

# Concours Centrale-Supélec

Rapport du jury  
pour les épreuves de la filière **PC**

Session **2024**

## Avant-propos

Cette session 2024, très particulière, avec l'organisation des jeux olympiques à Paris, l'arrivée d'un nouveau directeur du concours, Thomas ANTONI, l'indisponibilité du bâtiment Bréguet, le remplacement de tout le système informatique du service concours, s'est finalement très bien déroulée, sans aucun incident notable. Les aléas, aussi bien pour les épreuves d'admissibilité que pour les épreuves d'admission, ont été rares et sans conséquence pour les 14 500 candidats inscrits au concours CentraleSupélec. Que toutes celles et tous ceux qui participent à l'organisation de ce concours soient remerciés chaleureusement pour leur professionnalisme et leur disponibilité.

De même, je tiens à remercier chaleureusement les 423 correcteurs, qui ont corrigé environ 96 000 copies, soit 1 000 000 de pages et les 287 examinateurs. Parmi tous ces membres du jury, figurent les concepteurs des sujets des épreuves écrites et orales, qui méritent, ainsi que les chefs de groupe, tous nos compliments pour la qualité de leurs travaux. Je tiens aussi à remercier chaleureusement les 11 inspecteurs généraux de l'éducation, du sport et de la recherche qui supervisent ces épreuves. Cette organisation a pour objectif de concevoir des épreuves de grande qualité qui ont une double vocation : pédagogique et tri des candidats.

Afin que les écoles qui recrutent sur le concours Centrale-Supélec continuent d'être satisfaites de leur recrutement, ce rapport a été conçu pour être une aide précieuse pour la préparation de ce concours aussi bien pour les futurs candidats et que pour professeurs. Que ces derniers soient remerciés pour les compétences qu'ils font acquérir aux étudiants de CPGE.

Quant à moi, il s'agit de ma dernière session en tant que président du jury du CCS. Il m'a semblé qu'il était temps de passer la main. J'ai assuré cette présidence pendant 19 sessions. J'avoue que j'ai été honoré quand Daniel GRIMM, alors directeur-adjoint de l'École Centrale de Paris, m'a proposé, alors que j'étais jeune inspecteur général de l'éducation nationale, de succéder à Claude BOICHOT. Honoré car Claude BOICHOT est une personnalité qui ne laisse pas indifférent et qui a marqué et défendu becs et ongles les CPGE, honoré parce que c'était Centrale-Supélec, concours que j'ai intégré comme correcteur en 1985, et aussi et surtout parce que Centrale s'est beaucoup investi dans la réforme des CPGE de 1995 et en particulier dans la création de la filière PSI, filière qui se confirme être une réussite 20 ans après.

Beaucoup de choses ont dues être gérées au cours de toutes ces années ; peut-être que tout n'a pas été réussi, mais tel n'était pas l'objectif, tout avait été pensé et fait pour que cela passe bien.

Des évolutions importantes ont été introduites avec réussite, en particulier : création de la filière MPI, introduction de l'informatique aussi bien pour les épreuves écrites que pour les épreuves orales, évaluations par compétences... Je ne vais pas tout lister dans cet avant-propos, mais l'immobilisme n'était pas la norme.

Au cours de ces années, j'ai rencontré des moments moins agréables quand des incidents se produisaient (pertes de copies, interdiction de la calculatrice dans une épreuve pour ma première année en 2006...). Avec le recul, je peux considérer que tout s'est finalement bien passé et toujours dans l'intérêt des candidats.

C'est vrai que le président du jury du CCS est très bien entouré. J'ai pris beaucoup de plaisir à assurer cette fonction, en œuvrant pour le couple CPGE-Grandes Écoles en symbiose avec Hervé BIAUSSER directeur de l'École Centrale de Paris puis de Centrale-Supélec et plus récemment avec Romain SOUBEYRAN.

Je tiens aussi à féliciter et à remercier chaleureusement toutes les personnes, qui assurent le bon fonctionnement administratif, et que j'ai côtoyées pendant de nombreuses années : Nicole GASNIER, Dominique LEGOFF, Maryse ROBIN, Valérie GARCIN, Herveline MORVAN, Véronique REBOLHO, Nicolas BOULLIS, Laurent LLABRÈS, Benjamin MEUNIER, et d'autres, ainsi que les secrétaires de jurys Michel ANDREANI, Jean-Philippe REY et maintenant Thomas ANTONI. Le CCS a vraiment une équipe hyper efficace au secrétariat.

Un nouveau président du jury a été nommé. Il s'agit de Yannick ALMERAS. Il possède toutes les compétences pour surmonter les éventuels écueils qu'il pourrait rencontrer. Je lui souhaite pleine réussite et de prendre beaucoup de plaisir à assurer cette mission.

**Norbert Perrot**  
*Président du jury*

# Résultats par épreuve

Le tableau ci-dessous donne, pour chaque épreuve, les paramètres statistiques calculés sur les notes sur 20 des candidats présents. Les colonnes ont la signification suivante :

M moyenne

ET écart-type

Q1 premier quartile

Q2 médiane

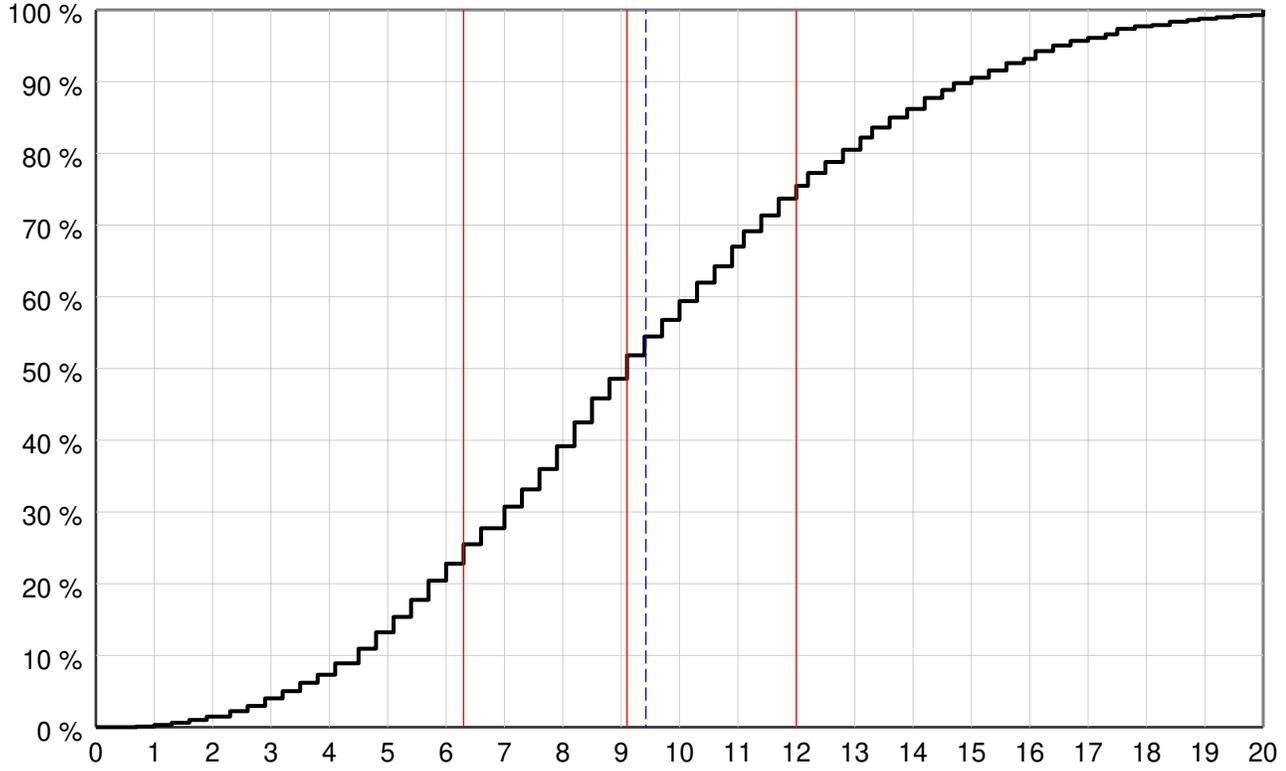
Q3 troisième quartile

EI écart interquartile

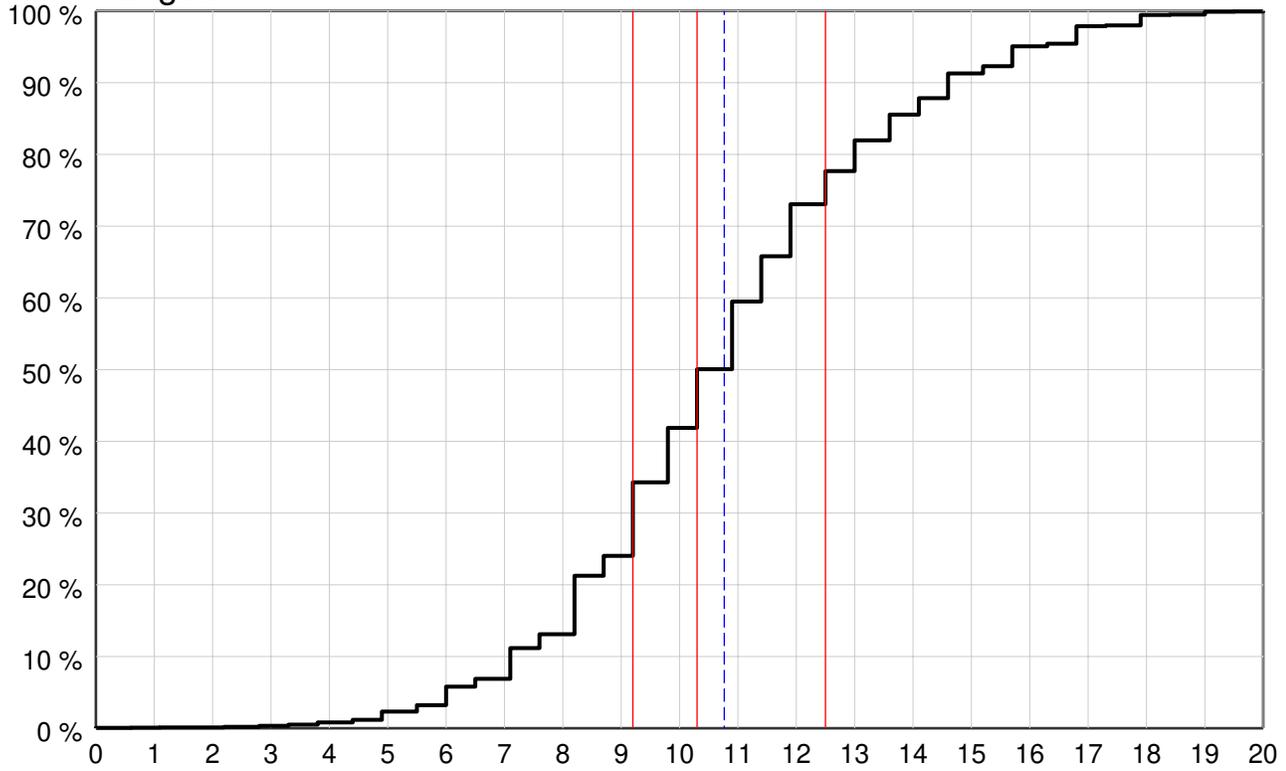
Epreuve	Inscrits	Absents	Présents	M	ET	Q1	Q2	Q3	EI
Chimie	3729	3.8 %	3584	9.42	3.98	6.3	9.1	12.0	5.7
Langue	3729	4.2 %	3570	10.77	2.90	9.2	10.3	12.5	3.3
Allemand	93	5.3 %	88	13.25	3.47	10.9	13.0	16.8	5.9
Anglais	3546	4.1 %	3398	10.67	2.81	9.2	10.3	12.5	3.3
Arabe	18	16.6 %	15	13.31	2.51	10.7	13.3	15.3	4.6
Chinois	4	0.0 %	4	17.35	0.55	16.8	17.3	17.9	1.1
Espagnol	53	5.6 %	50	10.44	3.88	8.0	10.3	13.0	5.0
Italien	12	0.0 %	12	15.27	2.29	13.5	15.7	16.8	3.3
Portugais	2	0.0 %	2	16.25	–	–	–	–	–
Russe	1	0.0 %	1	18.40	–	–	–	–	–
Mathématiques 1	3729	3.3 %	3604	9.33	4.08	6.4	9.2	12.0	5.6
Mathématiques 2	3729	4.2 %	3570	9.20	4.09	6.3	9.2	12.0	5.7
Physique 1	3729	3.8 %	3585	9.42	3.89	6.4	9.3	12.1	5.7
Physique 2	3729	4.2 %	3570	9.20	4.11	6.3	9.2	11.9	5.6
Rédaction	3729	3.7 %	3589	9.70	3.12	7.5	9.5	12.0	4.5

Les courbes suivantes donnent la répartition des notes des candidats présents. Elles fournissent, pour chaque valeur en abscisse, la proportion de copies ayant obtenu une note inférieure ou égale à cette valeur. Les traits continus "rouge" matérialisent les quartiles et le trait pointillés "bleu", la moyenne.

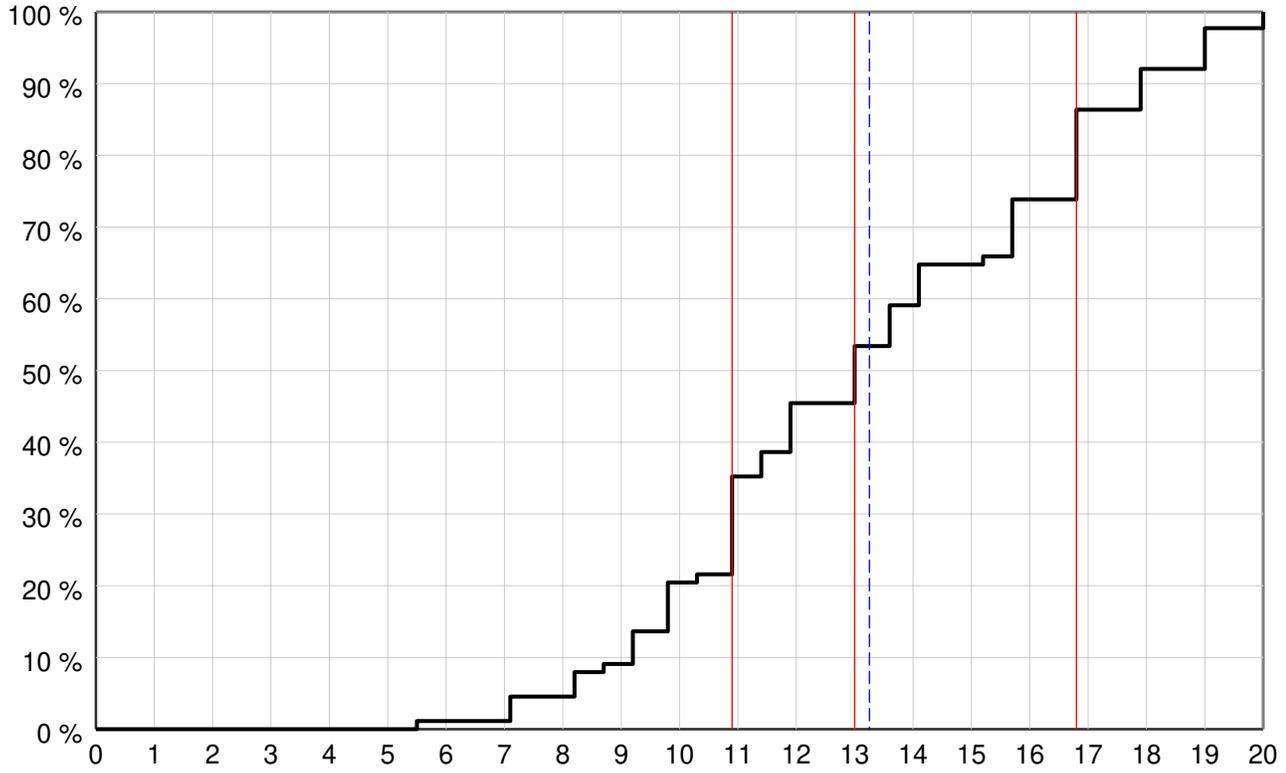
### Chimie



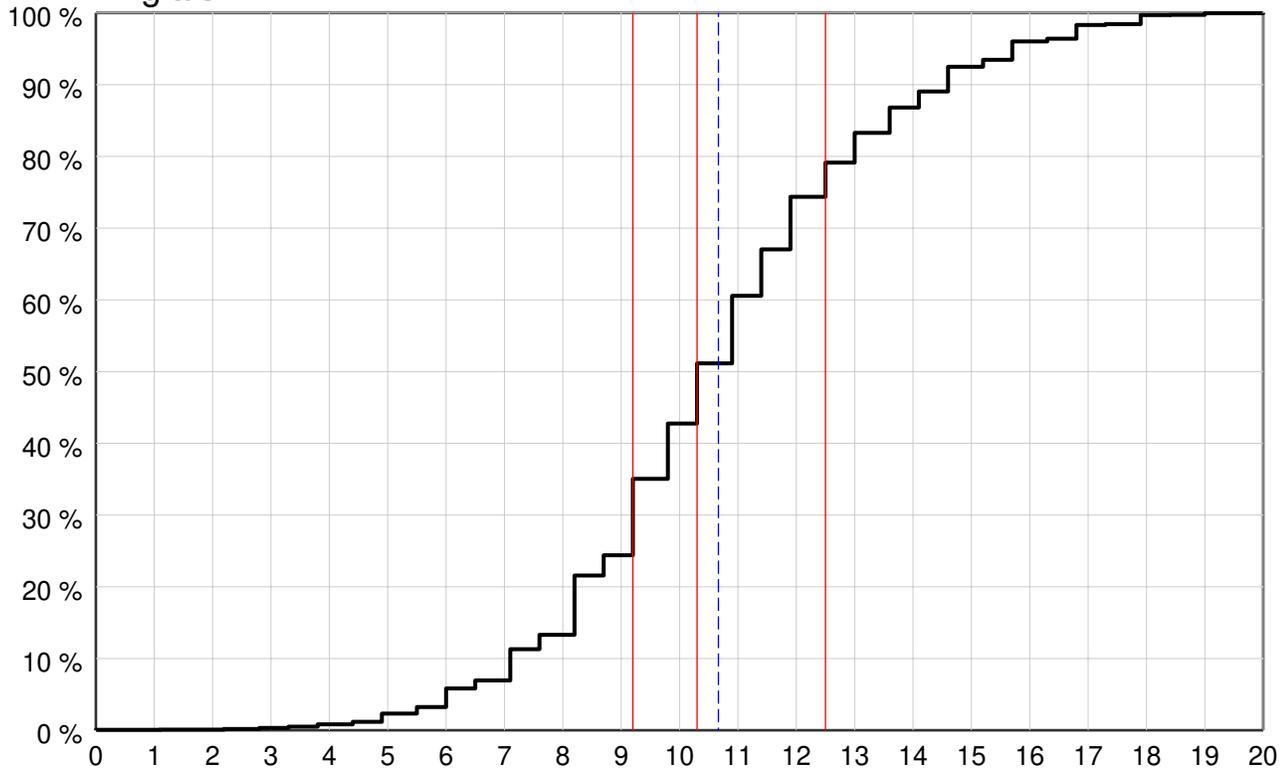
### Langue

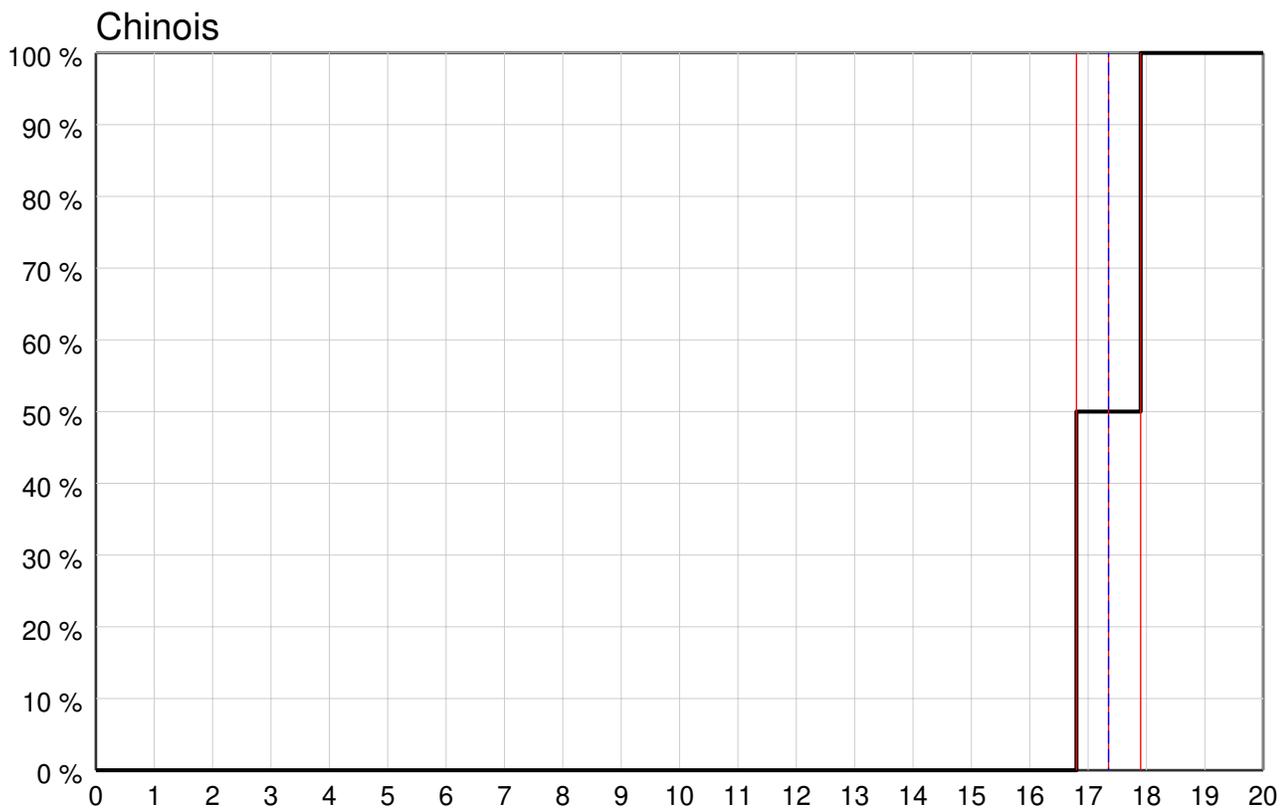
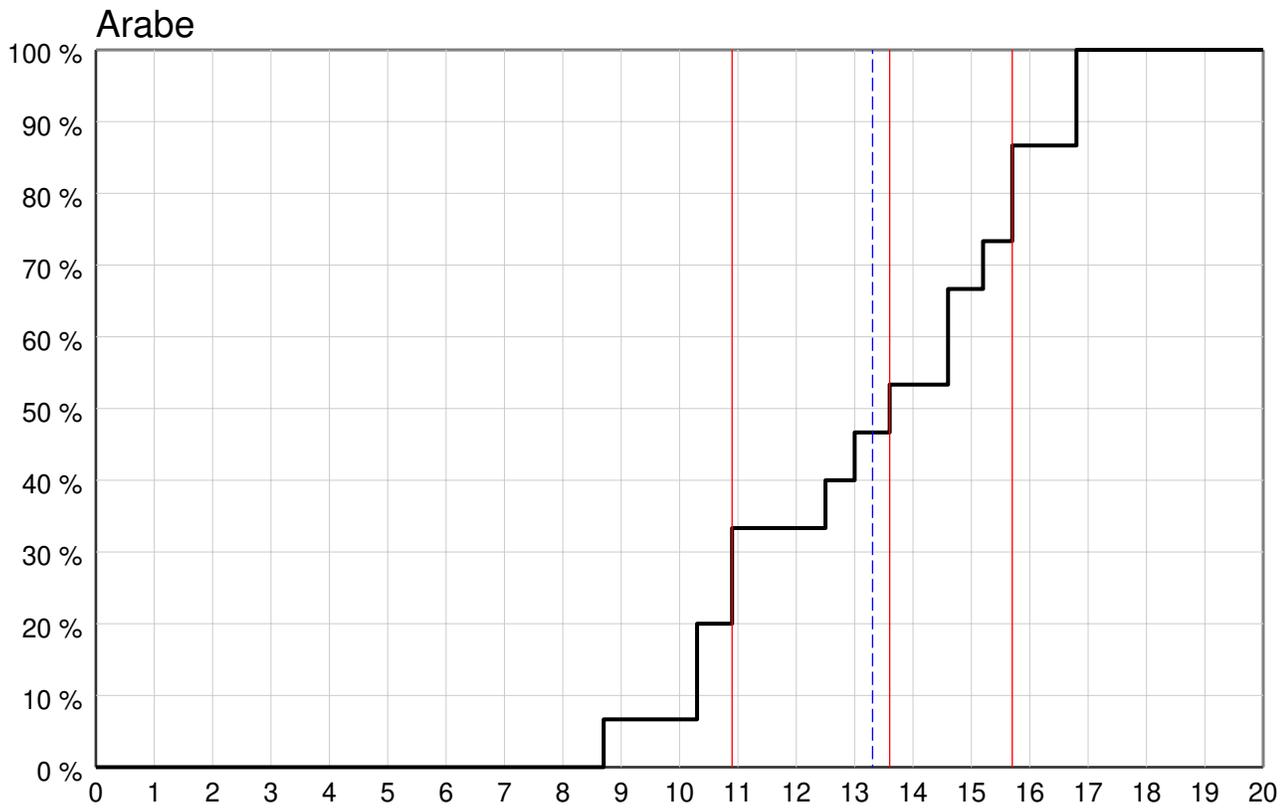


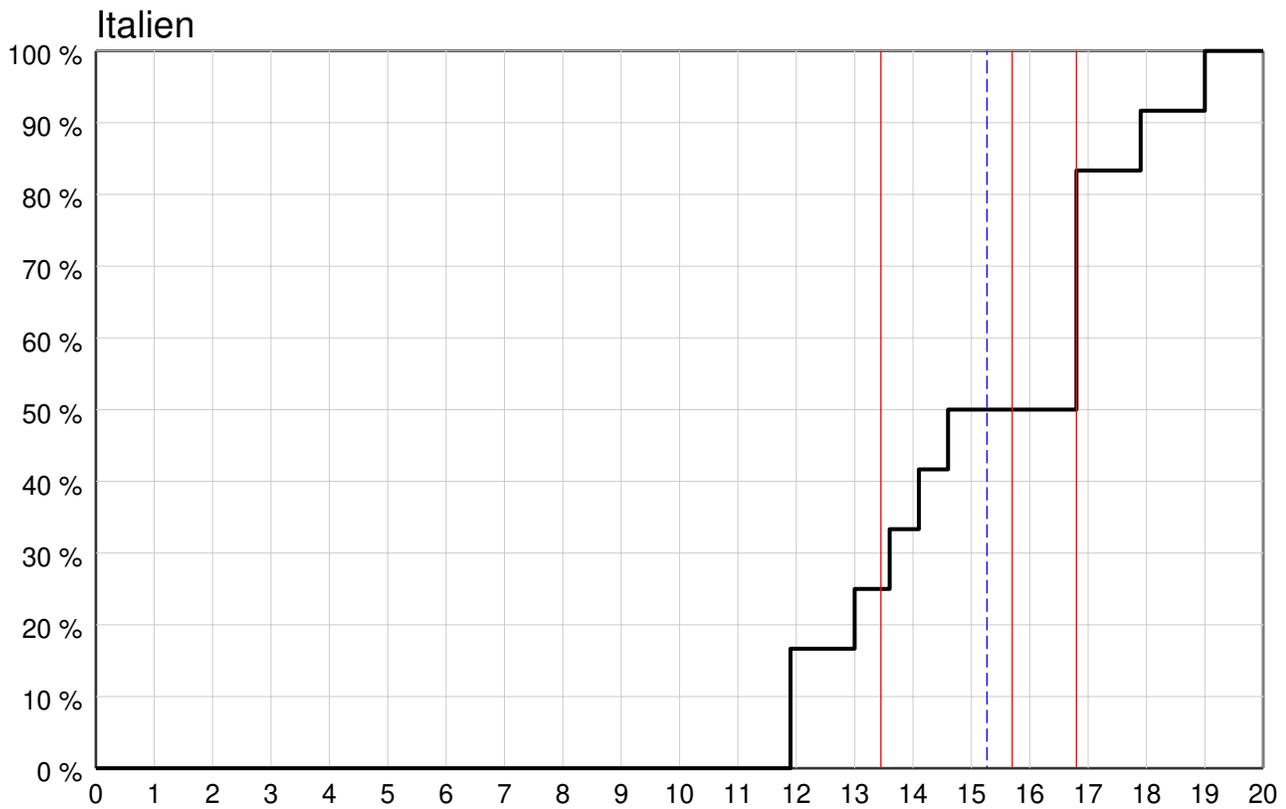
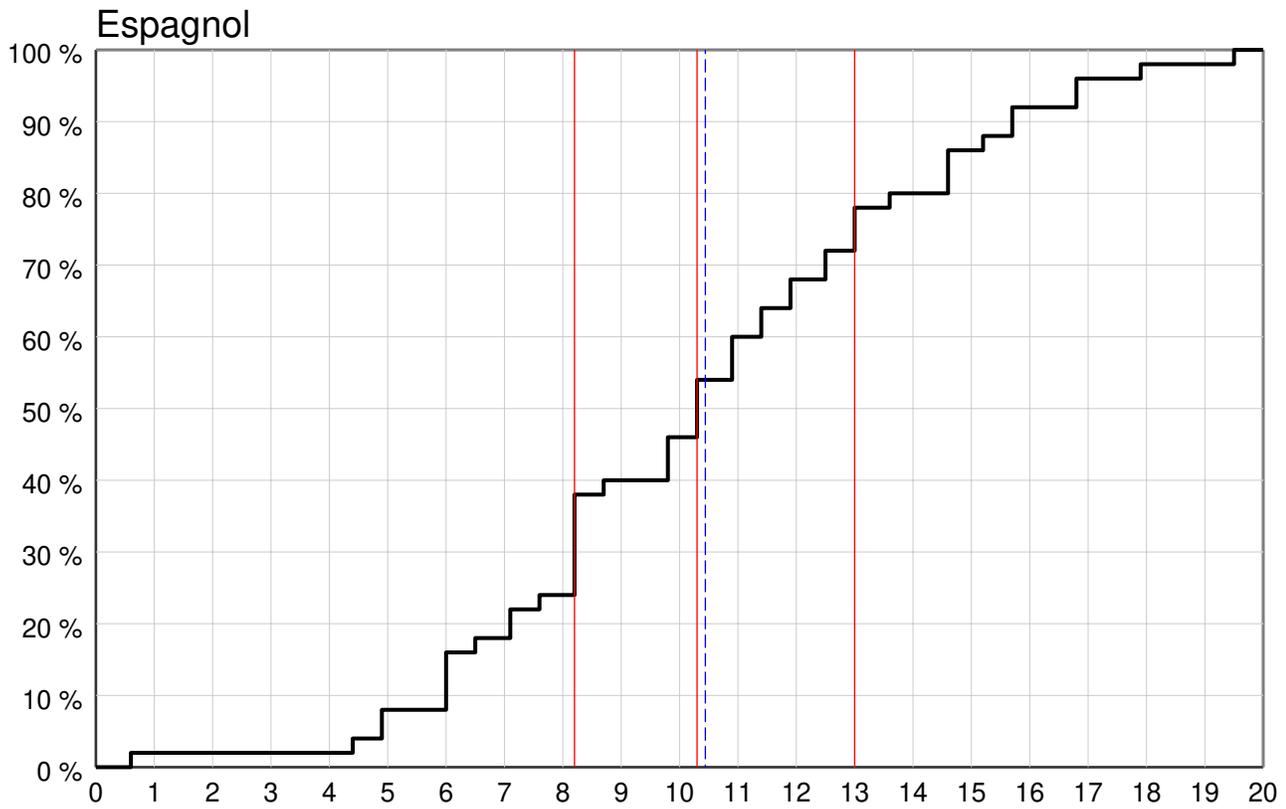
### Allemand

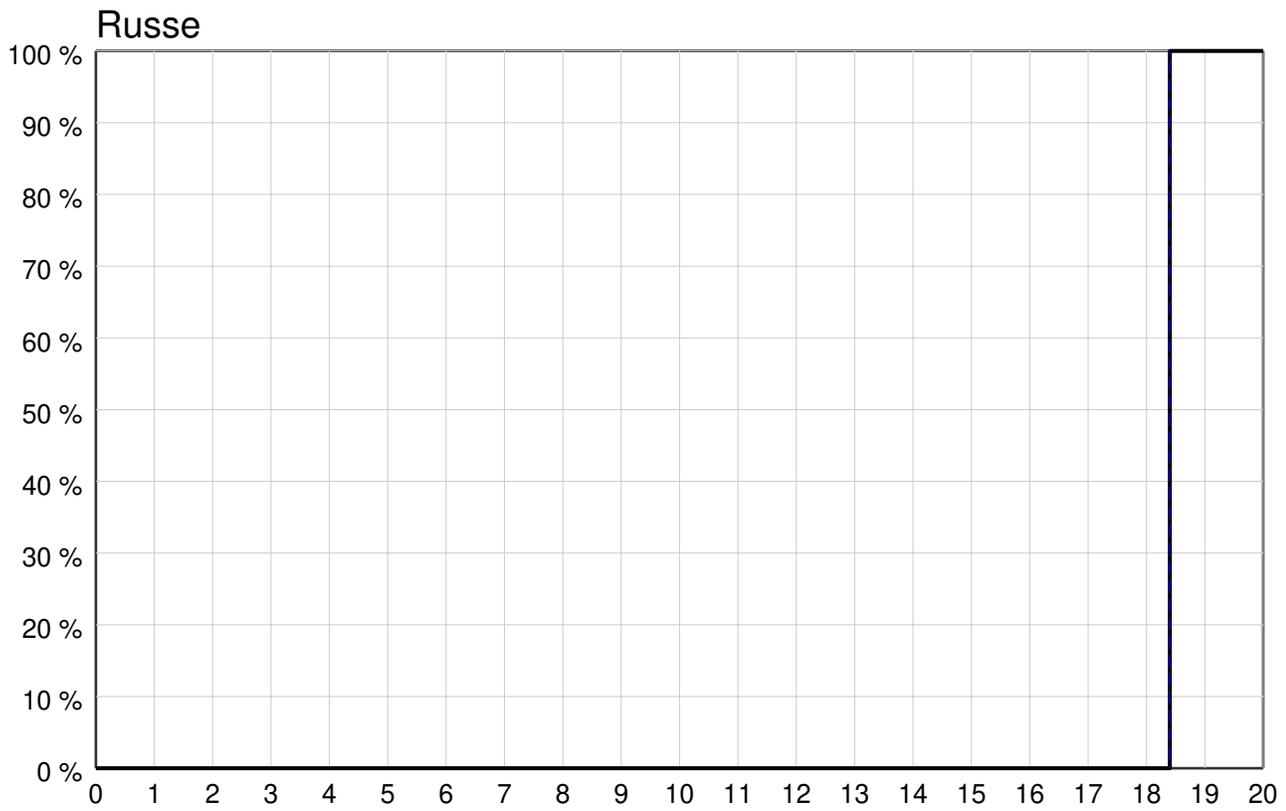
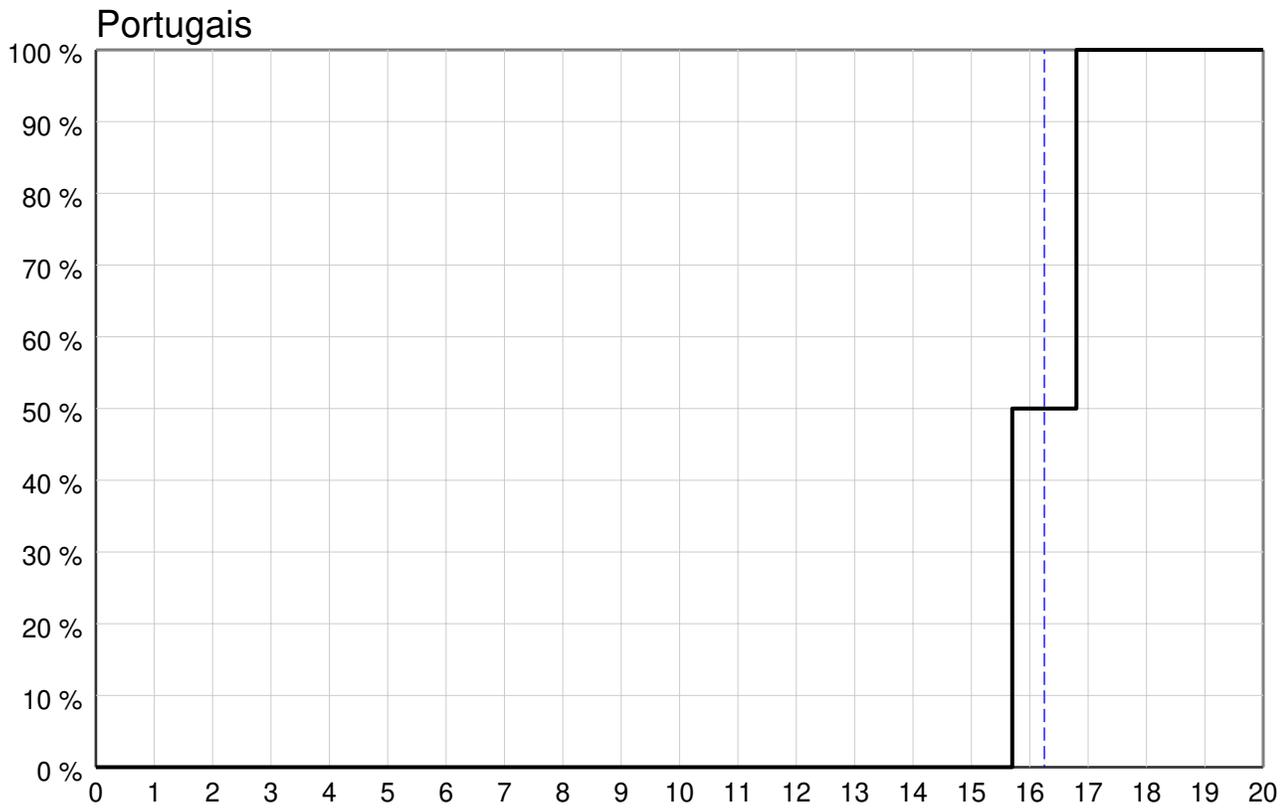


### Anglais

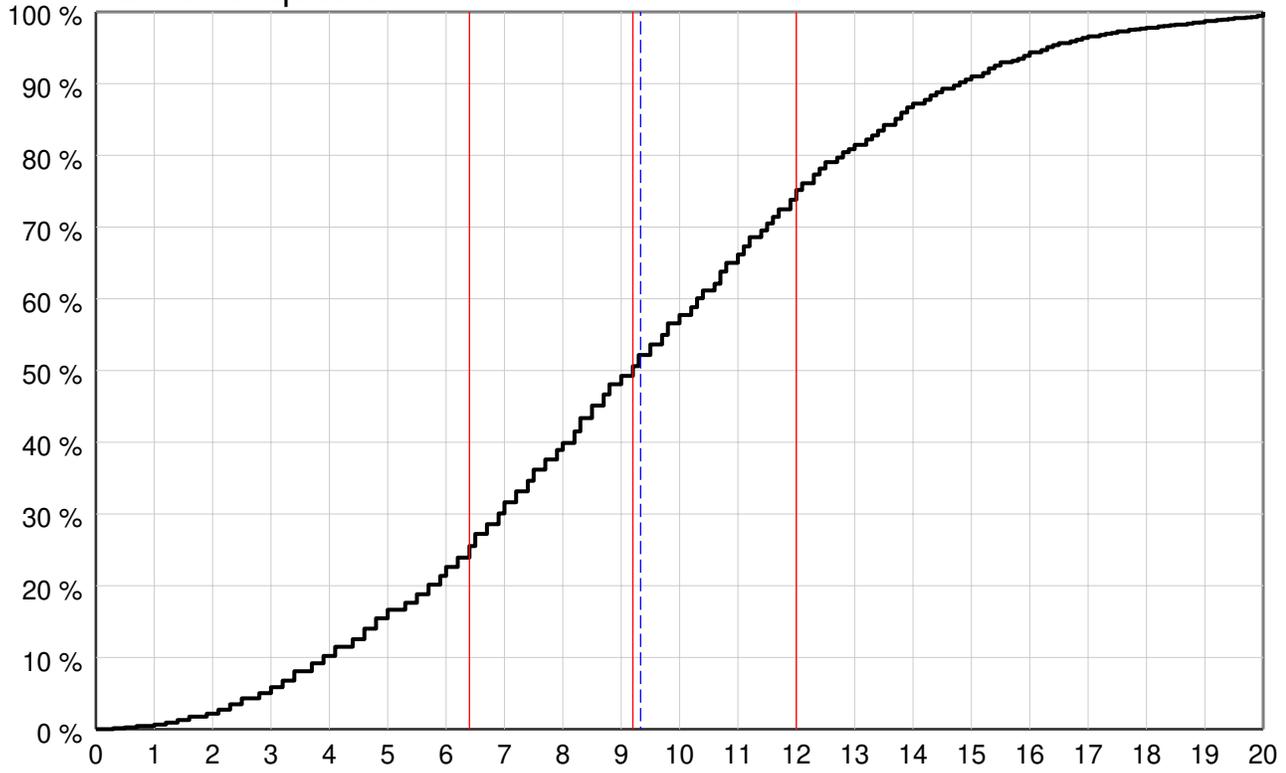




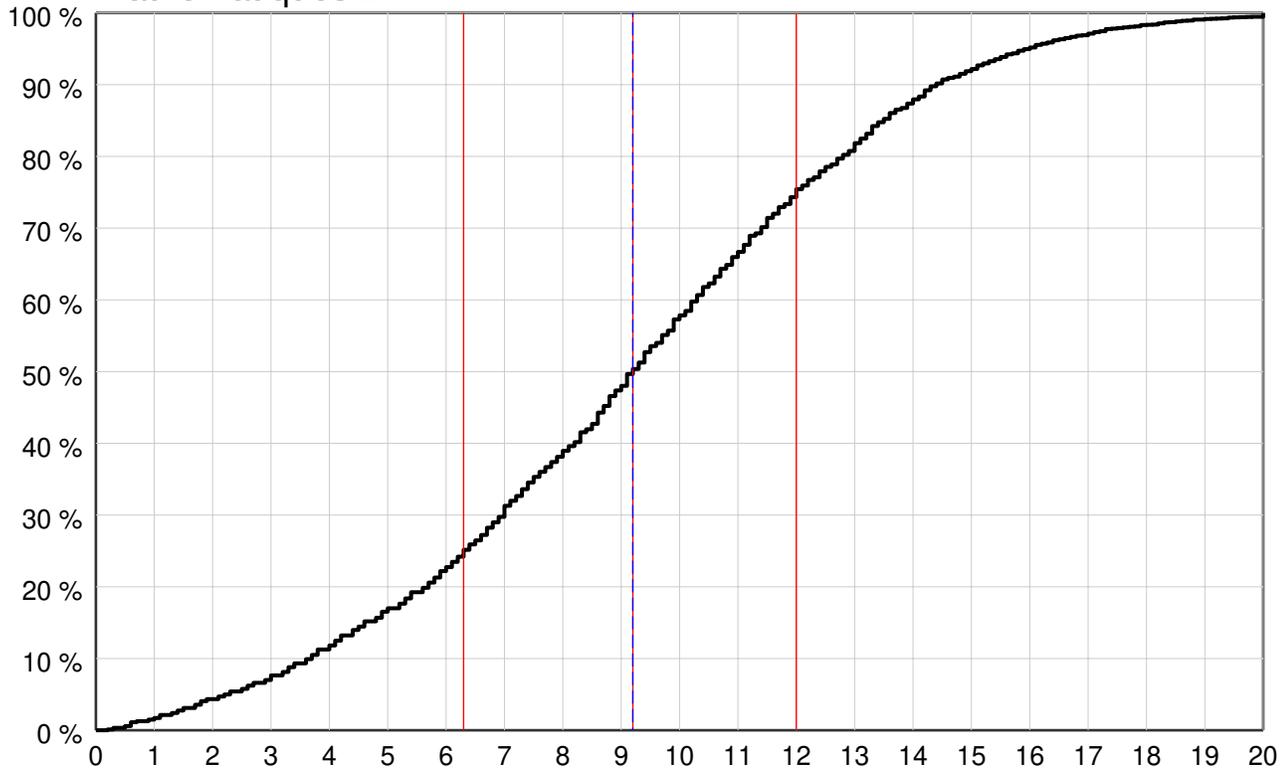




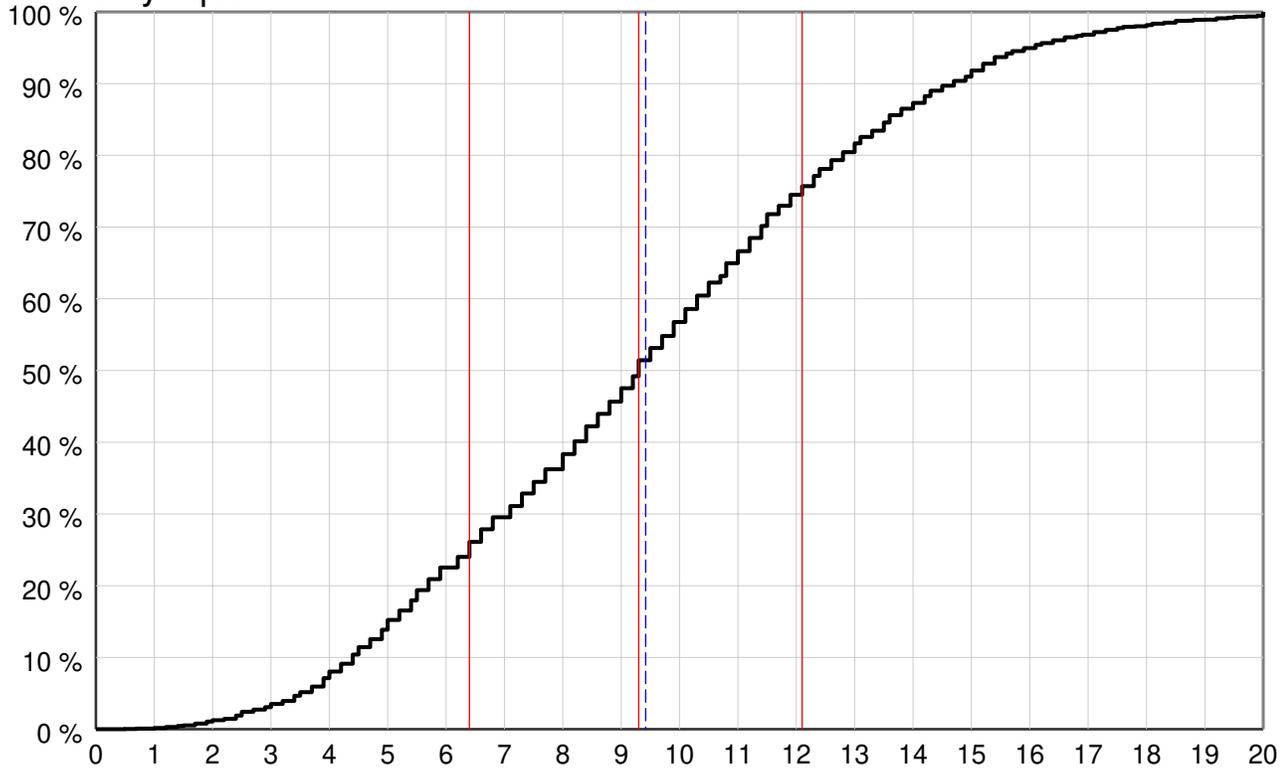
### Mathématiques 1



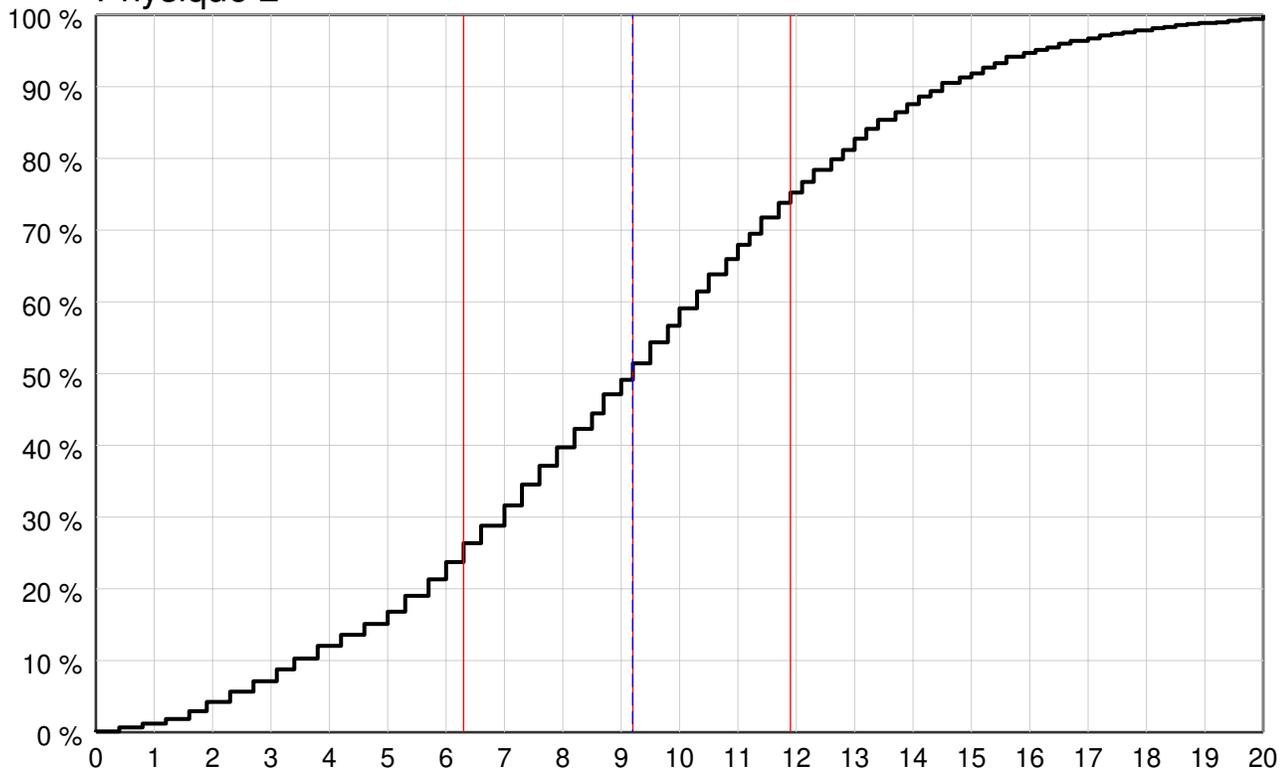
### Mathématiques 2

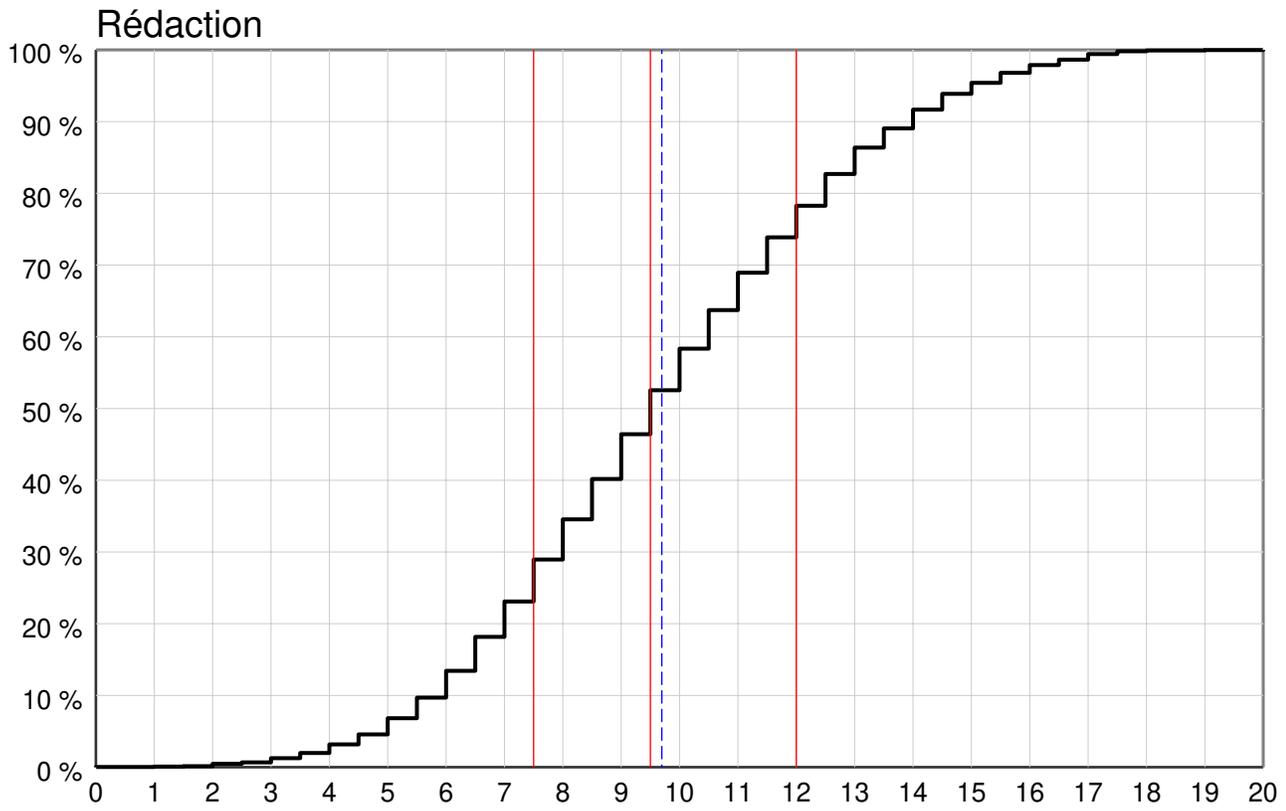


### Physique 1



### Physique 2





# Chimie

## Présentation du sujet

Le sujet de cette année traite des médicaments, à travers les exemples de l'ibuprofène et de la thiényamine. La comparaison des synthèses au laboratoire et dans l'industrie est effectuée en étudiant la logique de stratégie, les conditions expérimentales, le coût, l'efficacité, l'impact environnemental. Une autre partie aborde l'assimilation de l'anti-inflammatoire par une étude de solubilité en milieu aqueux. Le sujet se conclut par une analyse de la stabilité de l'antibiotique, ce qui permet en médecine de fixer la posologie et la date de péremption.

Les notions mises en jeu font appel à de nombreux domaines figurant dans les programmes de première et de seconde années des classes préparatoires PCSI et PC. Les aspects thermodynamiques et cinétiques des transformations (en réacteur ouvert et fermé), la constitution et la réactivité de la matière (modélisation orbitale, cycle catalytique), les synthèses organiques (analyse de réactivité, écriture de mécanismes, stratégie de synthèse par l'emploi de groupes protecteur ou d'activation...) sont ainsi abordés.

Une part importante du sujet traite de l'aspect expérimental de la discipline. L'étude de l'efficacité du dédoublement d'un racémique, du contrôle qualité du médicament par l'exploitation d'un titrage (en incluant le calcul d'incertitude-type), de l'analyse structurale par des méthodes spectroscopiques (UV-visible, RMN du proton), des conditions de synthèses (choix des conditions de température et de pression, des temps de réaction, de la nature des réactifs ou des conditions de traitements) constituent ainsi une part importante de l'évaluation.

## Analyse globale des résultats

Sur l'ensemble des copies, au moins une bonne réponse a été apportée à chaque question et les meilleurs candidats ont traité avec succès plus de 80 % du problème.

Les questions d'application directe du cours sont en général bien traitées : les mécanismes en chimie organique sont correctement écrits, le vocabulaire scientifique est connu et les conditions expérimentales des transformations sont clairement justifiées.

Trop peu de candidats sont capables de mener à bien en intégralité les questions peu guidées : l'analyse de la courbe de titrage ou l'interprétation de la courbe de variation de la solubilité sont souvent incomplètes ou parfois erronées. Les hypothèses ou approximations des modèles mis en jeu ne sont pas toujours identifiées. Les causes d'une incompatibilité entre le résultat d'une mesure et le résultat de référence sont très peu explicitées, tant sur le plan qualitatif que quantitatif.

Concernant la forme, les copies sont en très large majorité bien présentées.

## Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

### I - Stratégie de synthèse

#### I.A - Procédé Boots

Cette partie aborde la synthèse historique de l'ibuprofène à partir d'une analyse théorique : schémas des structures moléculaires, écriture de mécanismes, modélisation de réactivité.

1. Les candidats ont su justifier l'électrophilie du carbone fonctionnel de l'anhydride éthanóique en étudiant les effets électroniques mésomères ou inductifs. En revanche, la comparaison du caractère électrophile avec celui de l'acide éthanóique a posé problème. De nombreux candidats ont associé la force de l'électrophile avec le nombre de sites qui le constitue ou n'ont pas utilisé le vocabulaire adéquat pour la comparaison.
2. Les schémas de Lewis proposés pour le trichlorure d'aluminium  $\text{AlCl}_3$  sont rigoureux : y figurent les doublets non liants sur les atomes de chlore et la lacune électronique sur l'atome d'aluminium. À l'aide de schémas ou de considérations orbitales, les candidats qui ont abordé cette fin de question ont pu expliquer le rôle du trichlorure d'aluminium dans l'exaltation de l'électrophilie de l'anhydride acétique.
3. Le mécanisme réactionnel est souvent bien écrit. Le formalisme des flèches courbes est maîtrisé par de nombreux candidats. Le jury attire néanmoins l'attention sur la rigueur. En effet, les actes élémentaires doivent être équilibrés en atomes et en charges. Le choix de l'éthanolate de sodium, qui évite la dégradation de la fonction ester, n'a pas toujours été correctement justifié.
4. La liaison hydrogène intramoléculaire a été identifiée par de nombreux candidats. Certaines copies montrent cependant une mauvaise maîtrise du concept de liaison hydrogène.
5. L'identification des symétries des orbitales frontières n'a pas posé problème.
6. Les arguments proposés par les candidats attestent d'une bonne compréhension des contrôles frontalier et de charge.
7. L'étape préliminaire d'activation électrophile du groupe carbonyle a été oubliée par de nombreux candidats. Cette étape est pourtant indispensable à la bonne modélisation du phénomène de formation de l'oxime à l'échelle submicroscopique. Le jury regrette de voir associer le groupe « CHO » à un groupe hydroxyle.
8. Plusieurs justifications pouvaient être avancées comme l'identification de l'étape 2 comme étape de racémisation ou l'invocation du principe de Pasteur. Malheureusement, très peu de candidats sont parvenus à avancer clairement l'un ou l'autre des arguments.

#### I.B – Dédoublément de l'ibuprofène racémique

Cette partie, portant sur la séparation des énantiomères de l'ibuprofène et présentant les conditions expérimentales et les résultats associés, nécessite une lecture attentive de l'énoncé et une appropriation des grandeurs introduites (facteur de sélectivité, excès énantiomérique, taux de conversion).

9. Cette question est généralement bien traitée. La notion de mélange racémique est connue et le bilan de matière est correctement réalisé. On attend le calcul de la quantité de matière non transformée pour chaque énantiomère.
10. La question met en jeu une simple application numérique à partir des expressions littérales fournies et des valeurs obtenues à la question précédente, et n'a pas posé de problème aux candidats.
11. Les calculs nécessaires à l'établissement de la relation demandée sont en général partiellement abordés. L'ordre apparent fourni est bien exploité pour l'établissement de la loi de vitesse (hormis quelques erreurs de signe dans l'expression de la vitesse). La relation entre  $t$ ,  $ee$ ,  $[R]$  et  $[S]$  a mis en difficulté certains candidats.

#### I.C – Contrôle qualité du produit commercialisé

Dans cette partie, on propose l'exploitation d'un titrage acido-basique suivi par pH-métrie. Les questions font appel à la capacité des candidats à analyser une courbe de dosage en lien avec le protocole

expérimental fourni, et mettent en œuvre des capacités numériques associées à l'utilisation du langage de programmation Python ainsi que l'analyse critique des résultats (étude des incertitudes).

12. On attend dans cette question une référence aux excipients présents dans le comprimé d'ibuprofène. On rappelle que l'opération expérimentale s'appelle « filtration » et non « filtrage ».
13. L'équation de la réaction est en général correcte. Le calcul de la constante d'équilibre thermodynamique, pourtant très accessible, n'est pas toujours fait, et des confusions sont relevées entre plusieurs valeurs de  $pK_a$  fournies dans les données lors de l'application numérique.
14. Cette question nécessitait une réponse construite, basée sur l'analyse du protocole et de la courbe de titrage. On rappelle que l'écriture des équations des réactions de titrage sont indispensables pour accéder à la stoechiométrie des réactions et exploiter les équivalences, et que l'écriture d'une relation du type  $c_A V_A = c_B V_B$  sans aucune justification ne peut être acceptée. De nombreux candidats exploitent le premier saut de pH, pourtant associé au titrage des ions hydroxyde en excès dans l'étape précédente, ce qui traduit une lecture trop superficielle de l'énoncé ou une analyse insuffisante du protocole. Des erreurs sont fréquemment relevées sur la lecture des volumes aux équivalences.
15. On constate de façon positive une augmentation du nombre de candidats abordant les questions relatives aux capacités numériques. Il s'agissait dans cette question de compléter un programme écrit en langage Python. On souhaite ici simuler un processus aléatoire de type Monte Carlo afin de calculer l'incertitude-type associée à la masse d'ibuprofène. On attend donc l'utilisation des données relatives aux tolérances à travers la création de tableaux de grandeurs simulées pour  $c_2$ ,  $V_{eq1}$  et  $V_{eq2}$ , et la création d'un tableau de masses simulées, calculées à l'aide des tableaux précédent. Les spécifications relatives à la fonction `random.uniform` n'étant pas fournies, une grande tolérance a été appliquée vis-à-vis de la syntaxe utilisée par les candidats pour l'application d'une loi uniforme dans la simulation.
16. Cette question met en jeu des capacités du programme relatives aux mesures et aux incertitudes associées, souvent exploitées dans l'année au cours des séances de travaux pratiques. Les candidats doivent être capables d'écrire le résultat de la mesure de la masse et son incertitude-type associée avec un nombre adapté de chiffres significatifs (en conservant de préférence 2 chiffres significatifs pour l'incertitude-type et en adaptant le nombre de décimales de la masse). Le calcul de l'écart normalisé entre la valeur référence de la masse fournie dans la notice du comprimé et celle obtenue à l'issue de la simulation est ensuite attendu. Les rares candidats ayant réalisé ce calcul ont mis en évidence une incompatibilité évidente entre les deux valeurs.
17. La liste des substances constituant l'excipient du comprimé étant fournie, on attendait dans cette question une identification précise de l'espèce ou des espèces susceptibles d'interférer dans le titrage de la base conjuguée de l'ibuprofène (ions stéarate ou citrate notamment).
18. Le calcul de la moyenne des masses obtenues par le second expérimentateur est rarement fait, et l'incertitude-type associée est très rarement calculée, et le plus souvent fautive. Les résultats du second expérimentateur devaient être comparés à ceux du premier (et non aux indications de la notice), à l'aide d'un nouveau calcul d'écart normalisé. Ce calcul est très peu apparu dans les copies corrigées.

## II - Génie des procédés

Ces parties s'intéressent à la transformation de l'IBB en IBAP dans un réacteur ouvert de type RPAC. Elles demandent d'extraire un certain nombre d'informations présentes dans les documents du sujet (figure 5 et tableau 2).

### II.A - Le réacteur continu

19. Les notations de l'énoncé n'étaient pas clairement définies ( $X_{IBB}$  correspond à un taux de conversion et  $S_{IBAP}$  à un taux de sélectivité) et il était donc peu évident de répondre à cette question. Cependant, on notera l'effort d'un grand nombre de candidats qui ont su établir un tableau d'avancement afin de pouvoir proposer une réponse. Le jury a accepté tout raisonnement cohérent. À contrario, une réponse qui ne tenait pas compte de ces grandeurs et qui supposait une transformation totale n'a pas été acceptée.
20. Les candidats ont la plupart du temps réalisé le bilan de matière correctement et ont su également utiliser l'information concernant le mélange équimolaire pour la traduire dans la loi de vitesse. En revanche, les applications numériques correctes sont moins fréquentes.

### II.B – La séparation du produit

21. Question dans l'ensemble peu traitée. Le bilan de matière global permettant de déterminer le débit volumique du résidu est assez bien explicité ; à l'inverse, le bilan de matière sur le produit nécessaire pour déterminer le débit volumique dans le distillat, et surtout dans le résidu, n'est pas bien compris.

### II.C – Carbonylation

22. Une erreur d'énoncé s'est glissée dans le complexe  $C_4$ . Les propositions pour les étapes affectées ont été acceptées par le jury lorsque celles-ci étaient cohérentes. Néanmoins, certains candidats confondent le catalyseur et le pré-catalyseur.
23. L'équation de réaction modélisant l'étape 3 est globalement bien écrite par les candidats, qui, pour plus de la moitié, font une confusion dans l'écriture des équations de dissociation entraînant une erreur de signe pour l'enthalpie standard de réaction.
24. L'étude de l'influence de la température sur l'équilibre manque parfois de rigueur : on ne peut se contenter d'évoquer des principes de modération ou de conclure sur le sens d'évolution sans citer la loi de Van't Hoff. Quant à la pression, quelques candidats raisonnent encore sur la constante d'équilibre au lieu du quotient réactionnel. La confrontation aux conditions industrielles est parfois omise.

### II.D – Analyse du procédé BHC

25. Les deux types de catalyse ne sont pas suffisamment bien identifiés par les candidats.

## III - Solubilité de l'ibuprofène

26. L'analyse de la solubilité en fonction du pH a souvent posé problème. Les candidats qui écrivent la solubilité en fonction des deux formes acido-basiques de l'ibuprofène parviennent fréquemment à l'expression attendue. Des commentaires pertinents sur la température, l'analyse asymptotique ou la conversion en concentration en masse ont été valorisés.

#### IV - Stabilité du médicament

Cette partie s'intéresse à l'étude structurale de la (+)-thiénamycine, puis à une étude cinétique de la dégradation d'un de ses dérivés, l'imipénem, en solution aqueuse.

##### IV.A – Étude de la dégradation d'un dérivé de la thiénamycine

27. La signification du symbole (+) est largement connue des candidats. Toutefois, même si cela n'a pas été sanctionné, il est regrettable que la définition du terme « dextrogyre », quand elle est donnée, soit souvent erronée.
28. Les stéréodescripteurs ont en grande majorité été correctement attribués. Une justification rigoureuse basée sur l'application des règles de Cahn, Ingold et Prelog était attendue pour obtenir l'intégralité des points.
29. Les atomes de carbone stéréogènes n'ont pas toujours été correctement dénombrés. Beaucoup de candidats ont repéré que la liaison double C=C est dissymétrique mais moins ont repéré qu'étant intracyclique, elle ne doit pas être comptée comme un élément stéréogène. Par ailleurs, il aurait été souhaitable de vérifier que la molécule ne présente aucun centre ou plan de symétrie pour appliquer la formule  $2^n$ .
30. Le choix de la longueur d'onde de travail devait être commentée en soulignant le fait que les produits d'hydrolyse n'absorbent quasiment pas à 300 nm, ce qui permet de suivre l'évolution temporelle de la concentration de l'imipénem. La détermination du pH a été peu abordé et a donné lieu à des réponses parfois surprenantes.
31. Le jury attendait que l'attribution d'un modèle cinétique soit faite en tenant compte des barres d'incertitudes fournies. L'argument consistant à dire que les points expérimentaux sont aléatoirement répartis autour de la droite modèle a été accepté. En revanche, le seul coefficient de détermination, obtenu à la calculatrice, ne permet pas de juger de la validité d'un modèle affine. Des erreurs d'unité sont à noter concernant la valeur de la constante de vitesse.
32. La notion de temps de demi-réaction et son expression pour une cinétique d'ordre un sont maîtrisés pour la majorité des candidats ayant traité cette question.

##### IV.B – Synthèse totale de la (+)-thiénamycine

33. La nucléophilie des organocuprates est citée par la majorité des candidats, mais seule une minorité pense à justifier la réponse donnée en faisant une analogie avec les organomagnésiens ou en utilisant les électronégativités respectives de Cu et C données dans le sujet.
34. Il s'agit d'une part de trouver une base encombrée (donc peu nucléophile) afin de déprotoner l'atome d'azote du lactame et le transformer en ion lactamate : la LDA convient. Puis d'autre part de proposer la structure d'une molécule possédant un carbone électrophile en  $\alpha$  d'une fonction **ester** et d'un nucléofuge : GP-CH<sub>2</sub>-CO<sub>2</sub>-PNB avec GP : I, Br, Cl, OTs, etc.
35. Certains candidats déterminent la totalité de la structure électronique (Z = 76) alors que seule la structure de valence est demandée.
36. Seule la formule de Lewis la plus représentative de la molécule, celle qui ne fait pas apparaître de charge a été acceptée.
37. Il s'agit de dessiner la structure du composé 4 en entier et non pas uniquement d'indiquer la présence d'une fonction aldéhyde comme le font certains candidats.

38. Le sujet demande les intérêts or beaucoup de candidats n'ont évoqué que le coût du catalyseur. Sa toxicité ou l'aspect « one-pot » du procédé sont aussi à considérer.
39. Il s'agit de déprotoner le nitrométhane et de faire réagir sa base conjuguée (stabilisée par l'effet – M du groupement nitro) sur le carbone électrophile de la fonction aldéhyde de **4** ; puis de protoner l'alcoolate formé. Le mécanisme d'addition nucléophile est globalement bien maîtrisé par les candidats.
40. Il s'agit de choisir une base encombrée (donc peu nucléophile), dont le pKa est supérieur à 10,3. Dans la liste proposée dans le sujet, seule la guanidine convient.
41. Il convient ici de justifier d'une part l'activation électrophile et d'autre part d'expliquer la sélectivité (régio et/ou stéréosélectivité) de la réaction d'élimination.
42. La cyclisation du composé **6** commence par la déprotonation du carbone en  $\alpha$  de la fonction ester par une base forte (pKa > 19) et très encombrée. Puis la base conjuguée de **6** réagit sur elle-même via une réaction intramoléculaire d'addition nucléophile (dite 1,4 ou de Michaël) sur le carbone d'un alcène conjugué C=C-NO<sub>2</sub> (analogue à C=C-C=O).
43. L'équation de la réaction acido-basique n'est pas toujours ajustée correctement. Par ailleurs, très rares sont les candidats qui ont repéré l'objectif de formation d'une base encombrée et donc peu nucléophile. Cette question invite une nouvelle fois les candidats à considérer les aspects thermodynamique (pKa) et cinétique (nucléophilie) lors du choix d'une base.
44. L'ajout de chlorure de sodium dans une solution aqueuse contenant des molécules organiques (appelé relargage) a pour but d'augmenter la force ionique de la phase aqueuse pour diminuer la solubilité des molécules organiques en phase aqueuse, afin qu'elles soient relarguées en phase organique. Peu de candidats ont écrit le mot « relargage ». La seconde partie de la question consiste à justifier l'augmentation du rendement d'extraction.
45. Certains candidats évoquent le séchage de la phase organique mais n'envisagent pas l'élimination du solvant d'extraction.
46. Le rendement doit être évalué en déterminant le réactif limitant, ce qui n'est pas toujours justifié.
47. L'identification d'un groupe de protons peut se faire en tenant compte de l'intégration 3H uniquement ; pour les 3 autres signaux (d'intégration 1H), il faut regarder la multiplicité et les constantes de couplage <sup>3</sup>J.
48. L'équation de la réaction de déprotection n'est souvent pas correctement ajustée. Le jury attend par ailleurs dans la deuxième partie de cette question que les candidats explicitent l'intérêt de protéger le groupe fonctionnel hydroxyle lors des deux étapes choisies pour illustrer leur propos.

## Conclusion

Les candidats ayant suivi avec sérieux la préparation des deux années de la classe préparatoire PCSI PC, auront trouvé dans ce sujet matière à réinvestir connaissances, méthodes et raisonnements.

Lorsque les questions ne sont pas guidées, le jury valorise toute tentative de résolution argumentée et cohérente, même si elle n'aboutit pas.

# Mathématiques 1

## Présentation du sujet

Cette épreuve propose d'adapter la méthode de Héron d'Alexandrie à la détermination d'une racine carrée matricielle, dans le cas des matrices symétriques positives, puis des matrices trigonalisables à spectre strictement positif.

La partie I est consacrée à l'étude de deux approximations de  $\sqrt{2}$ , l'une par le développement en série entière de la fonction  $x \mapsto \sqrt{1+x}$ , l'autre par la méthode d'Héron d'Alexandrie, qui est alors introduite de manière générale pour être utilisée dans la suite du sujet.

La partie II propose une adaptation de la méthode d'Héron d'Alexandrie à la détermination d'une racine carrée pour une matrice symétrique positive.

La partie III est consacrée à l'étude des performances numériques de la méthode de Newton-Raphson, dont la méthode d'Héron est un cas particulier (celui de la fonction  $x \mapsto x^2 - a$ ).

Enfin, la partie IV propose l'étude partielle d'un algorithme menant à la décomposition de Dunford d'une matrice trigonalisable. Cet algorithme, analogue à celui de Newton-Raphson, est ensuite utilisé pour déterminer une racine carrée d'une matrice trigonalisable à spectre strictement positif.

## Analyse globale des résultats

Comme nous le verrons plus loin, la sélection des meilleurs candidats s'est essentiellement faite sur deux points : la connaissance (parfois basique) du cours et la qualité du raisonnement, bien plus que sur le volume traité ou l'originalité des idées.

Concernant le premier point, à titre d'exemple, la question **Q13**. (dont la réussite consiste en la restitution sans démonstration des isométries de  $\mathbb{R}^2$ ), traitée par la quasi-totalité des candidats, n'a été réussie que par une part minoritaire d'entre eux (47 %). La question **Q2.**, demandant de reconnaître sans démonstration le développement en série entière de la fonction  $x \mapsto (1+x)^\alpha$  (connaissance demandée explicitement par le programme), aura été un échec pour plus d'un quart des candidats.

Quant au second point, le jury rappelle que la gestion des implications et équivalences dans les raisonnements doit se faire avec la plus grande rigueur. À titre d'exemple, particulièrement significatif, la question **Q15**. demande l'énoncé d'une condition nécessaire et suffisante : une réponse qui repose sur « pour que  $M$  soit positive, il faut que etc. » ou bien «  $M$  est positive si son spectre etc. » ne peut être considérée comme répondant pleinement aux exigences. Près de la moitié des candidats se seront laissés aller à ces approximations.

Cette année encore, le soin apporté à la qualité des réponses est un facteur plus décisif dans les résultats finaux que la quantité de questions traitées.

## Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Ce sujet se caractérise par la grande variété des questions en termes de niveau de difficulté et de notions abordées.

Le jury a relevé un certain nombre de points généraux dans la correction des copies, et en tire les recommandations suivantes.

- Le jury note **des faiblesses importantes et largement répandues sur des points de cours élémentaires**. Les questions **Q2.**, **Q13.** et **Q15.** consistent explicitement en un rappel – sans démonstration – de points de cours de base.  
En question **Q23.**, l'inégalité de Taylor-Lagrange est rappelée avec succès par moins d'un tiers des candidats traitant la question.
- **Un enchaînement de calculs ou de symboles logiques ne peut constituer une réponse à part entière**. Le jury relève une proportion importante de copies présentant presque systématiquement les réponses de cette manière, avec un maniement souvent bancal des symboles logiques élémentaires (implications, équivalences en particulier), utilisés, à tort, comme des abréviations. Le jury encourage les futurs candidats à faire un plus grand effort de rédaction, à subordonner leurs calculs et enchaînements logiques à un texte construit.
- **Les variables utilisées par les candidats sont loin d'être systématiquement déclarées**. Il n'est pas rare de voir apparaître des indices, des vecteurs colonnes ou des matrices, au milieu d'un raisonnement, sans en avoir constaté la moindre déclaration préalable, laissant au lecteur le soin de comprendre dans quel ensemble ces variables se trouvent, ou ce qu'elles désignent. Dès les premières questions, on voit abonder, dans les copies, pléthore d'indices  $i, n$  et de variables  $x$  dont le statut n'est pas précisé et dont la place dans le raisonnement est laissée à la libre appréciation du lecteur. Ce genre d'oubli n'est pas souhaitable.

Le jury rappelle également que les **fautes d'orthographe et de français**, malheureusement nombreuses dans cette épreuve, nuisent à la qualité et à la clarté du discours et laissent au lecteur une impression négative qui peut se répercuter, consciemment ou non, sur la note finale (en plus de faire l'objet d'un malus). En particulier, les fautes d'accord, très nombreuses et quasi-systématiques dans bon nombre de copies (citons le malheureusement très fréquent « théorème spectrale »), interrogent quant à l'idée que certains candidats se font de la structure d'une phrase.

D'une manière générale, le jury note de manière importante **un manque de rigueur dans l'appréciation des liens logiques**. Par exemple, de très nombreuses réponses à la question **Q15.** se contentent, sans doute par manque de rigueur ou d'attention, d'énoncer une condition nécessaire ou une condition suffisante de positivité de la matrice  $M$ .

Le jury note enfin une recrudescence de divers sigles et abréviations pour signifier certaines notions ou certains résultats (« CSSA », « APCR », « CVU », « CVN », « TVI », « STG », « SATP ») dont l'usage n'a rien d'universel. Dans certaines copies, une trop forte concentration de tels sigles dessert notablement la clarté du discours.

Voici désormais les remarques du jury, question par question.

**Q1.** De trop nombreuses réponses proposent d'appliquer le critère de d'Alembert pour les séries entières sans s'assurer que  $a_n \neq 0$  au moins à partir d'un certain rang.

La notation  $\binom{\alpha}{n}$  n'est pas au programme lorsque  $\alpha$  n'est pas un entier naturel : les candidats qui veulent l'utiliser doivent la définir.

**Q2.** Reconnaître ici, sans démonstration, le développement en série entière de la fonction  $x \mapsto (1+x)^\alpha$  est un point qui échappe à plus d'un quart des candidats.

**Q3.** Le calcul à mener, sachant que le point d'aboutissement en est donné, est dans l'ensemble plutôt bien compris et pratiqué par les candidats.

**Q4.** La décroissance du terme général  $|b_n|$  pour le critère spécial des séries alternées est souvent citée mais non démontrée, alors que ce point n'a rien d'évident.

Malgré un équivalent trouvé en  $O\left(\frac{1}{n^{3/2}}\right)$ , une majorité de candidats préfère recourir au critère spécial des séries alternées alors que la série est absolument convergente.

**Q5.** De trop nombreuses réponses se contentent d'évaluer l'égalité  $\sqrt{1+x} = \sum_{n=0}^{+\infty} (-1)^{n+1} b_n x^n$  en  $x = 1$  sans comprendre que cela résulte d'un argument de continuité en 1.

Contrairement à ce qui a été souvent lu, la décroissance d'un équivalent d'une suite n'implique pas la décroissance de cette suite.

**Q6.** Le jury note beaucoup de raisonnements combinant des  $O(\cdot)$  de manière profondément erronée.

**Q7.** Certains raisonnements par récurrence sont mal rédigés : on n'introduit pas la phase d'hérédité par « on suppose que la propriété est vraie pour tout  $n$  etc. ». Il faut aussi remarquer que  $\frac{a}{c_n(a)}$  n'est que positif (et non strictement positif), étant donné que  $a$  est pris dans  $\mathbb{R}_+$ .

De même, la phrase d'initialisation attendue est pour  $n = 0$  et non pour  $n = 1$ .

Enfin, l'évocation simple d'une « récurrence immédiate » ne peut constituer une réponse satisfaisante.

**Q8.** La positivité de  $c_{n+1}(a)$  est ce qui permet de passer de  $c_{n+1}^2(a) \geq a$  à  $c_{n+1}(a) \geq \sqrt{a}$ . Trop peu de copies le mentionnent (un quart).

**Q9.** La suite  $(c_n(a))_{n \in \mathbb{N}}$  n'est décroissante qu'à partir du rang 1. Par ailleurs, le jury note plusieurs approximations de raisonnement dans la détermination de la valeur de la limite pour cette même suite.

Une suite minorée par  $\sqrt{a}$  ne converge pas nécessairement vers  $\sqrt{a}$  : cet argument est donc tout à fait insuffisant pour conclure.

Enfin, on rappelle qu'il ne faut pas confondre le réel  $c_n(a)$  (qui ne peut, par exemple, être qualifié de « croissant ») et la suite  $(c_n(a))_{n \in \mathbb{N}}$ .

**Q10.** Beaucoup de candidats commettent de grosses erreurs sur le calcul avec des puissances, par exemple «  $\left(\frac{1}{32}\right)^{2^{n-1}} = \left(\frac{1}{32}\right)^{2n-1}$  ».

**Q11.** La croissance comparée, si elle est généralement correcte, est très rarement justifiée (et encore plus rarement de manière satisfaisante). Il ne s'agit pourtant pas d'une croissance comparée usuelle, une justification était attendue.

**Q12.** Une question assez peu traitée, avec un code Python qui nécessite une justification mathématique s'appuyant sur la question **Q10**. Le jury rappelle que tout code doit être convenablement présenté, en particulier sur le plan de l'indentation (déterminante en langage Python).

Certaines copies proposent des algorithmes à la complexité démesurée par rapport aux enjeux. Même si la question ne le précise pas spécifiquement, la complexité est un enjeu en programmation, auquel les candidats sont par ailleurs fortement sensibilisés par le cours d'informatique de tronc commun. Le jury attend que les candidats soient bien conscients de cet enjeu dans leurs productions informatiques.

**Q13.** Cette question de simple restitution du cours (sans démonstration) est mal réussie. La plupart des erreurs proviennent de ce que les candidats se contentent de citer les matrices de rotation, oubliant les symétries (sans, par ailleurs, préciser le statut du paramètre  $\theta$  introduit).

**Q14.** Si, certes, il existe une infinité de réels  $\theta$  tels que  $\theta \equiv 0[\pi]$ , ceux-ci ne donnent pas naissance à une infinité de matrices  $\begin{pmatrix} \cos \theta & \sin \theta \\ -\sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix}$ . L'ensemble  $\{\cos(n\pi) : n \in \mathbb{Z}\}$  n'est pas infini.

**Q15.** Outre une mauvaise lecture de la question (il s'agit ici d'exprimer clairement une condition nécessaire et suffisante), on note de très nombreuses confusions entre inclusion et appartenance. Le spectre d'une matrice réelle peut éventuellement être inclus dans  $\mathbb{R}_+$ , mais ne peut certainement pas lui *appartenir*.

**Q16.** De nombreuses réponses proposent une racine carrée basée sur une diagonalisation de la matrice  $M$ , sans préciser que cette diagonalisation a lieu avec une matrice de passage orthogonale. Or ce point est essentiel pour conclure au caractère symétrique de la racine carrée matricielle proposée.

Le jury rappelle qu'une notation (ici  $\sqrt{M}$ ) ne peut être utilisée avant d'avoir été proprement introduite (ici, deux questions plus loin).

**Q17.** Une question difficile, peu traitée et réussie par moins de 3% des copies. On rappelle que l'égalité  $B^2 = C^2$  dans  $M_n(\mathbb{C})$  n'implique pas  $B = C$  ou  $B = -C$ .

Deux matrices diagonalisables ne le sont pas nécessairement avec la même matrice de passage. Une part importante de la question se situe à ce niveau.

**Q18.** La bonne inversibilité de la matrice  $M_n$  dans la phase d'hérédité fait l'objet de peu d'attention de la part des candidats.

**Q19.** Un argument d'unicité de la racine carrée matricielle positive est nécessaire pour conclure, ce point est peu présent dans les copies.

**Q20.** Cette question nécessite une juste articulation des théorèmes d'analyse de première année, une articulation peu souvent présente dans les copies (moins de 15%). La continuité de  $f'$  est ce qui fait que  $f'$  reste de signe constant (strict) sur  $I$ , ce qui implique la stricte monotonie de  $f$ , donc son injectivité, et donne par conséquent la présence d'au plus un point d'annulation pour  $f$ .

La continuité de la fonction  $f'$ , par exemple, est l'argument qui manque le plus souvent.

**Q21.** Le jury note quelques passages hasardeux à la borne inférieure : ce n'est pas parce que  $f'(a) > 0$  pour tout  $a \in I$  que  $\inf_{a \in I} f'(a)$  est strictement positif. Le « théorème des bornes atteintes » appliqué à  $f'$  est ce qui permet cette conclusion.

Par ailleurs, ce théorème ne s'applique pas aux fonctions continues sur un intervalle fermé : il faut aussi que l'intervalle en question soit borné.

**Q22.** Question peu traitée et peu réussie par les candidats.

**Q23.** L'inégalité de Taylor-Lagrange est un point de cours très peu su par les candidats. L'inégalité est d'ailleurs souvent confondue avec la formule de Taylor-Young et la formule de Taylor avec reste intégral.

**Q24.** Question plutôt réussie par les quelques candidats l'ayant abordée.

**Q25.** Le code Python de cette question est mieux réussi que celui de la question **Q12**.

**Q26.** Cette question est le théâtre de nombreuses erreurs, parfois lourdes, avec le formalisme des polynômes de matrice : par exemple,  $P(M - \lambda I_n)$  n'est pas égal à  $P(M) - P(\lambda)$  (où  $P \in \mathbb{C}[X]$ ,  $M \in M_n(\mathbb{C})$  et  $\lambda \in \mathbb{C}$ ).

Le théorème de Rolle est également inutilisable dans un contexte de fonctions de la variable complexe.

**Q27.** De nombreuses copies proposent un raisonnement basé sur le fait que  $\chi_M = P$ , ce qui n'est pas le cas.

**Q28.** Une suite stationnaire n'est pas nécessairement constante, aussi il n'est pas opportun de démontrer le caractère stationnaire de la suite  $(M_n)_{n \in \mathbb{N}}$  par récurrence sur  $n$ .

**Q29.** Il ne faut pas oublier de soigneusement démontrer que  $M_n$  et  $P'(M_n)^{-1}$  commutent. La propriété selon laquelle si deux matrices  $A, B$  commutent, avec  $A$  inversible, alors  $A^{-1}$  et  $B$  commutent également, mérite justification. De même, il n'a rien d'évident que  $P'(M_n)^{-1}$  soit un polynôme en  $M$ .

**Q31.** Seule la partie portant sur l'égalité  $AN = NA$  est abordée par les candidats, avec un relatif succès.

**Q32.** à **Q36.** Questions globalement peu traitées, et très peu réussies.

Il est à noter que le développement limité, à la question **Q32.**, souvent abordé par les candidats, n'est que très rarement réussi, alors qu'il est explicitement donné à la question **Q3.** de ce même sujet.

## Conclusion

Il est absolument primordial de se présenter à une épreuve de ce niveau avec une connaissance précise des éléments de cours et une capacité à les manier avec précision et rigueur. Il est également important d'apporter une attention particulière à ce qui semble être considéré par de nombreux candidats – à tort – comme des détails : déclaration des variables, utilisation pertinente des liens logiques (implications, équivalences) et des mots de liaison. Il importe également que les candidats sélectionnent et mentionnent explicitement la totalité des arguments nécessaires pour répondre à chaque question et organisent leur raisonnement avec méthode. Cela pourra par exemple leur éviter d'oublier de traiter certains aspects d'une équivalence ou d'une disjonction de cas. Ce manque de rigueur explique que de nombreux candidats risquent de se retrouver déçus par leur note, ayant eu l'impression de traiter de nombreuses questions du sujet, alors que la plupart des réponses sont incomplètes ou insuffisamment précises.

Le jury tient également à rappeler l'impact significatif d'une copie bien présentée, rédigée dans un français correct. Il en aura été tenu compte dans la notation. Les désagréments impliqués par un manquement à ces règles d'usage sont doubles :

- sur le fond, un certain manque de soin ou une rédaction précipitée fait manquer des points importants de la question ou certaines étapes cruciales d'un raisonnement ;
- sur la forme, l'impression laissée au correcteur par une copie négligée est forcément négative. Pour éviter tout désagrément, le jury recommande aux candidats de soigner leur écriture, de limiter les ratures, d'éviter de multiplier les insertions plus ou moins lisibles ou les renvois vers une autre page, et d'écrire dans un français correct.

Enfin, il n'est pas nécessaire de se précipiter et de traiter un nombre impressionnant de questions pour obtenir un très bon total : il suffit de procéder avec soin, dans un esprit scientifique empreint de rigueur, de discernement et de précision. Le jury encourage les futurs candidats à prendre ces bonnes habitudes dans leur préparation. Les bonnes et très bonnes copies sont, presque sans exception, de cette sorte.

# Mathématiques 2

## Présentation du sujet

Le problème introduit la notion de produit infini et l'utilise pour obtenir divers résultats. On passe ainsi en revue de nombreux cas assez classiques de produits infinis qui illustrent bien la puissance du procédé.

La partie I contient des résultats préliminaires qui seront utilisés dans la suite. Elle aboutit à la limite

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \left(1 + \frac{z}{n}\right)^n = e^z.$$

L'exercice est relativement classique pour  $z = 1$  mais ici  $z$  est un nombre complexe. Les questions sont en fait assez difficiles.

La partie II étudie le produit de Wallis, on calcule ainsi  $\prod_{n \geq 1} \left(1 + \frac{1}{4n^2 - 1}\right)$ . Elle se conclut par la démonstration du théorème de Borel-Cantelli.

La partie III est plus théorique, puisqu'on y donne des propriétés de convergence et dérivabilité de fonctions définies par des produits infinis  $\prod_{n=1}^{+\infty} (1 + f_n(x))$  sous les hypothèses de convergence uniforme des séries de fonctions  $\sum_{n=1}^{+\infty} |f_n|$  et  $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{f'_n}{1 + f_n}$ , cette dernière ayant vocation à être la dérivée logarithmique du produit infini  $\prod_{n=1}^{+\infty} (1 + f_n)$ .

La partie IV applique ce qui précède pour obtenir l'égalité

$$\sin(x) = x \prod_{j=1}^{+\infty} \left(1 - \frac{x^2}{(j\pi)^2}\right).$$

L'application n'est pas directe et passe par des questions assez techniques (partie IV.B). Elle se conclut par l'utilisation de la dérivée logarithmique pour calculer  $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{n^2}$ .

La partie V donne quelques premières applications à la fonction  $\Gamma$ , se terminant par la formule

$$\Gamma(x) = \frac{e^{-\gamma x}}{x} \prod_{n=1}^{+\infty} e^{\frac{x}{n}} \left(1 + \frac{x}{n}\right)^{-1}$$

en passant par l'égalité  $\Gamma(x)\Gamma(1-x) = \frac{\pi}{\sin(\pi x)}$ .

## Analyse globale des résultats

S'agissant d'un sujet difficile dès les premières questions, seule une grosse dizaine de questions ont été traitées par une majorité d'étudiants, d'autres notamment la sous-partie IVB ne sont quasiment pas abordées.

Globalement, on peut regretter un gros manque de rigueur dans un grand nombre de copies. En particulier, les récurrences sont globalement mal rédigées, aussi bien dans l'énoncé initial de la proposition que dans la phase d'héritité, sans parler de la phrase de conclusion, inexistante dans la plupart des copies.

De même des inégalités de base ne sont apparemment pas bien assimilées. Nous disons « apparemment » car il est bien souvent difficile de dire si le candidat fait un usage sincère de certaines formules dans le seul but d'obtenir le résultat demandé. La partie I et notamment la première question a donné lieu à

des erreurs très nombreuses et a montré que l'inégalité triangulaire n'était pas maîtrisée par les étudiants ou plutôt que ceux-ci préféreraient faire comme s'ils avaient le résultat même si l'inégalité utilisée était clairement fausse. Cette attitude se retrouve régulièrement dans les copies, notamment quand il y a des égalités à démontrer avec des télescopes ou des égalités successives à prendre en compte. Les points de suspension font office de démonstration souvent sans les valeurs initiales (notamment dans les questions 7 et 8). On peut déplorer ce manque de rigueur. On peut aussi s'étonner de voir un problème de mathématiques implicitement réduit pour chaque question à une recherche de la formule donnant une solution immédiate.

## Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

### I - Résultats préliminaires

#### I.A

**Q1.** Seulement 10 % de réussite, ce qui est rare pour une première question. Une récurrence est possible, de même que transformer le produit en somme, mais les deux méthodes demandent du soin. On voit hélas plus souvent des formules du type  $|a - b| \leq |a| - |b|$ .

**Q2.** Le cas  $n = 1$  est bien maîtrisé, encore faut-il convenablement l'articuler au cas général.

#### I.B

**Q3.** La question paraît familière mais ne le serait vraiment que si  $t$  était réel. C'est le principal sujet de confusion, menant à une utilisation abusive du développement de Taylor ou de l'inégalité des accroissements finis.

**Q4.** La formule algébrique  $a^n - b^n = (a - b) \cdot (a^{n-1} + a^{n-2}b + \dots + b^{n-1})$  est trop rarement évoquée, comme si le problème devait ne comporter que des considérations d'analyse. Ici encore l'inégalité des accroissements finis ne pourrait être évoquée que si on se ramenait à l'étude de la fonction d'une variable réelle  $t \mapsto (a + t(b - a))^n$ .

**Q5.** Une certaine réussite, avec toutefois des passages un peu rapides de  $|e^z|$  à  $e^{|z|}$  ainsi que des hésitations au sujet du max.

**Q6.** Question facile.

### II - Exemples de calcul de produit infini

#### II.A

**Q7.** Ceux qui aperçoivent le télescope des termes oublient souvent de considérer ensuite les rangs impairs dans le deuxième cas.

#### II.B

**Q8.** Un classique relativement bien connu. Des erreurs toutefois dans l'intégration par parties.

**Q9.** La puissante formule de Stirling est certes connue mais c'est la notion d'équivalent qui est finalement mal assimilée dans bien des cas. On voit beaucoup de  $(n+1)^{n+1} \sim n^{n+1}$  (comme conséquence de  $n+1 \sim n$ ) sans voir la contradiction avec la question 6.

#### II.C

**Q10.** Certains candidats ont mieux réussi cette question de probabilité même si le reste à l'ordre  $n$  de la série divergente est parfois considéré à tort.

**Q11.** La question n'est réussie que dans les meilleures copies. On voit beaucoup d'erreurs de raisonnement sur l'additivité, ou l'indépendance d'événements qui ne le sont pas.

### III - Étude d'une fonction définie par un produit infini

#### III.A

De nombreux candidats ne voient pas l'utilité de la convergence uniforme pour montrer la continuité et peinent d'ailleurs à l'établir.

**Q12.** La continuité de  $R_0$  est rarement aperçue. La difficulté de la question est évidemment que  $M$  ne doit dépendre ni de  $n$  ni de  $x$ .

**Q13.** Une question assez réussie mais des erreurs encore une fois sur l'inégalité triangulaire avec bien trop de  $|P_n(x) - P_{n+1}(x)| \leq |P_n(x)| + |P_{n+1}(x)|$ .

**Q14.** Une question souvent mal faite et mal comprise. La convergence uniforme est une notion qui pose de grandes difficultés.

**Q15.** On voit trop souvent l'argument que  $P$  est continue comme produit de fonctions continues. Repasser au logarithme semble ici contre-intuitif et de fait presque aucune copie ne montre que  $P$  ne s'annule pas.

#### III.B

**Q16.** La plupart des candidats ne comprend pas qu'il suffit de vérifier les conditions d'application de la sous-partie précédente.

**Q17.** Variations et limites sont en général convenablement devinées mais la justification complète est extrêmement rare.

#### III.C

**Q18.** Question correctement traitée.

**Q19.** Des réponses globalement confuses, comme à la question 14. Les candidats tentent de justifier leur propos par les termes « convergence uniforme » et « continuité » non sans un certain désordre. La confusion entre ce qui s'applique à une fonction et à une suite de fonctions est fréquente.

### IV - Expression de la fonction sinus comme produit infini

#### IV.A

**Q20.** Question généralement bien traitée mais de façon parfois maladroite. On ne remarque pas toujours qu'il s'agit de la partie réelle d'un élément de  $\mathbb{C}[X]$ . Le mot « coefficient dominant » est souvent absent.

**Q21.** Question peu abordée.

**Q22.** La « symétrie » des racines est rarement justifiée.

**Q23.** Question généralement bien traitée mais par un tiers des candidats seulement.

**Q24.** Une question assez facile mais peu traitée. On voit des logarithmes de nombres complexes. Certains candidats ne pensent pas à utiliser le début du problème.

#### IV.B et C

Des questions très peu abordées. Le théorème de la double limite (**Q29.**) n'aura eu qu'une poignée d'utilisateurs. La partie suivante semble alors jouer un rôle de rattrapage.

## V - Autour de la fonction $\Gamma$

V.A

**Q32.** La domination n'est pas toujours bien définie. De plus l'argument demande de séparer les cas  $t \geq 1$  et  $0 < t \leq 1$ , ce dernier étant souvent oublié.

**Q33.** Une question assez bien traitée, ce qui est rare pour une question située si loin dans l'énoncé : un candidat sur trois a la moyenne des points à cette question. On voit tout de même rarement traitée la question de la convergence de l'intégrale en 0.

**Q34.** Une question plus technique où la culture des candidats a sans doute joué un rôle. Des erreurs communes : domination par une fonction dépendant de  $n$ , absence de justification de la domination. La définition de la suite de fonctions avec une fonction indicatrice n'apparaît que dans les bonnes copies.

**Q35.** Peu abordée mais bien réussie. La persévérance est récompensée.

V.B

Seule la question 37 est régulièrement abordée, mais elle n'est que partiellement réalisée. La majorité des candidats n'obtient pas mieux que l'encadrement  $\ln(n+1) \leq \sum_{k=1}^n \frac{1}{k} \leq \ln(n) + 1$  et s'en contente pour conclure.

## Conclusion

Notons que dans beaucoup de questions la difficulté était de mêler technicité algébrique et intuition analytique. Les étudiants paraissent particulièrement maladroits lorsqu'il faut ainsi combiner des parties du programme relativement éloignées.

La difficulté du sujet a dès lors produit des copies moins longues qu'à l'accoutumée, minorant certains défauts relevés les années précédentes.

# Physique 1

## Présentation du sujet

Cette épreuve, intitulée « *À propos de l'environnement marin* », traite de l'énergie thermique des mers (ETM) récupérable en exploitant, d'une part, le différentiel de température des océans entre les eaux de surface et les eaux profondes afin de produire de l'électricité, et, d'autre part, des vagues de surface.

Le but du sujet est double : déterminer le rendement thermodynamique d'une centrale ETM fonctionnant sur un cycle virtuel, puis étudier les vagues (naissance, propagation et réfraction) en termes d'ondes progressives transverses de la surface libre de l'eau de mer.

En s'appuyant sur un prototype de centrale ETM installé à La Réunion – nécessitant de lourds investissements, pâtissant d'un faible rendement et se trouvant encore en phase de recherche et développement – ainsi que sur l'étude des vagues à la surface des océans, le sujet est très concret.

Ce sujet se décompose en deux grandes parties indépendantes.

- La première partie, intitulée « *L'énergie thermique des mers* », consiste en l'étude thermodynamique générale d'une machine motrice ditherme (schéma synoptique, rendement de Carnot) puis en l'étude appliquée du prototype installé à La Réunion. Le but de cette partie est de déterminer la valeur numérique d'un rendement, surestimé, grâce aux principes de la thermodynamique industrielle. Cette partie appelle un questionnement relativement classique.
- La deuxième partie, intitulée « *Naissance et propagation de la houle* », consiste en l'étude de la naissance des vagues à la surface de l'océan sous l'effet du vent puis de leur propagation en eau profonde – ou pas – lorsque le vent est tombé et enfin de leur réfraction au voisinage des rivages par la bathymétrie. Cette partie est plus calculatoire, plus théorique et difficile que la première mais beaucoup de résultats intermédiaires sont fournis dans l'énoncé.

Le sujet comportait également une question d'informatique – très abordable – qui consistait à compléter un programme Python permettant de résoudre une équation différentielle du type  $\frac{dy}{dx} = f(x)$  par la méthode d'Euler.

Il comporte de nombreuses questions de cours ou des applications directes. Aucune connaissance hors-programme n'est requise pour traiter la totalité du sujet. La thermodynamique générale de PCSI et industrielle de PC, la mécanique des fluides de PC, la physique des ondes de PC ainsi qu'un peu d'optique géométrique de PCSI doivent être maîtrisées pour réussir cette épreuve.

Remarquons également que cette épreuve introduit de nombreuses grandeurs avec leur symbole associé. Encore plus que d'habitude, il est évident que les candidats devaient absolument respecter les notations de l'énoncé.

## Analyse globale des résultats

Le sujet, plutôt long, a été abordé en totalité par peu de candidats. Les résultats auraient dû être meilleurs dans la mesure où les nombreuses questions de cours et applications directes auraient dû être bien plus profitables.

Concernant la partie A, le modèle de la machine thermique envisagé semble complexe sur la figure 2, mais l'étude se révèle plutôt accessible et basée sur des diagrammes thermodynamiques à exploiter de façon tout à fait usuelle. Les questions sont explicites et reposent principalement sur la bonne maîtrise de la

lecture des diagrammes et du premier principe pour un écoulement. Cette partie est largement abordée dans une grande majorité des copies. Les candidats ont dans l'ensemble les compétences requises. La démonstration du premier principe pour un écoulement dans son intégralité reste délicate pour la quasi-totalité des candidats. Les commentaires sur les signes des puissances manquent trop souvent de précision.

Dans la partie B, les capacités de calcul sont davantage testées. Dans les copies, le jury note une plus grande difficulté à avancer par rapport à la précédente partie par manque d'aisance sur des outils de calcul (opérateurs, accélération convective) et sur l'expression et l'exploitation des équations différentielles et des conditions limites pour l'écoulement d'un fluide parfait (très souvent confondu avec un fluide visqueux). Les développements théoriques semblent faire perdre la compréhension physique des phénomènes à beaucoup de candidats. Les phénomènes dispersifs ou non sont encore difficiles à commenter.

Un trop petit nombre de candidats est capable de mener rigoureusement une démonstration de A à Z sans oublier une hypothèse, une flèche sur un vecteur, etc...

Trop nombreux sont encore les candidats qui ne répondent que partiellement aux questions, notamment lorsque celles-ci contiennent plusieurs sous-questions.

Concernant l'utilisation des outils mathématiques, le jury a constaté :

- beaucoup de confusions entre vecteur, norme et projection ;
- des erreurs d'applications numériques qui auraient dû être décelées avec un minimum de bon sens.

Le jury a noté un relâchement dans la présentation des copies : 228 copies sur 3585 (6,4% des copies corrigées contre 5,9% l'année passée) ont été « malussées » à cause d'une écriture approximative (avec par exemple une difficulté pour le correcteur à différencier un «  $y$  » d'un «  $z$  », ou encore un «  $d$  » d'un «  $\delta$  »), des résultats non encadrés, des ratures rendant le suivi des démarches compliquées. Dans l'écriture des expressions littérales, il y a un manque évident de respect des notations de l'énoncé : par exemple, lorsque plusieurs débits sont présents dans le contexte, l'expression littérale ne peut pas se contenter de faire apparaître «  $D_m$  » mais doit mentionner plus précisément «  $\dot{m}_1$  » ou «  $\dot{m}_3$  ».

## Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Les candidats armés d'une bonne connaissance du cours, d'un bon sens physique et d'une bonne maîtrise des techniques habituelles de calcul ont obtenu une bonne voire une excellente note à cette épreuve.

Vu la structure du sujet, un candidat, moyen ou faible, pouvait se relancer régulièrement et se remettre en confiance :

- par exemple dans la première partie, il était aisé de repérer quelques étapes du cycle sur les diagrammes, d'obtenir quelques températures, entropies et enthalpies massiques pour remplir le tableau du document réponse. Il était aussi assez évident d'exprimer pour quelques étapes des puissances thermiques ou utiles en fonction des enthalpies massiques et des débits massiques adéquats ;
- dans la deuxième partie, il était facile de trouver les vitesses de phase et de groupe dans la sous-partie VI et de justifier quelques-unes des égalités proposées par l'énoncé dans la sous-partie IV.

## Partie A – L'énergie thermique des mers

### I - Généralités

**Q1.** Beaucoup de candidats donnent des signes de  $Q_c$ ,  $Q_F$  et  $W$  en désaccord avec le sens des flèches dessinées sur leur schéma synoptique. Il y a bien trop de confusions entre sens conventionnel et sens réel des échanges d'énergie. Notons également que la machine ne fournit pas « de travail au travail » !

**Q2.** Aucune démonstration n'était demandée ici. Quelle perte de temps pour les candidats qui s'y lancent !

Même si la formule du rendement d'une machine motrice de Carnot  $r = 1 - \frac{T_f}{T_c}$  est bien connue, il semble loin d'être évident que les températures doivent être exprimées en kelvins pour réaliser l'application numérique. À ce propos, certains candidats ne semblent pas choqués d'avoir un rendement avoisinant les 80 % pour une différence de température  $T_c - T_f$  de 20 °C. Les commentaires explicitement demandés par l'énoncé doivent être un peu étoffés, les commentaires apportés sont souvent très vagues. Par exemple, le commentaire d'un rendement de machine thermique ne peut se réduire à un « rendement très grand (ou très faible) » sans mention à un ordre de grandeur connu.

**Q4.** Le cadre d'étude n'est pas toujours bien explicité. Souvent, au moins un de ces items n'est pas abordé : hypothèses, définitions des notations, sens des axes (profondeur ou altitude). Un certain nombre de candidats a bien retenu l'ordre de grandeur d'augmentation de la pression sous l'eau : +1 bar tous les 10 m.

**Q5.** Beaucoup de candidats confondent rendement et rentabilité, confondent énergie non polluante et énergie renouvelable.

## II - Centrale ETM en cycle fermé

La lecture des diagrammes thermodynamiques est plutôt satisfaisante mais attention à respecter les notations de l'énoncé dans les résultats.

**Q6.** Une confusion fréquente entre le point triple et le point critique – qui est d'ailleurs trop souvent mal défini – est relevée. L'état supercritique d'un fluide n'est pas « la coexistence des phases liquide et vapeur ».

**Q8.** L'enthalpie massique de vaporisation n'est pas l'enthalpie massique de la vapeur saturante : beaucoup trop de candidats n'identifient pas  $\Delta_{h_{vap}}(T)$  à la longueur du palier isotherme du domaine diphasé liquide-vapeur.

**Q9.** Cette question n'est quasiment jamais correctement traitée.

**Q16.** Il s'agit de redémontrer le premier principe industriel... et non de l'utiliser de manière tautologique. Une démonstration complète est attendue. Ce sont les variations d'énergie mécanique qui sont négligées, pas l'énergie mécanique elle-même. Trop peu de candidats définissent correctement le système fermé à partir du système ouvert, des masses élémentaires de fluide  $\delta m_e$  et  $\delta m_s$  respectivement entrante et sortante dans la zone active de la machine entre  $t$  et  $t + dt$ . Une confusion fréquente entre système fermé et système ouvert est d'ailleurs constatée. Attention à ne pas mélanger les symboles  $\Delta$ ,  $\delta$  et  $d$  dans la formulation infinitésimale du premier principe ! Beaucoup d'expressions nonhomogènes sont observées en raison de quantités massiques mal utilisées.

**Q18.** L'argument « évaporateur globalement calorifugé », pourtant essentiel, est souvent omis.

**Q20.** Le jury constate le manque de l'argument « pas de pièce mécanique mobile ».

## Partie B – Naissance et propagation de la houle

### III - Mise en équation et linéarisation

**Q28.** et **Q29.** Ces questions sont plutôt bien traitées.

**Q30.** Le développement à l'ordre 1 est ici souvent mal mené. La simplification de l'accélération convective est souvent peu ou mal justifiée.

#### IV - Conditions limites

Le jury rappelle que la nullité de la dérivée d'une fonction en un point n'implique pas la constance de la fonction en ce point.

**Q31.** L'eau étant un fluide parfait (donc en écoulement parfait), seule la composante normale de sa vitesse doit s'annuler au voisinage immédiat du fond de l'océan. Il faut absolument préciser l'altitude de validité dans l'écriture de la condition limite demandée : le jury, s'attendant à une réponse du genre  $\left(\frac{\partial\varphi_1}{\partial z}\right)_{z=-h} = 0$ , n'a pas toléré la réponse  $\frac{\partial\varphi_1}{\partial z} = 0$ .

**Q32.** Un nombre non négligeable de candidats confond  $\bar{v}_2$  et  $\bar{V}_2$ .

#### V - Condition de démarrage des oscillations

**Q35.** Cette question a posé plus de difficultés que prévu : beaucoup de candidat oublient la condition sur  $\Delta\varphi_2$ .

**Q36.** Certains candidats, malins, cherchent directement une solution de l'équation différentielle sous la forme  $\Phi_1(z) = A \cosh(kz + B)$ . Cette méthode, parfaitement valide mathématiquement, leur fait gagner des minutes de calculs. Morale : toujours réfléchir avant de se lancer tête baissée dans un long calcul.

**Q39.** à **Q41.** Ces questions sont peu traitées et peu réussies quand elles sont abordées.

#### VI - Propagation de la houle sans vent

**Q42.** L'une des simplifications du calcul nécessite de justifier que  $\tanh(kh) < 1$ . Cette justification n'est que très rarement citée.

**Q43.** et **Q45.** Aucun long développement mathématique ne doit être rédigé pour justifier les développements limités de  $\tanh(kh)$  ou sa limite en l'infini. D'ailleurs, le jury voit de nombreuses fois l'affirmation suivante : «  $\tanh(kh) \rightarrow -1 \Leftrightarrow kh \ll 1$  ».

Beaucoup de candidats ne connaissent pas la définition de la vitesse de groupe et/ou de la vitesse de phase ou ne citent pas leur définition avant de les calculer. La réponse, fautive, « La propagation est dispersive car  $k$  dépend de  $\omega$  » est souvent lue.

**Q44.** La notion d'étalement du paquet d'onde en milieu dispersif est bien connue, mais le choix de la bonne figure est très peu réussi, la plupart des candidats affirmant « voir » que la vitesse de phase est plus grande que la vitesse de groupe. Il faut une justification bien plus rigoureuse.

#### VII - Réfraction de la houle par la bathymétrie

Peu de candidats abordent avec succès cette partie malgré le fait qu'elle soit assez indépendante du reste du sujet.

**Q49.** La loi de Snell-Descartes sur la réfraction est trop souvent appliquée directement entre  $x = 0$  et un  $x$  quelconque. Cette démonstration, bien qu'elle donne directement la bonne réponse, est fautive.

**Q50.** L'approximation des petits angles n'a rien à faire ici.

**Q51.** La sous-question sur le script Python est peu abordée, ce qui est compréhensible au vu de sa position dans le problème et de son isolement par rapport au reste du sujet.

**Q52.** Cette question n'est quasiment jamais traitée.

### Conclusion

Le jury propose quelques conseils à tous les futurs candidats.

Un sujet tel que celui-ci illustre l'importance fondamentale de l'apprentissage du cours : beaucoup de points peuvent être glanés facilement en citant ou en appliquant simplement le cours.

Parcourir l'intégralité du sujet lors d'une première lecture rapide : cela permet de s'imprégner du sujet et de repérer les questions faciles, à la portée de beaucoup de candidats. Ensuite, il faut toujours s'assurer de bien avoir compris un énoncé quitte à le relire plusieurs fois.

Des efforts simples de rigueur et de précision permettraient d'améliorer nettement les résultats :

- référencer correctement les questions traitées ;
- utiliser les notations de l'énoncé et/ou définir des grandeurs non déjà définies dans l'énoncé ;
- préciser davantage les hypothèses lorsqu'elles sont nécessaires pour développer les calculs (masse volumique constante, etc.) ;
- faire précisément le lien entre les résultats et les phénomènes physiques étudiés lorsqu'un commentaire est demandé ;
- justifier avec précision les simplifications de certains termes dans les équations étudiées ;
- ne pas négliger les applications numériques.

Il ne faut vraiment pas hésiter à lire les rapports du jury et les critères de malus de présentation des copies.

Bien que ce rapport mentionne principalement les écueils à éviter, le jury souligne combien il a été satisfait devant certaines copies, excellentes aussi bien sur le fond que sur la forme. Que tous leurs auteurs soient remerciés pour avoir donné le meilleur d'eux-mêmes durant cette épreuve et pour avoir donné à lire de très belles compositions. Nul doute qu'ils sauront relever les défis technologiques du XXI<sup>e</sup> siècle après leurs études au sein des grandes écoles et qu'ils auront à cœur de transmettre le fruit de leurs travaux.

# Physique 2

## Présentation du sujet

L'épreuve s'articule en deux grandes parties indépendantes elles-mêmes divisées en sous-parties abordant de nombreux thèmes de première et deuxième année :

- champ de pesanteur martien, théorème de Gauss gravitationnel ;
- modèle d'atmosphère isotherme ;
- libre parcours moyen ;
- dynamique des fluides à partir de l'équation (fournie) de Navier-Stokes ;
- rayonnement, loi de Wien et bilan de puissance ;
- mécanique gravitationnelle.

Trois questions sont par ailleurs estampillées comme « ouvertes » demandant aux candidats d'une part de l'initiative personnelle et d'autre part une analyse documentaire détaillée et précise. Le sujet aborde de nombreux domaines de la physique toujours autour de la thématique martienne et demande aux candidats d'être capable de passer rapidement d'un domaine à l'autre.

## Analyse globale des résultats

Les candidats ont dans l'ensemble abordé toutes les questions hormis les deux dernières.

La présentation et la rédaction sont globalement satisfaisantes et n'ont de fait rarement été sanctionnées par le jury (1,5 % des copies environ).

La première partie a été globalement mieux traitée que la deuxième.

Les questions demandant explicitement des schémas (**Q2.**, **Q29.** et **Q35.**) donnent trop souvent lieu à des schémas imprécis ou faux, y compris sur des questions très classiques comme pour l'orbite de transfert de Hohmann (ellipse coupant les trajectoires circulaires) ou avec un simple schéma illustrant l'interaction électrostatiques entre deux charges ponctuelles.

La **Q13.** qui demande une analyse documentaire s'appuyant sur des applications numériques précises ; de même que les questions demandant des commentaires de résultats, sont trop souvent abordées de manière superficielle, avec des commentaires très généraux.

Cependant, le jury a rencontré de nombreuses bonnes voire excellentes copies.

## Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

**Q1.** Beaucoup de candidats ne comprennent pas bien cette question et répondent en disant que le champ de gravitation dépend de l'altitude ou qu'on ne tient pas compte de l'influence des autres planètes, ou encore parlent de la force de Coriolis.

**Q2.** Les schémas sont parfois incohérents avec l'expression de la force : vecteur force exercée par  $q_1$  sur  $q_2$  trop souvent dessiné en  $q_1$ .

**Q3.** Le signe – en passant de l'électrostatique à la gravitation est souvent oublié.

**Q4.** L'étude des symétries et invariances est loin d'être systématique.

**Q5.** Les ordres de grandeur de l'application numérique vont de  $10^{-7}$  à  $10^{17}$  (en  $m/s^2$ ). Plus généralement, de nombreuses applications numériques sont fausses malgré une expression littérale juste.

- Q6.** Trop de candidats répondent  $-\int \text{grad } P \, d\tau$  à cette question qui demande explicitement une force volumique.
- Q8.** Trop d'applications numériques incohérentes ( $H = 11\text{m}$ ) sont laissées telles qu'elles par les candidats.
- Q10.** Un certain nombre de copies aboutissent à la bonne expression en passant par une intégration par parties, ce qui est positif sur le fond, mais l'utilisation des données en fin d'énoncé permettent une résolution plus rapide.
- Q11.** La définition du libre parcours moyen est en général bien connue des candidats.
- Q13.** Cette question « ouverte » s'appuyant sur des documents repose sur une définition et un calcul précis de vitesse de libération. Sans ce calcul, le traitement de la question ne peut que rester superficiel. Des commentaires du type « c'est très grand », « c'est très petit » n'apportent aucune valeur ajoutée.
- Q14.** Trop d'erreurs d'homogénéités rencontrés dans cette question.
- Q17.** Énormément de candidats interprètent « éliminer  $P$  » comme « supprimer  $P$  de l'expression ».
- Q19.** Question demandant des calculs assez souvent bien traitée par les candidats.
- Q20.** La « cohérence en termes de dimensions » est souvent comprise comme une demande des unités des grandeurs en question.
- Q22.** Question ouverte très peu abordée.
- Q23. à Q26.** Questions très proches du cours souvent bien traitées. Cependant beaucoup de candidats confondent « exprimer » avec « calculer » et font une application numérique qui n'est pas demandée. Le facteur 2 devant apparaître pour l'atmosphère est un résultat de cours.
- Q28.** Même si ce n'est pas la majorité, une proportion non négligeable des candidats a des difficultés à situer les domaines UV/Visible/IR. Par ailleurs, la question demande un calcul numérique de longueur d'onde pour conclure.
- Q34.** Question rarement abordée avec succès.
- Q35.** Question très classique autour de l'orbite de transfert mais donnant lieu à des schémas trop souvent farfelus même dans de bonnes copies. Les trajectoires circulaire et elliptique ne se coupent pas.
- Q36.** Il est important de bien savoir associer chaque qualificatif (centrale / conservative) à la grandeur conservée. Plusieurs candidats évoquent la loi des aires et la planéité du mouvement qui sont des conséquences de la conservation du moment cinétique.
- Q37.** Les candidats retrouvent efficacement l'expression de la vitesse pour une trajectoire circulaire ; cependant trop d'erreurs de signe dans l'expression de l'énergie potentielle sont rencontrées.
- Q42.** Très rarement abordée avec succès.
- Q43.** Pratiquement jamais abordée (une ou deux tentatives sans succès.)

## Conclusion

Dans l'ensemble le jury est satisfait des résultats et du traitement des questions par les candidats. Il est cependant dommage de constater que beaucoup d'erreurs sont dues à des problèmes de lecture d'énoncé (aides aux calculs dans les données, applications numériques faites alors que non demandées...).

Le jury conseille donc aux candidats une lecture attentive et précise du sujet (notamment les annexes) et des verbes d'action employés (« calculer », « exprimer »...).

Par ailleurs, il faut retenir qu'un schéma doit être fait avec autant de rigueur qu'un calcul ou une démonstration.

Pour ce qui est des questions ouvertes, le jury attend des candidats qu'ils s'appuient explicitement sur des valeurs numériques et non sur des commentaires superficiels. Le but est de mettre en valeur la démarche scientifique et la capacité des candidats à réinvestir en autonomie des parties et résultats des cours des deux années.

# Rédaction

## Présentation du sujet

Un extrait de l'ouvrage de Vladimir JANKÉLÉVITCH, *Les Vertus et l'amour* (1986), servait cette année de support au résumé et à la dissertation de l'épreuve de rédaction. L'auteur y examine successivement la situation défensive du menteur puis ses efforts pour s'assurer la domination de sa victime en lui imposant une vision falsifiée du monde.

Les candidats disposaient de quatre heures pour résumer ce texte en 180 à 220 mots puis pour discuter l'affirmation suivante, qui en est tirée : « Le mensonge, lui, ne veut pas être interprété : il n'est pas fait pour cela ! » Cette proposition devait être examinée au jour du travail accompli durant l'année sur la notion de faire croire et sur les œuvres au programme. Étaient donc évaluées les qualités de compréhension et d'expression des candidats, ainsi que leur capacité de mobiliser la culture acquise sur le thème annuel, pour définir les enjeux de la thèse de JANKÉLÉVITCH et se situer par rapport à celle-ci.

## Analyse globale des résultats

Rares sont cette année les candidats qui n'ont traité qu'un des deux exercices, et il faut s'en féliciter : le résumé et la dissertation, qui forment un ensemble indissociable, sont l'un et l'autre notés sur 10 et les copies lacunaires sont lourdement pénalisées.

Les attentes de l'épreuve demeurent inchangées ; elles sont connues des candidats. Pour la plupart, ils ont semblé préparés et se sont manifestement entraînés au format spécifique de la rédaction du CCS durant leurs deux années de classe préparatoire.

Ainsi, dans le résumé, l'énonciation n'a presque jamais posé problème : les candidats semblent avoir compris que le résumé consiste à rendre objectivement compte de la pensée de l'auteur, sans jugement ni modalisation.

Le niveau de langue et la richesse du lexique, même quand il n'était pas éclairé par une note, n'ont pas empêché la compréhension littérale du texte ni, le plus souvent, l'identification des étapes du propos : les candidats savent prendre des repères dans le texte, tirer parti des articulations logiques sans s'arrêter aux obstacles ponctuels. C'est de bonne méthode.

En dissertation, ce qui est attendu d'une discussion du sujet a semblé mieux compris cette année. On pourrait dire de cet exercice qu'il consiste à mimer le processus d'appropriation du point de vue d'un autre (ici, JANKÉLÉVITCH) sur une question connue (le thème annuel). Le plan permet dès lors d'établir la thèse, d'en éprouver les limites, enfin de dépasser les contradictions mises en évidence ; un plan inversé, qui critiquerait une thèse avant de l'avoir établie, n'a pas la rigueur logique attendue. Le plan comporte trois ou deux parties mais doit demeurer dialectique : il n'est pas binaire, n'en reste pas au constat d'une aporie, n'énumère pas des entrées thématiques mais cherche toujours une progression dynamique.

Au demeurant, la connaissance des attentes n'est pas nécessairement le gage de leur application efficace et la dissertation a été le moins bien réussi des deux exercices.

## Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

### Résumé

La technique du résumé consiste d'abord à identifier la structure du texte et chacune des différentes idées qu'il développe. L'organisation du texte de JANKÉLÉVITCH était particulièrement claire : elle correspon-

dait aux grandes étapes de la démonstration et appelait un résumé en deux ou trois paragraphes, sans reproduire l'isolement des deux premières phrases, intimement liées à la suite, ni isoler artificiellement la dernière idée du texte, qui prolonge directement celles qui la précèdent. À l'inverse, les résumés en un seul paragraphe, lourdement pénalisés, ont cette année été rares.

Le texte de l'épreuve se déploie comme suit :

- le mensonge est un piètre et fastidieux moyen pour régler un problème : fabriqué, instable, divers, il n'a pas la cohérence du vrai ; au contraire, fictif et précaire, il exige une attention constante, un soin assidu, sans garantie. De surcroît, partant de peu, il s'étend mécaniquement ;
- l'unité de la vérité est incomparablement supérieure aux gesticulations du menteur auquel il est d'ailleurs impossible de ne pas naturellement se trahir ;
- pourtant, le mensonge, comparé à l'ironie maïeutique, égare dangereusement sa victime. Alors que l'ironie est faite pour être décryptée, le mensonge s'y refuse (cette idée était retenue pour la dissertation) : l'une nous aiguille vers le vrai, l'autre abuse de notre crédulité et veut être compris dans la littéralité de son discours ; le mensonge isole tandis que l'ironie crée la complicité. En fait, il humilie sa victime.

Malgré les constants rappels des rapports successifs sur ce point, certains résumés continuent d'ignorer la phrase qui sert de support au sujet : c'est une erreur majeure. Peu de contresens ont par ailleurs été constatés mais la distinction entre le mensonge et l'ironie, dans la dernière partie du texte, a souvent été mal rendue. Elle était, de la part de JANKÉLÉVITCH, l'objet d'un tissage fin dont il n'était pas question de restituer le mouvement dans le détail mais dont il fallait cependant conserver tous les éléments essentiels, par exemple la réflexion sur l'exigence de littéralité du discours mensonger. Dans la première partie du texte, la supériorité de la vérité sur le mensonge a souvent été négligée.

Le résumé ne doit pas se contenter d'énumérer les idées du texte source : il doit, pour qu'un lecteur ignorant de celui-ci en saisisse le contenu, les hiérarchiser et les articuler grâce à des procédés de liaison qui explicitent des relations logiques effectives : « donc » ne suffit pas à produire un lien de causalité ; « d'ailleurs », « de plus » ont bien souvent un caractère seulement accumulatif, ils n'éclairent pas la progression du propos. Au début de la dernière partie, écrire « Au contraire de l'ironie, le mensonge... », pour inaugurer la comparaison de ces deux notions, revenait à ignorer l'ancrage logique de cette étape par rapport aux précédentes ; il convient de raccorder soigneusement les paragraphes entre eux.

Rappelons encore que les idées doivent se retrouver dans l'ordre du texte et que les équilibres relatifs doivent être respectés : un paragraphe correspondant à un tiers de la source doit représenter environ un tiers du résumé.

La reformulation permet de mesurer l'appropriation par le candidat du propos résumé. Les citations, les collages sont proscrits ; les exemples ne sont conservés que s'ils ont une valeur argumentative : ce n'était pas le cas ici. À l'inverse, les notions thématiques, celles qui sont l'objet propre de la réflexion de l'auteur, d'une définition, n'ont pas à être reformulées. En l'occurrence, ne pas conserver les termes « mensonge » ou « ironie » condamnait à de coûteuses et approximatives circonlocutions. Il faut par ailleurs mettre en garde les candidats contre l'emploi des métaphores, et notamment de métaphores filées, dans le résumé : elles n'ont pas, le plus souvent, le degré de précision attendu.

Peu de copies ont été pénalisées pour un dépassement significatif du nombre de mots. Notons que les candidats ont intérêt à tendre, sans l'excéder, au maximum autorisé : les textes qui leur sont soumis sont complexes, leur restitution exige des nuances incompatibles avec une trop grande économie du discours.

## Dissertation

L'analyse du sujet, qui définit les termes ainsi que les enjeux de la thèse (ce que le sujet veut dire) pour permettre la formulation de la problématique (interrogation sur les limites de la thèse) et du plan (projet

de réponse à la problématique), est un moment initial indispensable à la dissertation. Elle s'opère au brouillon : l'introduction n'est pas le laboratoire de l'analyse mais le lieu de sa synthèse claire. Celle-ci ne consiste donc pas dans une suite de définitions générales : elle s'attache à l'acception que l'auteur donne aux termes et analyse leurs relations logiques.

La difficulté a consisté cette année dans la définition d'une problématique qui permit un véritable examen dialectique de la thèse. La simple mise en question du sujet (« Le mensonge ne veut-il pas être interprété ? N'est-il pas fait pour cela ? »), même soutenue par un adverbe (« Le mensonge ne veut-il *vraiment* pas être interprété ? N'est-il *jamais* fait pour cela ? »), n'y suffit pas. Elle témoigne le plus souvent d'une incapacité ou d'un renoncement à saisir ce que l'auteur a dit.

Ce qui a fondamentalement manqué ici, c'est une définition des termes du sujet, et en particulier de celui d'interprétation, trop souvent confondu avec la révélation du mensonge, sa découverte, son dévoilement. Une définition si superficielle (souvent demeurée implicite dans les copies) ne pouvait conduire qu'à une discussion pauvre du sujet. Comme le rapport de la session 2023 le rappelait, l'examen de la thèse est d'autant plus intéressant et dialectique que les notions sont comprises dans leur complexité.

L'épreuve lie le texte résumé et la dissertation, qui lui emprunte son sujet : le premier éclaire le sens de la seconde. Allusif dans sa formulation en creux (« ne veut pas ») et son ouverture sur *autre chose* (« il n'est pas fait pour cela »), le sujet renvoie ici en premier lieu au texte pour répondre aux difficultés qu'il pose. Ainsi, bâtir une problématique qui cherche hors du texte ce pour quoi le mensonge est fait relève littéralement du hors-sujet puisque le texte répond : pour « nous tir[er] d'embarras », puis au service d'une « construction mensongère », enfin pour assurer la domination du menteur sur sa victime. Il s'agit non de situer la réflexion en amont du sujet (« Pourquoi ment-on ? », « Le mensonge est-il utile ? ») ou en aval de celui-ci (« *Puisque* le mensonge ne veut pas être interprété, quels sont ses buts ? ») mais bien d'installer la discussion à l'intérieur de la thèse de l'auteur, bien identifiée.

Dans le contexte, JANKÉLÉVITCH procède à une comparaison entre l'ironie et le mensonge. Tandis que la première est maïeutique, relève de la feinte pour laisser entendre une vérité, met son destinataire sur la voie d'une élucidation, le second serait conçu lisse et en bloc, comme une fiction pérenne qui refuserait d'être dénoncée et de se dénoncer. Tandis que l'ironie est herméneutique, le mensonge serait hermétique. Son interprétation, comme « recond[uction] vers l'intériorité », serait alors sa destruction, sa fin, son dénouement, son échec. Il faudrait qu'il soit toujours entendu dans sa littéralité.

Pourtant, ce mensonge péremptoire sait-il ce qu'il veut, en mesure-t-il la portée, le risque ? Quelle est la légitimité de son vouloir ? N'est-il pas empêché de faire ce qu'il veut et contraint de tenir compte de la réalité, sur laquelle il cherche à faire effet, et fait bien effet, parfois justement dans le sens, qui peut être sa visée, d'une révélation du vrai ? N'est-ce pas plutôt la vérité, coercitive et tyrannique, qui refuse d'être interprétée ?

On le voit, la démarche critique à mettre en œuvre imposait, comme souvent, tout en mesurant soigneusement la signification que l'auteur donne aux notions qu'il mobilise, de ne pas s'y limiter ; les candidats étaient invités à *interpréter* le sujet. Le mensonge tel qu'entendu par JANKÉLÉVITCH est un mensonge au rabais, ce que n'est pas le mensonge esthétique ; il ne fallait pas, dans le développement, s'enfermer dans un carcan moral mais conduire vers une articulation du mensonge avec le faire croire : comme il y a un faire croire vertueux, révélateur, cathartique, il y a des mensonges utiles, nécessaires, créatifs... qui ne veulent pas empêcher mais au contraire favoriser, comme l'ironie, l'exercice de l'esprit critique.

On pouvait alors se demander s'il est vrai, au regard des œuvres au programme, que le mensonge soit conçu et aménagé pour inhiber le jugement d'autrui, orienter son action sans recours, lui imposer une seule face de la situation qu'il énonce.

Le mensonge est un faire croire machiné pour empêcher toute possibilité de dévoilement : une raison manipulatrice falsifie le monde pour s'assurer le contrôle du réel, en usant notamment du discours menteur, rhétorique, piégé, pour faire de la société un monde d'apparences. Le mensonge, comme modalité du faire

croire, est cependant inéluctablement pris dans un jeu avec la vérité, il ne peut échapper à l'interprétation : la politique est exemplaire d'un exercice du faire croire aux prises avec le réel, sur lequel elle a à agir ; quant au langage, il exige l'interprétation, la confrontation au vrai, sans quoi le menteur se piège lui-même ; l'interdiction ou l'impossibilité de l'interprétation est en fait l'hubris du mensonge, une folie. Comment, dès lors, enrayer cette folie du mensonge pour *faire voir*, plutôt que *faire croire*, dans une juste interprétation ? C'est la vérité, qu'elle soit « simple et naturelle » ou coercitive, plutôt que le mensonge, qui refuse l'interprétation et l'équivoque, et le faire croire mensonger peut être utilisé comme un instrument de connaissance de la vérité ; en particulier, la *vraie* fiction, celle des arts, des œuvres, est un mentir-vrai qui invite à une interprétation du monde.

La première partie, de validation du sujet, a souvent été assez bien traitée par les candidats mais ils ont généralement eu du mal à définir des axes convaincants d'objection et de dépassement. Il aurait fallu pour cela correctement comprendre la notion d'interprétation, non comme reconnaissance du mensonge mais comme exercice d'un esprit critique. Il aurait également fallu prendre en compte le *vouloir* que JANKÉLÉVITCH prête au mensonge (la personnification a souvent été repérée en introduction, sans qu'aucun parti soit tiré de la reconnaissance de la figure de style) et ne pas lui substituer un *devoir* ou un *pouvoir*. Les mots précis du sujet devraient être examinés du début à la fin de la dissertation ; c'est même un bon test pour les candidats : si leur plan exclut, dans telle ou telle partie, l'un ou l'autre des termes du sujet, dans le sens de l'auteur ou avec des nuances nouvelles, c'est peut-être que leur propos est, littéralement, hors-sujet.

Faute de cette attention, la deuxième partie a souvent consisté dans un simple et approximatif retournement de la thèse : en réalité, le mensonge serait fait pour être interprété, c'est-à-dire qu'il *devrait* être *démasqué*. On s'orientait alors, en troisième partie, vers des banalités moralisantes, loin de la thèse propre à discuter.

Le programme préparait bien à une réflexion sur la créativité du mensonge et le rôle de la fiction comme faire croire voué à l'interprétation : elle a souvent été conduite par les bonnes copies et valorisée, à condition cependant que soit éclairé le rapport de l'œuvre littéraire au mensonge. Il ne s'est que rarement rencontré, en revanche, une prise en compte de l'enfermement dans le sens unique du mensonge : celui-ci relève pourtant des risques du refus d'interprétation, et Hannah ARENDT, mais aussi le texte de JANKÉLÉVITCH lui-même, invitaient à ce développement.

Les références aux œuvres au programme ont été plus nombreuses que lors des dernières sessions mais le plus souvent empruntées à LACLOS, trop rarement à ARENDT. Rappelons que ces références consistent en des citations ou des situations, à condition que ces dernières ne deviennent pas l'interminable recension de pans entiers du texte : les unes et les autres doivent être efficaces, limitées à l'essentiel et surtout le support d'un commentaire qui en fera un outil d'argumentation, en soutien de l'idée. On ne saurait trop insister sur la nécessité de confronter les œuvres, en faisant jouer, en fonction du contexte argumentatif, la similitude de propos ou, au contraire, les différences de traitement d'un même enjeu. Il convient d'être attentif à l'enchaînement desdits exemples et à leur cohérence. Le contexte et l'ancrage historiques des œuvres nécessitent des précautions oratoires minimales. Il est ainsi peu pertinent de mettre sur un pied d'égalité les stratégies de mystification de la marquise de MERTEUIL et celles du gouvernement américain pendant la guerre du Vietnam.

L'analyse des textes fait parfois apparaître un défaut de logique. La lettre XLVIII des *Liaisons dangereuses*, à laquelle le dos d'Émilie sert de pupitre, est certes un objet d'interprétation pour la marquise de MERTEUIL et pour le lecteur mais, justement, elle n'est pas pour eux un mensonge. Le commentaire n'a pas toujours toute la finesse requise : le refus de madame de ROSEMONDE de divulguer les lettres des libertins peut certes s'expliquer par le désir de ne pas « froisser » madame de VOLANGES mais il s'agit aussi, et peut-être avant tout, de préserver le « grand théâtre » de la révélation d'un désordre du monde qu'il dissimule ; à partir de là, un rapprochement avec les efforts du cardinal CIBO pour dissimuler la mortalité du pouvoir peut être opéré et prolongé par la référence, chez ARENDT, à la défense par le pouvoir d'une image falsifiée.

La conclusion est le lieu d'une ré-exposition du cheminement argumentatif et non d'un examen terminal des enjeux (qui doit être effectué dans la troisième partie) ou d'un repentir. Elle ne peut donc développer un aspect majeur oublié dans le raisonnement ou convoquer, une dernière fois, un extrait essentiel du programme. Si le jury sait se montrer indulgent en cas d'absence d'élargissement qui prolonge effectivement la réflexion menée, il déplore trop souvent des conclusions atrophiées et sacrifiées, faute de temps.

Enfin, le travail des correcteurs mérite qu'on leur livre une copie lisible. Le manque de soin accordé à la présentation est quelquefois inadmissible. Le résumé, notamment, semble achevé « au propre », si l'on ose dire : c'est au brouillon qu'il faudrait retrancher les mots surnuméraires ou ajouter ceux qui manquent. La disposition de la dissertation sur la copie devrait permettre au lecteur de distinguer clairement les différents moments du propos. Rappelons qu'il n'est pas attendu que l'introduction comporte plusieurs paragraphes ; que chacun de ceux-ci doit correspondre, dans le développement, à une idée nouvelle, non séparer les références de l'idée qu'elles soutiennent. L'intelligibilité du propos relève de la responsabilité du candidat, non de celle du correcteur : celui-ci n'a pas à deviner des paragraphes dans un résumé qui ignore l'alinéa ; il n'a pas à décrypter une graphie qui ne se conforme pas aux normes en usage.

Au nombre des torts infligés à la langue, relevons en particulier les difficultés persistantes à formuler une interrogation indirecte syntaxiquement correcte mais aussi la tendance à isoler en phrase certaines propositions, notamment celles commençant par la conjonction « tandis que » ou par la locution pronominale « ce qui ». L'orthographe des noms d'auteurs ou de personnages, les titres de ceux-ci ont été malmenés. Les règles d'accentuation sont souvent négligées. Les titres d'œuvres sont rarement soulignés ou, pour les titres de chapitres d'Hannah ARENDT, encadrés de guillemets.

Certains concours invitent à faire figurer le mot « FIN » au terme de la copie ; ce n'est pas nécessaire pour l'épreuve de rédaction du CCS.

## Conclusion

Il y a de la satisfaction à constater avec quelle finesse, quelle rigueur et quelle profondeur dans la réflexion certaines et certains ont su s'approprier le texte difficile de Vladimir JANKÉLÉVITCH et discuter sa thèse. Au-delà de ces indiscutables réussites, qui forcent le respect, le jury a pu constater que la plupart des candidats s'étaient courageusement confrontés au sujet qui leur était proposé. C'est qu'ils y étaient préparés : il semble que les recommandations formulées session après session dans ce rapport, les efforts pour définir les attentes de l'épreuve et ses spécificités soient de mieux en mieux entendus. L'exigence de restitution de la pensée de l'auteur dans le résumé, la nécessité d'évaluer son point de vue de manière rigoureuse dans la dissertation, en nourrissant la réflexion de références précises aux œuvres au programme, paraissent comprises. Reste, notamment dans la dissertation, à faire preuve de davantage encore de rigueur, en tenant compte du sujet d'un bout à l'autre du propos, en en faisant jouer les termes et les concepts, pour manifester pleinement les qualités de compréhension, de réflexion et d'analyse que les écoles veulent mesurer à travers l'épreuve de rédaction.

# Arabe

## Présentation du sujet

Le sujet d'arabe, session 2024, posait, avec acuité, la question des médias arabes confrontés aux défis de l'évolution numérique.

Ainsi, le premier article intitulé, « *Les médias arabes et les défis des médias nouveaux* », résumait, dans la caricature qui l'accompagnait, la crise des médias classiques, soumis à la concurrence des médias nouveaux, symbolisée par un couple qui navigue avec un engouement, non dissimulé, sur un ordinateur portable et une tablette électronique devant un téléviseur débranché et « hors d'usage ». En voulant concurrencer les médias nouveaux, véhiculés à travers les réseaux sociaux, les médias arabes traditionnels ont perdu leur professionnalisme et leur crédibilité. La crise du Covid aurait pu donner aux médias arabes traditionnels l'occasion de retrouver leur rang puisque le citoyen arabe était en quête de l'information attestée et objective. Mais les médias arabes traditionnels ont continué, à l'instar des réseaux sociaux, de traiter l'information loin du sérieux et de l'exigence attendus.

Le deuxième article, « *L'impact des médias parallèles* », étayait le premier article et le complétait. Les médias officiels arabes, corollaire des médias traditionnels, sont soumis au contrôle étatique et manquaient de transparence et de liberté à traiter certains sujets. La lenteur à inter-réagir avec les événements ainsi que la monotonie marquent encore ces médias. En revanche, les médias parallèles, dits aussi médias nouveaux ou de substitution, disposaient d'un espace numérique ouvert affranchi de toute tutelle économique ou de censure politique. La parole y était libre sans tabou et permettait une interaction fluide avec l'actualité. Le citoyen n'était plus un réceptionnaire passif de l'actualité. Ainsi, les médias officiels sont devenus tributaires des médias parallèles qui ont contribué largement à affaiblir leur impact.

Le troisième article, « *Les réseaux sociaux ne pourront pas venir à bout des médias officiels* », modérait les conclusions des deux premiers articles et remettait chaque média à la place qui lui revenait *de facto*. Certes, les réseaux sociaux concurrencent féroce­ment les médias officiels car ils utilisent des outils rapides, susceptibles de diffuser l'information sans se soucier de considérations professionnelles ou éthiques. Ils ne peuvent ainsi se substituer et supplanter définitivement les médias officiels qui restent garants, peu ou prou, de la vé­racité et de la précision de l'information traitée. L'article prônait, enfin, la nécessité pour les médias traditionnels arabes de sauvegarder leur rigueur méthodologique dans le traitement de l'information tout en s'appuyant sur les plateformes numériques. Cette mutation était nécessaire pour la pérennité de leur existence devant la menace des médias qui recouraient aux réseaux sociaux.

On peut trouver, en filigrane, trace du sujet 2024 dans les sujets proposés aux concours Centrale-Supélec en 2014 et 2018. Le sujet de la session 2014 soulignait l'importance prépondérante des médias en général et des médias électroniques en particulier dont l'influence allaient crescendo. Quant au sujet 2018, consacrée à la thématique de la lecture, il attirait l'attention sur l'effondrement de la presse, publiée sur support papier, devant la presse en ligne. Il est souhaitable que les candidats lisent et analysent les sujets des éditions précédentes pour s'imprégner des thématiques proposées et orienter leurs lectures et leurs centres d'intérêt vers l'horizon d'attente du jury du concours Centrale-Supélec.

## Analyse globale des résultats

Le niveau global des candidats était de bonne facture et confirmait les progrès soulignés ces dernières éditions. La compréhension, totale et fine du dossier, demeure le point consensuel de la quasi-totalité des candidats. Quelques difficultés persistaient, néanmoins, pour le choix de la problématique, la hiérarchisation des idées ou encore le niveau linguistique.

Cependant, les candidats doivent accorder beaucoup d'importance au choix du titre de leur synthèse. Les titres de l'édition 2024 étaient souvent de portée très générale. De même, beaucoup de candidats désignaient numériquement les documents du dossier : doc 1, doc 2, etc. Cette pratique, sanctionnée dans le barème de correction, est à bannir.

## Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

### Problématique

La problématique appropriée pour l'élaboration de la synthèse du dossier de la session 2024 devait être proche, plus ou moins, de la problématique suivante :

*Les médias traditionnels en quête de pérennité face aux défis des médias parallèles : Des échecs de l'imitation servile des réseaux sociaux et de la perte d'identité vers la nécessité d'adaptation en s'inspirant du modèle technologique des plateformes en ligne tout en sauvegardant leur déontologie.*

La majorité des candidats ont opté pour une problématique proche de celle proposée ci-dessus qui recouvrait les idées principales des trois articles.

Cependant, certaines copies ont mis l'accent exclusivement sur les déboires des médias traditionnels et sur l'hégémonie des médias nouveaux ou de substitution (articles 1 et 2) et ont omis l'importance de ces médias et la voie de sa régénération et son salut (article 3). Il est probable que certains candidats, férus des réseaux sociaux et dédaigneux des organes d'information traditionnels, ont choisi une problématique incomplète et ont produit une synthèse partielle répondant à leur penchant et orientation personnelles. Cela va à l'encontre des impératifs de l'exercice de la synthèse qui consiste à une restitution fidèle des idées du dossier avec effacement et neutralité totales.

D'autres copies, plus rares, ne comportaient aucune problématique et se contentaient d'énumérer les idées du dossier suivant une hiérarchie hasardeuse, plus ou moins rigoureuse. La présence d'une problématique, *a fortiori* explicite et complète, prémunissait la synthèse de tout caractère parcellaire et déconstruit.

### Hiérarchisation des idées

Une bonne hiérarchisation des idées permet de présenter une synthèse cohérente où les idées principales encadrent les idées secondaires dans une succession logique, rigoureuse. Le choix d'une problématique pertinente, nous insistons à dessein, y contribue fortement.

Nous avons constaté au cours de la correction des copies de la session 2024 que c'est dans *la hiérarchisation des idées* que le bât blesse plus qu'ailleurs. Certaines copies ont choisi, à titre d'exemple, la crise du Covid comme point de départ des dérapages des médias traditionnels dans son imitation des procédés des médias nouveaux, ou de substitution, dans la propagation de fausses informations. La crise du Covid n'était qu'une étape dans le long processus de perte de crédibilité des organes traditionnels et n'était pas la genèse d'un problème chronologiquement antérieur.

## La langue

Le niveau linguistique des candidats était globalement très satisfaisant. Nonobstant, nous relevons d'une année à l'autre, quelques curieux « schismes » linguistiques qui émergent ou d'autres qui ont la fâcheuse tendance à s'installer durablement.

### Orthographe

- Le mot ديموقراطية au lieu de ديمقراطية (sans *wâw*), les candidats s'obstinent, d'une session à l'autre, à commettre cette erreur, relevée déjà dans des rapports précédents.
- Interversion : la préposition إلى par l'exceptif إلا et inversement.
- Écriture du *tâ' mabsûta* au lieu du *tâ' marbûta* : مجارات/ مقابلت/ معادلت au lieu de : مجارة/ مقابلة/ معادلة .
- Écriture d'un *dâl mu'jam* au lieu d'un *dâl* « normal » : لدى au lieu de لى , à titre d'exemple.
- Plusieurs erreurs relatives aux consonnes emphatiques : بضخ au lieu de بدخ / دخم au lieu de دخم / أنقض au lieu de أنقذ . Ce n'est qu'un petit échantillon des erreurs dues aux confusions et amalgames entre les consonnes emphatiques et celles qui ne le sont pas. Cela nécessite vigilance et révision d'un volet important de l'orthographe de la langue arabe.

### Sémantique

Usage confus et brouillon parfois entre شعبية (populisme) et شعبية (popularité). Ces deux mots qui proviennent, certes de la même racine, ne sont pas du tout interchangeables.

Pis encore les phrases justes grammaticalement mais dont le sens est tellement imprécis, convenu ou bateau. Ce qui induit des énoncés à la lisière du non-sens, voire de l'absurde :

أضحى الإعلام التقليدي جاهداً لكسب قيمته منذ القدم (Les médias traditionnels s'efforçaient de gagner de l'importance depuis des lustres) / غدت مشكلة الإعلام التقليدي هاجس الدول العربية واستأثرت باهتمام المفكرين والمبدعين / (Le problème des médias traditionnels constitue une hantise pour les pays arabes et a focalisé l'intérêt des penseurs et créateurs) / لطالما كان الإعلام العربي مصدراً لكل المعلومات والأخبار / (Les médias arabes ont été longtemps la source de toute connaissance, de toute information). Ces idées imprécises, sans ancrage, extérieures au dossier, constituent une erreur méthodologique à l'esprit de la synthèse.

## Conclusion

Ces remarques n'enlèvent rien à la qualité générale des postulants de la session 2024. Les candidats doivent redoubler de vigilance au niveau méthodologique et veiller à la correction linguistique. La lecture des rapports du concours Centrale-Supélec s'avère indispensable pour parer à toute faille méthodologique ou linguistique.

# Allemand

## Présentation du sujet

Les documents à synthétiser en allemand avaient cette année pour objet l'évolution de la politique éducative en Allemagne depuis l'an 2000. L'enjeu était donc tout simplement l'avenir culturel de cette nation fière d'avoir été autrefois la patrie des « poètes et des penseurs ».

Le dossier s'appuyait sur les résultats de la dernière étude PISA, unanimement jugés catastrophiques pour l'Allemagne, en présentant les causes et proposait des pistes en vue d'une amélioration. Il est à noter que tous les documents (à l'exception du document 4) ont été publiés dans les jours suivant l'annonce des résultats de l'étude PISA 2023. Les documents avaient valeur de diagnostic des politiques éducatives menées au cours de ces vingt-cinq dernières années.

Pour expliquer ces mauvais résultats, les documents mettaient en avant les particularités structurelles (fédéralisme) ou conjoncturelles (accueil de nombreux migrants depuis 2015) de l'Allemagne, tout en soulignant également l'impact sur l'école des grands bouleversements mondiaux comme l'épidémie de Covid-19.

Alors que chaque document pointait telle ou telle cause du constat actuel, globalement négatif, l'ensemble du dossier permettait de dégager des explications communes et se prêtait donc au jeu de la synthèse. Il mettait en outre l'accent sur une perspective diachronique et invitait à se pencher sur les politiques éducatives, leurs (rares) succès et leurs échecs depuis le premier « choc » Pisa en 2000.

Tous les documents jetaient aussi des ponts vers l'avenir, en suggérant des pistes d'amélioration, que ce soit la digitalisation, l'investissement massif dans l'école primaire, la revalorisation du métier d'enseignant ou une certaine centralisation des politiques éducatives.

Dans leur synthèse, les candidats étaient par conséquent invités à apporter une attention particulière aux points suivants :

- ce qui était dit des résultats des différentes études PISA depuis l'an 2000 (*erster „Pisa-Schock“*) ;
- le « second choc PISA » que constitue la dernière étude en date ;
- le manque de réaction politique depuis l'an 2000 malgré des réformes certes existantes, mais jugées insuffisantes sur la durée ;
- l'impact de la crise du Covid-19 sur l'école, tout en soulignant que d'autres pays ont réussi à faire face plus efficacement ;
- l'accueil massif de migrants, dont la maîtrise insuffisante de l'allemand explique en partie les médiocres résultats enregistrés par l'étude Pisa ;
- l'écart entre les élèves issus de milieux favorisés et les autres, notamment les familles où l'on ne parle pas allemand à la maison, et l'incapacité de l'école à combattre ce déterminisme social ;
- le manque d'attractivité du métier d'enseignant et la pénurie d'enseignants qui en découle ;
- la structure fédérale de l'Allemagne, qui veut que l'éducation soit une prérogative exclusive des Länder ;
- la possibilité de centraliser, ou du moins de coordonner davantage la politique éducative ;
- les différentes suggestions pour redresser le cap.

La synthèse invitait par conséquent à mobiliser des champs lexicaux diversifiés comme le champ lexical de la sociologie, de l'enseignement et de la jeunesse. Les graphiques pour leur part mobilisaient le lexique de la numération et les notions de moyenne, de hausse et de baisse, auxquelles les candidats sont habitués dans leur préparation.

## **Analyse globale des résultats**

Dans l'ensemble les documents ont, cette année, été bien, voire très bien compris. La capacité langagière à restituer, de manière dense et structurée, la manne d'informations qui faisaient écho d'un document à l'autre, a été primordiale dans l'évaluation des synthèses. Celle-ci a, sans surprise, pris également en compte l'analyse détaillée de tous les documents, la formulation d'un titre informatif et précis, qui ne se contente pas d'évoquer de façon générale et évasive le thème du *Pisa-Schock*. Elle a valorisé la formulation d'une problématique ni trop vague ni trop générale englobant l'ensemble des documents, ainsi que l'élaboration d'une synthèse structurée faisant interagir les documents. Si les registres lexicaux sollicités étaient dans l'ensemble bien maîtrisés, on regrettera néanmoins dans certaines copies une tendance à abuser de la citation, masquée ou franche, ou à s'abstenir de reformuler, ce qui va à l'encontre des recommandations faites aux candidats. Une synthèse n'est ni une paraphrase ni un collier de citations. L'incorrection grammaticale, dans la mesure où elle nuit à l'articulation logique des arguments et à la réception globale du message, a été également sanctionnée, le critère principal étant ici l'intelligibilité immédiate. Dans l'ensemble, la méthode de la synthèse, et notamment la nécessité de bien caractériser les différents documents, semble désormais maîtrisée par la majorité des candidats. Toutefois certains candidats se limitent à une apparence de structuration, à une simulation d'enchaînements ordonnés, à un simulacre d'interaction. Ils ont parfois eu des difficultés à restituer la complexité du dossier et à faire de la synthèse une pensée en mouvement. Ils sont invités à prendre confiance en leur capacité à se plier à ces contraintes avec naturel, et de ce fait aussi à faire confiance au sujet qui rend possible le déploiement de cette pensée en mouvement.

## **Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats**

### **La synthèse et sa méthode**

« Il est admis en général que la synthèse reconstitue ce que l'analyse avait séparé et qu'à ce titre la synthèse vérifie l'analyse. » Les candidats sont invités à méditer cette formule de Claude Bernard et à s'en inspirer au moment de passer à la rédaction de leur synthèse, une fois le travail analytique accompli.

Pour mémoire, la synthèse exclut tout commentaire. Les candidats sont donc invités à ne pas se laisser aller à un commentaire personnel, aussi pertinent soit-il, que ce soit dans l'introduction ou dans la conclusion. Le titre devait renvoyer à l'ensemble du corpus et non à un aspect saillant d'un des documents. On se doit de proscrire les titres « passe-partout » et les titres hors de propos à force de vouloir être accrocheurs. Les jeux de mots ont rarement l'efficacité voulue et il convient de rester prudent. L'introduction est la première démarche de la synthèse et se distingue de l'introduction à un commentaire composé. Il importe d'y présenter brièvement les sources, à condition de les caractériser, c'est-à-dire d'en donner la nature et d'en dégager aussitôt l'argument principal. Ceci présente l'avantage de renforcer l'intelligibilité de la synthèse qui suit. Pour mémoire il faut s'interdire une référence purement numérique aux documents. Il est en outre attendu de bien définir la problématique générale dans l'introduction. Elle doit prendre en compte l'ensemble des documents et les candidats doivent s'efforcer de prendre du recul pour ne pas proposer de problématique partielle ou biaisée. Il faut aussi se garder de toute contextualisation abusive dans l'introduction. Enfin, l'introduction ne doit pas être trop gourmande en mots, ce qui conduirait à déséquilibrer l'ensemble. Les candidats ont ensuite le choix : soit présenter les axes de leur synthèse en fin d'introduction, soit se contenter de bien marquer au cours du développement tout changement de

perspective, à condition que ces changements ne soient pas abrupts mais respectent et marquent une logique de progression. Les titres et intertitres sont donc à proscrire.

En ce qui concerne la structuration de la synthèse, on pouvait par exemple se demander dans un premier temps dans quelle mesure la comparaison avec les résultats de 2000 s'imposait et permettait un état des lieux, puis quelles en étaient les causes et les explications, et enfin quelles pistes pouvaient permettre une amélioration.

Il était également important que la synthèse hiérarchise les éléments de l'argumentation et ne néglige pas les éléments qui nuancent les constatations générales.

Parmi les éléments qui ont parfois été négligés cette année :

- la prérogative exclusive des Länder (*Länderhoheit*) ;
- la scolarisation sur l'ensemble de la journée (*Ganztagsschule*) ;
- la ramification du système éducatif allemand (*dreigliedriges System*) ;
- le dispositif Sinus de renforcement des mathématiques (*Sinus-Programm*).

Conclure n'est pas une obligation absolue. S'il s'agit de répéter ce qui a déjà été dit ou de glisser un commentaire personnel, mieux vaut s'abstenir. Mais s'il s'agit de finir par un élément particulièrement convaincant, tiré d'un des documents, ou de clore la synthèse par une phrase percutante, c'est-à-dire de produire un effet de conclusion, c'est tout à fait bienvenu.

### **La synthèse et les compétences linguistiques qu'elle mobilise**

La qualité de la langue et la capacité de reformulation sont évidemment des critères très importants qui vont souvent de pair avec la pertinence de la synthèse. De façon générale, il est impératif de rester exigeant quant à l'usage de la virgule qui n'est pas une convention superflue, mais dont l'usage est absolument nécessaire pour garantir l'intelligibilité immédiate du propos. L'introduction, la présentation et caractérisation des documents, la problématisation requièrent un lexique spécifique (dates, sources, interrogation indirecte, hiérarchisation, marqueurs logiques et chronologiques, etc.). Trop de candidats ne maîtrisent pas correctement le genre et le pluriel de termes aussi courants dans ce type d'exercice que *die Graphik (-en)*, *der Artikel (-)*, *das Dokument (-e)*, *das Problem (-e)*. La synthèse et l'enchaînement ordonné supposent aussi un entraînement à l'expression de l'opposition, du parallélisme, du paradoxe, du constat de faits. Il convient enfin d'éviter toute faute sur des mots donnés dans le sujet comme par exemple le titre ou la source des documents. Les candidats sont encouragés à viser un degré élevé de correction morphologique et syntaxique, dont l'absence ne saurait être totalement compensée par une bonne compréhension ou une synthèse habile. On ne peut ici que renvoyer aux rapports précédents et évoquer les lacunes principales constatées cette année : accord sujet/verbe, place du verbe conjugué dans la principale, la subordonnée et l'indépendante, déclinaison du groupe nominal, cas régis par les prépositions, déclinaison de l'adjectif substantivé (*die Jugendlichen* par exemple), emploi de la conjonction de coordination *denn*, etc.

### **Conclusion**

Une large majorité de candidats a démontré cette année qu'ils s'étaient préparés avec beaucoup de sérieux, ce dont le jury ne peut que se réjouir. Les futurs candidats sont invités à acquérir à leur tour un niveau linguistique solide sur le plan grammatical et à privilégier une langue naturellement idiomatique. Il leur faudra savoir évoluer sur tout type de terrain et continuer à s'entraîner de façon intensive à la compréhension de l'écrit, ce qui s'avère payant comme le montre le niveau élevé de compréhension des documents cette année encore. Le respect du contenu des documents, la prise en compte de la totalité de ceux-ci, la mise en évidence de leur interaction, le temps consacré à une analyse méticuleuse préalable, ainsi que le souci d'une habile reformulation lexicale, restent les clefs d'une synthèse de qualité.

# Anglais

## Présentation du sujet

Le dossier proposé cette année pour les filières MP, PC, PSI et MPI était composé de quatre documents évoquant les liens entre, d'une part, science, science appliquée et innovation technologique, et, d'autre part, progrès, pouvoir et sagesse, en d'autres termes, entre science et conscience.

Trois de ces documents ont été publiés au début de l'année 2023 ; ils faisaient écho, directement ou indirectement, et de manière pessimiste ou optimiste, à la levée de bouclier suscitée par le lancement de ChatGPT. Le dossier proposait, en contrepoint, la transcription d'une interview en 1961 d'Aldous HUXLEY pour la *BBC*. Cette interview intégrait des références multiples à l'œuvre de l'auteur. Elle mentionnait notamment son célèbre roman dystopique *Brave New World* publié en 1932. Sans qu'il soit nécessaire de le connaître, on comprenait à la lecture des propos d'HUXLEY, qu'il est basé sur l'hypothèse d'une société où l'être humain serait abreuvé d'information au point de vivre dans un état d'hébétéude mêlant soumission aveugle et félicité artificielle.

## Analyse globale des résultats

Les candidats ont, dans l'ensemble, bien appréhendé le dossier dont les enjeux principaux ont été saisis et restitués dans une langue globalement correcte. La nature des documents et leurs spécificités ont généralement été assez bien identifiées. Une très grande partie des candidats maîtrise bien les exigences méthodologiques de la synthèse et s'efforce de croiser les documents dans un développement aux parties distinctes et facilement identifiables.

## Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

### Analyse du dossier

L'interview évoquait aussi son essai intitulé *Brave New World Revisited*, publié en 1959. Évaluant à l'ère de la communication de masse l'hypothèse développée dans le roman initial, cet essai démontre, selon le journaliste de la *BBC*, à quel point HUXLEY avait vu juste. Évoquant un autre roman, utopique cette fois-ci, intitulé *Island*, dont la publication adviendrait l'année suivante, HUXLEY expliquait pourtant au journaliste que la validation de ses propres hypothèses lui importait moins que la reconnaissance de la nécessité pour l'être humain de faire preuve de sagesse afin de reprendre le contrôle sur une technologie qui, au lieu de l'asservir, devrait logiquement lui bénéficier.

Pour HUXLEY, plutôt que de prendre le parti facile de défendre la liberté individuelle tout en laissant inévitablement les développements de la technologie la relativiser, voire la rogner, il importait donc davantage que la société se dote de moyens concrets permettant à chacun de développer son potentiel maximal et que ses représentants exercent leur pouvoir pour organiser le système garantissant que le progrès serve continuellement cette fin. *Island* représentait une proposition allant en ce sens.

Un premier point de tension entre les documents apparaissait dès lors que l'on mettait en évidence les références explicites ou implicites entre les documents publiés en 2023 et la transcription de cette interview, réalisée soixante ans plus tôt. En effet, la tribune publiée par Matthew SYED dans *The Sunday Times* en mars 2023, salue, à l'instar du journaliste de la *BBC*, la prescience d'HUXLEY, et invite le lecteur à décrypter l'avènement de l'ère du numérique à la lumière de sa dystopie.

D'une manière caricaturale, c'est-à-dire à la fois schématique et outrée, le dessin publié par Marian KAMENSKY en avril 2023, fait écho à ce point de vue, en établissant un lien explicite mais complexe entre la prophétie d'HUXLEY et le développement de l'intelligence artificielle. De prime abord, ce dessin donne à voir que l'IA n'est qu'une nouvelle manifestation de l'ambiguïté du progrès technologique, c'est-à-dire, de cette idée paradoxale que de la découverte scientifique appliquée dans des objets quotidiens finit par entraîner une régression pour l'humanité, voire son asservissement. La citation du titre du roman d'HUXLEY, apparaissant sur l'écran d'un ordinateur, confirme cette idée avec la même ironie que celle dont fait preuve le titre lui-même : ce « meilleur des mondes », comme le dit sa traduction française, est en réalité le pire des cauchemars. KAMENSKY le met en scène à grands traits, avec un personnage à la droite de l'image, tapant frénétiquement sur le clavier d'un ordinateur (qu'il s'agisse d'un utilisateur lambda ou d'un ingénieur en informatique importe peu, car rien ici ne permet de faire la différence) au service d'un personnage, à gauche, s'appuyant littéralement sur l'IA et utilisant les algorithmes pour faire fortune, ce que suggère le coffre-fort à l'extrême gauche de l'image.

Au-delà de l'idée, assez évidente, que HUXLEY avait annoncé ce qui se passerait en 2023, ce cartoon représente cependant le présent avec les codes du passé, notamment au travers de la figure stéréotypée du personnage de gauche : là où on aurait attendu un Mark ZUCKERBERG, par exemple, se trouve en effet la figure intemporelle du banquier, du gentleman ou tout simplement du privilégié ; du fait de son statut social, autrement dit, de sa position dominante, il jouit d'une liberté réelle, qui se base sur l'illusion de liberté affichée sur l'écran du personnage de droite.

Cette représentation très politisée se retrouve dans certains des propos rapportés dans l'éditorial de *The Economist* publié le mois précédent. Ici toutefois, si le journaliste ne nie pas les craintes suscitées par l'IA, il les énumère sous des formes moins caricaturales, recourant mêmes à des statistiques assez opaques, si ce n'est absurdes, pour mieux modérer l'anxiété ambiante et développer un argumentaire très pragmatique : au fond, l'IA, comme les deux révolutions de l'information précédentes mentionnées par SYED dans *the Sunday Times*, est l'occasion d'un progrès bénéficiant à tous et représente donc une opportunité qu'il serait dommage de laisser passer. Comme HUXLEY avant lui, comme SYED quoique différemment, l'éditorialiste propose donc une solution : il convient de s'inquiéter sagement, c'est-à-dire, de légiférer à la fois pour contenir les débordements de l'IA ainsi que ses effets nocifs pour l'humanité, et pour en tirer le meilleur parti d'un point de vue économique.

Cette lecture ne rend cependant pas tout à fait compte des enjeux profonds du dossier, dans la mesure où, avec ces quatre documents, il ne s'agit pas juste d'opposer avantages et inconvénients de l'innovation technologique, puis de proposer des diagnostics ou des solutions. Le caractère diachronique du dossier révélait en effet moins une évolution qu'une répétition d'un même phénomène structurel, perceptible non seulement entre 1932 et 2023, mais aussi bien avant, comme le suggèrent HUXLEY ou SYED lorsqu'ils font référence à un passé qui remonte au XVIII<sup>e</sup> siècle, voire à l'antiquité. On peut certes voir dans ce phénomène la crainte toujours renouvelée que la création dépasse son créateur, comme le fait HUXLEY. On peut y voir l'œuvre d'un asservissement de la masse par une minorité privilégiée, comme le fait KAMENSKY. On peut y voir le glissement graduel de l'humanité vers une futilité qui l'éloigne de la vérité, voire banalise celle-là, comme le fait SYED. On peut y voir la tendance chez l'être humain à anticiper, en ce sens qu'il a besoin de prévoir autant que de se faire peur, comme le fait l'éditorialiste. En fin de compte, on doit y voir tout cela.

Mais ce que révèlent ces documents, abstraction faite des idées qu'ils défendent ou rejettent, c'est surtout le recours à deux mécaniques implacables : la dramatisation et l'hypothèse. Que ce soit par la caricature chez KAMENSKY, par la fiction chez HUXLEY, par l'opposition binaire entre deux figures prophétiques chez SYED, ou par la stratégie rhétorique qu'utilise l'éditorialiste, qui consiste à concéder des arguments adverses pour les invalider ensuite, tous font de l'instant présent le tournant de l'histoire, tous créent les conditions d'une adhésion à une cause. Et cette cause n'est paradoxalement jamais rien d'autre qu'une hypothèse pure et simple. Avec KAMENSKY, on doit comprendre que le malheur du monde ne viendrait que de l'argent et du pouvoir démesuré qu'il donne à ceux qui en ont. Avec HUXLEY, on comprendra que

le bonheur ne peut venir que d'un système parfait, qui reste à définir, et qui garantit à chaque individu sa meilleure place dans la société. Avec SYED, on entend qu'il y aurait un diagnostic à poser sur les maux de l'humanité et qui se résume sous le simple terme d'hubris, c'est-à-dire, ce mélange chez l'humain d'orgueil et de démesure qui, dans la Grèce antique, appelait la colère des dieux. Avec l'éditorialiste, on se dit qu'au fond, tout cela n'est qu'une affaire de bon sens : le progrès brouille les repères mais bénéficie à ceux qui savent l'exploiter. En d'autres termes, plutôt que des solutions, chacun des documents propose et défend un mode de gouvernance, c'est-à-dire, une conception du pouvoir et de la sagesse.

En conclusion, le dossier proposé cette année invitait donc à prendre en compte une même question envisagée de points de vue divergents et à différentes époques. Si la tentation était grande d'en tirer la conclusion que HUXLEY avait tout prévu et que nous ne récoltons aujourd'hui que ce que nous avons semé, la lecture attentive des documents ne permettait pas de faire prévaloir un point de vue ou un document. Comme le disait GARGANTUA à son fils PANTAGRUEL, « science sans conscience n'est que ruine de l'âme », mais les quatre documents le confirment autant qu'ils révèlent que la conscience est avant tout une affaire individuelle et subjective.

### Traitement par les candidats

Le document iconographique a été trop souvent survolé. Tous les éléments n'ont pas été pris en compte en relation avec les autres documents, ce qui est pourtant une étape préliminaire indispensable avant le travail de synthèse. La référence explicite à *Brave New World*, qui apparaît sur l'écran de l'ordinateur, a bien souvent été ignorée. Parfois elle a donné lieu à des interprétations plus que discutables : comment, en effet, défendre l'idée qu'en 2023 KAMENSKY mettrait en scène HUXLEY écrivant son roman sur un ordinateur nourrissant une boîte d'algorithmes. À l'inverse, comment justifier l'hypothèse/la lecture selon laquelle ce serait un algorithme qui dicterait à HUXLEY son roman ? L'interprétation, si elle est indispensable pour un document iconographique, ne peut pas faire abstraction des éléments constitutifs de l'image en lien avec le reste du dossier. Il était en l'occurrence indispensable de percevoir le caractère anachronique du personnage central, c'est-à-dire du maître des algorithmes.

Notons enfin qu'un grand nombre de candidats n'ose pas dépasser un premier niveau de lecture et proposer autre chose qu'un plan clé en main, envisageant le problème soulevé par le dossier, ses causes et ses solutions. Le jury attendait, comme chaque année, qu'au-delà des évidences apparaissant en première lecture, les candidats tentent de prendre en compte certaines nuances du dossier. Un nombre non négligeable d'entre eux a cependant fait preuve d'audace en s'intéressant, par exemple, aux notions imbriquées de science et de science appliquée, d'innovation technologique et de progrès. Certaines copies ont bien exploité la référence aux trois révolutions de l'information dans l'article de SYED, pour explorer ces mêmes notions, ou les références à *Brave New World*, à la fois titre de roman et aujourd'hui locution désignant les dérives du techno-optimisme. Le jury ne peut qu'encourager les candidats à prendre le temps de la réflexion et à choisir un axe pour leur synthèse qui mette en avant quelques nuances qui feront de leur restitution un discours non seulement fiable mais aussi éclairant.

Les critères d'évaluation de la synthèse sont au nombre de cinq : problématisation, restitution des informations, synthèse, répertoire linguistique et correction linguistique. L'évaluation s'appuie sur différents descripteurs qui permettent, pour chaque critère, de passer d'un palier à un autre. Les paliers correspondent au degré de maîtrise des compétences évaluées.

### La présentation et le soin de la copie

#### Le titre

Un titre précis et informatif, qui indique clairement le thème du dossier, est requis. Nous n'avons constaté cette année que très peu d'oublis pour le titre. C'est une bonne chose puisque l'oubli du titre est sanctionné. Nous insistons sur le fait qu'il est inutile de chercher des titres accrocheurs, ou des jeux de mots

plus ou moins judicieux du type AI : Oppenheimer 2.0, car cela n'éclaire en rien sur la teneur du dossier et a le défaut de tout ramener à l'IA. Les candidats ne rédigeant pas un article voué à être publié, les meilleurs titres prendront la forme d'un syntagme ou d'une phrase simple, contenant les mots clés du dossier et résumant l'idée générale. Par exemple : *The relevance of Huxley's dystopia amid the current AI revolution* ou encore *Technological innovation : an opportunity... to be careful*. Formuler une question pour le titre peut éventuellement convenir mais ne peut se substituer à la formulation d'une problématique au sein de l'introduction. Par ailleurs, il est irrecevable d'utiliser deux fois la même question pour le titre et la problématique.

Au-delà du titre, le jury rappelle aux futurs candidats que celui-là est à mettre en lien avec la problématique. Par d'exemple, nous aimerions citer ce candidat qui a proposé comme titre « *Huxley's warnings sixty years on* » et comme problématique : « *How does the ongoing debate on AI echo Huxley's concerns about applied science ?* »

### Introduction et problématisation

Une introduction efficace pose le double défi de la concision et de la précision. L'exercice de synthèse invite certes à la première, mais on ne saurait proposer pour autant une introduction qui présente mécaniquement les sources, sans dire quoi que ce soit de leur substance. Il n'est pas davantage pertinent d'y faire un compte-rendu détaillé de la teneur de chaque document (par exemple toutes les références aux œuvres d'HUXLEY dans l'interview ou tous les auteurs cités par Matthew SYED). À ce stade crucial de la synthèse, il s'agit en effet pour les candidats de mettre en lumière les liens logiques entretenus par les sources autour d'une thématique commune et de montrer comment les documents s'articulent les uns par rapport aux autres. C'est la condition sine qua non pour déterminer ce qui leur apparaît comme l'enjeu essentiel du corpus.

### L'accroche

Nous soulignons qu'une contextualisation à l'aide d'éléments extérieurs au dossier n'est pas nécessaire. Elle peut même s'avérer laborieuse et très longue, comme lorsque certains entament leur travail par une présentation exhaustive d'OpenAI ou de ChatGPT. Puisqu'il s'agit ici d'articuler les mises en garde d'HUXLEY et le débat actuel, sur l'IA il était de loin préférable d'aller chercher ce que l'on a coutume d'appeler une « accroche » dans l'un des documents. Certains ont ainsi choisi de débiter par une brève citation d'un extrait de l'interview d'HUXLEY, (« *Technology was made for man and not man for technology* ») ou encore de l'éditorial (« *Should we risk loss of control of our civilisation ?* »). Dans un cas comme dans l'autre, l'idée d'un paradoxe inhérent au progrès technologique était posée d'emblée, permettant ensuite de montrer comment chacun des documents l'envisageait, voire la relativisait.

### La présentation des sources

Il est fondamental de comprendre que la synthèse doit aboutir à un texte adressé à un destinataire qui n'est pas censé avoir lu le dossier et l'en dispense. Il convient par conséquent de bannir les références contextuelles aux sources, dès l'introduction ainsi que dans l'ensemble du devoir. Des références telles que *document 1, the first document, the last document*, ou encore *doc.1*, qu'elles soient ou non entre parenthèses, sont facteurs de confusion. Pour les mêmes raisons, faire référence aux documents par leur date (*the 2023 article*) est à proscrire, d'autant plus quand plusieurs documents ont été publiés la même année. En effet, ces modes de désignation des documents ne permettent pas de faire ressortir leur spécificité : si l'en-tête du sujet fait, par exemple, référence à trois « articles », nous soulignons néanmoins que ces trois textes ne sont pas de même nature. Qui plus est, certains offrent des points de vue et des exemples variés. Il convenait donc de distinguer clairement source et point de vue, par exemple quand SYED cite les *techno-optimists* pour mieux invalider leur argument. Dans un même ordre d'idée, il est essentiel de distinguer source, auteur et, éventuellement, personnalité interviewée, d'autant plus si la présentation des documents dans l'introduction ne fait référence qu'à l'une de ces trois catégories. En effet, certaines copies ont mentionné

dans l'introduction l'article de *The Sunday Times* pour ensuite, dans le corps du développement, citer MIROSHNICHENKO, ou POSTMAN, comme si ces auteurs étaient universellement connus.

Pour davantage d'efficacité, il peut être utile de se poser a priori les questions suivantes :

- quelle est la nature des documents retenus ?
- de quelles aires géographiques émanent-ils ?
- quels sont les points de vue qu'ils choisissent d'adopter et quelles sont les opinions qu'ils expriment ?
- dans quelle chronologie s'inscrivent-ils ?

La prise en compte de ces éléments constitue une aide précieuse à la compréhension fine des documents et à la conceptualisation, qui doit permettre aux candidats de rendre compte des enjeux du dossier avec concision. Cette année, le jury regrette que les candidats n'aient pas davantage pris en considération le fait que Matthew SYED exprime un point de vue éthique et très personnel, que l'éditorialiste de *The Economist* parle au nom du magazine et défende un point de vue pragmatique et néolibéral, que KAMENSKY joue sur une opposition binaire (sans qu'il soit utile d'aller jusqu'à dire qu'elle était héritée de la théorie MARXISTE), ou encore qu'Aldous HUXLEY manifeste une certaine réticence à l'égard de sa dystopie passée et finisse par défendre l'utopie pratique – expression paradoxale et dont l'ambiguïté fait écho à la notion de science appliquée.

Nous engageons également avec insistance les candidats à souligner leurs sources au fil de la copie, ce qui favorise la lisibilité et la traçabilité de leur propos.

#### La problématique

Il semble utile de rappeler qu'on attend des candidats qu'ils accordent une attention particulière à la formulation de la problématique. Comme chaque année, on trouve des copies dont l'introduction ne débouche sur aucune problématique, les candidats se contentant de présenter les sources dans l'ordre de leur apparition dans le dossier, avant de passer au développement, sans chercher à définir les enjeux du dossier.

Alternativement, on trouve aussi beaucoup de copies qui confondent encore thématique et problématique. On a, par exemple, pu lire cette phrase, au terme de l'introduction d'une copie par ailleurs plutôt réussie : *the corpus thus raises concerns about technology*. Qu'il ne s'agisse pas d'une question à proprement parler n'est aucunement gênant, puisque cet énoncé soulève bel et bien un problème. En revanche, *technology* ne signale rien de plus qu'une sous-thématique du dossier et révèle, au fond, un manque de nuance. Ce dont parle *the Economist* (l'IA, ses risques, ses avantages et les solutions pour l'avenir) n'est en effet pas identique à ce que montre KAMENSKY (l'IA, manifestation moderne d'un système immuable qui garantit l'oppression de la majorité par la minorité), ni comparable à ce que mentionnent SYED (l'avènement du numérique) ou HUXLEY (le passage de la science à la science appliquée et ses conséquences sociétales). En d'autres termes, l'IA n'est pas le numérique ni la technologie, pas davantage que l'équivalent du capitalisme : tous quatre sont, en revanche, des facettes d'un même ensemble ou d'un même système.

C'est la présentation des sources qui doit permettre à la fois de faire ressortir les concepts sous-jacents aux documents et de montrer comment ils s'imbriquent : ici, au-delà de l'IA ou du numérique, il fallait donc intégrer la technologie ou la science appliquée, mais il était essentiel d'envisager cet ensemble d'un point de vue éthique, à la lumière du passé et plus précisément du point de vue d'HUXLEY. La problématique doit, quant à elle, rendre explicite l'enjeu de cette imbrication, en incluant tous les documents.

Faute d'attention suffisante portée à ces nuances, beaucoup de candidats ont eu du mal à cibler leur problématique de manière pertinente. Quelques-uns se sont uniquement concentrés sur les risques que représente l'IA ou sur la nécessité de réguler son développement. D'autres ont proposé des problématiques trop générales portant, par exemple, sur le rapport de force entre la technologie et le progrès. Les problématiques binaires permettant de peser le pour et le contre de l'innovation technologique couvraient certes l'ensemble du dossier, mais elles ne permettaient que rarement de rendre compte de la façon dont

les documents mettent en scène cette question, ce que manifeste pourtant explicitement le *cartoon* en recourant, notamment par le choix des tenues vestimentaires, à des stéréotypes du passé pour présenter une question d'actualité, et que les trois textes développent à leur manière.

Notons enfin qu'une problématique se définissant comme un ensemble de problèmes liés les uns aux autres, il est vivement conseillé d'éviter les questions fermées, nécessairement réductrices (*Should we fear technology ?*), et les questions enchaînées qui ne seraient prétextes qu'à un catalogue (par exemple : *what is the problem with AI and what are the solutions ?*).

Les exemples suivants proposent des problématiques pertinentes qui hiérarchisent les trois concepts principaux au cœur du dossier (numérique, science appliquée et conscience ou éthique) et dégagent l'enjeu essentiel du corpus :

- *to what extent does the debate on AI show that we need to anticipate the evolution of technology ?*
- *how do Huxley's views on applied science echo techno-anxiety today ?*

#### L'annonce de plan

Nous rappelons que le jury n'attend pas qu'un plan soit annoncé en introduction. En effet, la synthèse est un document à mots comptés, dont les différentes parties doivent s'articuler naturellement à l'aide de transitions claires (les « phrases d'ouvertures » mentionnées dans la partie suivante). Ainsi, terminer l'introduction avec l'annonce d'un plan la rallonge inutilement — sans compter que cette annonce s'avère la plupart du temps source de redites.

#### Restitution et explicitation des nuances

Dans cette rubrique, le jury cherche à évaluer à la fois la compréhension globale et détaillée du sujet. Il s'agit de proposer une restitution fiable et claire de tous les éléments du dossier. Les grandes lignes de chaque document doivent être restituées sans ambiguïté et les enjeux clairement précisés. Rappelons que la synthèse doit pouvoir être comprise par un destinataire qui n'aurait pas lu le dossier au préalable.

Compte tenu du nombre de mots limités dont disposent les candidats, il est essentiel de bien hiérarchiser les informations et d'éviter les redites ou les développements inutiles comme les propos liminaires hypertrophiés. Une vue d'ensemble du dossier doit se faire jour très rapidement. Il convient donc de cadrer sans tarder les documents par exemple dans l'introduction ou dans les premières parties du devoir pour en dégager précisément les idées les plus saillantes. Il est regrettable de ne voir apparaître les remarques sur la tribune de *The Economist* ou la description du document iconographique que dans la dernière partie du devoir.

On attendait ainsi que les synthèses fassent apparaître et exploitent très tôt la dimension diachronique du dossier. Des remarques sur le caractère prédictif de la dystopie d'HUXLEY, la circulation de la référence à *Brave New World* dans trois documents, la distinction entre ce qui relevait de considérations structurelles sur la science, la technologie, le progrès et des réflexions plus conjoncturelles sur l'émergence de l'intelligence artificielle, forcément plus récentes, étaient absolument essentielles à une bonne compréhension du dossier. Des oublis ou des inexactitudes sur ces points essentiels ont pu hypothéquer la fiabilité de la restitution de certaines copies.

Les rapports des années précédentes ont souligné la nécessité de ne laisser de côté aucun support et de veiller à bien décrire le document iconographique qui est un élément à part entière du dossier. Il ne faut pas brûler les étapes et veiller à construire sa restitution. Une vue d'ensemble doit se dégager rapidement afin de pouvoir aborder par la suite des repérages plus fins. En d'autres termes, il ne faut pas se lancer dans des micro-analyses sans avoir au préalable posé les éléments essentiels de chaque support. Ainsi, on peut regretter que des interprétations par ailleurs pertinentes du document iconographique soient proposées avant même qu'une description synthétique ne soit effectuée voire, dans certains cas, en lieu et place de celle-ci. *The Economist* propose un regard largement favorable à l'intelligence artificielle après en avoir

concéder les risques et les dangers et montré comment ils pouvaient être prévenus. Limiter la restitution de ce texte aux risques existentiels posés par l'intelligence artificielle relevait donc du contresens.

Un très grand nombre de copies, passé ces repérages préliminaires, s'est limitée à dégager une analyse relativement binaire du dossier en insistant sur l'opposition entre les avantages et les inconvénients du progrès technologique (voire seulement de l'intelligence artificielle). Cette approche qui pouvait s'appuyer sur des remarques sur la notion d'asservissement de l'homme à la machine, sur les risques que la technologie faisait peser sur la liberté, la civilisation et de manière générale les symptômes du mal (hébétéude, aliénation, sujétion, etc.) débouchait généralement sur la recherche de solutions prophylactiques à travers le débat entre technophiles et technophobes, l'anxiété de SYED répondant au pragmatisme de l'éditorialiste de *The Economist*. Cette lecture était pertinente et opératoire pour autant qu'elle ne reposait pas sur un contresens majeur sur l'un des documents (on a ainsi pu lire que le prisonnier était HUXLEY occupé en 2023 à écrire *Brave New World* ou que le banquier représentait l'Oncle SAM voire CHURCHILL) ou partiel comme lorsque les candidats simplifient la richesse des points de vue et laissent à entendre que le dossier dans son ensemble propose des solutions aux problèmes identifiés (ce n'est le cas ni de SYED, ni de KAMINSKY). Cette démarche relativement binaire permettait certes de dégager certaines grandes lignes du dossier et a pu amener des copies à des notes relativement correctes mais ne proposait qu'une approche parcellaire du sujet. Le jury a en revanche valorisé les devoirs qui, après avoir posé des repérages solides, ont pu relever des nuances plus fines présentes dans les documents.

On pouvait par exemple repérer que de 1932 à 2023, les avancées de la science et de la technologie éveillent les mêmes inquiétudes et les mêmes interrogations. L'histoire se répète. SYED replaçait d'ailleurs ces révolutions technologiques dans une perspective historique beaucoup plus large remontant à l'Égypte ancienne et à l'invention de l'écriture phonétique puis plus tard de l'imprimerie. Il importe aussi d'étudier la composition du document iconographique avec la même rigueur que les textes d'opinion. Beaucoup de candidats ont négligé la partie gauche du dessin, l'analyse de la figure du banquier, le coffre-fort, etc.

De bonnes copies se sont appuyées sur des repérages fins pour préciser la nature des inquiétudes de certains auteurs. Ainsi, la soumission volontaire et béate à la technologie redoutée par SYED et HUXLEY se doublait d'une nouvelle interrogation chez KAMINSKY. Qui détient le véritable pouvoir ? La technologie ou les techno-capitalistes ? Doit-on davantage craindre la menace existentielle qui pèserait sur nos sociétés ou l'abrutissement des masses ?

Un écueil à éviter à ce stade serait de faire pencher la restitution vers l'un des points de vue proposés. Par exemple, penser que, finalement, ces problèmes et ces risques peuvent être contenus pour peu que l'on se dote d'un cadre législatif adéquat comme le laisse entendre *The Economist*. Les candidats doivent véritablement s'interdire de prendre parti.

On n'attend évidemment pas des candidats en quatre heures et 550 mots maximum qu'ils produisent une dissertation mais quelques remarques succinctes, fines, permettant de relever l'implicite de certains documents sont suffisantes pour témoigner d'une compréhension plus subtile des enjeux du sujet. On a ainsi pu apprécier favorablement des copies où les candidats s'intéressaient aux notions de science et de sciences appliquées et où émergeaient une réflexion commune à tous les auteurs sur l'idée de progrès et/ou de pouvoir. La notion de sagesse figurait explicitement dans tous les documents à commencer par le titre de *The Economist*, *How to Worry Wisely* et la conclusion de l'article de SYED. Certains candidats ont été également sensibles à l'ironie portée par le titre de la dystopie d'HUXLEY, *Brave New World* qui devient une locution courante. La techno-utopie vendue par les apôtres du progrès tourne au cauchemar. La dystopie n'est pas l'opposé de l'utopie mais sa face cachée. En outre, quelques candidats ont aussi pu repérer le voyage paradoxal d'HUXLEY qui passe de la dystopie et de la satire du positivisme scientifique à l'élaboration d'une « utopie pratique » (un autre oxymore) dans son roman *Island*. Le jury a également valorisé toute copie qui manifestait le recul nécessaire pour percevoir que le dossier, tel qu'il était constitué cette année, ne proposait pas de clôture. Aucune piste n'était privilégiée par rapport à une autre. En définitive, pragmatistes et idéalistes sont renvoyés dos à dos, ni les technophiles, ni les technophobes

n'ont le dernier mot. Les quatre documents proposent chacun à leur façon quatre approches théoriques et hypothétiques sur notre rapport à la science et au progrès.

En fin de compte, on attendait des candidats qu'ils ne réduisent pas le sujet 2024 à un débat binaire sur l'intelligence artificielle mais qu'ils perçoivent que le sujet avait été conçu pour poser les bases d'un débat plus large sur la science et les sciences appliquées à travers la réflexion d'Aldous HUXLEY articulée autour des exemples de sa dystopie et de sa relecture à posteriori, y compris par l'écriture d'une utopie pratique.

### **Le développement de la synthèse**

Une synthèse efficace traduit l'habileté des candidats à proposer une lecture organisée et dynamique du dossier et doit témoigner d'une capacité de recul. Le développement du devoir doit répondre clairement à la problématique énoncée en introduction et permettre de faire dialoguer les documents sans en négliger aucun.

La majorité des copies témoigne d'efforts réels de structuration et d'organisation des idées. L'entrée dans les parties est souvent annoncée par une phrase d'ouverture qui vient définir l'angle d'approche choisi à chaque étape. Rappelons que la lecture de ces « it topic sentences » doit permettre d'apprécier ainsi la pertinence de la démarche proposée. Lues successivement, elles doivent permettre de répondre à la problématique. Il convient donc d'y prêter une attention particulière et d'éviter de commencer une partie par un exemple ou une idée périphérique qui ne viendrait pas donner sa cohérence au paragraphe.

Pour autant, beaucoup de copies peinent à convaincre faute de réelle logique argumentative. Une amorce trompeuse vient parfois tenter de masquer un empilement de remarques non hiérarchisées où le candidat se contente de passer d'un document à l'autre. Il faut tout aussi bien éviter de juxtaposer des idées que de s'appesantir sur un seul document. Un nombre significatif de copies proposait une troisième partie axée sur la recherche de solution, et ne s'appuyait ainsi que sur *The Economist*. L'équilibre de la synthèse implique de veiller à la convocation de tous les documents. Le jury n'est pas dupe quand le renvoi par exemple au document iconographique n'est en fait que rhétorique « *As the cartoon shows, technology may be very dangerous* » ou quand il ne s'agit que d'ajouter fugitivement une référence comptable aux documents.

Beaucoup de devoirs se concentrent uniquement sur deux articles (souvent *The Sunday Times* et *The Economist*) et se contentent de références fugitives et allusives à HUXLEY ou à KAMENSKY en fin de partie pour faire bonne figure.

Les meilleurs devoirs allient une appréhension fine du dossier, une argumentation claire, logique et fluide et des croisements nombreux et convaincants entre les documents. Les idées doivent être hiérarchisées et le devoir doit offrir une vue d'ensemble du dossier. On a ainsi pu lire dans de très bonnes copies que par-delà la mise en scène des chiffres mis en avant par *The Economist*, l'auteur de l'article proposait une lecture résolument libérale et enthousiaste de ces nouvelles technologies – la référence aux « *tech luminaries* » faisant écho au banquier du document iconographique – qui contrastait avec l'anxiété technologique de SYED et ignorait les réflexions plus philosophiques d'HUXLEY sur la nature du progrès et l'équilibre des sociétés. D'autres devoirs ont débouché sur une réflexion sur l'idée de liberté ou de reprise de contrôle, ou bien de quête d'une société idéale, la *practical utopia* d'HUXLEY, en venant nourrir leur argumentation par des renvois précis à l'ensemble des documents.

### **Écueils à éviter**

Nous rappelons que les idées restituées doivent être impérativement liées aux documents et que cet ancrage est absolument nécessaire à une mise en relation efficace. Il est impossible d'apprécier la capacité des candidats à faire du lien si le lecteur se demande en permanence qui parle et s'interroge sur la source des propos rapportés. Il ne faut pas non plus confondre des points de vue évoqués dans un article et

l'opinion de son auteur. L'éditorialiste de *The Economist* fait référence à des propos technophobes mais ne partage pas l'avis de ceux qui les tiennent. Il est également rédhitoire de convoquer des références extérieures au dossier, quand bien même elles ne manqueraient pas de pertinence. Il faut donc s'interdire, notamment dans le corps du devoir, de citer Sam ALTMAN, Geoffrey HINTON ou de faire référence à *Midjourney* ou *OpenAI*.

Autre écueil, plus souvent rencontré au cours des corrections, la prise de position. Il est attendu des candidats qu'ils proposent une lecture neutre et objective du dossier et qu'ils fassent dialoguer des points de vue pluriels sur les questions examinées. Il ne faut surtout pas prendre parti pour tel ou tel auteur, ni s'engager personnellement, que ce soit dans le développement ou en conclusion. On emploiera donc avec beaucoup de prudence des adverbes comme *unfortunately* ou *worryingly* ou des modaux et on veillera à ce que les phrases d'accroche de chaque partie ne laissent pas penser que les candidats s'engagent personnellement dans le débat.

Le jury lit de moins en moins de devoirs sans structure et/ou à l'organisation chaotique mais observe que beaucoup de plans suivent une logique un peu mécanique du style problème / causes / solutions. Rappelons que si ces approches ont le mérite de permettre de structurer la synthèse, elles n'ont guère de chance de rendre compte avec finesse et nuance de la complexité des enjeux. Il faut donc s'adapter au sujet et proposer des pistes de lecture en plus grande congruence avec celui-là. Cette année, s'inspirant peut-être du sujet de l'an passé et du rapport 2023, certains candidats ont-ils cherché à intégrer la notion de démocratie à leur synthèse, sans que cela ne se justifie aucunement.

### Propositions de plans

Voici deux exemples de plans opératoires avec leur problématique.

*\*How to assess the dangers of technology on liberty ?*

1. *The documents concur : technologies are a threat.*
2. *However the corpus provides very different views on our ability to limit the danger.*
3. *What makes us free is our capacity to invent ways or stories that give us solutions.*

La problématique est réductrice et pourrait être mieux formulée en mettant davantage en relation l'aspect diachronique du dossier et l'idée d'utopie mais le plan révèle une compréhension pertinente du dossier. L'approche n'est pas générique et cherche à rendre compte fidèlement de l'organisation du sujet 2024.

Autre possibilité

*How can dystopias better our understanding of new technologies and protect our societies against them ?*

1. *Many fear technology may be taking over.*
2. *Yet human issues with technology may be a bigger concern than machine uprising.*
3. *Therefore, anticipation and debate are as required as regulation, so that progress emancipates citizens.*

Dès la problématique, tout est quasiment dit. Les enjeux du dossier et l'angle d'approche spécifique du sujet 2024 sont bien perçus. Le plan est dynamique, progressif et témoigne d'une réelle prise de recul.

### La conclusion

Elle n'est pas requise. En effet, le dernier argument présenté peut avoir une valeur conclusive. Elle est inutile si elle reprend des arguments déjà présentés et pénalisante si elle amène à introduire des arguments extérieurs au dossier ou des commentaires personnels. Nous attirons particulièrement l'attention sur l'utilisation des modaux en conclusion qui est maladroite et peut laisser penser que le candidat prend position, comme *we should react and be careful with AI*, énoncé modalisé à proscrire. Attention également à cette façon parfois de vouloir trop bien faire qui peut conduire à des énoncés creux comme ici : *\*A*

*solution albeit debated, could be a measured approach of regulation.* Ici le lexique mal maîtrisé, en plus d'un usage du modal encore une fois contestable, ne permettent pas de clore l'argumentation d'une façon efficace.

Le jury précise que si une phrase peut avoir une valeur conclusive, il est néanmoins indispensable de veiller à ne pas ouvrir un nouveau questionnement ou à prendre position. La prise de recul doit se faire sur le dossier et montrer toute la cohérence de la démonstration.

### Décompte des mots

Le jury tient à rassurer les candidats sur le décompte indispensable à effectuer, qui doit donner lieu à une indication chiffrée du nombre total de mots à la fin de la copie. Les sources, ainsi que le nom des auteurs, peuvent être comptabilisés comme un seul mot (par exemple, *The Sunday Times* = 1, ou *The Economist* = 1). Toute omission ou tricherie manifeste sur ce décompte sera en revanche pénalisée.

### Qualité de la langue

Cette année encore, de nombreuses synthèses ont été rédigées dans un anglais de bonne facture, néanmoins d'autres devoirs présentent des lacunes linguistiques récurrentes qui hypothèquent parfois jusqu'à l'intelligibilité même du propos. Le jury a pu lire des copies qui témoignent quant à elles, un niveau de langue élevé, voire remarquable dans certains cas. Cela se manifeste par l'utilisation d'un lexique riche et précis, de structures variées, voire complexes. Toutefois, les candidats doivent veiller à ne pas tomber dans l'excès en multipliant les formules recherchées, ce qui pourrait donner à leur propos un caractère artificiel et nuire à la clarté de l'expression. En général, le discours est assez fluide, les variations qualitatives les plus importantes sont observées dans la maîtrise grammaticale.

### Correction de la langue

Il s'agit d'évaluer la capacité des candidats à utiliser une langue syntaxiquement et grammaticalement correcte, en privilégiant toujours l'intelligibilité et la fluidité du discours.

En introduction, de nombreuses copies font preuve d'un manque de maîtrise de la syntaxe des questions : certaines comportent soit un auxiliaire mais mal placé, soit aucun auxiliaire, soit deux auxiliaires (*\*To what extent new technology can be a problem today ? \*How and why technology became a problem ?* ou *\*Does technology is a danger for the future ?*). Ce manque de maîtrise du questionnement, qu'il soit direct ou indirect, est d'autant plus gênant qu'il est porté à l'attention du correcteur dès l'introduction, au moment de la formulation de la problématique.

Nous avons rencontré encore beaucoup de fautes de grammaire de base, comme les règles d'usage des adjectifs, qui sont invariables en anglais et se placent devant le nom ; l'emploi des indéterminables, et de manière plus générale la détermination nominale ; la construction du génitif saxon ; la maîtrise des verbes irréguliers ou des accords sujet-verbe, y compris dans les bonnes copies ; les opérateurs de convergence ou divergence (*\*the both documents* ; les pronoms relatifs (*\*according to Kamensky, which cartoon suggests*) ou encore l'utilisation des modaux, qui doivent être suivis d'une base verbale. Le lexique et l'orthographe sont également à soigner. Il y a eu cette année de nombreuses confusions sur des termes propres au dossier tels que *progress* que l'on a trouvé orthographié *\*progresses* ou *information* que nous avons trouvé au pluriel *\*the access to informations*, mais aussi des erreurs récurrentes comme *\*to what extend pour to what extent*, *\*mentioned pour mentioned*, *\*developped pour developed*, *\*hapiness pour happiness*. Il y a eu une tendance à inventer des mots en calquant sur le français : *exemple to esquivre a potential disaster*.

Sachant que les candidats sont placés en position de médiateur entre le dossier et le lecteur de leur synthèse, il est attendu qu'ils reformulent les idées repérées et restituées. Le recours aux citations et aux emprunts lexicaux est donc à proscrire. Le jury sanctionne la paraphrase.

L'emploi des temps avait une importance particulière cette année. En effet, utiliser le prétérit ou le plus que parfait pour évoquer Huxley permettait de bien mettre en valeur la dimension diachronique du dossier. À l'inverse, tout écrire au présent pouvait dans certains devoirs laisser penser que tous les textes étaient contemporains.

Nous aimerions à ce stade rappeler que les candidats doivent s'efforcer de rendre une copie lisible et propre. Certaines copies sont très difficiles à lire, d'une part à cause de la graphie et d'autre part à cause de nombreuses ratures et ajouts après coup, ce qui constitue un obstacle majeur à la correction pour l'ensemble des critères d'évaluation et se retrouve in fine pénalisé. Les candidats doivent absolument s'entraîner tout au long de l'année à rédiger en temps limité afin de pouvoir respecter le cadre imposé par l'exercice de la synthèse, notamment le respect et le comptage du nombre de mots qui doit être efficace pour ne pas avoir à rayer des paragraphes entiers à la relecture. Le jury leur conseille vivement de se munir d'un stylo à encre noire le jour de l'épreuve, dans la mesure où les copies sont numérisées avant d'être corrigées en ligne.

Nous avons également remarqué des tendances maladroites dans les références aux documents. En effet, les prépositions adéquates ne sont pas toujours maîtrisées (*\*on the Economist*). De plus, les candidats ne doivent pas appeler les auteurs des documents par leur prénom. « *Matthew* » n'est ainsi pas une façon appropriée de faire référence à l'auteur du *Sunday Times*. De même, certains candidats ont systématiquement indiqué les références aux documents entre parenthèses, à la fin de leurs phrases. Quand bien même ceci est toléré dans d'autres concours, le jury n'accepte pas cette pratique, pour deux raisons, répétées chaque année : non seulement cette pratique nuit à la fluidité du propos, mais elle laisse entendre que c'est au lecteur de se reporter aux documents pour saisir ce dont il s'agit. Par exemple dire *today, many are worried about the consequences of AI (doc. 3 and 4)* implique qu'il faut aller chercher dans l'article du *Sunday Times* et dans celui de *The Economist* les éléments qui vont préciser cette référence confuse, faute de quoi, on aura inévitablement l'impression que ces deux documents s'accordent parfaitement. Or on sait qu'il n'en est rien.

Enfin, nous recommandons aux candidats d'accorder une attention toute particulière à la ponctuation. L'absence de majuscules, de points, ainsi que l'utilisation abusive des virgules gênent grandement la lecture du devoir qui en devient parfois incompréhensible. Attention au point d'exclamation qui peut montrer une opinion personnelle ce qui est strictement interdit en synthèse. De même, il n'est pas envisageable d'utiliser des signes de ponctuation pour indiquer le décompte partiel des mots.

## Répertoire linguistique

Comme chaque année, nous avons remarqué que dans certaines copies les candidats tentent d'élever le niveau lexical, ce qui est à encourager, mais cela ne doit en aucun cas conduire à obscurcir le propos. Ceci a parfois eu pour effet de rendre le propos inintelligible au point qu'il était difficile de reconnaître les arguments reformulés.

Les citations avec ou sans guillemets sont pénalisées car elles constituent une forme d'évitement. On ne saurait trop encourager les candidats à prendre le temps de bien reformuler les idées clés relevées dans leur travail préliminaire, ce qui leur permettra, par la suite, d'affiner leur réflexion et d'appréhender les nuances et subtilités des documents. Il importe en effet que les candidats montrent ce qu'ils ont compris plutôt que de recopier ce qu'ils ont lu.

Il est également attendu des candidats qu'ils maîtrisent certains termes spécifiques à la synthèse : un dessin (*a drawing*) n'est pas la même chose qu'un dessin de presse (*a cartoon*). Pour faire référence au dossier, le plus souvent dans l'introduction, plusieurs solutions sont possibles (*a set, a cluster, a batch, a series, a collection of documents*, ou encore *a corpus...*), mais d'autres sont à éviter, comme le mot *dossier* en anglais, qui s'applique plutôt au domaine légal ou médical.

Comme évoqué ci-dessus, l'utilisation des modaux, *should* ou *must* en particulier, est malvenue dans une synthèse où le candidat est en position de médiateur entre le dossier et le lecteur de sa synthèse. Il y a cependant une différence majeure entre écrire « *we should regulate AI* » et « *the editorialist for The Economist is adamant that AI should be regulated* ». Notons donc de ce point de vue que le recours aux verbes de parole et la nuance entre ceux-là est un outil précieux pour qui doit rendre compte des propos convergents et divergents émanant de plusieurs sources. On lit trop souvent des énoncés tels que « *The Economist says that AI may destroy civilization* » alors qu'en vérité ce propos n'est pas celui de l'éditorialiste mais celui d'experts dont l'éditorialiste entend invalider l'opinion. Il serait donc plus judicieux d'écrire « *The Economist concedes that AI may destroy civilization* ». En effet, dire quelque chose peut revenir à le concéder autant qu'à le mettre en doute ou à le professer : il est donc important d'être plus précis dans le choix du verbe car il ne s'agit absolument pas de la même chose.

Enfin, il convient d'être particulièrement vigilant dans le choix des mots de liaison. Si ces derniers sont utilisés de façon inappropriée pour connecter deux idées qui n'ont rien à voir l'une avec l'autre, les candidats font dire aux documents ce qu'ils ne disent pas en réalité, et le sens du propos est altéré. À l'opposé, la clarté et l'authenticité de la langue ont été valorisées.

## Conclusion

Le thème du dossier de cette année a posé peu de problèmes de compréhension. Toutefois, les candidats ont parfois été décontenancés par des documents qui présentaient des points de vue différents sur la question étudiée : c'est pourtant là le propre même d'une synthèse. La lecture des documents n'a souvent pas été assez fine. Nous recommandons donc aux candidats d'utiliser les quatre heures dont ils disposent pour analyser en détail le paratexte (titre, source, date, auteur, notes de bas de page le cas échéant), et pour bien mettre en tension les documents. Une seule lecture du dossier ne peut pas déboucher sur l'élaboration d'une problématique pertinente. Une analyse approfondie est nécessaire afin d'élaborer une synthèse et de rendre compte des rapprochements et oppositions perceptibles entre les différents points de vue exprimés.

Le jury tient à ce stade une nouvelle fois à remercier les enseignants pour l'excellente préparation prodiguée aux candidats qui, dans leur immense majorité, maîtrisent assez bien maintenant les attendus conceptuels et formels de la synthèse.

# Espagnol

## Présentation du sujet

Le sujet de la présente session aborde le problème épineux de la proposition de loi d'amnistie en faveur des indépendantistes catalans. Cette proposition de loi, très controversée, a rythmé la vie politique de l'Espagne durant la deuxième moitié de l'année dernière jusqu'à l'adoption définitive de la loi par la Chambre des députés (*Congreso de los Diputados*) le 30 mai dernier. La mesure phare du gouvernement socialiste de Pedro SÁNCHEZ avait suscité une vive polémique et une profonde division au sein de la société espagnole ; plébiscitée par la gauche, mais largement décriée par la droite, qui accusait Pedro SÁNCHEZ de vouloir gagner les voix des députés indépendantistes catalans afin de pouvoir rester à la tête du gouvernement espagnol.

Le dossier que le jury a préparé cette année était composé de quatre documents qui portent sur la pertinence ou l'anomalie que cette proposition de loi peut représenter au sein de la démocratie espagnole. L'article d'opinion de Josep RAMONEDA, paru dans le journal *El País* le 18 décembre 2023, affirme qu'il y a de bonnes raisons de penser qu'une fois approuvée, cette loi pourra contribuer à recomposer l'espace politique espagnol. José Enrique MONROSI insiste, dans son article publié dans *elDiario.es* le 13 novembre 2023, sur la constitutionnalité de la loi d'amnistie, complètement compatible dans l'organisation juridique d'un État de droit. En revanche, Xavier Gil PECHARROMÁN publie dans *elEconomista.es* un article daté du 30 octobre 2023 dans lequel il présente l'opinion de quelques juristes spécialisés en droit constitutionnel et pénal pour qui cette loi viole sept articles de la Constitution espagnole, représentant ainsi une attaque frontale contre l'État de droit. Enfin, un dessin d'ENEKO, paru dans le journal *Público* le 4 octobre 2023, donne une lueur d'espoir quant à l'avenir de la future loi.

## Analyse globale des résultats

Le dossier de cette année présentait ce problème endémique que l'État espagnol essaie de résoudre depuis quelques années déjà. Pour bien appréhender tous les facteurs entrant en jeu dans l'analyse des documents, il fallait en amont se tenir bien informé au sujet du panorama politique et des dernières crises concernant la gouvernabilité en Espagne, notamment depuis les élections générales du 23 juillet 2023.

Il y avait plusieurs risques à éviter. Tout d'abord, manquer de recul et de réflexion dans l'analyse, à cause d'une lecture sommaire ou superficielle des documents. Cela a pu conduire certains candidats à considérer qu'il s'agissait en effet d'une loi déjà en vigueur dans la législation espagnole, ce qui représentait une faute grave de compréhension. Ensuite, privilégier certains documents, notamment l'article d'opinion au détriment des articles de type factuel. Enfin, effectuer un traitement très partiel ou très vague du document iconographique, souvent relégué aux dernières lignes du dernier paragraphe.

Fort heureusement, la plupart des candidats ont démontré une bonne connaissance de la méthodologie de la synthèse, en s'efforçant de confronter convenablement les documents dans chaque partie du développement et en privilégiant l'objectivité dans la restitution des informations essentielles.

## Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Le jury a décidé cette année de soumettre à la sagacité des candidats un sujet éminemment politique dont l'historique a été maintes fois abordé dans les classes préparatoires, ce qui facilitait d'une certaine façon la compréhension du problème. Toutefois, dans le cas présent, il fallait ajouter au volet politique le volet juridique avec toutes les nuances que ce dernier implique, notamment à l'heure d'identifier toutes

les institutions qui entrent en jeu afin de comprendre les tenants et aboutissants de la proposition de loi d'amnistie.

Les conseils du jury concernent les deux compétences majeures qui devaient être mises en œuvre et sur lesquelles repose le barème de correction.

### Sur le plan méthodologique

Apposer un titre à la synthèse était une obligation. La grande majorité des candidats a bien respecté cette consigne. Toutefois, croyant bien faire, certains candidats ont laissé libre cours à leur imagination en proposant des titres trop rhétoriques, parfois incompatibles avec l'accroche et surtout avec la problématique. Dans ce type d'exercices, il faut tout d'abord privilégier la précision qui découle de l'analyse effectuée au préalable de tous les documents du corpus.

Tous les documents doivent être présentés dans l'introduction. En général, la liste des documents est présentée après l'accroche. Il ne suffit pas seulement de mentionner le titre avec son auteur et sa date, il faut impérativement expliciter le thème ou l'idée centrale.

L'accroche ne doit pas s'éloigner de la spécificité du sujet et doit conduire tout naturellement à la problématique. Cette dernière doit être exprimée en bonne et due forme, en évitant les problématiques trop générales qui ne permettent pas de définir un axe précis d'analyse. Dans le cas qui nous occupe, il était souhaitable de mettre en tension différents concepts découlant de l'opposition : volonté politique / contraintes juridiques.

Le plan proposé doit garder un lien étroit avec la problématique et, d'une certaine façon, il doit permettre d'arriver à une conclusion pertinente, c'est-à-dire une conclusion qui répond concrètement à la problématique. L'absence de plan et de conclusion n'est pas sanctionnée par le barème, mais la synthèse gagne énormément en qualité quand les candidats ne sautent pas ces étapes.

Le jury a accepté différents types de développement. La plupart des candidats ont proposé un plan en trois parties, dans le meilleur des cas chaque partie divisée en trois sous-parties. Il ne faut pas perdre de vue la problématique, car elle constitue le fil conducteur des différentes parties du développement. La totalité des documents doit être confrontée dans chaque partie afin d'établir un dialogue soutenu entre les différents points essentiels de chaque document. Ceux-ci doivent par ailleurs être convenablement hiérarchisés.

À défaut d'une conclusion rédigée indépendamment, le jury apprécie fortement quand les candidats formulent une conclusion sommaire à la fin du dernier paragraphe.

### Sur le plan linguistique

Une bonne partie du barème repose sur la compétence linguistique. Ce qui ne doit pas être surprenant, car sans un niveau de langue correct, il est impossible de construire une argumentation cohérente.

Le lexique général est bien maîtrisé. En revanche, il y a eu beaucoup d'erreurs lexicales concernant les mots-clés du corpus. Ce qui dénote un manque flagrant d'attention, car il suffisait de copier exactement les mots qui apparaissaient dans les documents. Ainsi, les mots *amnistía*, *amnistiar*, *independentismo*, *independentista*, *catalán* (et les différentes formes de cet adjectif), *Cataluña*, *inconstitucionalidad*, *jurídico*, entre autres, n'ont pas été correctement orthographiés.

Les fautes les plus graves se concentrent, comme souvent, au niveau de la syntaxe et de la morphologie verbale. Les candidats doivent faire particulièrement attention aux accords à l'intérieur du syntagme nominal et entre le sujet et son attribut. La concordance des temps au passé n'est pas toujours juste, notamment en ce qui concerne les verbes ou les expressions qui commandent le subjonctif. Le respect de l'accent diacritique dénote une bonne connaissance de la grammaire et constitue un facteur discriminant à l'heure d'évaluer le niveau linguistique des candidats.

En ce qui concerne la morphologie verbale, les correcteurs ont signalé des fautes récurrentes concernant les verbes à diphtongaison et la morphologie du passé simple. La morphologie du conditionnel présent et de l'imparfait du subjonctif, notamment en ce qui concerne les verbes irréguliers, n'est pas toujours maîtrisée.

Sur le plan sémantique, la sempiternelle faute concernant la distribution des verbes *ser* et *estar* apparaît systématiquement dans les copies. Rappelons que chacun de ces verbes définit un type de prédicat. Les prédicats stables sont commandés par *ser* et les prédicats épisodiques par *estar*. Les candidats doivent redoubler de vigilance, car cette distinction n'existe pas en français au niveau verbal.

## Conclusion

Le jury a été agréablement surpris de constater que les candidats se tenaient bien informés de l'actualité politique de l'Espagne, ce qui leur a grandement facilité la tâche au moment d'analyser le sujet. La plupart des candidats ont su construire une synthèse cohérente dans laquelle il était possible de retrouver les points essentiels de chaque document, donnant ainsi une vision complète et correcte du problème soulevé par la proposition de loi d'amnistie. Toutefois, une bonne maîtrise linguistique était indispensable pour rendre compte, avec toutes les nuances qui s'imposent, des éléments pertinents du dossier.

Le jury tient à remercier les enseignants des classes préparatoires pour l'excellente préparation des candidats, aussi bien sur le plan méthodologique que linguistique.

# Italien

## Présentation du sujet

Le dossier était composé des documents suivants :

- un extrait d'un article de Annalisa CAMILLI, paru sur le site *Internazionale.it*, du 10 mars 2023 ;
- un article de Chiara CARABONI, paru sur le site *stranieriintalia.it*, du 10 novembre 2022 ;
- une image paru sur le site *sociologiaonweb.it* ;
- un article de Giuliana ROTONDI, paru sur le site *Focus.it*, du 30 juillet 2018.

Les quatre documents portent sur la question migratoire, notamment en Italie, du XIX<sup>e</sup> siècle à nos jours. L'extrait de l'article de Camilli présente les lignes directrices du décret de loi du gouvernement MELONI ; l'article de CARBONI fait référence à des perspectives critiques, à partir de sondages récents ; l'image propose une confrontation entre la condition des migrants italiens dans le passé, et celle des migrants qui débarquent en Italie aujourd'hui ; l'article de ROTONDI reconstruit l'évolution du rôle de l'Italie dans le phénomène migratoire.

Les candidats étaient invités à identifier une problématique qui couvre les quatre documents – y compris l'image – et à rédiger une synthèse qui laisse émerger les lignes de force de chaque document tout en mettant en relation les différents éléments avec cette même problématique. Le jury a évalué la précision dans la compréhension et la contextualisation des documents, le niveau d'expression écrite et la capacité à rédiger une synthèse qui doit couvrir l'ensemble du dossier, mettre en relation tous les documents entre eux et en dégager une problématique pertinente.

## Analyse globale des résultats

Dans la majorité des cas, les candidats ont bien saisi les éléments essentiels du dossier et ont fait preuve d'un bon niveau de maîtrise de la méthodologie de la synthèse et de la langue. Dans certains cas, le jury a dû encore constater que la problématisation n'était pas suffisamment développée. En effet, tout en étant dans la quasi-totalité des copies clairement énoncée, la problématique restait parfois formelle, car elle ne couvrait pas tous les documents, ou parce qu'elle ne rendait pas compte de la spécificité des éléments essentiels de chacun des articles ou encore parce que le lien avec les questions de fonds soulevées par le dossier n'était pas assez solide.

Le jury considère qu'il n'y avait pas qu'une seule problématique et une seule hiérarchisation possibles pour ce dossier. Cependant, une problématisation satisfaisante ne pouvait pas consister uniquement à poser la question des différences entre l'émigration au XIX<sup>e</sup> siècle et l'immigration actuelle, ni à lister les éléments de continuité et de rupture entre les conditions de chaque période historique. Une comparaison entre les différentes formes de migration dans l'histoire n'était pas à proscrire, mais aurait pu être pertinente à condition qu'elle soit mise au service d'une vraie question qui ressort de l'ensemble du dossier. Une remise en perspective de la crise migratoire contemporaine avec les expériences du passé aurait, par exemple, pu être un bon point de départ pour une problématisation, dans la mesure où dans la synthèse émerge clairement la cohérence de la problématique choisie avec la restitution des informations contenues dans les documents.

Certaines copies ont été pénalisées par une mauvaise hiérarchisation des informations. Dans certains cas, le candidat a longuement analysé des aspects qui n'avaient qu'une importance secondaire dans le dossier.

La maîtrise de la langue et l'étendue du lexique sont parfois proches d'un italien authentique. Les très bonnes copies ont fait preuve à la fois d'un excellent niveau d'expression écrite, d'une compréhension fine du sujet et d'une remarquable capacité de problématisation, ce qui a permis de développer un discours fluide, clair et bien structuré, couvrant tout le dossier et mettant en valeur les liens et les contradictions entre les différents points de vue exprimés dans les articles.

De rares copies ont été pénalisées non seulement à cause d'un problème de maîtrise de la langue, mais aussi par un manque de clarté dans la restitution des idées et une mauvaise hiérarchisation des informations et de structuration des arguments.

### **Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats**

La maîtrise de la méthodologie est un prérequis indispensable pour la rédaction d'une bonne synthèse. Cependant, il faut rappeler que le respect des règles formelles n'est pas une fin en soi, mais doit être mis au service d'une exposition plus claire du sujet et d'une meilleure organisation de l'argumentation, ce qui en aucun cas ne peut remplacer une réflexion suivie sur le contenu du dossier.

Le jury constate, par rapport aux années précédentes, une amélioration dans la formulation de la problématique, qui ne doit pas se résoudre dans la simple énonciation du sujet ou de la thématique abordée. Il convient que la problématique soit clairement formulée, mais il n'est pas nécessaire que ce soit sous la forme d'une question directe. Le plus important c'est qu'elle couvre tous les documents, dans le but de faire ressortir les enjeux fondamentaux du dossier, en montrant les liens entre les éléments.

#### **Une fois énoncée, la problématique doit innover tout le développement et l'enchaînement des arguments.**

Certains candidats, tout en ayant formulé une problématique cohérente avec l'ensemble du dossier, se sont par la suite concentrés sur un seul axe, un seul sujet ou un seul document qu'ils ont sélectionné comme étant central. S'il est vrai que les idées et les informations doivent être hiérarchisées, ce serait une erreur de penser que tout le dossier tourne autour d'un seul document. Les candidats ne devraient jamais perdre de vue le lien entre tous les documents, dont chacun a son importance en résonance avec tous les autres.

La conclusion doit être cohérente avec l'argumentation précédente. Il n'est pas demandé aux candidats d'exprimer des avis personnels qui ne s'appuient pas sur les éléments du dossier ou ne sont pas entièrement et clairement justifiés par ce qui ressort de leur synthèse. Ce ne sont pas des convictions subjectives qui doivent être défendues en conclusion, mais les grandes lignes de ce qui a été présenté tout au long de la synthèse, ou les conséquences logiques et nécessaires du développement de la problématique.

La maîtrise de la langue rend certes cette tâche plus facile à accomplir et la correction syntaxique, le respect des règles de grammaire, ainsi que l'étendue du lexique et la précision dans le choix des mots, restent des éléments essentiels de l'évaluation. Néanmoins, le jury a valorisé les copies dans lesquelles, malgré quelques imprécisions linguistiques, on pouvait suivre le développement d'un discours cohérent et bien appuyé sur tous les documents.

Le jury a dû constater que trop souvent les candidats reprennent mot par mot des passages tirés des documents qui constituent le dossier. Il convient donc de rappeler que les candidats sont invités à reformuler les informations et à les mettre en relation. Dans cette optique, la reproduction des expressions contenues dans les articles ainsi que la simple paraphrase sont à éviter. Et si une citation se rend nécessaire pour l'argumentation, il est demandé d'appliquer les règles habituelles (insertion du passage entre guillemets et référence claire au document).

Dans la majorité des copies, la correction grammaticale était satisfaisante. Néanmoins, le jury invite les candidats à faire attention à l'orthographe ainsi qu'à la syntaxe. On remarque que même les très bonnes copies ne sont pas à l'abri d'erreurs telles qu'un usage incorrect des modes verbaux ou de gallicismes.

Pour se préparer à cette épreuve, le jury rappelle l'importance non seulement de l'étude de la grammaire, mais aussi de la lecture régulière de la presse et de livres, sur des sujets de culture générale et d'actualité. Les élèves pourront aussi tirer profit de la rédaction de fiches de lectures, pour s'entraîner à repérer les éléments principaux d'un texte et à hiérarchiser les informations.

Enfin, la comparaison entre différents textes portant sur un même sujet peut s'avérer un exercice très utile pour apprendre à identifier avec plus de précision les points de vue et à mettre en résonance les documents entre eux, ce qui constitue la clé pour entrer dans la logique de la synthèse d'un dossier.

## **Conclusion**

Le jury félicite les candidats et leurs enseignants du niveau général qui est tout à fait satisfaisant, non seulement en ce qui concerne les compétences linguistiques, mais aussi pour la maîtrise de la méthodologie. Nous avons pu apprécier plus particulièrement des progrès remarquables dans la formulation et le développement de la problématique, qui reste un élément fondamental pour rédiger une bonne synthèse.

# Portugais

## Présentation du sujet

Les quatre documents proposés portent sur quelques points autour du débat actuel sur l'utilisation de l'Intelligence Artificielle dans la société. Le dessin met en valeur le danger des photographies publiées sur les réseaux sociaux, surtout celles des enfants, sans que l'on sache ce qui pourrait être fait avec ; un article présentant un bilan des professeurs sur l'usage de l'IA dans l'enseignement, sur leurs appréhensions et les avantages dans leurs usages pratiques ; un autre article aborde la proposition d'une loi afin de restreindre l'utilisation par l'IA de l'image d'une personne décédée ; un dernier article sur le défi de mettre en place une réglementation sur de l'usage de l'IA et du manque de transparence dans ce qui est fait actuellement dans la société brésilienne. Une lecture attentive permettait de comprendre les principaux enjeux liés au thème.

## Analyse globale des résultats

De manière générale, les candidats ont bien saisi les éléments essentiels du dossier en utilisant une bonne maîtrise de la langue portugaise. Dans la plupart des copies, la problématique était adéquatement employée.

Quelques difficultés ont été constatées au niveau de la structuration des informations, parfois mal structurées ou pas assez exploitées. Un exemple, le dessin a été, certaines fois, tout juste cité, même si c'était possible de faire un lien avec un des articles (celui sur l'utilisation de l'image d'une personne décédée).

La maîtrise de la langue et du lexique sont très souvent proches d'un portugais authentique. La lecture de certaines copies proposait une lecture fluide grâce à un discours bien structuré, couvrant tout le dossier sans oublier les liens et les possibles débats.

Le jury a pénalisé les problématiques fragiles, la juxtaposition de résumés et le manque de logique dans le discours.

## Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Le sujet proposé cette année ne pouvait pas être une surprise car il est très présent dans la société actuelle et a été abordé constamment par la presse française et internationale les dernières années. Malgré cela, une bonne connaissance du sujet exigeait également une lecture attentive afin de s'imprégner du lexique en langue portugaise et des nuances apportées dans les documents.

La construction d'une synthèse se passe également par l'utilisation de bons connecteurs logiques afin de bien structurer son texte. Il est également important de faire attention à la répétition de certains mots et d'employer le plus souvent des pronoms ou des synonymes. Du point de vue de la grammaire, il est essentiel de maîtriser certains temps et modes verbaux, comme le subjonctif.

Pour bien se préparer à cette épreuve, il est très important de lire régulièrement la presse et les livres lusophones afin de s'appropriier sur les questions de l'actualité et de la société. En plus, un travail fréquent sur l'écriture et la langue (la grammaire et le lexique) permet de mieux organiser son texte pendant l'épreuve.

## **Conclusion**

Les candidats ont démontré une bonne maîtrise de la langue portugaise en abordant les questions actuelles sur le thème de l'intelligence artificielle. Le jury félicite les candidats qui ont su, d'une manière générale, rédiger une bonne synthèse, ainsi que les enseignants qui les ont préparés.

# Russe

## Présentation du sujet

Les documents de cette année étaient accessibles, tant sur le plan du vocabulaire que de la structure, et la problématique était relativement facile à cerner. Tous les articles abordaient la question de la pauvreté en Russie, en mettant en évidence le fait que les statistiques officielles sur le niveau de pauvreté ne reflètent pas l'ensemble de la situation dans toute sa complexité. La pauvreté en Russie revêt de nombreuses dimensions : il ne s'agit pas seulement de faibles revenus, mais aussi de problèmes de logement, d'une baisse du pouvoir d'achat et de difficultés financières persistantes pour la plupart des familles. En réalité, de nombreuses personnes dont les revenus sont à peine supérieurs à ce seuil sont confrontées à de graves difficultés financières et ont besoin d'aide.

L'extrait d'article de MARGARITA LYUTOVA « Si l'on en croit les statistiques officielles, ni la guerre ni les sanctions n'ont augmenté le nombre de Russes pauvres. Comment cela est-il possible ? Et qu'en est-il réellement de la pauvreté en Russie ? », paru le 2 janvier 2023 sur le site de *Meduza*, souligne qu'en dépit du ralentissement économique, de la hausse des prix et de la crise, les statistiques officielles n'enregistrent pas d'augmentation significative du nombre de Russes pauvres. L'article analyse les données officielles sur la pauvreté ainsi que la définition du terme « pauvre ». La journaliste aborde les questions de la stagnation économique, du manque de progrès dans la lutte contre la pauvreté, de l'inégalité des revenus dans les régions et de la mauvaise qualité du logement.

L'article de SOFIA KRAKOVA « Pas d'argent, même pour le pain : comment survivent les pauvres », paru le 16 avril 2019 sur *Gazeta.Ru*, souligne la situation des personnes qui ne sont pas prises en compte dans les statistiques officielles, mais qui sont tout de même dans la détresse. Ces Russes, oubliés par les statistiques, n'arrivent pas à joindre les deux bouts, ont du mal à trouver du travail et à se loger, ils sont obligés de batailler au quotidien pour survivre.

L'article « Les salaires des Russes baissent depuis six mois consécutifs », publié par l'*Écho de Moscou* le 1 décembre 2022, puis diffusé par *Arbat Media*, met en évidence la situation financière déplorable dans laquelle se trouvent de nombreux Russes depuis le début de la guerre, menée par la Russie en Ukraine. Bien que les salaires nominaux aient augmenté, l'inflation a amputé cette croissance, entraînant une baisse des revenus réels et une détérioration du niveau de vie. Les dépenses liées à la consommation ont chuté de manière significative et de nombreux Russes sont confrontés à une insuffisance de moyens financiers, même pour répondre à leurs besoins essentiels. De ce fait, nombreux sont ceux qui ont commencé à faire des économies sur la nourriture, ce qui témoigne d'une grande détresse.

Et enfin, le dernier article « Sous le seuil de pauvreté : comment vit un habitant sur six en Russie » de NIKITA BLATOV, paru le 9 juillet 2015 sur *DW* illustrant le quotidien de populations russes dont les revenus ne couvrent même pas les besoins de base, reflétant ainsi la pauvreté grandissante dans le pays. Quelques exemples concrets montrent comment ces personnes sont obligées de limiter considérablement leurs dépenses et ont des difficultés à boucler leurs fins de mois.

## Analyse globale des résultats

Cette année, seuls 8 candidats ont participé à l'épreuve. Dans l'ensemble, les résultats sont positifs : les candidats ont montré une bonne compréhension du sujet, ainsi qu'une maîtrise satisfaisante du vocabulaire, de la grammaire et de l'orthographe.

Cependant, certains ont rencontré des difficultés pour réaliser une synthèse claire et structurée, avec des informations parfois répétitives ou mal exploitées, manquant de nuances. Certains candidats ont également inclus des avis personnels en se basant sur des éléments non présents dans le dossier.

Quelques candidats ont eu des difficultés à formuler une problématique pertinente et à choisir un titre approprié.

Il y a eu aussi quelques copies avec un nombre considérable de fautes d'orthographe, d'écriture des lettres cyrilliques et de tournures maladroites ou incompréhensibles.

### **Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats**

Le bon niveau global des copies témoigne d'une préparation générale solide de la part des candidats, qui ont respecté les consignes. Toutefois, certains aspects semblent avoir été négligés :

- Le jury rappelle qu'une attention particulière doit être accordée au titre de la synthèse, qui doit être à la fois simple, clair et refléter la problématique.
- Par la suite, chaque aspect de la problématique doit être abordé de manière équilibrée.
- La restitution des informations doit être complète, fidèle aux documents et bien hiérarchisée.
- Il faut éviter les répétitions.
- Les candidats ne doivent pas recopier les morceaux des documents. Il est essentiel de reformuler les phrases et de résumer les informations avec ses propres mots, afin de démontrer sa capacité d'analyse.
- Le vocabulaire doit être approprié au sujet. Il faut éviter d'employer des termes trop vagues ou imprécis, qui risquent de brouiller le sens de la réponse. Il faut veiller à ne pas faire des calques du français et éviter de construire des phrases trop longues.
- Les candidats ne doivent pas non plus oublier que la qualité de la langue est également prise en compte. De ce fait, les candidats doivent s'exprimer dans une langue claire et grammaticalement correcte, respecter l'orthographe, la ponctuation et veiller à ce que la copie soit lisible, sous peine de sanctions.

### **Conclusion**

Comme chaque année, le jury rappelle que pour réussir cette épreuve, les candidats doivent maîtriser l'art de la synthèse et être capables d'argumenter dans une langue correcte, riche et nuancée. Pour enrichir le vocabulaire, mieux comprendre les enjeux d'un texte et améliorer la qualité de la production écrite, il est indispensable de lire régulièrement des articles en russe qui traitent de sujets variés, comme l'actualité politique, économique, sociale, culturelle, etc.

Pour se préparer, les futurs candidats doivent s'entraîner d'abord à résumer un article, puis plusieurs articles traitant du même sujet, en respectant rigoureusement les règles de la synthèse.

# Chinois

## Présentation du sujet

Le dossier proposé aux candidats est constitué de :

- « Pourquoi aime-on de plus en plus aller dans les cafés ? 为什么越来越喜欢泡咖啡馆 ? » : un extrait adapté de deux articles, l'un paru sur Google dans le site «咖啡网», et le deuxième est paru le 30 avril 2022 dans le site de «Tech时代网» ;
- un extrait adapté d'un article paru sur Google dans le site «新华网», le 21 février 2023 : « Le « café social » des jeunes Chinois s'installe dans les petites et moyennes villes . 中国年轻人的“咖啡社交”进入中、小城市 » ;
- trois images parues sur Google.

Les candidats doivent rédiger en chinois et en 500 caractères environ une synthèse des documents proposés, qui comporte obligatoirement un titre et indique avec précision à la fin du travail le nombre de caractères utilisés (titre inclus). La synthèse peut être rédigée en caractères simplifiés ou complexes et un écart de 10 % en plus ou en moins est accepté. L'usage de tout système électronique ou informatique est interdit dans cette épreuve.

## Analyse globale des résultats

Au total, 22 candidats se sont présentés à cette épreuve. Le sujet était bien adapté à leur niveau, puisque nous avons eu le plaisir de corriger d'excellentes copies montrant une bonne maîtrise de la langue. Comme les années précédentes, les candidats de cette année avaient un bon niveau de chinois, étant capables de montrer la richesse de leur vocabulaire et de leur structure grammaticale dans la synthèse.

Les résultats sont satisfaisants.

## Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Le sujet et la synthèse sont en chinois, comme pour les années précédentes, et comme pour les autres épreuves de langues du concours. Les candidats n'ont plus besoin de traduire et de lire le texte en français, ainsi nous mettons l'accent sur la langue originale, et cela montre le niveau global des candidats. Les candidats, futurs ingénieurs, ont besoin de bien maîtriser cette technique.

Comme les autres langues, il existe cinq critères précis sur la correction de l'épreuve de la langue vivante. Les meilleurs doivent arriver à ces compétences :

- problématisation (titre, problématique et sources) avec une problématique en cohérence avec l'ensemble du document ; Sources exploitées en rapport avec la problématique.
- restitution des informations complètes et hiérarchisées.
- synthèse en portant un regard critique sur le dossier avec une argumentation solide et cohérente.
- richesse linguistique mettant en évidence un vaste répertoire, proche d'une langue authentique.
- correction linguistique, si de rares erreurs peuvent être acceptées, l'ensemble doit être proche d'une langue authentique.

Dans cette épreuve, les candidats ont pour la plupart bien respecté la consigne : « Doit obligatoirement comporter un titre. Indiquer avec précision à la fin du travail le nombre de caractères utilisés (titre inclus), un écart de 10 % en plus ou en moins est accepté ». Mais comme les années précédentes, certains ne semblent pas savoir ce que l'on attend d'eux. Certains candidats donnent une thématique, mais non problématisée ou maladroitement exploitée. Ils construisent une structure incohérente ou utilisent mal les sources. Certains candidats possèdent un vocabulaire assez limité, et ne savent pas bien utiliser les synonymes, ni la ponctuation chinoise, par exemple : “来原” au lieu de “来源”, “爱号” au lieu de “爱好”, “个种个样” au lieu de “各种各样”, etc. Il existe aussi des problèmes de grammaire mineures, par exemple : des adverbes 也 et 都 sont mal placées. Il y a parfois trop de répétitions ou de maladresses qui demeurent, d'où leurs difficultés d'écriture du texte.

Ainsi, les candidats doivent faire attention à maîtriser ces cinq compétences. Par exemple, éviter les répétitions, utiliser un bon vocabulaire approprié et à éviter les faux caractères ; leur travail sera aussi de veiller particulièrement aux spécificités et aux différences d'expression chinoise. Sans l'usage de tout système électronique ou informatique, il leur faut soigner de près les tournures chinoises.

## Conclusion

Il s'avère, lors de cette épreuve, qu'un manque de niveau réel en chinois peut avoir des conséquences désastreuses, mais, qu'avec un entraînement régulier, un respect des consignes, une bonne maîtrise sur les cinq compétences ci-dessus, une synthèse correcte, les candidats devraient avoir en main les ingrédients pour accéder, grâce à leur travail, à de bons résultats.

## Résultats par épreuve

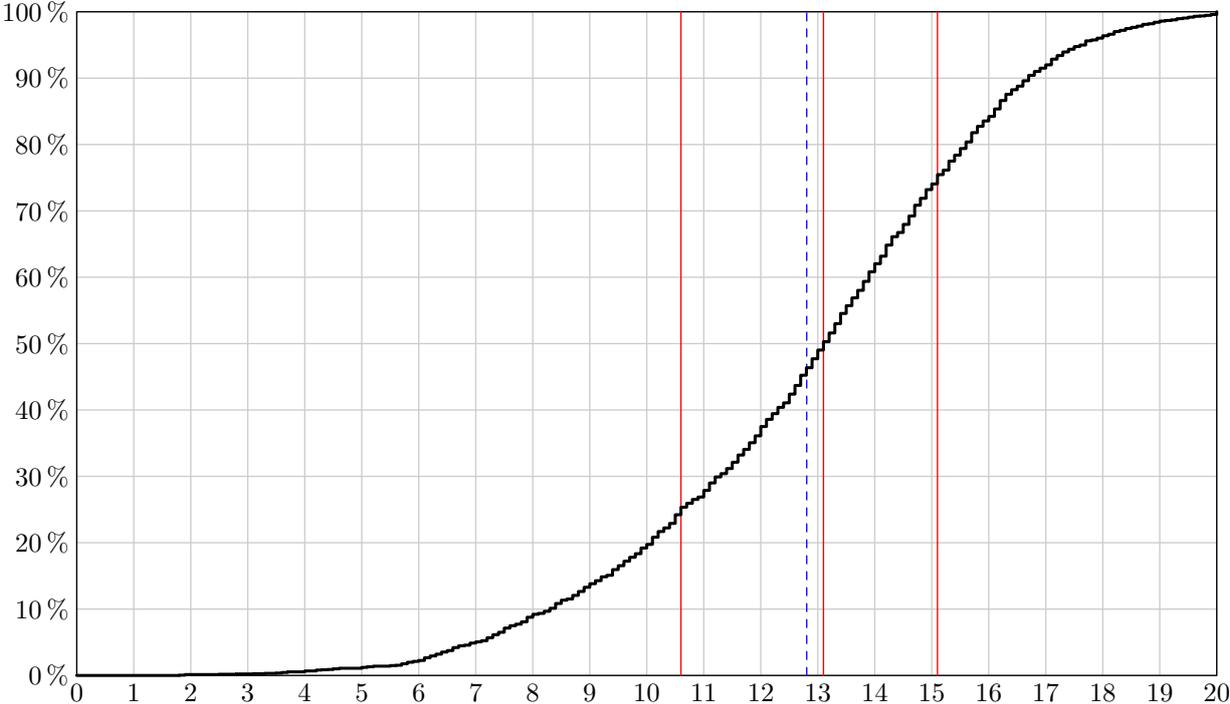
Le tableau ci-dessous donne, pour chaque épreuve, les paramètres statistiques calculés sur les notes sur 20 des candidats présents. Les colonnes ont la signification suivante :

**M**                    **ET**                    **Q1**                    **Q2**                    **Q3**                    **EI**  
 moyenne            écart-type            premier quartile    médiane            troisième quartile    écart interquartile

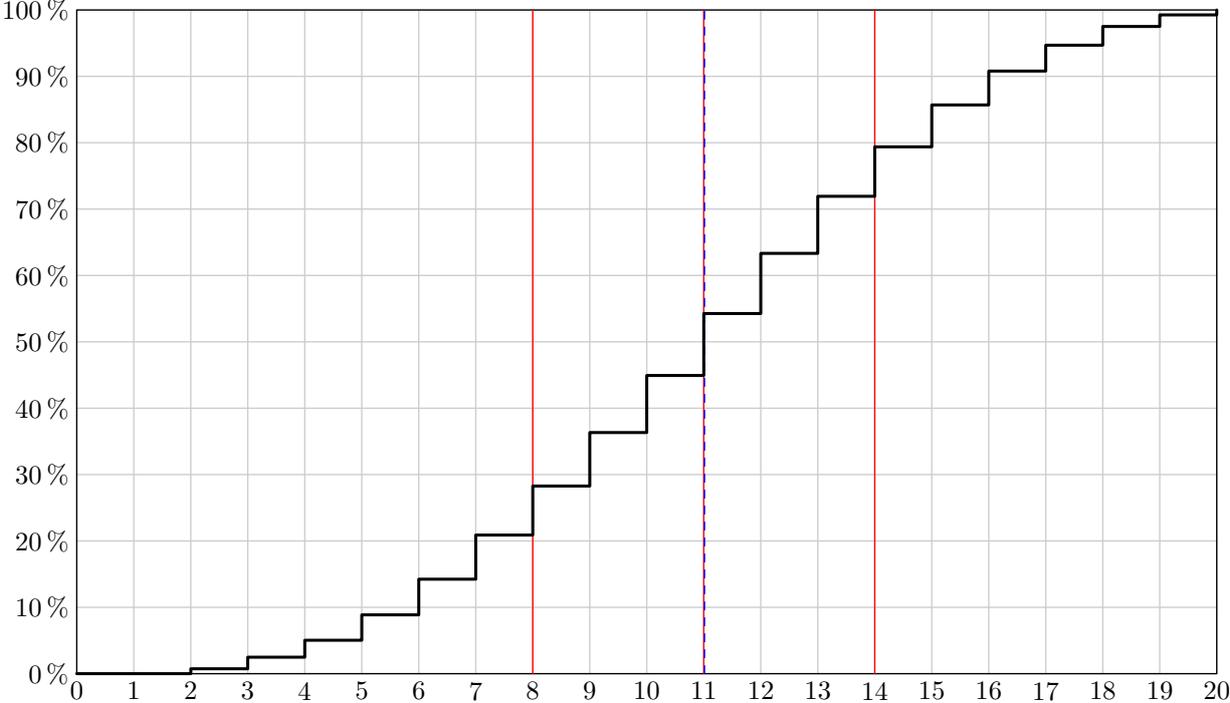
Épreuve	Admissibles	Absents	Présents	M	ET	Q1	Q2	Q3	EI
TIPE	2280	2,9%	2213	12,81	3,23	10,60	13,10	15,10	4,50
Mathématiques	1619	8,0%	1489	11,01	3,96	8,00	11,00	14,00	6,00
Math-info	1634	8,5%	1495	10,97	3,87	8,00	11,00	14,00	6,00
Physique	1619	8,0%	1489	11,64	3,49	9,00	12,00	14,00	5,00
Physique-info	1634	8,4%	1497	11,00	3,47	8,00	11,00	14,00	6,00
Chimie-info	1619	8,1%	1488	11,27	3,99	8,00	11,00	14,00	6,00
TP physique ou chimi	1619	8,4%	1483	11,16	3,33	9,00	11,00	13,00	4,00
TP Chimie	885	8,1%	813	11,08	3,16	9,00	11,00	13,00	4,00
TP Physique	734	8,7%	670	11,25	3,53	9,00	11,00	14,00	5,00
Langue obligatoire	2282	22,3%	1773	12,64	4,03	10,00	13,00	15,00	5,00
Allemand 1	70	14,3%	60	16,18	3,03	14,00	17,00	18,25	4,25
Anglais 1	2133	21,7%	1671	12,42	3,97	10,00	13,00	15,00	5,00
Anglais 2	25	92,0%	2	19,00	1,00	18,50	19,00	19,50	1,00
Arabe 1	6	33,3%	4	15,50	3,77	15,00	17,50	18,00	3,00
Chinois 1	3	66,7%	1	16,00	0,00	16,00	16,00	16,00	0,00
Espagnol 1	36	25,0%	27	15,93	3,68	13,50	17,00	19,00	5,50
Italien 1	7	14,3%	6	19,17	1,07	19,00	19,50	20,00	1,00
Portugais 1	2	0,0%	2	18,50	1,50	17,75	18,50	19,25	1,50
Langue facultative	452	5,8%	426	13,13	3,66	11,00	13,00	16,00	5,00
Allemand 2	111	5,4%	105	13,54	3,26	12,00	14,00	16,00	4,00
Anglais 2	88	4,5%	84	12,83	4,17	10,00	13,00	16,00	6,00
Arabe 2	9	0,0%	9	14,11	4,82	12,00	15,00	17,00	5,00
Chinois 2	12	0,0%	12	14,25	2,49	14,00	14,50	15,25	1,25
Espagnol 2	199	7,5%	184	12,26	3,33	9,00	12,00	15,00	6,00
Italien 2	23	4,3%	22	16,82	2,41	14,50	17,50	18,75	4,25
Portugais 2	5	0,0%	5	18,60	1,36	17,00	19,00	20,00	3,00
Russe 2	5	0,0%	5	15,60	0,49	15,00	16,00	16,00	1,00
Sciences	303	53,8%	140	9,67	4,98	6,00	9,00	14,00	8,00

Les courbes suivantes donnent la répartition des notes des candidats présents. Elles fournissent, pour chaque valeur en abscisse, la proportion de copies ayant obtenu une note inférieure ou égale à cette valeur. Les traits continus (rouge) matérialisent les quartiles et le trait pointillé (bleu), la moyenne.

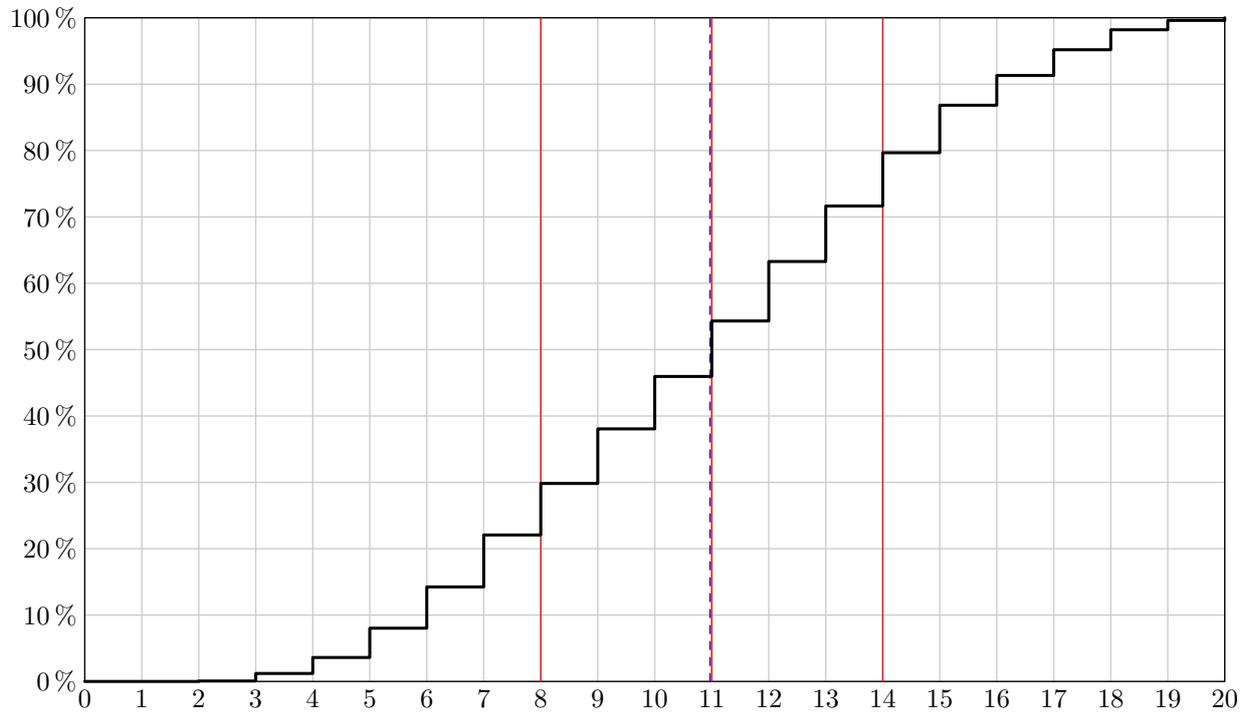
**TIPE**



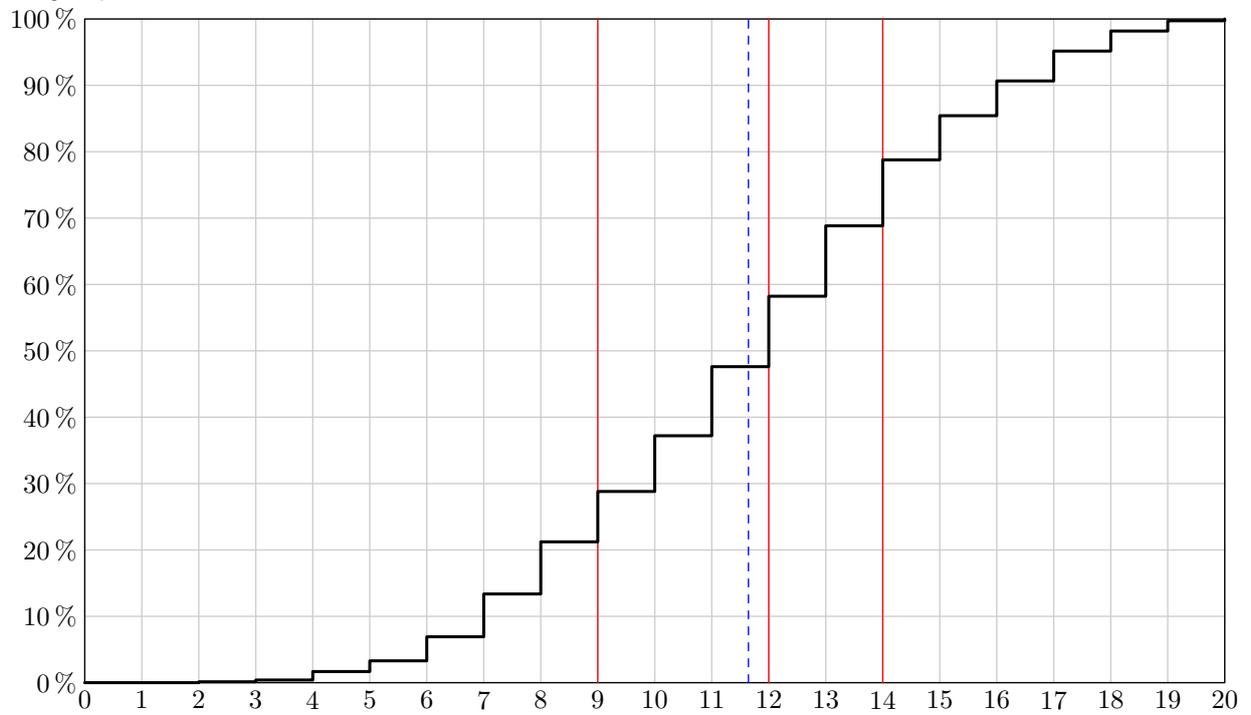
**Mathématiques**



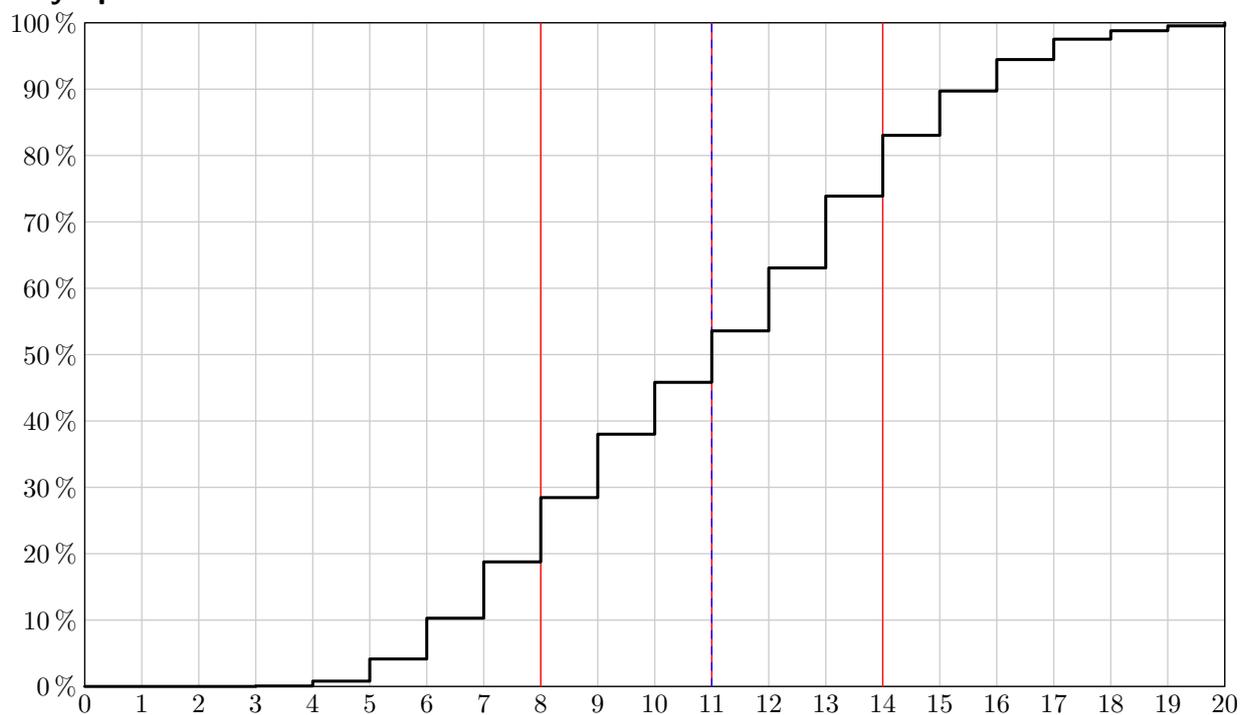
### Math-info



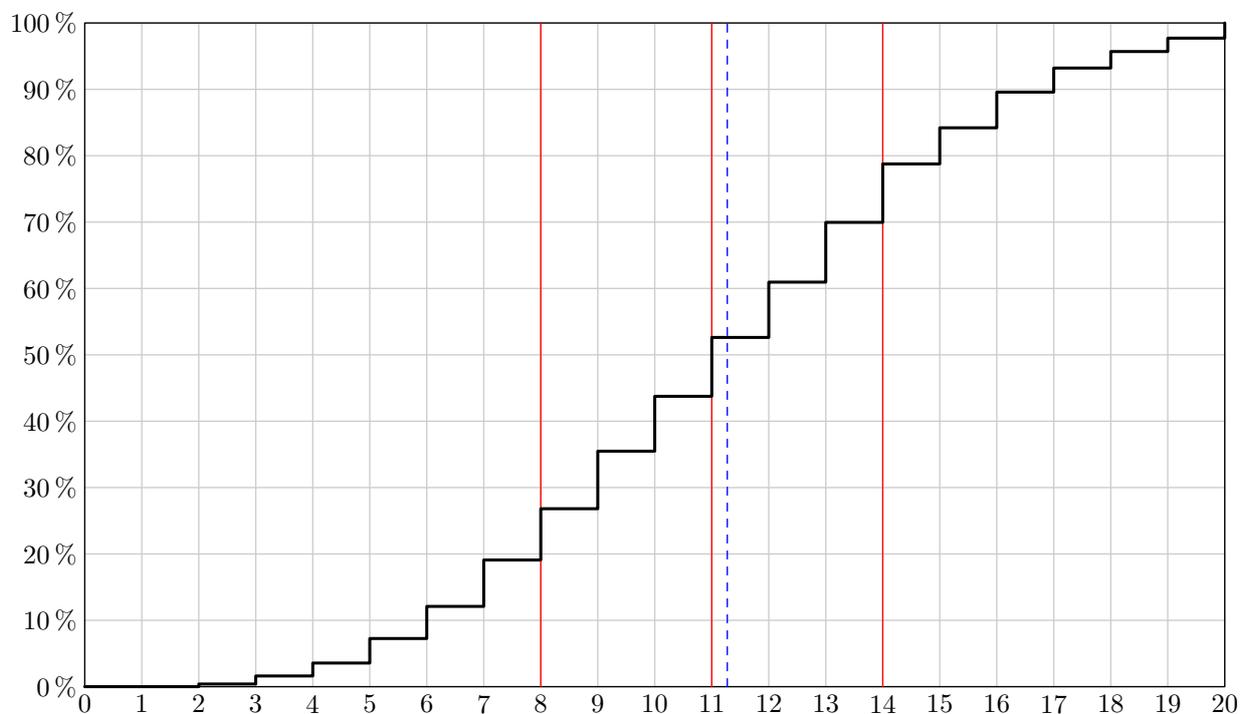
### Physique



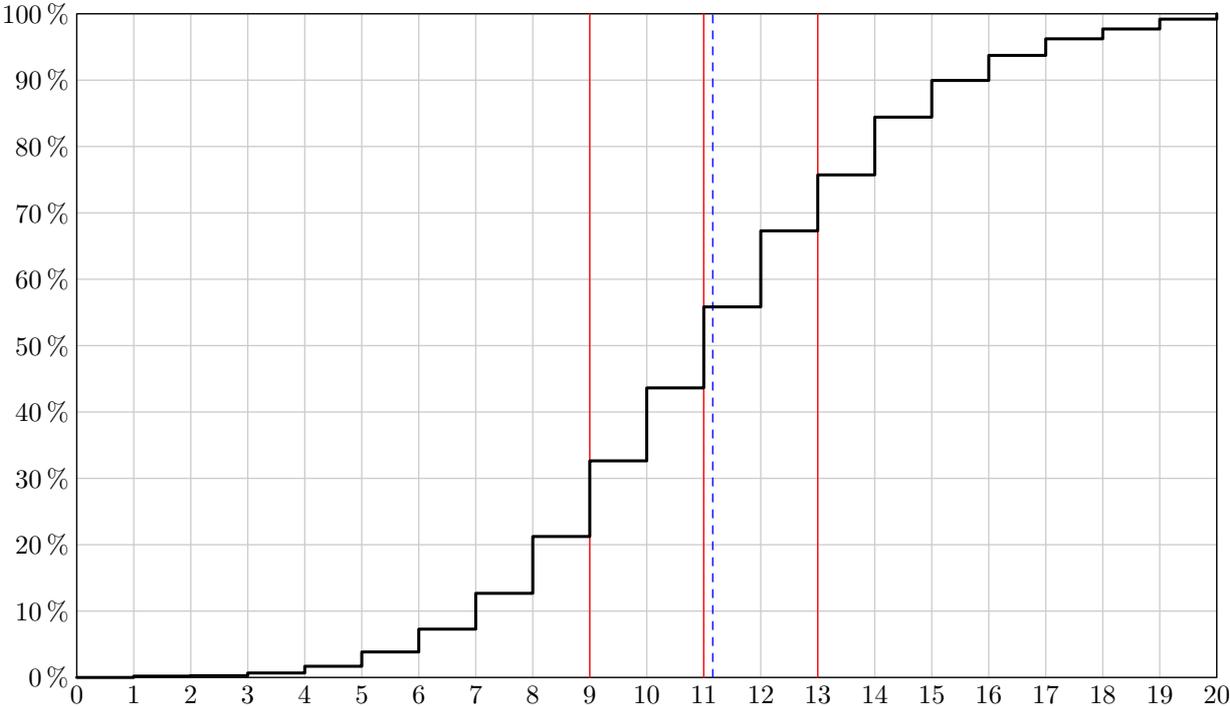
### Physique-info



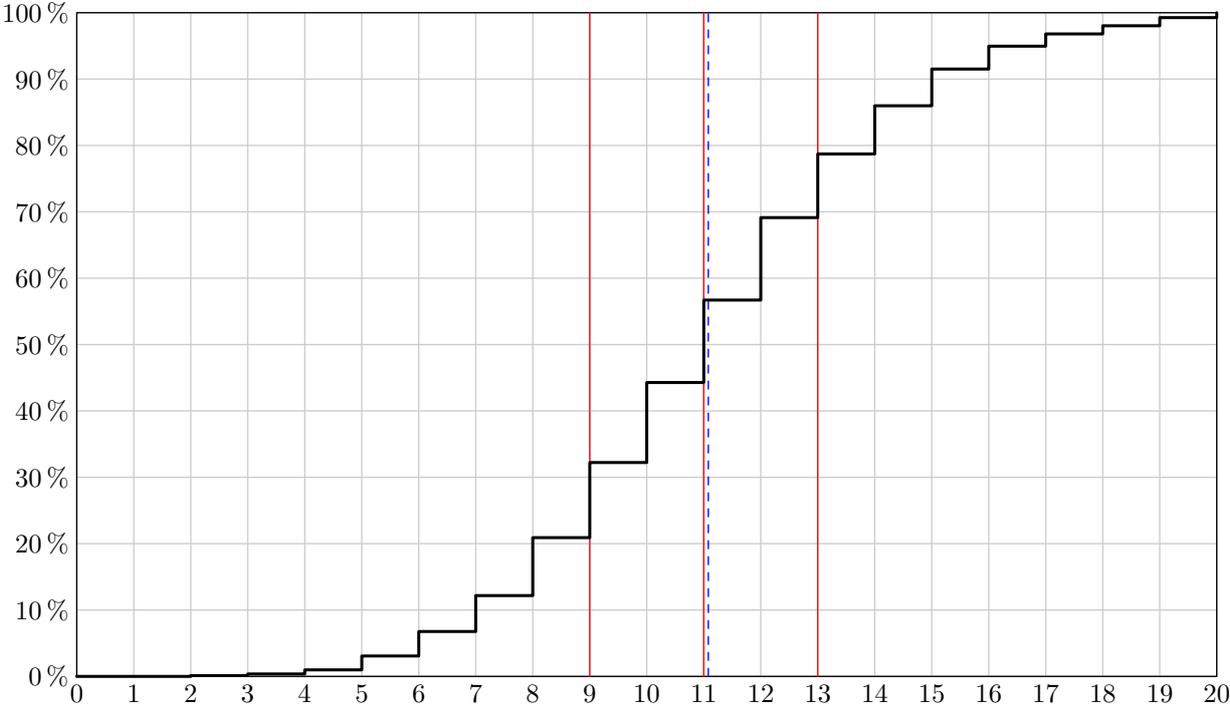
### Chimie-info



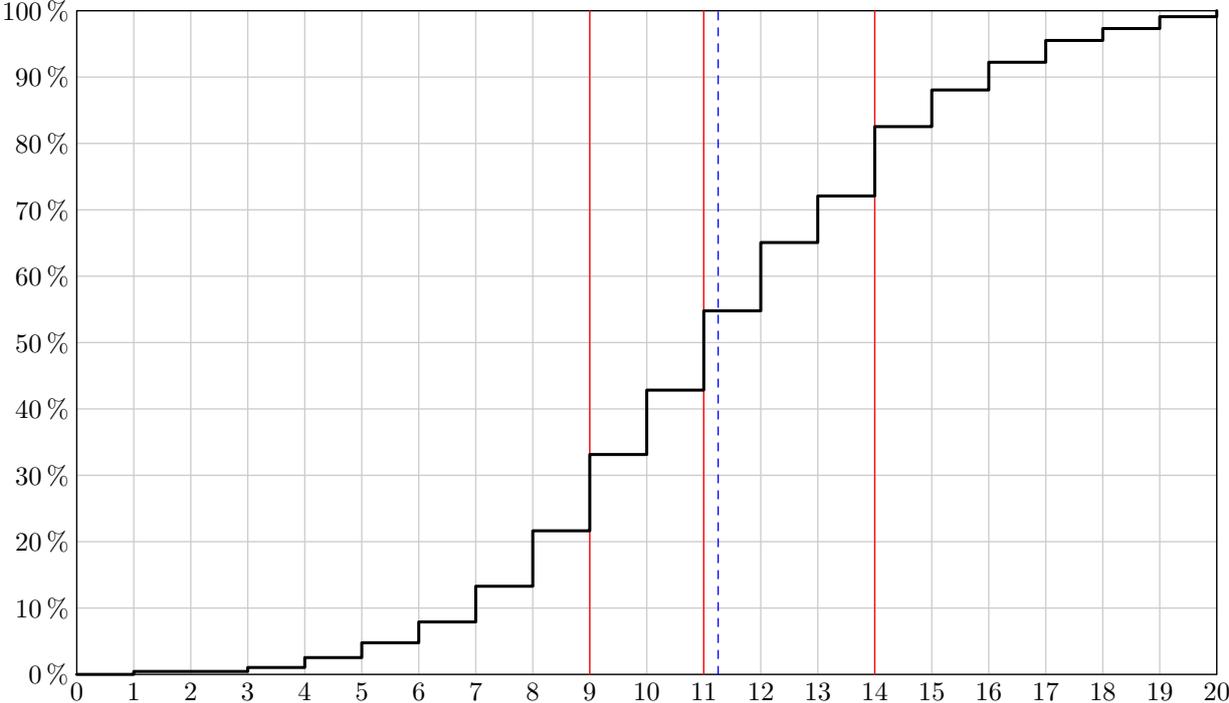
**TP physique ou chimi**



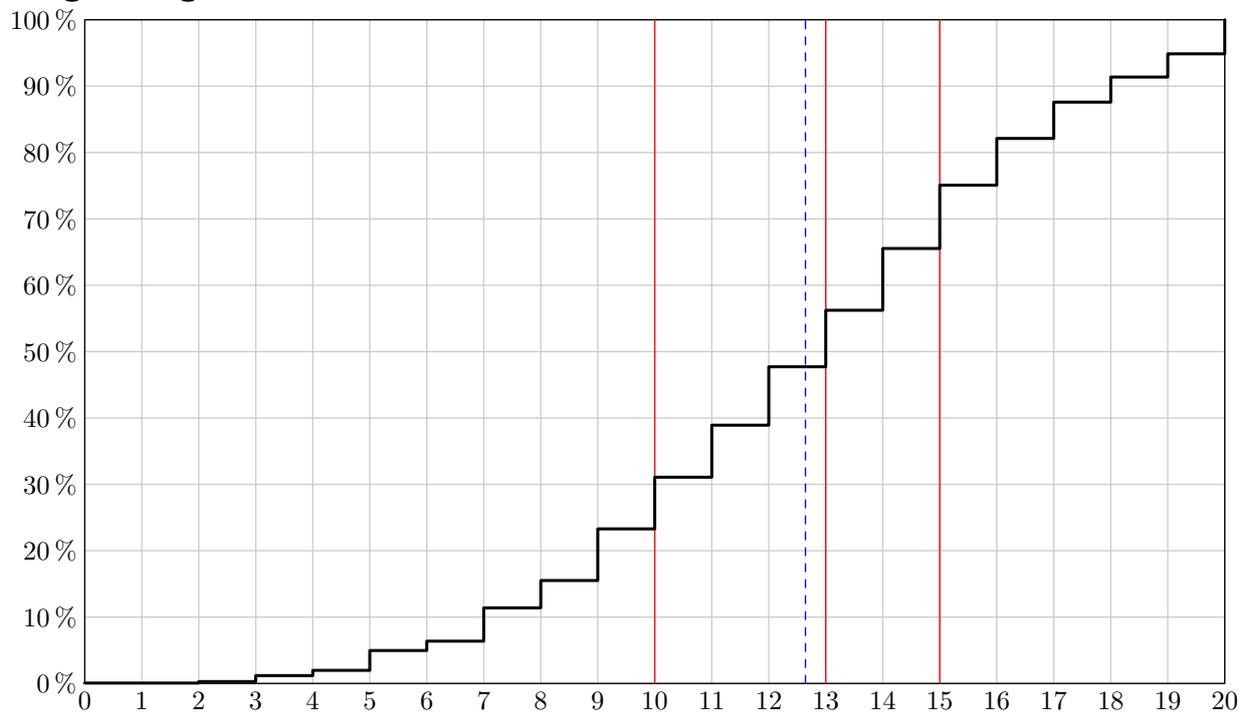
**TP Chimie**



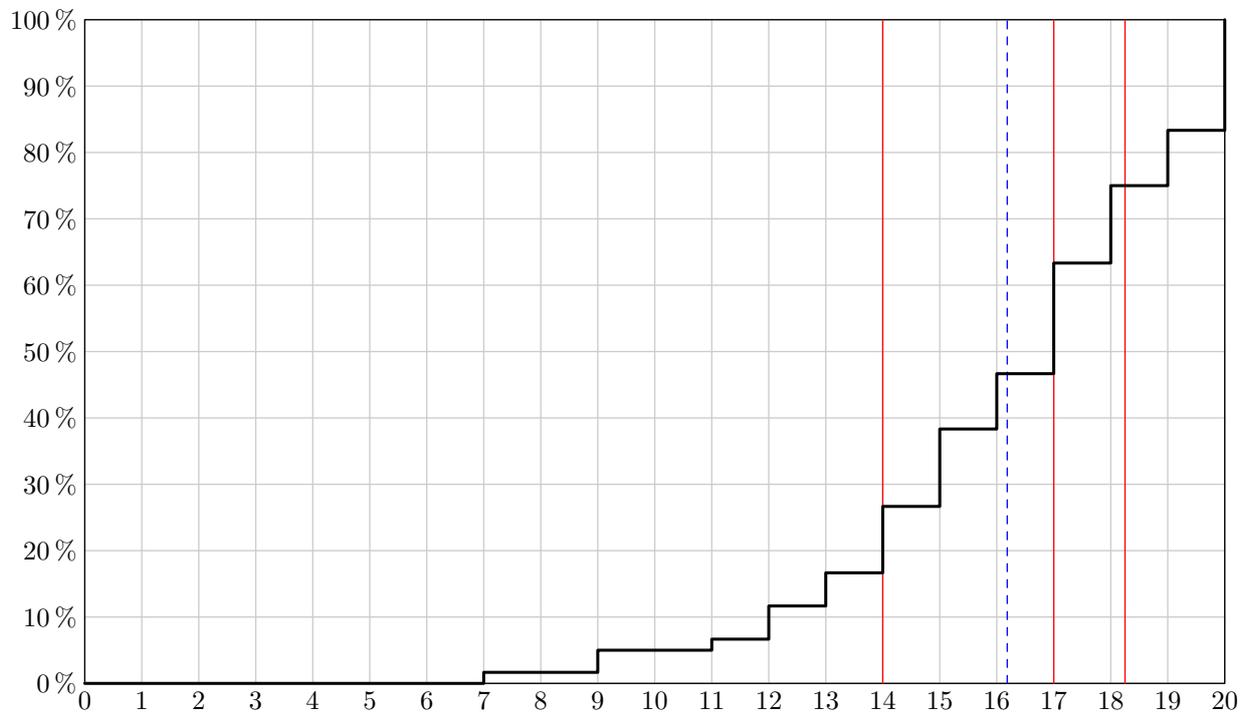
TP Physique



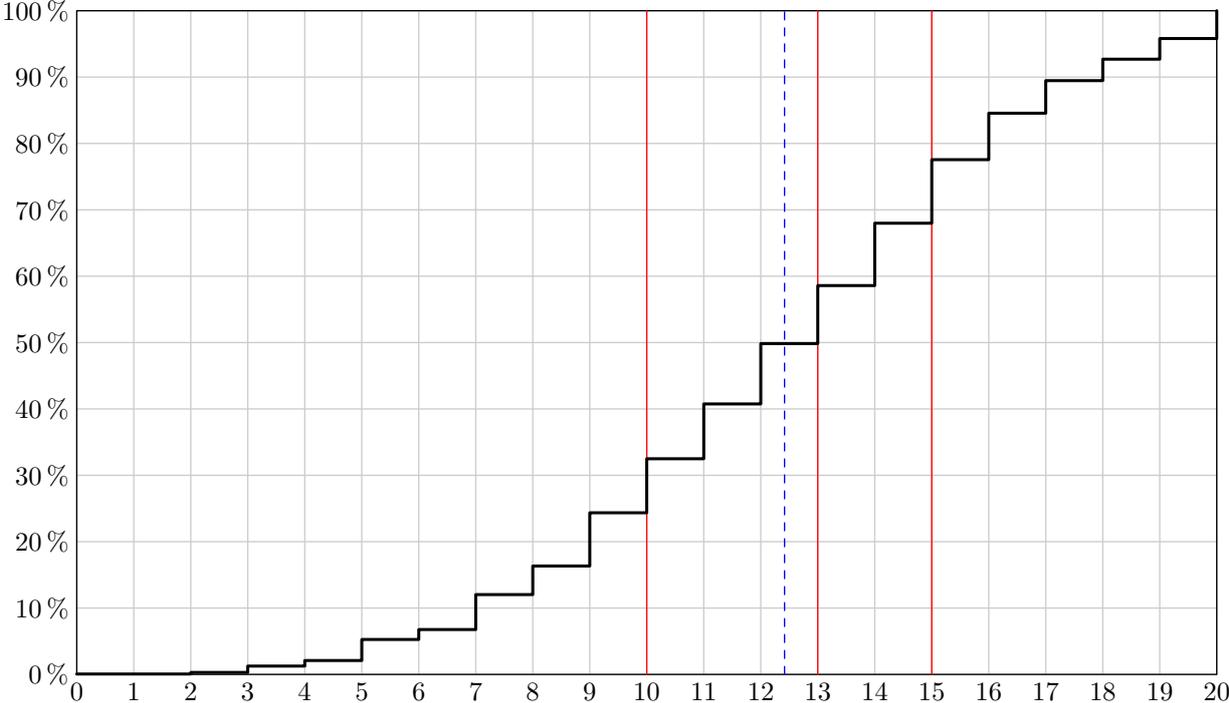
### Langue obligatoire



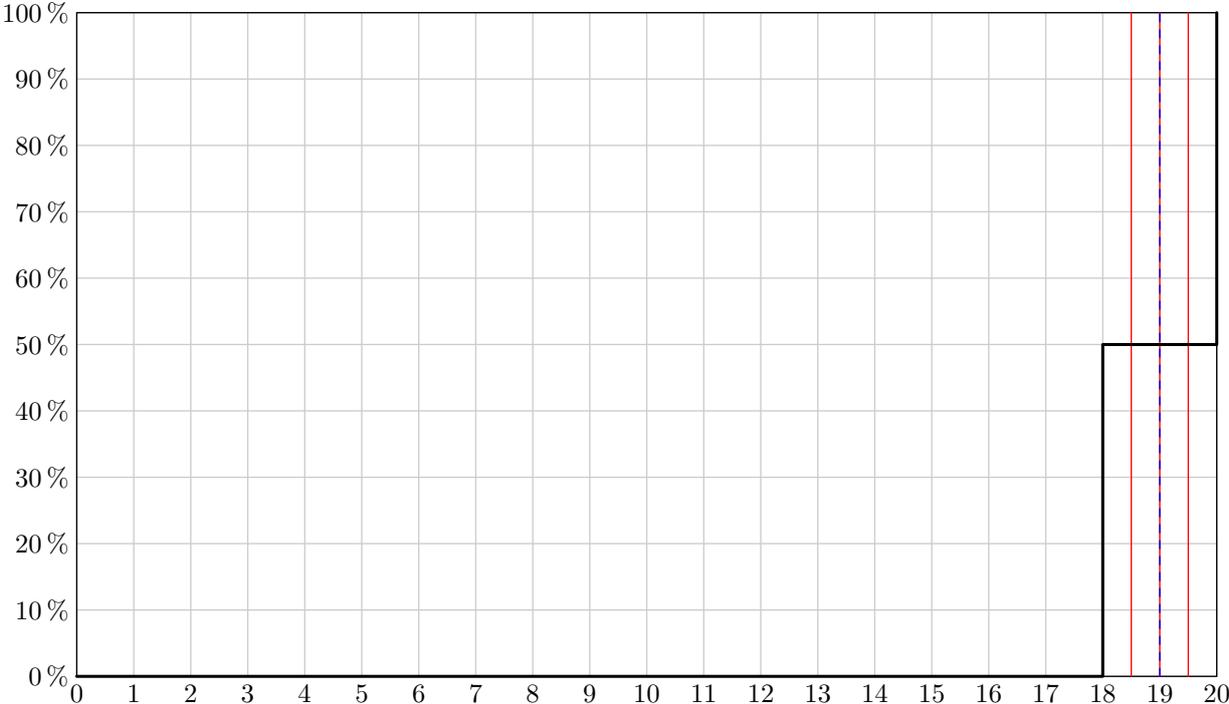
### Allemand 1



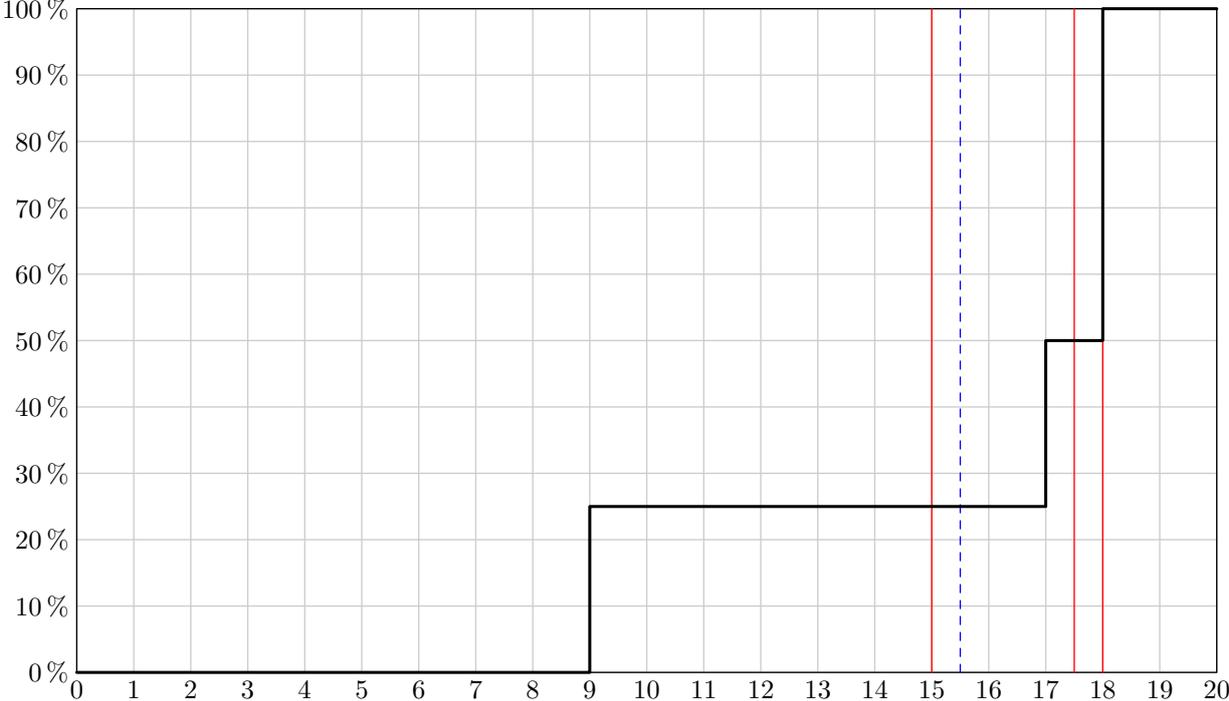
Anglais 1



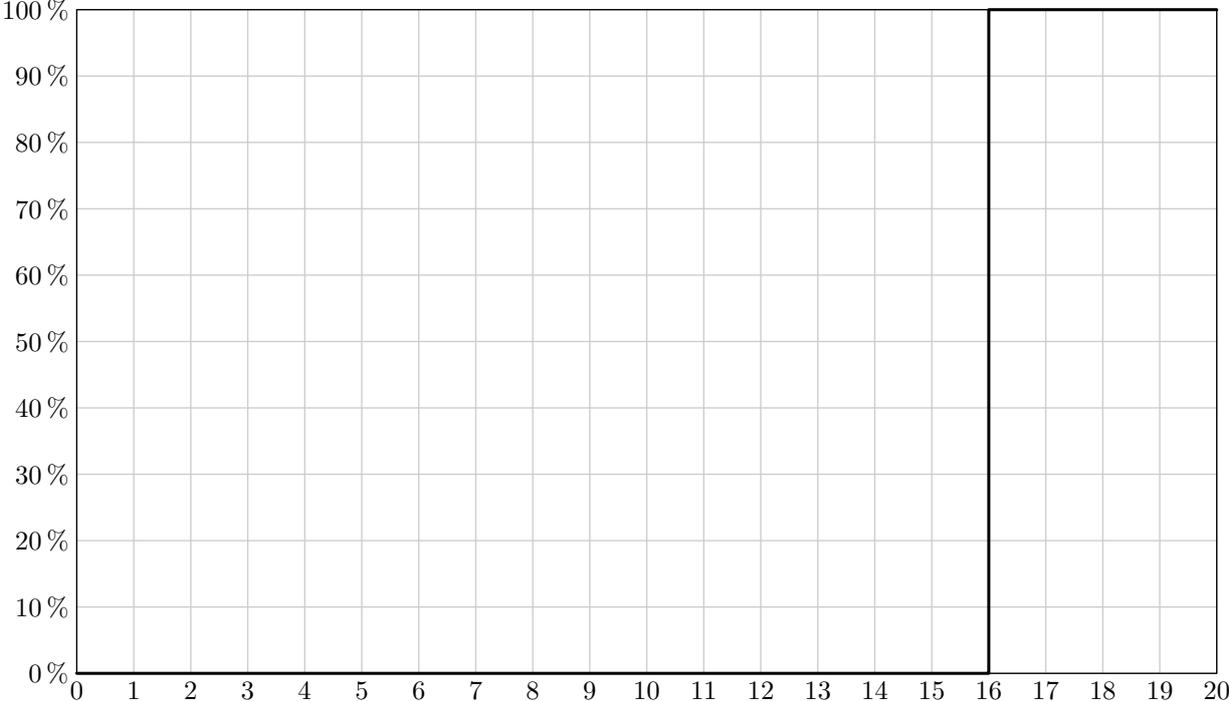
Anglais 2



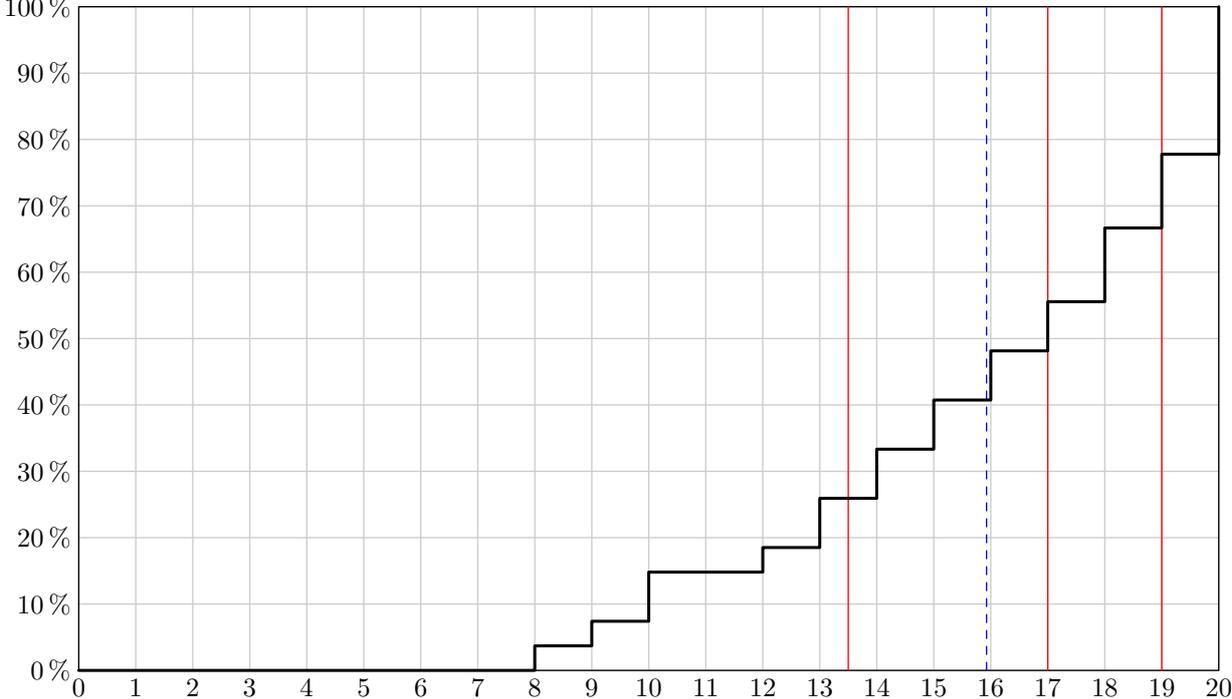
**Arabe 1**



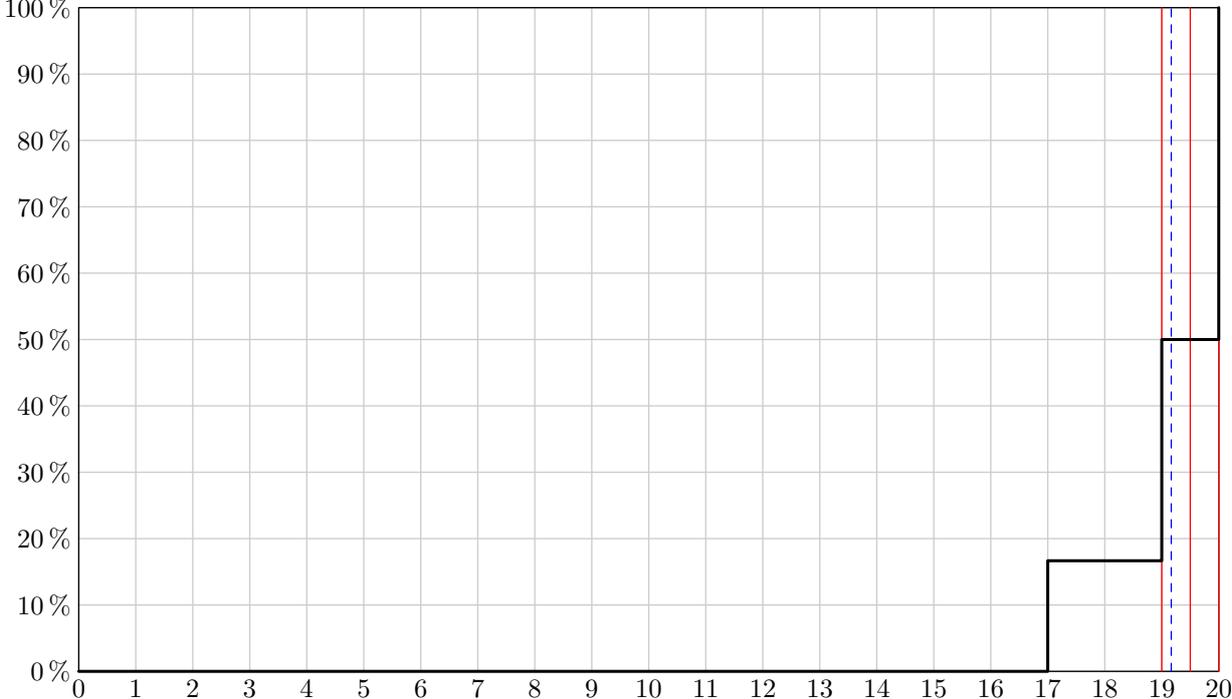
**Chinois 1**



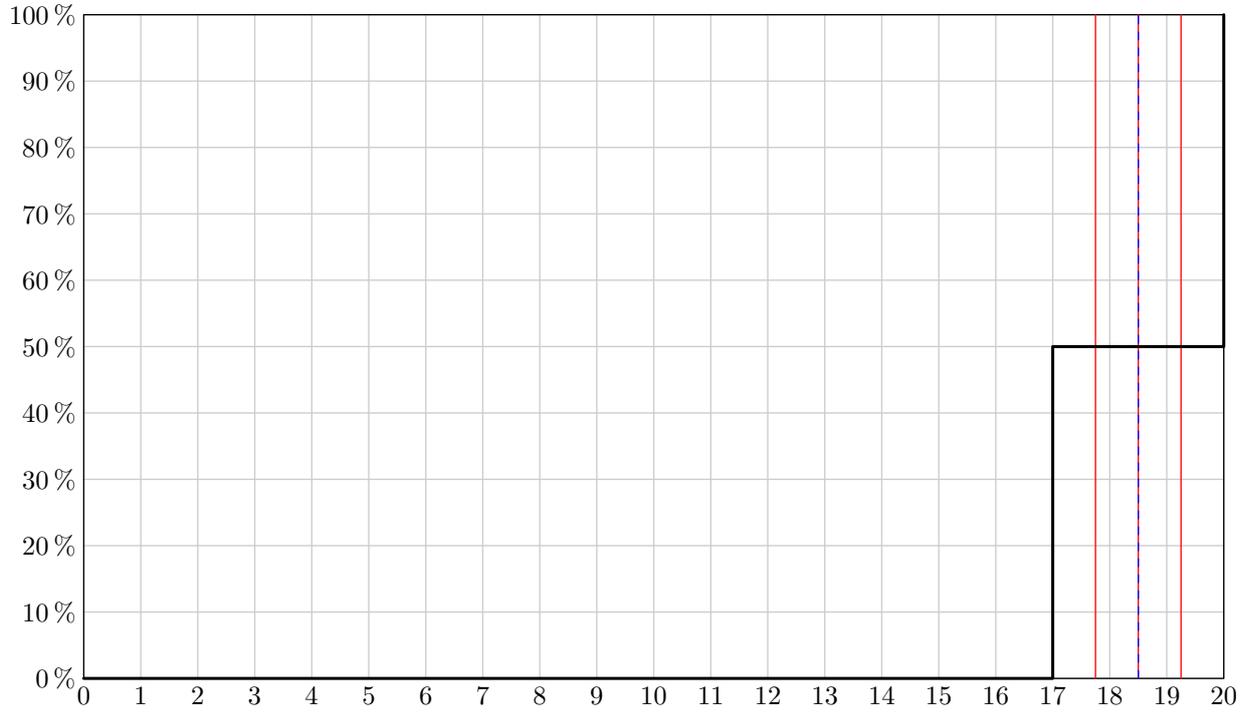
**Espagnol 1**



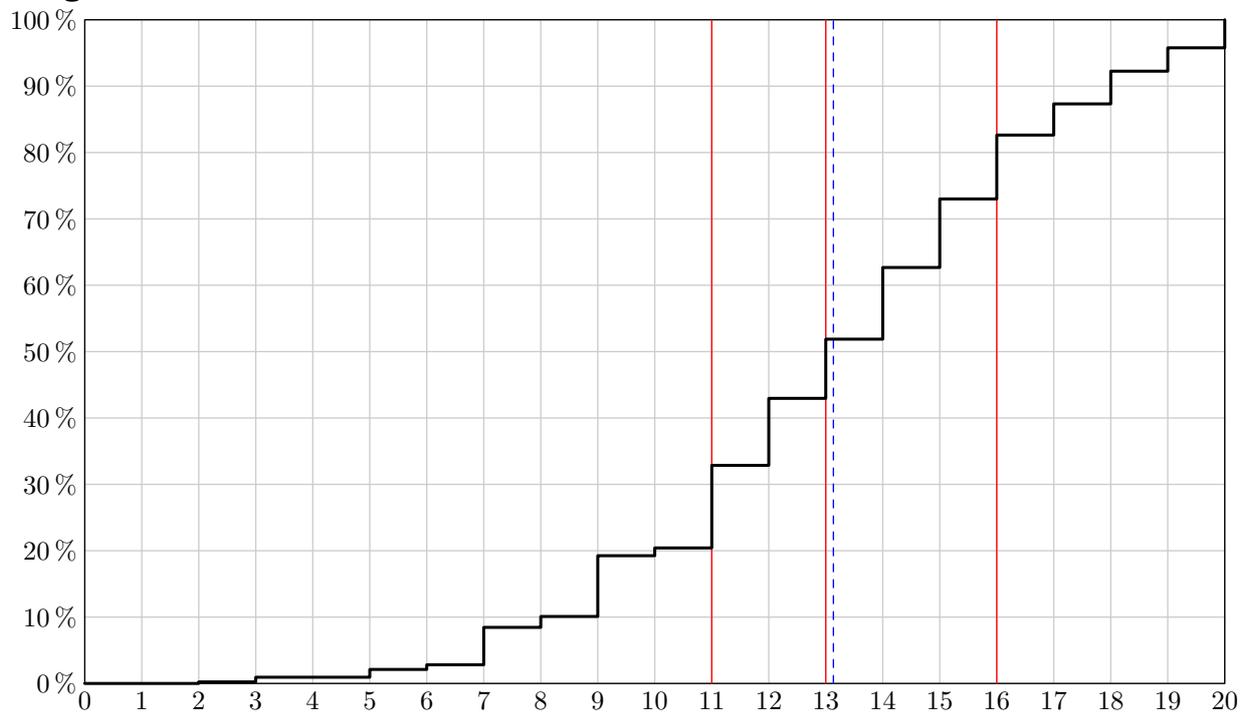
**Italien 1**



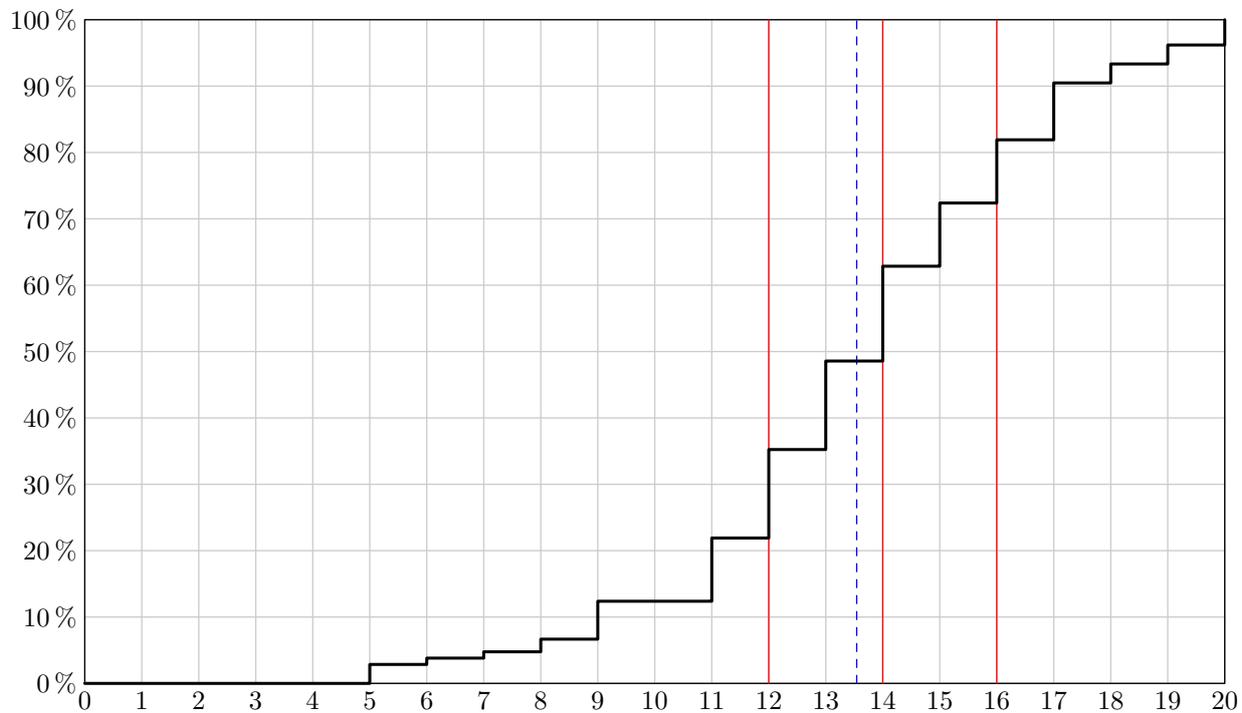
**Portugais 1**



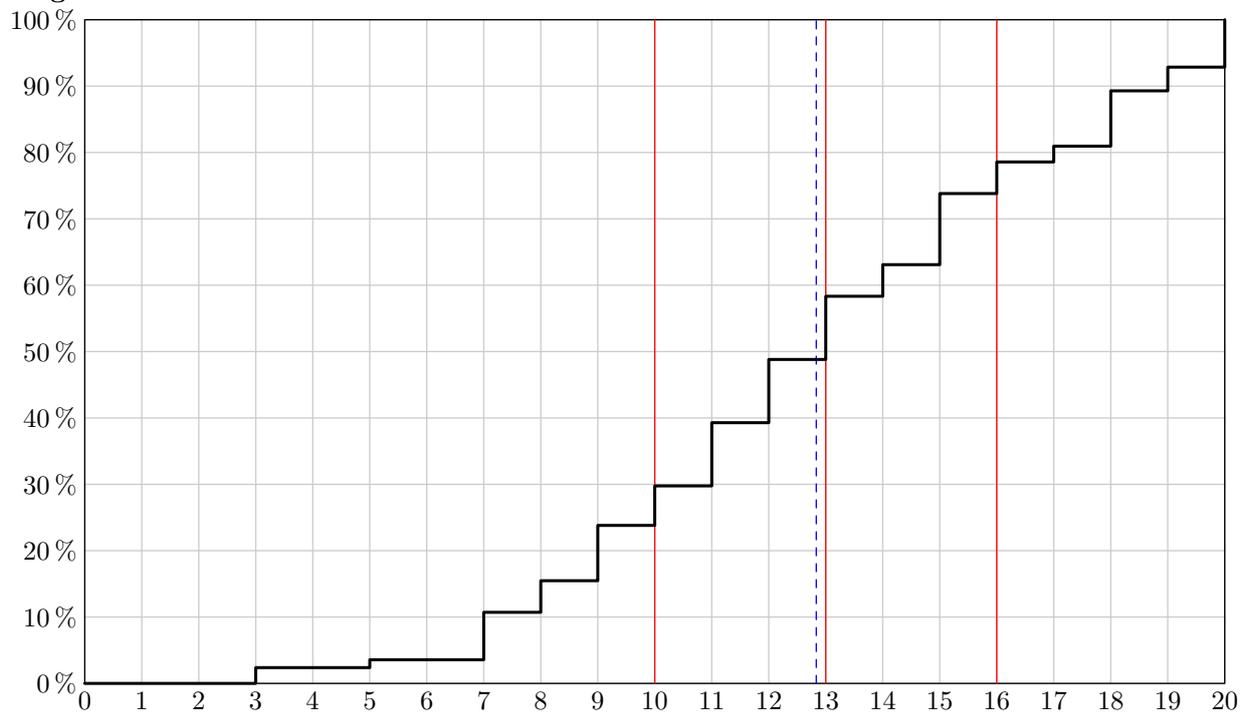
### Langue facultative



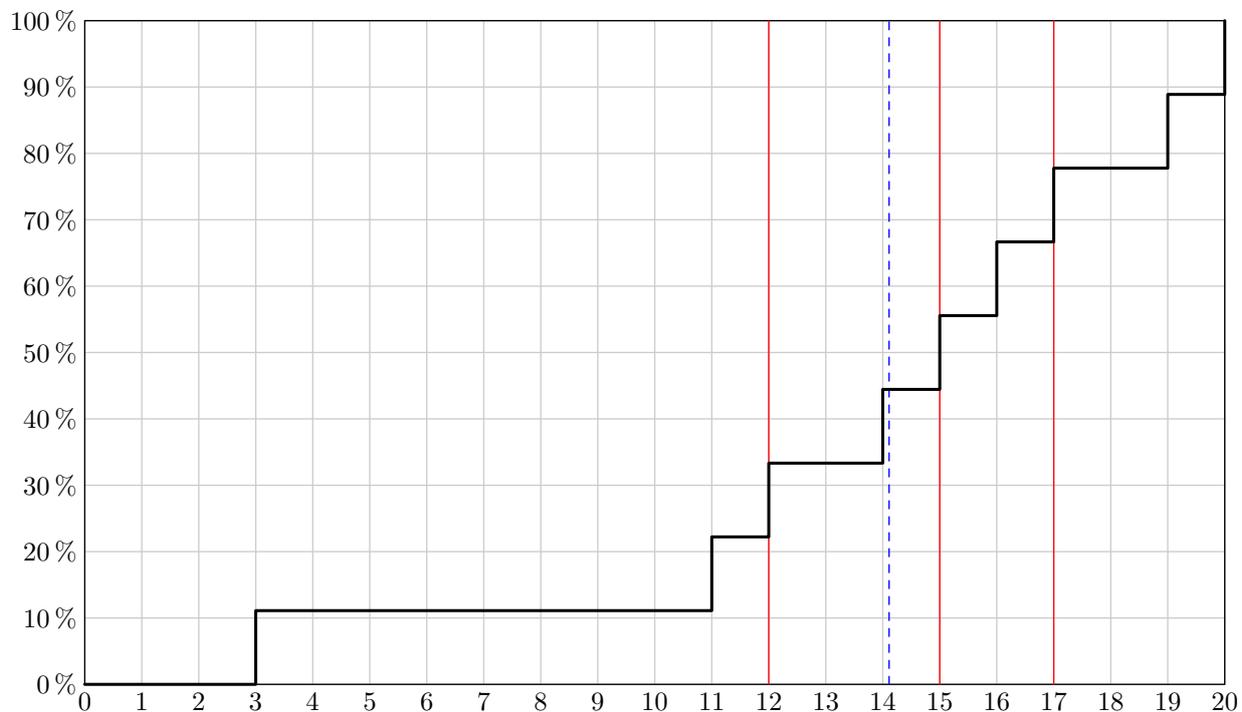
### Allemand 2



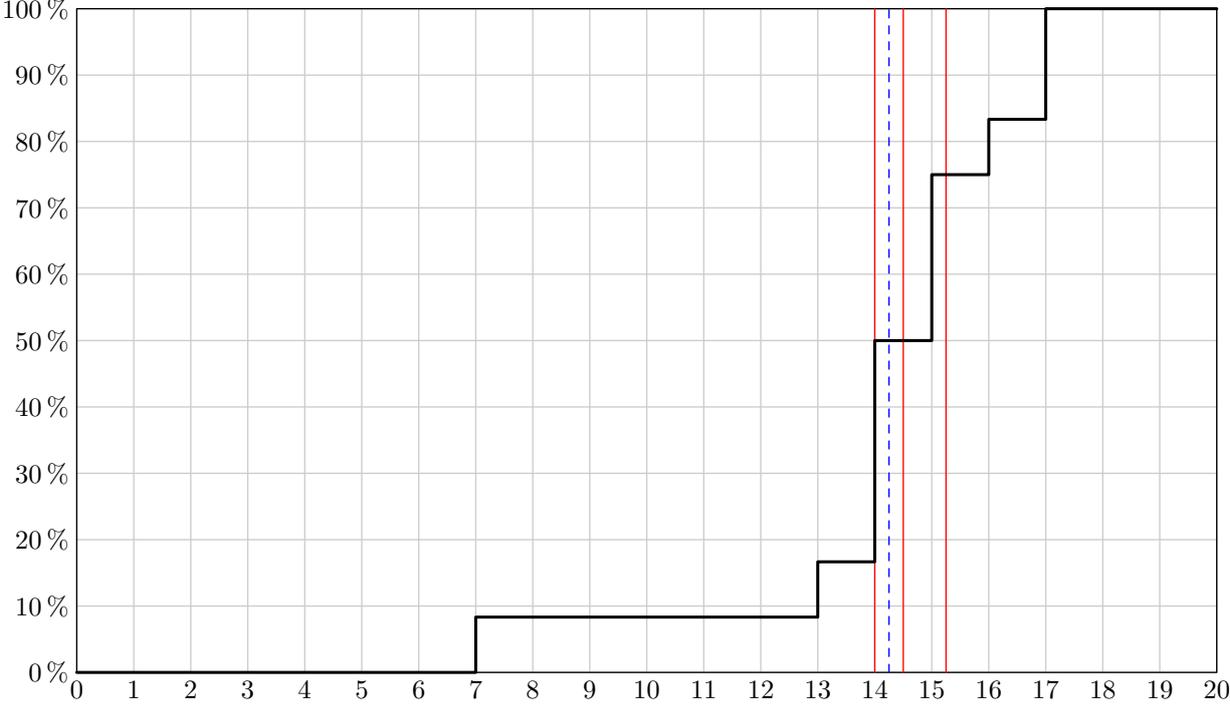
**Anglais 2**



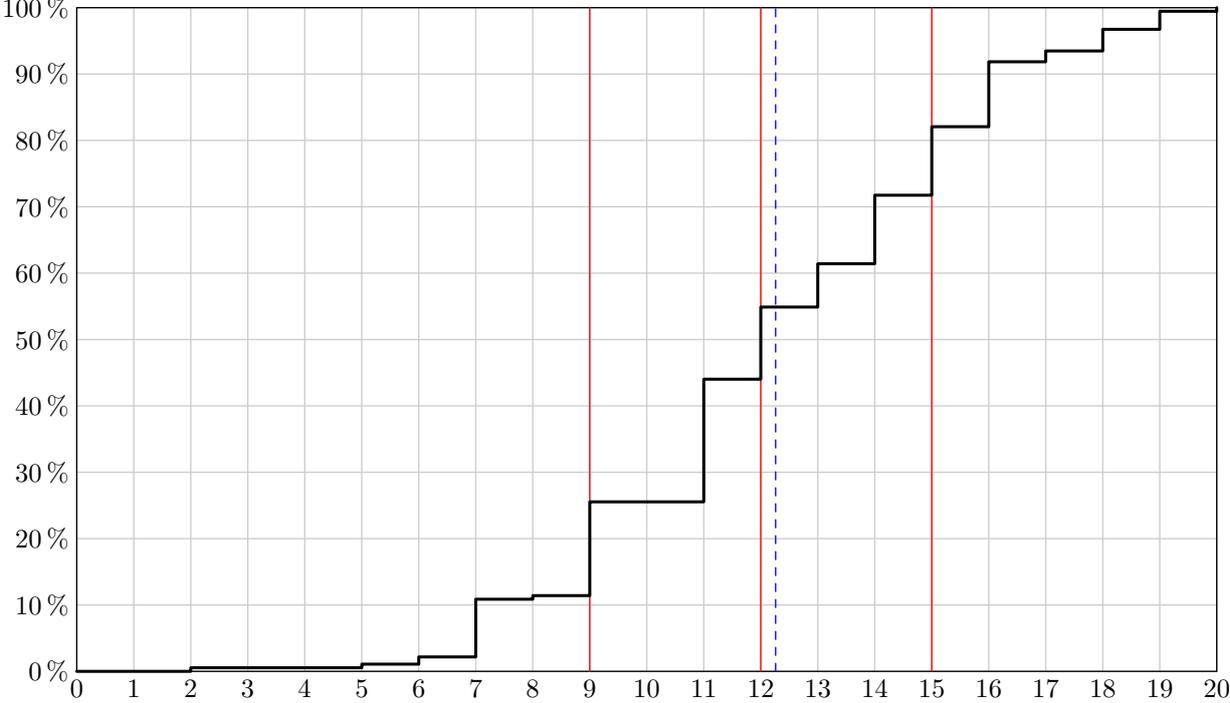
**Arabe 2**



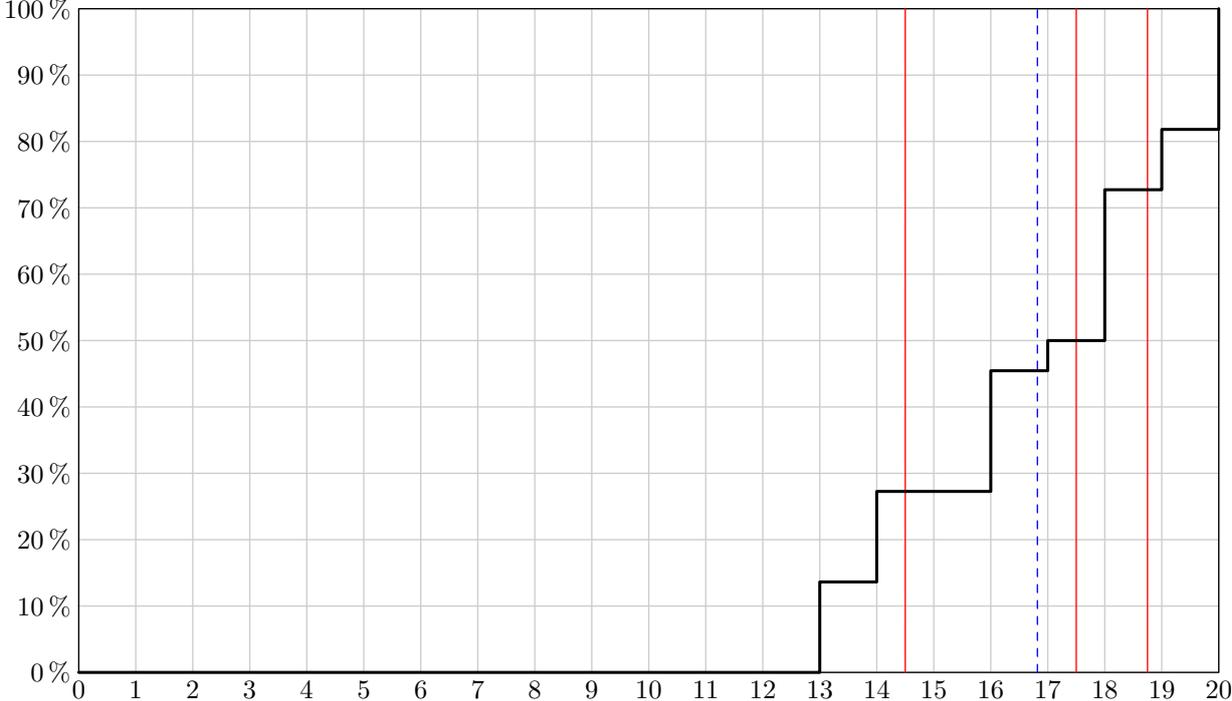
**Chinois 2**



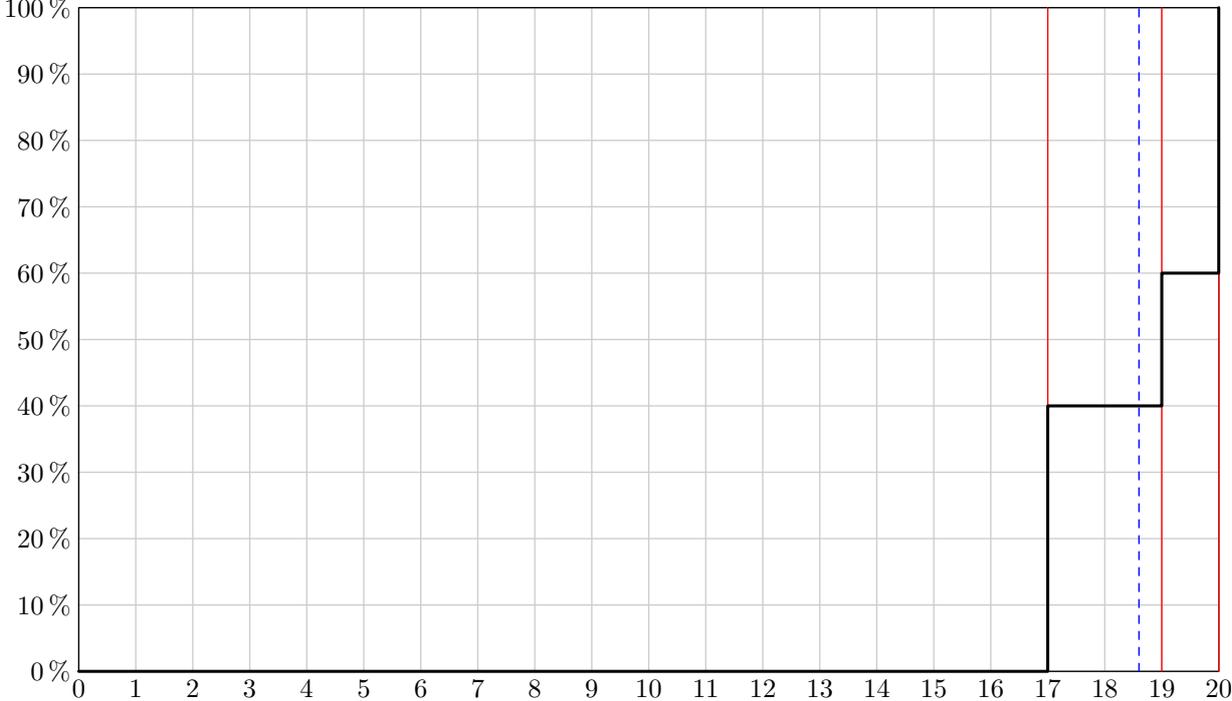
**Espagnol 2**



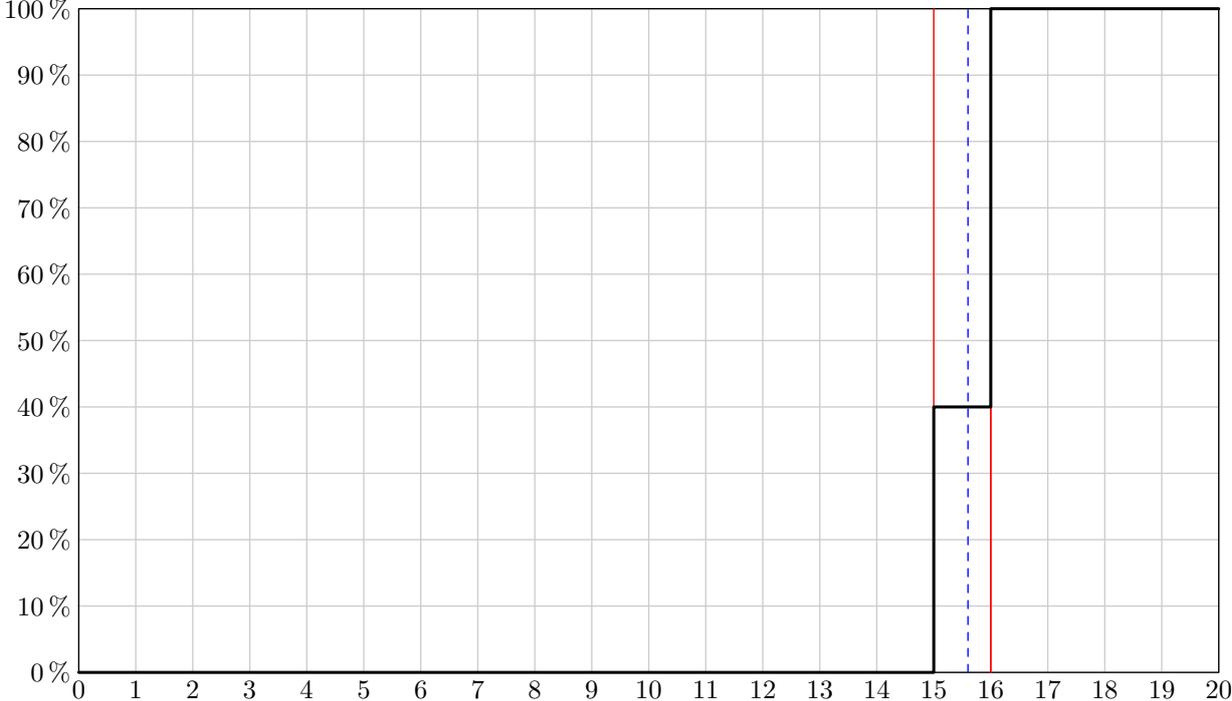
**Italien 2**



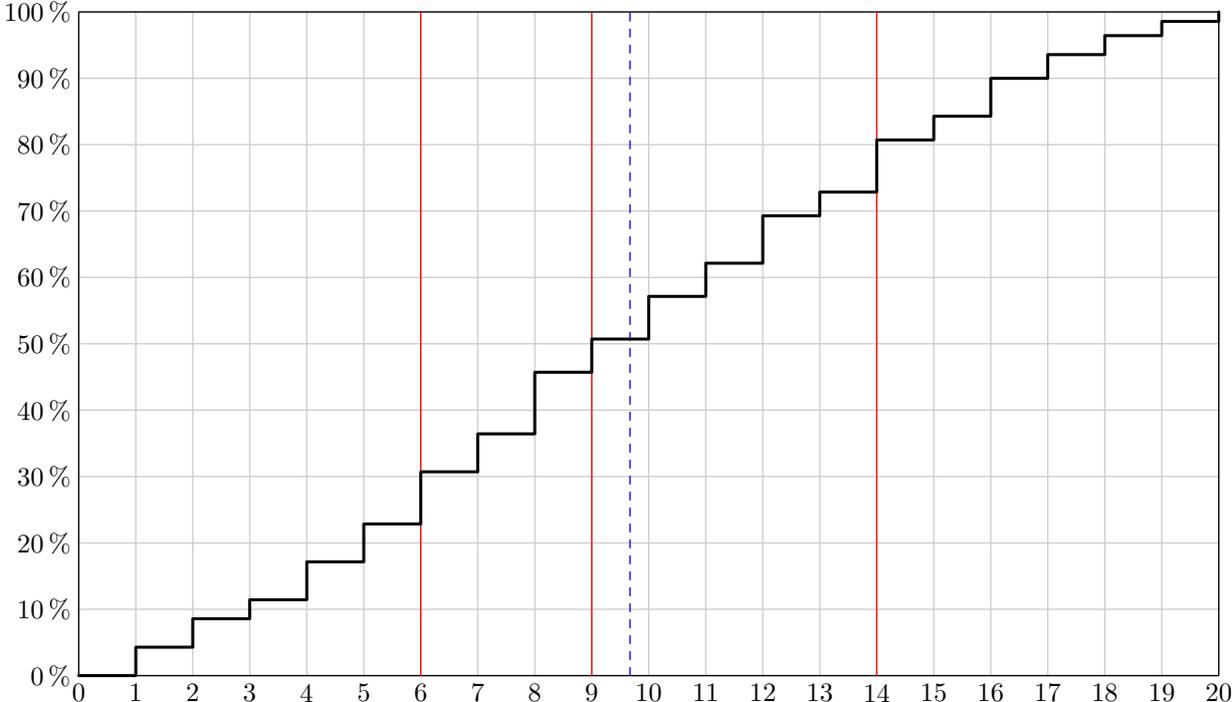
**Portugais 2**



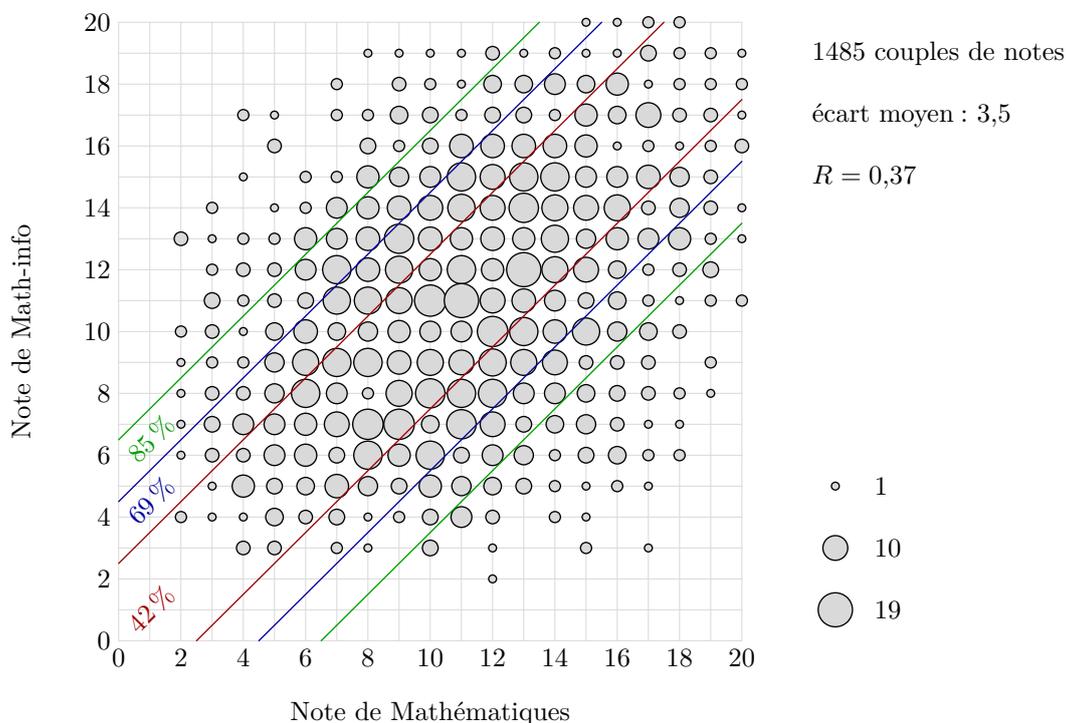
Russe 2



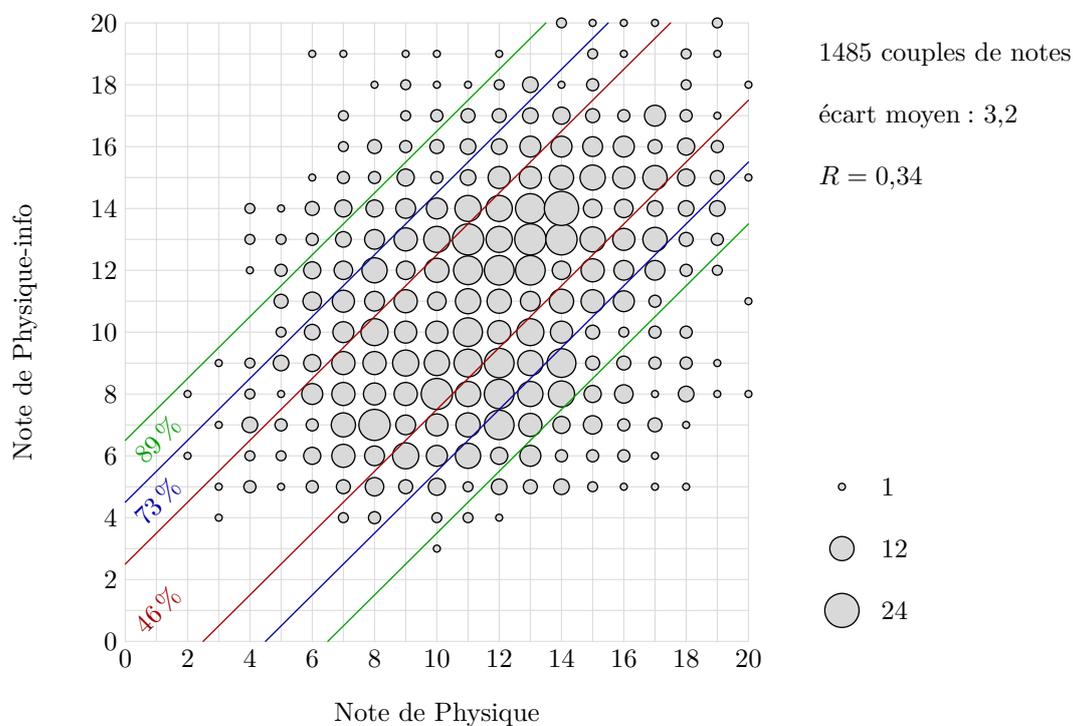
Sciences



### Corrélation entre Mathématiques et Math-info



### Corrélation entre Physique et Physique-info



# Chimie-informatique

## Présentation du sujet

L'épreuve orale consiste en une présentation en 30 minutes du traitement, préparé par le candidat pendant 30 minutes, d'un sujet comportant éventuellement quelques parties distinctes. Les candidats ont à leur disposition des données (classification périodique des éléments, constantes physico-chimiques, allure des orbitales atomiques  $d$ , tables de RMN et IR) dont ils doivent, éventuellement et à leur initiative, extraire des informations utiles à la résolution de différentes questions. Certains sujets nécessitent quelques lignes de programmation en langage Python.

Les sujets conçus pour l'épreuve s'appuient sur les compétences de la démarche scientifique. Ils permettent aux candidats de montrer leur capacité d'appropriation et d'analyse du problème (reformulation d'une problématique, formulation d'hypothèses, analyse de données tabulées ou graphiques), leur aptitude à proposer un axe de résolution, à réfléchir et à porter un regard critique sur les résultats obtenus ou fournis (ordre de grandeur des valeurs calculées, exploitation des conditions opératoires d'une transformation, évaluation de la pertinence d'une analyse rétro-synthétique).

L'autonomie, la prise d'initiative, la capacité d'interaction et d'échange, de communication orale dans un langage scientifique pertinent et adapté sont évaluées de manière transversale sur l'ensemble des questions du sujet.

## Analyse globale des résultats

La majorité des candidats a intégré les attendus de cette épreuve et les prestations sont pour la plupart de bonne qualité. Certains candidats ne font cependant pas suffisamment preuve d'autonomie et attendent l'assentiment de l'examinateur pour avancer. Par ailleurs, il est attendu de la part du candidat un certain dynamisme et un discours s'appuyant sur un vocabulaire précis et rigoureux.

Il est primordial de mettre à profit le temps de préparation, non seulement pour s'approprier le sujet mais également pour résoudre les questions les plus simples – applications numériques comprises – afin de les présenter rapidement à l'oral. Il n'est pas nécessaire de détailler toutes les étapes d'un calcul lors de la présentation ; l'examinateur pouvant demander de revenir sur un point de raisonnement s'il le juge nécessaire.

Les questions peuvent être abordées dans l'ordre choisi par le candidat, l'important étant de présenter *a minima* tout ce qui a été traité pendant la préparation. Lorsqu'il est question d'analyser un document, une simple paraphrase ne peut être satisfaisante : une réflexion s'appuyant sur les connaissances personnelles est attendue. Des résultats expérimentaux peuvent être mis en regard d'un modèle ; il s'agit pour le candidat de clairement distinguer le champ expérimental du champ du modèle et de les confronter afin d'établir si les données expérimentales s'accordent ou non avec le modèle proposé ou suggéré. Enfin, le candidat doit être attentif aux conseils donnés par l'examinateur et la discussion engagée doit permettre de mener à bien les raisonnements.

## Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

### Informatique

Certains sujets sont accompagnés d'un programme en langage Python fournissant aux candidats des outils de modélisation numérique. Il peut s'agir de tracer des courbes dont les équations théoriques

ont été établies, de réaliser des régressions linéaires, ou encore de résoudre une équation ou un système d'équations différentielles non solubles analytiquement. En général, seules quelques lignes sont à compléter ou à modifier par les candidats, dans des zones clairement indiquées dans le code. Si le jury a eu le plaisir d'échanger de façon très constructive avec certains candidats autour de l'outil informatique, relativement peu de candidats choisissent d'aborder cette partie pendant leur temps de préparation.

Toutes les capacités numériques au programme sont susceptibles d'être évaluées. La recherche de zéro par méthode dichotomique est souvent erronée car de nombreux candidats confondent la demi-largeur d'un intervalle avec son milieu. Lorsqu'il s'agit de compléter une boucle itérative permettant d'appliquer un schéma d'Euler, les performances des candidats sont très hétérogènes.

Lorsqu'un candidat n'aboutit pas, c'est souvent à cause de problèmes de syntaxe. Nous tenons à indiquer les écueils à éviter : le séparateur décimal est un point (utiliser une virgule crée un tuple), la fonction `np.log` peut être appliquée à un tableau de type `numpy.ndarray` mais pas à un objet de type `list`, les fonctions logarithme et exponentielle ne sont pas natives, la fonction logarithme népérien s'appelle `log` et non `ln`, dans la commande fournie `plt.plot(X,Y)` le tableau `X` représente les abscisses et `Y` représente les ordonnées et non l'inverse. L'exécution de l'intégralité du programme peut conduire à un message d'erreur si des parties n'ont pas encore été complétées. Ceci constitue une barrière infranchissable pour une partie des candidats qui ne pensent pas à exécuter uniquement la partie de code dont ils ont besoin. Nous encourageons vivement les candidats à lire les messages d'erreur affichés dans la console afin de corriger par eux-mêmes leurs erreurs de syntaxe.

Enfin, si plusieurs graphes ont été créés en préparation, par exemple pour tester différents ordres en cinétique, il est utile de garder en mémoire une trace de ce travail en créant plusieurs tableaux `Y0`, `Y1`, `Y2`, etc. Cela facilitera la présentation du travail réalisé à l'examinateur.

## Réactivité et transformations en chimie organique

En ce qui concerne les réactions du programme, la plupart des candidats montrent une bonne connaissance des mécanismes classiques ; en revanche, celle des conditions opératoires est plus contrastée. Par exemple, l'aldolisation est quasi systématiquement associée à l'utilisation d'une base très forte, alors qu'une catalyse par une base moyenne est souvent plus appropriée. La stéréosélectivité ou la régiosélectivité de certaines transformations, si elle est généralement connue, n'est cependant pas suffisamment prise en compte dans un contexte précis, notamment en stratégie de synthèse. La connaissance des solvants classiques et de leurs propriétés est globalement suffisante, mais inégale. Les montages expérimentaux, lorsqu'ils sont demandés, sont le plus souvent schématisés convenablement, mais des confusions dans le vocabulaire de la verrerie sont parfois constatées.

Les différents modes de représentation des molécules sont globalement maîtrisés. Quelques erreurs pourraient être évitées en étant plus vigilant, d'une part, en représentation topologique, sur la structure du squelette hydrocarboné obtenu après la formation d'une liaison carbone – carbone ; d'autre part, notamment en représentation de `Cram`, sur les modifications géométriques qui accompagnent une réaction d'addition ou d'élimination : le passage entre les environnements tétraédrique et trigonal plan pose parfois problème, tandis que la géométrie linéaire autour d'une liaison triple est trop rarement respectée, ou bien conservée à tort lors de l'hydrogénation partielle d'un dérivé acétylénique. Les schémas mécanistiques sont souvent soignés.

L'identification de la réactivité d'une molécule dans des conditions opératoires données est une étape essentielle qui donne lieu à de grandes disparités entre les candidats. L'absence de proposition pertinente peut provenir d'une exploration trop superficielle de la structure du substrat. Par exemple, un groupe hydroxyle est associé très systématiquement à un alcool et rarement à un phénol, tandis que la liaison double carbone-carbone d'un accepteur de Michael est parfois identifiée comme un site nucléophile. Il est également fréquent que des blocages surviennent lorsque les conditions opératoires ne sont pas prises en compte, alors qu'elles permettent l'activation du substrat, par exemple sa nucléophilie en milieu basique.

Une analyse rétrosynthétique est rarement envisagée, alors qu'elle conduit très souvent à des idées essentielles. Lorsqu'il est demandé de proposer une synthèse multi-étapes d'une molécule cible, une confusion fréquente est constatée entre schéma de synthèse et schéma mécanistique. Rappelons également que le mécanisme d'une réaction ne peut mettre en jeu que des entités pouvant être présentes dans des conditions opératoires données : l'intervention d'un proton en milieu basique ou d'une base en milieu acide font partie des erreurs parfois constatées. Il est attendu des candidats qu'ils justifient spontanément le choix d'un mécanisme limite pour une substitution nucléophile ou une élimination. Plus généralement, une discussion sur la formation éventuelle d'intermédiaires réactionnels réactifs comme des carbanions ou des carbocations devrait être systématique, basée sur l'écriture de formules mésomères lorsque cela est pertinent. Les stratégies de synthèse à analyser ou à proposer ont souvent fait l'objet de remarques pertinentes, notamment sur le choix de l'ordre des étapes et sur la nécessité de protéger certains groupes fonctionnels.

L'utilisation d'un vocabulaire adapté contribue grandement à la qualité de la prestation orale. Dans la présentation d'un schéma mécanistique, nous invitons les candidats à caractériser précisément la réactivité des différentes entités et la nature de chaque étape élémentaire, en évitant des termes trop vagues comme « attaque ». La maîtrise de la nomenclature, si elle ne constitue pas une fin en soi, doit permettre aux candidats d'identifier précisément un groupe fonctionnel et la réactivité associée, et ainsi éviter des confusions, par exemple entre ion éthanolate et ion éthanoate. L'application des règles de priorité de **Cahn**, **Ingold** et **Prelog** ne pose en général pas de difficulté, mais la connaissance des règles elles-mêmes est parfois insuffisante, une erreur fréquemment constatée étant la détermination d'un ordre de priorité basé sur l'électronégativité. L'analyse des questions de sélectivité, délicate pour de nombreux candidats, pourrait être facilitée en faisant plus spontanément appel à des termes tels que régiosélectivité et stéréosélectivité, ou encore addition syn et addition anti.

### **Spectroscopie**

L'exploitation de données spectroscopiques a donné lieu à des réponses de qualité très variable. Si la spectroscopie infrarouge ne pose pas de difficulté particulière pour une très grande majorité de candidats, l'exploitation croisée des différentes informations contenues dans un spectre de RMN du proton est rarement suffisante. Des erreurs dans les attributions des différents signaux pourraient facilement être évitées en vérifiant leur cohérence avec la table de déplacements chimiques fournie ou en analysant des figures de couplage. L'exploitation de l'intégration pour déterminer les proportions d'un mélange pose toujours problème à une majorité de candidats. Des confusions dans le vocabulaire ont été constatées, notamment entre les termes bande, signal et pic, souvent utilisés sans distinction.

### **Orbitales atomiques et moléculaires**

Les questions d'atomistique ont été traitées avec des degrés de réussite très divers. Si le principe des règles de remplissage des orbitales atomiques est globalement bien compris, ces règles sont souvent citées sans discernement : le principe d'exclusion de Pauli est fréquemment confondu avec la règle de Hund, cette dernière étant invoquée même lorsqu'elle est inutile. La règle de Klechkowski est correctement appliquée aux atomes de faible numéro atomique, mais des erreurs dans l'ordre des termes apparaissent ensuite, qui pourraient facilement être évitées en utilisant la structure en blocs du tableau périodique. La distinction entre couches et sous-couches n'est pas suffisamment apparente à l'oral. Donner les valeurs possibles des quatre nombres quantiques d'un électron d'une orbitale donnée pose problème à une proportion non négligeable de candidats, de même que faire appel à l'électronégativité pour comparer l'énergie des orbitales de valence de deux atomes.

La description de la liaison chimique dans le modèle orbitalaire fait appel à des concepts difficiles à appréhender et dont la compréhension par les candidats est souvent partielle, ces derniers ayant tendance à perdre de vue la notion fondamentale de fonction d'onde et sa signification physique. En revanche,

les différents outils permettant l'étude des interactions orbitales sont bien connus et l'application des critères d'interaction entre orbitales est menée de manière méthodique par un nombre appréciable de candidats. Dans l'étude des propriétés de symétrie, une erreur courante provient d'un mauvais choix des plans considérés, qui ne sont pas tous des plans de symétrie de l'édifice global. Une étude exhaustive demandant trop de temps, certains candidats ont fait le choix judicieux d'exhiber au cas par cas un plan permettant d'exclure l'interaction de certaines orbitales. La juxtaposition des représentations conventionnelles de deux orbitales est un moyen rapide et simple de vérifier l'existence d'un recouvrement non nul, pourtant trop peu utilisé. Il demeure cependant un grand nombre de candidats dont l'approche est trop brouillonne, avec par exemple des directions  $x$ ,  $y$  et  $z$  mal définies, de même que la position des atomes ou des fragments dans le repère choisi. Le recours au critère énergétique pour négliger certaines interactions est bien connu des candidats, mais tous ne prennent pas l'initiative de l'utiliser même lorsqu'il est indiqué de se limiter à des interactions à deux orbitales. Certaines erreurs ou oublis auraient pu être détectées en vérifiant que le nombre des orbitales moléculaires obtenues est égal à celui des orbitales de départ. De manière très surprenante, plusieurs erreurs, certaines grossières, ont été constatées sur le diagramme d'orbitales du dioxygène. Le système pi d'une molécule plane est rarement défini et identifié.

Le calcul d'un indice de liaison, maîtrisé dans les cas les plus simple, suppose parfois d'identifier certaines orbitales comme non liantes en première approximation. L'étude de la polarité d'une molécule ou d'une liaison à partir des représentations des orbitales moléculaires occupées n'est pas suffisamment maîtrisée. Les confusions les plus importantes ont été constatées lorsque les contributions respectives des orbitales atomiques aux orbitales frontalières étaient données sous forme d'un tableau de coefficients, ces derniers ayant été presque toujours mal interprétés, en ayant été notamment confondus avec des valeurs d'énergie. Dans les complexes des métaux de transition, les interactions de donation et de rétrodonation ont été correctement identifiées par la majorité des candidats qui ont abordé la question, mais leur conséquence sur la structure d'un ligand polyatomiques a été souvent source de confusion.

Enfin, un effort est également attendu sur le vocabulaire utilisé. Entendre parler de réaction, au lieu d'interaction, entre orbitales a été malheureusement beaucoup trop fréquent lors de cette session. Il serait également appréciable de bannir l'expression « recouvrement négatif » pour caractériser une orbitale antiliante.

### Thermodynamique

Les connaissances des candidats en thermodynamique sont évaluées dans de nombreux sujets. Le jury souhaite féliciter les candidats ayant fait preuve de rigueur dans ce domaine. Les calculs d'enthalpie standard de réaction, d'entropie standard de réaction et d'enthalpie libre standard de réaction à partir de tables fournies sont maîtrisés par une grande majorité des candidats. La relation de van't Hoff est généralement connue et utilisée correctement pour étudier l'influence de la température sur un équilibre. Les calculs de température de flamme sont généralement bien présentés et les hypothèses sous-jacentes maîtrisées. Néanmoins un certain nombre de difficultés particulièrement rencontrées sont listées ci-dessous :

- l'égalité des potentiels chimiques à l'équilibre est mentionnée mais leur utilisation reste difficile pour beaucoup, simplement parce que leurs expressions sont fréquemment méconnues ;
- les quotients réactionnels sont parfois écrits comme un rapport de concentrations, même pour des solides ou un solvant, ou encore un rapport de quantités de matière ;
- l'enthalpie libre de réaction et l'enthalpie libre standard de réaction sont parfois confondues, ce qui conduit à des contre-sens sur l'évolution spontanée d'un système ;
- l'état standard de référence d'un élément est confondu avec l'état standard d'un constituant ;
- le passage d'une liaison double à une liaison simple est fréquemment confondu avec la dissociation de la liaison double ;

- la stabilisation d'un complexe par effet chélate est rarement repérée spontanément, et encore plus rarement justifiée rigoureusement à l'aide d'outils thermodynamiques ;
- la lecture et l'exploitation des diagrammes d'équilibre liquide-vapeur pour un mélange binaire conduit très souvent à des erreurs tant sur la composition qualitative des différentes phases du système que la détermination quantitative par l'application du théorème des moments.

## Solutions aqueuses

### Acido-basicité

Des calculs très simples de pH (monoacides, monobases) ne sont pas toujours réussis. Les candidats se contentent souvent d'écrire la relation de Henderson alors qu'il est nécessaire de rechercher, pour commencer, la réaction principale et d'en dresser le tableau d'avancement.

### Précipitation

Les candidats confondent parfois complexe et précipité. Le calcul de la solubilité d'un solide ionique n'est pas toujours bien mené, les candidats se trompent dans l'utilisation des nombres stœchiométriques. Ils se contentent parfois de donner  $s = \sqrt{K_s}$  sans justification.

La variation de de la solubilité avec le pH laisse démunie une grande majorité des candidats.

### Oxydo-réduction

Pour la modélisation des réactions d'oxydo-réduction, le jury attend des candidats qu'ils fassent preuve d'efficacité lors de leur passage au tableau et qu'ils mettent bien à profit le temps de préparation dont ils disposent. L'écriture des demi-équations associées aux couples d'oxydo-réduction étudiés n'est pas indispensable ; la donnée directe de l'équation de réaction est en général suffisante.

L'étude des équilibres d'oxydo-réduction en solution aqueuse n'est pas toujours aisée pour les candidats. Si la notion de nombre d'oxydation est bien maîtrisée, tout comme l'association des différents domaines d'un diagramme potentiel-pH à des espèces chimiques données, les situations éventuelles de dismutation ou de médiatisation en fonction du pH du milieu sont plus difficilement repérées par les candidats. Enfin, les outils privilégiés par les candidats pour l'étude de l'aspect thermodynamique des réactions d'oxydo-réduction ne sont pas toujours pertinents. Ainsi pour déterminer une valeur de constante thermodynamique d'équilibre d'oxydo-réduction, les candidats choisissent souvent d'écrire l'égalité, vue en première année, entre les potentiels de Nernst à l'équilibre quand l'utilisation de la relation entre enthalpie libre standard de réaction et potentiel standard des couples impliqués, vue en seconde année, serait plus efficace. Cette relation est pourtant bien connue des candidats, qui l'utilisent parfois pour exprimer une enthalpie libre de réaction qui serait associée à une demi-équation d'oxydo-réduction, ce qui n'a bien sûr pas de sens.

Concernant l'aspect cinétique des transformations modélisées par des réactions d'oxydo-réduction, le tracé et l'utilisation des courbes courant-potentiel sont plutôt bien réalisés. Les confusions sont généralement dues à une mauvaise appropriation des données de l'énoncé concernant les éventuels surpotentiels ou la nature des systèmes mis en jeu.

## Titrages

Lorsque la réaction support de titrage est bien écrite, les candidats écrivent en général correctement la relation à l'équivalence, sans erreur sur les nombres stœchiométriques. Les titrages redox indirects sont en général bien compris et bien menés.

Les candidats devraient davantage s'appuyer sur les courbes de suivi pH-métrique fournies pour des titrages de polyacides, de polybases ou de mélanges pour identifier les réactions support de titrage.

L'exploitation d'un suivi potentiométrique d'un titrage autre que par oxydoréduction met les candidats en difficulté parce qu'ils ne relient pas explicitement la différence de potentiel mesurée à la concentration d'une des espèces en solution (exemple les ions  $Ag^+$  pour une électrode d'argent).

### **Cinétique**

L'exploitation des résultats qui permettent d'obtenir une loi de vitesse est souvent bien menée, même si l'analyse des conditions expérimentales nécessaire au choix de la méthode de résolution ou à la proposition de simplifications n'est pas toujours rigoureuse. Les lois et définitions usuelles sont bien connues de la plupart des candidats. Néanmoins, il arrive parfois que la loi d'Arrhenius soit confondue avec la loi de van't Hoff.

En revanche, les difficultés rencontrées sont un peu plus nombreuses lorsqu'il s'agit d'établir des équations différentielles pour un mécanisme réactionnel simple ou pour déterminer une loi de vitesse. Les confusions entre l'approximation de l'état quasi-stationnaire et d'un équilibre rapidement établi sont assez fréquentes. En particulier, après avoir écrit eux-mêmes un mécanisme réactionnel, une majorité des candidats éprouve des difficultés pour écrire la vitesse des étapes du mécanisme qu'ils viennent de proposer.

La détermination d'une vitesse de formation d'un produit par catalyse enzymatique, de type Michalis-Menten, a montré une très grande disparité entre les candidats. Si certains ne parviennent pas à exploiter le modèle fourni, malgré les indications apportées par le jury, d'autres sont parfaitement à l'aise avec cette étude, ce qui leur permet non seulement d'obtenir rapidement l'expression souhaitée, mais aussi de poursuivre l'exploitation en déterminant les paramètres du modèle. Le cours sur la cinétique des réacteurs ouverts et les échanges thermiques est, dans l'ensemble, bien maîtrisé par les candidats qui n'ont pas étudié cette partie du sujet. Les bilans sont souvent établis avec précision et bien justifiés, puis l'exploitation des résultats expérimentaux, que ce soit dans le cadre des réacteurs parfaitement agités ou des réacteurs pistons, bien menée ce qui permet d'enchaîner plusieurs questions. Le jury souligne la rigueur de ces candidats dans l'étude des procédés industriels continus.

Enfin, pour la plupart des exploitations en cinétique, les candidats ont le choix d'utiliser leur calculatrice ou un script Python partiellement rempli et qui contient déjà les valeurs numériques à exploiter, ainsi qu'un code permettant de réaliser la régression linéaire, ce qui peut faire gagner un temps précieux lors de la préparation.

### **Cristallographie**

Cette partie du programme est le plus souvent assez bien maîtrisée. Le jury note néanmoins des confusions entre les différents types de sites interstitiels. Les relations de tangence établies par les candidats sont fausses dans un grand nombre de cas, notamment dans le cas des solides ioniques. La formule permettant le calcul de la masse volumique est connue, mais des erreurs dans les applications numériques donnent parfois des résultats aberrants non relevés par les candidats.

### **Conclusion**

L'oral de chimie évalue, outre les connaissances, méthodes et raisonnements figurant dans les programmes de CPGE, la capacité à les transposer dans un contexte inspiré d'expériences du quotidien, d'articles ou de travaux de recherche. Construite autour d'une problématique, l'épreuve évalue des compétences largement complémentaires à celles évaluées lors des épreuves écrites et nécessite que le candidat s'engage dans un échange avec l'examinateur.

Dans ce contexte, le jury tient à souligner la qualité de la préparation de la grande majorité des candidats, qualité attestée par une moyenne supérieure à 11/20. Le format de l'épreuve est bien compris par les candidats.

L'écart-type, cette année encore élevé, témoigne à la fois de l'excellence de certaines prestations (attitude constructive, précision systématique des arguments, réactivité aux conseils formulés par les examinateurs) tout comme les difficultés rencontrées par certains candidats (socle de connaissances fragiles, difficulté à les transposer dans un contexte nouveau malgré l'échange avec le jury...). De manière générale, le jury a particulièrement apprécié les candidats qui parvenaient à synthétiser les calculs réalisés en préparation pour en présenter les principales étapes ainsi que les lois et modèles mis en œuvre. Ces candidats ont pu avoir plus de temps au tableau pour avancer dans la résolution de la problématique par l'échange avec le jury.

Enfin, la réalisation des applications numériques reste essentielle aux yeux du jury pour évaluer le regard critique du candidat ou pour l'aider à déceler une erreur de raisonnement lorsque le résultat est manifestement aberrant.

# Mathématiques

## Présentation du sujet

L'épreuve de Mathématiques est un oral de 30 minutes, sans temps de préparation. Elle vise à évaluer la maîtrise des différents outils vus en cours, la capacité à élaborer une solution structurée et argumentée, la capacité à réagir aux indications et enfin la prise d'initiative.

L'épreuve de Mathématiques Informatique fait appel à l'outil informatique. Le format est de 30 minutes de préparation (temps d'installation du candidat inclus) puis 30 minutes d'interrogation. Le sujet est constitué d'un problème dont les questions sont de difficulté progressive et où l'outil informatique permet d'établir des conjectures que les candidats devront démontrer. Ceux-ci disposent d'un ordinateur sur lequel est installée la distribution Pyzo pour la programmation en Python.

Dans chaque épreuve, tous les examinateurs posent le même sujet au même moment. Le jury évalue ainsi généralement une dizaine de candidats sur une même planche, ce qui permet de faciliter l'harmonisation de la notation.

## Analyse globale des résultats

Les prestations répondent globalement aux attentes du jury même si celui-ci souhaiterait davantage de vivacité de la part des candidats, en particulier pour s'emparer plus efficacement des indications données par l'examineur et des consignes fournies par l'énoncé. Le jury encourage donc les futurs candidats à être encore plus dynamiques et à bien répondre aux sollicitations. Ces indications permettent aux candidats de se valoriser en apportant des précisions sur un outil utilisé ou en justifiant la méthode de démonstration choisie.

Comme les années précédentes, le jury remarque une grande hétérogénéité dans la maîtrise des notions mathématiques. Quelques candidats font preuve d'une remarquable maîtrise des différents concepts, mais ceux-ci sont moins nombreux que les années passées. À l'inverse, trop de candidats n'ont qu'une connaissance approximative des définitions et théorèmes-clés du programme.

Les candidats sont bien préparés à l'épreuve de Mathématiques Informatique. La majorité mène un travail d'expérimentation numérique et de conjecture en préparation. Toutefois, nombreux sont ceux qui ne lisent pas suffisamment le sujet et qui codent des fonctions déjà disponibles après importation de bibliothèques dédiées. Le jury rappelle que l'outil informatique mis à disposition des candidats est destiné à être utilisé pendant la préparation et durant l'exposé, l'implémentation des codes ne se fera donc pas sur papier ou au tableau.

Pour chacune des deux épreuves, le jury est attentif à la qualité du raisonnement mathématique des candidats, ainsi qu'au soin qu'ils prennent à communiquer leurs idées et résultats de manière claire et précise. Il faut veiller en ce sens à une gestion plus soignée du tableau pour certains.

## Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

### Généralités

Les planches sont un support permettant au jury d'évaluer les compétences des candidats. La résolution complète de l'exercice n'est en aucun cas un objectif. Pour l'épreuve de Mathématiques Informatique, quelques rares candidats continuent à faire l'impasse sur l'outil informatique et certains vont même jusqu'à ne pas saisir les instructions fournies dans le sujet ; cet évitement est vain : ils seront invités à faire les

saisies durant le temps d'évaluation. Certains d'entre eux insistent de manière prononcée pour sauter une ou plusieurs questions afin d'aller présenter un point qu'ils ont pu aborder en préparation. Cette stratégie n'est pas appropriée. En effet, l'évaluation porte notamment sur l'aptitude des candidats à aborder une difficulté technique, à proposer des stratégies, être attentif aux indications et les mettre en œuvre.

Comme les années passées, le calcul reste un point faible chez de nombreux candidats par manque de rigueur et d'efficacité. Les notions de première année sont globalement moins bien maîtrisées, alors qu'elles font pleinement partie du champ d'évaluation.

Le jury est sensible à la rigueur manifestée dans les raisonnements classiques (récurrences, absurde, analyse-synthèse...). Durant l'épreuve orale, qui reste beaucoup plus fluide que l'épreuve écrite, il importe d'exprimer clairement tout raisonnement un peu élaboré avec une présentation au tableau structurée et organisée.

De manière générale, la connaissance du cours est primordiale, ainsi que le travail d'articulation entre cours et exercices. En cas de blocage à une question, le jury attend des candidats que ceux-ci puissent néanmoins présenter quelques méthodes standard de résolution liées au thème traité.

Les candidats sont parfois déstabilisés par le format sans préparation de l'épreuve de Mathématiques. Le jury les encourage à s'entraîner pendant l'année à ce type d'épreuve, qui nécessite plus d'efficacité et de réflexes, d'autant que le sujet est souvent construit de manière à laisser l'initiative aux candidats.

### **Algèbre / Algèbre linéaire**

Le jury souhaite attirer l'attention des futurs candidats sur des thèmes fréquemment abordés et erreurs souvent commises : différentes caractérisations du groupe orthogonal, clarté du lien entre inversibilité et déterminant, formulaire sur la trace et le déterminant, différents critères de diagonalisabilité et méthodes de diagonalisation (autres que par le polynôme caractéristique), lien entre trace et valeurs propres, déterminants des matrices triangulaires, identification du spectre d'une matrice triangulaire, dimensions mises en jeu dans le théorème du rang appliqué à l'endomorphisme canoniquement associé, pleine exploitation de la théorie de la dimension dans les problèmes de bijectivité ou de bases, mention parfois nécessaire du cadre de dimension finie, liens entre matrices symétriques réelles et endomorphismes autoadjoints, confusions entre projecteurs orthogonaux et isométries vectorielles, ou entre endomorphisme auto-adjoint et symétrie, non-conformité de la formule générale d'une famille orthonormalisée par le procédé de Gram-Schmidt, faiblesse dans l'analyse des colonnes d'une matrice pour y détecter des éléments de réponse sur le rang, calcul d'un déterminant (règle de Sarrus à bannir) ou ses éléments propres. La manipulation des nombres complexes est un obstacle majeur pour certains candidats.

### **Analyse**

Lors des planches d'analyse, le jury a souvent constaté d'importants manques de rigueur : inégalité triangulaire erronée, oubli de la positivité dans des théorèmes de convergence, en particulier lors d'utilisation d'équivalents, inégalités fantaisistes en présence de signes alternés ou sans valeur absolue, formules incorrectes (somme des termes d'une suite géométrique, expression développée du produit de deux sommes), rédaction imprécise pour montrer qu'une série ou intégrale converge, confusion sur les liens entre convergence absolue et convergence pour une intégrale ou une série.

Le jury rappelle aussi que les propriétés et définitions des fonctions de référence doivent être connues : fonctions trigonométriques, fonctions puissances (réelles ou entières), fonctions trigonométriques réciproques, fonctions hyperboliques. Les candidats qui rencontrent des difficultés sur ces différents points sont encore trop nombreux.

L'analyse asymptotique est un point faible chez grand nombre de candidats : la recherche d'un équivalent ou d'une domination est souvent bloquante. Ces difficultés s'accroissent par exemple lors de vérifications

d'une hypothèse de domination pour une intégrale à paramètre. Lors de l'étude d'une intégrale, le jury a droit en général à une formulation du type « on regarde s'il y a un problème en ... puis en ... ». Peu de candidats connaissent la définition du rayon de convergence d'une série entière et quelques-uns pensent encore qu'il y a convergence normale sur le disque ouvert de convergence.

Des erreurs persistent dans l'esprit de certains candidats : une suite réelle positive décroissante convergerait nécessairement vers 0, le théorème d'intégration terme à terme d'une série de fonctions sous hypothèse de convergence uniforme pourrait s'appliquer sur un intervalle quelconque, ...

En ce qui concerne le cours et ses applications directes, les candidats doivent maîtriser tout particulièrement les définitions de convergence (suites, séries, intégrales), normes, produits scalaires et convergence uniforme, s'engager de manière autonome dans un plan d'étude de suite récurrente linéaire d'ordre deux ou une comparaison série-intégrale, connaître mieux les propriétés des fonctions usuelles ainsi que les propriétés des fonctions continues strictement monotones sur un intervalle. Pour l'étude des séries numériques, effectuer des opérations sans précaution sur des séries divergentes est sanctionné. L'étude de la convergence normale d'une série de fonctions devrait être en général menée avant l'étude souvent plus délicate de sa convergence uniforme.

Le jury rappelle que l'utilisation de l'intégration par parties ou du changement de variable peut permettre non seulement de déterminer la valeur d'une intégrale mais également sa nature. Ces deux théorèmes sont d'ailleurs rarement justifiés comme il convient. De plus, pour étudier les limites des intégrales à paramètre, on rappelle qu'il est important de ne pas oublier la valeur absolue pour l'hypothèse de domination ainsi qu'effectuer cette majoration sur un voisinage adéquat du paramètre (En particulier, pour obtenir une limite en  $+\infty$ , il ne faut surtout pas effectuer la domination du paramètre sur un segment).

Enfin, le calcul différentiel reste souvent une partie mal comprise du programme. Très peu de candidats parviennent à justifier qu'une fonction est de classe  $C^1$  voire continue. La notion d'extremum global ou local reste floue, et le théorème relatif aux fonctions continues sur une partie fermée bornée est mal restitué dans ses hypothèses. Montrer qu'une fonction de deux variables n'est pas majorée sur  $\mathbb{R}^2$  pose parfois de grandes difficultés chez certains candidats. Le lien entre point critique et extremum n'est pas clair (ni dans un sens ni dans l'autre, les hypothèses topologiques étant souvent oubliées), et la règle de la chaîne pas toujours maîtrisée.

## Probabilités

Le jury incite les candidats à mieux connaître les formules des probabilités totales et composées (énoncés avec les hypothèses), à savoir identifier un système complet d'événements adapté à une situation donnée, à ne pas confondre événements incompatibles et indépendants, à savoir décrire les événements de manière ensembliste, à reconnaître les lois de probabilités classiques dans les situations concrètes d'exercices et à mieux comprendre l'usage du théorème de transfert. Il importe que les candidats comprennent le sens de ce qu'ils rédigent : il arrive trop fréquemment que certains écrivent des choses aberrantes comme la probabilité d'une variable aléatoire ou même d'une intersection de variables aléatoires avant de rectifier, suite à la question de l'interrogateur, en écrivant proprement des événements avec les variables aléatoires concernées. L'impression d'ensemble en est évidemment altérée.

Le conditionnement donne souvent lieu à des expressions vides de sens comme des événements ou des variables conditionnés. La fluidité de l'argumentation orale permet pourtant de mieux illustrer son propos par des schémas, des exemples ou des mises en situation qui évitent ces fautes de sens.

Les images de variables aléatoires doivent d'avantage être prises en compte afin de mieux identifier les domaines de sommation de certaines formules de probabilité.

Les schémas de Bernoulli sont souvent invoqués mais rarement bien présentés ce qui donne l'impression que l'on cherche à forcer l'identification faite entre certaines lois.

### **Outil informatique pour l'épreuve de Mathématiques-Informatique**

Les sujets proposent systématiquement un ensemble de bibliothèques à importer avec souvent un module spécifique pour la résolution du sujet.

Il convient que les candidats prennent en compte ces importations pour coder plus efficacement leurs scripts. Les tracés de fonctions ou suites ainsi que l'affichage de données numériques servent à la détermination de certaines conjectures que seul l'outil informatique permet d'illustrer. Les candidats sont invités à une plus grande prise d'initiative pour corriger les erreurs qui relèvent de maladresse de syntaxe. Les bibliothèques fournissent souvent des fonctions clef en main qui permettent d'accéder rapidement à la caractéristique ciblée. À charge des candidats de bien structurer les données fournies pour ainsi présenter les résultats numériques de manière lisible et exploitable. La partie interprétation et justification des approximations faites est un élément important dans cette phase de conjecture.

### **Conclusion**

Une grande partie des candidats est bien préparée et propose une prestation de qualité. Le jury rappelle que les compétences évaluées se développent par un travail régulier et approfondi des programmes de première et deuxième années, et qu'une maîtrise des définitions et résultats fondamentaux est indispensable. Afin de mettre pleinement leur travail en valeur, le jury encourage les futurs candidats à plus de vivacité et de rigueur dans la présentation de leur épreuve orale.

# Physique

## Présentation des épreuves

### Épreuve de physique

Précisons en préambule que l'épreuve de physique filière PC est une épreuve de **30 minutes sans préparation** qui porte sur **l'intégralité des programmes de physique de PCSI et de PC**. Le sujet posé dans un cadre identifié ne propose pas a priori de démarche à conduire, laquelle est essentiellement du ressort des candidats. Ceux-ci auront à cœur de conduire une résolution dynamique et autonome, tout en se tenant prêts à interagir de manière constructive avec l'examinateur. **La calculatrice est bien sûr autorisée** ; certains le découvrent hélas au dernier moment.

Les candidats, munis de leur convocation, d'une pièce d'identité valide et de leur calculatrice en état de marche, patientent dans une salle d'attente avant d'être appelés par l'examinateur et conduits en salle d'interrogation. Après le contrôle des documents mentionnés et l'émargement, les candidats se voient proposés un exercice. Au bout des trois ou quatre minutes de découverte de l'énoncé, les candidats développent leur résolution au tableau. Les téléphones portables demeurent éteints et rangés dans les sacs.

Les principales compétences évaluées par cet oral sont : l'analyse des informations, la réalisation de consignes, la mise en place et la validation d'une démarche, l'autonomie et la capacité à communiquer.

Le respect des horaires par les candidats a été parfait cette année.

### Épreuve de physique-informatique

**Les candidats disposent d'environ 30 minutes de préparation suivies de 30 minutes d'interrogation.**

La calculatrice est autorisée aussi bien pendant la préparation et la présentation. **Un ordinateur muni d'une distribution Python est également à la disposition des candidats pendant la préparation et la présentation.**

Les candidats sont jugés sur leur capacité à **mettre en œuvre une démarche scientifique** pour répondre à un problème posé fortement contextualisé. Ils sont ainsi évalués sur leur **assimilation opérationnelle** des notions, leur **autonomie** dans la mise en œuvre d'une démarche, la **rigueur** et l'**aisance** dans leur raisonnement, la **réflexion** et la **prise de recul** sur la situation et les résultats obtenus, leur bonne maîtrise des **outils mathématiques et informatiques** et, enfin, leur **capacité à interagir** de façon constructive avec l'examinateur.

Les sujets sont tous contextualisés et peuvent aborder plusieurs thèmes (optique et thermodynamique, traitement du signal et physique des ondes ...) des programmes de première et de deuxième année.

Les sujets mettent en jeu des **supports variés** afin d'une part d'introduire le problème proposé et d'autre part de contribuer à la démarche de modélisation : programmes Python, vidéos, animations, graphes, photographies, documents...

Une très grande majorité des sujets fait appel à un script Python qui permet de compléter l'étude analytique. Celui-ci peut permettre de :

- tracer des courbes théoriques ou des jeux de points expérimentaux ;
- résoudre numériquement des équations différentielles ou aux dérivées partielles ;

- ajuster des données par une loi théorique ;
- aider à la réalisation des applications numériques...

**Dans tous les cas, les scripts sont commentés et les passages à modifier sont clairement indiqués.**

La préparation est ainsi proposée pour laisser aux candidats le temps de faire le point sur leurs connaissances, de s'approprier le contexte et d'utiliser des outils numériques de résolution.

## **Analyse globale des résultats**

### **Épreuve de physique**

Avant toute chose, le jury de physique salue l'immense mérite des candidats et de ceux qui leur dispensent une formation aussi riche qu'exigeante.

Le jury a constaté avec bonheur cette année **une hausse très significative du niveau général** des prestations fournies. Les capacités de résolution, la maîtrise des principales notions du programme et l'engagement des candidats ont véritablement progressé cette année par rapport aux années précédentes. La raison pourrait peut-être se trouver dans le solde des années covid qui n'ont affecté les étudiants qu'au niveau de leur classe de seconde : en ayant suivi un cursus normal de première et de terminale, ils ont pu profiter pleinement de leurs années de classes préparatoires. À de très rares exceptions, le filtre de l'écrit a également très bien fonctionné.

Il demeure bien sûr un certain nombre de points à améliorer qui sont détaillés dans les parties thématiques qui suivent dont le fil conducteur se trouve être un défaut de maîtrise du formalisme et de l'outil mathématique. On ne note pas, cette année, de domaine particulièrement problématique.

Si quelques candidats découvrent au moment du passage de l'épreuve son format, l'immense majorité semble avoir profité de la lecture des précédents rapports et fait montre d'un engagement remarquable. Tous en tout cas sont surpris par la brièveté de l'oral, sans doute en raison de l'intensité remarquable de leur engagement.

### **Épreuve de physique-informatique**

**Le jury de physique-informatique tient à saluer l'implication et le sérieux des candidats lors de l'épreuve.**

Comme lors de la session précédente, certains candidats réalisent d'excellentes prestations : ils possèdent une solide culture scientifique, maîtrisent parfaitement tous les aspects techniques (calcul mathématique, programmation Python) et font preuve d'un excellent sens physique.

**Enfin, l'utilisation de l'outil informatique est de plus en plus courante et aisée.**

## **Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats**

### **Remarques générales**

#### **Épreuve de physique**

Rappelons encore que les candidats doivent conduire une **démarche autonome et dynamique** sans attendre de l'examineur des relances et des confirmations continuelles mais en se tenant prêts à rebondir

aux interventions de ce dernier : le moteur doit toujours être le candidat et jouer la montre n'est pas une option pour une épreuve aussi courte. Une certaine tenue est bien évidemment attendue au niveau du langage et de sa fluidité. Il en va de même pour la gestion du tableau qui laisse parfois à désirer en raison de schémas inexploitable et/ou d'une écriture illisible ou foisonnante. Le jury a toutefois particulièrement apprécié cette année la combativité des candidats, leur meilleure efficacité et la précision du vocabulaire employé. **Les échanges avec l'examineur sont valorisés** quand ils permettent d'avancer dans la résolution et ne doivent pas être pris en mauvaise part par le candidat.

Une fois le sujet lu **dans son intégralité** (notamment les données et courbes annexes), les candidats doivent impérativement commencer par une véritable **analyse physique** du problème posé : c'est elle seule qui va leur permettre de construire une démarche opérationnelle. Les résultats intermédiaires seront également analysés pour contrôler leur pertinence, la légitimité des hypothèses effectuées et l'avancement de la résolution. **Les applications numériques ne sont pas à dédaigner** et leur analyse est souvent importante dans la résolution. On n'oubliera pas d'apporter une calculatrice en état de marche... Il faut être capable de jongler rapidement avec les unités et leurs multiples. On peut penser à regrouper certains résultats dans des tableaux si besoin. On ne néglige rien dans l'absolu : il faut un élément de comparaison pour le faire et éventuellement chiffrer l'approximation effectuée.

L'oral de physique nécessite de la part des candidats un recul et une vraie capacité de modélisation qui impose des allers-retours continus entre les résultats obtenus, les hypothèses effectuées et la contextualisation proposée. De nombreux candidats y parviennent et réussissent alors leur oral. Certains candidats toutefois ont pour réflexe de mitrailler des phrases sans aucun recul ni efficacité et ce malgré les interventions de l'examineur. La notation ne se fait pas au nombre de mots lancés en 30 minutes.

Le formalisme mathématique est parfois (et heureusement de moins en moins) malmené. Le jury constate des difficultés relatives à l'intégration (absence remarquée d'élément différentiel, confusion entre une intégration et une multiplication à croire que tous les champs sont constants, difficulté à résoudre des équations différentielles classiques), à la dérivation (notamment au niveau des notations du type  $dF/d^2x$  et ses nombreuses variantes), au mélange des écritures scalaires et vectorielles et aux outils d'analyse vectorielle. Les coordonnées sphériques et cylindriques posent encore des difficultés à certains candidats, notamment quand il s'agit de calculer une accélération. Notons également des faiblesses dans le tracé de graphes de fonctions élémentaires. La lecture d'un graphe donné avec des échelles logarithmiques ne doit pas être problématique.

La maîtrise des différents opérateurs dans le système des coordonnées cartésiennes est indispensable et pourtant parfois problématique. Rappelons que, dans ce système, les coordonnées du laplacien vectoriel sont les laplaciens scalaires des coordonnées.

Certains essaient de contourner le calcul d'un produit vectoriel pour la seule raison qu'ils ne savent pas le faire : ce problème peut être réglé facilement avant l'oral. La notion de moment est parfois également problématique, sans doute pour la même raison.

La définition du système étudié et du référentiel d'étude est un préalable indispensable à toute démarche, même si ces derniers peuvent paraître évidents. Certains abordent un exercice de mécanique sans définir l'un ou l'autre ; la suite se devine alors.

Il faut vérifier les conditions d'applications avant d'utiliser des relations ou des théorèmes physiques. On donnera leur nom au moins une fois avant d'utiliser leurs acronymes.

Un schéma de situation bien réalisé permet de gagner énormément en temps, en clarté et en justesse.

Connaitre (ou retrouver très vite) les surfaces et volumes élémentaires est souvent précieux.

Les candidats peuvent être interrogés sur l'intégralité des programmes de PCSI et de PC (y compris les travaux pratiques).

## Épreuve de physique-informatique

L'oral débute dès l'appel dans la salle d'attente ; entre la signature de la feuille d'émargement et la présentation du sujet, du script et des supports sur l'ordinateur, la phase de présentation n'excède donc que rarement les 27 minutes.

La calculatrice est autorisée, mais il est aussi tout à fait possible d'utiliser une console `Python` sur l'ordinateur pour y effectuer les applications numériques.

Notons de plus qu'il est important de se munir d'une règle pour exploiter pleinement certains supports graphiques.

Depuis quelques années, un formulaire est mis à disposition des candidats sur l'ordinateur en PDF. Il est présenté par l'examineur et laissé ouvert sur le sommaire, cliquable ; une recherche par mots clés est également possible. Il contient les éléments suivants :

- des données numériques, valeurs des constantes fondamentales, tableau périodique, données diverses (système solaire, ordres de grandeur divers de capacités thermiques massiques, viscosités...)
- quelques formules mathématiques, opérateurs d'analyse vectorielle, trigonométrie, primitives diverses... ;
- les formules de physique à rappeler dans le cadre du programme, par exemple les relations de conjugaison, l'équation de Schrödinger, l'équation de Navier-Stokes...

Certains sujets rappellent l'existence du formulaire lorsqu'ils y font référence, mais tout candidat peut s'y référer s'il le pense utile.

La spécificité de l'épreuve tient dans ses 30 minutes de préparation. Or la gestion de ce temps est très souvent inefficace.

La préparation doit servir à :

- **s'approprier** le contexte, se remémorer le cours afférent, comprendre les hypothèses (et ne pas passer à côté de certaines d'entre elles souvent fondamentales, ou comprendre de travers la première question) ;
- **prendre en main le script Python**, la lecture du script est un minimum qui permet de ne pas se retrouver dépourvu lors de la présentation. La phrase « je n'ai pas eu le temps de regarder le code » est plus que dommageable mais heureusement de plus en plus rare ;
- **réfléchir aux pistes de résolution**, sans forcément les mettre en œuvre. Les candidats ne peuvent pas passer l'intégralité de leur préparation sur la première question sans réfléchir à la suite du sujet ;
- enfin, commencer à **mettre en place les démonstrations** de cours, calculs, applications numériques, écriture de code.

**Le jury tient à rappeler qu'il n'est pas attendu lors de la présentation qu'un candidat saute les questions comme il pourrait le faire pour un écrit** : il n'est pas possible de passer des questions sans y être invité par l'examineur.

Les problèmes proposés ont une structure qui se veut la plus proche possible d'un problème réel à analyser, et les candidats doivent montrer **leur capacité à construire un raisonnement logique** pour les résoudre. Il faut donc avoir pris le temps de réfléchir à des pistes pour chacune des questions, car elles seront abordées linéairement pendant le passage.

Conformément à cette idée, il est très important de prendre conscience que la note ne dépend absolument pas de la quantité de résultats trouvés pendant la préparation ou du nombre de questions traitées, mais bien de la qualité – et non de la quantité – de ce qui est présenté et échangé oralement avec l'examineur pendant la présentation.

La préparation reste bien cela : une préparation au passage à l'oral. Le jury valorise ainsi principalement une bonne prestation orale, améliorée – on l'espère – par la phase de préparation.

Une connaissance précise du cours est évidemment nécessaire mais, plus qu'une retranscription automatique de certaines démonstrations vues en cours (équation de la diffusion thermique, équation de propagation des ondes acoustiques dans un gaz...), le jury évalue une appropriation de ces concepts et leur adaptation à une situation nouvelle.

Au titre d'une bonne prestation orale, le jury attend ainsi des candidats qu'ils présentent en premier lieu la situation physique étudiée, la démarche de résolution envisagée, pour qu'une discussion qualitative s'engage éventuellement avec l'examinateur. **La réalisation de schémas est bien trop souvent négligée par certains candidats.**

La description soignée de la démarche, la justification rigoureuse des relations utilisées et l'analyse physique des résultats obtenus sont des critères d'appréciation essentiels pour le jury.

Enfin, le jury apporte une très grande importance aux applications numériques. Elles sont incontournables et il n'est pas possible d'ignorer ces étapes sans dénaturer complètement la démarche de résolution : elles permettent d'ancrer la démarche dans le réel, d'exercer un regard critique sur l'ordre de grandeur obtenu. Ainsi, chaque application numérique doit être commentée.

Le jury tient d'ailleurs à rappeler que la majorité des scripts `Python` définissent numériquement les variables rencontrées dans le sujet, ce qui peut souvent faciliter la réalisation des applications numériques.

Pour les candidats qui préfèrent utiliser leur calculatrice, le jury attend une aisance minimale dans l'usage des fonctions trigonométriques (conversion des degrés en radians) ou de la notation scientifique affichée par leur calculatrice (combien comptent les zéros de leur calculatrice pour proposer une puissance de 10...).

Des exemples de sujets avec les supports associés sont mis à disposition des futurs candidats sur le site du concours.

## Remarques générales communes aux deux épreuves

### Mécanique

Les sujets de mécanique restent problématiques pour certains candidats le plus souvent à cause d'un manque de méthode et de rigueur (vecteur/scalaire, schémas, définitions du système et du référentiel, dérivées, intégrales, conditions aux limites, bases de projections, représentations 3D ou en coupe...). Le simple calcul d'une accélération ou d'un moment cinétique prend parfois beaucoup de temps. La notion de moment (de toute nature) demeure un concept délicat pour un certain nombre de candidats. Il faut absolument creuser ce point.

Redisons qu'il vaut mieux éviter d'appeler PFD ou RFD le théorème de la résultante cinétique (TRC) pour un solide (en rotation par exemple) car cela donne lieu à des confusions irrattrapables du style « accélération du solide ». Dans la même veine : certains candidats donnent un « point d'application » au TRC...

L'obtention de la 3<sup>e</sup> loi de Képler doit être assez rapide.

Les théorèmes énergétiques posent parfois problème quant aux forces à prendre en compte.

Concernant les ondes mécaniques, il serait bon de reprendre l'écriture des conditions aux limites ainsi que la différence entre ondes transverse et longitudinale.

### Mécanique des fluides

Comme l'an passé, la mise en place d'un bilan (de matière, de quantité de mouvement ou d'énergie) est parfois compliquée : il faut impérativement revoir ce point en commençant par la définition du système ET du référentiel, ce dernier étant souvent oublié.

L'utilité du nombre de Reynolds n'est pas toujours évidente notamment dans la simplification de l'équation de Navier-Stokes.

La force surfacique de cisaillement, rappelée dans l'énoncé, est parfois mal comprise et sa manipulation est alors très délicate. Il faut reprendre ce point.

Le calcul de  $(\mathbf{V} \cdot \mathbf{grad})\mathbf{V}$  pose des problèmes à certains candidats.

### Thermodynamique

La définition du système étudié est encore problématique alors que ce devrait être une seconde nature chez le physicien. Combien de difficultés seraient levées avec ce simple réflexe ! En physique il faut commencer par définir le système ET le référentiel.

Le premier principe ne se limite pas à  $dU = CdT$  qui implique que seule une variation de température peut causer une variation d'énergie interne. Dans le même registre, les notions de changements d'état sont à travailler car mal assimilées par certains candidats.

L'utilisation du premier principe industriel est parfois peu spontanée et dès lors problématique. Il faut prendre conscience que le delta porte sur l'espace et pas sur le temps... Son analyse dimensionnelle est délicate pour certains dès lors qu'un débit massique apparaît.

Même si l'on note de nets progrès, l'utilisation des résistances thermiques n'est pas toujours proposée naturellement et leur définition même pose problème (la définition de la résistance thermique n'est pas  $1/l e/S$ ). Toute description plus élaborée est alors difficile. Les lois phénoménologiques sont en revanche bien connues, ainsi que les analogies avec le régime électrique permanent.

Si l'équation de la diffusion thermique est correctement restituée, son établissement pose parfois de sérieux problèmes. Il serait bon de réfléchir à la notion d'ARQS thermique, notamment quant aux temps caractéristiques à prendre en compte. Les lois de Fick et de Fourier sont plutôt bien maîtrisées. Il est bon d'exploiter, le cas échéant, la conservation du flux : la résolution est alors plus rapide.

On pourrait retenir de la définition de l'enthalpie que la pression a la dimension d'une énergie volumique. Ce serait précieux en mécanique des fluides, notamment avec la relation de Bernoulli.

### Électromagnétisme

Les surfaces de Gauss doivent être fermées et le théorème d'Ampère s'applique sur un contour fermé. Il est bon de savoir passer d'une équation locale à sa formulation intégrale, les deux écritures apportant des résultats complémentaires.

Le minimum que l'on attend d'un champ électromagnétique est de satisfaire aux équations de Maxwell. Le champ électrique a pour unité  $V/m$  et le vecteur de Poynting le  $W/m^2$  ; certains le découvrent le jour de l'oral. De même  $[B] = [E]/[vitesse]$ . Il y a une dérivée temporelle dans les équations de conservation. La relation de structure nécessite de valider certaines hypothèses. La définition d'une OPPM est parfois délicate pour certains, chacun des termes demandant à être compris et justifié. De même, la notion de phase n'est pas toujours comprise. Une réflexion sur les dimensions des différentes grandeurs pourrait s'avérer payante.

La force de Laplace n'est pas consubstantielle au phénomène d'induction. Le coefficient de couplage est parfois mal compris.

Les symétries et invariances sont invoquées sans plus de précisions et leurs conséquences également. Quand on cherche le vecteur qui porte un champ en un point  $M$ , on s'intéresse aux plans de symétrie ou d'antisymétrie passant par ce point.

Il existe un certain nombre de situations dans le programme à identifier rapidement (plasma neutre, zone vide de charge et de courant, métal ...). L'application du théorème d'Ampère de la magnétostatique hors du régime permanent doit être validée, ne serait-ce que par un calcul d'ordre de grandeur sur les fréquences par exemple.

Certaines notions d'électrocinétique sont à reprendre : algébrisation des tensions et intensités, impédances des dipôles de base, pont diviseur de tension.

Multiplier une grandeur volumique par le volume du système pour obtenir la grandeur extensive cherchée ne fonctionne que si la première est uniforme. On rencontre très souvent cette erreur : ce point est à travailler.

### Mécanique quantique

Les sujets s'articulent souvent autour de l'équation de Schrödinger rappelée dans les énoncés. Ils passent généralement par une phase de calculs qui doit être maîtrisée et ne pas occuper toute la séance d'interrogation, mais laisser place à une analyse du phénomène étudié. Il importe de sortir de la réalisation de calculs rituels sans vrai recul. Un minimum d'analyse et de compréhension est souhaitable.

Le passage de l'équation de Schrödinger générale à sa version stationnaire n'est pas toujours très clair et certaines situations de base sont mal maîtrisées (cas où le vecteur d'onde est réel ou pas et phénomènes associés dans le cadre du programme).

La parité du potentiel  $V(x)$  n'implique pas celle de la partie spatiale des fonctions d'onde des états stationnaires. Les conséquences et l'intérêt du choix d'un potentiel symétrique sont parfois mal comprises.

### Optique

Il subsiste encore des difficultés dans les constructions géométriques menant au calcul d'une différence de marche. Le vocabulaire est parfois mal maîtrisé. On rencontre des confusions entre différence de marche, de phase et de chemin optique. Les conditions d'interférences sont rarement bien énoncées et traduisent un manque de compréhension des bases de l'optique ondulatoire. Il importe de comprendre la physique qui permet de passer de  $d = kl$  entre deux rayons diffractés par deux traits consécutifs d'un réseau à la formule des réseaux à  $N$  ondes.

Même si le diptyque retour inverse de la lumière et théorème de Malus est plus souvent évoqué que par le passé, l'énoncé de ce dernier est parfois incomplet et ses conséquences alors mal exploitées. Il faut le reprendre pour bien l'exposer.

Certains fondamentaux de l'optique géométrique font parfois défaut : défaut d'algébrisation des grandeurs et tracés approximatifs notamment.

### Conclusion

Au-delà de ces remarques qui se veulent constructives, les jurys tiennent vraiment à saluer une fois encore le très grand mérite des candidats et de leurs formateurs. Le jury de physique insiste sur les progrès remarquables constatés cette année et forme le vœu de les voir consolidés l'an prochain.

Le succès d'un oral tient dans la capacité à mener sa résolution de façon dynamique et autonome tout en interagissant de façon constructive avec l'examinateur. Le préambule demeure toujours une véritable analyse physique du problème. Jamais les candidats ne doivent s'en départir tout au long de ce court exposé, c'est véritablement leur boussole.

Il importe de respecter le formalisme mathématique indispensable à toute démonstration. La maîtrise des points essentiels du cours et une vraie approche physique des problèmes posés sont également nécessaires.

Comme chaque année, les jurys de physique et physique-informatique forment le vœu que les remarques et conseils formulés dans ce rapport soient utiles aux futurs candidats et aux équipes qui les forment si brillamment.

# Travaux pratiques de chimie

## Présentation de l'épreuve

L'épreuve de travaux pratiques de chimie de la filière PC dure trois heures, consacrées à l'élaboration, l'analyse et la mise en œuvre de protocoles, mais aussi à l'exploitation des résultats expérimentaux ainsi qu'à la rédaction d'un compte rendu.

Cette épreuve pratique vise à évaluer les compétences expérimentales acquises lors des deux années de formation en classes préparatoires aux grandes écoles PCSI et PC. Elle permet aussi d'apprécier la capacité des candidats à organiser leur temps de travail et à s'adapter à une situation nouvelle.

Les sujets proposés prévoient des appels. Un appel est un échange oral entre le candidat et l'examinateur. Cet échange permet à l'examinateur de lever d'éventuelles situations de blocage, d'apprécier les compétences scientifiques dans une approche expérimentale et les qualités d'expression orale.

La remise d'un compte rendu permet de juger les qualités de rédaction et de présentation des candidats.

Les sujets proposés portent sur la chimie organique et/ou générale et sont contextualisés. Ils ont pour but de répondre à une problématique clairement identifiée en lien avec une synthèse organique ou inorganique, une analyse quantitative, un contrôle qualité, une optimisation etc.

## Analyse globale des résultats

Les candidats maîtrisent le format de l'épreuve mais trop nombreux sont ceux qui ne parviennent pas à optimiser leur temps de travail. Les temps d'attente inhérents à certaines manipulations ne sont pas mis à profit pour mettre en œuvre une nouvelle expérience en parallèle et ce, malgré les conseils donnés avant l'épreuve. À la fin de l'épreuve, le sujet n'a été que partiellement abordé par une trop grande majorité des candidats.

Parmi les différentes compétences évaluées, la partie « Réaliser » est la mieux maîtrisée. Le jury ne peut que se féliciter, que l'immense majorité des candidats manipule correctement, parfois même avec beaucoup de soin et une grande maîtrise des techniques expérimentales. Les gestes manipulateurs ainsi que l'exploitation des manipulations classiques (titrage direct par exemple) sont bien maîtrisés. Le jury note cependant la difficulté de nombreux candidats à se confronter à une situation plus complexe (titrage indirect par exemple).

La grande majorité des candidats omet de porter un regard critique sur les résultats obtenus et sur les manipulations mises en œuvre. Pourtant, leur avenir professionnel les amènera plus probablement à fournir une analyse critique de résultats qu'à la mise en œuvre d'un protocole. La comparaison de résultats expérimentaux à un modèle, l'exploitation des conditions opératoires d'une transformation, l'évaluation de la mise en œuvre d'une synthèse, l'analyse de solutions aqueuses ou d'espèces chimiques synthétisées, donnent l'occasion aux candidats de montrer leur capacité d'appropriation et d'analyse d'une manipulation, leur aptitude à proposer un axe de résolution, à réfléchir et à porter un regard critique sur les résultats obtenus. Or, la compétence « Valider » reste encore trop peu évaluée car peu de candidats la mettent en place correctement.

La suite du rapport met en avant les points à améliorer. Il est néanmoins important de noter que le jury est globalement satisfait de l'ensemble des prestations des candidats qui montrent une bonne maîtrise expérimentale tant en chimie organique que générale. Le jury a eu le plaisir d'évaluer d'excellents candidats qu'il tient à féliciter.

## Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

### Remarques générales

Lors de la présentation de l'épreuve, des recommandations sont faites aux candidats notamment celle de lire rapidement l'intégralité du sujet. Comprendre les enjeux et l'objectif final du sujet proposé, repérer les parties indépendantes, prendre en considération les temps d'attente inhérents à une manipulation, prendre connaissance des données utiles à la réalisation du sujet, sont autant d'aides à l'organisation du travail au cours de l'épreuve. Malheureusement, de nombreux candidats font le choix d'une lecture approfondie du sujet alors qu'une manipulation dont le protocole est fourni et mettant en jeu un long temps d'attente, pourrait être mise en place très rapidement. Ils s'en trouvent pénalisés à la fin de l'épreuve.

Par ailleurs, le jury a souvent constaté que les candidats traitent presque systématiquement les sujets proposés dans l'ordre des parties proposées et n'abordent la partie II que lorsque la partie I est terminée. Quand l'ordre des parties ne peut être modifié, cela est clairement indiqué dans le sujet. Si tel n'est pas le cas, il est recommandé d'anticiper la planification des différentes manipulations dans un ordre pertinent. Quand une manipulation proposée en fin de sujet nécessite un temps d'attente relativement important, une mise en garde des candidats est faite en début de sujet ; il est regrettable que peu de candidats en tiennent compte.

Les appels sont des échanges entre le candidat et l'examineur. Le dialogue établi permet, en particulier, de lever des situations de blocage. Trop de candidats tardent à appeler l'examineur s'ils éprouvent des difficultés pour répondre aux attendus de l'appel. Il faut garder à l'esprit que le temps consacré à l'appel est du temps pris sur la réalisation des expérimentations et l'analyse des résultats expérimentaux. Il est rappelé ici que les candidats ont la possibilité de ne donner qu'une réponse parcellaire à un appel, qui sera de ce fait évaluée, ou de ne pas répondre au contenu d'un appel. Si ce dernier porte sur l'élaboration d'un protocole, le protocole peut être demandé à l'examineur. Ce choix est très rarement fait par les candidats. Il permet pourtant parfois d'optimiser la gestion de l'épreuve.

**Une bonne gestion du temps est indispensable à la réussite de cette épreuve.** Il faut mettre à profit les temps d'attente pour réfléchir à la suite du sujet ou mettre en place une nouvelle expérience. Les sujets à dominante chimie organique comportent une partie chimie générale qui peut très souvent être réalisée durant la durée d'un reflux par exemple. Mettre au point un protocole de titrage acido-basique avec suivi pH-métrie, le mettre en œuvre et l'exploiter ne doit pas prendre deux heures.

Comme les années précédentes, le jury a constaté des difficultés récurrentes des candidats à traiter des sujets ou des parties de sujets portant sur l'analyse quantitative en solution aqueuse. La mise en œuvre de la manipulation ne pose pas de problème mais l'élaboration du protocole et l'exploitation des résultats expérimentaux de nombreux titrages s'avèrent difficiles voire insurmontables quand il s'agit de mélanges ou de titrages indirects. L'écriture d'une équation de réaction d'oxydoréduction pose très souvent problème et la stœchiométrie de la réaction support du titrage n'est pas prise en considération si bien que la relation à l'équivalence s'avère fautive. Le jury insiste sur le fait qu'un titrage permet avant tout d'accéder à une quantité de matière. Cette dernière permet d'évaluer une concentration et c'est le but recherché lorsqu'il s'agit de l'étalonnage d'une solution par exemple. Mais, si une masse connue de solide est engagée, elle permet aussi d'accéder à la masse de produit d'intérêt réellement mise en jeu et de déterminer ainsi un taux d'hydratation par exemple ou de déterminer expérimentalement une masse molaire d'un composé.

Le fonctionnement d'une pile ou d'un électrolyseur n'est pas bien maîtrisé. La majorité des candidats ne parvient pas à déterminer des grandeurs thermodynamiques à partir de la fem d'une pile. Une pile ne fonctionne pas forcément dans des conditions standard. Une pile de concentration pertinente permet d'accéder simplement à la détermination d'un produit de solubilité, d'une stœchiométrie de complexe et de la constante globale de formation de complexes. À ce propos, de nombreux candidats confondent complexes en solution et composés ioniques peu solubles.

Cependant, il est à noter que des candidats très pragmatiques montrent une grande capacité d'adaptation devant des situations nouvelles. Ils acquièrent très rapidement de l'autonomie sur des appareils, des logiciels ou du matériel qu'ils n'ont pas utilisés dans l'année. Aussi, leur aisance pour mener de concert réflexion, manipulation et rédaction leur permet d'obtenir de très bonnes notes.

### Les appels

Les appels sont les moments privilégiés pour un échange oral entre le candidat et l'examineur. Le contenu des appels n'a pas à être retranscrit dans le rapport écrit des candidats. Le jury attend un exposé :

- clair donc structuré et faisant appel à un vocabulaire scientifique juste et précis (ne pas confondre burette, éprouvette, fiole, pipette, graduée, jaugée ; extraction, décantation, relavage, lavage, séchage ; isolement, caractérisation, purification) ;
- concis donc répondant strictement aux attendus de l'appel qui sont listés dans le sujet ;
- précis donc détaillé (verrerie utilisée par exemple) et quantifié (valeur de la masse à peser ou de la prise d'essai à prélever par exemple).

À titre d'exemple pour un titrage, les attendus sont : la nature de la transformation chimique mise en jeu et l'équation de la réaction support du titrage, le choix justifié du suivi du titrage, **la valeur du volume ou de la masse à peser pour la prise d'essai**, la verrerie ou la balance à utiliser pour les différents prélèvements. Le jury a constaté des erreurs provenant d'un manque de maîtrise des unités pour les masses volumiques ou les volumes.

Toutes les données utiles à la préparation de l'appel se trouvent dans le sujet. Malgré le conseil qui leur est donné de lire l'intégralité du sujet, certains candidats se privent de ces données essentielles.

Le choix de l'indicateur coloré pour un titrage avec des réactions acide-base comme support du titrage pose toujours problème. Encore trop de candidats proposent un indicateur coloré dont la zone de virage inclut le  $pK_a$  du couple acide-base mis en jeu dans la réaction support du titrage. Une simple analyse des espèces majoritaires à l'équivalence permet au minimum de prévoir si le pH à l'équivalence sera acide, neutre ou basique. Le titrage d'un acide aminé n'est pas maîtrisé, les candidats éprouvent de la difficulté à établir un diagramme de prédominance des différentes espèces chimiques en fonction du pH.

Le choix de la balance ou de la verrerie est rarement rigoureusement justifié.

Pour une synthèse, la quantité de réactif en défaut doit être précise mais pas celle du réactif en excès, ni celle du catalyseur, ni celle du solvant.

### La mise en œuvre des protocoles

Des gants sont mis à la disposition des candidats. Le jury en attend un emploi raisonnable et raisonné. Les données de sécurité des substances chimiques engagées dans les manipulations sont indiquées dans le sujet, il revient au candidat d'en prendre connaissance et de juger de la pertinence ou non de porter des gants. Il est indispensable de retirer les gants après avoir manipulé, pour utiliser un appareil de mesure, ou reprendre un stylo ou la calculatrice par exemple.

Les expériences qui posent le plus de problèmes sont les expériences qualitatives, en particulier celles menées en tube à essai. Faute de mettre suffisamment de produits, les tests ne sont pas toujours probants et l'interprétation se limite trop souvent à la simple description d'un changement de couleur sans chercher à y associer une transformation chimique. En particulier, cela témoigne du manque de compréhension des titrages mettant en œuvre une réaction de complexation, suivis par colorimétrie.

Le jury a constaté un plus grand soin apporté à la réalisation des pesées. Cependant, l'utilisation de la balance de précision est perfectible, peu de candidats pensent à clore les battants de la balance lors de la réalisation de leur pesée. La pesée directe d'un solide dans une fiole jaugée est déconseillée. Il est conseillé de dissoudre au préalable le solide dans un bécher plutôt que directement dans la fiole jaugée ; cela permet une agitation avec un barreau aimanté ou un chauffage léger pour aider à la dilution. Le transvasement sera quantitatif si le bécher est rincé. À ce propos, le transvasement de la coupelle (ou du sabot de pesée) est rarement quantitatif, très peu de candidats pensent à la rincer ou à la repeser afin de déterminer la quantité de matière effectivement mise en jeu.

De même, les candidats rincent rarement le bécher ayant servi à la dissolution d'un solide.

Le jury attend des candidats une utilisation raisonnée de la verrerie. Prélever le solvant à la pipette jaugée témoigne d'une mauvaise maîtrise du protocole mis en œuvre. En chimie organique en particulier, l'utilisation de la verrerie la plus précise n'est pas forcément la plus adaptée. Les candidats sont encore très réticents à peser des liquides, or il s'agit d'une technique tout à fait pertinente pour le prélèvement précis d'une quantité de matière donnée. Le jury rappelle qu'il faut éviter le plus possible les transvasements et qu'il est aussi possible d'effectuer une pesée directement dans le ballon qui servira à réaliser la transformation chimique.

Il est à noter qu'une burette peut aussi servir à préparer des solutions avec précision. Toujours, très peu de candidats envisagent son utilisation pour la réalisation de solutions multiples. Le remplissage des burettes n'est pas maîtrisé. Il est rappelé qu'un bon usage de la burette est conditionné par l'absence de bulles d'air.

En ce qui concerne les titrages, une prise de points rapprochés au voisinage de l'équivalence est attendue pour les suivis par potentiométrie et pHmétrie. Le jury conseille aux candidats de tracer la courbe en même temps que la réalisation du titrage. En revanche, il est inutile de prendre des mesures tous les 0,2 mL dès le début du titrage.

Un titrage rapide et un titrage lent ou deux titrages concordants sont bienvenus pour les suivis par colorimétrie.

En spectrophotométrie, il convient de faire les mesures dans la même cuve qui a servi à faire le blanc et la cuve doit être rincée avec la solution dont on souhaite mesurer l'absorbance. Le blanc n'est pas forcément réalisé avec de l'eau.

En chimie organique, le jury rappelle que les montages de verrerie doivent être sécurisés : support élévateur positionné de façon à pouvoir retirer la source de chauffage rapidement, fixation ferme avec une pince deux doigts du ballon, fixation de la fiole à vide pour une filtration sur Buchner. Une fixation lâche du réfrigérant ne signifie pas que les doigts de la pince ne doivent pas être en contact avec lui. Certains candidats confondent réfrigérant droit avec réfrigérant à boules ou colonne de Vigreux. Le montage d'hydrodistillation n'est pas toujours maîtrisé. Les durées de reflux sont à comptabiliser à partir du début de la condensation des vapeurs et non à partir du début du chauffage. Si un contrôle de la température du milieu réactionnel doit être fait, le thermomètre doit plonger dans la solution.

Le type de barreau magnétique (droit ou ovoïde) doit être adapté à la verrerie utilisée.

Une filtration par gravité est usuelle après un séchage de la phase organique. Pour ce faire, un entonnoir et un petit bout de coton de verre suffisent. Un entonnoir à liquide n'est pas nécessairement en verre, il peut être en plastique. C'est la section du tube de sortie qui en fait un entonnoir à liquide ou à solide.

Une tare du ballon utilisé pour l'évaporateur rotatif est conseillée afin de faciliter la détermination d'un rendement. L'évaporateur rotatif est manipulé par le technicien mais c'est au candidat d'indiquer la nature du solvant à éliminer.

Lors de la filtration sur Buchner, le filtre est trop rarement humidifié avec le solvant. L'aspiration est rarement coupée lors du lavage du solide. Le transfert du solide est rarement quantitatif.

Le jury rappelle que seule une très faible quantité de solide est nécessaire pour la mesure d'une température de fusion. Le banc est étalonné avec des références de grande pureté et de ce fait fort coûteuses. Pour la mesure d'une température de fusion d'un produit inconnu, si la température de fusion trouvée dans la littérature n'est pas fournie, il convient de ne pas utiliser un étalon au hasard mais de tester la zone de fusion sur un petit échantillon pour choisir ensuite un étalon adapté.

La cuve de CCM est rarement saturée en éluant à l'avance et reste souvent ouverte. Cependant, les dépôts sont généralement bien réalisés.

Enfin, l'estimation du pH à l'aide du papier pH se fait en plongeant une baguette de verre dans la solution et non en immergeant le papier pH dans la solution.

## L'exploitation des résultats expérimentaux

### Identification de l'espèce chimique

Les caractérisations en chimie organique sont mal exploitées, trop nombreux sont les candidats qui se contentent de reporter la valeur d'une température de fusion, de joindre les plaques CCM ou les spectres IR et RMN sans le moindre commentaire.

La valeur d'une température de fusion doit être confrontée à la valeur tabulée et commentée en conséquence. Les plaques CCM doivent être révélées et analysées. Les spectres IR et RMN doivent être clairement analysés. Un signal en IR est repéré par son nombre d'onde et un signal en RMN par le déplacement chimique. Les valeurs correspondantes doivent être indiquées lors de l'attribution.

### L'analyse quantitative de l'espèce chimique présente

Il est attendu que les candidats analysent d'eux-mêmes la pertinence des valeurs numériques obtenues, ces valeurs pouvant aller de  $10^{-6}$  à  $10^4$  mol pour l'avancement de réaction d'une transformation chimique réalisée durant l'épreuve.

Un rendement se calcule par rapport au réactif limitant. Cela suppose que ce dernier a été clairement identifié par le calcul des quantités de matière mises en jeu.

Des logiciels permettant le tracé de courbes sont mis à la disposition des candidats. Aucune aide n'est apportée à la prise en main de ces logiciels mais des tutoriels sont accessibles sur le bureau de l'ordinateur.

La mise en œuvre d'une expérience est l'occasion pour les membres du jury d'évaluer la capacité des candidats à adopter une démarche critique et réflexive sur le contenu, les conditions opératoires et la nature des opérations d'un protocole donné. Il est ainsi nécessaire que les candidats vérifient la pertinence des résultats obtenus (comparaison à des valeurs de référence, informations tirées de la littérature...) et réfléchissent aux sources d'incertitudes.

L'évaluation des incertitudes de type A et de type B par une formule de propagation ou avec le logiciel GUM ou par la méthode Monte Carlo, dont un script python à adapter est fourni, permet une prise de recul vis-à-vis des mesures effectuées. Les candidats avaient aussi la possibilité de rédiger leur propre script. Le jury ne peut que se féliciter d'observer pour bon nombre de candidats, une détermination quasi systématique des incertitudes sur leurs mesures et ce calcul d'incertitude est assez bien maîtrisé. On peut regretter cependant que pour l'incertitude sur la détermination d'un volume équivalent, le facteur humain soit trop souvent oublié.

Ainsi est enrichie la compétence « Valider » de la démarche scientifique décrite dans les programmes de CPGE. Notons qu'a été introduit dans les nouveaux programmes de terminale et de CPGE, l'écart normalisé (ou z-score) à la place de l'écart relatif et également que l'analyse graphique des écarts entre les points expérimentaux et un modèle mathématique mis en œuvre (résidus) est désormais privilégiée par rapport à la valeur d'un coefficient de corrélation.

Les candidats pourront consulter avec intérêt la ressource « Mesure et incertitudes au lycée » <https://eduscol.education.fr/document/7067/download>, publiées sur Eduscol le 5 juillet 2021, à propos du traitement des incertitudes au lycée.

### **Le compte-rendu**

Le jury rappelle que ni le contenu des appels, ni les protocoles, ni les montages de verrerie mis en œuvre n'ont à être reportés dans le compte-rendu. Le rapport écrit est censé rendre compte des observations faites lors des expériences et fournir une exploitation et une analyse des résultats expérimentaux obtenus. Pour ce faire, la démarche utilisée pour atteindre la valeur cible doit être explicitée de façon concise et précise. La valeur cible d'un titrage n'est pas un volume équivalent mais une quantité de matière. Cet objectif ne peut être atteint qu'après l'écriture de la réaction support du titrage. Cette étape présente de grandes difficultés en oxydoréduction et est difficilement surmontable pour certains candidats sans aide dans le cas de titrages de mélanges. Quand la valeur cible est obtenue, elle est rarement assortie d'une incertitude-type même si certains progrès ont été constatés. Elle n'est quasiment jamais confrontée à la valeur de référence attendue ou tabulée. Très peu de candidats font part de leurs observations expérimentales (changement de couleur, apparition ou disparition d'une phase, échauffement ou refroidissement du milieu par exemple) ou portent un regard critique sur les manipulations ou les résultats obtenus.

Le compte-rendu est évalué, certains candidats n'y apportent pas assez de soin tant dans la présentation que dans la rédaction.

### **Conclusion**

Le jury souhaite que le présent rapport aide au mieux les futurs candidats au concours Centrale-Supélec. Ce rapport tente d'identifier quelques erreurs et absences de maîtrise du geste manipulateur et d'analyse de protocole observées chez les candidats mais le jury n'en oublie pas moins les qualités et la maîtrise des gestes dont beaucoup font preuve.

# Arabe

## Présentation de l'épreuve

À l'instar des autres langues vivantes, le protocole de l'épreuve orale en langue arabe du concours Centrale-Supélec se déroule comme suit :

- les candidats se voient proposer deux textes publiés dans la presse (article issu d'un journal ou d'un site électronique, compte rendu d'un livre ou d'un colloque...) traitant de deux thématiques différentes ;
- à l'issue des vingt minutes de préparation, les candidats présentent un compte-rendu du texte choisi, suivi d'un commentaire. Les candidats disposent de dix minutes d'expression orale en continu sans aucune intervention de l'examineur. Les dix minutes restantes sont dévolues à l'échange entre examinateur et candidat. Le jury commence généralement par les questions, remarques, réactions... qui découlent directement de l'exposé des candidats. Ensuite, il pose des questions visant à tester la compréhension fine des candidats et leurs aptitudes à mettre en perspective la problématique du document.

Le jury a proposé une palette large de thématiques. Chacune d'elles est illustrée à travers plusieurs documents déclinant la thématique sous divers angles et approches :

- sécurité alimentaire dans le monde arabe ;
- regard critique sur les programmes de la télévision marocaine ;
- corruption et malversations dans le monde arabe ;
- écologie et intelligence artificielle ;
- réalité et perspectives de l'intelligence artificielle ;
- l'énergie renouvelable en Égypte ;
- télévisions arabes et réseaux sociaux ;
- *Vision 2030* en Arabie Saoudite ;
- arts et censure ;
- économie de guerre : mesures et défis ;
- développement durable à travers le monde arabe.

## Analyse globale des résultats

Le jury se réjouit du niveau global très satisfaisant des candidats qui n'ont pas, dans l'ensemble, des difficultés de compréhension et dont l'expression est souvent fluide et riche.

Voici une présentation affinée des résultats :

- 63 % des candidats interrogés ont obtenu une note qui oscille entre 17 et 20/20. Les prestations étaient particulièrement brillantes et mettaient en évidence :

- une expression en arabe est très fluide avec la maîtrise d'un vocabulaire riche et précis ;
  - une méthodologie rigoureuse et une présentation structurée et bien agencée. Une distinction est faite entre le propos de l'auteur et l'opinion personnelle qui est toujours pertinente et bien-à-propos.
  - une culture générale étendue à plusieurs champs disciplinaires.
- 29 % des candidats ont obtenu une note qui oscille entre 13 et 16/20. Les prestations étaient de bonne, voire de très bonne facture. Cependant, elles étaient, à divers degrés, en deçà de l'excellence des candidats précédents en raison d'un lexique moins étoffé et parfois même approximatif, d'une méthodologie moins rigoureuse.
- Plus de 4 % des candidats ont obtenu une note allant de 11 à 12/ 20. Leurs prestations étaient globalement moyennes et dénotaient une compréhension plus ou moins satisfaisante des documents dans une langue correcte mais rudimentaire. Les candidats étaient en mesure de comprendre les questions et d'y répondre, lors de la phase d'interaction orale, mais les réponses étaient parfois excessivement brèves et n'étaient ni argumentées ni étayées.
- Un peu plus de 3 % des candidats a obtenu une note qui oscille entre 3 et 9/ 20. Les prestations étaient médiocres à cause d'un niveau de langue défaillant et lacunaire. L'exposé était souvent incohérent et ne pouvait attester de la bonne compréhension des documents. Le deuxième volet de l'interrogation orale n'était pas aisé. Les candidats ne comprenaient pas souvent les questions et le jury devait les reformuler à plusieurs reprises, souvent en vain.

### **Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats**

Au vu des résultats, le jury peut en déduire que la majorité des candidats est parfaitement au fait des attentes du concours et se prépare d'une manière adéquate.

Certains candidats oublient le document proposé à l'étude et produisent une prestation déséquilibrée où l'accent est mis sur l'opinion personnelle. Il faut que le texte proposé soit le point de départ et d'arrivée de toute réflexion et de toute analyse.

On ne peut clore ce chapitre sans prodiguer ce conseil qui vaut également pour l'exercice de la synthèse à l'écrit. L'oral d'un concours ne peut être une tribune sans nuance et recul, leurs prises de positions à propos de tel ou tel sujet. Les candidats sont appelés à analyser avec distanciation le document proposé et à produire un discours raisonné, impartial et loin de tout militantisme. Le jury s'attend à une approche critique, fouillée qui déconstruit le texte et ne prend rien pour argent comptant. Plusieurs candidats étaient en mesure de procéder ainsi avec une exigence intellectuelle très appréciable. D'autres se contentaient de paraphraser le texte proposé sans aucun éclairage qui permette de comprendre ses vrais enjeux. Ces cas de figure restent, heureusement, minoritaires.

### **Conclusion**

Le jury ne peut qu'insister davantage sur les éléments suivants pour que les futurs candidats répondent mieux aux attentes du jury du concours :

- être en mesure de manier la langue arabe avec aisance et clarté. Le dialogue doit être fluide entre le candidat et l'examineur ;
- acquérir les outils méthodologiques qui permettent d'aborder les textes avec recul et esprit scientifique.

# Allemand

## Présentation de l'épreuve

L'épreuve orale d'allemand prend appui sur des articles extraits de quotidiens et hebdomadaires de la presse allemande, autrichienne et suisse, ainsi que de médias en ligne. L'accent est mis sur des textes récents, mais qui permettent de mettre en valeur la préparation des candidats sur deux ans, leur maîtrise de la civilisation, ainsi que leur observation de l'actualité. Les textes pour l'épreuve obligatoire se distinguent des textes proposés à l'épreuve facultative par leur longueur et par leur densité lexicale. La sélection des textes tend à favoriser les approches originales lorsqu'il s'agit de sujets prévisibles. Les candidats sont invités à faire un choix réfléchi entre deux textes, puis, au terme d'une préparation de 20 minutes dans la salle d'examen, ils doivent proposer un compte-rendu et un commentaire (10 minutes en tout) suivis d'un entretien de 10 minutes avec le jury. Les candidats préparent dans la salle où ils passent ensuite devant le jury, ils sont donc invités à se prémunir contre le bruit que peut occasionner le passage du candidat précédent (protections auriculaires).

Le jury valorise les prestations qui rendent compte de la richesse des documents et de la manière particulière dont ces derniers abordent un thème. Le compte-rendu doit s'éloigner de la paraphrase et être autant que possible structuré, plutôt que linéaire. Le commentaire ne doit pas être un commentaire plaqué, ni hors sujet bien entendu. Lors de l'échange, l'examinateur évalue l'aptitude des candidats à s'exprimer spontanément en allemand et à communiquer en s'adaptant à leur interlocuteur, ainsi qu'à ses questions.

Les premières questions du jury peuvent pousser les candidats à éclaircir un point de leur présentation ou des aspects du texte qui ont été négligés (et c'est fréquemment le cas du titre), puis les candidats sont guidés par des questions vers une exploitation plus large. Les questions sont ouvertes et doivent conduire à des réponses étoffées. Le jury ne se prive pas de relancer quand une réponse est jugée trop brève, trop vague ou trop abstraite.

## Analyse globale des résultats

Les prestations en langue obligatoire sont cette année encore généralement de très bonne qualité. Elles font état d'une excellente préparation en amont, notamment sur le plan méthodologique et en matière de civilisation. La capacité à proposer une langue authentique sur le plan phonétique se généralise et on est à présent pour la quasi-totalité des candidats très loin d'un écrit oralisé ou d'une conceptualisation en français traduite dans l'urgence. Les échanges avec le jury ont été généralement fluides et soutenus, et l'épreuve s'achevait le plus souvent avec le sentiment que les candidats auraient volontiers poursuivi l'échange.

En langue facultative, les résultats sont plus hétérogènes, mais là aussi se confirme la tendance générale à l'enrichissement lexical. C'est surtout sur le plan de la correction morphosyntaxique que certaines prestations restent en dessous des attentes. Le jury a pu toutefois noter que le nombre de prestations très faibles ou faisant état d'une préparation insuffisante a considérablement baissé. Une large majorité des candidats parvient à obtenir des points au-dessus de la moyenne. On ne peut que se réjouir de la motivation de ces candidats pour qui l'allemand LVB n'est pas seulement un acquis supplémentaire mais un réel investissement et une compétence qui pourra être valorisée de manière décisive sur le plan professionnel.

## Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

### Le compte-rendu et le commentaire (durée : 10 minutes)

Les candidats sont invités à proposer une introduction soignée qui rend compte de la problématique générale de l'article, de la singularité de son approche et de sa pertinence par rapport à l'actualité. Répéter le titre, le paraphraser, ou insister lourdement sur la date de publication lorsqu'elle n'a pas de signification particulière ne fait qu'alourdir la présentation. Les erreurs de genre sur des mots aussi courants que *der Text*, *der Artikel*, *die Zeitung* et les compléments de temps erronés pour évoquer une date ou une année sont à proscrire. Les candidats doivent éviter les contextualisations hors sujet ou simplistes (il était par exemple inopportun d'évoquer la montée du populisme, devenue chez certains un argument passe-partout, pour poser la question de la pertinence économique de la conquête spatiale ou pour contextualiser la situation démographique mondiale).

Le compte-rendu lui-même ne saurait se réduire à une paraphrase, il doit en effet privilégier la structuration autour de thématiques pertinentes et la reformulation. Il convient en outre de bien doser la répartition entre compte-rendu et commentaire, de marquer clairement le passage du compte-rendu au commentaire et de concevoir cette transition comme un enchaînement logique. Un compte-rendu trop bref peut laisser penser que le texte survolé a été mal compris, un compte-rendu trop long peut laisser entrevoir que le candidat n'a pas assez de ressources pour le commentaire. Dans tous les cas il convient de rester dans le délai imparti de 10 minutes en tout pour ces deux phases. Rappelons enfin que si le texte prend à contre-pied une opinion généralement acquise, il convient dans cette phase de respecter l'opinion de l'auteur en notant la singularité de son approche, et non de refondre la pensée de l'auteur dans un point de vue plus convenu.

Le commentaire doit être problématisé et structuré et il n'est pas question de faire un exposé plaqué résultant d'un bachotage. Il doit tenir compte de la spécificité du texte et ne doit pas se limiter à un exposé thématique général appris par cœur. De manière générale, les références concrètes à l'actualité et la civilisation des pays germanophones sont bienvenues. Ainsi, des textes sur le succès de Franz Kafka auprès de la génération Z, sur le cinéma allemand ou sur l'apport du judaïsme dans la civilisation occidentale, par exemple, permettraient aux candidats de mobiliser des connaissances sur la littérature, l'histoire et la philosophie, avant de personnaliser ensuite leur propos en précisant leur propre rapport au film, au livre et à la lecture. Il en a été de même au sujet de la vie démocratique en République Fédérale 75 ans après l'adoption de la Loi fondamentale (*Grundgesetz*) et au sujet du rapport à l'histoire. Il a toutefois été constaté des lacunes chez certains candidats de langue optionnelle au sujet de la relation franco-allemande, tantôt ignorée, tantôt naïvement idéalisée, parfois réduite aux seuls échanges scolaires, ou encore au sujet des partis politiques allemands et de leur orientation idéologique. De même, le jury souhaiterait inviter certains candidats à prendre congé de poncifs ayant la vie dure, comme l'affirmation que la République Fédérale n'aurait pas d'armée, que la réunification serait un échec total, que le taux de chômage serait très élevé dans les nouveaux *Länder*, que les énergies renouvelables ne décolleraient pas, que les Allemands seraient encore totalement dépendants du gaz russe, achèteraient massivement de l'électricité d'origine nucléaire française ou miseraient tout sur le charbon.

### L'entretien avec l'examinateur (durée : 10 minutes)

Les examinateurs sont bienveillants dans la phase d'entretien de 10 minutes et cherchent surtout à favoriser l'échange pour que les étudiants puissent déployer leurs connaissances linguistiques. Le jury n'attend ni une érudition exceptionnelle ni une solution définitive aux problèmes de notre temps. Les candidats, qui sont invités à bien maîtriser le vouvoiement, doivent accepter avec enthousiasme et confiance ces questions ouvertes qui leur sont posées, sans se réfugier dans l'abstraction ni dans des réponses trop brèves. Pour ne pas rester bloqué dans des impasses du type „*es ist kompliziert*“, il convient de prendre ses distances vis-à-vis des généralités et de privilégier l'argumentation concrète. Le jury peut légitimement attendre

des candidats qu'ils argumentent leurs prises de position et analysent les causes d'un phénomène qu'ils constatent.

### La correction de la langue

La fluidité, le respect de la phonétique et la correction morphosyntaxique font partie des critères pour départager les candidats. Chez les candidats de langue optionnelle surtout, il convient de combler des lacunes portant entre autres sur l'ordre de la phrase, l'usage de la proposition relative, les degrés de l'adjectif, la conjugaison des verbes forts ou la rectification des verbes. Pour mémoire, la déclinaison du groupe nominal n'est pas un casse-tête chinois mais un mécanisme cohérent ayant pour but de délivrer du sens.

Sur le plan lexical, les candidats devraient veiller à enrichir leur lexique au niveau du groupe verbal et à ne pas systématiser l'usage de l'expression „es gibt“. Ils se prépareront de même à citer les noms de pays et à pouvoir en évoquer les habitants (noms géographiques et ethnonymes). Parmi les lacunes déplorées cette année encore : *die Ukraine, der Ukrainer (-), Russland, China, der Chinese (-n,-n), der Franzose (-n,-n), der Amerikaner (-), die neuen Länder, der Westen*, etc.

Ils se garderont enfin de toute confusion avec l'anglais. Dans cette perspective, il conviendra de maîtriser l'emploi du complément d'agent en allemand, ainsi que des expressions comme : *Geld aus/geben, eine Partnerschaft auf/bauen, Flüchtlinge auf/nehmen, Zeit verschwenden, eine Frage auf/werfen (i,a,o)* et des mots comme *zeigen, werden, die Verbindung, das Klima*, etc.

### Conclusion

Tant pour la langue obligatoire que pour la langue facultative, l'épreuve d'allemand se veut donc une épreuve ouverte, diversifiée, proposant plusieurs étapes, et donc plusieurs occasions de mettre en valeur son travail et ses qualités linguistiques. Les futurs candidats sont encouragés à aborder cette épreuve avec un allant dont on sait qu'il libère l'expression et valorise les acquis.

# Anglais

## Présentation de l'épreuve

Les modalités de l'épreuve, identiques en langue obligatoire et facultative, sont bien connues des candidats. Dans les vingt minutes de préparation qui leur sont imparties, les candidats doivent choisir l'un des deux articles tirés de la presse anglophone proposés par l'examineur et préparer un compte rendu synthétique et un commentaire argumenté de ce dernier. Les articles choisis sont tirés de sources variées, comportent entre 500 et 600 mots et couvrent l'actualité de l'année scolaire venant de s'écouler. L'interrogation consiste en une prise de parole en continu ne devant pas excéder 10 minutes. La deuxième partie de l'épreuve, qui peut durer jusqu'à une dizaine de minutes, consiste en un échange avec l'examineur visant à revenir sur certains points abordés dans la première partie mais également à aller plus loin dans la réflexion.

La note attribuée prend en compte, à parts égales, la recevabilité linguistique, la qualité de la prise de parole en continu et la capacité à échanger de manière fluide et pertinente avec l'examineur.

Les candidats préparent et passent dans la même salle : il leur est donc vivement conseillé de se munir de bouchons d'oreilles, afin de ne pas être gênés par la prestation des candidats qui passent pendant la préparation. Apporter une montre (non connectée bien entendu) ou un chronomètre peut également s'avérer très utile pour bien gérer le temps de préparation et de passage. Les candidats peuvent écrire sur le document s'ils le souhaitent. Les feuilles de brouillon sont fournies, mais pas les stylos.

## Analyse globale des résultats

Les candidats connaissent bien le format de l'épreuve et s'efforcent de répondre aux attendus dans l'ensemble : le temps de la prise de parole en continu est la plupart du temps respecté, bon nombre de candidats se voient attribuer la note maximale pour ce qui est de la qualité de la langue, et les candidats réagissent bien dans la partie dédiée à l'échange avec l'examineur. Deux écueils, fortement pénalisés, sont à noter cependant : le compte rendu de l'article est rarement suffisamment structuré et manque par conséquent d'efficacité et la plupart des problématiques proposées pour le commentaire ne permettent pas d'approfondir la réflexion à mener sur les grands enjeux évoqués dans l'article.

## Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

### Le compte-rendu

L'introduction doit permettre aux candidats, grâce à une phrase d'accroche et à une analyse pertinente du paratexte, de contextualiser l'article et de montrer d'emblée quels en sont les enjeux. Il est essentiel de prendre le temps d'analyser le titre, d'identifier la source ainsi que le ou les points de vue en présence et la spécificité de l'article (*an editorial, a contribution, a testimony, a column ...*) ainsi que l'aire géographique et culturelle afin de ne pas se méprendre sur la teneur de l'argumentation, le message de l'auteur ou du journal et d'éviter les contresens.

Après cette première étape qui doit impérativement rester succincte, les candidats doivent s'attacher à faire un compte rendu de l'article qui ne doit pas se limiter à montrer qu'ils ont compris le document au fil de sa lecture. L'approche doit en effet être synthétique, c'est-à-dire faire ressortir les points clés du document en mettant en avant sa logique, ce qui implique souvent de réorganiser les idées, qui doivent être impérativement reformulées. Une annonce de plan fondée sur un découpage paragraphe par paragraphe

de l'article et une restitution linéaire sont à proscrire car contraires à l'esprit même de la synthèse. La paraphrase et les copier-coller de citations tirées de l'article sont sévèrement sanctionnés, tout comme les comptes rendus trop longs, excédant 6 minutes, qui empiètent sur le temps à consacrer au commentaire. Un compte rendu efficace dépasse rarement les 4-5 minutes, transition incluse.

### **La transition**

En effet, à l'issue du compte rendu, les candidats peuvent proposer une transition permettant de montrer quelles sont les questions soulevées par l'article, questions dont découle la problématique retenue pour le commentaire. En revanche, cette transition doit rester à la fois concise et cohérente. Dire *"I'll now move on to my commentary"* ou *"I'd like to come back on a few points"* ne saurait constituer une transition pertinente. De la même manière, une annonce de plan interminable ne laissant ensuite que deux ou trois minutes pour développer le commentaire s'avère être complètement contre-productive. Le plan annoncé doit être cohérent et succinct et en adéquation avec la problématique qui peut prendre la forme d'une question directe ou indirecte.

### **Le commentaire**

La qualité principale d'un commentaire convaincant réside dans le lien qu'il entretient avec le document proposé. La formulation et le choix de la problématique restent deux problèmes majeurs. Identifier la thématique de l'article pour ensuite faire un exposé sur celle-ci est insuffisant et proposer une série de questions, jusqu'à quatre parfois, n'est pas non plus approprié. De plus, trop de commentaires sont hors sujet : les candidats, au lieu de réfléchir aux questions soulevées par cet article en particulier, celui qu'ils ont choisi, plaquent ou recyclent certains éléments vus en cours pendant l'année, généralisent en faisant un catalogue d'exemples hétérogènes aux références approximatives, ou extrapolent, perdant totalement de vue la spécificité de l'article. Ces écueils donnent souvent lieu à des commentaires binaires du type avantages, inconvénients et solutions qui peinent à convaincre, d'autant plus lorsque les exemples choisis ne sont pas spécifiquement ancrés dans la culture anglophone, voire se cantonnent uniquement à la France.

Pour réussir un commentaire, il est nécessaire de partir du contenu de l'article pour aller plus loin ensuite, en sélectionnant consciencieusement les connaissances acquises en classe et en lisant la presse pendant l'année pour éclairer l'article et mettre en perspective les questions soulevées grâce à une culture solide des pays concernés. Par exemple, un article portant sur le projet de loi controversé du gouvernement britannique prévoyant d'envoyer certains demandeurs d'asile au Rwanda pour que leur demande y soit traitée pouvait appeler à une réflexion sur la nature des différentes politiques mises en place par le parti conservateur au pouvoir depuis plus de dix ans pour lutter contre l'immigration clandestine ou bien encore sur la place de cette mesure phare du premier ministre Rishi Sunak dans le cadre des élections législatives. Cette loi vivement critiquée au niveau européen et international qui contournait l'arrêt de la Cour Suprême et avait été adoptée en dépit de l'opposition de la Chambre des Lords, pouvait également permettre une réflexion plus large sur les principes fondamentaux des droits humains. Il fallait également prêter une attention particulière aux articles traitant de la question de l'intelligence artificielle, question centrale dans l'actualité de 2023 et 2024, et éviter absolument de proposer un commentaire s'apparentant à un exposé thématique se contentant de lister la présence de l'intelligence artificielle dans différents secteurs, du milieu médical à la politique en passant par l'éducation et le monde du travail. L'angle proposé par l'article devait orienter les candidats sur la problématique à explorer et les aider à construire un commentaire proposant une réflexion approfondie par rapport à la spécificité de l'article. Enfin, le commentaire doit être argumenté et étayé et les candidats ne doivent pas craindre d'exprimer leur point de vue : ils doivent se livrer à une démonstration riche en arguments et exemples en lien avec les pays anglophones et faire preuve d'une réflexion personnelle et nuancée. La conclusion, qui doit être brève, doit d'ailleurs permettre aux candidats de montrer qu'ils ont terminé leur démonstration et répondu à la problématique choisie.

### **L'échange**

Les candidats font preuve d'une certaine aisance dans l'échange et suivent volontiers les pistes qui leur sont proposées. Même si certains persistent à faire des réponses très courtes ou à répéter ce qui a été dit précédemment, ils sont dans l'ensemble assez réactifs face aux questions de l'examineur qui visent à leur permettre de rectifier certains points, d'approfondir leur réflexion, de prolonger le commentaire ou de nuancer leurs propos. Le temps d'échange est toujours mené avec bienveillance, dans le but de tirer le maximum des candidats. La qualité essentielle pour réussir cette partie de l'épreuve est l'ouverture d'esprit. Se prêter au jeu de l'échange laisse aussi une certaine place à la spontanéité dont certains candidats ont pu faire preuve à bon escient.

### **La qualité de la langue**

Le niveau de langue est globalement satisfaisant, et en hausse par rapport aux années précédentes. Les candidats s'expriment de manière fluide dans un anglais généralement correct sur le plan grammatical et facilement intelligible. En revanche, le lexique est souvent peu varié et gagnerait à être enrichi, en évitant notamment l'emploi et la répétition d'adjectifs passe-partout comme *good*, *bad*, *important*, *interesting*, sans pour autant tomber dans le cliché d'expressions apprises par cœur et employées sans discernement. Le jury s'étonne d'encore entendre des énoncés erronés tant sur le plan lexical que grammatical tels que "*\*the document treats about*", "*\*the article talk about*", ou encore "*\*the text is extracted from*" dès les premières minutes de la présentation. Sur le plan phonologique, une attention particulière doit être portée à l'intonation montante dans les énoncés affirmatifs et à la bonne réalisation de certaines terminaisons courantes comme *-ed* ou *-ism*, et de certains phonèmes dans des mots incontournables comme *work*, *firm*, *world*, *journalist*, *measure*, *threaten*, *women*, *country*, pour n'en citer que quelques-uns.

### **Conclusion**

Dans l'ensemble, les candidats ont montré le sérieux de leur préparation et leur investissement personnel dans cette épreuve et semblent avoir compris l'importance de la maîtrise de l'anglais dans leur parcours personnel et professionnel.

# Espagnol

## Présentation de l'épreuve

### Le corpus

Dans le même esprit que celui de l'épreuve écrite de cette session, le grand sujet concernant l'Espagne a été le projet de loi d'amnistie pour les indépendantistes catalans et sa postérieure adoption par les députés espagnols, après avoir été rejeté par le Sénat contrôlé par l'opposition de droite. Cette longue bataille législative a été à l'origine d'une vaste littérature journalistique qui avait pour but d'expliquer les tenants et les aboutissants d'une telle loi.

La dernière période électorale en Amérique latine a été un thème central de cette session. Elle a débuté en octobre de l'année dernière avec l'élection du président argentin, Javier Milei, et s'est poursuivie tout au long de la première moitié de l'année en cours, avec la large réélection du président Nayib Bukele au Salvador, jusqu'à l'élection de la première femme à la tête de l'État mexicain, Claudia Sheinbaum, en passant par la chronique de la réélection annoncée de Nicolás Maduro au Venezuela. L'émergence du néolibéralisme, avec parfois une note d'autoritarisme, a été la grande nouveauté politique de la région, opposée à la traditionnelle vague rose, qui domine encore dans la plupart des pays latino-américains.

Comme lors des années précédentes, les problématiques liées à l'intelligence artificielle, aux thèmes environnementaux, au tourisme et à la perspective de genre ont aussi complété le corpus de la présente session.

Les articles ont été extraits des journaux suivants :

- *Clarín, La Nación, Página 12* (Argentine) ;
- *El Espectador, El País, El Tiempo* (Colombie) ;
- *El Mercurio* (Équateur) ;
- *ABC, ARA, elDiario.es, El Español, El Mundo, El País, La Vanguardia, Público* (Espagne) ;
- *El Heraldo de México, El Universal* (Mexique) ;
- *Última hora* (Paraguay) ;
- *El Comercio* (Pérou) ;
- *El Observador* (Uruguay).

### Le déroulement de l'épreuve

L'épreuve orale, aussi bien en langue vivante obligatoire qu'en langue vivante facultative, est conçue selon le même principe. Les candidats sont invités à faire un choix attentif entre deux articles journalistiques de différents types – articles de presse, tribunes d'opinion, chroniques, etc. – parus dans l'année académique en cours, afin d'effectuer un compte rendu structuré et un commentaire. Les documents proposés en langue obligatoire se différencient de ceux proposés en langue facultative par leur densité lexicale et leur complexité thématique. Les candidats disposent de vingt minutes de préparation avant de prendre la parole en continu pendant dix minutes. Un entretien avec l'examineur, pendant dix minutes, clôt l'épreuve.

### Analyse globale des résultats

Le jury a constaté pour la deuxième année consécutive une sensible amélioration des prestations en langue facultative. Cela a eu pour conséquence une légère augmentation de la moyenne par rapport à

celle du concours précédent et confirme la progression que le jury avait déjà remarqué lors de la session 2023. Mais les résultats restent toutefois assez hétérogènes, notamment à cause d'un manque de maîtrise linguistique ou méthodologique. Les prestations indigentes en langue facultative ont été rarissimes. Les résultats en langue obligatoire ont été, comme à l'accoutumée, d'une grande qualité aussi bien sur le plan linguistique que méthodologique. La plupart des candidats ont fait preuve d'une très bonne connaissance de la civilisation hispanique.

## **Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats**

### **Le compte-rendu et le commentaire**

Les candidats ne doivent pas négliger l'importance du compte rendu dans l'épreuve. La première étape incontournable pour procéder à déceler les points essentiels du texte doit être une lecture attentive et critique. Elle devra permettre de réaliser une analyse fine du document en repérant sa problématique et les grandes parties qui le composent. Une brève introduction avec une accroche pertinente conduisant tout naturellement vers la problématique du document est bien entendu souhaitable et permet de réussir le premier contact avec l'examinateur. Il faut éviter les comptes rendus linéaires au risque de faire de la paraphrase. Cela détruit la cohésion du discours et nuit à la correcte réception du message. Le dernier conseil, qui tombe sous le sens, est d'être sûr de comprendre la signification du titre du texte au moment de choisir le document. Le titre donne déjà une première piste de lecture et peut contenir quelques mots-clés qui aideront dans la construction de l'axe d'analyse.

Le jury rappelle, comme il le fait régulièrement, que le commentaire doit avoir un rapport strict avec la spécificité du sujet et doit comporter une problématique formulée en bonne et due forme qui permettra de définir un axe précis d'analyse. Dans les meilleures prestations, le jury a apprécié l'annonce d'un plan, ce qui donne une bonne valeur ajoutée au travail. La problématique doit être constamment rappelée dans les parties du développement pour éviter de s'éloigner de l'axe d'analyse et d'élaborer un commentaire dans lequel on plaque pêle-mêle des connaissances qui n'ont aucun rapport avec le sujet. Il est clair que tous ces conseils d'ordre méthodologique n'auront aucune valeur si l'on néglige la composante linguistique. La maîtrise des connecteurs du discours s'avère indispensable pour construire un exposé précis et éviter de tomber dans les nombreux pièges de la langue qui peuvent aboutir à des contresens, voire des non-sens.

### **L'entretien avec l'examinateur**

Les candidats doivent tirer profit de cette partie de l'épreuve en montrant une forte disposition au dialogue et un intérêt accru pour le sujet dont il est question. L'examinateur aura toujours une attitude bienveillante pour aider les candidats à réussir cette phase d'entretien, en suggérant des pistes ou en demandant de rectifier d'éventuelles erreurs d'interprétation commises lors de l'exposé. Le jury conseille d'éviter les attitudes apathiques ou nonchalantes ainsi que les réponses lapidaires.

### **La correction linguistique**

Les candidats peuvent manier une méthodologie impeccable, mais peuvent perdre des points en compétence linguistique. Le respect des structures syntaxiques et les règles morphologiques de la langue ainsi que l'utilisation d'un lexique adéquat constituent un critère discriminant à l'heure de distinguer les prestations très bonnes, bonnes ou médiocres. Comme lors de sessions précédentes, nous constatons au niveau syntaxique : une confusion entre les catégories grammaticales, notamment celles de l'adjectif et du nom ; l'utilisation du gérondif en lieu et place d'un verbe conjugué ; les fautes d'accord dans le syntagme nominal ou les fautes d'accord de l'adjectif ou du participe en position attributive. En ce qui concerne la morphologie nominale, le genre des noms n'est pas toujours respecté de même que certaines règles relatives à la suffixation (p. ex. les suffixes *-ema* et *-ista*) ou à la formation du pluriel. Les problèmes relatifs à

la morphologie verbale se répètent d'année en année, à savoir la confusion entre la première et la troisième personne du singulier du présent de l'indicatif et du passé simple ainsi que la confusion entre les modes, due à la méconnaissance du groupe verbal. Les verbes ou les expressions qui commandent le subjonctif ne sont pas toujours bien repérés. La concordance des temps au passé reste aussi un point sensible de la grammaire. Sur le plan lexical, nous avons constaté un excès de barbarismes et une utilisation erronée de certains mots courants.

## **Conclusion**

Dans la continuité des années précédentes, cette session s'est avérée très satisfaisante, aussi bien sur le plan méthodologique que linguistique. Le jury a constaté un intérêt croissant des candidats pour la civilisation et l'actualité du monde hispanique.

Le jury salue aussi la préparation, le sens du contact et l'extrême politesse des candidats, soucieux des respecter les règles de bienséances qui s'appliquent dans le cadre du concours.

Comme nous le faisons chaque année, nous tenons à renouveler nos remerciements aux collègues des classes préparatoires pour l'excellente formation prodiguée aux candidats.

# Italien

## Présentation de l'épreuve

Chaque candidat a pu choisir entre deux textes parus au cours de la dernière année dans la presse italienne. Cette année, les articles proposés (cinquante environ) ont été tirés de : *Il Corriere della Sera*, *Il Manifesto*, *La Repubblica*, *Il Fatto Quotidiano*.

Les articles portaient sur des sujets liés à l'actualité nationale ou régionale, dans le domaine de la politique, de la société, mais aussi de la culture, de la littérature, de l'histoire, de la musique, tels que : le débat sur l'autonomie des régions, la question environnementale, la politique du gouvernement Meloni, l'affaire Di Cesare, le terrorisme des années 1970, les déclarations du Pape François, l'urbanisme en Italie, la crise du cinéma italien, etc.

Chaque candidat a vingt minutes environ pour préparer son exposé. Après ce temps de préparation, le passage devant l'examineur dure environ vingt minutes et se compose de deux parties :

- un compte rendu suivi d'un commentaire de l'article (10 minutes maximum) ;
- un échange avec l'examineur, qui prend comme point de départ l'exposé mais qui peut être également l'occasion pour aborder tout autre thème en rapport avec la civilisation de la langue choisie, que ce soit de l'actualité, de la culture, de l'histoire, etc. (10 minutes environ).

L'épreuve évalue le niveau de la compréhension écrite, de la compréhension orale, la qualité de l'expression orale en continu et en interaction du candidat, mais aussi sa capacité à organiser un discours et à participer à un échange portant sur un sujet lié à la civilisation italienne.

## Analyse globale des résultats

Le jury a eu le plaisir d'entendre de bons, de très bons, voire d'excellents candidats. La plupart des candidats montrent une connaissance préalable des sujets sur lesquels porte le texte choisi. Globalement, les textes ont été très bien présentés et analysés. Les notes les plus élevées ont été attribuées aux candidats qui ont fait preuve d'une maîtrise remarquable non seulement de la langue, mais aussi de l'actualité et de la civilisation italiennes, et qui ont bien structuré leur exposé et participé activement au moment de l'échange.

Certains candidats, tout en maîtrisant parfaitement la langue, n'ont pas su encadrer l'article choisi à l'intérieur d'une problématique ou, au cours de la deuxième partie de l'épreuve, ont montré avoir des lacunes importantes, surtout dans le domaine de la littérature et de l'histoire.

D'autres candidats, au contraire, malgré des hésitations et des imprécisions dans l'expression orale, ont pu être évalués positivement grâce à leur capacité de synthèse, de compréhension des enjeux du texte, de structuration dans l'exposé oral, mais aussi à leur connaissance des sujets fondamentaux de la civilisation et de l'actualité italiennes.

Finalement, rares ont été les candidats qui ont montré des difficultés à la fois dans la compréhension de l'écrit, dans l'expression orale et dans l'échange, à cause soit d'un trop faible niveau linguistique, soit d'une connaissance insuffisante de la méthodologie.

## Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Les candidats doivent d'abord saisir les informations principales contenues dans le texte choisi, mais aussi comprendre ses enjeux, identifier le registre et repérer le sous-texte éventuel. Pour cela, il est nécessaire

non seulement de maîtriser la langue, mais aussi d'avoir une connaissance de la méthodologie de la synthèse et d'être au courant des principaux sujets de l'actualité et de la culture italiennes. À cet effet, le jury invite les futurs candidats à s'entraîner à l'exercice de l'exposé oral, à l'aide de schémas résumant des articles de journaux, mais aussi à travers l'exercice du commentaire.

Il faut savoir situer l'article dans un contexte et dans une problématique générale, pour bien le déchiffrer, l'interpréter correctement et éviter tout contre-sens. Il est fondamental de lire régulièrement la presse italienne, écouter des émissions radio, des podcast, regarder des films et des vidéos, mais aussi de réviser les événements qui ont marqué l'histoire du pays, ainsi que les auteurs incontournables de la littérature et les sujets principaux de la civilisation italienne.

En d'autres termes, la connaissance de la langue ne suffit pas pour bien présenter un article : pour faire un commentaire satisfaisant, il faut également le situer dans un contexte et pour cela il s'avère très utile d'avoir une connaissance adéquate de la civilisation italienne.

Deuxièmement, le jury attend des candidats qu'ils soient capables de présenter et défendre leurs idées, de s'ouvrir au dialogue et à l'échange avec l'examineur. Pour cela aussi, il s'agit de reconnaître l'importance de l'étude des piliers de la civilisation italienne et de se préparer en lisant régulièrement la presse, mais aussi des livres en lien avec la culture et l'histoire italienne. Compte-tenu des hésitations et de l'excessive passivité montrée par certains candidats au moment de l'échange, il est utile de rappeler que la lecture ne suffit pas : il est également important de s'entraîner à l'interaction sur les sujets étudiés pour être suffisamment à l'aise au cours de la dernière partie de l'épreuve orale. Les candidats devraient faire preuve d'esprit d'initiative et se montrer capables de prendre part activement à une conversation — en apportant des éléments de contexte, en mobilisant des connaissances acquises pour éclairer le sujet — mais aussi de se positionner dans la discussion avec l'examineur, en précisant et faisant évoluer son point de vue. En ce qui concerne la grammaire et la syntaxe, certaines erreurs récurrentes pourraient facilement être évitées. Ainsi, le jury insiste cette année encore, sur le fait qu'en italien on ne met pas la préposition *di* devant le verbe à l'infinitif dans des expressions comme *è possibile andare*, *è difficile fare*, *è facile dire...*, *qualche* est invariable et toujours suivi du singulier, on dit *provare a* et *cercare di*. Il ne faut pas non plus confondre *si tratta di* avec *tratta di* et *scientifico* et *scienziato* ou encore *obiettivo* en tant que nom et *oggettivo* en tant qu'adjectif.

## Conclusion

Cette année encore, le jury constate que les résultats ont été globalement satisfaisants. Il tient à saluer le très bon niveau culturel de certains candidats. La plupart des candidats ont fait preuve d'une bonne connaissance de leur environnement social, économique, scientifique, politique et culturel et de leur capacité à s'exprimer en italien, également en interaction avec l'examineur.

# Portugais

## Présentation de l'épreuve

Les candidats ont pu choisir entre deux textes tirés de la presse brésilienne et portugaise. Nous avons proposé une vingtaine d'articles tirés de : *Exame, CNN Portugal, CNN Brasil, Agência Brasil, Brasil de Fato, Contacto Portugal, SIC Notícias e João Duque*.

Les articles portaient sur des sujets de l'actualité, dans le domaine de la politique, de la société, mais aussi du sport et de la santé, tels que :

- le débat sur l'Intelligence artificielle – l'IA améliore la vie des autistes, la reconnaissance faciale utilisé dans les stades, la réglementation au Portugal ;
- la cigarette électronique – la réglementation et les maladies ;
- le travail – les jeunes dans le monde du travail, le chômage au Portugal pour les moins de 25 ans ;
- les élections et les jeunes électeurs ;
- le sport un outil d'inclusion sociale.

L'épreuve évalue le niveau de la compréhension écrite, la qualité de l'expression orale en continu et en interaction des candidats, mais aussi leur capacité à organiser un discours et à participer à un échange portant sur un sujet lié à la civilisation brésilienne et/ou portugaise.

## Analyse globale des résultats

Le jury félicite tous les candidats qui, cette année, ont réalisé de bonnes, très bonnes, voire d'excellentes prestations. La majorité a montré une bonne connaissance des sujets des articles choisis. Globalement, les textes ont été très bien présentés et analysés.

Les meilleures notes ont été attribuées aux candidats maîtrisant non seulement la langue mais aussi le fait de société traité. Certains avaient une bonne maîtrise de la langue mais manquait d'un discours précis et bien construit. D'autres candidats ont pu avoir des bonnes notes malgré leur moins bonne maîtrise de la langue, grâce à un discours bien structuré, bien synthétisé et à une bonne connaissance de la société brésilienne ou portugaise.

## Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Il est primordial de bien saisir les enjeux du document choisi afin de pouvoir construire sa synthèse et son commentaire. C'est pour cela que le jury invite, avant tout, les futurs candidats à lire régulièrement la presse lusophone. Un manque de connaissance sur le thème traité peut être un obstacle lors de la construction de la synthèse. Il est également important de s'entraîner à la présentation orale des articles lus.

## Conclusion

Le jury a remarqué que les résultats ont été globalement satisfaisants. Félicitations aux candidats ayant un très bon niveau culturel. Nombreux d'entre eux ont fait preuve d'une bonne connaissance de leur environnement social, scientifique, politique, économique, et culturel et de leur capacité à s'exprimer en portugais, également en interaction avec l'examinateur.

# Russe

## Présentation de l'épreuve

Les modalités de préparation de l'épreuve orale de russe restent les mêmes que l'année dernière : 20 minutes de préparation, puis 10 minutes pour la présentation en continu et 10 minutes dédiées aux échanges. Il est toujours attendu du candidat un exposé construit : la présentation de l'article, un compte rendu, puis un commentaire.

Les candidats sont notés sur :

1. leurs connaissances linguistiques (vocabulaire, grammaire, prononciation) ;
2. leur capacité à faire un compte-rendu de l'article, synthétique et bien structuré, mais aussi sur leur capacité à donner un point de vue personnel et argumenté ;
3. l'échange avec l'examineur (bonne compréhension orale, réactivité).

Les articles de cette année ont été tirés de *Медиазона* <https://zona.media/news>, *Эхо России* <https://www.echo-russia.com>, *BBC News Русская служба* <https://www.bbc.com/russian>, Euronews <https://ru.euronews.com>, DW <https://www.dw.com/ru>, Forbes <https://www.forbes.ru>, *Радио Свобода* <https://www.svoboda.org>, *Сибирь.Реалии* <https://www.sibreal.org/news>, *Новая газета Европа* <https://novayagazeta.eu>, Meduza <https://meduza.io>, *Независимая* <https://www.ng.ru>, *Новая наука* <https://new-science.ru>, *Наука и жизнь* <https://www.nkj.ru>, *Газета.Ru* <https://www.gazeta.ru>, *Настоящее время* <https://www.currenttime.tv/news>, *Московская газета* <https://mskgazeta.ru> et *Коммерсантъ* <https://www.kommersant.ru>.

Voici quelques articles présentés pour l'épreuve de cette année (certains ont été abrégés afin de tenir sur une seule page) :

1. « Первой в РФ трансгендерной женщине-политику угрожали психбольницей », <https://www.sibreal.org>, 25/06/24
2. « Пока кто-то из вас смотрит Евро-2024, Россия побеждает всех на Играх БРИКС », <https://meduza.io>, 18/06/24
3. « Борьба с радикалами или радикализация ? Соцсети о запретах никаба », <https://www.svoboda.org>, 5/07/24
4. « Олег Кононенко стал первым человеком, проведшим в космосе 1000 дней », [new-science.ru](https://new-science.ru), 7/06/24
5. « В России растёт число отцов-одиночек : куда делись матери ? », <https://www.gazeta.ru>, 18/04/24
6. « Почему в регионах не любят туристов. И как преодолеть пропасть между жителями соседних областей », <https://www.gazeta.ru>, 11/06/24
7. « Объединение наук по-молдавски. Чем потенциально опасен для России образовательный эксперимент в бывшей республике Советского Союза », <https://www.ng.ru>, 03.07.2024
8. « Лесные пожары добрались до Полярного круга : что будет летом-2024 », <https://mskgazeta.ru>, 4/06/24
9. « России ограничили доступ к Politico, Spiegel, AFP и еще 78 европейским СМИ », <https://www.forbes.ru>, 24/06/24
10. « В России обвинение запросило сроки для Беркович и Петрийчук », <https://www.dw.com/ru>, 5/07/24

## **Analyse globale des résultats**

Toutes filières confondues, 17 candidats ont présenté le russe à l'oral du concours. La majorité des concurrents a bien réussi l'épreuve : les candidats ont maîtrisé la présentation de l'article et ses problématiques dans une langue généralement correcte. Deux candidats ont eu la note maximale à cette épreuve.

Certains candidats ont perdu des points, car d'une part, l'article n'était pas entièrement compris, et d'autre part, ils éprouvaient des difficultés à trouver les mots pour exprimer leurs idées.

Les commentaires de quelques candidats comportaient de nombreuses erreurs linguistiques, ce qui nuisait à la clarté de leur exposé.

Certains candidats ne prenaient pas l'initiative lors de l'échange ou bien ont présenté un compte rendu incomplet.

Quelques candidats ont fait un commentaire très bref et peu personnel et de ce fait, ils ont perdu des points, également.

Le jury regrette aussi que certains candidats ne lisent pas la presse en russe, donc n'ont aucune connaissance de certains problèmes et événements et de ce fait ne sont pas capables de faire de commentaire pertinent.

## **Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats**

L'intervention du candidat doit commencer par une présentation de l'article (titre, nom de média, date, problématiques), puis continuer par un compte-rendu (avec une lecture d'une ou deux phrases pour illustrer une idée), un commentaire du texte en s'appuyant sur les images, les graphiques ou les tableaux présents dans l'article. Pendant cet exercice, le candidat doit montrer ces capacités de synthèse, de reformulation et d'argumentation en plus de ses connaissances linguistiques.

L'épreuve orale exige une gestion équilibrée du temps et des idées. Une intervention trop brève indiquerait une mauvaise compréhension du sujet et un niveau linguistique insuffisant, tandis qu'une intervention trop longue montrerait une maîtrise insuffisante de l'exercice. Une bonne préparation permettra non seulement d'éviter les interventions trop longues ou trop brèves, mais aussi de renforcer la capacité à s'exprimer de manière fluide et naturelle.

Il est également important de rappeler qu'il s'agit d'une épreuve orale, ce qui signifie que le candidat doit parler et ne pas simplement lire son exposé.

L'épreuve se termine par une session de questions-réponses entre l'examineur et le candidat sur un thème lié à l'article ou bien autour de thèmes avoisinants. Durant cet entretien, le candidat pourra éventuellement affiner des points passés sous silence pendant son compte-rendu. Notez que le jury attend que durant l'échange, le candidat ne se contente pas juste de répondre par « oui » ou « non », mais soit réactif, capable de rebondir sur les propos, d'exprimer ses idées et de montrer sa connaissance du sujet.

## **Conclusion**

Les candidats ayant bien réussi l'épreuve ont montré une maîtrise satisfaisante de la langue et une bonne compréhension des textes. Pour maximiser les chances de réussite, les futurs candidats doivent travailler sur la compréhension approfondie des textes, l'enrichissement du vocabulaire, la capacité à développer un commentaire personnel et à interagir de manière plus dynamique lors de l'échange. Une préparation solide qui inclut la lecture régulière de la presse en russe, l'entraînement à la synthèse et à l'argumentation permettra aux futurs candidats de se distinguer davantage et d'éviter les erreurs récurrentes qui nuisent à la clarté et à la pertinence de leur exposé.

# Chinois

## Présentation de l'épreuve

Le sujet, dont le thème général est la protection de notre planète, propose les documents suivants :

- Les deux villes, écrit par moi même ;
- les meilleurs moments de ma vie (Adapté d'un article du site 新浪网 (sina.cn), paru le 04 juin) ;
- moi et mon chat (Adapté d'un article du site 新浪博客网 (blog.sina.com.cn/), paru le 17 juin) ;
- les comptes des influenceurs chinois qui font étalage de leurs richesses sur Internet sont bloqués (Adapté d'un article du site rfi.fr, apparu le 28 mai) ;
- La prévision des médailles des Jeux olympiques d'été de Paris 2024 (Adapté d'un article du site rfi.fr, paru le 26 juin) ;
- Mirabelle – Le délice éphémère de la fin de l'été en France (Adapté d'un article du site rfi.fr, paru au 18 aout 2022) ;
- 3 images parues sur google.

Les candidats doivent faire un compte-rendu oral sur un des documents proposés.

## Analyse globale des résultats

Toutes filières confondues, les candidats se sont présentés à cette épreuve. Nous avons eu le plaisir de converser avec des candidats qui montrent une bonne maîtrise de la langue.

Les candidats ont globalement un bon niveau en chinois oral et les conversations montre la richesse de leur vocabulaire et de leur structure grammaticale.

Les résultats sont donc tout à fait satisfaisants.

## Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Comme pour les autres langues, il existe trois critères précis pour l'évaluation de cette épreuve.

### Recevabilité Linguistique (prononciation)

- De nombreuses erreurs nuisent à l'intelligibilité du discours.
- Des hésitations et erreurs, l'interlocuteur doit faire des efforts pour comprendre.
- L'ensemble est assez fluide malgré des erreurs ponctuelles.
- Ne demande pas trop d'effort de la part de l'interlocuteur.
- De rares erreurs mais l'ensemble est fluide et ne demande aucun effort de la part de l'interlocuteur.

### Expression en continu

- Contresens sur le document ou exposé indigent.
- Compte-rendu paraphrastique.

- Commentaire trop bref ou hors sujet.
- À saisi la thématique, mais le compte-rendu est incomplet ou mal hiérarchisé.
- Le commentaire est partiel et /ou ne traite pas de la spécificité du texte.
- Compte-rendu fidèle.
- Commentaire argumenté, pertinent mais le point de vue est peu personnel, le propos est convenu.
- Compréhension fine du support (point de vue, intention, contexte, ton).
- Commente de manière structurée et personnelle en tenant compte de la spécificité du thème dans l'aire culturelle concernée.

### **Échange**

- Échange très difficile.
- Communication quasi inexistante.
- Échange laborieux.
- Ne prend pas l'initiative et exploite mal l'aide proposée.
- Intervient avec une relative aisance.
- Prend part à la conversation même si les interventions sont courtes.
- Rectifie des éventuelles erreurs de compréhension ou d'analyse.
- Suit les postes qui lui sont suggérées.
- Réel échange avec l'interlocuteur.
- Grande réactivité.

Dans cette épreuve, La plupart des candidats ont montré une maîtrise dans la fluidité de la langue et un lexique étendu.

Cependant, certains ne semblent pas savoir ce que l'on attend d'eux. Ces derniers ont multiplié les fautes ou les hésitations qui nuisent à l'intelligibilité du discours, et la compréhension. Parfois une structure incohérente ou une mauvaise utilisation des sources. Ils possèdent un vocabulaire assez limité, et ne savent pas bien utiliser les synonymes ou ils répètent simplement les écrits des documents, donc ils n'ont pas reformulées dans une perspective critique.

Les candidats doivent veiller à éviter les répétitions, utiliser un vocabulaire approprié. Leur travail doit également veiller particulièrement aux spécificités et aux différences d'expression chinoise.

### **Conclusion**

Il s'avère, lors de cette épreuve, qu'un manque de niveau réel en chinois peut entraîner des conséquences désastreuses, mais avec un entraînement linguistique régulier, ils pourraient avoir une bonne maîtrise des trois compétences ci-dessus, et pour une conversation correcte, les candidats devraient s'exercer plus, grâce à leur travail, et avoir de bons résultats.