

Concours Centrale-Supélec

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

Session **2023**

Résultats par épreuve

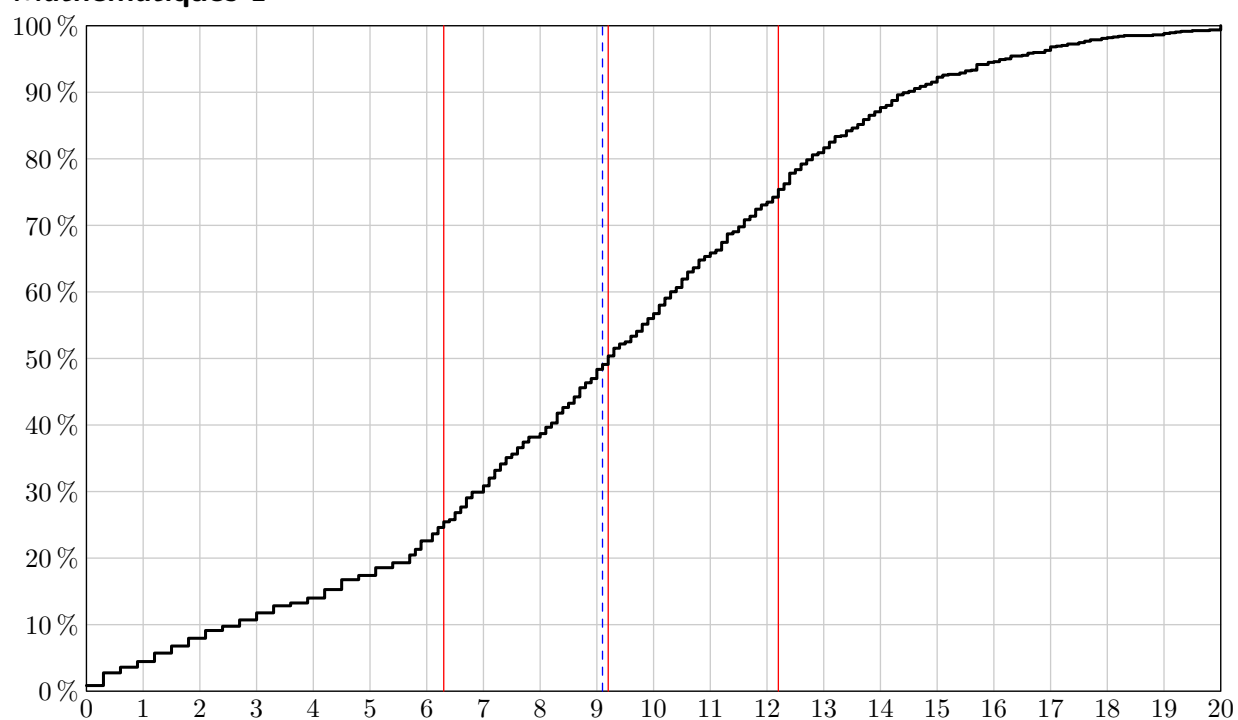
Le tableau ci-dessous donne, pour chaque épreuve, les paramètres statistiques calculés sur les notes sur 20 des candidats présents. Les colonnes ont la signification suivante :

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

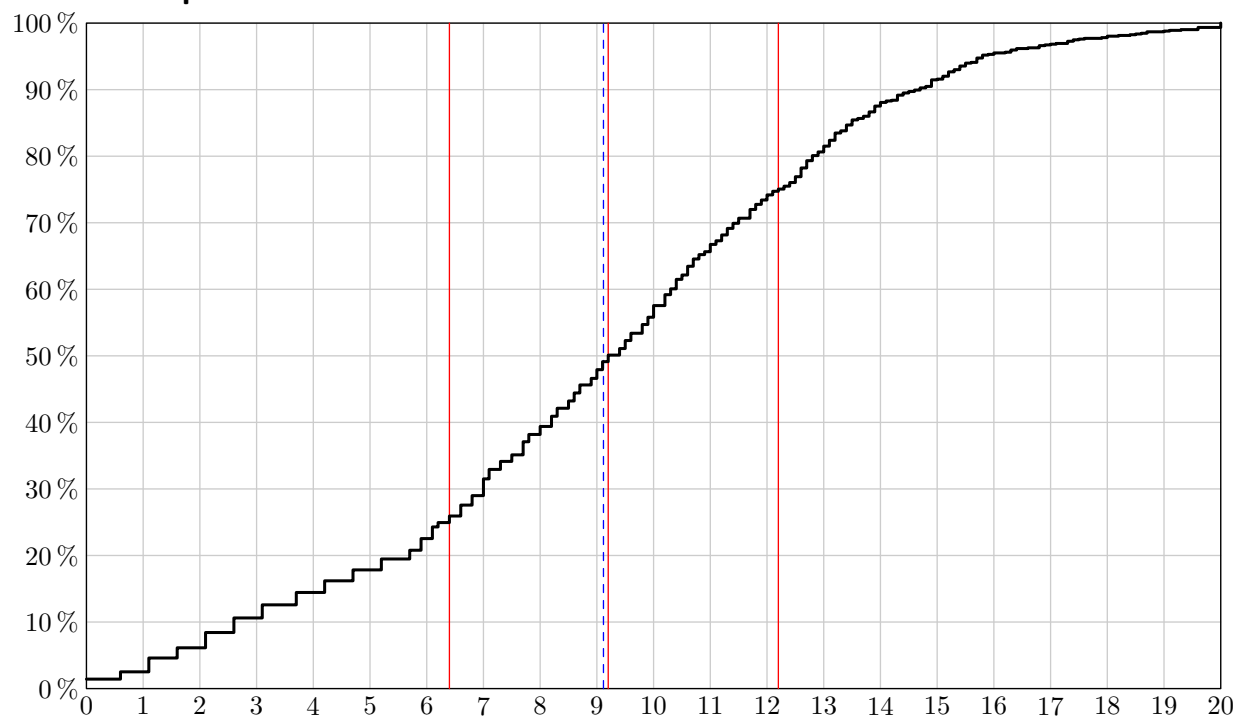
Épreuve	Inscrits	Absents	Présents	M	ET	Q1	Q2	Q3	EI
Mathématiques 1	1034	8,8%	943	9,10	4,38	6,3	9,2	12,2	5,9
Mathématiques 2	1034	11,6%	914	9,12	4,33	6,4	9,2	12,2	5,8
Physique-chimie 1	1034	10,8%	922	9,17	4,36	6,3	9,1	12,1	5,8
Physique-chimie 2	1034	11,8%	912	9,23	4,22	6,2	9,2	12,1	5,9
Rédaction	1034	10,3%	928	9,46	4,05	6,3	9,2	11,8	5,5
S2I	1034	11,2%	918	9,19	4,39	6,3	9,3	12,1	5,8
Langue	1034	11,7%	913	9,38	3,89	6,5	9,2	11,9	5,4
Allemand	1	0,0%	1	13,60	—	13,6	13,6	13,6	0,0
Anglais	892	11,9%	786	8,43	3,22	6,1	8,2	10,3	4,2
Arabe	139	10,8%	124	15,23	2,17	14,0	15,2	16,4	2,5
Italien	1	0,0%	1	11,90	—	11,9	11,9	11,9	0,0
Russe	1	0,0%	1	19,00	—	19,0	19,0	19,0	0,0

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.

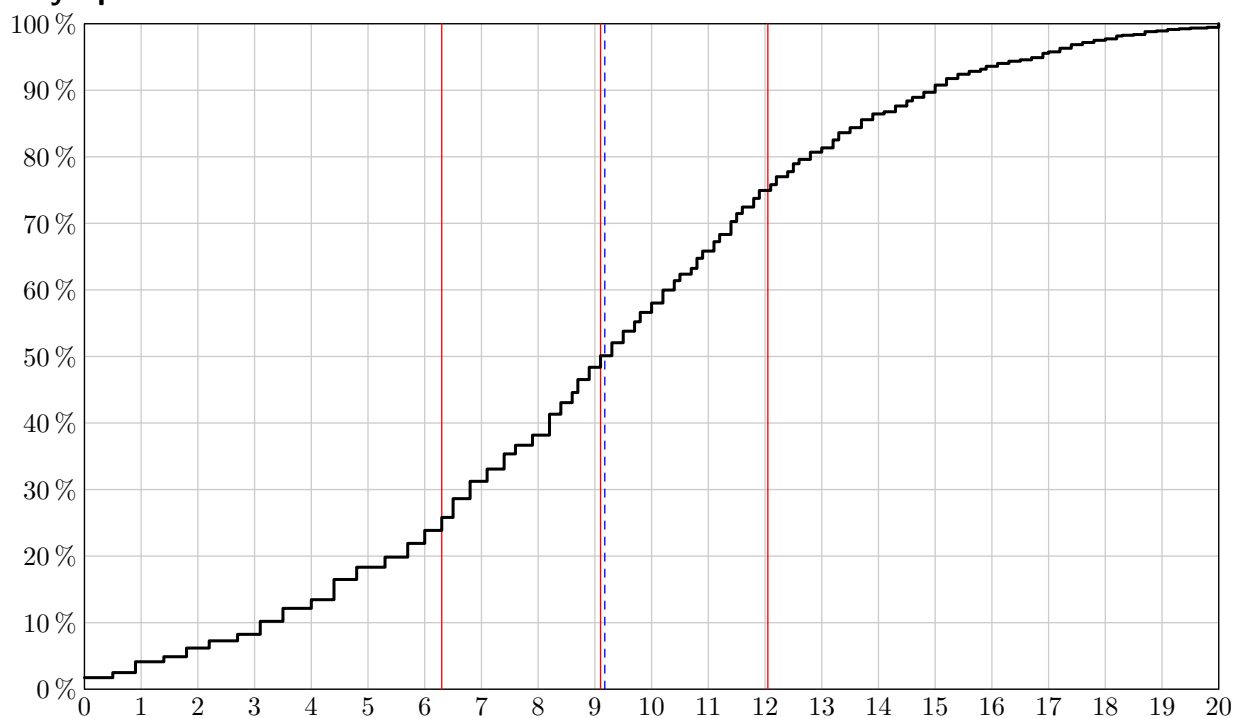
Mathématiques 1



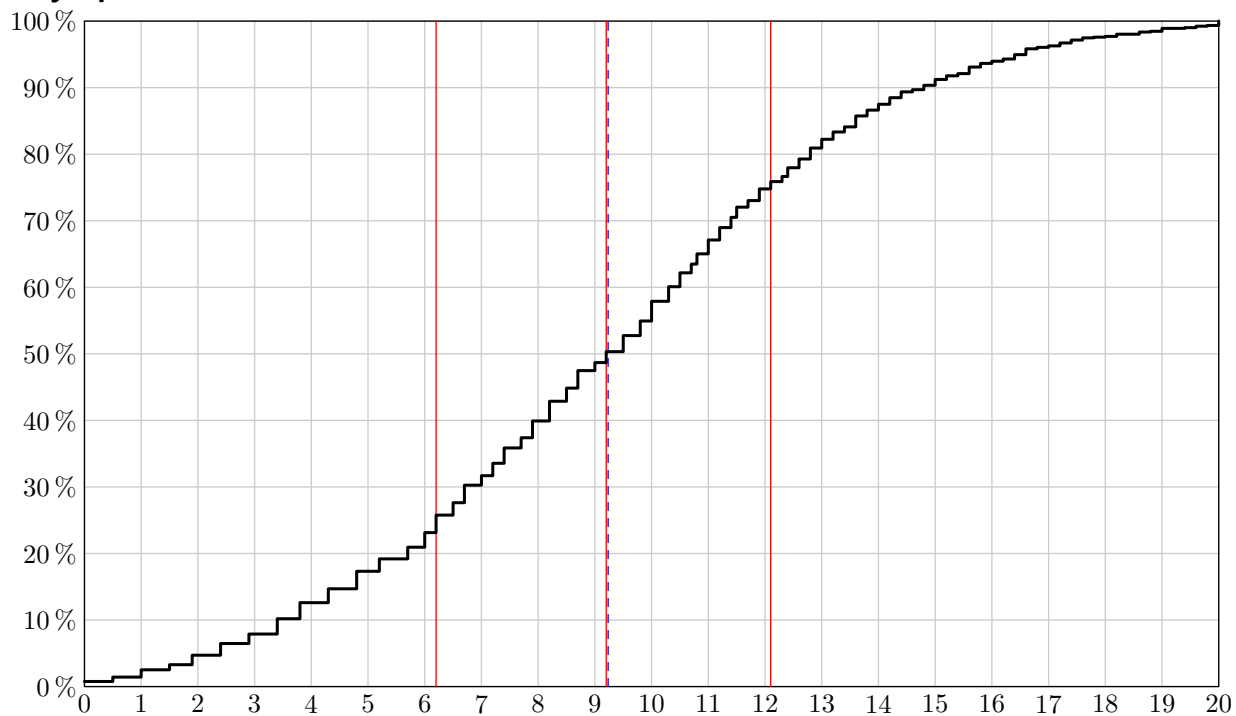
Mathématiques 2



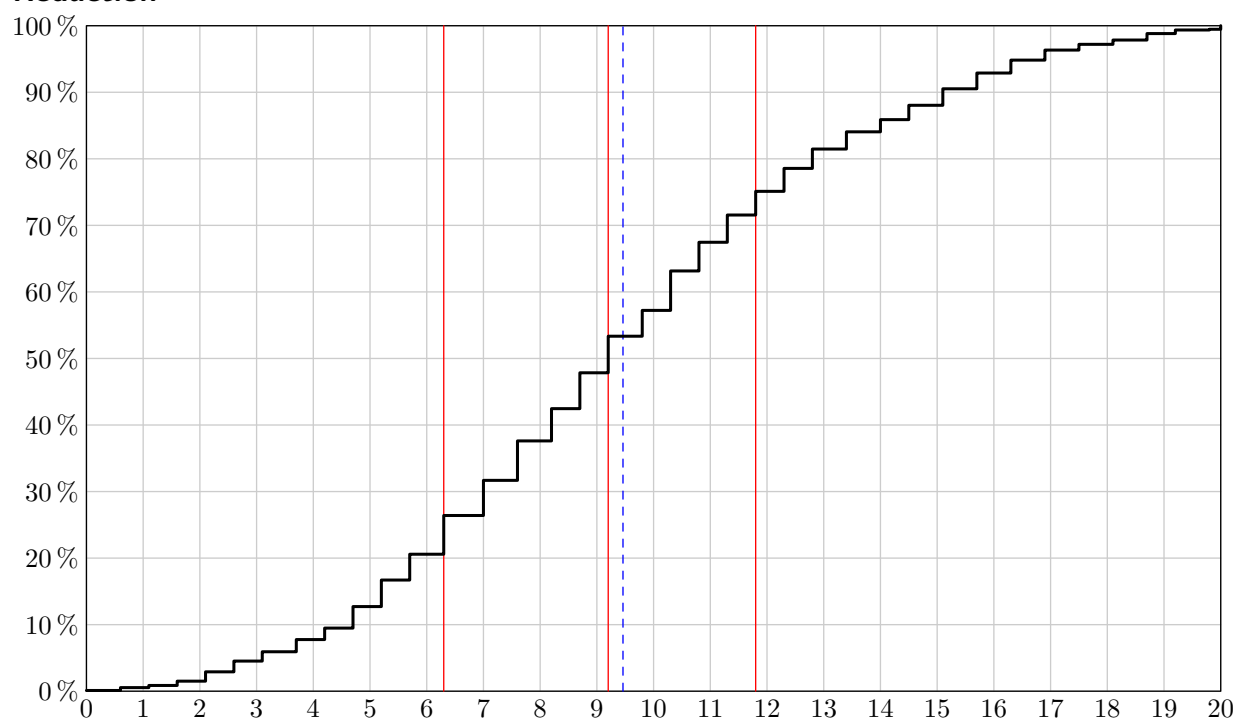
Physique-chimie 1



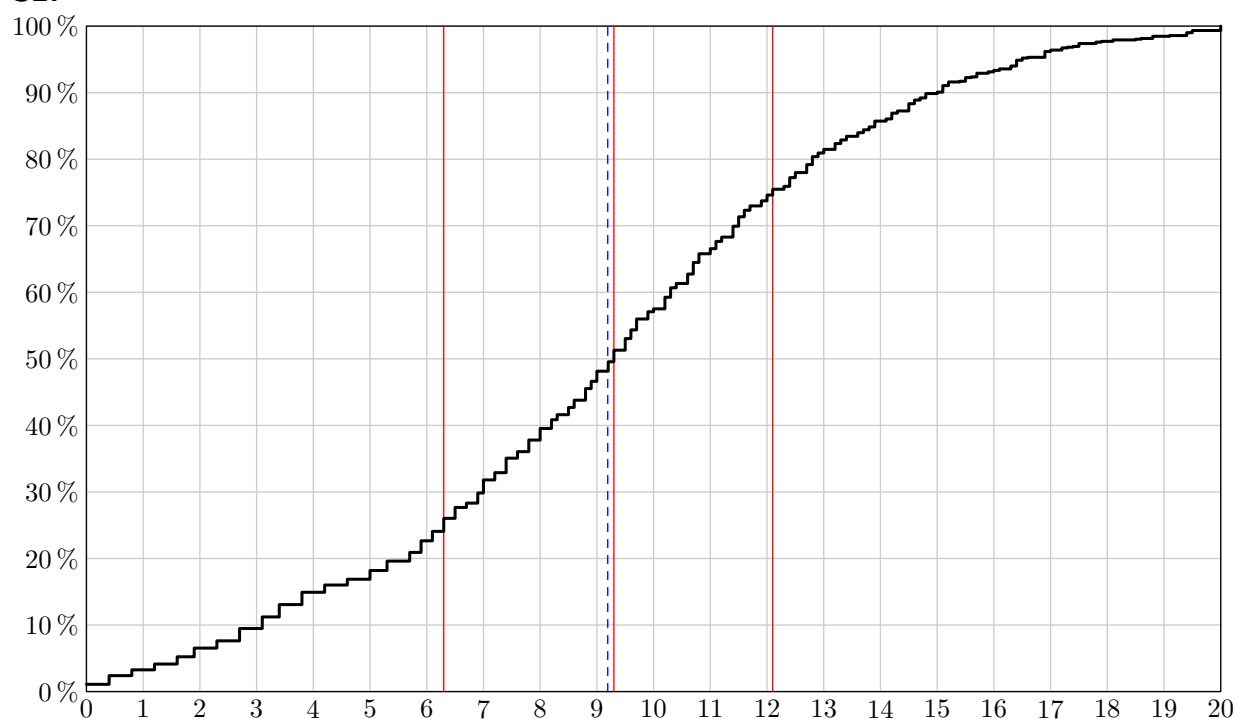
Physique-chimie 2



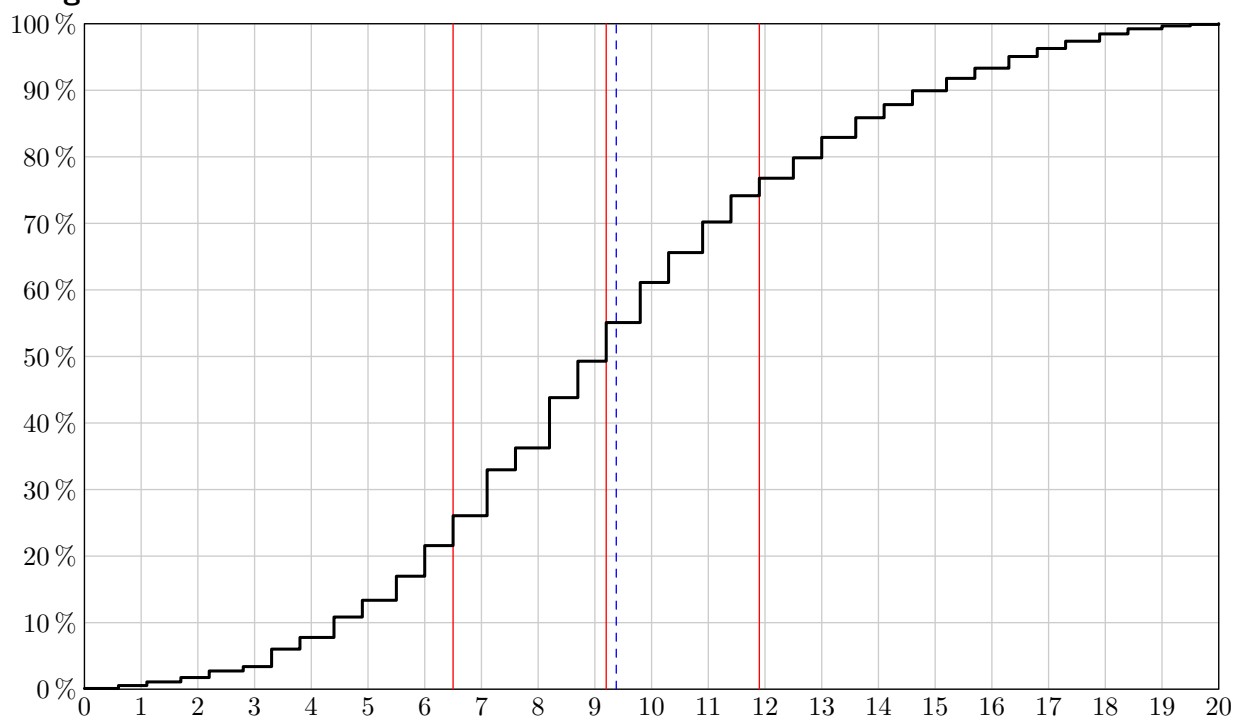
Rédaction



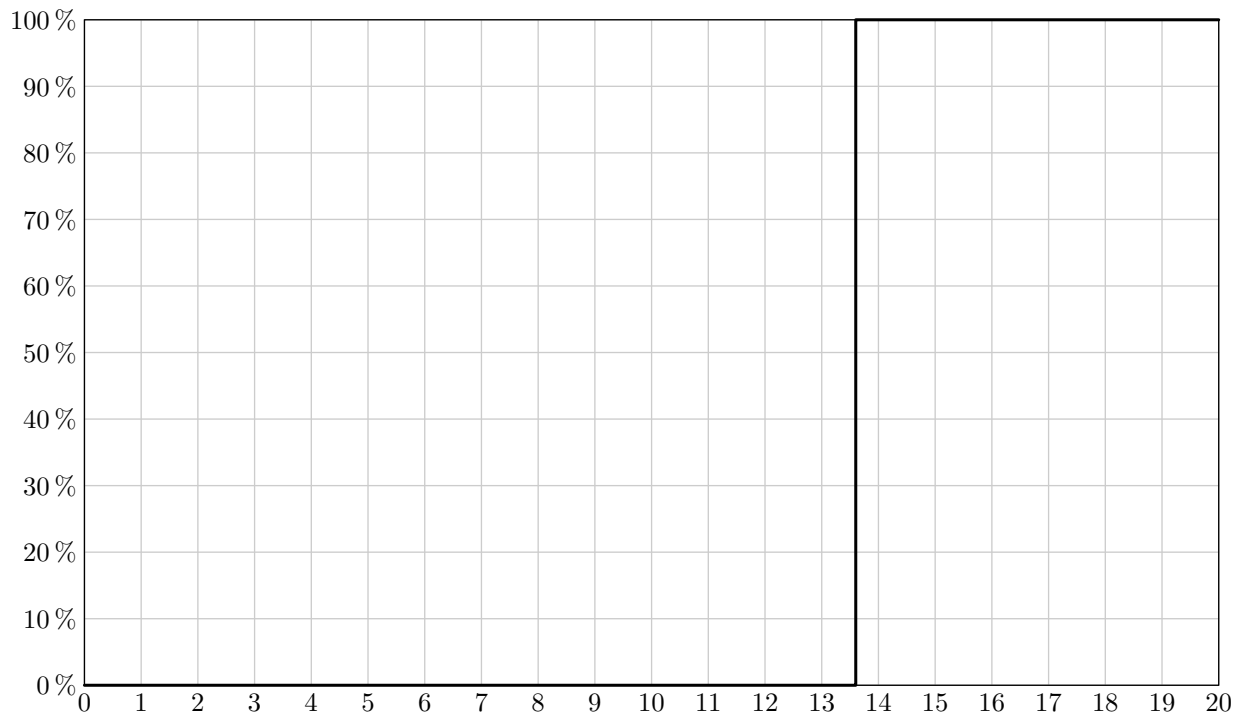
S2I



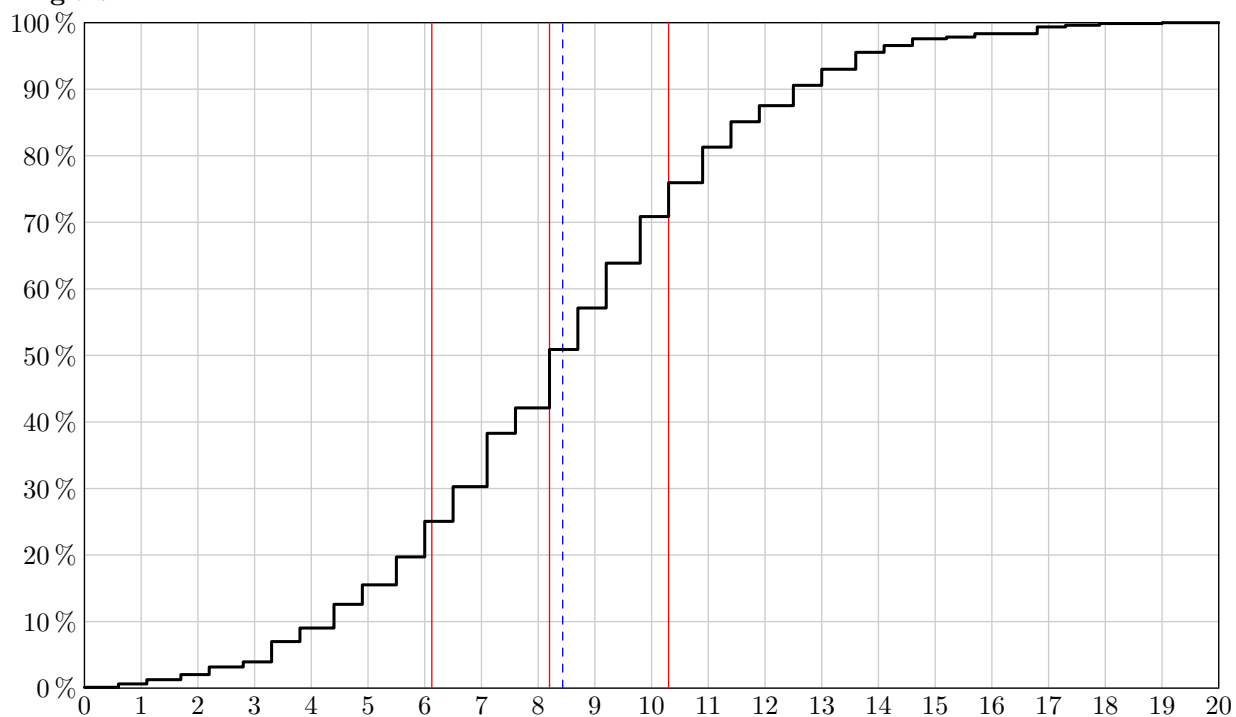
Langue



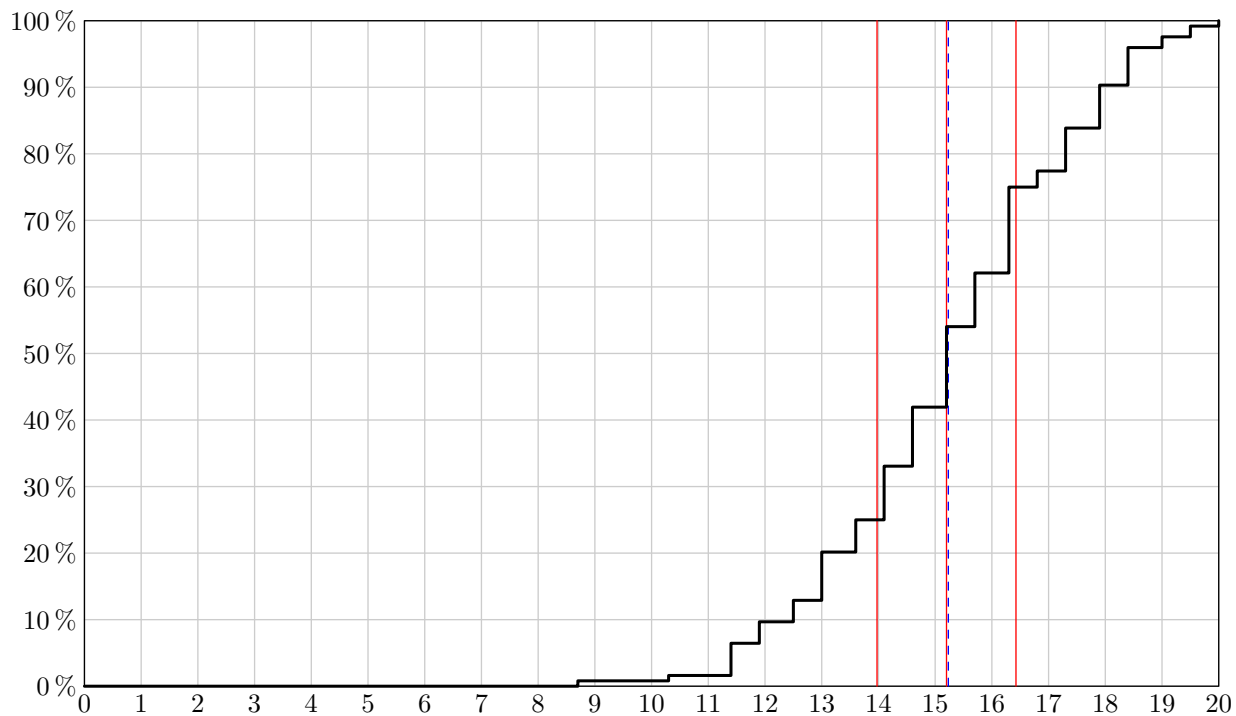
Allemand



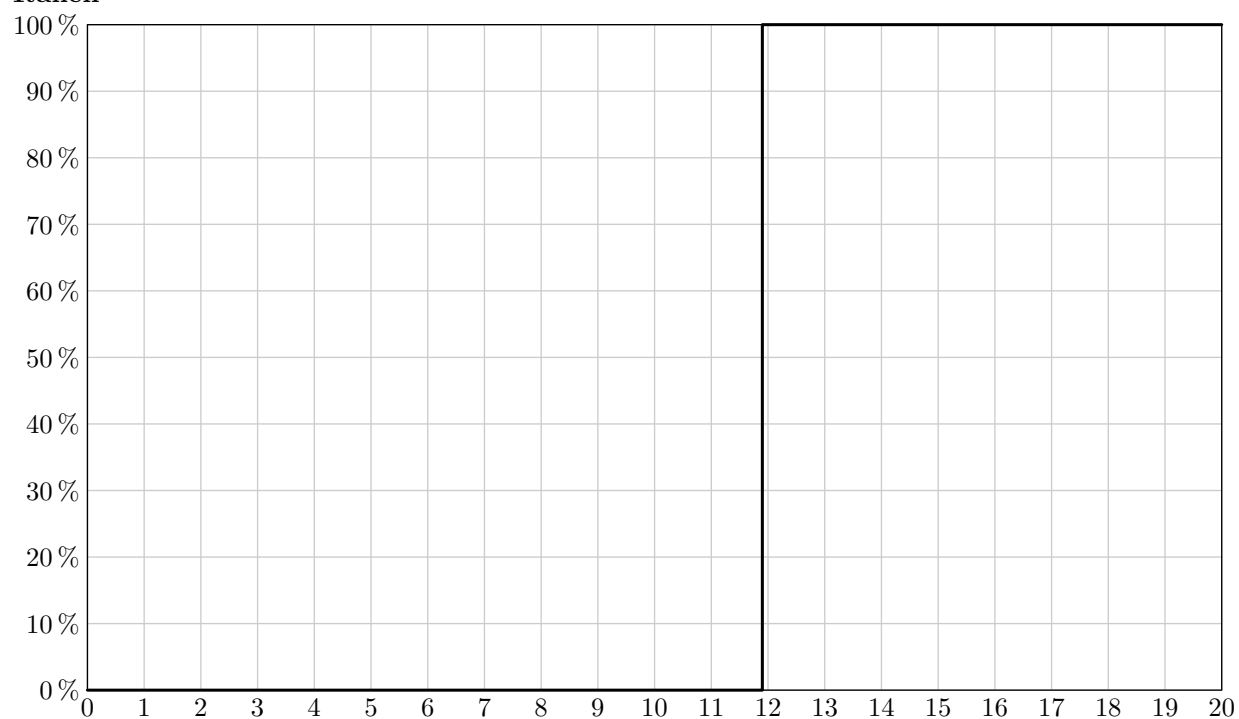
Anglais



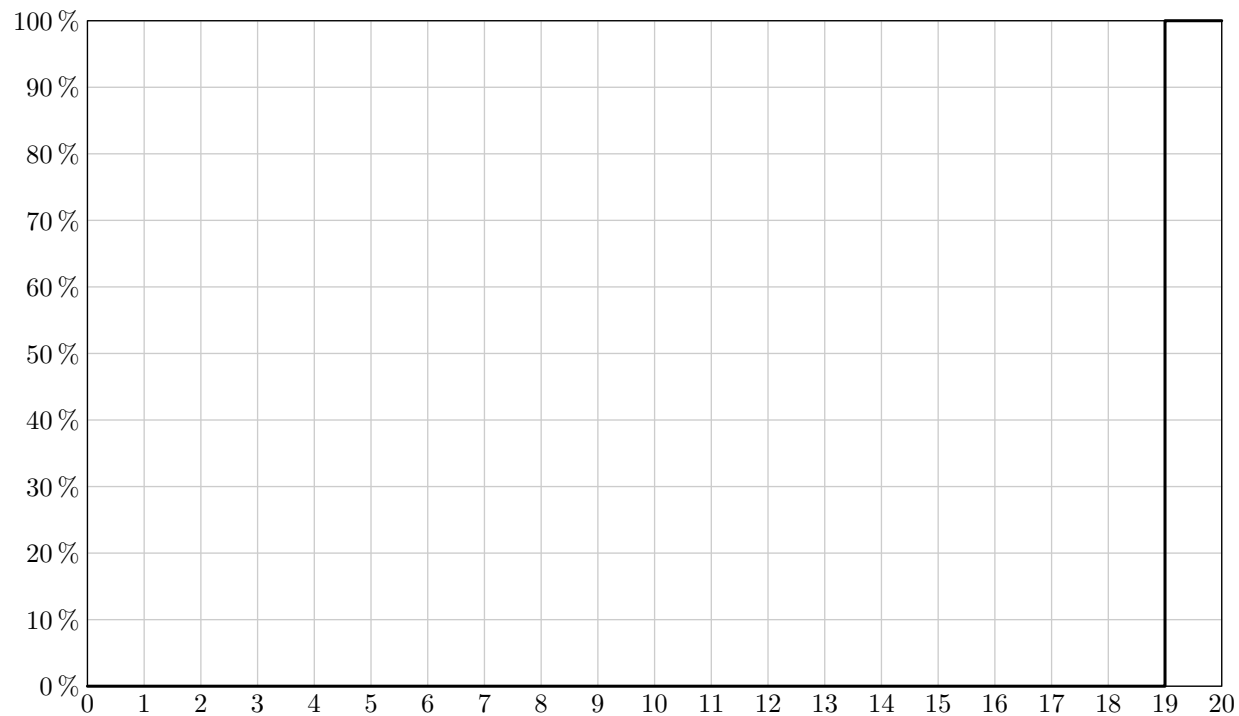
Arabe



Italien



Russe



Mathématiques 1

Présentation du sujet

Cette épreuve étudie la transformation de Laplace d'une certaine catégorie de fonctions. L'injectivité de cet opérateur est démontrée, cette propriété permet en fin de sujet de résoudre une équation et un système différentiels.

Ce sujet comporte quatre parties. Dans la première, on demande de démontrer le théorème d'intégration par parties pour les intégrales généralisées. Dans la deuxième partie, on définit la transformée de Laplace, puis on la calcule pour certains exemples qui apparaîtront dans la dernière partie. Dans la troisième partie, on démontre à l'aide d'une loi binomiale, un résultat d'approximation d'une fonction de classe $\mathcal{C}^1$ par des fonctions polynomiales. Ce résultat permet dans la quatrième partie, de démontrer l'injectivité de la transformée de Laplace. Le sujet se termine par deux applications de cette propriété à la résolution de deux problèmes de Cauchy.

Cette épreuve fait appel à plusieurs notions importantes du programme de TSI : intégration, variable aléatoire discrète, équation différentielle, réduction d'une matrice.

Analyse globale des résultats

Le sujet fait appel à la notion d'intégrale d'une fonction à valeurs complexes, notion qui est évoquée au programme sans y être approfondie ; le jury en a tenu compte. Les candidats n'ont pas semblé être perturbés et ont su se ramener à des fonctions à valeurs réelles en décomposant en partie réelle et imaginaire.

Cette épreuve a permis de classer les candidats. Les meilleurs d'entre eux sont repérés sans difficulté, ils ont mené à bien de nombreuses questions avec une rigueur remarquable et obtiennent une note brute bien au-dessus de la moyenne. Le sujet est bien calibré, il propose des questions très abordables ainsi que d'autres plus délicates que certains candidats seulement ont pu aborder. Le thème du sujet présente un intérêt certain pour les candidats de la filière.

Les candidats ont mis à profit leur entraînement dans l'année sur des annales de concours. Le sujet est consistant et de nombreuses questions ont été traitées surtout dans les parties II, III et IV.B contenant un nombre conséquent de questions classiques. La partie I contient une seule question **Q1** et consiste à démontrer le théorème d'intégration par parties pour les intégrales généralisées. Cette question a été trop peu réussie, la plupart des candidats n'ont pas compris le sens de la première partie de **Q1** et ont

seulement cherché à relier les intégrales $\int_0^{+\infty} u'(t)v(t) dt$ et $\int_0^{+\infty} u(t)v'(t) dt$. Beaucoup ignorent ce qu'est une intégrale convergente.

La partie III a été dans l'ensemble bien traitée par les candidats. La sous-partie IV.A plus délicate a permis de révéler les meilleures copies.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Remarques générales

Le jury relève de nombreuses difficultés en intégration, notion principale de cette épreuve. L'étude de la convergence d'une intégrale généralisée est mal maîtrisée. Les nombreuses intégrations par parties sont

souvent maladroitement menées et le calcul d'un crochet $[uv]_0^{+\infty}$ rappelé dans l'énoncé, est rarement bien justifié.

Quelques candidats répondent à certaines questions en recopiant simplement l'énoncé ou par une simple phrase affirmative sans justification. Par exemple, en **Q5**, répondre « $F_0(p) = \frac{1}{p}$ pour tout $p > 0$ » est correcte mais il faut savoir justifier ce résultat, le sujet le demande. En revanche, **Q20** est une conséquence de **Q19** et repose sur les propriétés de l'espérance et de la variance. Tous les candidats doivent être conscients que dans chaque réponse on attend un argument mathématique qu'il s'agisse d'une hypothèse de l'énoncé, d'un point de cours ou d'un résultat montré dans une question précédente.

Pour chaque question, une réponse partielle est valorisée ainsi que toute tentative pouvant mener à la réponse attendue.

Quelques candidats persistent à mal numéroter les pages et les questions, même si des progrès sont à signaler. Le jury insiste sur la nécessité d'une numérotation rigoureuse qui permette au correcteur de se repérer dans la copie. Si la plupart des candidats font un effort de présentation, la très mauvaise qualité de certaines copies a été sanctionnée.

Remarques sur certaines questions

II Transformée de Laplace, généralités

Q2. Il s'agit d'indiquer que la convergence absolue d'une intégrale entraîne sa convergence après avoir remarqué que : $\forall t \in \mathbb{R}_+, |f(t)|e^{-pt} = |f(t)e^{-pt}|$. Beaucoup de candidats ont cherché à utiliser **Q1** alors qu'il n'y a pas de lien entre ces deux questions.

Q3. Certains candidats ignorent ce qu'est une application linéaire ou ne parviennent pas à l'expliciter dans le formalisme proposé. Les notations $\mathcal{L}$ et $\mathcal{L}(p)$ se confondent malheureusement dans beaucoup de rédactions proposées.

Q4 à Q6. Il faut montrer, outre la continuité de $f_n : t \mapsto t^n$, la convergence *absolue* de son intégrale sur $\mathbb{R}_+$. Les résultats de comparaison des fonctions intégrables sont trop peu souvent utilisés. Le calcul de $\mathcal{L}(f_0)$ ne peut être évité en invoquant le cours de sciences de l'ingénieur, il faut vraiment l'effectuer. En **Q6**, les étapes du calcul sont à justifier en particulier les valeurs des limites pour calculer le terme de bord.

Q8 et Q9. La valeur du module $|e^{i\theta}|$ quand $\theta \in \mathbb{R}$ est trop souvent inconnue et son calcul est source de difficulté. Le jury a noté trop d'inégalités portant sur des nombres complexes. Le lien entre **Q8** et **Q9** a été très souvent souligné, mais le calcul via les parties réelle et imaginaire rarement réussi.

Q10. La comparaison des fonctions intégrables est invoquée souvent avec maladresse, le candidat écrivant des inégalités portant sur les intégrales avant de montrer leur convergence.

Q11. Certains candidats proposent une fonction qui n'est pas continue sur $\mathbb{R}_+$ (par exemple, les fonctions inverse, logarithme, tangente...). Lire l'énoncé correctement est essentiel.

Q12 et Q13. Ces questions ont été bien traitées par les candidats qui ont fait l'effort de bien présenter les différentes étapes de calcul, mais souvent l'hypothèse principale n'est pas mentionnée.

III Approximation par des fonctions polynomiales

Q14. Question qui s'est révélée discriminante. Les candidats ne peuvent se contenter de la réponse $\deg(B_n^k) = n$ sans justification.

Q15. Beaucoup de candidats reconnaissent la formule du binôme de Newton (ou la loi binomiale). La citer convenablement est préférable.

Q16 à Q18. Beaucoup de candidats ont été déroutés par **Q16** qui est une question de cours. Le mot-clef « En déduire » aide à penser à invoquer la positivité de l'espérance pour montrer sa croissance. Le sujet propose ainsi une articulation du raisonnement qui constitue une aide à la résolution et dont les candidats devraient se saisir. Pour **Q18**, là encore, l'inégalité à démontrer est donnée, il fallait insister sur les étapes de raisonnement et de calcul : la positivité de la variance en combinant **Q16** et **Q17**, la croissance de la racine carrée, la relation $\sqrt{\alpha^2} = |\alpha|$ pour tout réel α .

Q21. L'inégalité des accroissements finis est mal connue, notamment ses hypothèses.

Q22. De nouveau, il s'agit d'explicitier des étapes de calcul en faisant preuve d'une capacité de synthèse des résultats antérieurs.

Q24. Question bien réussie, qui pouvait s'appuyer sur un tableau de variation ou un dessin de la parabole. Il ne faut pas se limiter à la recherche des points critiques mais montrer que le point critique donne un maximum.

Q25. Les quelques candidats qui ont abordé cette question ont eu du mal à passer correctement à la borne supérieure et n'ont pas justifié son existence.

IV Injectivité de la transformation de Laplace et applications

Q26. Cette question a été rarement bien traitée. Le théorème fondamental de l'analyse permettant de répondre à la question est mal connu des candidats. Le calcul de la dérivée de $g : t \mapsto \int_0^t f(s)e^{-s} ds$ est approximatif.

Q27 et Q28. De $g \in E$, on pouvait en déduire que g est bornée, puis à l'aide de **Q26** et **Q10**, que $\mathcal{L}$ est bien définie sur $\mathbb{R}_+^*$. Quelques candidats ont traité correctement ces deux questions. Un nombre plus important a réussi à démontrer la relation entre $\mathcal{L}(g)$ et $\mathcal{L}(f)$ mais en oubliant de faire appel à **Q27** pour justifier que $\lim_{t \rightarrow +\infty} g(t)e^{-pt} = 0$ quand $p > 0$.

La continuité d'une fonction définie par morceaux est une notion mal assimilée par beaucoup de candidats.

Q30 à Q34. Ces questions, les plus difficiles de l'épreuve, mènent à prouver l'injectivité de $\mathcal{L}$. Peu de candidats les ont abordées correctement.

Q35 et Q36. La formulation de **Q35** a dérouté plusieurs candidats. Il s'agissait de les aider à déterminer une solution particulière de l'équation différentielle (IV.1) pour la résoudre en **Q36**.

Q37 à Q40 et Q43 à Q46. Questions peu traitées et peu réussies mis à part les questions **Q38** et **Q44**.

Q41 et Q42. L'existence et la construction de la matrice de passage P sont mal justifiées. Beaucoup de candidats ont cru nécessaire de calculer P^{-1} alors qu'on l'utilise de manière abstraite. Le système différentiel $X' = AX$ équivaut au système différentiel $U' = DU$. La résolution de $U' = DU$ et la seule relation $X = PU$ permettent de calculer X sans avoir à inverser P .

Conclusion

Un grand nombre de questions de cette épreuve sont accessibles à la plupart des candidats. Elles ont été bien traitées par ceux d'entre eux qui ont fait l'effort, pendant l'année, de maîtriser les notions enseignées et qui ont réellement cherché à comprendre la perspective du sujet, l'enchaînement des questions et la manière dont il convenait de mobiliser le cours.

La longueur d'un sujet ne doit pas inciter à répondre précipitamment aux premières questions. Il faut absolument apporter des réponses complètes et précises même si cela empêche d'aller très loin dans le

sujet. Une rédaction correcte et bien justifiée à une vingtaine de questions constituent déjà une très bonne copie.

Le jury conseille aux futurs candidats d'apprendre et comprendre le cours des deux années de classe préparatoire. Il faut savoir aussi à tout moment, l'appliquer à l'aide d'exercices types et d'exercices progressifs.

Mathématiques 2

Présentation du sujet

Le sujet était composé d'un problème en trois parties dont le thème principal était l'étude des systèmes différentiels linéaires à trajectoire sphériques. Une première partie permettait d'étudier quelques cas particuliers usuels. Dans cette partie on étudiait deux équations différentielles linéaires du second ordre à coefficients constants.

La deuxième partie s'attachait à étudier les trajectoires circulaires tout d'abord en dimension 2, puis permettait d'établir un lien entre les valeurs propres de la matrice et le fait que toutes les trajectoires soient sphériques en dimension n pour terminer par un résultat plus général.

La troisième partie permettait d'étudier le lien entre le caractère sphérique des trajectoires et l'antisymétrie de la matrice du système.

Ce sujet utilisait une grande partie des notions d'algèbre linéaire du programme (diagonalisation, trigonalisation ; linéarité, produit mixte, matrices antisymétriques), des éléments de calcul différentiel, des équations différentielles linéaires.

Analyse globale des résultats

Le sujet comportait 43 questions ce qui a permis de décomposer les difficultés. Les candidats ayant une bonne connaissance du cours et utilisant correctement les définitions rappelées dans l'énoncé pouvaient obtenir un résultat honorable.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Commentaires généraux

Compréhension du sujet

La bonne lecture du sujet et le respect des notations étaient encore une fois capitale pour bien pouvoir aborder cette épreuve. Il est regrettable qu'une grande partie des candidats se trompe dans des calculs de dérivées simples ou ne réussit pas à résoudre des équations différentielles linéaires simples.

Cours

Le jury rappelle à nouveau qu'une connaissance solide du cours de mathématiques des deux années est indispensable afin de bien figurer lors des concours. Les candidats sachant citer et reconnaître les théorèmes du cours ont pu se démarquer.

Ci-après quelques remarques non exhaustives sur les points de cours abordés lors du sujet et quelques remarques qui s'appuyaient à plusieurs reprises des questions de cours directes. Insistons sur le fait que l'utilisation d'un théorème doit s'accompagner de la vérification d'hypothèses.

- Les candidats devraient savoir résoudre sans difficulté les équations différentielles linéaire du second ordre à coefficients constants.
- Les formules trigonométriques ne sont pas suffisamment maîtrisées.

- Certains candidats trouvent des espaces propres réduits au vecteur nul, ou des matrices de passage avec une colonne nulle.
- Certaines réponses étaient parfois confuses concernant le lien entre la diagonalisation et le caractère scindé du polynôme caractéristique. Rappelons que tous les polynômes non constants sont scindés sur $\mathbb{C}$ mais que pourtant toutes les matrices complexes ne sont pas diagonalisables.

Calculs

- Le jury a rencontré trop d'erreurs de calcul de dérivées. Les candidats doivent mieux faire le lien entre dérivée nulle et fonctions constantes.
- Les calculs faisant intervenir des paramètres ont posé des difficultés à de nombreux candidats.

Raisonnement, rédaction, présentation

Beaucoup de copies ne sont qu'une succession de calculs sans aucune explication. La communication est une compétence importante pour un futur ingénieur. Un effort de clarté est attendu par le jury. En ce qui concerne la logique, il faut clairement préciser si le raisonnement se fait par équivalence, double ou simple implication. Un raisonnement par équivalence ne doit pas être confondu avec une simple implication. Il est demandé aux candidats de bien justifier les résultats utilisés et d'en vérifier les hypothèses. Dans le même registre, des difficultés d'expression dans la langue française ou de soin ont été remarquées (et pénalisées) dans plusieurs copies même si pour de nombreux candidats des efforts appréciables ont été remarqués.

Détails sur certaines questions

Partie I

Q 1. Il fallait remarquer que la dérivée de l'énergie était nulle. Le titre de la question mentionnait une conservation de l'énergie ce qui aurait dû aider les candidats à en comprendre la finalité.

Q 3., Q 7. Des équations différentielles classiques mais dont il fallait justifier la résolution.

Partie II

Q 10. Le raisonnement par équivalence n'était pas souvent mené. Lorsque c'était le cas, seule une partie des points était attribuée.

Q 13. Il fallait y faire le lien entre vecteur propre et droite stable.

Q 15., Q22. L'étude du signe de l'exposant de l'exponentielle et l'étude des limites en l'infini permettaient de conclure.

Parties III

Q 27., Q 28., Q 29., Q 30. Ces questions ont été abordées par la majorité des candidats. Elles faisaient intervenir du calcul matriciel classique. Le jury rappelle que la division par une matrice est impossible. Il fallait utiliser l'argument que l'égalité $AX = 0$ étant vraie pour toute matrice colonne X , alors la matrice A est nulle.

La fin du sujet étudiait le cas particulier des trajectoires sphériques et faisait intervenir le produit vectoriel et a été correctement abordée par les meilleurs candidats.

Conclusion

Ce sujet permettait de balayer une large partie du programme. De nombreuses questions proches du cours et utilisant les définitions du cours ont permis aux candidats aux connaissances solides de se distinguer.

Physique-chimie 1

Présentation du sujet

Cette épreuve étudie quelques aspects physico-chimiques d'une installation témoin vertueuse pour l'environnement, destinée aux cultures maraichères. Elle comporte de la physique et de la chimie et porte essentiellement sur le programme de seconde année.

Dans un premier temps, le sujet étudie le puisage de l'eau. La partie suivante concerne l'analyse chimique de l'eau captée. Ensuite, une partie étudie une serre. Enfin, la dernière partie se préoccupe de la chambre froide nécessaire au stockage des récoltes.

Analyse globale des résultats

Le sujet comporte 47 questions. Parmi celles-ci, il y a un grand nombre de questions très classiques relevant des capacités exigibles du programme. Aucune partie n'a été délaissée que ce soit en chimie ou en physique. La longueur et la progressivité du sujet ont permis à de nombreux candidats d'aborder toutes les parties.

Le jury a vu un nombre significatif de copies excellentes traiter la totalité du sujet et répondre aux questions de synthèse. Le jury rappelle une nouvelle fois que les copies doivent être bien rédigées, que les résultats doivent être mis en évidence et les questions clairement identifiées. Même si une majorité de candidats applique ces règles, trop de copies encore font l'objet d'un malus de présentation.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Une erreur sur l'unité de R_{cc} , la résistance conducto-convectrice entre la paroi et l'air extérieur, s'est malheureusement glissée dans le sujet distribué aux candidats. Il fallait en effet lire $K \cdot W^{-1}$ au lieu de $W \cdot K^{-1}$. Le jury en a tenu compte lors de l'évaluation des copies. Aucun candidat ne semble avoir été déstabilisé par cette coquille.

De manière générale

Le jury donne, notamment à destination de futurs candidats, quelques conseils pour préparer et réussir l'épreuve.

La rédaction, les explications et la présentation constituent la première image que donnent les candidats aux correcteurs.

Les résultats doivent être clairement mis en évidence, par exemple encadrés.

Il faut veiller à expliquer le raisonnement suivi quand cela est nécessaire. Cela permet au correcteur de juger le niveau de compréhension et d'attribuer une partie des points même si la réponse est incomplète.

Les candidats doivent s'interroger sur l'unité, à chaque fois qu'il est demandé une application numérique. Tout résultat sans unité est systématiquement compté faux.

Les futurs candidats doivent également veiller à détailler leurs réponses, particulièrement quand la consigne du sujet est explicite en demandant de justifier.

I Puisage de l'eau

Q1. Trop de candidats ne savent pas écrire la relation de Bernoulli ; les hypothèses sont par ailleurs données dans l'énoncé.

Q2. La notion de perte de charge régulière ou singulière est rarement citée.

Q3. La réponse doit être argumentée et précise.

Q4 et Q5. Rarement bien traitées.

Q6. Le lien entre les deux puissances et le rendement est plutôt bien compris.

Q7. Le choix de la pompe à l'aide de Q , H et la figure 2 est souvent bien fait.

II Analyse de l'eau traitée

Q8. Les justifications sont quelquefois insuffisantes (de part et d'autre d'une frontière verticale par exemple)

Q9. Question réussie.

Q10. La connaissance de la formule de Nernst de manière générale, pour les couples de l'eau ici, est assez discriminante. Les candidats qui traitent avec rigueur cette question sont valorisés.

Q11 et Q12. Les demi-réactions électroniques sont très souvent mal ajustées.

Q13. Peu de candidats savent prévoir et expliquer la stabilité des espèces dans l'eau.

Q14 à Q18. Quelques candidats traitent avec soin cette partie.

Q19. La relation à démontrer en tenant compte des étapes précédentes est très rarement bien faite. Le jury a valorisé les copies où la démarche avait été initiée correctement.

Q20. Beaucoup d'erreurs d'unité ont été pénalisantes dans cette question.

Q21 et Q22. Le code est assez bien complété. En revanche, la présentation correcte du résultat est rare.

III Étude thermique de la serre

Q24. De la rigueur dans la rédaction est attendue.

Q25. Le signe — est rarement bien commenté.

Q26 et Q27. Ces questions classiques sont réussies.

Q28. Peu traitée.

Q29 à Q32. L'analogie électrique dans le cas du régime stationnaire est assez bien abordée.

IV Étude thermodynamique de la chambre froide

Q33. La justification est rarement bien faite.

Q34 à Q37. Partie très classique. Les signes de Q_c , Q_f et W sont parfois donnés sans justification.

Q38 à Q41. Le tracé du cycle s'accompagne parfois d'une erreur sur l'échelle verticale, mais l'exploitation est bien réussie dans l'ensemble.

Q42 à Q47. Les erreurs les plus fréquentes sur les grandeurs massiques viennent de confusions sur les étapes. Des points sont également perdus à cause d'unités absentes ou erronées.

Conclusion

Une connaissance solide du cours, la maîtrise des méthodes classiques de raisonnement permettent de réussir ce type d'épreuve. Les futurs candidats doivent également veiller à bien rédiger leurs réponses et les justifier.

Physique-chimie 2

Présentation du sujet

Le thème du sujet proposé cette année est le tatouage. Une première partie est consacrée à un modèle de machine à tatouer électrique, le dermographe. Cette partie met en jeu l'électromagnétisme avec l'étude du champ magnétique créé par une bobine assimilée à un solénoïde infini, puis la mécanique du solide en rotation avec l'étude du mouvement d'oscillation de l'aiguille sous l'action de la force de LAPLACE.

Une deuxième partie s'intéresse à l'étude chimique de l'un des composants des pigments noirs, l'oxyde de fer. Une étude cristallographique du solide est réalisée, suivie de l'étude thermodynamique d'une réaction mettant en jeu l'oxyde de fer dans le but de produire un autre pigment.

Dans la troisième partie, le procédé de détatouage par laser est étudié. Une première sous-partie, s'appuyant sur la propagation d'une onde électromagnétique, détaille l'interaction entre l'onde issue du laser et les composants de la peau et les pigments. Une seconde sous-partie est consacrée à l'étude de la diffusion thermique de la chaleur cédée par le laser au pigment.

Les trois parties du sujet sont indépendantes.

Analyse globale des résultats

Les questions de cours (énoncé de lois, démonstrations classiques) ont en général été plutôt bien traitées. Le sujet, relativement court, était l'occasion pour les candidats de passer du temps de travail et de réflexion sur les questions peu ou pas guidées. Le résultat n'a pas été à la hauteur des attentes puisque ces questions ont posé de sérieux problèmes à bon nombre de candidats. Nous ne pouvons que recommander aux étudiants de ne pas se contenter d'un apprentissage sommaire du cours mais de chercher à approfondir et à maîtriser les connaissances tout au long de l'année, afin de pouvoir faire face à ce genre de questions particulièrement rentables en terme de points.

Des trois parties, c'est la deuxième en chimie qui a nettement été la mieux traitée. Les première et troisième parties l'ont été beaucoup moins bien, notamment en raison de difficultés de calcul ou de raisonnement. La lecture et l'exploitation des graphes ont également posé de réelles difficultés à la majeure partie des candidats.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Partie I – Le dermographe, machine à tatouer

I.A – Champ magnétique créé par une bobine

La question de cours sur la détermination du champ magnétique créé par un solénoïde infini, basée sur l'application du théorème d'AMPÈRE, a été dans l'ensemble bien traitée, même si bon nombre de candidats ont du mal à réaliser un schéma correct et à placer d'emblée la base cylindrique adaptée. Le tracé des lignes de champ magnétique pour un solénoïde, infini ou fini, a donné lieu à des tracés plus que farfelus. Rappelons à ce propos la nécessité d'orienter par des flèches les lignes de champ, quelles qu'elles soient.

Q1. Rigueur et précision sont attendues dans les arguments de symétrie et d'invariance. Un certain nombre de candidats ayant mal compris la question ont reporté ces analyses à la question suivante et donc perdu des points.

Q3. Le lien entre l'évasement ou le resserrement des lignes de champ et la variation de l'intensité du champ magnétique est très rarement expliqué.

I.B – Fonctionnement du dermatographe simplifié

L'expression générale de la force de LAPLACE (à distinguer de la force de LORENTZ) est connue d'une majorité de candidats, qui ont naturellement ensuite le bon réflexe d'utiliser un théorème du moment cinétique pour étudier le mouvement de rotation d'une partie mobile sur laquelle elle s'applique. Cependant, l'application pratique de ce théorème est rarement réalisée avec la rigueur nécessaire : mélange entre grandeurs vectorielles et scalaires ou confusion entre force et moment ont ponctué bon nombre de copies. Beaucoup de candidats parlent d'ailleurs à tort de cet énoncé comme étant un principe fondamental de la dynamique. Rappelons que les lois et théorèmes ont un nom qu'il convient de connaître. Dans la question sur le bilan des actions mécaniques, les correcteurs ont été surpris de voir parfois apparaître le champ magnétique, voire le moment d'inertie, ce qui dénote une méconnaissance grave des notions élémentaires de physique. Une question d'analyse dimensionnelle est là pour permettre aux candidats de vérifier leur expression littérale. Un certain nombre de candidats « forcent » l'analyse à correspondre au résultat attendu, ce qui évidemment ne leurre pas les correcteurs en plus de faire mauvais effet.

Q9. Cette question de résolution classique d'une équation différentielle a trop souvent posé des problèmes.

Q10. La condition de rupture de contact est souvent mal posée. Question très mal traitée dans l'ensemble.

Q12. Question calculatoire qui a été très mal traitée. Même si cela n'est pas un objectif prioritaire, les candidats doivent être en mesure de mener des calculs relativement complexes.

Q13. Le terme « amplitude » ne désignait naturellement pas une amplitude angulaire.

Q14. Justification souvent défailante, l'argument « solutions sinusoïdales » ne suffisait pas.

Partie II – Les pigments du tatouage

Cette courte partie de chimie, plutôt facile car proche du cours, a dans l'ensemble été correctement traitée même si de très nombreux candidats, sans doute induits en erreur par la donnée de l'un des ions O^{2-} constituant le solide ionique, écrivent une formule brute chargée pour ce solide. Rappelons qu'un solide cristallin ne saurait être chargé. L'utilisation de la loi de HESS et de la relation de VAN'T HOFF n'a pas posé de problème pour la majeure partie des candidats.

Q15. La détermination des populations en ions a été bien réalisée mais beaucoup de formules brutes qui en découlent sont erronées.

Q19. Beaucoup d'erreurs d'application numérique. Des candidats concluent ensuite à tort à partir du signe de K° sur le caractère thermodynamiquement favorisé ou non.

Partie III – Le détatouage par laser

III.A – Absorption de l'énergie du laser par les pigments

Les questions de cours sur l'établissement de l'équation de propagation du champ électrique dans le vide et de la relation de dispersion pour une OPPH ont valorisé les nombreux candidats sérieux qui connaissent le cours. L'introduction d'un vecteur d'onde complexe en a en revanche déstabilisé un certain nombre, pour qui le retour à des grandeurs réelles par prise de la partie réelle a posé problème. L'exploitation de la figure 5 représentant les spectres d'absorption des différents constituants de la peau a posé des difficultés à de très nombreux candidats qui n'ont pas saisi le lien entre k'' et l'absorption. Le bilan énergétique final aboutissant à l'expression de la puissance volumique cédée par le laser au pigment n'a été réalisé que par les meilleurs candidats.

Q20. Des manques de rigueur dans le placement des flèches vectorielles. Des permutations dans les noms associés aux équations.

Q22. Les candidats ont majoritairement bien pensé à injecter la forme de la solution proposée dans l'équation de propagation.

Q24. Trop peu de candidats pensent à faire apparaître une exponentielle réelle décroissante. Cependant, l'atténuation de l'amplitude et la diminution de l'énergie sont souvent bien énoncées.

Q25. De très nombreux candidats concluent à tort que le milieu se comporte comme le vide.

Q27. Question très mal traitée, la notion de couleur complémentaire est très rarement mise à profit.

Q30. L'expression du vecteur de POYNTING proposée a souvent inclus des grandeurs complexes, alors qu'il était rappelé que la notation réelle était requise. Calcul de la valeur moyenne très souvent faux.

Q31. De nombreux candidats s'appuient sur le résultat et présentent un calcul non justifié d'un point de vue physique.

Q32. Erreur de raisonnement très fréquente qui a consisté à comparer la longueur du pigment à la longueur d'onde.

III.B – Destruction du pigment noir

Si la loi de FOURIER est bien connue des candidats, le nom précis du vecteur $\vec{j}_Q$ l'est moins. Les grandeurs en physique ont un sens, dont le nom rend compte, et ne sauraient se limiter à de simples symboles. L'établissement de l'équation de diffusion thermique unidimensionnelle est assez bien maîtrisée par la plupart des candidats, même si l'apparition du terme source dû à l'énergie cédée par le laser est trop souvent « parachutée » sans justification, pour arriver coûte que coûte à l'équation finale demandée. Les candidats doivent être conscients que les correcteurs ne sont pas dupes de tels procédés. La question finale sur la détermination de la température maximale atteinte par le pigment sous l'effet de l'impulsion laser, demandant de l'initiative de la part du candidat, a été très peu traitée, et très mal pour ceux qui s'y sont essayés. En particulier, la donnée de la fluence du laser n'a malheureusement pas été reliée au vecteur de POYNTING.

Q35. Question classique assez mal traitée. La justification par analyse dimensionnelle est très rare.

Q36. De très nombreux candidats concluent à tort, sans doute par habitude, que le régime est quasi-stationnaire. Le calcul de la durée caractéristique de diffusion est très rarement fait.

Q38. Question très peu abordée et aucune bonne réponse. L'exploitation de la donnée de la fluence a constitué une difficulté infranchissable pour la quasi-totalité des candidats.

Conclusion

Comme tous les ans, le sujet proposé mettait en jeu des compétences issues du cours : énoncé de lois et démonstrations classiques. Les candidats veilleront donc à avoir une connaissance la plus complète possible du cours, ce qui leur garantira un apport minimum de points. Bien évidemment, seule une compréhension approfondie des notions leur permettra de réussir pleinement l'épreuve de physique, notamment dans les questions peu ou pas guidées pour lesquelles un véritable effort de réflexion est requis.

Nous rappelons un détail pratique qui a son importance : les réponses apportées doivent impérativement correspondre à la numérotation de la question reportée sur la copie. Par exemple, cette année, les candidats qui ont réalisé l'analyse des symétries et des invariances pour caractériser le champ magnétique à la question **Q2.**, alors qu'il était nécessaire de le faire à la question **Q1.**, ont perdu les points sur ces réponses, même correctes. D'autres candidats répondent à une question en oubliant de noter son numéro,

ce qui se traduit de même par une absence de points. Nous recommandons aux candidats d'être vigilants et de vérifier soigneusement le bon agencement de leur copie.

De l'avis général des correcteurs, la qualité de présentation des copies a cette année subi une dégradation marquée. Là où un effort de soin est attendu dans la présentation, l'écriture, la rédaction, la mise en évidence des résultats, particulièrement pour une épreuve de concours, de nombreuses copies semblent au contraire ne pas du tout se soucier de la forme. Rappelons que, outre le fait que le travail de correction s'en trouve rendu plus fastidieux, la conséquence concrète pour le candidat est la perte de points due aux malus que les correcteurs n'hésitent pas à appliquer : cette année, environ $1/3$ des copies ont ainsi été pénalisées par des malus. Nous incitons donc tous les candidats à faire un effort général de soin. Certaines copies sont a contrario extrêmement bien présentées et agréables à lire : cela devrait être la norme.

Sciences industrielles de l'ingénieur

Présentation du sujet

Le sujet porte sur l'analyse des performances d'un robot à câbles de type suspendu développé pour la manipulation de charges lourdes pour le génie civil par plusieurs centres de recherche de la région nantaise. L'objectif général est d'évaluer certaines performances du robot à câbles, et notamment la précision du positionnement, afin de les comparer à celles d'un robot portique traditionnel.

La première partie a pour objectif de mettre en place le modèle inverse qui permet de relier la longueur des câbles à l'attitude de la plate-forme dont les mouvements sont restreints dans tout le sujet au plan médian afin de simplifier l'étude.

La seconde partie étudie l'évolution dynamique des efforts dans les câbles supérieurs lors d'un mouvement simplifié de translation verticale de la plate-forme en position centrée suivant une loi de commande en triangle des vitesses. Cette partie permet de tracer et d'analyser l'évolution temporelle du couple moteur.

La troisième partie s'intéresse à la comparaison des incertitudes de positionnement de la plate-forme, dues d'une part à la résolution des capteurs de position utilisés et d'autre part à l'allongement des câbles. La détection d'une erreur de positionnement trop importante, due par exemple à la défaillance d'un câble, est obtenue à l'aide d'une centrale inertielle dont le traitement des signaux de mesure d'accélération et de taux de rotation fait l'objet d'une étude.

La quatrième partie a pour objectif de vérifier que la source d'énergie alimentant les variateurs des moteurs synchrones utilisés permet d'assurer les performances de vitesse angulaire et de couple dans le cas le plus défavorable.

La cinquième partie vise à justifier le réglage du correcteur de l'asservissement en position angulaire des moteurs pour satisfaire des exigences de stabilité et de précision.

Pour terminer, une sixième partie de synthèse permet de comparer les performances du robot à câbles étudié dans ce sujet à un robot portique traditionnel. Cette partie suppose de prendre du recul par rapport à l'ensemble des études effectuées précédemment et de conclure quant à l'objectif du sujet.

Analyse globale des résultats

L'ensemble des questions couvre de nombreux points du programme de la filière TSI. Toutes les questions du sujet ont été abordées, et certains candidats ont produit de très bonnes copies.

Si une grande majorité des candidats rédige avec soin leur copie en soignant l'écriture et les explications, le jury regrette de trouver encore des copies mal rédigées, où les questions, traitées dans le désordre, ne sont pas correctement identifiées et les résultats ne sont pas mis en évidence : ces copies ont été sanctionnées par le malus de présentation. Le jury rappelle à ce propos que la démarche d'étude proposée dans le sujet est cohérente et progressive, et que les candidats qui traitent les questions dans le désordre ne sont pas en mesure de s'approprier correctement la problématique.

Le sujet comporte de nombreuses applications numériques qui permettent de conclure : le jury rappelle que celles-ci doivent nécessairement comporter un nombre de chiffres significatifs cohérent et une unité.

Enfin, le jury constate un manque d'attention dans la lecture de l'énoncé, notamment au travers des erreurs de signes dans les expressions trouvées.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Questions 1 à 4 : gestion de l'attitude de la plateforme dans le plan médian

Les projections guidées des deux relations vectorielles conduisent quelques candidats à des erreurs de signes ou de fonctions trigonométriques. Le jury note des difficultés à exprimer la longueur du câble équivalent en utilisant une relation du type $\cos^2(\theta) + \sin^2(\theta) = 1$ et des développements calculatoires parfois très importants qui ont pu faire perdre du temps aux candidats. Le jury note un manque de recul quant à la relation entre le nombre de degrés de liberté de la plate-forme dans le plan et le nombre de câbles à piloter indépendamment. Même si les deux expressions à dériver par rapport au temps sont données, il est regrettable qu'un nombre important de candidats ne parviennent pas à déterminer les deux relations demandées, qui s'obtiennent par des combinaisons linéaires des expressions dérivées.

Questions 4 à 11 : commande des moteurs pour une évolution rectiligne de la plate-forme

Même si les liens entre les signes des différentes vitesses de rotation étaient clairement fournis dans le texte, trop de candidats proposent un signe faux dans la relation entre la vitesse d'enroulement du câble et la vitesse de rotation du moteur, issue de la relation de roulement sans glissement. Cette constatation rejoint l'invitation des futurs candidats à une lecture plus attentive des informations contenues dans l'énoncé.

Si la détermination des expressions des énergies cinétiques et des puissances extérieures sont correctement maîtrisées, l'application du théorème de l'énergie cinétique a posé des soucis aux candidats dans la mesure où l'inertie équivalente dépendait de la géométrie et devait donc être dérivée. Le jury regrette que certains candidats parviennent à l'expression donnée dans l'énoncé en incluant dans leur dérivation erronée des termes qu'ils ne parviennent pas à justifier ou en modifiant les signes des expressions obtenues précédemment de façon à obtenir le résultat fourni : ces candidats ont évidemment été pénalisés en conséquence.

La simplification des relations dynamiques dans l'hypothèse de quasi-statique n'est pas du tout maîtrisée puisque la plupart des candidats conservent des dérivées par rapport au temps dans leurs expressions.

Le jury regrette enfin que les candidats ne parviennent pas à trouver les relations cinématiques usuelles et à tracer les évolutions temporelles de la vitesse et de la position dans le cadre d'une sollicitation en trapèze des vitesses, simplifiée ici au cas d'un triangle (absence de phase à vitesse constante). Pour la courbe de position, la continuité de la pente en amont et aval de la position médiane est en particulier indispensable.

Questions 12 à 21 : analyse des différentes sources d'incertitude sur le positionnement de la plate-forme

La prise en compte du nombre de voies d'un codeur incrémental sur sa résolution n'est pas maîtrisée. Le jury a cependant tenu compte, quand elle était correcte et clairement définie, de la démarche même sans quadruplement de la résolution par traitement des fronts.

Le jury note que la relation de Hooke, reliant la contrainte dans le câble à sa déformation, vue en cours, n'est acquise que par une minorité de candidats et ne permet donc pas d'être appliquée pour estimer l'incertitude de positionnement due à l'allongement des câbles. La plupart des relations proposées par les candidats à cette question ne sont pas homogènes.

Le traitement des informations issues de la centrale inertielle supposait d'analyser un schéma-bloc fourni. Si la lecture du schéma-bloc est bien acquise, il est surprenant que les candidats ne parviennent pas à reconnaître les filtres de type passe bas et passe haut et à tracer le diagramme de gain correspondant. De plus, le jury constate que de nombreux candidats ne parviennent pas à exprimer correctement la forme

canonique demandée des fonctions de transfert, dont les expressions sont laissées brutes. La démarche de passage d'un filtre continu à un filtre numérique à l'aide d'une équation de récurrence basée sur un schéma de dérivation à gauche n'est pas acquise et seuls quelques rares candidats ont réussi à mettre en œuvre ce calcul. Les compétences en lien avec le programme d'informatique du tronc commun ne sont donc pas correctement acquises.

Les candidats ne parviennent pas à appréhender le graphe d'états partiel fourni et à proposer les expressions de l'événement et des actions demandées. Le jury recommande donc aux futurs candidats de travailler l'analyse des diagrammes SysML des systèmes séquentiels.

Questions 22 à 28 : étude de l'exigence « fournir l'énergie électrique aux moteurs »

Le lien entre la valeur de l'angle Ψ et le quadrant de fonctionnement de la machine synchrone n'est pas correctement appréhendé.

Le jury regrette que les candidats ne parviennent pas à réaliser le bilan de puissance de la conversion électromagnétique permettant de déterminer les grandeurs électriques efficaces demandées. Seules les valeurs du courant efficace par phase et la fréquence des grandeurs électriques sont correctement abordées par les candidats.

Le rôle de la résistance de freinage et sa nécessité pour dissiper l'énergie notamment lors d'une phase de descente de la plateforme est rarement évoqué par les candidats.

Le jury s'étonne des résultats numériques erronés obtenus par les candidats lors de l'estimation de l'énergie récupérée lors de descente de la plate-forme sur une hauteur de 1 m, l'ensemble des valeurs numériques nécessaires étant donné dans l'énoncé. Sur ce constat, le jury suggère à nouveau aux futurs candidats de bien lire l'énoncé et d'en extraire les données pertinentes.

Questions 29 à 34 : étude de l'asservissement de la longueur d'un câble pour gérer le mouvement

Si le lien entre la constante de temps et la bande passante en boucle fermée pour un système du premier ordre est globalement acquis (quelques justifications incohérentes), de nombreux candidats ne parviennent pas à tracer correctement le diagramme de Bode asymptotique du produit d'un système du premier ordre par un intégrateur, et notamment à positionner correctement les asymptotes du diagramme de gain sur le document réponses fourni. Ce problème de positionnement vertical entraîne des erreurs de lecture de la marge de phase. Le jury a tenu compte de toute démarche cohérente pour la mise en œuvre du tracé du diagramme ainsi que de la détermination de la marge de phase, dès lors qu'elle était clairement explicitée.

Le jury a constaté des réponses intéressantes de nombreux candidats sur le lien entre la classe de la fonction de transfert en boucle ouverte et les performances de précision du système en boucle ouverte. La réponse à cette question classique, utilisant directement le résultat du cours sans mise en œuvre du calcul, a permis à des candidats de fournir des réponses à la fois cohérentes et argumentées.

Néanmoins, le jury s'inquiète à nouveau cette année des confusions entre fonction de transfert en boucle ouverte et fonction de transfert en boucle fermée ainsi que de la prise en compte ou non de certains blocs de la chaîne de retour dans la fonction de transfert en boucle ouverte. Le jury conseille aux futurs candidats de savoir exprimer la fonction de transfert en boucle ouverte, même lorsque le retour n'est pas unitaire.

Question 35 : question de synthèse

Le tableau de synthèse avait pour objectif de comparer les performances du robot à câbles étudié à un robot plus connu de type portique. Cette question ne peut pas être traitée de manière déconnectée des études précédentes. Il est d'ailleurs surprenant de constater que certains candidats traitent cette partie

sans avoir répondu à de nombreuses questions des parties précédentes et proposent alors des réponses totalement erronées.

Conclusion

L'épreuve de sciences industrielles de l'ingénieur est destinée à valider d'autres compétences que celles évaluées par les autres disciplines, en s'appuyant sur des réalisations industrielles qu'il faut appréhender dans leur complexité. Il est recommandé aux candidats de lire attentivement l'énoncé et de traiter les questions dans l'ordre pour appréhender correctement la problématique et la démarche de résolution proposée. Il est essentiel que les candidats s'attachent à répondre aux questions d'analyse, de critique, de validation des modèles et des solutions technologiques proposées. En dernier lieu, une bonne culture technologique est indispensable pour réussir cette épreuve.

Rédaction

Présentation du sujet

Le texte de Michel CROZIER et Bruno TILLIETTE, extrait de *Nouveau regard sur la société française* paru aux Éditions Odile Jacob en 2007, propose une réflexion générale sur le travail considéré comme une caractéristique humaine fondamentale. À partir d'une perspective historique, les auteurs observent comment le travail est devenu une valeur, dont la nature ambivalente est à la fois source de souffrance et d'accomplissement pour l'individu. La notion de « valeur » est examinée tout au long du passage dans ses différentes manifestations. Tout à la fois valeur éthique, économique, et « civilisationnelle », le travail est décrit comme une activité qui oriente les relations humaines et leur donne toute leur signification.

Analyse globale des résultats

Le texte, sans difficulté de compréhension littérale, présentait deux caractéristiques majeures, la seconde compensant la première : des articulations logiques peu présentes et un ensemble de termes clés jalonnant la progression du texte. Leur identification permettait alors de dégager la construction, en repérant le parcours historique central encadré par des constats plus généraux orientés par la notion de valeur.

Le sujet de la dissertation, extrait du premier paragraphe, annonce de manière très ouverte le propos à venir. Il n'y avait pas de phrase d'accompagnement cette année, l'énoncé proposant à lui seul un problème que certains candidats se sont heureusement approprié mais qui pouvait également être repris en l'état, à condition d'ouvrir sur une réflexion orientée. Cette année, un travail sur le terme de « rencontre » à la polysémie riche offrait des pistes : c'est à la fois ce qui relève d'un simple contact ou d'une jonction et ce qui peut s'apparenter à un affrontement, un choc, une confrontation, voire une épreuve. C'est également le fait de « participer à », de « collaborer avec », de « coopérer avec », d'« apporter sa contribution à »... L'éventail des possibilités parmi lesquelles le candidat pouvait librement choisir permettait de bâtir un plan dialectique qui ne se contente pas d'opposer deux parties de manière frontale et sans nuance. Le premier paragraphe du texte apportait des éléments d'explicitation de cette « rencontre avec le monde » facilement exploitables : « contrainte », « création », appartenance au monde par le travail, confirmés et complétés par la fin du texte : « l'accomplissement qu'il peut offrir », « contrainte de l'effort », « activité obligée qui prend son sens parce qu'elle sert autrui ». La difficulté principale a consisté à donner un contenu concret à cette notion de « rencontre » en jouant sur les différentes significations suggérées par le contexte du passage à résumer. Dès lors que la réflexion proposait un fil directeur net, qu'elle était construite et que le développement ne se contentait pas d'une simple description non problématisée, des plans pertinents ont pu être formulés.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Résumé

Comme chaque année, la difficulté la plus importante a consisté à restituer avec la plus grande densité possible l'essentiel des notions abordées en 150 mots. Les candidats qui ont repéré les termes clés les ont choisis comme point d'appui pour reformuler le propos et sont parvenus à reconstruire la progression de la réflexion. Les copies les moins bonnes n'ont manifestement pas prêté cette attention au vocabulaire, juxtaposant les idées sans s'efforcer de restituer la cohérence du passage. Les rappels historiques sur le travail, adossés à des notions de cours classiques et par conséquent sans surprise, ont pourtant été parfois mal compris, parcourus à grandes enjambées, voire supprimés. Les meilleures copies se sont distinguées

par une lecture fine et une restitution à la fois précise et concise de ce long passage central en mettant en valeur les concepts qui balisaient le texte : appartenance, reconnaissance, démocratie, accomplissement...

Les correcteurs ont rencontré les mêmes manques que les années précédentes, toujours sanctionnés : le résumé en un seul paragraphe qui juxtapose les idées, et à l’opposé, la dissémination du texte en un trop grand nombre de paragraphes qui témoigne d’un regard sans recul. Trois ou quatre paragraphes permettaient ici de rendre compte du propos de manière équilibrée. Une maîtrise insuffisante de la propriété lexicale, de la syntaxe, de l’expression et de l’orthographe handicape fortement l’exercice du résumé dont le principe est la concision : réduire en le reformulant le plus efficacement possible dans une langue claire et rigoureuse le texte soumis à l’étude. Le passage mettait en œuvre un lexique conceptuel qu’il ne fallait pas systématiquement remplacer, au risque d’en perdre la portée, voire le sens. La « démocratie » n’est ni la « société » ni le « monde », une « ambiguïté » n’est pas une « contradiction », le « travail » ne se réduit pas à l’« effort ». Il n’est ni possible ni efficace de proposer des synonymes pour l’ensemble du vocabulaire d’un texte, en particulier pour ses mots clés. La difficulté, qui fait partie de l’épreuve, consiste à repérer ces derniers.

Dissertation

La grande ouverture du sujet cette année n’imposait pas un parcours obligé et permettait à tous les candidats d’élaborer une réflexion dont on attend toujours qu’elle soit orientée par l’énoncé. Il était attendu des candidats qu’ils proposent quelques définitions du terme « monde » en en déclinant certains aspects immédiatement reliés à l’énoncé. Le parcours choisi doit être clairement indiqué, toujours en lien direct avec la citation et être développé à l’aide d’un champ lexical balisé par les œuvres au programme. Il ne peut pas se limiter à une réponse binaire trop fréquemment choisie : « oui, le monde permet la rencontre de l’homme avec le monde, mais non, le monde ne permet pas la rencontre de l’homme avec le monde », revenant à annuler la première partie dans la seconde. Il est également peu judicieux de ne pas donner sa chance au sujet : pourquoi construire une première partie qui le réfute immédiatement pour concéder ensuite qu’il est possible de le valider ?

Rappelons que l’explication méthodique — qui n’est pas une paraphrase — de l’énoncé dès l’introduction est indispensable : elle permet le déploiement de la réflexion à venir. Qu’il comporte deux ou trois parties, le plan de la dissertation est toujours recevable dès lors qu’il manifeste un effort de construction et qu’il prend en compte l’énoncé proposé : un certain nombre de copies développent un propos tout à fait hors sujet, se contentant d’énumérer des généralités sur le travail sans lien avéré avec l’énoncé. La récitation systématique d’éléments de cours plus ou moins bien rattachés ne peut construire une réflexion structurée. Il ne suffisait pas de répéter à la fin de chaque partie l’expression « rencontre avec le monde » de manière artificielle pour convaincre le correcteur.

Revenir au sujet tout au long du travail est une démarche pertinente dès lors qu’elle est l’occasion de produire des arguments fermement reliés et portés par l’analyse précise de passages des œuvres au programme. Le jury a par ailleurs remarqué que les textes ont été travaillés consciencieusement par la majorité des candidats. Par conséquent, les fautes d’orthographe sur le nom des auteurs et le titre des œuvres dont on suppose qu’ils sont familiers aux candidats sont peu tolérables.

Conseils aux candidats

Les candidats gagneront toujours à présenter le plus nettement possible leur travail par une mise en page soignée qui éclaire une construction immédiatement repérable, tant du résumé que de la dissertation — paragraphes formellement marqués par des alinéas, sauts de lignes maîtrisés. La lecture et la compréhension du propos en sont facilitées. On peut attendre que deux années de pratique des exercices imposés conduisent à leur maîtrise raisonnable. S’entraîner régulièrement à composer est donc un conseil évident. On ajoutera que le soin porté à la présentation et à la graphie — adopter une écriture lisible par tous, souligner le titre des œuvres pour les distinguer, éviter les ratures permanentes tout au long du travail

— est attendu par le jury. De même, il faut faire en sorte de garder du temps pour se relire et vérifier orthographe et propriété lexicale à la fin de l'épreuve.

Conclusion

L'épreuve de rédaction est exigeante, le jury le rappelle tous les ans. Elle appelle un travail sérieux et méthodique, qui permette à la fois de combler ses lacunes en matière d'orthographe, de maîtrise de la langue, voire de graphie, et d'apprendre à fréquenter des œuvres philosophiques et littéraires, support de la notion offerte à la réflexion des candidats. La logique de classement du concours permet de distinguer les meilleures copies, qui le sont toujours relativement à un ensemble et non de manière absolue. C'est là un encouragement à vouloir se distinguer en améliorant continument sa pratique de la rédaction.

Anglais

Présentation du sujet

Le dossier de cette année propose aux candidats d'examiner l'impact des événements sportifs sur les tensions politiques et sociales. Il se compose de quatre documents de nature différente : une affiche publiée en 1936 par l'*American League against War and Fascism* et trois articles de presse, le premier écrit par Keith RATHBONE paru dans *The Conversation* en 2018, le deuxième publié dans *Northeastern university political review* et écrit par Meredith MCCLEARY et enfin le dernier écrit par George ORWELL dans *The Tribune* en 1945.

Les trois articles suggèrent que les grands événements sportifs représentent, dans l'imaginaire populaire du moins, l'occasion pour les athlètes de se mesurer dans un cadre neutre, apolitique et rassembleur dans lequel il serait possible de dépasser les différends politiques. Meredith MCCLEARY explique en effet que le but affiché de ces rencontres serait alors de promouvoir la paix, de rapprocher les peuples et de mettre fin aux tensions existantes. Dans ce contexte, les prises de position de certains athlètes sont d'ailleurs souvent perçues comme déplacées, et font l'objet de vives critiques de la part d'hommes politiques, mais également de leurs admirateurs qui estiment que les athlètes devraient se contenter de jouer.

Pourtant, comme le souligne George ORWELL, cette perception relève plus du vœu pieux que de la réalité. En effet, ces événements sont, et ont toujours été, éminemment politiques. Si leur capacité à promouvoir la paix est discutable, ils sont toujours le reflet des tensions ou de la résolution des tensions qui parcourent la société. C'est la raison pour laquelle ils sont politisés — au niveau national comme au niveau international — voire instrumentalisés, comme on peut le voir dans l'affiche appelant au boycott des jeux olympiques de 1936. En fonction du contexte dans lequel ils sont organisés, ils peuvent alors même contribuer à alimenter les conflits explique Keith RATHBONE.

De fait, le jeu, dès lors qu'il permet l'affrontement de deux communautés, déclenche les passions, et ces dernières sont tout sauf pacifiques selon George ORWELL, mais celui-ci insiste sur la responsabilité du spectateur : ce sont moins les athlètes que les observateurs qui donnent aux jeux sportifs leur dimension politique. Finalement, si l'on se plaît à entretenir l'illusion de l'utilité de ces tournois pour pacifier la société, c'est qu'ils offrent des plateformes sur lesquelles il est possible de s'affronter de façon souvent plus symbolique. La dimension spectaculaire des événements sportifs permet de faire passer des messages de façon efficace, mais également de mettre à distance une certaine violence.

Analyse globale des résultats

Cette année, les candidats n'ont pas eu de difficultés à comprendre la thématique du dossier, et presque tous ont cherché à en synthétiser le propos de façon organisée. Le nombre de copies blanches est resté anecdotique, mais un nombre non négligeable des candidats s'est contenté d'une introduction.

La grande majorité des candidats n'a cependant pas réussi à cerner les enjeux avec précision et beaucoup ne disposent souvent pas de moyens linguistiques suffisants pour comprendre et retranscrire le contenu des documents dans ses nuances. La plupart peine également à articuler les différents arguments de façon efficace.

Les meilleurs candidats se sont distingués par leur capacité à prendre de la hauteur, à bien distinguer les arguments des exemples et à les hiérarchiser de façon efficace.

Arabe

Présentation du sujet

Le sujet d'arabe, session 2023, soulève ce rapport dialectique, d'influence réciproque, entre la politique et le sport.

Conçu en amont du Mondial de football au Qatar, ce choix de sujet devait susciter des problématiques et questionnements similaires chez les candidats sans opérer, toutefois, des amalgames ou des confusions puisque le Mondial qatari est à peine mentionné dans l'un des documents.

Le premier article intitulé, « *Remarques, pensées politiques et sportives autour des Olympiades et la participation arabe* », retrace l'histoire de l'organisation des jeux olympiques depuis 1896 : annulation ou boycott à cause de la politique tout au long de ce parcours historique. Inversement, le sportif influe sur la politique, constitution d'une équipe des réfugiés sous la bannière de l'ONU en 2016 à Rio de Janeiro. Le reste de l'article transpose la réalité de l'impact de la dichotomie politique-sport/ sport-politique sur la participation des pays arabes aux olympiades : La révolution de 1952, à titre d'exemple, a eu un impact sur la participation et les résultats sportifs de l'Égypte aux Olympiades postérieures à cet événement.

Le deuxième article, « *Le sport, phénomène et pratiques* », est un exposé anthropologique et historique sur le rôle, le statut et les représentations du sport au sein des sociétés occidentales et arabes. L'article souligne à plusieurs reprises l'interférence du politique et du sportif aux niveaux : sociétal, éducatif ou encore urbain.

Le dernier article, « *De l'intrusion du sport dans la politique : les supporters du football, un atout majeur pendant les élections* », focalise sur l'implication des grands sportifs tunisiens dans les élections législatives de 2014. Profitant de l'ouverture politique post printemps arabe, les grands noms du sport tunisien invoquent leur aura et prestige pour s'inviter dans la scène politique tunisienne. Au préalable, il y a plusieurs allusions historiques sur l'exploitation du sport, notamment le football, à des fins politiques : Mussolini et la propagande pour son régime pendant la coupe du monde, organisée en Italie en 1934, ou l'ascension politique de Berlusconi sous l'habillage du président d'un club de football, le Milan AC.

Analyse globale des résultats

Le jury s'est félicité de la prestation globale des candidates et candidats qui témoigne d'une maîtrise remarquable de l'exercice de la synthèse : le choix de la problématique était souvent pertinent, la restitution quasi-complète et l'architecture générale du travail était bien agencée de l'introduction à la conclusion. Le spectre du Covid qui a pesé négativement sur les résultats aux éditions précédentes, s'éloigne, fort heureusement, de plus en plus. Le jury tient aussi à remercier les professeurs d'arabe exerçant en CPGE qui dispensent une préparation aux concours, dense et adéquate.

Il est pourtant utile et indispensable de revenir sur les insuffisances qui émaillaient encore les productions de certains candidats et qui doivent mobiliser l'attention et la vigilance des futurs postulants.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Problématique

Contrairement à certaines sessions antérieures, notamment en 2019 et 2021, où le choix de la problématique était parfois erroné ou manquait de précision, les candidats de la session 2023, dans leur majorité,

n'ont pas eu de difficulté à déceler la problématique adéquate qui permettait une approche pertinente et complète de l'exercice de la synthèse. Néanmoins, le jury a relevé une légère tendance de certains candidats à évoquer unilatéralement l'influence de la politique sur le sport alors que les trois documents soulignent un rapport d'influence réciproque. Le jury ne peut qu'inciter les futurs candidats à redoubler de vigilance dans le choix de la problématique, élément essentiel de toute synthèse réussie.

Restitution

La synthèse nécessite une restitution complète, hiérarchisée des idées clés qui parcourent le corpus proposé à l'étude. Or, le jury a relevé une certaine omission des éléments internationaux (boycott américain des jeux olympiques de Moscou en 1980 à la suite de l'invasion soviétique de l'Afghanistan versus boycott soviétique des jeux olympiques à Los Angeles, par exemple) qui servent d'assise, d'illustration à ce rapport dialectique entre la politique et le sport. Les candidats ne doivent pas focaliser leur recensement aux seuls éléments afférents à la réalité arabe. Les sujets du concours ont trait souvent à des problématiques universelles dans un monde de plus en plus globalisé. Il est opportun que les candidats posent un regard global sur les problématiques qui secouent le monde contemporain et ne cantonnent pas leur vision dans une optique locale et une vision étriquée.

Aussi, le jury déplore que le deuxième article très dense qui traite théoriquement de l'imbrication du politique et du sportif n'ait pas fait l'objet de l'attention qu'il méritait. Il est important que les candidats veillent, autant que faire se peut, à traiter tous les documents du dossier de manière complète et équilibrée.

Enfin, il est extrêmement important que la synthèse ne comporte aucun fait, aucune idée extérieure aux documents du dossier. Il était donc mal-à-propos de mentionner le « parcours triomphal » de l'équipe marocaine lors du Mondial qatari ou les retombées positives de l'organisation du mondial sur le Qatar. La synthèse, faut-il le rappeler, n'est pas une tribune pour commenter ou gloser et, encore moins, d'extrapoler.

La langue

Les candidats ont souvent composé dans une langue arabe de bonne facture. Le lexique est riche et diversifié. Subsistent, toutefois, quelques failles linguistiques qui ont été recensées et analysées dans les précédents rapports, notamment celui de 2019.

Conclusion

Le jury se réjouit, à nouveau, du niveau dont les candidats ont fait montre lors de l'édition 2023. Il les encourage à peaufiner leur préparation en lisant attentivement les rapports des sessions précédentes, à suivre l'actualité dans les médias arabes ou internationaux, connus pour leur objectivité et neutralité.

Allemand

Présentation du sujet

Le dossier à synthétiser en allemand comporte trois articles et un dessin de presse. Il propose une réflexion autour de l'*Aufklärung* et de son héritage aujourd'hui. La référence commune aux trois documents écrits est le bref texte de Kant „*Was ist Aufklärung?*“, de 1784. Les auteurs se demandent ce qu'il reste de sa définition des Lumières et en quoi le texte nous permet de penser des phénomènes aussi divers que le populisme à la Trump, les théories du complot ou la crise de la Covid. À l'aide de ces documents, on peut se demander si les Lumières sont une promesse bafouée par la modernité et en particulier par les nouveaux vecteurs digitaux du savoir, ou bien si elles ne sont pas plutôt, aujourd'hui comme hier, un processus éternellement en cours, tel que le suggère Kant dans la dernière phrase de son essai.

Dans leur synthèse, les candidats devaient apporter une attention particulière aux points suivants :

- la perte de rationalité d'une époque qui voit renaître les théories du complot, le climato-scepticisme et le populisme ;
- la question de la fin (ou pas) des Lumières, conçues comme processus toujours en cours plutôt que comme accomplissement définitif ;
- l'opposition entre rationalité et irrationalité, vectorisée par le développement d'internet et des réseaux sociaux ;
- l'hyperspécialisation des savoirs qui rend impossible la pensée critique du citoyen moyen et le renvoie vers la croyance en un ordre du monde souhaité ou fantasmé ;
- le refus des formes traditionnelles de l'autorité, remplacées par un savoir bricolé sur internet ;
- le rôle des crises (crise sanitaire, crise climatique, crise économique et sociale) dans le retour de la superstition ou des schémas de pensée irrationnels ;
- l'instrumentalisation politique de schémas de pensée irrationnels.

La synthèse invitait par conséquent à mobiliser des champs lexicaux diversifiés, entre autres le registre abstrait, philosophique, sociologique et politique. Le dessin de presse, de son côté, mobilisait également un vocabulaire très concret pour pouvoir le caractériser correctement.

Analyse globale des résultats

L'évaluation a, sans surprise, pris 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 de la *Unmündigkeit*. Elle a valorisé la proposition d'une problématique ni trop vague ni trop générale englobant toutefois l'ensemble des documents, 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, heureusement en régression, à abuser de la citation, 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. Dans l'ensemble, la méthode de la synthèse 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 réduit les enjeux du dossier à la

notion de « crise », certes en prise avec l'actualité, mais sans parvenir, du fait de ce biais, à restituer la complexité du dossier, ni 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 convient 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. 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. Ainsi, les considérations sur ChatGPT ou la guerre en Ukraine y étaient inopportunes. 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. Enfin, l'introduction ne doit pas être trop gourmande en mots, ce qui conduirait à déséquilibrer l'ensemble.

Il va de soi que la structuration de la synthèse gagne à être subtile et à dépasser les constructions convenues du type problèmes-causes-solutions ou avantages-inconvénients-synthèse ou phénomène-conséquences-dangers. Là aussi, certains candidats relèvent le défi tandis que d'autres se réfugient dans des schémas préconçus ou se limitent à une simple typologie. On pouvait par exemple se demander dans un premier temps si le temps de la Raison était révolu, puis interroger notre époque pour savoir si elle était réellement la plus éclairée de tous les temps, et enfin préciser dans quelle mesure les Lumières se définissent comme un processus perpétuellement en cours.

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

Parmi les arguments qui ont parfois été négligés cette année :

- la notion d'apprentissage par l'erreur ;
- le paradoxe de la nouvelle liberté conférée par les nouveaux moyens de communication ;
- l'hyperspécialisation des savoirs à l'époque contemporaine.

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 Karikatur (-en)*, *der Artikel (-)*, *die Bedrohung (-en)*, *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. Cette année, les substantifs *Aufklärung* et *Unmündigkeit* n'ont pas toujours eu la restitution orthographique qu'ils méritaient, alors qu'il suffisait de recopier.

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, etc.

Conclusion

Les futurs candidats sont invités à acquérir 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. La cohérence de la synthèse doit prendre en compte la totalité des documents. Le respect du contenu des documents, 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.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Remarques générales

Les copies qui ne proposaient pas de titre sont rares, mais de nombreux titres se résument à un mot, ou l'articulation de deux concepts *sort and politics*, ce qui ne permet pas de rendre compte de la spécificité du dossier.

Le titre doit être concis, clair et informatif. *The place of sports in politics* était trop général, de même pour *The link between sports and politics*. Il est en effet conseillé d'utiliser un lexique précis. *Sports, as a political tool* est donc recevable. On évitera les phrases conjuguées et la formulation de questions comme *Can politics weaponize sports ?* car le titre n'est pas le temps de la problématisation. Par ailleurs, un titre qui n'aborderait qu'un seul aspect du dossier ne peut pas fonctionner. *The political power of the Olympic Games* est restrictif car il n'était pas exclusivement question des jeux olympiques dans le dossier. Enfin, on évitera les titres originaux dont les jeux de mots ou traits d'humour ne correspondent pas aux enjeux de l'exercice de synthèse qui reste objective.

Dans l'ensemble, les candidats peinent encore à construire une introduction efficace.

L'introduction doit commencer par une phrase d'amorce neutre, sans aucun apport personnel, aucun élément extérieur au dossier. Bien que tentant, il fallait donc se garder d'évoquer les prochains jeux olympiques à Paris en 2024. *Sports and politics are often intertwined* permettait de donner une thématique claire.

Il est ensuite primordial de présenter les documents pour pouvoir y référer ensuite dans le corps de la synthèse. On attendra le nom de l'auteur (prénom + nom), la nature (*a poster, a column, etc.*) et la source du document à souligner obligatoirement (*American League against War and Fascism, The Conversation, Northeastern university political review, The Tribune*), ainsi que la date. L'année suffit, sauf quand le mois revêt une importance particulière, ce qui n'était pas le cas cette année. Bien que le corpus présente des dates qui s'étendent de 1936 à 2019, le dossier n'avait pas une approche diachronique. Il ne s'agissait pas de l'évolution de la politique à travers le sport depuis 1936, ni même depuis la création jeux olympiques en Grèce. Par ailleurs, il n'est pas conseillé d'évoquer le contenu propre à chaque document car cela ne permet pas de rendre compte de la complexité du point de vue de l'auteur et on évitera également de recopier les titres des documents car l'introduction ne peut pas être trop longue.

La problématique doit être écrite sous la forme d'une question, directe ou indirecte. *The dossier raises the political aspect of sports* relève d'une thématique et non d'une problématique. *How can sports ease political tensions ?* (question directe) était donc recevable, tout comme *We can wonder to what extent sports can promote peace* (question indirecte). Il est vivement déconseillé d'étaler la problématique sur plusieurs questions, ce qui ressemblerait à une annonce de plan déguisé. Une seule question claire et bien ciblée est à privilégier. Enfin, le plan n'est pas attendu.

La rédaction d'une synthèse repose sur des qualités de reformulation concise et précise des enjeux préalablement assimilés puis condensés. Il s'agit de rendre compte des idées exprimées par les auteurs des documents ou par les points de vue mentionnés dans les documents. Il ne faut d'ailleurs pas confondre le point de vue de l'auteur avec l'opinion d'une autre personne citée dans un document, comme par exemple le point de vue de la *NFL Players' Association* mentionnée par Meredith McCLEARY dans *Northern University Political review*.

Afin de reformuler, il est fortement déconseillé de copier-coller et de juxtaposer des bribes d'expressions prises ici et là dans le dossier. Mentionner la réunion sous un même drapeau des athlètes de Corée du Nord et de Corée du Sud ne suffit pas à lui seul. Ce repérage permet l'argument suivant : le sport permet de promouvoir la paix dans un contexte neutre. Les bonnes copies sont celles justement qui parviennent à retranscrire de façon claire et hiérarchisée les idées du dossier.

Pour cela, il est demandé aux candidats d'utiliser leurs propres mots, de confronter les sources afin de comparer, rassembler, nuancer ou opposer les idées comprises.

Chaque partie commence par une phrase directrice précise et rigoureuse (la *topic sentence* qui annonce le ou les arguments de la partie). Elle est conjuguée. Ce n'est pas un titre. Elle contient des mots clés qui identifient l'enjeu du paragraphe. Il ne peut donc pas s'agir d'un détail ou d'un exemple d'importance mineure. *The political power of sports has limits* est correct tandis que *The Olympic Games were created in Greece* ne l'est pas.

Il est demandé aux candidats d'étayer les arguments annoncés en se référant aux sources (minimum trois par partie). Il n'est pas satisfaisant de n'exploiter qu'un seul ni même deux documents uniquement. Une étude approfondie du dossier et un relevé précis des idées doit permettre aux candidats d'avoir suffisamment de contenu pour que les paragraphes soient denses et précis.

Le nombre de copies sans aucune référence aux documents reste assez important. Le jury rappelle aux candidats que la synthèse doit pouvoir être lue et comprise par quelqu'un qui n'aurait pas eu accès au dossier. Une majorité a bien cherché à mentionner les documents dans les différents paragraphes, mais le jury note que la plupart des candidats ont encore du mal à faire dialoguer les différentes sources et se contentent d'une simple juxtaposition de références, ce qui reste insuffisant.

Il faut aussi veiller à la cohérence de l'argumentation au sein d'une même partie. Les sources ne doivent pas être listées les unes à la suite des autres mais articulées afin que le propos ait une progression logique. L'utilisation de mots de liaison et de verbes d'argumentation logiques seront alors très utiles. Ces liens ont trop souvent été inexistantes ou artificiels.

Afin de parvenir à plus de cohérence, il faut dépasser le simple repérage. Renvoyer à une partie d'un texte ou faire allusion à l'affiche ne suffit pas. À ce sujet, rares ont été les copies qui ont proposé une description précise et une analyse de l'affiche. On pouvait remarquer par exemple que les anneaux olympiques en arrière-plan sont le symbole de l'union des peuples. Le jury s'est également étonné de voir que la figure d'Hitler n'a pas été reconnue dans certaines copies. De nombreux candidats ont par ailleurs eu du mal à percevoir que l'affiche n'était pas un message de propagande nazie mais bien la vision que les Américains se faisaient de cette propagande.

Il est donc nécessaire d'analyser les idées pointées du doigt tout en tenant compte de la spécificité de la nature des documents, de façon à prendre de la hauteur. Il ne faut pas recopier ou paraphraser une phrase soulignée dans un document mais l'analyser afin de pouvoir la confronter à d'autres éléments. Mentionner les Mayas, les rois médiévaux et les gladiateurs sans analyser leur rôle social n'est pas suffisant (*Politics and Sports : a long and complicated Relationship*).

Par ailleurs, il est déconseillé de rassembler toutes les sources sous l'expression *According to all documents* car le risque est de nier la nuance des points de vue et d'empêcher une analyse fine des enjeux. Les phrases trop générales et les idées caricaturales (*sports are good for you*) sont à éviter. Le texte d'ORWELL par exemple permettait d'articuler le plan des relations interpersonnelles avec celui des tensions géopolitiques.

Dans l'ensemble, la perception et la compréhension des nuances a échappé au plus grand nombre, et a amené les candidats à confondre les opinions des différents auteurs avec celles que ces auteurs rapportaient. Ainsi ORWELL ne vantait pas la capacité du sport à rassembler, mais s'étonnait au contraire que cette perception, erronée de son point de vue, soit largement partagée.

Le jury a bonifié les efforts de prise de recul et d'articulation fine et nuancée des arguments.

Une conclusion n'est pas nécessaire. Une prise de position est à proscrire. Éviter alors les auxiliaires modaux *must* et *should*. *Sports should unite people* n'est pas recevable.

Pour rappel, il est indiqué le sujet que l'ordre dans lequel se présentent les documents est « arbitraire et ne revêt aucune signification ». Il n'est donc pas possible de leur attribuer un numéro (document one, the second document, etc.). Les candidats auront pris soin de présenter les noms des auteurs en introduction

afin justement de pouvoir les utiliser ensuite dans le corps de la synthèse. On utilisera l'initiale du prénom + le nom de famille ou le nom de famille seul mais pas le prénom seul. Au demeurant, il est également possible de renvoyer aux sources (*The Tribune*) ou à la nature du document (*the poster*).

Une conclusion n'est pas nécessaire. Une prise de position est à proscrire. Éviter alors les auxiliaires modaux *must* et *should*. *Sports should unite people* n'est pas recevable.

Enfin, il est vivement conseillé d'écrire lisiblement, dans une encre foncée et d'aérer la copie, en sautant une ligne (+ alinéa) entre chaque partie.

Remarques linguistiques

Introduction

L'introduction est le début de la synthèse et donne le ton pour le reste de l'exercice. Il est important de bien présenter les documents, les expressions étant faciles à retenir et plutôt génériques.

Nous rappelons qu'il est important de bien utiliser *written by* et d'éviter des non-sens et erreurs tels que « **wrote by* », « **write by* ». Les dates avec des jours sont introduites par *on* (*on February 6, 2019*) et les années et mois par *in* (*in February 2019, in 2019*).

La syntaxe des questions est toujours un problème majeur. À peine 10 % des problématiques sont formulées correctement. La plupart sont des phrases affirmatives auxquelles un point d'interrogation a été rajouté mais dans certains cas, un nouvel auxiliaire est introduit, rendant la phrase quasi-incompréhensible : **Do sport is influencing politics ?*. Si la syntaxe n'est pas maîtrisée, nous pouvons conseiller des questions indirectes : *We may wonder if* + sujet + verbe... mais il ne faut pas leur mettre de point d'interrogation. Il convient de bien soigner la problématique qui doit être compréhensible.

Références aux documents

Nous rappelons que l'ordre des mots est différent du français lorsque l'on cite les sources, le sujet doit être avant le verbe (*as George Orwell writes*) ou une forme passive doit être utilisée (*as pointed out by George Orwell*).

Lexique

Il convient d'être vigilant sur l'orthographe des mots qui sont utilisés dans le dossier, vu qu'elle peut être vérifiée dans les documents.

Le sujet 2023 introduisait la difficulté du vocabulaire politique, **politic* n'existe pas en anglais et il existe des mots différents là où un seul est utilisé en français :

- *politics* signifie la politique en général et le monde politique ;
- *policy* signifie une mesure politique en particulier ;
- *political* est l'adjectif ;
- *politician* signifie homme ou femme politique.

Il faut être vigilant sur l'orthographe des mots en « -ie » en français qui prennent un « y » en anglais comme *economy*.

Enfin certaines fautes d'orthographe nuisent sérieusement à la compréhension, comme la confusion entre *has* et *as*.

Articles

Le sport étant considéré comme un concept général et non un sport clairement défini, il convenait de ne pas mettre d'article *Øsport* ou *Øsports*.

Il faut également éviter d'utiliser *an* si le mot qui suit ne commence pas par une voyelle.

Adjectifs

Nous rappelons que les adjectifs en anglais sont invariables, il convenait donc d'écrire *Olympic games* et non **Olympics games*.

Temps

Le dossier faisant références à des faits passés, il était important d'utiliser le preterit pour les faits passés afin de ne pas introduire d'anachronismes *Medieval kings used sports to show their wealth*.

Il faut aussi penser à utiliser le present perfect pour les bilans : *Sport has always been political*.

Le génitif

Le génitif (« 's » ou « s' ») est suremployé sur des adjectifs **policial's* et à la place de pluriels **it has many impact's*. Nous rappelons qu'il ne peut être utilisé que pour des êtres humains, des lieux et des dates.

Conclusion

De façon générale, les aspects techniques de l'exercice sont connus du plus grand nombre, mais des moyens linguistiques limités empêchent encore de nombreux candidats de proposer une copie efficace. Le jury continue de mettre l'accent sur la nécessité de proposer des copies intelligibles, rédigées dans un anglais syntaxiquement correct et écrites lisiblement.

Espagnol

Présentation du sujet

Les enjeux environnementaux en Amérique latine constituent une préoccupation majeure des organisations non gouvernementales et des autorités locales, car le changement climatique affecte davantage les zones moins développées de la région ou les villes qui ont une forte explosion démographique, caractérisées par une résilience extrêmement faible face aux effets dévastateurs du réchauffement de la planète. La viabilité du modèle de développement actuel doit être mise en question, car le productivisme présume un antagonisme entre l'environnement et le développement économique et entre une conception anthropocentrée et une conception écocentrée.

Les quatre documents que nous avons proposés cette année abordent ce sujet. Un article du journal argentin *La Nación*, écrit par Federico Caeiro, paru le 31 octobre 2022, évoque l'importance de la création de nouveaux emplois « verts » dans le redressement économique de l'Argentine. L'article de Flávia Guerra, publié dans *El País* le 13 décembre 2022, nous informe des projets pour faire face aux nombreux défis du développement durable dans les villes latino-américaines. Le troisième document est un extrait d'un article de la rédaction de l'édition colombienne du journal *Infobae*, paru le 15 mars 2022, qui insiste sur l'importance de l'inclusion des femmes dans la stratégie de transition énergétique. Enfin, un autre extrait d'un article de la rédaction du journal *Télam Digital*, paru le 15 juin 2022, met l'accent sur la nécessité d'intégrer la perspective de genre dans l'économie circulaire.

Analyse globale des résultats

Nous avons observé cette année une meilleure compréhension de l'exercice de la synthèse. La plupart des candidats ont évité soigneusement la dissertation, les commentaires et les paraphrases. Néanmoins, il reste encore un effort à faire concernant la confrontation des documents dans chaque partie de la synthèse. Ce manquement nuit aussi à l'analyse préalable qui doit être effectuée en vue de trouver une problématique pertinente pour structurer les arguments de la synthèse, tout en veillant à leur bonne hiérarchisation dans le développement.

Le jury a fortement pénalisé l'absence de problématisation ou les problématiques biaisées, la juxtaposition de résumés et surtout le manque de logique dans le discours, dû à une maîtrise insuffisante de la langue espagnole.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Le sujet proposé cette année ne pouvait surprendre les candidats, car les thèmes liés à l'environnement et au développement durable sont très souvent abordés par la presse internationale. Toutefois, cette connaissance à priori des faits pouvait malheureusement conduire à survoler les textes, en sautant l'étape d'analyse.

Voici les conseils que le jury prodigue.

Sur le plan méthodologique

Introduction

Dans les consignes rédigées sur le sujet, il est clairement noté que la synthèse doit comporter obligatoirement un titre. C'est la première chose que regarde le correcteur et c'est un premier signe que le candidat

a bien compris la spécificité du sujet. Tout en poursuivant dans ce sens, l'accroche doit conduire tout naturellement à la problématique qui sera rédigée en bonne et due forme après une brève présentation du corpus, en donnant l'idée centrale de chaque document. L'idée qu'il fallait retenir dans la problématique était celle de l'impossibilité de réussir une bonne transition écologique sans mettre en œuvre une politique sociale égalitaire. Un plan clair était le bienvenu, mais il ne fallait surtout pas confondre plan et problématique.

Développement

La structure idéale de la synthèse en trois parties, chaque partie divisée en trois sous-parties, est loin d'être respectée. Nous n'avons pas pour autant pénalisé les synthèses en deux parties qui ont soigneusement suivi les règles de ce genre d'exercice, à savoir la confrontation de chaque document dans chaque partie pour faire ressortir les convergences et divergences entre les différents points de vue exprimés par les auteurs des articles. Les références aux documents doivent être systématiques chaque fois que l'on évoque des arguments contenus dans le corpus. Il faut veiller aussi à élaborer un discours fluide, en prenant bien garde du signifié des connecteurs du discours. Cela est indispensable pour éviter les contresens et les passages dépourvus de toute logique.

Nous rappelons qu'il faut proscrire tout commentaire ou toute prise de position, car cela nuit à l'objectivité qui doit prévaloir dans ce type d'exercice. Les transitions entre les parties doivent figurer à la fin de chaque partie. Il est par conséquent inutile de les insérer entre les parties. Enfin, il faut éviter les références numériques aux documents (doc.1, doc.2, etc.). Le correcteur n'est pas tenu de revenir systématiquement à l'introduction pour vérifier l'ordre dans lequel le candidat a mis les documents.

Conclusion

L'absence d'une conclusion rédigée en bonne et due forme n'est pas sanctionnée, notamment si l'on retrouve à la fin de la dernière partie un bilan global de la synthèse. Rédiger une conclusion pour répéter ce qui a déjà été dit constitue une faute majeure. Le but de la conclusion doit être de fournir une réponse claire et concise à la problématique posée.

Sur le plan linguistique

Le lexique général ne représente pas un problème majeur. Le jury déplore, en revanche, un manque de rigueur en ce qui concerne l'orthographe des mots-clefs du corpus : *ciudad*, *desafío*, *desarrollo*, *ecología*, *economía*, *Latinoamérica*, *medio ambiente*. À ce problème s'ajoute, dans certains cas, une confusion catégorielle entre le nom et l'adjectif : *ecología* / *ecológico* (-a), *medio ambiente* / *medioambiental*, *Latinoamérica* / *latinoamericano* (-a). Le jury a pénalisé les fautes d'accentuation, notamment dans le cas de l'accent diacritique, et l'absence de signes de ponctuation (virgules, points-virgules, points d'interrogation ou d'exclamation).

En ce qui concerne la morphosyntaxe, nous retrouvons les fautes classiques : morphologie verbale, accord dans le syntagme nominal, accord entre le sujet et son attribut. Certaines structures plus complexes de la langue posent toujours des problèmes : la concordance des temps au passé ; les différences aspectuelles de certaines prépositions, notamment *por* et *para* ; la non-maitrise des conjonctions, notamment la distribution complémentaire de *pero* et de *sino* ou la confusion sémantique entre les locutions adverbiales *por lo tanto* et *sin embargo*.

Conclusion

Dans les meilleures copies, le jury a apprécié la capacité d'analyse de chaque document pour élaborer ensuite une synthèse fluide et bien structurée. Les copies indigentes ont été rarissimes. Les compétences

méthodologiques s'améliorent d'année en année. Toutefois, le jury conseille aux candidats de redoubler de vigilance en ce qui concerne la compétence linguistique.

Le jury est satisfait des résultats de cette session et de l'effort accompli par les candidats pour être à la hauteur des enjeux de ce concours. Il est aussi satisfait de l'intérêt que suscitent chez les étudiants la langue espagnole et la civilisation hispanique. Il remercie les professeurs des classes préparatoires pour l'excellente qualité de l'enseignement dispensé, tant sur le plan linguistique que méthodologique, mais aussi et surtout pour avoir su motiver et encourager les candidats à affronter les défis de cette épreuve.

Italien

Présentation du sujet

Le dossier proposé cette année est composé des documents suivants :

- un extrait d'un article de Diego MAZZOLA, paru dans *Il Riformista*, du 23 septembre 2022 ;
- un extrait d'un article de Paola FUCILIERI, paru dans *Il Giornale*, du 27 décembre 2022 ;
- un extrait d'un article de Annalisa CAMILLI, paru dans *L'Essenziale*, 18 janvier 2023 ;
- un article de Patrizio GONNELLA, paru dans *Antigone*, du 27 décembre 2022.

Les quatre documents portent sur le problème des prisons dans le débat actuel sur le système carcéral, notamment pour les mineurs, en Italie. L'article de Paola FUCILIERI relate une évasion de jeunes d'un centre de détention pour mineurs, celui de CAMILLI présente les résultats encourageants d'une expérience alternative à l'emprisonnement pour les mineurs et celui de GONNELLA pose la question du sens de la peine pour les jeunes, en soulignant qu'il s'agit plus de les éduquer que de les punir. Seul l'article de MAZZOLA aborde le sujet sous un angle plus ample, qui arrive à remettre en question l'institution même de la prison et rejoint les positions du mouvement abolitionniste international.

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 langue et de la méthode de la synthèse. Dans certains cas, moins nombreux par rapport aux années précédentes, 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 fond soulevées par le dossier n'était pas assez solide.

Les faiblesses principales cette année concernaient plutôt la hiérarchisation des informations. Celles-ci étaient parfois mal hiérarchisées et certains éléments cruciaux du dossier n'ont pas toujours été suffisamment exploités. En particulier, la piste suggérée par la devise « *non esistono ragazzi cattivi* » à laquelle même une image invitait à prêter attention n'a pas toujours été repérée. Il est probable que ces difficultés ont affaire à des incertitudes lexicales — c'est le cas peut-être du terme « *cattivo* », qui devrait pourtant être bien familier pour tous les candidats, compte tenu du niveau attendu pour ce concours. Ainsi, certaines nuances, pourtant essentielles, n'ont pas toujours été perçues, ce qui a entraîné non seulement des imprécisions dans la restitution des informations, mais aussi un développement inégal des idées et une mise en relation entre les documents insatisfaisante.

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

Les candidats étaient invités à identifier une problématique qui couvre les quatre documents 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 considère qu'il n'y avait pas qu'une seule problématique et une seule hiérarchisation possibles pour ce dossier. Il était tout à fait correct de considérer comme centrale la remise en question de la légitimité de la prison pour les mineurs, mais le candidat pouvait tout aussi correctement centrer sa problématique sur la cause abolitionniste ou encore sur l'expérience de peines alternatives. 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 couvre l'ensemble du dossier, met en relation tous les documents entre eux et en dégage une problématique pertinente.

La maîtrise de la méthode 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.

Il faut rappeler également que le titre est obligatoire et doit informer sur le contenu de la synthèse et être cohérent avec la problématique.

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 (par exemple : « *non esistono ragazzi cattivi* »), 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 (le « *che* » ne doit

pas systématiquement être suivi d'un subjonctif) ou de gallicismes (on ne met pas la préposition « *di* » dans des expressions telles que « *è difficile sostenere* », « *è strano osservare* », etc.). D'autres candidats peuvent commettre des erreurs d'orthographe qu'on n'attendrait pas compte tenu de la maîtrise de la syntaxe et de l'étendue du lexique dont ils font preuve par ailleurs : nous invitons tous les candidats à toujours veiller à bien placer les apostrophes (*un/un'*) et à ne pas oublier les articles contractés (*di+la = della*).

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 les 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 méthode. Il a 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.

Russe

Présentation du sujet

Le dossier de cette année est composé d'articles qui parlent des conséquences du réchauffement climatique en Russie.

L'extrait de l'article de Tatiana OSPENNIKOVA « La Sibérie et le réchauffement climatique — nouvelle vie ou le début de la fin ? » paru le 9 décembre 2009 sur *bbc.com* informe le lecteur que la température en Sibérie orientale a augmenté de 1,2 °C pendant la dernière décennie ce qui déclenche le dégel du pergélisol et cause l'affaissement du sol qui à son tour entraîne la dégradation des constructions (des habitations, des conduites pétrolières, des barrages) et augmente le risque d'importantes inondations des plaines de la Sibérie.

Dans l'article paru le 29 juin 2020 sur *rg.ru*, l'expert suédois Johan KUYLENSTIERNA, vice-président du Conseil suédois pour la politique climatique, met en garde contre les effets du réchauffement climatique en Sibérie : le sol dégelé perd de sa stabilité et peut provoquer la destruction de villes entières. Pour illustrer la gravité de la situation, le journaliste Alexey BONDAREV relate la détérioration d'une citerne à Norilsk qui a eu pour conséquence de répandre plusieurs milliers de tonnes de carburant dans l'environnement.

Un extrait d'article paru le 18 juillet 2020 sur *www.dw.com* décrit le processus complexe et les conséquences du changement climatique en Sibérie, provoqué par l'augmentation des températures estivales et hivernales. Tout d'abord, la hausse de la température entraîne la fonte des glaces en Arctique laissant la place aux eaux foncées qui absorbent davantage les rayons du soleil. Par conséquent, le climat s'adoucit. Dans ces conditions les courants dépressionnaires sont modifiés ce qui amène les vents plus chauds en Sibérie. De ce fait, le climat devient plus sec et les feux de forêt deviennent plus fréquents et plus intenses et leur saison s'allonge. Les arbres brûlés sont remplacés par des arbustes et des prairies, moins résistants au feu. Le résultat de tout cela : une énorme quantité de CO₂ est rejetée dans l'atmosphère.

Et enfin le dernier extrait d'article paru le premier septembre 2020 sur *www.sibkray.ru* décrit les mêmes problèmes (feux de forêt, dégel du pergélisol et ses conséquences) que les articles présents en y ajoutant quelques nuances et quelques informations supplémentaires : le réchauffement provoque la prolifération de la chenille du Bombyx de Sibérie qui détruit les arbres et rend les forêts plus vulnérables aux incendies ; les fuites de pétrole, comme à Norilsk, sont très nombreuses ; à cause du taux d'humidité important dans les murs provoqué par le dégel du pergélisol, même les nouvelles habitations se détériorent très rapidement au bout de 7 à 9 ans après leur construction.

Analyse globale des résultats

Toutes filières confondues, 12 candidats se sont présentés à cette épreuve. Les candidats ont bien réussi : le jury constate une bonne compréhension du sujet, une bonne maîtrise du vocabulaire et de la grammaire et une bonne orthographe.

Cependant, certains candidats ont eu du mal à structurer leur synthèse (informations répétitives ou au contraire mal exploitées, passages abrupts d'une idée à l'autre) ou ont eu tendance à donner des avis personnels en s'appuyant sur des éléments qui n'étaient pas présents dans le dossier.

Dans plusieurs copies, le titre ou l'annonce de la problématique n'était pas pertinent ou bien la problématique ne couvrait pas tous les documents.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Les documents de cette année n'étaient pas très compliqués du point de vue du vocabulaire et de la structure, la problématique a été assez facile à cerner également. La présentation du sujet suggère une synthèse s'articulant autour de l'axe « le réchauffement climatique en Sibérie et ses conséquences ».

Le jury rappelle qu'une attention particulière doit être portée au titre de la synthèse : il doit être simple, clair et lançant d'emblée la problématique qui, à son tour, doit être en cohérence avec le contenu de l'ensemble des documents. La synthèse doit être faite de façon objective sans aucun ajout personnel ou comparaison des situations dans d'autres pays ou dans d'autres contextes. Par ailleurs, les candidats doivent éviter les paraphrases aussi bien dans la synthèse que dans la conclusion. Une conclusion synthétique qui répond à la problématique lancée a sa place dans la synthèse.

Les candidats doivent également être vigilants à la manière dont les informations sont hiérarchisées, cela permettra de bien structurer la synthèse et de ce fait d'éviter les répétitions ou les oublis.

Les candidats doivent aussi savoir gérer leur temps pour éviter de rendre un travail non terminé (notamment absence de la conclusion ou du décompte).

Les candidats doivent s'exprimer dans une langue claire et grammaticalement correcte, respecter la ponctuation et veiller à ce que la copie soit lisible au risque d'être sanctionné.

Conclusion

Comme chaque année, le jury rappelle que pour réussir cette épreuve, les candidats doivent maîtriser la méthode de la synthèse et être capables d'argumenter en langue correcte, riche et nuancée. Afin de se préparer, les futurs candidats doivent impérativement lire des textes de presse en russe pour enrichir leur vocabulaire et s'exercer à faire d'abord les résumés des articles avec leurs propres mots, sans essayer de reprendre des phrases toutes faites, puis en second temps s'entraîner à faire la synthèse des articles qui portent sur le même sujet, en respectant bien les règles de la synthèse.

Chinois

Présentation du sujet

Le dossier proposé aux candidats est constitué de :

- “为了救你，我要跟死神搏斗” 这名外卖小哥火了... (« Pour te sauver, je me battrai contre la mort ! » Le livreur est célèbre...), extrait adapté d'un article paru sur le site 贵州网络广播电视台, le 5 février 2023 ;
- “小哥”“骑手”们接单不停 (Les « garçons » et les « cavaliers » reçoivent les commandes sans arrêt), extrait adapté d'un article paru sur le site 人民网海外版, le 2 février 2023 ;
- “这份礼物又暖又甜”，快递小哥、环卫工人收到元宵节暖心“速递” (Ce cadeau est « chaleureux et doux », le coursier et l'éboueur ont reçu le chaleureux « livraison express » pour la Fête des Lanternes), extrait adapté d'un article paru sur le site 《长江网》 le premier février 2023.

L'épreuve se déroule intégralement en chinois. Les candidats doivent rédiger en chinois et en 500 caractères environ une synthèse des documents proposés. 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

Toutes filières confondues, 31 candidats se sont présentés à cette épreuve. Le jury a 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 donc satisfaisants.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Comme pour les autres langues proposées au concours, cinq critères précis sont utilisés pour évaluer les copies. Les meilleures doivent arriver à un bon niveau sur ces cinq éléments.

- Problématisation : problématique en cohérence avec l'ensemble du document, sources exploitées en rapport avec la problématique.
- Restitution des informations : informations complètes et hiérarchisées.
- Synthèse : regard critique porté sur le dossier, argumentation solide et cohérente.
- Richesse linguistique : vaste répertoire, proche d'une langue authentique
- Correction linguistique : de très rares erreurs peuvent apparaître, mais l'ensemble est proche d'une langue authentique.

Les candidats ont pour la plupart bien respecté les consignes, mais comme les années précédentes, certains ne semblent pas savoir ce que l'on attend d'eux. Une copie n'a pas de titre. 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 : 帮住 au lieu de 帮助, 旁大 au lieu de 庞大 etc. Il existe aussi des problèmes de grammaire mineures. 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 les cinq compétences attendues. Par exemple, éviter les répétitions, utiliser un vocabulaire approprié et 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 en laboratoire, 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.

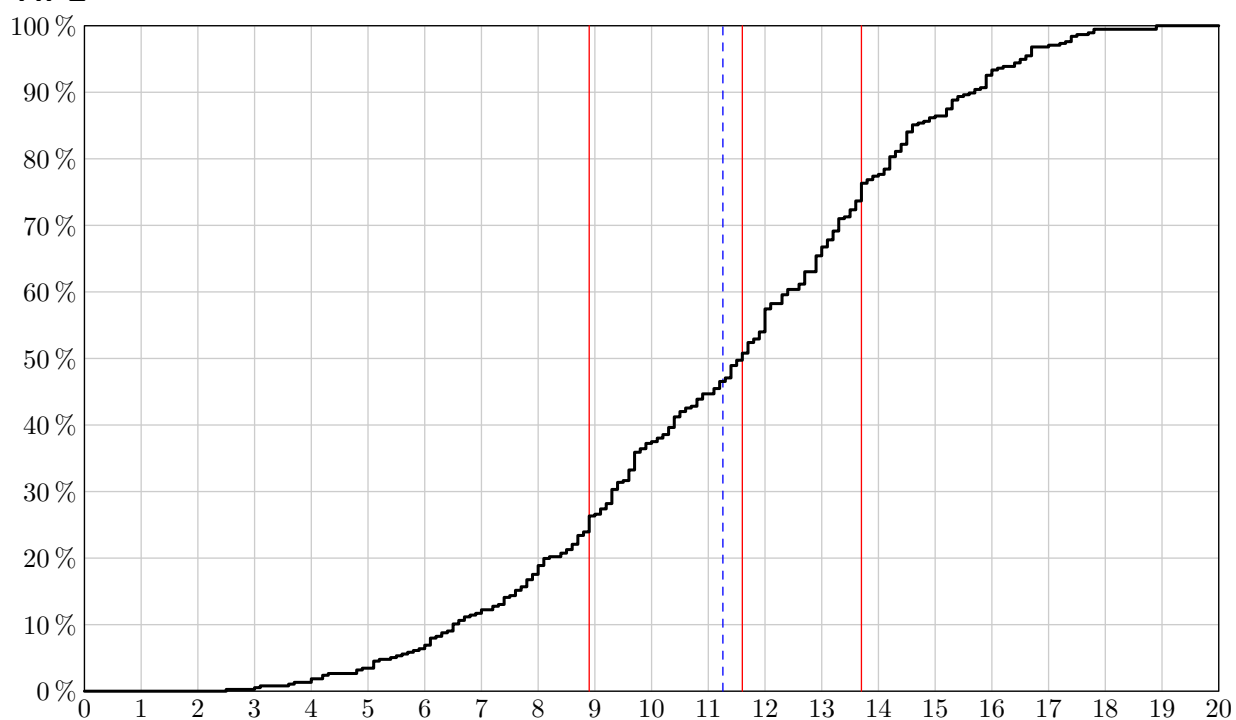
Résultats par épreuve

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 :

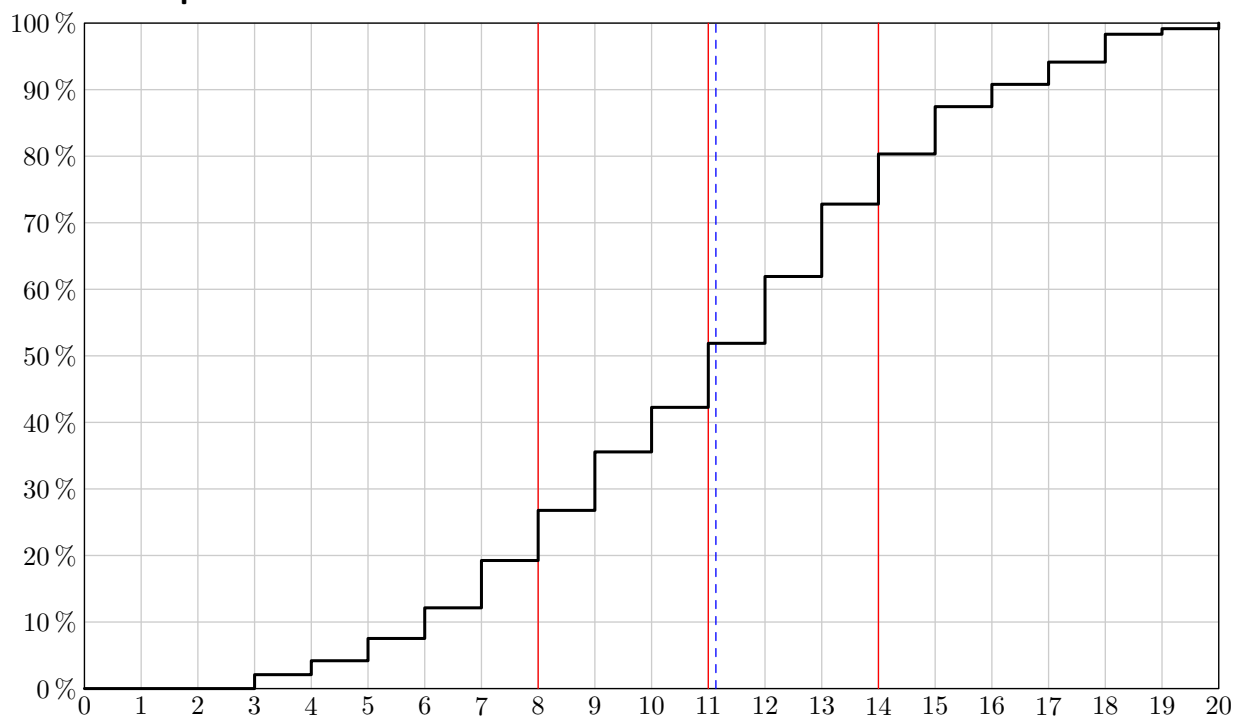
	M	ET	Q1	Q2	Q3	EI			
	moyenne	écart-type	premier quartile	médiane	troisième quartile	écart interquartile			
Épreuve	Admissibles	Absents	Présents	M	ET	Q1	Q2	Q3	EI
TIPE	496	24,2%	376	11,26	3,36	8,90	11,60	13,70	4,80
Mathématiques	285	16,1%	239	11,13	3,82	8,00	11,00	14,00	6,00
Mathématiques-informatique	304	15,8%	256	12,57	3,55	10,00	13,00	15,00	5,00
Physique-chimie	285	16,5%	238	11,87	3,92	9,00	12,00	15,00	6,00
Physique-chimie-informatique	285	16,5%	238	11,07	3,84	8,00	11,00	14,00	6,00
TP physique-chimie	285	16,5%	238	10,81	3,69	8,00	11,00	13,75	5,75
Langue obligatoire	524	37,0%	330	13,45	4,38	11,00	14,00	17,00	6,00
Allemand	1	0,0%	1	7,00	0,00	7,00	7,00	7,00	0,00
Anglais	450	42,0%	261	12,52	4,20	10,00	13,00	15,00	5,00
Arabe	71	5,6%	67	17,21	2,79	15,50	19,00	19,00	3,50
Langue facultative	71	8,5%	65	12,92	3,88	11,00	13,00	16,00	5,00
Allemand	2	0,0%	2	11,50	0,50	11,25	11,50	11,75	0,50
Anglais	58	3,4%	56	12,80	3,66	11,00	13,00	15,00	4,00
Arabe	2	50,0%	1	19,00	0,00	19,00	19,00	19,00	0,00
Chinois	4	0,0%	4	16,00	2,55	15,00	16,50	17,50	2,50
Espagnol	4	50,0%	2	8,50	6,50	5,25	8,50	11,75	6,50
S2I	304	16,1%	255	12,01	3,46	9,00	12,00	14,00	5,00

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.

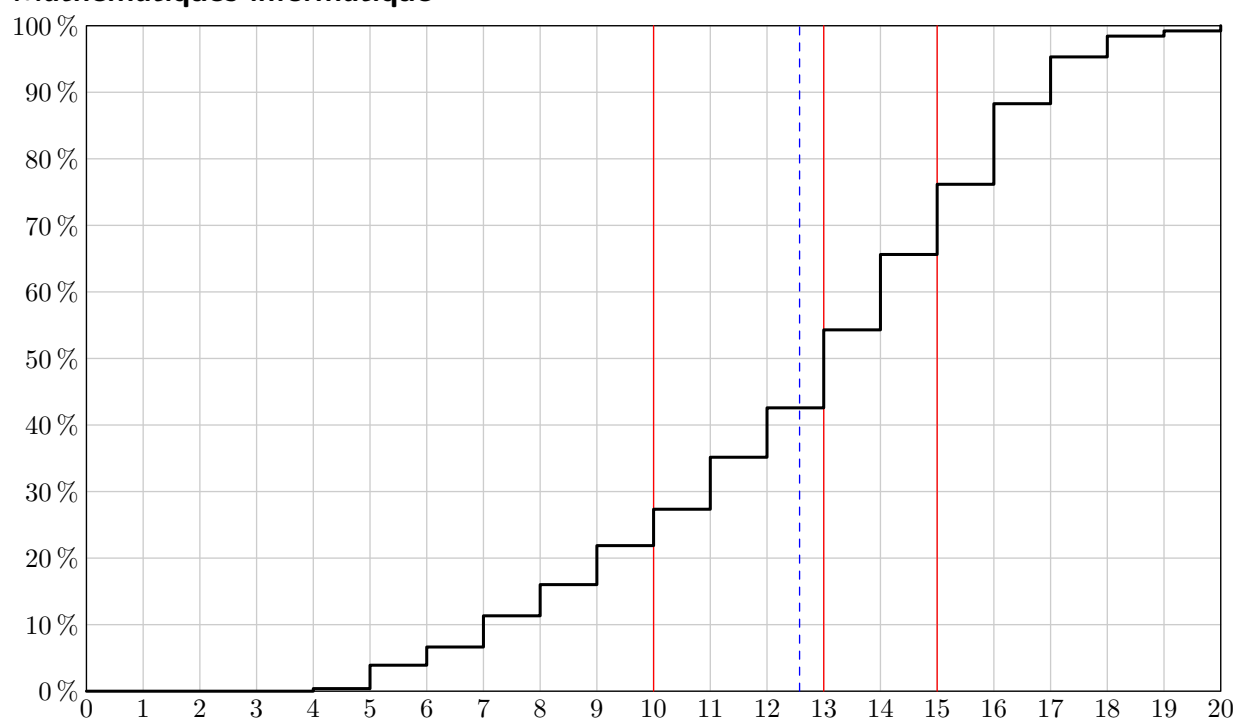
TIPE



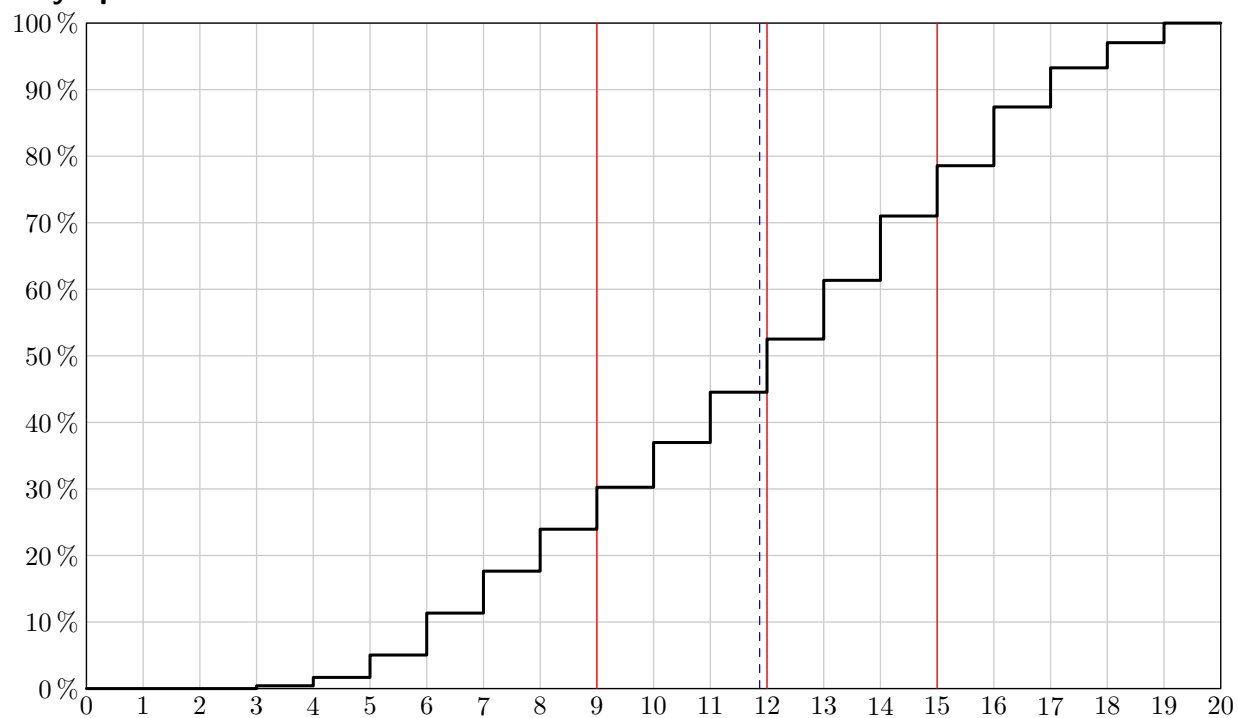
Mathématiques



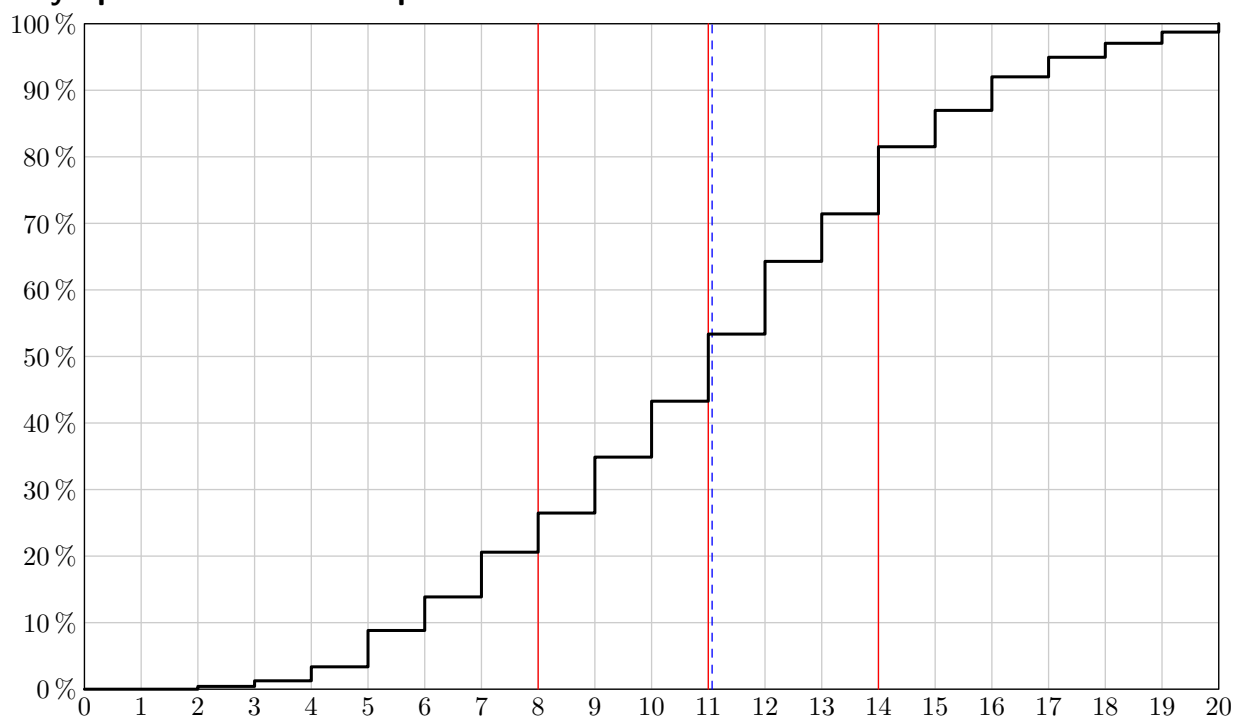
Mathématiques-informatique



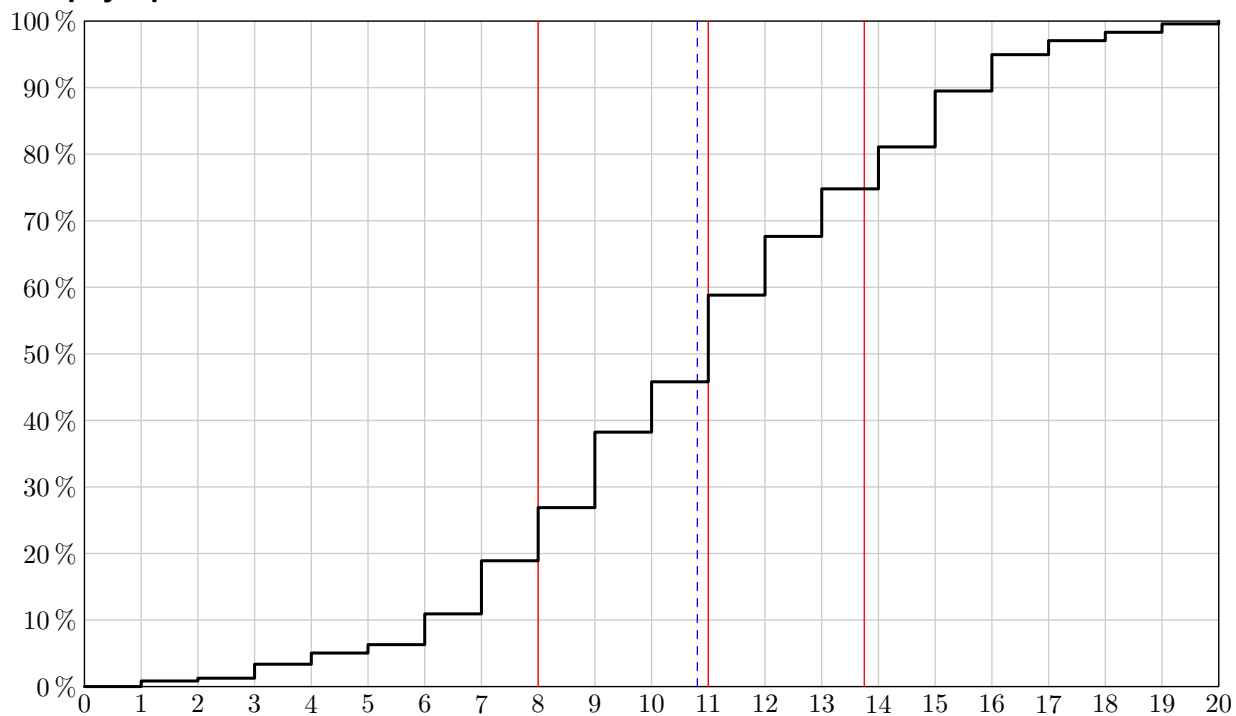
Physique-chimie



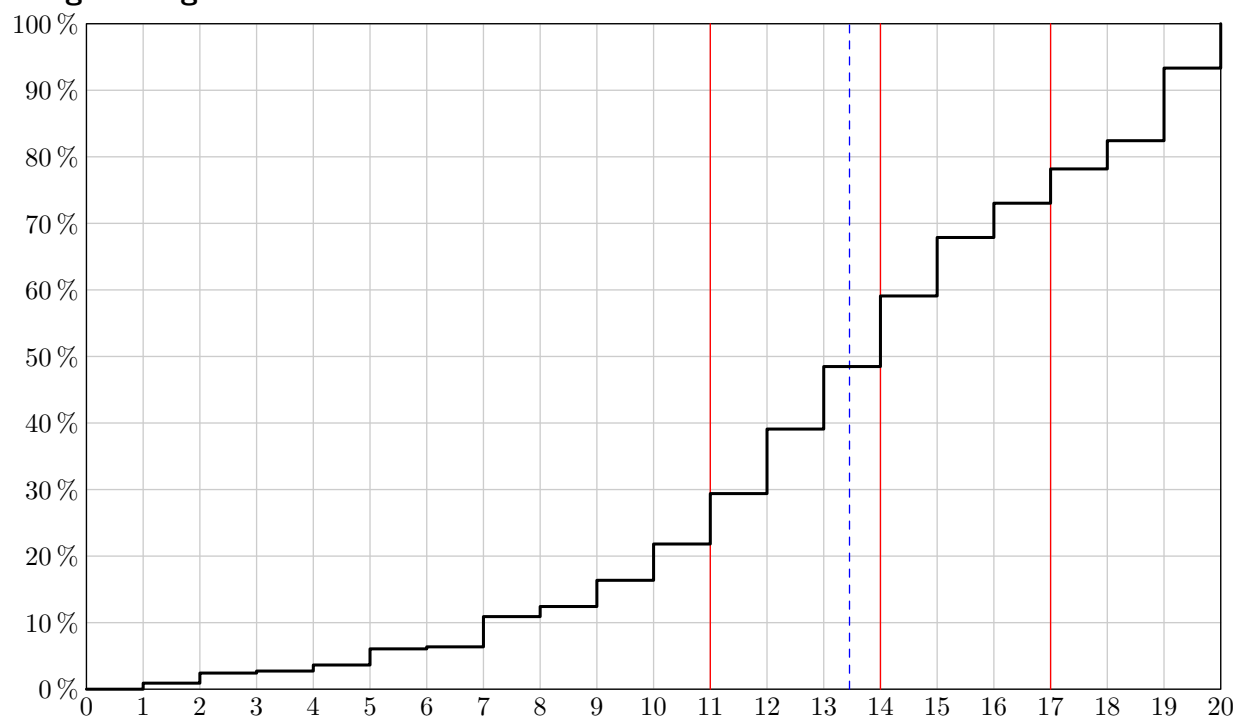
Physique-chimie-informatique



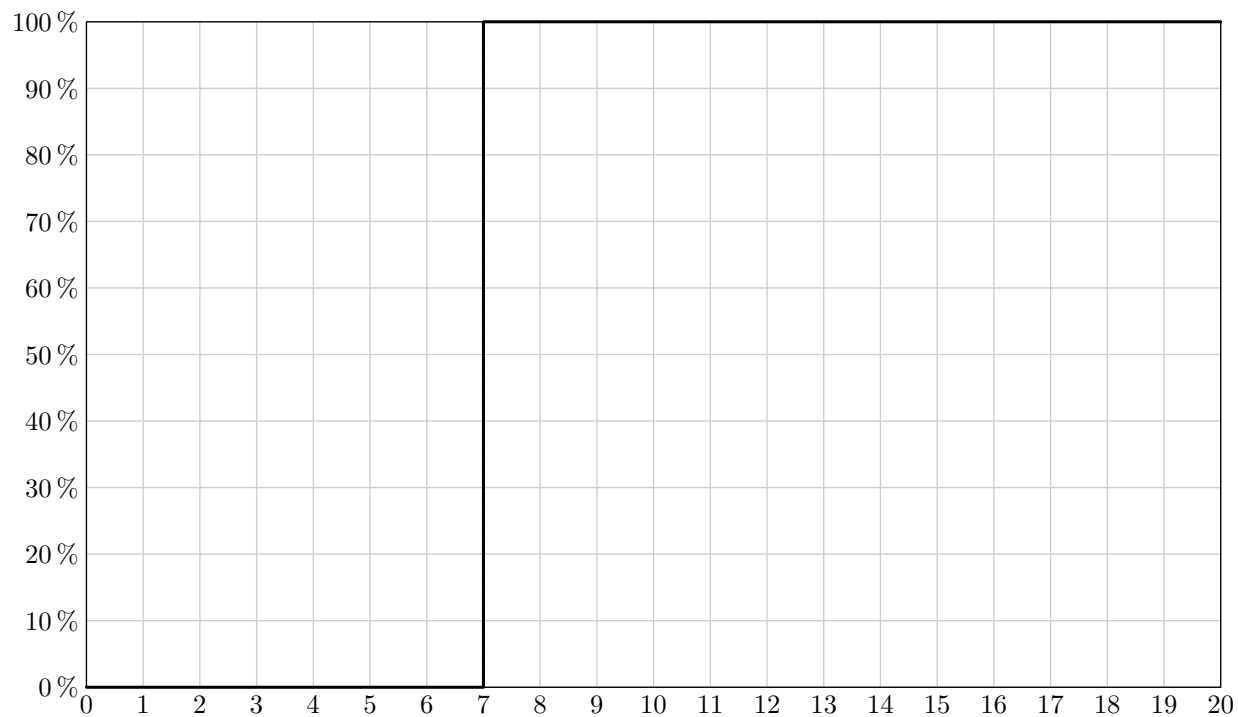
TP physique-chimie



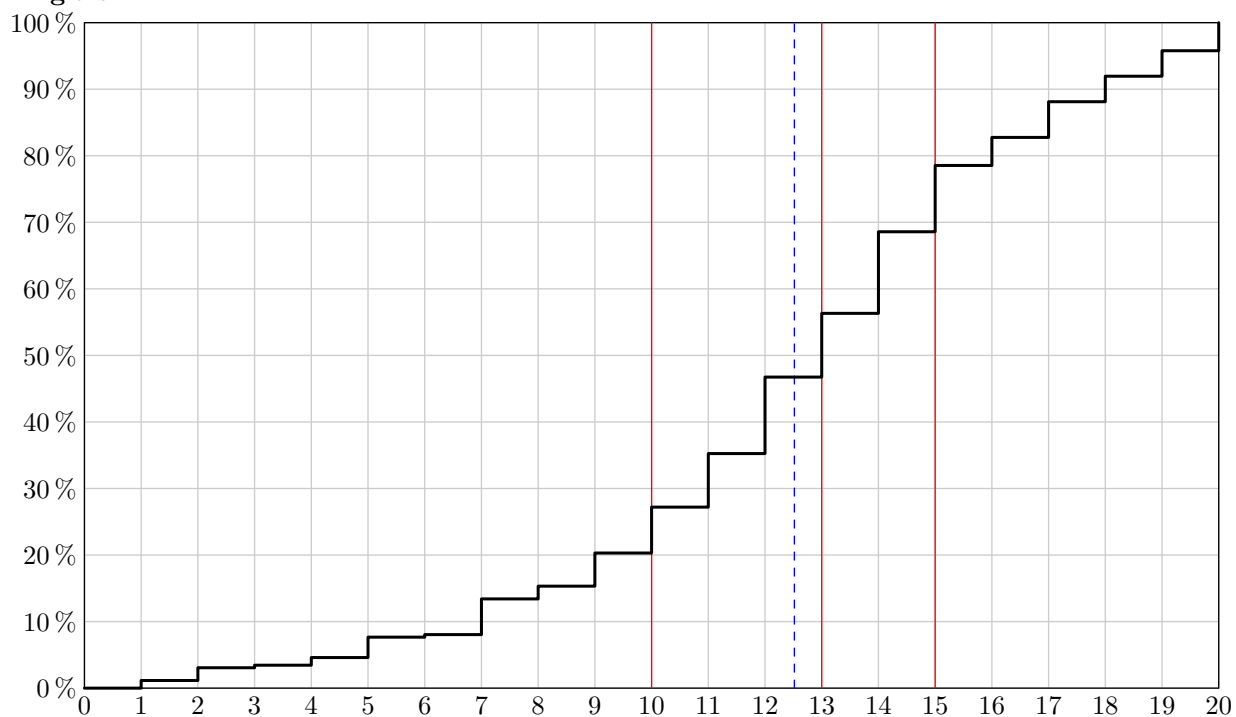
Langue obligatoire



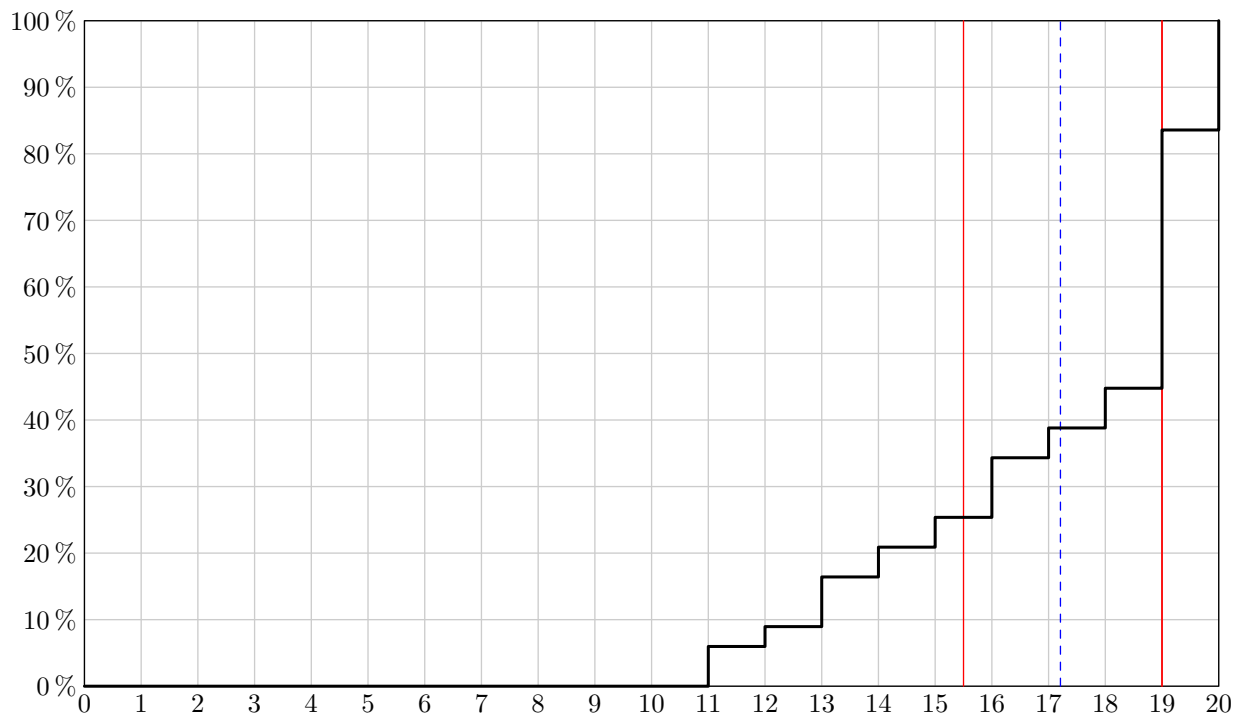
Allemand



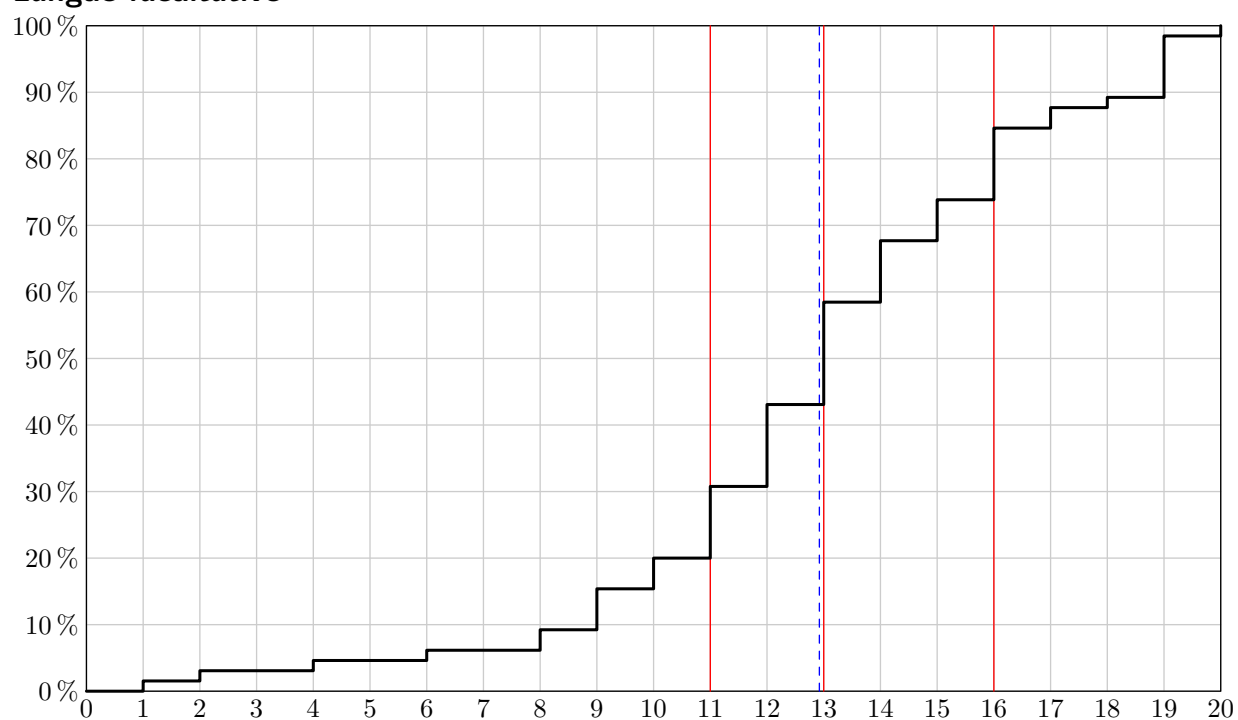
Anglais



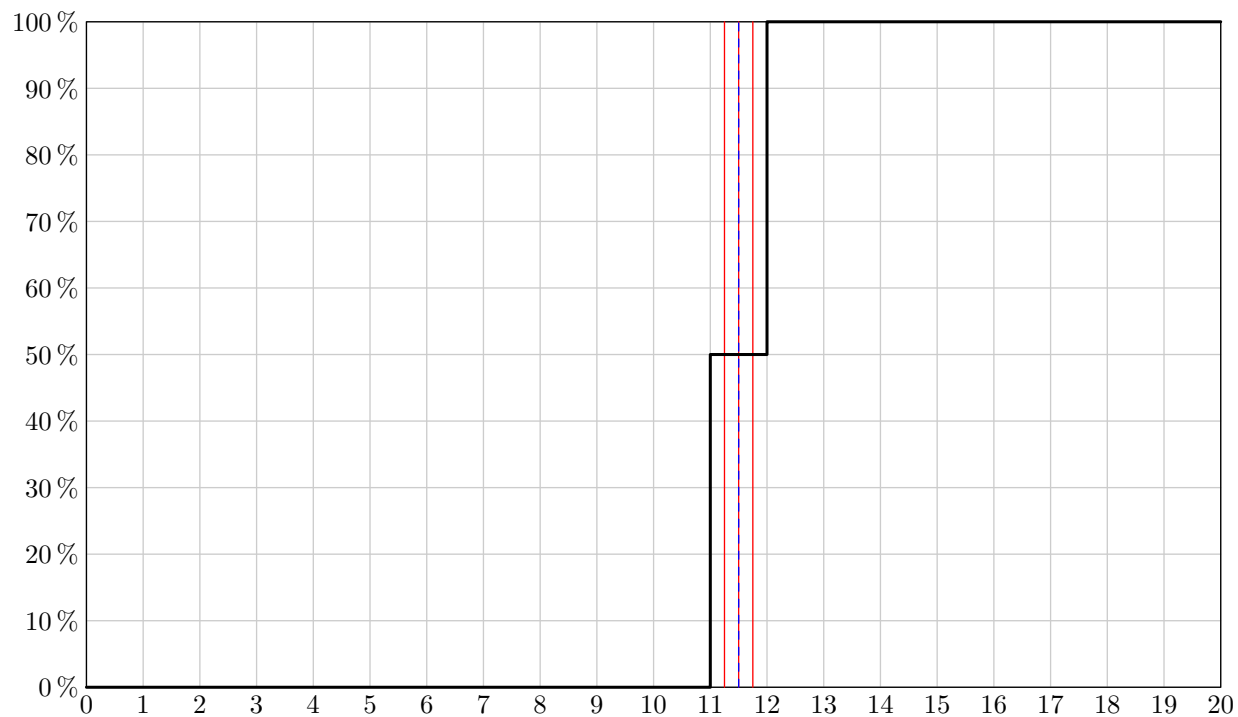
Arabe



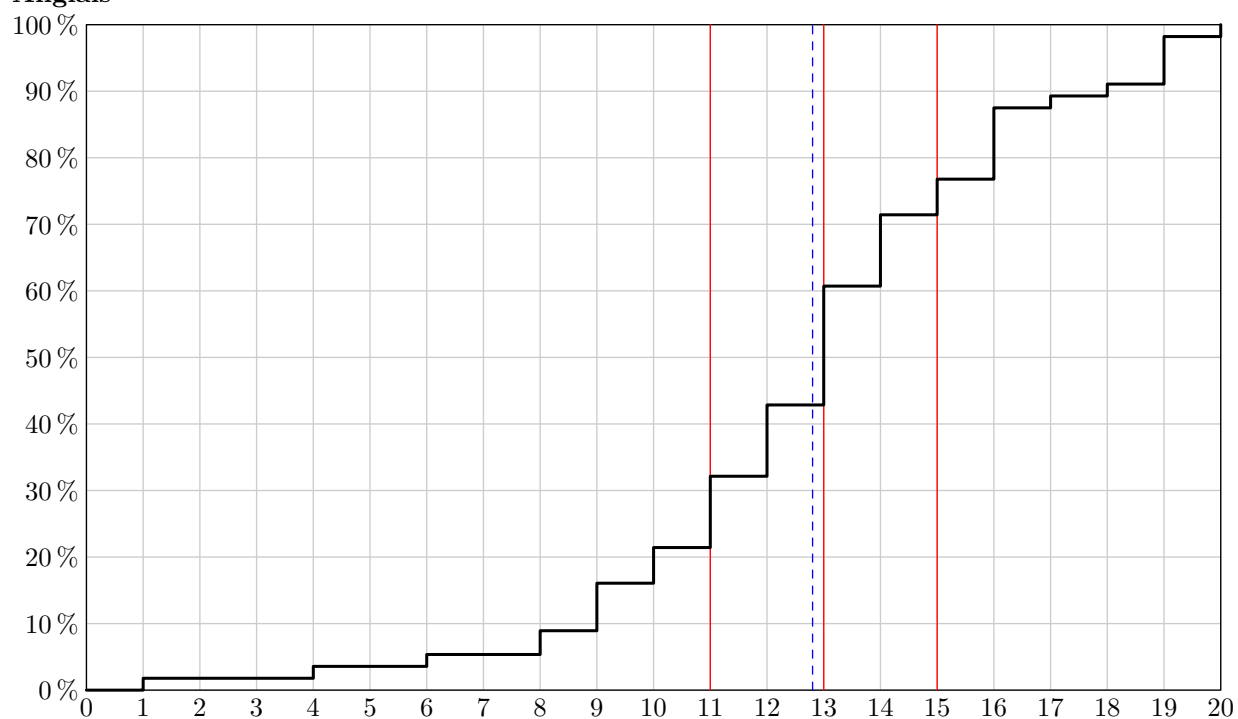
Langue facultative



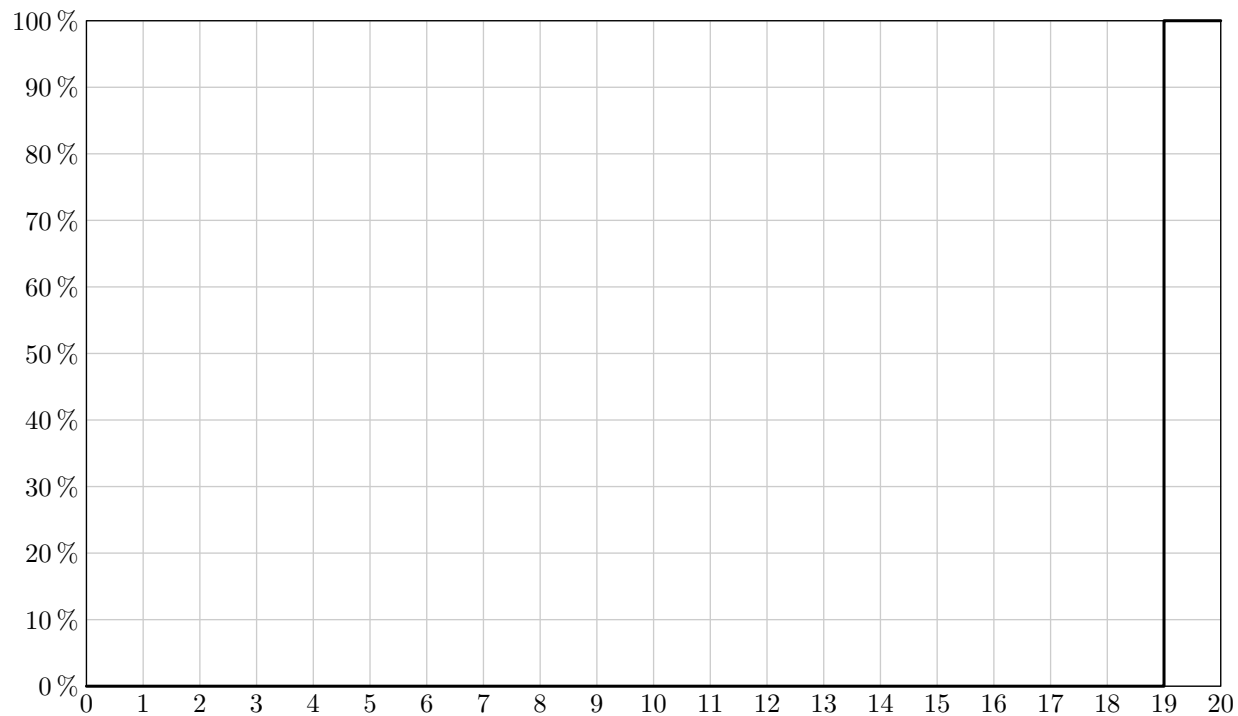
Allemand



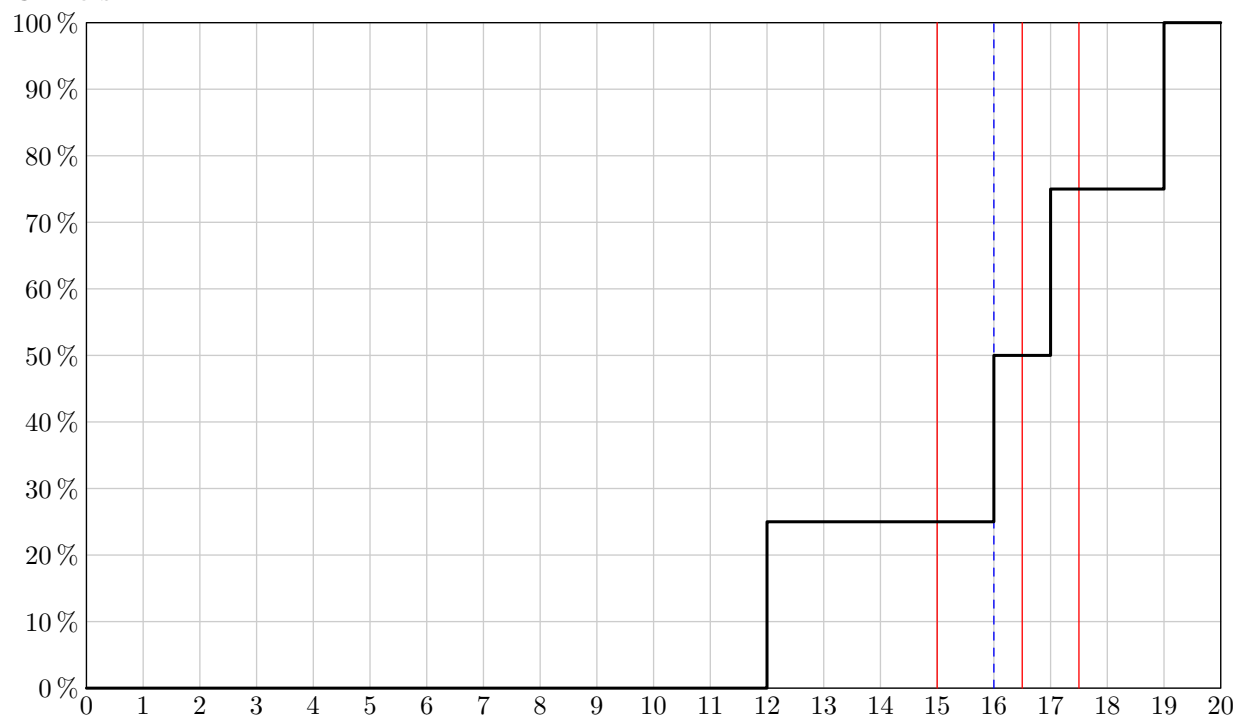
Anglais



Arabe



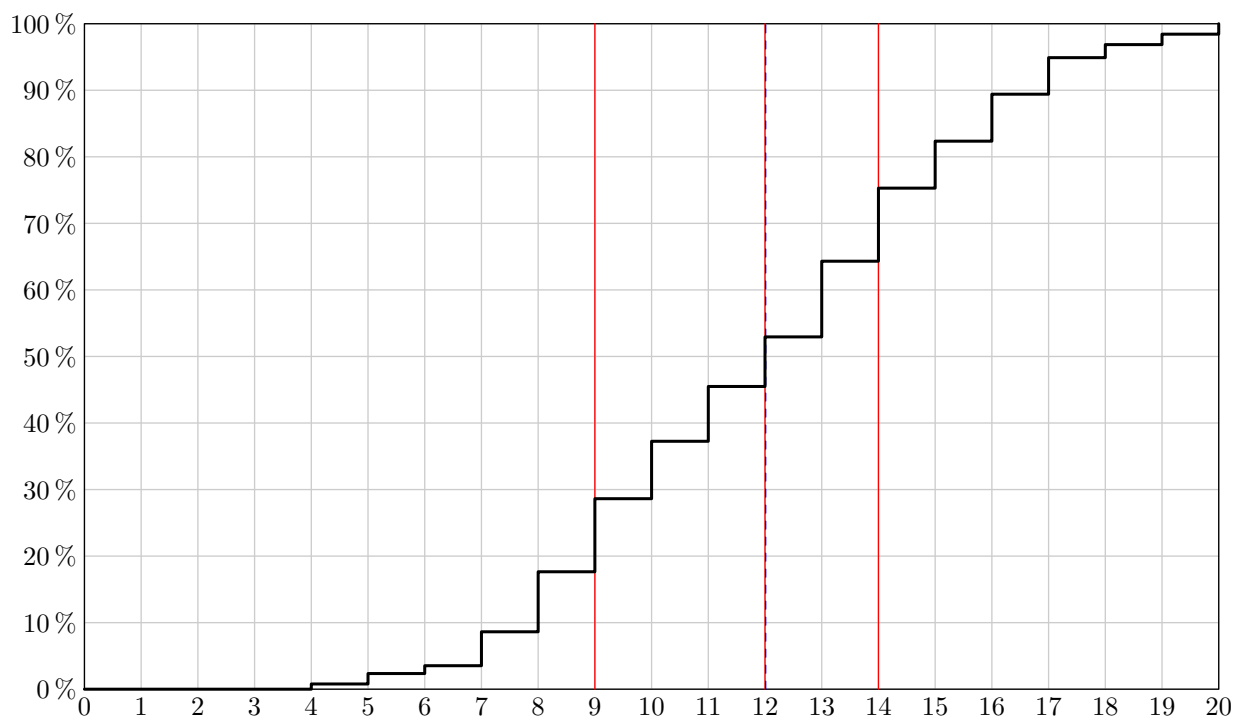
Chinois



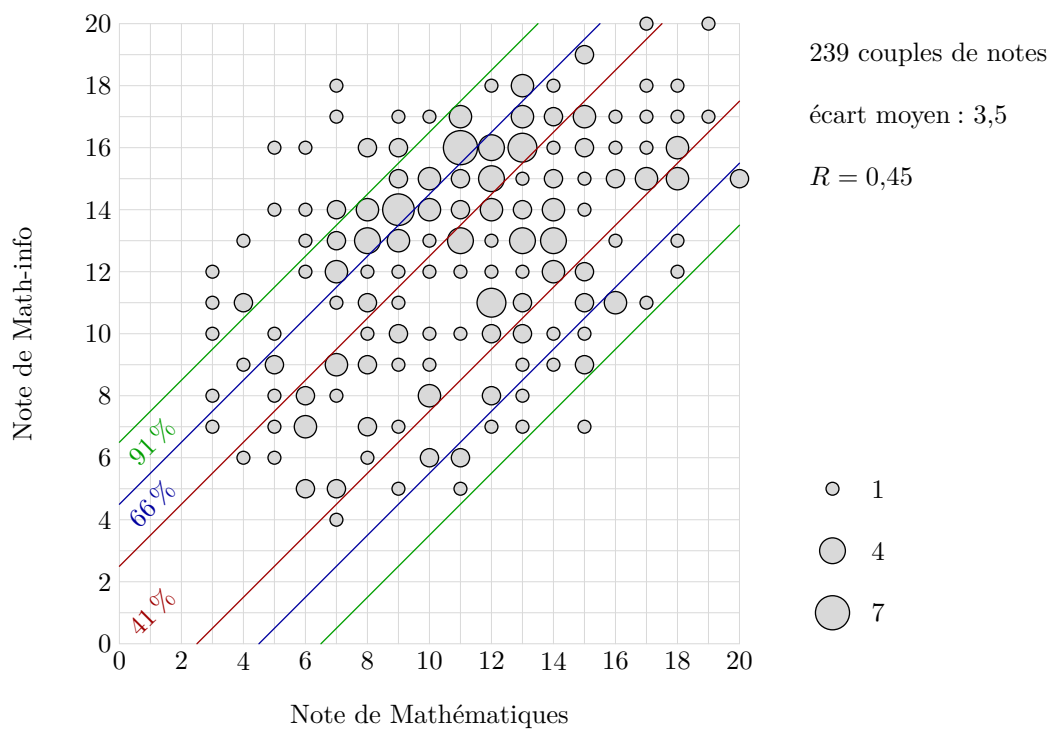
Espagnol



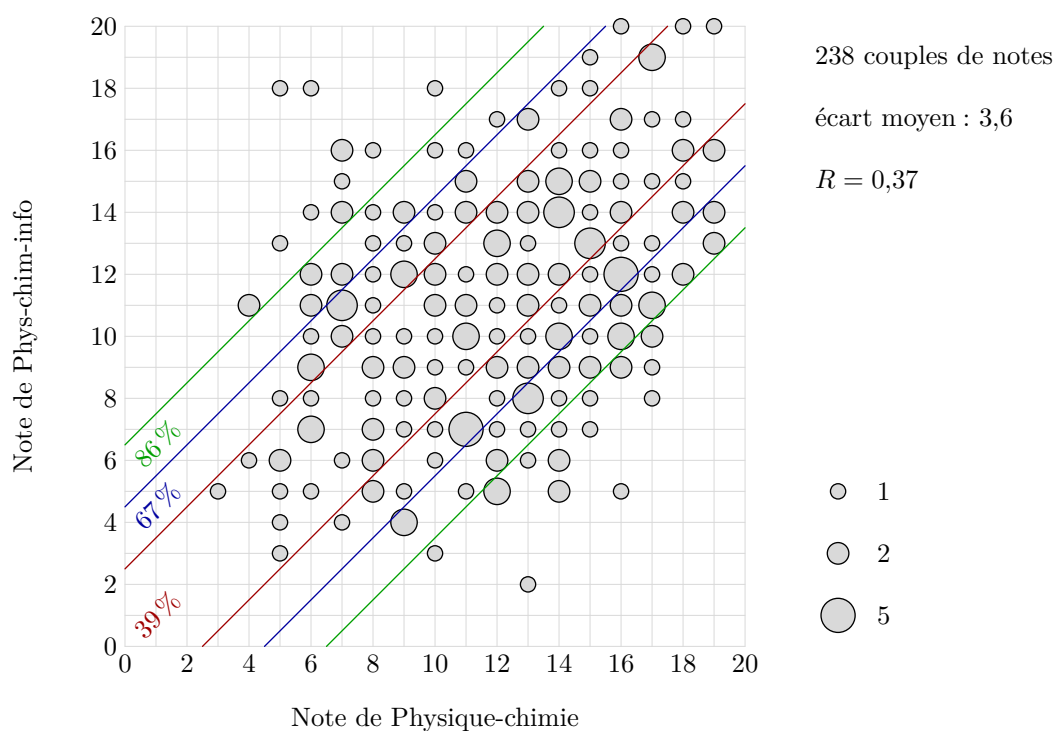
S2I



Corrélation entre Mathématiques et Mathématiques-informatique



Corrélation entre Physique-chimie et Physique-chimie-informatique



Mathématiques

Présentation des épreuves

Oral 1 de Mathématiques (sans préparation)

L'épreuve orale de Mathématiques 1 accueille les candidats pendant 30 minutes, sans préparation, et le jury les interroge sur un ou deux exercices portant sur l'intégralité du programme de première et seconde année.

Le jury est attentif aux qualités mathématiques des candidats, à leur autonomie, leur capacité à communiquer, leur vivacité et réactivité face aux questions ou remarques du jury. Le jury ne s'attend nullement à une réussite immédiate en toute circonstance, mais à la présentation d'une réflexion organisée. Le jury apprécie particulièrement les candidats qui prennent soin d'exposer clairement leurs idées et avec lesquels il est possible de mettre en place un dialogue fructueux afin de les aider à progresser dans l'exercice proposé.

Oral 2 de Mathématiques (avec Python)

L'épreuve orale de Mathématiques-Informatique porte à la fois sur le programme de mathématiques des deux années de TSI et sur celui d'informatique pour tous. Les candidats ont 30 minutes environ pour préparer une solution, même partielle, de l'exercice proposé et rédiger le ou les programmes demandés. L'examen de ceux-ci se fait avec eux devant l'ordinateur. Même si le programme n'a pas abouti, si l'idée de départ est bonne et la syntaxe connue, l'évaluation en tient compte. Quant à la partie purement mathématique du sujet, les candidats l'exposent au tableau.

Les programmes et algorithmes, même simples, sont obligatoirement rédigés sur l'ordinateur et non écrits sur une copie lors de la préparation. Le code doit être testé. Cette année les ordinateurs étaient équipés de **Python** version 3.6.0, les candidats ayant le choix entre les logiciels **PYZO** et **SPYDER 3**. L'aide **Python** standard est à disposition à côté de l'ordinateur.

Analyse globale des résultats

Les résultats demeurent stables par rapport aux deux dernières années et, en tout cas, le jury ne constate pas de baisse de niveau général. Comme les années passées, le jury remarque avec regret la rareté d'excellents candidats, quand bien même un nombre significatif de prestations ont été tout à fait satisfaisantes. Quelques candidats se présentent encore avec un niveau étonnamment faible.

Dans l'ensemble, les candidats sont convenablement préparés et se révèlent plutôt efficaces dans des situations fléchées. Cependant, c'est bien souvent le jury qui doit créer la dynamique de l'oral en invitant les candidats à poursuivre leur calcul ou leur raisonnement. Ce manque d'autonomie est à déplorer.

Néanmoins, le jury enregistre avec satisfaction une petite augmentation du nombre de candidats ayant parfaitement compris qu'il s'agit d'une épreuve orale, aux attendus fixés ci-dessus, et qui s'efforcent de réfléchir clairement et distinctement à haute voix en dialoguant avec le jury. Ces candidats ont systématiquement été récompensés.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Le niveau est très hétérogène, tant en mathématiques qu'en algorithmique et connaissance de **Python**. La plupart des candidats ont fait un réel effort de présentation, de dynamisme, et de dialogue avec les

examineurs. Il s'agit toujours d'une épreuve orale : il est inutile de reprendre au tableau les calculs effectués lors de la préparation. Cela permet, après l'exposé de la partie préparée, d'approfondir et de passer à des questions plus originales.

Dans l'ensemble, les candidats proposent une présentation orale satisfaisante, et les techniques classiques du programme de mathématiques sont globalement acquises.

En revanche, on constate des lacunes sur l'énoncé exact des théorèmes et/ou la vérification des hypothèses, particulièrement en probabilités. Certains candidats ont même du mal à comprendre les énoncés, faute de maîtriser certaines notions.

Le jury précise qu'il s'agit d'une épreuve orale avec un tableau comme support. Ce tableau n'est pas un simple brouillon : il est impératif, lorsque cela est nécessaire, d'écrire soigneusement certaines assertions. Mais le tableau n'est pas davantage une copie de concours : il est bien préférable de s'exprimer au maximum oralement, en énonçant les résultats et théorèmes utilisés, de n'écrire au tableau que les étapes importantes du calcul.

Le jury rappelle également, une nouvelle fois, que l'oral n'est pas une épreuve de vitesse : à force de précipitation, de trop nombreux candidats enchainent les erreurs de calcul ou les affirmations grossièrement fausses, ce qui ne peut que fortement les pénaliser. Les questions simples du début, proches du cours, sont prévues pour mettre à l'aise les candidats. Il ne faut pas y consacrer trop de temps au début, ce qui ressemble parfois à une stratégie d'évitement, pour pouvoir aborder les questions plus fines lors du dialogue avec l'examineur.

Trop souvent, le jury constate une rigueur très approximative quant à l'énoncé précis des théorèmes ou la vérification des hypothèses, quand ce n'est pas une confusion complète sur le nom des outils (ainsi, le théorème de Dirichlet – pour les séries de Fourier – n'est pas la règle de D'Alembert – pour les séries numériques). C'est l'occasion de rappeler aux futurs candidats qu'une bonne connaissance du cours est la clé de tout.

Enfin, pour l'épreuve faisant appel à **Python**, le jury tient à préciser que tous les exercices proposés peuvent être traités et ne doivent être traités qu'avec les outils du programme, et que tous les points du programme sont matière à interrogation. Quant à l'algorithmique et au langage **Python** en lui-même, le niveau est encore plus hétérogène qu'en mathématiques. Certains sont vraiment excellents, et d'autres bloqués par des instructions élémentaires.

Algèbre

Des lacunes importantes sur les points suivants.

- Nombres complexes, y compris leur forme trigonométrique.
- Les polynômes dans leur ensemble, y compris les notions de degré, racines, coefficients.
- L'algèbre linéaire de première année : familles libres, base, matrice d'un endomorphisme dans une base donnée.

D'autres points sont à améliorer.

- Expression du projeté orthogonal, distance à un sous-espace vectoriel de dimension finie dans un espace préhilbertien.
- Détermination de l'inverse d'une matrice par exploitation d'une égalité du type $AB = Id$.
- Lien entre l'inversibilité d'une matrice et le fait que 0 soit ou non valeur propre.
- Utilisation du théorème du rang pour déterminer la dimension d'un sous-espace propre.

- Obtention d’une base orthonormée de vecteurs propres pour une matrice symétrique réelle.
- Théorèmes fondamentaux de diagonalisation et trigonalisation d’une matrice carrée : confusion classique entre condition nécessaire et condition suffisante.
- Calcul de déterminants.
- Calcul du polynôme caractéristique, sans examen circonstancié de la matrice étudiée. La règle de Sarrus est à proscrire, et sommer toutes les colonnes n’est pas la seule opération élémentaire à considérer.
- La justification simple, par l’absurde, du fait qu’une matrice carrée possédant une seule valeur propre n’est pas diagonalisable (sauf si elle est déjà diagonale) est complètement ignorée.
- Manipulation des nombres complexes.
- Définition d’un produit scalaire, expression du projeté orthogonal, distance à un sous-espace vectoriel de dimension finie dans un espace préhilbertien.
- Propriétés des matrices orthogonales.
- Classification des isométries de l’espace.

En revanche les candidats justifient bien l’emploi du binôme de Newton pour des calculs matriciels par la commutativité de A et B pour le produit. Plusieurs candidats ont montré une excellente connaissance des isométries de $\mathbb{R}^3$ et de leurs éléments caractéristiques.

Analyse

Grosses lacunes sur les points suivants.

- Définition et utilisation d’équivalents, développements limités.
- La convergence d’une série qui s’étudie presque toujours en étudiant le terme général ; pour une série à termes positifs un équivalent simple suffit souvent.
- Dérivée d’une fonction composée.
- Manipulation des puissances, exponentielles et logarithmes.
- Primitives de fonctions usuelles.
- Inégalité des accroissements finis, fort méconnue.

Certains thèmes pourtant très classiques sont mal maîtrisés par certains candidats, faute d’avoir une idée claire sur le plan d’attaque.

- Examen de la nature d’une série numérique ou d’une intégrale impropre.
- Recherche des extrema d’une fonction de plusieurs variables, sur un domaine ouvert ou fermé borné.
- Résolution d’équations aux dérivées partielles simples par changement de variables (linéaire ou passage en coordonnées polaires).
- Étude des courbes paramétrées, en particulier la réduction du domaine d’étude.

Pour les points à améliorer.

- Lien suite-série, sommes télescopiques. Certains écrivent $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{n(n+1)} = \sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{n} - \sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{n+1}$.
- Analyse de première année : suites adjacentes, théorème de la limite monotone, théorème des valeurs intermédiaires, théorème de la bijection, théorème de Rolle, prolongement d'une fonction C^1 .
- Suites $u_{n+1} = f(u_n)$: existence, limites possibles lorsque f est continue.
- Manipulation des inégalités.
- Changement de variable, intégration par partie, y compris pour une intégrale sur un segment ! Pour une intégrale généralisée, bien en connaître les hypothèses.
- Formules de trigonométrie
- Notion de point critique, d'extremum local ou global pour une fonction de deux variables à valeurs réelles. Théorème des bornes atteintes.
- Rayon de convergence d'une série entière : la règle de D'Alembert n'est pas la seule méthode pour le déterminer.
- Équations différentielles, notamment méthode de variation de la constante pour le 1^{er} ordre, et méthode d'abaissement de l'ordre pour le 2^e ordre.

Probabilités

Grosses lacunes sur les points suivants.

- Confusion et/ou absence de connaissance sur les formules des probabilités conditionnelles, des probabilités totales et la formule de Bayes.
- Un nombre significatif de candidats ne connaît pas les lois usuelles, et bien sûr en ignore l'espérance et la variance.
- Confusion entre indépendance et incompatibilité.
- Notion de système complet d'événements.

Les candidats n'ont en général pas le réflexe, dans des situations assez élémentaires, de décomposer un événement en union/intersection d'événements plus élémentaires. Plus généralement, les candidats ont beaucoup de mal à modéliser une expérience aléatoire par la mise en place d'un système complet d'événements. Il est trop souvent constaté des non-sens comme la probabilité d'une variable aléatoire ou l'intersection de deux probabilités.

Le jury note cependant une amélioration globale des candidats sur ce thème. Ainsi, la loi binomiale comme somme de lois de Bernoulli indépendantes et de même paramètre a bien été reconnue et, de façon générale, les candidats se sont efforcés de ne pas se contenter de « donner » leurs résultats mais de les justifier, avec plus ou moins de bonheur.

Géométrie

Le programme de géométrie est restreint, mais le peu qu'il y a doit être maîtrisé : équation d'un plan, vecteur normal à un plan, représentation paramétrique d'une droite, équation d'une sphère, surface définie par une équation et plan tangent en un point régulier.

Ceci étant, la géométrie irrigue de nombreux pans du programme. Les candidats qui savent raisonner géométriquement, par exemple dans une situation d'algèbre linéaire « abstraite », s'en sortent généralement beaucoup mieux que les candidats qui restent collés à l'aspect formel de la situation.

Python/algorithme

De très grosses lacunes pour beaucoup sur les points suivants.

- Les fonctions récursives posent des problèmes à la plupart des candidats.
- La gestion des listes et des matrices : en particulier le test d'égalité matricielle « $A = B$ » ne peut être utilisé tel quel dans un « `if` ».

Les connaissances sur certains points, comme les tracés de courbes ou de points, mériteraient d'être consolidées. En revanche les incursions dans le nouveau programme (par exemple les bibliothèques) ont donné lieu à des résultats satisfaisants.

Conclusion

Comme les années passées, le jury conseille aux futurs candidats de ne pas négliger la connaissance de leur cours (les définitions et théorèmes doivent être connus parfaitement et, pour ces derniers, il faut en vérifier les hypothèses avant de les appliquer), et de ne faire aucune impasse, en particulier sur les chapitres du programme en apparence isolés (courbes paramétrées, fonctions de plusieurs variables, géométrie).

Toutes ces réserves formulées ne doivent pas masquer le plus important. Les candidats de la filière TSI ont une fois de plus montré toute leur légitimité. Beaucoup de candidats sont capables de s'exprimer avec aisance et de faire un exposé vivant et dynamique. Ces qualités comportementales, alliées à des compétences scientifiques qu'une scolarité dans une grande école permettra de renforcer, leur seront très utiles dans leur future carrière.

Physique-chimie

Présentation des épreuves

L'oral de Physique-Chimie de la session 2023 était constitué de deux épreuves. Ces deux épreuves sont très différentes de par leur format et de par les compétences qui y sont évaluées. Par ailleurs, le jury s'assure que les thèmes (mécanique, électromagnétisme, chimie, thermodynamique, optique, électronique...) que rencontrent un candidat lors des deux épreuves seront nécessairement différents. Les deux épreuves peuvent porter sur l'intégralité du programme de 1^{re} et 2^e année TSI.

L'épreuve de Physique-Chimie est une épreuve de 30 minutes sans préparation. Elle consiste en un exercice assez court. Cette épreuve permet d'évaluer en particulier la réactivité et l'autonomie des candidats face à des situations proches de celles étudiées en cours.

L'épreuve de Physique-Chimie Informatique est une épreuve de 30 minutes avec préparation de 30 minutes. L'exercice proposé est plus long et consiste à l'étude d'une situation fortement contextualisée. Les candidats auront à analyser des documents, des relevés expérimentaux ou à utiliser des programmes ou simulations Python. Cette épreuve permet d'évaluer en particulier les compétences d'analyse et d'appropriation des candidats.

La calculatrice est autorisée lors des deux épreuves.

Analyse globale des résultats

Le jury a assisté cette année à un ensemble de prestations conforme à celles des années précédentes. Une grande hétérogénéité est observée et les candidats qui maîtrisent les points fondamentaux de cours se démarquent. Certains parviennent à y associer une compréhension fine des concepts et à les appliquer dans des contextes originaux. Ces candidats brillants sont plutôt rares et le jury les félicite.

En revanche, environ la moitié des candidats se présente à l'oral avec une connaissance très approximative du cours et avec une faible maîtrise des capacités exigibles du programme.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Introduction

Toutes les remarques et conseils reportés dans les rapports des années précédentes sont toujours valables et le jury encourage les candidats à les lire régulièrement au cours de l'année. Dans le rapport de Jury 2022, des conseils sur les attitudes attendues des candidats aux différents moments de l'oral avaient été formulés.

Par la suite, nous détaillons quelques points de difficulté. Le jury insiste sur le fait que la connaissance de tous les chapitres au programme des deux années de préparation est nécessaire. Plusieurs fois, certains candidats devant résoudre un exercice sur un oscillateur quasi-sinusoidal ou sur un réseau ont avoué « ne rien connaître » sur ces systèmes. Même si le jury fournit alors des indications pour aider le candidat à avancer, l'évaluation de la prestation est nécessairement fortement impactée.

Le rapport de Jury 2022 détaillait tous les points, par thématique, auxquels les candidats doivent porter attention. Ils sont toujours valides et le jury invite à les relire. Sont pointées par la suite les difficultés les plus notables vues cette année.

Thermodynamique

Cette année, très peu de candidats ont su appliquer un bilan de puissance sur un système en écoulement. Si ces questions ont toujours été délicates pour les candidats, c'est la première année que le taux de réussite associé est si faible. Le programme ne stipule pas de méthode générale, et le candidat peut, comme il le souhaite, utiliser le théorème de Bernoulli généralisé, le premier principe industriel, ou appliquer un théorème énergétique sur un système fermé en déplacement.

Lors de l'application du premier principe, le système doit être clairement défini ainsi que les instants initiaux et finaux de la transformation considérée. Un schéma serait souvent bénéfique pour préciser les conventions choisies pour les échanges d'énergie.

Les notations d , δ , Δ posent de plus en plus de difficultés, même chez les meilleurs candidats qui confondent quasiment tous d et Δ .

Mécanique

De nombreux candidats n'ont pas su mener, voire entamer, l'étude de la trajectoire parabolique pour une chute libre sans frottement, et avec une vitesse initiale donnée. De manière générale, l'expression de l'accélération dans un mouvement qui n'est pas unidimensionnel cartésien pose problème.

Optique

En optique géométrique, la définition de la vergence pose souvent problème. Par ailleurs, de nombreux candidats, dans leur schéma, font dévier les rayons lumineux lorsqu'ils changent de milieu en incidence normale.

Les exercices sur les réseaux sont rarement bien réussis. La relation des réseaux est parfois énoncée mais sa démonstration et sa signification sont souvent incomprises.

Électromagnétisme

L'étude de la réflexion des ondes électromagnétiques sur un métal parfait a posé de grandes difficultés. Les directions de polarisation et de propagation sont souvent sources de confusion.

Électricité

À la question « que connaissez-vous comme oscillateurs en électronique ? » posée pour aiguiller les étudiants dans un exercice sur un oscillateur à relaxation ou quasi-sinusoidal, la réponse est systématiquement « l'oscillateur harmonique... » et souvent aucun autre.

Cette année, peu de candidats ont su donner la condition d'auto-oscillation d'un montage quasi-sinusoidal.

Chimie

Le jury note de plus en plus de confusions en thermochimie lors de l'application de la loi de Hess et de l'étude des effets thermiques d'une réaction chimique. Ces points, qui étaient assez bien réalisés il y a quelques années, deviennent de plus en plus souvent délicats chez certains candidats.

De nombreuses erreurs dans l'application de la loi de Nernst ont également été relevées.

Informatique

L'introduction de Notebook dans certains sujets a, semble-t-il, aidé les candidats.

Conclusion

Lors de l'oral de Physique-Chimie, les attentes du jury sont d'abord de s'assurer de la connaissance des concepts du programme, et de vérifier que leur mise en application sur les cas usuels est maîtrisée. L'étude ensuite de cas plus originaux permet d'apprécier les qualités d'analyse et de dialogue des candidats.

Cette année encore, le jury a observé une proportion importante de candidats qui ne possédaient pas une maîtrise suffisante du cours. Il incite les candidats à prendre le temps nécessaire à sa compréhension et à son étude en profondeur. Les candidats qui ont fait cet effort et qui ont réussi à exposer, avec méthode et rigueur, les concepts étudiés pendant leurs années de classes préparatoires ont été fortement récompensés.

Dans leur grande majorité, les candidats sont polis, courtois et agréables. Le jury souhaite les remercier pour leur attitude exemplaire.

Sciences industrielles de l'ingénieur

Présentation du sujet

Au cours de cette épreuve orale d'une durée de quatre heures, le jury évalue les candidats selon l'ensemble des compétences suivant, permettant de mener une démarche globale afin d'appréhender une problématique issue d'un système industriel :

- s'approprier le support matériel du TP ;
- analyser et s'approprier la problématique des activités proposées ;
- élaborer et/ou justifier, conduire et exploiter un(des) protocole(s) d'expérimentation ;
- modéliser au regard des objectifs de la problématique abordée ;
- valider et/ou recalculer un modèle au regard des objectifs définis au préalable ;
- maîtriser/conduire une simulation numérique et exploiter les résultats obtenus ;
- formuler des conclusions pour choisir et décider ;

Cette épreuve nécessite ainsi de la part des candidats de montrer des capacités d'abstraction pour comprendre, établir et utiliser des modèles, et expérimentales pour imaginer, conduire et exploiter des protocoles expérimentaux au regard d'objectifs définis à priori.

Ainsi, les activités proposées aux candidats, construites à partir des compétences définies précédemment, les amènent à :

- analyser les fonctions d'un système pluri-technologique industriel (réel ou à échelle réduite) instrumenté ;
- développer un modèle de connaissances ou de comportement, le valider et/ou le recalculer (expérimentalement et/ou à l'aide d'outils de simulation numérique) ;
- modifier son comportement afin de satisfaire les exigences issues d'un cahier des charges. Il pourra, par exemple, s'agir du choix d'une structure de commande, du réglage des paramètres d'un correcteur, de faire évoluer un composant matériel, d'implanter une modification d'un programme dans une cible matérielle, etc.

La formulation de conclusions étayées et les capacités de communication et de synthèse sont indispensables aux ingénieurs évoluant dans un contexte professionnel de plus en plus international et sont à ce titre également évaluées durant l'épreuve. L'ensemble des sujets est conçu de façon à aborder des aspects aussi bien méthodologiques qu'expérimentaux qui doivent, in fine, amener les candidats dans une posture de formulation de conclusions et de prise de décision.

Analyse globale des résultats

La session 2023 a permis d'évaluer 255 candidats. Le jury constate que la grande majorité connaît les attendus, l'organisation et la structuration de l'épreuve de TP de sciences industrielles de l'ingénieur. En particulier, les attendus de la partie réalisée en autonomie sont désormais bien compris.

Concernant les capacités d'abstraction et méthodologiques, les prestations réalisées montrent que les fondamentaux de sciences industrielles de l'ingénieur sont généralement bien présents dans les compétences des candidats. Le jury note une certaine maîtrise dans la manipulation des modèles même lorsque ceux-ci nécessitent quelques développements calculatoires, ainsi qu'une progression dans l'utilisation des méthodologies de modélisation, d'analyse et de formulation de problèmes, même si des progrès sont toujours possibles dans la rigueur et la justification des développements présentés.

Concernant les aspects expérimentaux, la majorité des candidats de la filière TSI montre de très bonnes capacités dans les champs explorés par l'épreuve de travaux pratiques de sciences industrielles de l'ingénieur : prise en main des supports contextualisant l'étude et l'appropriation de la problématique, mise-en-œuvre des procédures expérimentales en vue de valider (ou non) les modèles proposés / manipulés, exploitation des résultats obtenus, et développement de procédures numériques et/ou informatiques pour la résolution des problèmes. Pour la session 2023, le jury note néanmoins une moindre aisance dans l'utilisation et la justification des choix technologiques s'appuyant sur une connaissance des principes physiques, ainsi qu'un léger recul dans l'interprétation d'un résultat vis-à-vis du système étudié et de la problématique proposée.

Enfin, la capacité à effectuer une **synthèse globale en temps limité** fait partie des compétences recherchées pour un ingénieur, et le jury a noté que pour la majorité des candidats les attendus de cette partie de l'épreuve sont bien intégrés. Le jury a noté une amélioration du niveau global de ces synthèses qui intègrent généralement une restitution claire et assimilée de la problématique étudiée. Néanmoins, des axes de progrès sont possibles :

- en évitant des propos trop génériques hors du contexte, et du support, de l'étude ;
- en s'appuyant sur des données quantitatives à l'occasion de la mise en évidence de la problématique et de la conclusion ;
- en veillant à une synthèse dans le temps imparti de trois minutes ;
- par le choix d'un vocabulaire précis et pertinent.

De manière générale, les échanges avec les examinateurs pourraient être de meilleure qualité grâce à l'utilisation judicieuse et soignée de schémas explicatifs.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Le jury rappelle aux candidats que les compétences spécifiques aux activités de travaux pratiques de sciences industrielles de l'ingénieur ne peuvent s'acquérir que par un travail régulier durant les deux années de formation. Afin de faciliter la préparation de l'épreuve, le jury présente ci-dessous son organisation et les éléments d'évaluation, ainsi qu'un ensemble de commentaires, confirmant en partie certaines observations des sessions précédentes, au regard de l'analyse des prestations de la session 2023. Ainsi, le jury sensibilise les futurs candidats à la nécessité d'axer la préparation de l'épreuve sous l'angle de son organisation et de s'imprégner des attendus.

Les supports utilisés lors de la session 2023 étaient les suivants :

- nacelle gyrostabilisée ;
- robot cameraman ;
- robot d'impression 3d ;
- hoverboard ;
- slider de caméra ;
- robot nettoyeur de vitres.

Éléments d'organisation et d'évaluation de l'épreuve

Organisation de l'épreuve

L'organisation de cette épreuve, d'une durée de quatre heures, est décomposée en quatre parties de durées et d'objectifs différents :

1. appropriation du support, du contexte, mise en évidence de la problématique et des objectifs ;
2. activité de modélisation adaptée à la problématique en autonomie encadrée ;
3. exploitation des modèles proposés permettant de construire progressivement une réponse à la problématique ;
4. évaluation de solutions et synthèse globale.

Les objectifs, le déroulement et les compétences évaluées dans ces différentes parties sont décrits plus précisément ci-dessous.

La première partie est conçue pour une durée d'environ quarante cinq minutes. L'ensemble des activités amène les candidats à montrer leur capacité à s'imprégner du contexte de l'étude, s'approprier le support matériel fourni, analyser un système complexe, vérifier un ensemble d'exigences attendues du système industriel associé, comprendre la problématique et les objectifs de l'étude. Pour cela, les activités de cette partie sont conçues de façon à permettre aux candidats :

- de s'approprier et de présenter le support, de dégager son organisation structurelle le plus souvent sous forme de chaînes fonctionnelles d'information et/ou de puissance, etc. ;
- d'évaluer et analyser l'écart éventuel entre un niveau de performance attendu et un niveau de performances mesuré (ou simulé) ;
- et de s'approprier la problématique retenue pour la suite de l'étude.

Pour les chaînes de puissance et d'information, les candidats doivent être capables :

- de préciser les fonctions constitutives ;
- de localiser sur le système les différents constituants associés ;
- de décrire leur principe de fonctionnement, notamment pour les capteurs les plus classiques ;
- de détailler les choix de motorisation effectués pour le système.

La deuxième partie, d'une durée de 60 minutes maximum, est conçue autour d'une activité de modélisation et réalisée en autonomie encadrée. Elle permet aux candidats de montrer leur capacité à prendre des initiatives, à formuler et justifier avec rigueur des hypothèses, à progresser en autonomie et à critiquer leurs résultats. La démarche proposée est évaluée et le jury intervient en fournissant des informations en vue de faciliter, ou de débloquer si besoin, leur progression.

La construction de cette partie a comme objectif d'élaborer et / ou de compléter un modèle qui sera exploité dans la suite de l'étude. Par exemple :

- développement d'un modèle potentiellement multi-physique de niveau adapté aux objectifs de l'étude tout en restant réalisable durant le temps imparti
 - mise en équation d'un modèle de complexité raisonnable pour les candidats (des éléments sont fournis afin de les aider), en formulant des hypothèses clairement énoncées et justifiées, pour définir la forme du modèle qui fera l'objet d'une identification / validation ultérieure ;

- identification d'un modèle de comportement au regard de réponses expérimentales ;
- développement et mise en œuvre d'une identification expérimentale d'un modèle fourni ;
- enrichissement et/ou raffinement d'un modèle donné en ajoutant des éléments fonctionnels complémentaires (capteurs, actionneurs, etc.) ;
- etc.

Cette partie nécessite d'imaginer, de développer, de justifier et de réaliser des protocoles expérimentaux permettant d'identifier et de valider expérimentalement et / ou par simulation des paramètres d'un modèle et de les recalculer si besoin.

Dans tous les cas, toute mise en équation, lorsqu'elle est nécessaire, reste limitée à des relations simples, et les objectifs sont généralement de définir la forme du modèle qui sera identifié et / ou recalculé et de justifier rigoureusement les hypothèses ayant conduit à ce modèle ainsi que son domaine de validité.

Dans le cadre de ces activités, l'appel à des outils de modélisation causale et / ou acausale peut être nécessaire.

La démarche amenant à une solution au problème étudié est rarement unique. Ainsi, des démarches ou hypothèses différentes peuvent conduire à des solutions distinctes du problème abordé lors de cette deuxième partie. Les examinateurs s'attachent à dissocier l'exactitude des valeurs voire des équations trouvées de la cohérence et de la pertinence de la démarche. Le jury évalue ainsi les capacités à prendre des initiatives, à formuler rigoureusement des hypothèses, à évoluer en autonomie, à critiquer les choix effectués, à justifier les solutions apportées aux problèmes rencontrés.

Ainsi, de manière générale, cette partie entend valoriser le travail des candidats qui ont préparé spécifiquement l'épreuve de travaux pratiques durant toute l'année pour acquérir les compétences nécessaires à l'étude et la modélisation d'un système complexe de façon autonome.

La troisième partie est conçue pour amener les candidats à l'exploitation, entre autres, des modèles développés lors de la deuxième partie afin de construire progressivement une réponse à la problématique de l'étude. La deuxième partie ayant pu conduire à des modélisations différentes, les éléments complémentaires sont systématiquement fournis, si nécessaire, afin de permettre une progression dans la troisième partie indépendamment de niveau de réussite de la partie précédente. Les activités proposées dans cette partie ont pour objectif global la prévision des performances et l'évolution du système en vue de satisfaire le besoin exprimé.

Cette partie doit permettre :

- de valider et / ou recalculer des modèles à partir d'essais expérimentaux et de résultats de simulations numériques des modèles élaborés ;
- d'enrichir un(des) modèle(s) ;
- d'imaginer et choisir des solutions d'évolution du système en vue de répondre à un besoin du point de vue de l'utilisateur et exprimé par les exigences d'un cahier des charges.

La quatrième partie, d'une durée de 40 minutes, est décomposée en 30 minutes pour l'évaluation des solutions et 10 minutes pour la préparation d'une synthèse globale. Elle est conçue autour des thématiques de conception / optimisation / adaptation des solutions envisagées lors de la partie précédente. Les activités de cette partie ont pour objectif de permettre de conclure vis-à-vis de la problématique abordée dans le sujet de travaux pratiques et ainsi de fournir des éléments nécessaires pour la synthèse finale, et ce quel que soit le niveau d'avancement des études réalisées dans les parties précédentes. Le cas échéant, le jury fournit systématiquement aux candidats les éléments leur permettant d'aborder cette partie.

Synthèse finale. À la fin de la quatrième partie, et en conclusion globale de l'étude, une synthèse courte, **limitée à trois minutes au maximum après dix minutes de préparation**, est demandée. Au cours de cette synthèse orale, **en appuyant explicitement leur présentation sur le support étudié** et sur les résultats obtenus **et quantifiés**, les candidats doivent être capables :

- de présenter rapidement le système, en se limitant à sa/ses fonction(s) ainsi que la structure de la chaîne fonctionnelle plus particulièrement étudiée ;
- de présenter, d'une manière structurée, la problématique abordée ;
- d'exposer la démarche adoptée avec sa justification et éventuellement les difficultés rencontrées avec les solutions apportées ;
- de proposer un ensemble de conclusions de l'étude **en s'appuyant explicitement et quantitativement** sur les performances finalement obtenues au regard de la problématique mise en évidence.

Chaque candidat présente sa synthèse devant un membre du jury qui ne l'a pas suivi au cours des trois heures et cinquante minutes précédentes.

Afin de faciliter la progression des candidats lors de l'épreuve, un aide-mémoire quant au déroulé et les attendus de l'épreuve leur est systématiquement distribué.

Capacité de synthèse et de communication

Les capacités de synthèse et de communication sont essentielles pour un futur ingénieur, elles ont ainsi un rôle important lors de cette épreuve de travaux pratiques et **contribuent pour un quart à la note** sur l'ensemble des 4 heures de l'étude. La clarté des présentations, la précision des explications, le dynamisme et la réactivité en réponse au questionnement du jury et la capacité à effectuer une synthèse sont prises en compte dans l'évaluation.

L'évaluation tient compte des capacités à utiliser les informations données dans le sujet et les documents techniques mis à disposition ou les aides ponctuelles des examinateurs, de la clarté et précision des explications, du choix et de la rigueur du vocabulaire utilisé et de la capacité de synthèse.

Pour faciliter les échanges avec le jury et en vue de préparer la synthèse, les postes informatiques disposent d'un ensemble complet de suites bureautiques (Microsoft Office et / ou Libre Office) permettant de conserver temporairement une mémoire des activités, des courbes suite à des mesures ou de rassembler des graphiques dans un document. **Il est rappelé néanmoins qu'aucun compte-rendu écrit n'est demandé, les brouillons ayant servi au travail sont détruits et tous les fichiers enregistrés systématiquement supprimés dès le départ du candidat.**

En ce qui concerne la synthèse finale, les différents éléments fournis par le jury durant toute l'épreuve, et notamment lors des changements de parties, doivent permettre de conclure sur l'étude quel que soit le niveau d'avancement dans les activités. Ainsi, un candidat qui n'aurait pas réalisé avec succès toutes les activités du sujet proposé peut tout à fait effectuer une synthèse de qualité et ne sera pas pénalisé s'il réussit à assimiler toutes les informations disponibles pour en dégager la problématique, la démarche proposée et les réponses obtenues vis-à-vis de la problématique. À contrario, une énumération linéaire des activités effectuées, même correctes, est à proscrire. Le jury attend des candidats une prise de recul par rapport à l'étude menée et au fil conducteur qui la sous-tend.

Logiciels utilisés

Cette épreuve de travaux pratiques fait appel à l'outil informatique et plus précisément à des logiciels de modélisation / simulation de systèmes dynamiques (**Scilab**) et un langage de programmation informatique (**Python**) prévus dans le programme de CPGE. Pour l'utilisation de ces langages et logiciels,

un aide-mémoire est systématiquement fourni sous la forme d'un document ressources et l'ensemble du programme de l'informatique ITC en CPGE peut être utilisé lors de cette épreuve.

Lors des activités faisant appel aux outils de modélisation et simulation, les compétences évaluées sont : analyser le(s) modèle(s) proposé(s), comprendre les algorithmes implantés, identifier et/ou modifier un nombre limité de paramètres, compléter des procédures associées à des algorithmes fournis et exploiter les résultats de simulation.

L'utilisation de la programmation peut être demandée pour compléter une activité de développement algorithmique portant sur des thèmes comme, entre autres :

- optimiser des paramètres en vue de recalculer ou d'identifier un modèle, de déterminer un régulateur au regard d'un cahier des charges, etc. ;
- mettre en œuvre un traitement numérique d'un signal ;
- exploiter des signaux en vue d'analyses énergétiques (rendement, inertie, etc.), de traiter des signaux (intégration, dérivation, analyse statistique, etc.) ;
- analyser un diagramme d'états et compléter le programme informatique associé à son fonctionnement.

D'une façon générale, la mise en œuvre d'une programmation informatique reste limitée et il s'agit, généralement, de compléter un programme. Une progression efficace dans ces études ayant recours à l'outil informatique demande néanmoins une préparation régulière lors des deux années. L'utilisation de **Python** étant au programme de CPGE, plusieurs environnements de programmation parmi les plus courants sont utilisés (**Idle**, **Spyder** ou **Pyzo**).

Concernant la simulation numérique des systèmes dynamiques, la connaissance préalable des logiciels retenus n'est en aucune façon exigée et l'évaluation ne porte pas sur l'aptitude à connaître et maîtriser leurs fonctionnalités.

La mise en œuvre d'une simulation numérique est limitée à :

- un apport d'informations facilitant la compréhension du système ;
- la simplification de la résolution d'une partie de l'étude ;
- une modification paramétrique d'un modèle déjà construit pour l'adapter au système étudié (les valeurs des paramètres sont issues des documents fournis, obtenus au préalable par identification expérimentale ou encore en utilisant un modèle de connaissances fourni) ;
- la détermination de résultats dont l'obtention sans outil de calcul ou de simulation numérique est fastidieuse ou difficile.

Conseils aux futurs candidats

Appropriation du sujet et présentations orales

Les sujets de travaux pratiques de sciences industrielles de l'ingénieur comportent une importante quantité d'informations. **Le jury attire l'attention des candidats sur le besoin de lire précisément les sujets et la documentation technique.** En ce sens, des approches proposées ou des informations fournies (par exemple afin de faciliter la démarche de modélisation ou la réalisation d'un protocole expérimental) ne sont pas toujours scrupuleusement suivies. **Les excès de précipitation peuvent conduire à des erreurs qui, finalement, se traduisent par une perte de temps pénalisante pour la progression de l'étude.**

Une part des candidats, en diminution pour la session 2023, oublie de restituer oralement l'ensemble des activités menées. Le jury rappelle à ce titre que **seuls les éléments verbalisés** sont pris en compte pour l'évaluation. Pour la session 2023, les questions formulées par les membres du jury lors des interrogations ont généralement permis néanmoins de rattraper ces oublis au bénéfice des candidats.

Lors des activités de la première partie, dédiée à la découverte du support et de la problématique, une partie des candidats ne prend pas le temps de présenter **en une ou deux phrases** le système et le contexte sur lequel porte l'étude et aborde directement la présentation sous la forme « à l'activité 1, on m'a demandé de... ». Le jury ne souhaite surtout pas une présentation interminable, mais quelques phrases permettant de situer le contexte de l'étude proposée. À l'inverse, certains candidats ont tendance à prendre beaucoup de temps lors des interrogations et ont du mal à évaluer le niveau de détails à présenter (détails de simplifications de calculs pourtant déjà simples et qui ne sont pas supposés poser problèmes en fin de seconde année de CPGE, détails parfois très longs sur les diagrammes de chaîne de puissance et d'information, répétition orale de la question en détails). Si cela dénote une volonté de bien faire dans la communication et les échanges avec l'examinateur, cela fait perdre beaucoup de temps. Un résumé en quelques phrases courtes de l'objectif de l'activité suffit généralement.

Lors des échanges, le jury note que beaucoup de candidates et de candidats ne font pas suffisamment appel à l'utilisation des schémas ou des diagrammes illustratifs et lorsque ces représentations sont utilisées le formalisme utilisé peut largement être amélioré. L'utilisation de schémas simples, et bien réalisés, facilite la communication, clarifie la présentation et **fait gagner du temps dans la progression de l'étude**. De plus, la qualité des explications, le soin et la clarté des éléments utilisés pour la présentation font partie de l'évaluation. À ce titre, les brouillons fournis doivent s'entendre comme un élément important du panel de supports de communication mis à disposition des candidats pour faciliter leurs échanges avec l'examinatrice, et le jury a noté une grande marge de progression possible sur ce point.

Le jury sensibilise les candidats à choisir avec pertinence les courbes/résultats de façon à éviter une inflation de résultats enregistrés en les limitant à ceux qui apportent une information et à utiliser des schémas/tracés explicatifs (directement sur une feuille si besoin) qui permettent simplement et efficacement d'illustrer les présentations.

De la même façon, le jury conseille d'éviter de rédiger de manière trop détaillée des diaporamas lorsque ce mode de présentation est choisi : ceux-ci doivent être considérés comme un aide-mémoire facilitant la structuration de l'échange avec le jury.

Pour rappel, les brouillons, captures d'écran et supports de communication sont systématiquement et immédiatement détruits à l'issue de l'épreuve.

Le jury note aussi que trop de candidats ont tendance à inventer des exigences à l'aide de leur bon sens au lieu de **consulter le cahier des charges fourni** qui donne les critères à évaluer et le niveau d'exigence quantifié requis.

Le jury note que certains candidats se pénalisent au niveau du temps en présentant en fin d'échange avec l'examinateur les activités qu'ils auraient que faire mais n'ont pas explicitement effectuées. Dans le même ordre d'idée, le jury remarque également que certains candidats perdent du temps en présentant des réponses qui ne sont pas en rapport avec le questionnement posé (description du principe de fonctionnement d'un composant qui aurait pu être présent, écriture d'un modèle non demandé, etc.).

Partie en autonomie

Le principe de la partie en autonomie encadrée étant conçue autour d'une problématique de modélisation, une meilleure appréhension de la modélisation selon ses différentes formes et des protocoles expérimentaux pour identifier / recalibrer les paramètres associés (moment d'inertie, coefficient de frottement, couple perturbateur...) doit être le fil conducteur dans la préparation des candidats pour aboutir à de meilleures prestations.

Les activités menées doivent conduire à un modèle validé mais le jury rappelle que l'évaluation porte aussi sur la réactivité des candidats, la capacité à analyser de façon critique les résultats, la cohérence dans la démarche et, si besoin, la remise en question d'une façon argumentée. L'échec n'est pas pénalisé si la démarche est cohérente. Ainsi le jury est-il plus en attente d'une justification et d'une analyse de la démarche que d'un simple résultat, quand bien même celui-ci soit exact. La démarche d'un candidat, qui ne réalise pas l'ensemble des activités proposées mais qui justifie rigoureusement en quoi la proposition mise en œuvre est partiellement erronée (mauvaise hypothèse initiale, mauvais choix d'équation, simplification abusive, etc.), est valorisée. À contrario, une démarche apprise par cœur et réutilisée sans réflexion quant à son bien-fondé pour l'étude menée ne sera pas nécessairement valorisée si elle n'est pas rigoureusement justifiée, même si le résultat numérique déterminé est correct.

En écho à la remarque sur la précision de lecture de sujets, les candidats qui par précipitation ne s'imprègnent pas suffisamment du contenu (et donc des pistes d'études proposées) et ne voient pas un certain nombre d'informations simples données en vue de faciliter leur progression (récupération de données constructeurs par exemple) se pénalisent fortement dans cette partie. De manière générale, le jury conseille aux candidats de commencer cette partie par une étape préalable de réflexion sur la démarche qu'ils vont suivre, avant de se lancer immédiatement dans la réalisation de calculs, de mesures ou de schémas.

Analyse

Si les éléments composant les chaînes fonctionnelles d'information et de puissance sont bien connus, les difficultés constatées consistent à les situer précisément sur le support et **à faire une présentation formalisée** de leur organisation mettant en évidence l'architecture du système analysé (alimentation, pré-actionneur, actionneur, effecteur, etc.). Par ailleurs, le vocabulaire technologique est parfois peu approprié et approximatif. Le jury note en particulier qu'un certain nombre de candidats présente des chaînes d'information et de puissance constituées de composants classiques rencontrés durant leur formation, sans se poser la question de leur présence réelle ou non sur le système considéré durant l'épreuve et leur enchaînement logique. Une part importante des candidats propose des chaînes de puissance et d'information génériques issues directement de leur cours sans vérifier la cohérence par rapport à celles du support objet de l'étude, en particulier sur la zone de prise d'information sur la chaîne d'énergie qui est systématiquement faite sur l'actionneur quand bien même ce ne soit pas le cas sur un certain nombre de systèmes.

Le jury rappelle à ce titre que les diagrammes SysML fournis (notamment les diagrammes de définition des blocs et des blocs internes) doivent permettre d'identifier les constituants et de comprendre l'architecture d'une chaîne fonctionnelle.

Sur un aspect expérimental :

- les mesures sont souvent interprétées à minima, ce qui traduit un manque d'analyse. Une comparaison de résultats souvent non chiffrée et sans valeur quantifiée n'est pas admise. Les expressions « cela satisfait les exigences », « les mesures ressemblent à la simulation », « la courbe est bonne », « les résultats sont similaires », etc. ne sont pas acceptables ;
- l'absence de vérification de l'homogénéité des relations manipulées et de la validation des modèles utilisés (effectuée expérimentalement ou en utilisant la simulation numérique) conduit une part non négligeable de candidats à des erreurs d'analyse. Ce constat est particulièrement mis en évidence lors de l'utilisation de documents techniques où les valeurs des différents paramètres ne sont pas systématiquement données dans les unités SI (par exemple l'oubli assez récurrent de conversion d'une vitesse de rotation donnée en tours/min en rad/s, de constantes de couple données en $\text{mN} \cdot \text{m/A}$, etc.). Cette absence de vérification élémentaire de l'homogénéité est d'autant plus pénalisable durant la partie réalisée en autonomie où le jury s'attend explicitement à ce que le candidat réalise une analyse critique de ses résultats ;

- dans le même ordre d'idée, le jury note une absence de recul et de vérification de la cohérence des ordres de grandeur des valeurs numériques obtenues pour les paramètres identifiés (inerties, coefficients de frottement, inductances... parfois gigantesques au regard du composant étudié). Si ces valeurs erronées proviennent le plus souvent d'une simple erreur dans l'application numérique, alors que l'expression littérale est correcte, elles traduisent un manque de recul vis-à-vis de la problématique et du système étudié qui devrait pourtant être le fondement du travail expérimental en Travaux Pratiques. Si le jury sait faire preuve d'indulgence pour l'ordre de grandeur de certaines variables moins intuitives, il est particulièrement surpris de voir certains candidats ne pas s'étonner de trouver des vitesses de déplacement ou des cadences de traitement astronomiques au regard du problème étudié et du système présent sur le poste de travail ;
- le jury note souvent un manque de rigueur dans la comparaison de résultats (issus de simulation et/ou de mesures). Les indicateurs liés à cette comparaison doivent être systématiquement chiffrés (valeurs maximale, finale, dépassement, etc.). Une validation uniquement qualitative du type « on constate que c'est à peu près pareil... » n'est évidemment pas suffisante.

Un manque de recul vis-à-vis des différences entre une courbe théorique et une mesure expérimentale est observé pour une partie des candidats, en progression lors de cette session. Ainsi, la présence inévitable de bruit de mesure peut perturber et certains candidats qui analysent à tort ce bruit comme des instabilités du système. De la même façon, les conditions expérimentales (instant de déclenchement d'un échelon, conditions initiales non nulles) entraînent des erreurs sur la détermination d'un temps de réponse ou du gain statique. Le jury conseille aux candidats de bien s'imprégner de ces différences inévitables liées aux conditions de l'expérience, ce qui ne peut s'acquérir que par un travail régulier et spécifique sur les activités expérimentales durant les deux années de formation.

Le jury note des difficultés chez certains candidats pour réutiliser des compétences dans un contexte légèrement différent de celui vu durant les deux années de formation. Par exemple, si la très grande majorité des candidats peut exposer parfaitement le principe de fonctionnement d'un codeur incrémental, peu sont capables d'estimer une vitesse de rotation à partir des signaux mesurés sur ce type de capteur. Dans le même ordre d'idée, si les candidats maîtrisent généralement la détermination de modèles dynamiques linéaires (premier ou second ordre), peu sont conscients de faire ainsi l'hypothèse implicite de linéarité, et très peu sont capables de proposer un protocole expérimental pour la vérifier. Le jury encourage les candidats à ne pas cloisonner leurs apprentissages : compréhension des solutions technologiques, méthodes « théoriques » et déterminations expérimentales forment un ensemble indissociable qui permet une prise de recul sur les concepts et outils manipulés. Le jury s'attend à ce que l'épreuve de Travaux Pratiques soit le lieu où les candidats montrent le caractère transverse de leurs compétences.

En automatique :

- le choix ou la justification d'une loi de commande (structure, correcteur, etc.) repose souvent sur des critères trop généraux de rapidité / stabilité / précision, non étayés à l'aide **d'arguments quantifiés et contextualisés** liés au cas d'étude concerné. Par exemple, pour beaucoup de candidats, un correcteur PI est choisi car il augmente la classe du système sans chercher à comprendre ce que cela traduit et s'il y a la présence ou non d'une perturbation. On peut choisir par exemple les critères usuels comme la marge de phase au regard d'une pulsation de coupure souhaitée, la nécessité (ou non) d'une action intégrale selon le type de consigne et/ou la présence de perturbations, etc. ;
- les comparaisons entre les courbes réponses simulées et les courbes réponses du système réel sont souvent très mal réalisées (effet des conditions initiales, stimuli injecté, comparaison modèles simplifiés/modèles plus complexes/système réel) ;

- la connexion entre les résultats d'analyse harmonique en boucle ouverte et le comportement du système en boucle fermée dans le domaine temporel ne sont pas suffisamment connus ;
- les capacités à manipuler et exploiter les réponses fréquentielles en boucle ouverte (diagrammes de Bode) pour déterminer des critères de performances classiques (stabilité, marges de stabilité) sont en progrès mais des améliorations sont encore possibles. Le jury conseille aux candidats de conserver des formes factorisées des fonctions de transfert considérées et de manipuler des formes canoniques simples pour en garder l'intuition sur le comportement du système.

L'analyse du fonctionnement d'une structure d'électronique de puissance n'est souvent comprise que si elle est présentée en détails dans le sujet. Ainsi, l'analyse du fonctionnement de circuits simples en commutation (convertisseurs statiques) pose des problèmes importants à la majorité des candidats de la filière TSI qui devraient pourtant être capables d'analyser et de justifier les formes des tensions et des courants, de préciser les relations caractéristiques, etc.

La manipulation des filtres simples dans les opérations de traitement des signaux est bien comprise d'un point de vue théorique. Cependant leur exploitation pose des problèmes à une part très importante des candidats : choix d'une bande passante au regard du spectre des signaux, vérification de leurs propriétés avant implantation ou encore vérification élémentaire de la période d'échantillonnage lorsque la réalisation est numérique.

Lors des activités d'identification le choix des grandeurs (tensions ou courants) à utiliser doit être analysé au regard des paramètres à identifier, des mesures disponibles et des points de mesures accessibles des capteurs présents. Lorsque les grandeurs nécessaires ne sont pas directement disponibles par la mesure, **les candidats doivent se poser la question de leur reconstitution par les grandeurs mesurées.**

Modélisation

La modélisation est un besoin fort en sciences industrielles de l'ingénieur, aussi le jury rappelle la nécessité de justifier ou proposer un modèle de connaissance dynamique. Une phrase du type « j'applique le PFD ... » n'est pas une réponse pertinente, une épreuve orale exige la même rigueur scientifique qu'une épreuve écrite :

- le jury attire l'attention sur la nécessité de préciser le système isolé, le bilan exhaustif des actions mécaniques extérieures, le théorème utilisé (TRD, TMD ou TEC), la direction éventuelle de projection, le point de réduction pour le théorème du moment, les hypothèses de modélisation, etc. Retrouver des relations par analyse dimensionnelle sans être capable de les justifier avec les différents théorèmes vus en cours n'est pas acceptable ;
- l'utilisation du théorème de l'énergie cinétique (TEC) pour l'établissement des lois de comportement dynamique n'est pas assez maîtrisée. La présence d'une inertie équivalente dans une loi d'évolution doit fortement suggérer l'utilisation du TEC ce qui ne semble pas acquis par tous les candidats ;
- la notion de quantités équivalentes rapportées à l'axe d'un actionneur est mal connue (inertie/masse équivalente, couple/force équivalent(e), coefficient de frottement équivalent). Leur utilisation est pourtant indispensable pour construire le modèle de comportement utilisé pour la conception et la mise au point de la commande d'un système ;
- la notion de rendement ne semble pas bien maîtrisée. En particulier pour mettre en évidence les quantités équivalentes couple/force équivalent(e) l'appel à un bilan de puissance et au rendement d'une chaîne de transmission est un outil efficace. Néanmoins, pour beaucoup de candidats un rendement traduit un rapport entrée/sortie sans se poser de questions sur la notion de rendement, et en particulier sur sa cohérence uniquement en régime permanent (estimer un rendement lors d'une phase transitoire n'a aucun sens, ce que semblent découvrir de nombreux candidats et candidates).

Le développement de modèles pertinents passe souvent par une modélisation rigoureuse des liaisons mécaniques : une analyse précise par observation des surfaces en contact ou des mouvements élémentaire est alors requise. Le jury regrette que cette analyse rigoureuse soit souvent remplacée par un raisonnement intuitif. De plus, certains candidats cherchent à dessiner immédiatement le schéma sans avoir au préalable mené une réflexion les conduisant par exemple à un graphe de liaisons. L'activité de travaux pratiques donne la possibilité, **par une observation et des manipulations du système** présent sur le poste de travail, de faire des **propositions** de modèles cohérents vis-à-vis des surfaces observées. Les formules de mobilité sont bien connues, mais sont généralement appliquées avec peu de recul, sur des modèles parfois équivalents cinématiquement au modèle attendu. Par ailleurs, les connaissances et savoir-faire élémentaires concernant la géométrie et la cinématique des solutions classiques de transmission mécanique sont rarement maîtrisés. Une partie des candidats éprouve des difficultés à proposer un schéma cinématique d'un système de transformation de mouvement, même en modélisation plane. L'oubli de certaines classes d'équivalence ou de certaines liaisons peut être également noté.

L'identification de modèles comportementaux pose des problèmes à un certain nombre de candidats lorsque le type de modèle (2^e ordre ou 1^{er} ordre sous forme canonique) ou la démarche ne sont pas explicitement donnés, même si le jury a noté une nette progression sur ce point. La reconnaissance d'un tel type de modèle ou le protocole d'identification expérimentale doivent être maîtrisés.

Pour l'identification des constantes de temps d'une fonction du premier ordre, il est utilisé quasi systématiquement le temps de réponse à 5 %. Cette approche conduit à une sensibilité trop importante de l'estimation de ce temps de réponse vis-à-vis des incertitudes de mesure. L'utilisation de la valeur à 63 % de la variation de la grandeur considérée est, d'une part, plus facile à mettre en œuvre, et, d'autre part, est moins sensible aux erreurs de mesure. Une autre solution est l'appel à la tangente à l'origine, plus rapide à mettre en œuvre et qui peut donner une estimation avec une marge d'erreur acceptable dans la plupart des cas d'étude.

Le jury note des difficultés pour la mise en équation de circuits électriques simples lorsqu'une démarche n'est pas précisée d'une façon explicite, par exemple lors d'activités préparatoires à l'identification des valeurs des paramètres du circuit ou pour définir la forme d'un modèle à identifier.

Lors de l'identification de paramètres électriques mettant en jeu des grandeurs mesurées sinusoïdales, le jury a noté que certains candidats restent bloqués sans penser à utiliser les valeurs des amplitudes de ces grandeurs.

Aspects expérimentaux

Le jury a constaté un manque d'autonomie à l'occasion de cette session d'oral et une plus grande difficulté dans la prise en main des supports objet de l'étude.

Les protocoles de mesure proposés ne sont pas toujours bien suivis. Cela conduit à des suites d'échantillons de mesure ne caractérisant pas le modèle recherché, des valeurs erronées, etc. Avant toute mesure, le jury conseille aux candidats de bien lire les conseils donnés et lorsqu'un protocole est proposé de le suivre avec rigueur.

Quelques candidats montrent des inquiétudes à l'occasion de la réalisation de protocoles expérimentaux par crainte de mauvaise utilisation du matériel mis à disposition. Le jury encourage les candidats à s'engager dans les aspects expérimentaux sans crainte quant à une mauvaise mise-en-œuvre.

Utilisation de l'outil informatique

L'optimisation numérique est devenue un outil de base pour l'ingénieur et le jury constate que le niveau des candidats continue d'augmenter sur les méthodes associées. Dans le cadre de l'épreuve :

- lorsque l'optimisation d'un critère est nécessaire, le problème posé n'est pas de développer la procédure d'optimisation mais de mettre en place la modélisation et la démarche nécessaires pour poser le critère

à optimiser. L'optimisation est résolue ensuite au moyen d'une fonction fournie ou disponible dans une bibliothèque ;

- dans une phase d'optimisation, il s'agit d'analyser
 - comment la formulation du problème d'optimisation modifie le niveau de performance de la solution obtenue ;
 - l'influence du choix des paramètres d'optimisation sur le niveau de performance obtenu.

Les environnements de programmation classiques pour **Python** sont connus des candidats, et leur capacité à traduire un algorithme simple sous la forme d'un programme informatique est en progrès. Les difficultés de ceux n'arrivant pas à produire une procédure fonctionnelle sont dues à l'absence de maîtrise des bases de la programmation (manipulation de listes, etc.) et à une démarche non structurée dans l'écriture du programme.

Synthèse globale

Les attendus de la synthèse globale de fin d'épreuve et le principe d'une présentation en temps limité sont bien intégrés par les candidats. Le jury en conclut avec satisfaction que la majorité des candidats a lu les rapports des années précédentes et s'est appropriée l'organisation de l'épreuve de travaux pratiques de sciences industrielles de l'ingénieur.

Cependant une partie des candidats hésite encore sur les attendus de la synthèse globale. Lors des présentations effectuées, certains candidats ont tendance à rentrer dans des détails inutiles. En plus de déborder du temps imparti, un niveau de détails trop important conduit souvent à un exposé confus, mal structuré et montre un manque de recul sur le lien entre la problématique et les activités proposées. De même, une présentation trop générale, indépendante du support étudié, sans lien précis ni quantification avec la problématique abordée n'est pas bien considérée. Le fil conducteur de la présentation doit être organisé autour de trois mots clés : **problématique, démarche, conclusion ... contextualisées sur le support de l'étude**. Cette activité **demande un réel entraînement**. Le jury conseille :

- de s'entraîner à ce type d'activité avec une structure de présentation articulée autour des trois points
 - **mise en évidence de la problématique étudiée ;**
 - présentation des points clés de la **démarche** amenant aux solutions élaborées en s'appuyant sur les résultats quantifiés ayant permis de conduire la réflexion. En particulier, l'utilisation conjointe et complémentaire de la modélisation et de l'expérimentation dans le but de répondre à un objectif sont à mettre en avant ;
 - **conclusion argumentée** au regard de résultats quantifiés et de la problématique initiale, **en veillant à une présentation en temps limité (3 minutes) ;**
- d'exposer cette dernière phase d'évaluation en s'appuyant sur des résultats graphiques et numériques ;
- de travailler le choix du vocabulaire technologique qui doit être mieux maîtrisé, le jury constate que cet aspect est en recul par rapport aux années précédentes ;
- de ne pas présenter en détails la chaîne fonctionnelle étudiée.

Il est indispensable que les présentations soient fondées sur le support étudié, les modèles développés ou étudiés, les mesures et analyses réalisées en rappelant systématiquement les principaux résultats obtenus.

De manière assez surprenante et différente des sessions précédentes, le jury a noté que beaucoup de candidats n'utilisent aucun support visuel durant cette synthèse. Alors que de nombreuses captures d'écrans

ont été effectuées durant toute l'épreuve comme support des échanges avec le jury, aucune de ces captures d'écran n'est réutilisée pour illustrer cette dernière phase de l'épreuve.

À l'inverse, certains candidats finissent par se perdre dans les multiples figures conservées sans structuration et sont conduits à faire défiler rapidement un grand nombre de résultats, rendant la présentation très difficile à suivre.

Le jury encourage les candidats à sélectionner de façon pertinente les résultats principaux obtenus, et à les utiliser judicieusement durant cette synthèse pour illustrer et appuyer la présentation. De la même façon, la synthèse finale est faite sur le poste de travail, avec le système à disposition, et il est donc tout à fait possible voire souhaitable de s'y référer de façon très concrète.

Les résultats présentés doivent être retenus en raison de leur pertinence **en nombre limité et quantifiés** compte tenu des exigences formulées par le cahier des charges. **Le jury n'attend, en aucun cas, un compte rendu linéaire des activités abordées au cours de la séance.**

Conclusion

Pour la session 2024, les objectifs généraux et l'organisation de l'épreuve orale de sciences industrielles de l'ingénieur seront dans la continuité de ceux de la session 2023. La partie en autonomie encadrée prévue sur une durée d'une heure environ et la synthèse globale en temps limité effectuée devant un membre du jury, n'ayant pas suivi le candidat lors des quatre heures de l'épreuve, seront conservées.

La préparation de cette épreuve ne s'improvise pas et l'acquisition des compétences évaluées est le fruit d'un travail régulier au cours des deux années de préparation. Il est donc indispensable de s'approprier :

- une démarche de mise en œuvre des fonctions d'un système industriel pluri-technologique ;
- une méthodologie de résolution de problèmes permettant d'aborder et d'appréhender les activités d'évaluation proposées par le jury dans l'esprit des sciences industrielles de l'ingénieur ;
- une maîtrise suffisante des principes d'utilisation d'outils de simulation numérique et d'analyse des résultats obtenus.

Le jury de sciences industrielles de l'ingénieur souhaite que les futurs candidats s'imprègnent des conseils donnés dans ce rapport pour bien réussir cette épreuve.

Travaux pratiques de physique-chimie

Présentation de l'épreuve

L'épreuve, d'une durée de 3 heures, consiste à réaliser plusieurs expériences, à analyser et à interpréter les résultats en vue de répondre à une problématique concrète et explicitée en introduction.

Que ce soit en chimie (titrage, étude cinétique et thermodynamique, oxydoréduction, électrolyse...) ou en physique (électricité, électronique, optique, capteurs...), il s'agit d'étudier un phénomène particulier à l'aide des notions figurant au programme des deux années de préparation. D'une manière générale, les candidats sont évalués à partir des compétences de la démarche expérimentale : s'approprier, analyser, réaliser, valider, communiquer.

L'évaluation s'articule le plus souvent autour de trois composantes : les échanges oraux qui permettent de valider le protocole élaboré par le candidat ou de vérifier que le candidat a compris la manipulation qui lui était proposée, les gestes techniques et le compte-rendu. En effet, parallèlement aux échanges avec l'examineur, les candidats rédigent un compte-rendu dans lequel figurent les réponses à certaines questions identifiées ou à l'intégralité des questions (selon les indications du sujet). Ils doivent par ailleurs analyser et valider les résultats et répondre de façon argumentée à la problématique posée. Enfin, ils doivent effectuer une synthèse montrant qu'ils ont compris la démarche et la finalité de l'étude ou encore, pour certains TP de physique, répondre à une question ouverte permettant de replacer le travail dans un contexte plus général.

Le matériel fourni diffère d'un centre d'examen à l'autre. Par défaut, les candidats doivent se munir d'une calculatrice et du matériel d'écriture usuel (stylos, crayons, gomme et règle). De trop nombreux candidats se présentent sans calculatrice ce qui met en péril la possibilité de prêter une calculatrice lorsque celle d'un candidat présente une défaillance. Les copies et les brouillons sont en revanche toujours fournis par le concours. Les appareils connectés (et en particulier les téléphones portables) et les clés USB sont interdits. Les montres sont interdites dans certains centres d'examen (par exemple à l'IUT Orsay) mais dans ce cas un réveil ou une horloge est mis à disposition des candidats. Pour les manipulations de chimie et pour des raisons de sécurité, les candidats doivent porter un pantalon et des chaussures fermées, les cheveux longs doivent être attachés. Ils doivent se munir d'une blouse en coton à manches longues et apporter leurs lunettes de protection. Les lentilles de contact ne sont pas autorisées.

Durant l'épreuve, les candidats peuvent disposer de la notice de certains appareils ou bénéficier d'explications sur le fonctionnement de certains dispositifs. Des modes d'emploi succincts des différents logiciels sont parfois mis à disposition.

Analyse globale des résultats

Un nombre croissant de candidats de la filière TSI semble avoir eu des difficultés dans les manipulations et manque de dextérité.

D'autres se révèlent être d'excellents expérimentateurs et analysent parfaitement leurs résultats expérimentaux. Il en résulte une réelle hétérogénéité de profils de candidats.

En TP de chimie, les membres de jury tiennent, cette année, à féliciter la prestation de certains candidats de la filière TSI, qui bien qu'ayant un enseignement en chimie plus restreint ont réalisé de brillantes prestations.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Attitude

L'épreuve de travaux pratiques se déroule souvent dans un lieu différent de celui des autres épreuves. Les candidats doivent donc veiller à se présenter à l'endroit et à l'heure précisés notés sur leur convocation sans se tromper de centre d'examen.

Il est rappelé que cette épreuve s'effectue en temps limité : trois heures pour les appels, la réalisation des expériences et la rédaction du compte-rendu, une fois les explications et consignes données. En chimie, le rangement de la paillasse et la vaisselle se font en dehors des trois heures. Un étudiant qui ne respecte pas les consignes de rangement se voit pénaliser dans la notation.

Les candidats sont responsables de la gestion de leur temps, qui doit leur permettre de traiter l'essentiel de l'épreuve dans la durée impartie. En chimie, certains candidats retardent à l'excès la mise en œuvre des expériences et perdent beaucoup de temps à s'approprier la problématique en s'engageant dans des calculs très souvent inadéquats. Le jury leur conseille, en cas de difficulté dans la compréhension du sujet, de faire appel à l'examineur pour engager un dialogue qui, certes, peut les priver d'une partie des points attribués dans le barème lié à l'appropriation du problème posé mais leur permet de mettre en œuvre les protocoles et d'exploiter les résultats des mesures, activant ainsi les compétences « réaliser » et « valider ». Il est attendu des candidats une attitude dynamique et la prise d'initiative pour gérer leur séance.

Les candidats sont invités à lire attentivement l'ensemble du sujet, y compris les informations en début de sujet et les annexes. En effet, une meilleure identification des différentes manipulations à réaliser et des éventuels « temps d'attente » (notamment en chimie : chauffage ou agitation de quelques minutes, acquisitions automatiques en cinétique, attente d'un appel) permettrait aux candidats de s'organiser avec plus d'efficacité. Certaines parties du sujet peuvent être traitées indépendamment et dans un ordre quelconque ; des explications introductives permettent souvent de mieux appréhender l'objectif du TP ; des informations complémentaires (fonctionnement du matériel spécifique, régime de fonctionnement des amplificateurs, graduations des réticules en optique, rappels de certains éléments théoriques) sont également données dans les sujets pour éviter toute confusion dans les manipulations.

Par ailleurs, dans la précipitation, certains candidats passent à côté d'informations importantes ou font des contre-sens très préjudiciables à l'élaboration de protocoles pertinents (exemple en électronique : confusion entre des montages en série et parallèle malgré les indications). L'analyse des données fournies est également très importante. En chimie, elle permet d'identifier la réactivité des espèces chimiques étudiées (acides, bases, oxydants, réducteurs...) et les grandeurs physico-chimiques qui les caractérisent (E° , pK_a , pK_s) donc de prévoir ou de comprendre les protocoles.

Dans chaque sujet, figurent deux ou trois appels à l'examineur, pendant lesquels les candidats doivent faire une brève synthèse orale de leurs réflexions et de leurs travaux et répondre aux éventuelles questions posées dans le sujet. Le jury recommande par ailleurs une rédaction écrite raisonnée pour préparer des échanges efficaces. Les candidats doivent prendre l'initiative de solliciter l'examineur lors des différents appels.

Le jury attend que les candidats préparent ces appels :

- l'argumentation doit être organisée de façon claire et logique et s'appuyer sur un vocabulaire adapté (les appareils clairement identifiés, la verrerie correctement nommée...) ;
- si la réponse s'appuie sur une équation, un calcul, un schéma, il faut que le support écrit soit clair et lisible.

Suivant les cas, un protocole est fourni à l'issue de l'appel, que la proposition faite par le candidat soit correcte ou non. Les candidats doivent mettre en œuvre le protocole distribué (même s'il ne correspond pas à celui qu'ils ont proposé) car il prend en compte les contraintes de matériel, de cinétique et de sécurité.

Interaction avec l'examineur

Les candidats sont dans leur très grande majorité courtois. Il est important que les candidats comprennent que les remarques et les propositions formulées par le jury ont pour objectif de les aider. Les candidats doivent donc y être attentifs et en tenir compte.

Il est dommage qu'un nombre croissant de candidats attribuent les résultats expérimentaux erronés à des dysfonctionnements présumés du matériel et rencontrent des difficultés à prendre en compte les indications apportées par l'examineur pour les aider à corriger leur protocole expérimental (par exemple lors de mesures automatiques en AC+DC mal comprises).

Sécurité

Le jury attend des candidats qu'ils utilisent de manière raisonnable les gants de protection mis à disposition. Si leur emploi est nécessaire pour prélever des produits corrosifs ou toxiques, les garder en permanence est inutile et même dangereux.

Le port des lunettes ou sur-lunettes est obligatoire pendant toute la durée des manipulations.

Aspects pratiques en TP de physique

De manière générale, le jury constate une grande disparité dans les compétences expérimentales des candidats. Certains manipulent avec une relative aisance en utilisant le matériel adéquat. Les maladroites des autres témoignent d'un manque de préparation. Beaucoup de candidats se contentent d'observations passives de phénomènes qu'ils n'ont pas l'idée de caractériser en faisant des mesures : par exemple, le candidat « voit » une sinusoïde, mais n'a pas l'idée d'en mesurer l'amplitude et la fréquence. De manière générale, un nombre non négligeable de candidats de cette filière donne l'impression d'avoir insuffisamment manipulé du matériel expérimental au cours de l'année.

Très peu de candidats prennent le temps à la fin de l'épreuve pour faire la synthèse et une conclusion de l'épreuve. Quelques candidats attendent la fin de l'épreuve (15 min avant la fin) pour rédiger le compte-rendu, alors qu'ils devraient le rédiger tout le long de l'épreuve au lieu de consacrer la fin de l'épreuve pour faire la synthèse et la conclusion.

S'approprier

L'oscilloscope numérique est souvent employé comme instrument capable de tout mesurer (à la place du voltmètre par exemple). Nombre de candidats en attendent des fonctions évoluées (calcul de valeur crête, de valeur moyenne...) mais manquent d'esprit critique quant aux résultats obtenus (par exemple dans le cas d'échelles horizontales ou verticales inadaptées, de valeurs relevées en position AC ou DC). Un mauvais choix de fonctions par certains candidats (maximum ou tension crête-à-crête au lieu d'amplitude, retard au lieu de phase...) rend les mesures moins précises ou moins faciles à effectuer. Beaucoup de candidats ont des difficultés pour la mesure de déphasages (notamment sur le signe) et ne pensent pas toujours à utiliser les marqueurs temporels lorsque l'oscilloscope ne fournit pas une mesure du déphasage. Enfin certains candidats font confiance à la fonction « mesure » alors même que le signal est à peine visible à l'écran.

Pour le multimètre et l'oscilloscope, on relève toujours des erreurs de choix entre les positions AC, DC et AC+DC, de branchement (problèmes de masse, ampèremètre en parallèle, voltmètre en série...) et de compréhension de la notion de calibre.

La notion de valeur efficace n'est maîtrisée que par la moitié des candidats. La notion de phase est quant à elle de mieux en mieux connue.

Certaines mesures sont réalisées avec du matériel non adéquat. Par exemple, des tensions continues (provenant d'une alimentation stabilisée) mesurées à l'aide d'un oscilloscope au lieu d'un voltmètre en mode DC. Certains candidats essaient de mesurer un courant directement à l'oscilloscope. Parmi les candidats qui décident d'utiliser une résistance pour effectuer cette mesure à l'oscilloscope (via une mesure de différence de potentiel), la plupart ne sait pas justifier le choix de la valeur de la résistance.

En optique, le titre du sujet contient souvent des informations capitales : pourquoi s'acharner à parler de prisme quand l'objet du sujet est un réseau ? Pourquoi faire des calculs de minimum de déviation sur un prisme quand cette notion est hors programme et que la situation expérimentale montre clairement que le prisme ne travaille pas au minimum de déviation ? Pourquoi faire des calculs quand le sujet ne demande que des mesures et donne les formules à utiliser ?

Concernant le matériel utilisé en optique, trop de candidats ne savent pas reconnaître une lentille divergente d'une lentille convergente. Les termes utilisés sont souvent approximatifs et il y a souvent confusion entre les différents instruments (lunette, viseur, collimateur...). Certains instruments mentionnés dans le sujet voient leur orthographe traumatisée dans les comptes-rendus, révélant un cruel manque de culture chez certains candidats (l'oculaire devient *l'oriculaire* ou *l'occulaire* selon les cas...)

Comprendre

Les candidats ne savent que très rarement faire le lien entre les régimes temporels et fréquentiels et ne connaissent pas les équivalents d'un régime à l'autre.

Une confusion entre courant alternatif et continu et des erreurs de branchement de câbles coaxiaux ont parfois été constatées.

En optique, on note une nette régression dans les connaissances sur les tracés de rayons à travers les systèmes optiques à lentilles. Rappelons qu'un tracé de rayons suit un raisonnement et reflète une réalité expérimentale. Beaucoup (plus de 50 % !) de candidats font des observations correctes mais ne font pas les tracés de rayons demandés (avouant à l'examinateur que « le tracé de rayons n'est pas leur point fort »), ou font un tracé de rayons qui ne reflètent pas la réalité observée ou la situation expérimentale (quel peut bien être le signe de la focale de l'oculaire ? que veut dire « voir à l'infini » ?). Cette déconnexion totale entre la réalité expérimentale et la compréhension des phénomènes est inquiétante. Elle est très pénalisante pour les candidats.

En interférométrie, il manque souvent la compréhension physique des phénomènes observés, en particulier la relation entre l'observation (niveau lumineux) et la différence de marche, ainsi que la différence entre forme des franges (rectilignes, circulaires ou autres) et leur interprétation physique (égale épaisseur ou égale inclinaison). Plus généralement, certains candidats n'ont pas acquis les bases théoriques indispensables à la compréhension de certains sujets d'optique. Sur le goniomètre, par exemple, peu de candidats comprennent le protocole de réglage ou font correctement le lien entre les angles lus sur le cercle gradué et les angles incidents et réfractés ou diffractés par un réseau. La conjugaison infini foyer pour un point objet hors d'axe n'est pas toujours maîtrisée. Idem pour la notion de mise au point à l'infini.

Réaliser

Il est à regretter qu'il faille en moyenne 50 minutes aux candidats pour simplement générer un signal sur un GBF et le mesurer pour vérification, là où les candidats les plus à l'aise mettent 10 minutes.

Malgré les notices simplifiées fournies aux candidats pour les oscilloscopes, beaucoup d'entre eux font des erreurs de mesure en raison d'une mauvaise configuration. Le bouton de configuration automatique des oscilloscopes (« autoset ») est à utiliser avec une grande précaution car il modifie de nombreux paramètres.

On note toujours également des erreurs de masse (non-raccordement ou raccordement en deux endroits différents, entrée non branchée à la masse, le candidat pensant que c'est équivalent à appliquer un potentiel de 0 V), la non-vérification du fonctionnement linéaire d'un montage (choix de signaux d'amplitude inadaptée), la confusion entre fréquence et pulsation, entre tension crête et tension crête-à-crête. Le code couleur pour les câblages en électronique est mal maîtrisé ce qui conduit les candidats à commettre de nombreuses confusions. Les notions de masse et de terre (terre des générateurs basse fréquence et des oscilloscopes par comparaison avec la masse flottante des multimètres et des alimentations continues) sont très mal maîtrisées.

L'étude de la fonction de transfert d'une boîte noire avec deux bornes marquées « entrée » et deux bornes marquées « sortie » pose souvent des problèmes de branchement (par exemple le générateur de fréquence est branché à la fois sur l'entrée et la sortie pour tenter de fermer le circuit). Les résistances internes des composants ne sont quasiment jamais prises en compte dans l'estimation des sources de pertes dans un circuit.

Certains candidats rencontrent des difficultés pour effectuer des tracés (échelle non présente, choix de l'échelle non adaptée). Beaucoup ne savent pas relever puis exploiter un tracé fréquentiel (identifier un gain statique ou une fréquence de coupure, calculer une pente en échelle logarithmique). Plusieurs candidats utilisent l'asymptote en hautes fréquences du tracé fréquentiel d'un filtre passe-bas, pour identifier sa constante de temps alors que c'est moins précis que l'intersection des asymptotes ou l'utilisation de la fréquence de coupure.

Lors de l'étude de systèmes en électronique (filtres par exemple), il est fortement conseillé aux candidats de visualiser à la fois les signaux d'entrée et de sortie, afin de s'assurer du bon fonctionnement de la maquette ou de leur montage. Cela permet notamment de vérifier la linéarité du montage (pas de saturation de la sortie, fréquences des signaux d'entrée et de sortie identiques).

Le choix de la base de temps, sur des oscilloscopes numériques, est souvent mal maîtrisé.

La détermination du comportement fréquentiel des systèmes est parfois mal maîtrisée. Pour tracer un diagramme de Bode (comportement fréquentiel), il est important que le signal d'entrée soit un signal sinusoïdal et de vérifier que ce signal reste sinusoïdal et de même fréquence en sortie (on se limite à l'étude de systèmes linéaires). Certains candidats ne semblent pas en connaître la raison.

La notion de bande-passante est mal maîtrisée. Pour un filtre passe-bas, par exemple, la bande-passante va de 0 à la fréquence de coupure identifiée à -3 dB par rapport au gain en basse fréquence, et non depuis la borne moins l'infini.

Le gain en décibels d'un système linéaire correspond au logarithme du module de la fonction de transfert (ou du rapport de l'amplitude du signal de sortie sur l'amplitude du signal d'entrée) multiplié par 20.

La détermination de la fréquence de coupure à -3 dB est souvent mal interprétée par les candidats. Il s'agit de la fréquence telle que le gain en décibels (défini précédemment) vaut le gain en décibels dans la bande-passante diminué de 3 dB. En amplitude, il s'agit de trouver la fréquence telle que le gain (rapport de l'amplitude du signal de sortie sur l'amplitude du signal d'entrée) a été diminué d'un facteur racine de deux par rapport au gain dans la bande-passante.

La différence entre la bande-passante et la fréquence caractéristique d'un filtre quelconque (en particulier du second ordre) n'est pas claire.

En optique, il ne faut pas toucher les optiques avec les doigts, et ne pas écrire au stylo sur les optiques ! Par ailleurs, les réglages et alignements sont trop souvent grossiers, les candidats se satisfaisant de voir un vague signal lumineux quand bien même il leur est demandé de réaliser un alignement soigneux. Le retour sur investissement en temps passé à réaliser des alignements soigneux est pourtant évident : il autorise des mesures avec des biais et des incertitudes réduits. L'examineur est d'ailleurs très sensible à la qualité des réglages et mesures effectués.

Analyser

Le passage de l'analyse temporelle à l'analyse fréquentielle (spectre des signaux classiques) est mal maîtrisé : certains candidats ont du mal à comprendre l'intérêt du filtrage et leurs conséquences sur des signaux « simples » (triangle, carré, sinus). Les filtres ne sont décrits que selon les concepts d'intégrateur ou de dérivateur. Le fait que certaines composantes peuvent être coupées par un filtre et pas d'autres ne semble pas être perçu par certains candidats.

Les signaux en sortie d'un système linéaire (type filtre) ont du mal à être interprétés par les candidats, à partir du diagramme de Bode du système.

Les signaux numériques, caractérisés par des paliers de tension, sont parfois interprétés comme du bruit. La période d'échantillonnage n'est pas systématiquement mesurée. De même que le critère de Nyquist-Shannon n'est pas systématiquement mentionné comme contrainte forte des systèmes échantillonnés par les candidats lorsqu'ils sont confrontés à des signaux numériques.

En optique, les schémas représentant les observations faites sont appréciés mais trop rares. Un schéma en dit souvent plus long qu'un texte.

Communiquer

À l'oral

Lors de l'appel aux examinateurs, les candidats :

- se contentent souvent de répondre aux questions du sujet sans introduction préalable du contexte ;
- ne présentent pas le protocole détaillé utilisé, ni sa pertinence lorsqu'ils ont le choix ;
- ne s'appuient pas sur des signaux ou diagrammes pertinents pour présenter le problème.

En optique, il est apprécié, lors d'un appel, que le candidat dise à l'examineur d'emblée pourquoi il l'appelle : est-ce pour lui présenter ses résultats, et si oui à quel endroit du sujet ; et sinon pourquoi ?

À l'écrit

La plupart des comptes-rendus ne comportent pas d'introduction rappelant les objectifs du TP et montrant que le candidat s'est approprié le sujet, ni de conclusion montrant que les objectifs ont été atteints (même partiellement).

Les courbes présentées (signaux, diagrammes de Bode...) doivent être systématiquement légendées, les axes gradués et avec le nom et l'unité des grandeurs physiques qu'ils représentent.

En optique, introduction et conclusion ne sont pas attendues mais sont appréciées ; elles doivent de toute façon être courtes. Plus important : il faut écrire lisiblement et souligner ou encadrer les résultats et réponses aux questions. Les tableaux de mesures et graphes sont appréciés.

Aspects pratiques en TP de chimie

Environ 18 % des admissibles au concours ont réalisé une épreuve de travaux pratiques portant sur la chimie. Les sujets portent sur le programme des deux années et permettent d'évaluer les candidats sur leurs compétences en :

- chimie analytique (réalisation de titrage ou de dosage par étalonnage, études de transformation acido-basique ou d'oxydoréduction) ;
- cinétique chimique (détermination d'ordre, d'énergie d'activation) ;

- thermochimie (techniques de calorimétrie) ;
- électrochimie (piles).

Les techniques et mesures mises en œuvre sont également variées (calorimétrie, pH-métrie, conductimétrie, spectrophotométrie, modélisation ou traitement de données au moyen de scripts `Python`,...).

Choix de la verrerie

Le jury note que certains candidats ne savent pas nommer correctement la verrerie (confusion fréquente entre burette et éprouvette par exemple).

Dans certains sujets, les candidats sont amenés à choisir la verrerie à utiliser. Le jury attend que les candidats sachent qu'un prélèvement précis (pour prélever la solution que l'on veut titrer par exemple) nécessite une pipette jaugée et non une éprouvette, que l'on prépare une solution dans une fiole jaugée et non dans un bécher ou une éprouvette. En revanche, pour acidifier une solution, rincer un solide, ajouter un réactif en excès, une éprouvette graduée suffit. Le jury rappelle que les graduations d'un bécher ne peuvent servir de mesure lors du prélèvement d'une solution, que le remplissage d'une burette graduée peut s'effectuer grâce à un bécher ou un flacon mais certainement pas à l'aide d'une pipette jaugée et que l'ajustement du trait de jauge d'une fiole jaugée doit être réalisé à l'aide d'une pipette Pasteur (et non pas encore à l'aide d'une pipette jaugée). Aussi, le jury recommande aux candidats de prendre le temps de réfléchir au choix de la verrerie. Cette réflexion est valorisée. Par défaut et dans le doute, les candidats préfèrent souvent recourir à la verrerie de précision mais ils perdent en général un temps précieux : d'une part parce que mesurer un volume à l'aide d'une pipette jaugée prend plus de temps qu'avec une éprouvette graduée, d'autre part parce que la verrerie à disposition n'étant pas en nombre infini, il leur faut procéder à des étapes de lavage très chronophages. De plus, le jury sanctionne l'utilisation d'une verrerie trop précise, signe d'une mauvaise compréhension du rôle de l'espèce chimique ainsi introduite.

Par ailleurs, de nombreux candidats ajustent le zéro de la burette sans ouvrir le robinet ou oublient de vérifier l'absence de bulle dans le bas de la burette graduée avant de faire le zéro. Le jury rappelle également qu'il est préférable de vider la burette graduée à partir de la valeur zéro plutôt que d'une autre valeur afin d'éviter des erreurs.

Réalisation de solutions

Le jury attend des candidats qu'ils soient capables :

- de préparer avec précision une solution par dissolution d'un solide en utilisant une balance de précision, une fiole jaugée et en récupérant de façon quantitative le solide. Le terme transvasement quantitatif est source d'incompréhension. Le jury rappelle aux candidats qu'un transvasement quantitatif consiste à verser la totalité du prélèvement en rinçant la coupelle ou le contenant avec le solvant. Cette année encore, beaucoup de candidats ont réalisé les dissolutions en utilisant des béchers au lieu de fioles jaugées. Par ailleurs, le jury regrette encore l'absence d'homogénéisation (aussi bien quand la fiole jaugée n'est remplie qu'aux deux-tiers qu'en fin de réalisation) si bien que dans certaines solutions préparées, il reste encore du solide au fond de la fiole jaugée. Retourner cinq fois une fiole bouchée permet souvent une excellente homogénéisation. Le jury note enfin que la masse réellement pesée plus ou moins proche de la masse demandée n'est généralement pas utilisée dans l'exploitation des manipulations par le candidat. Par ailleurs, de nombreux candidats ne comprennent pas la signification de l'expression « peser une masse précise d'environ ». Dans ce type de situation, le candidat est amené à peser précisément une masse de solide dont la valeur est voisine de la valeur annoncée ;
- de réaliser une dilution précise en utilisant pipette jaugée et fiole jaugée. Là encore, l'homogénéisation souvent défectueuse induisant un gradient de concentration qui peut poser problème lors de l'utilisation des solutions. De même, trop souvent, on a pu regretter l'utilisation de béchers ou d'éprouvettes.

Titration

Il convient dans un premier temps de réfléchir à la transformation chimique attendue ou observée, par un bilan des espèces introduites dans le milieu réactionnel. Le jury note que la dissolution d'un solide ionique qui s'accompagne évidemment de l'introduction d'espèces chimiques ioniques spectatrices, troublent encore trop de candidats. Puis, à partir des données fournies, l'élaboration de diagrammes de prédominance ou d'une échelle d'oxydo-réduction doit conduire à l'écriture de l'équation de la réaction modélisant la transformation mise en œuvre pour le titrage. Enfin il convient de s'assurer que la transformation est quantitative (ce terme n'est d'ailleurs pas toujours compris par les candidats). Le jury note de réelles difficultés à déterminer la constante thermodynamique d'équilibre à partir des grandeurs thermodynamiques (pK_a ou potentiels standard) pour des réactions acide-base ou d'oxydoréduction.

Dans un second temps, les candidats doivent chercher une méthode de détermination de l'équivalence. Puis, lors de l'élaboration d'un protocole, il convient d'écrire la relation à l'équivalence, de proposer un volume équivalent cohérent ; les candidats pourront ainsi en déduire la nécessité ou non de diluer la solution titrée et de choisir le volume du prélèvement adapté. Certains candidats confondent équivalence et état d'équilibre. Le jury rappelle que l'équivalence est une situation particulière atteinte lors d'un titrage lorsque les réactifs sont introduits en proportions stœchiométriques.

Par ailleurs, les différentes techniques de suivi d'un titrage ne sont pas toutes connues ou maîtrisées.

Le suivi par potentiométrie est ainsi rarement proposé. Trop de candidats ne connaissent pas les spécificités liées à chaque méthode. Ainsi, le jury a trop souvent vu des candidats resserrer les points lors d'un titrage suivi par conductimétrie puis arrêter les mesures juste après la rupture de pente. À l'inverse, un grand nombre de candidats ne cherche pas à resserrer les mesures à l'approche de l'équivalence d'un titrage suivi par pH-métrie ou potentiométrie.

Par ailleurs, le jury constate une confusion entre la nature du suivi du dosage et la méthode de détermination de l'équivalence. Il s'étonne que nombre de candidats réalisent des suivis par méthode physique sans jamais relever les valeurs expérimentales. Cela les oblige à réitérer le dosage si leur gestion du temps le permet.

Lors d'un titrage suivi par potentiométrie, les candidats doivent attendre dans ce dernier cas un saut de potentiel à l'équivalence et doivent être capables de prévoir une augmentation ou une diminution du potentiel au cours du titrage, selon que le réactif titrant joue le rôle d'oxydant ou de réducteur.

Lors d'un titrage suivi par colorimétrie, au moins deux essais sont nécessaires. Un premier titrage rapide, permet de déterminer un encadrement du volume équivalent, un second titrage déterminera la goutte près le volume équivalent. Il ne s'agit pas d'un problème de temps car de nombreux candidats finissent les manipulations bien avant l'horaire. Enfin, lors d'un titrage colorimétrique il est attendu de verser le titrant en débit continu et non pas mL par mL.

Le jury rappelle par ailleurs que la détermination de l'équivalence ne peut être faite qu'en regardant le changement de couleur de la solution dans l'erlenmeyer et non le volume lu sur la burette. Par ailleurs, les candidats considèrent fréquemment qu'un titrage suivi par colorimétrie nécessite l'utilisation d'un indicateur coloré. Le jury rappelle que lorsque l'espèce titrante ou l'espèce à titrer est la seule espèce colorée, l'apparition ou la disparition de la couleur permet de repérer aisément l'équivalence.

Lors d'un titrage suivi par pH-métrie, conductimétrie ou potentiométrie, l'utilisation d'un tableur (Regressi, Latis-pro, Excel, Libre-office Calc) ou d'un langage de programmation (Pyzo ou Spyder) est recommandée. Cependant, les candidats qui utilisent les tableurs entrent leurs mesures directement mais ne pensent pas (ou ne savent pas) afficher les courbes au fur et à mesure. Le jury recommande vivement de tracer la courbe de façon simultanée à la prise de valeur ce qui permet aux candidats de resserrer les points si nécessaire et de déterminer l'équivalence avec précision. De plus, certains candidats sont si peu à l'aise avec le logiciel choisi qu'ils ne savent pas l'utiliser pour déterminer le volume versé à l'équivalence à partir de la courbe tracée.

Spectrophotométrie

Évaluée pour la première fois cette année, la spectrophotométrie a été bien maîtrisée par la plupart des candidats. La notion de blanc est acquise par les candidats.

Cependant, le jury recommande l'utilisation d'une unique cuve. Celle-ci doit être rincée avec la solution dont on mesure l'absorbance. Enfin, une mauvaise homogénéisation des solutions de la gamme d'étalonnage induit de mauvais résultats expérimentaux.

Calorimétrie

Cette année encore, les mesures de calorimétrie ont posé de gros problèmes aux candidats. La capacité thermique du calorimètre est une grandeur qui n'est pas connue par un grand nombre de candidats. La méthode des mélanges permettant de mesurer cette grandeur est non maîtrisée et sa mise en pratique s'avère délicate.

Le jury rappelle que les masses d'eau introduites dans le calorimètre doivent être connues avec précision. Il est par exemple possible de verser un volume d'eau correspondant approximativement à la masse d'eau souhaitée dans un bécher, de peser le bécher plein, de verser l'eau dans le calorimètre puis de peser le bécher vide pour connaître par différence la masse d'eau introduite. Les mesures de température peuvent être réalisées, selon les sujets proposés, avec un thermocouple relié à un dispositif d'acquisition permettant de réaliser un suivi temporel de la température ou avec un thermomètre à affichage numérique.

Oxydoréduction

L'utilisation des diagrammes E -pH est globalement bien comprise. Toutefois des erreurs subsistent notamment sur le diagramme potentiel-pH de l'eau où les domaines de prédominance de H_2O , H_2 et O_2 sont mal déterminés. Les candidats ne savent pas où placer les domaines de stabilités des ions HO^- (aq) et H^+ (aq).

L'établissement des équations de réaction d'oxydoréduction pose quelquefois problème. Le jury conseille d'établir les demi-équations électroniques avant d'écrire l'équation de la réaction.

Exploitation des résultats

Des résultats expérimentaux incohérents ne semblent pas perturber certains candidats. Or 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 références, informations tirées de la littérature...) et réfléchissent aux sources d'incertitudes. En TP de chimie, toutes les méthodes d'estimation des incertitudes ont été acceptées : la méthode de propagation des incertitudes ou la méthode de simulation Monte-Carlo. Un script modifiable d'une simulation Monte-Carlo d'un dosage acide – base est fourni à tous les candidats.

Certaines courbes manquent de définition d'échelle ou utilisent des échelles inadaptées. On relève aussi parfois une erreur sur l'unité choisie (pourtant précisée dans l'énoncé) qui implique une déviation importante sur les résultats (passage de degrés Celsius en Kelvin, par exemple). Certains candidats dressent un graphique rudimentaire et peu précis sur le compte-rendu. Par exemple, il est vraiment inacceptable de lire un volume versé à l'équivalence sur une feuille de copie avec une abscisse non précisée et mal graduée. Un graphique doit présenter un titre et les axes doivent être annotés. Dans l'ensemble, la plupart des candidats maîtrisent correctement le tracé expérimental de diagrammes de Bode ainsi que l'analyse de ces diagrammes mais trop de candidats annoncent comme « asymptote à -20 dB/décade » une droite de pente différente, qu'ils ont tracée en se contentant de « coller » au mieux aux points de mesure. Dans d'autres cas, les candidats ne pensent pas toujours à essayer de se ramener au tracé d'une droite pour

tester une loi physique. Inversement, de nombreux candidats essaient de faire passer une droite par des points qui n'ont pas de raison particulière d'être alignés. Dire qu'une courbe est une droite après avoir placé seulement trois points n'est pas très rigoureux et il convient de placer tous les points mesurés avant de conclure. Par ailleurs, toute courbe qui n'est pas linéaire n'est pas une « courbe exponentielle ». Le jury rappelle l'importance d'effectuer une linéarisation des données expérimentales selon un modèle qui doit être validé ensuite. Que les logiciels permettent d'autres ajustements n'est pas une justification de leur utilisation. Seule la régression linéaire permet de donner un poids identique aux différentes mesures effectuées et de valider correctement visuellement la répartition aléatoire des points expérimentaux autour de la droite de régression. De manière générale, une mesure ou constatation expérimentale devrait se traduire dans le compte-rendu par un tableau ou une courbe.

Compétence « communiquer »

À l'oral

L'épreuve comporte une part de communication orale et la capacité des candidats à exposer clairement leur démarche est largement évaluée. Les candidats sont invités à appuyer leur raisonnement sur un schéma clair ou un calcul effectué proprement au brouillon. On attend un langage précis, une expression claire. Le jury recommande aux candidats de limiter l'expression « du coup » qui est trop souvent utilisée. Par ailleurs les candidats confondent les verbes « mesurer » et « calculer ». Une grandeur obtenue par la mesure de grandeurs expérimentales est une mesure. Lorsque l'on détermine une grandeur à partir de grandeurs tabulées, la grandeur obtenue est une grandeur calculée. Les échanges avec l'examineur sont aussi l'occasion d'orienter les candidats qui se sont parfois trompés. Le jury évalue favorablement ceux d'entre eux qui écoutent et mettent en pratique les conseils prodigués. Comme indiqué précédemment, il recommande aux candidats d'interagir avec l'examineur, de l'appeler en cas de difficultés ou de doute.

À l'écrit

Un compte-rendu succinct est attendu. Dans ce compte-rendu, le candidat doit faire figurer les réponses aux questions posées dans le sujet. Toutefois, il n'est pas nécessaire de présenter le détail des protocoles qui ont été précédemment abordés à l'oral car ils ont déjà été évalués. Les observations ou remarques pertinentes du candidat qui n'auraient pas été discutées avec l'examineur sont cependant appréciées. Enfin, le candidat doit s'efforcer de rédiger son compte-rendu en utilisant un vocabulaire rigoureux, une syntaxe correcte et une calligraphie lisible. Les résultats doivent être soulignés ou encadrés. Les explications doivent être concises et répondre aux questions posées. En physique, les tableaux de mesures sont trop rares alors qu'ils sont très appréciés. En fait, trop de candidats se satisfont d'une seule mesure. L'épreuve est certes en temps limité, mais répéter une mesure est utile pour comprendre quels effets peuvent intervenir dans l'évaluation de l'incertitude associée à la mesure. Même si la notion d'incertitude est relativement bien maîtrisée, les candidats ne savent pas l'utiliser pour comparer deux mesures indépendantes de la même grandeur. Le jury recommande aux futurs candidats ne pas négliger la rédaction du compte-rendu. Le jury note que la qualité des comptes-rendus s'est globalement dégradée ces dernières années. En TP de physique, dans certains sujets, une part non négligeable du travail, qui peut compter jusqu'à un tiers de la note finale, est à faire après le dernier appel et n'est donc évalué qu'à l'écrit.

Conclusion

Cette épreuve requiert de la part des candidats des efforts d'appropriation du sujet et d'analyse. Après avoir réalisé les manipulations, il convient d'en exploiter les résultats expérimentaux et d'avoir une attitude critique vis-à-vis des résultats obtenus.

Ce rapport pointe principalement les erreurs et l'absence de maîtrise de capacités techniques et compétences expérimentales observées chez les candidats mais le jury n'en oublie pas moins les qualités de

beaucoup d'entre eux. Les qualités évaluées par cette épreuve sont complémentaires de celles de l'oral et permettent à des candidats d'obtenir de très bonnes notes en ayant travaillé intelligemment et régulièrement lors des séances de travaux pratiques des deux années de préparation.

Allemand

Présentation de l'épreuve

L'épreuve orale d'allemand prend appui sur des articles extraits de quotidiens et hebdomadaires de la presse allemande et 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, mais aussi 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 ont donc 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 problème.

Le compte-rendu doit s'éloigner de la paraphrase et être autant que possible structuré. Le commentaire ne doit pas être un commentaire plaqué, ni hors sujet bien entendu. Lors de l'échange, l'examineur évalue l'aptitude du candidat à s'exprimer spontanément en allemand et à interagir en s'adaptant à son interlocuteur et à ses questions.

Les premières questions du jury peuvent inviter les candidats à éclaircir un point de sa présentation ou des aspects du texte qui ont été négligés, puis les candidats sont guidés par des questions vers une exploitation plus large du document. Les questions sont ouvertes et doivent conduire à des réponses étoffées. Le jury s'autorise à poser une deuxième question 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, et même en progrès pour ce qui est de la densité lexicale. 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 c'est souvent avec le regret de ne pas poursuivre que l'examineur a pris congé des candidats à l'issue de l'épreuve.

En langue facultative, les résultats sont plus hétérogènes, mais là aussi on observe une tendance générale à l'enrichissement lexical. C'est surtout sur le plan de la correction morphosyntaxique que certaines prestations restent en deçà 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. Il se réjouit de la motivation de ces candidats pour qui la 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. On évitera les contextualisations hors sujet ou simplistes (il était inadéquat par exemple de faire allusion à la guerre en Ukraine et au changement climatique pour introduire un texte sur l'intelligence artificielle, au prétexte que tous ces sujets relèvent de la notion de crise).

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. Cette année, par exemple, trop de candidats ont voulu à tout prix dissenter systématiquement sur le concept de *Zeitenwende*, même lorsque le texte concerné ne s'y prêtait pas. De manière générale, les références concrètes à l'actualité et la civilisation des pays germanophones sont bienvenues. Ainsi, des textes sur *Deutschland*, *Land der Dichter und Denker*, *le Kulturpass* ou encore les compétences des jeunes Allemands en matière de lecture, permettaient aux candidats de mobiliser des connaissances sur la littérature et la philosophie, avant de personnaliser ensuite leur propos en précisant leur propre rapport au livre et à la lecture. Il en a été de même au sujet de la vie démocratique en Allemagne et 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. Dans le contexte de la guerre en Ukraine, l'évocation de la *Bundeswehr* et de la Guerre Froide ont parfois donné lieu à des confusions regrettables.

L'entretien avec l'examineur (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 candidats puissent déployer leurs connaissances linguistiques. Le jury n'attend ni une érudition absolue 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. Naturellement, dans cette phase, la connaissance de l'actualité et de la culture des pays germanophones est une fois de plus un point d'appui considérable pour le déploiement fluide de la langue. 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 demeurent des critères pour départager les candidats. Certaines règles phonétiques sont malmenées (o long fermé dans *Hochschule* et o bref ouvert dans *Rolle* ou *wollen*, i long dans *Miete* et non i bref comme dans *Mitte*). 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 rection 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 relevées cette année, *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*, *Zeit verschwenden*, *eine Frage auf/werfen* (i,a,o) et des mots comme *zeigen*, *werden*, *die Verbindung*, *das Klima*, *Asien* 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

En LV1 comme en LV2, les examinateurs soumettent au choix des candidats deux articles de 450 à 550 mots publiés au cours des douze derniers mois. Les candidats disposent de quelques instants pour en sélectionner un, un rapide coup d'œil au titre leur permettant de cerner la thématique principale des deux sujets proposés. Une fois le sujet choisi, ils bénéficient de 20 minutes de préparation pendant lesquelles il est attendu des candidats qu'ils préparent un résumé et un commentaire à partir de l'article retenu.

L'interrogation dure également 20 minutes maximum ; lors d'une première phase de prise de parole en continu (10 minutes maximum), les candidats présentent une accroche pour introduire le contexte de publication et le sujet global, puis un compte-rendu synthétique suivi d'un commentaire de l'article et d'une conclusion. Il ne faut pas se contenter de lire le titre et de reprendre la source et la date de publication dans l'introduction ; ces éléments peuvent certes être mentionnés mais seulement s'ils semblent avoir un intérêt particulier (par exemple, une date de publication significative). En outre, le contenu de l'article doit être systématiquement reformulé, la paraphrase ou pire, la lecture de passages du texte, étant fortement sanctionnées.

Cette première phase d'expression en continu est suivie d'un temps d'interaction au cours duquel les examinateurs formulent des questions en lien avec le sujet traité ou avec les idées présentées par le candidat dans le commentaire, ces questions pouvant parfois ouvrir sur des débats plus généraux. Les candidats peuvent demander aux examinateurs de reformuler une question s'ils ne sont pas certains d'en avoir saisi le sens.

Lors de ces deux temps, les examinateurs évaluent à la fois la capacité des candidats à comprendre un article donné, à structurer leur présentation (dans le résumé et le commentaire), mais aussi la pertinence des exemples sélectionnés dans le commentaire et leur degré de précision ainsi que l'aisance avec laquelle ils s'expriment en anglais.

Analyse globale des résultats

La qualité des prestations des candidats est variable : cette année, les notes attribuées s'échelonnent de 01/20 à 20/20.

Une minorité de candidats (surtout en LV2) semble ne pas connaître les attentes de l'épreuve sur le plan méthodologique : rappelons ici que le commentaire constitue une étape incontournable de l'épreuve dont les candidats ne sauraient se dispenser.

Les candidats qui réussissent le mieux sont ceux qui présentent à la fois une compréhension fine des enjeux de l'article et un commentaire pertinent qui témoigne d'une connaissance précise de l'actualité et des questions de civilisation en lien avec l'aire géographique concernée. Il est évident qu'une langue riche (syntaxe claire, lexique varié, prononciation adaptée) permet un niveau de nuance et de précision de nature à mettre en valeur le fond.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Sur la forme de la présentation

Le résumé est une étape essentielle et exigeante : les candidats doivent s'en tenir au contenu explicite présenté dans l'article et il n'est pas possible de broder à partir du document.

Cette année encore, certains candidats ont débuté le commentaire avec un énoncé du type : “*I don’t agree with the journalist*” ou “*I personally believe*”. Il semble donc utile de rappeler que l’expression d’une opinion ne saurait faire office de problématique pour le commentaire. L’énoncé d’une problématique est attendu, ainsi que celui du plan de la démonstration : il s’agit de mettre en avant la construction logique du commentaire dont le jury évalue la pertinence.

Il y a encore trop de redites dans le commentaire : une fois un élément présenté dans le résumé, il n’est pas opportun de le reprendre dans le commentaire.

Le commentaire ne consiste pas en une simple liste d’arguments ou d’exemples qui donnent parfois l’impression de « prêt-à-penser » ; est attendue une démonstration organisée de manière logique, qui permet d’approfondir la thématique de l’article et ne doit donc pas en être complètement détachée.

Il n’est pas nécessaire que les candidats se présentent avant de commencer leur prise de parole.

Lors de la phase d’interaction, nombreux sont les candidats qui, dans leurs réponses, semblent ne pas tenir compte des questions formulées : il faut veiller à ne pas répéter des arguments déjà avancés et envisager cette dernière phase comme l’occasion d’un véritable échange.

Sur le plan purement linguistique

Il y a des erreurs sur des termes particulièrement courants qui sont plus fortement pénalisées.

- Attention à la prononciation de : *health* /e/ (et non /i:/), des mots commençant par *ps-* (qui ne se prononcent pas /ps/), de *AI*, *wind turbines* ou encore *data*.
- Barbarismes à éviter à tout prix : **changement*, **benefic*, **interessant*, **preoccupant*, **concurrent* (utilisé comme nom à la place de *competitor*), **complotist*, **mean* (employé comme nom), **evaluate*.
- Calques trop fréquents : **inconvenient* (utilisé comme nom), **formation* (à la place de *training*).
- La traduction de augmenter semble poser problème : ni **up*, **grow up* ou **upgrade* ne conviennent.
- La transition entre résumé et commentaire manque souvent de précision. On note de fréquentes maladresses : **for my branching out*, **I gonna ask this question*.
- L’usage de *like* comme conjonction de subordination correspond à un registre non adapté à l’exercice.
- L’usage de *we* pose souvent problème (particulièrement dans le résumé : ~~*we have invented AI that can create paintings*~~) car il est source de maladresses (ex : *we should change gun laws in the US*). Il s’agit d’être aussi précis que possible (et d’éviter la répétition de *people*). On pourra penser à *elected officials*, ou *decision-makers* entre autres, en fonction du contexte.
- Il faut veiller à distinguer : *politician*, *politics* et *policy*.
- **Charles three* ou **the three*.

Conclusion

Le format de l’épreuve est semble-t-il de mieux en mieux maîtrisé par les candidats, ce dont le jury se réjouit. En revanche, la grande variété des sujets proposés laisse entrevoir des préparations plus ou moins abouties ; rappelons ici que tout sujet d’actualité en lien avec le monde anglophone est susceptible d’être proposé. Il s’agit donc de continuer à cultiver une certaine ouverture d’esprit afin de pouvoir réfléchir à des questions variées, le tout dans une langue aussi riche que possible.

Espagnol

Présentation de l'épreuve

Des deux côtés de l'Atlantique, les thèmes concernant la mémoire douloureuse des dictatures étaient de retour, car cette année le Chili commémore le cinquantième anniversaire du coup d'État qui a renversé le gouvernement démocratique du président Salvador Allende, l'Argentine fête quarante ans de démocratie, après une sanglante dictature, et l'Espagne poursuit le chemin tracé par la loi de mémoire démocratique, approuvée l'année dernière, et déjà remise en question par certains partis politiques, notamment par l'extrême droite.

La vague rose en Amérique latine a été l'autre grand sujet de cette session. Du Río Grande à la Terre de Feu, la quasi-totalité des pays ont des gouvernements de gauche, qui forment un bloc assez hétérogène dans lequel un socialisme classique s'oppose parfois à un certain populisme altermondialiste, tenté souvent par une dérive autoritaire. Mais cette dérive autoritaire n'est pas seulement l'apanage du populisme de gauche, prenons comme exemple le cas d'El Salvador dont le modèle sécuritaire exerce une grande influence dans les pays de la région mésoaméricaine, notamment au Guatemala.

Les problématiques liées à l'intelligence artificielle, aux thèmes environnementaux et à la perspective de genre ont aussi constitué une bonne partie du corpus sélectionné cette année.

L'épreuve orale, autant en langue vivante obligatoire qu'en langue vivante facultative, se déroule selon la même modalité. Les candidats sont priés de choisir entre deux articles journalistiques de différents types — articles de presse, tribunes d'opinion, chroniques, etc. —, parus durant l'année académique en cours, celui qui leur conviendra le mieux pour ensuite réaliser un compte rendu et un commentaire. 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. Les documents proposés en langue obligatoire ont bien entendu une plus forte complexité sémantique, syntaxique et lexicale et demandent une bonne connaissance de la civilisation hispanique.

Les articles ont été extraits des journaux suivants :

- *Clarín*, *La Nación* (Argentine) ;
- *El País* (Colombie) ;
- *ABC*, *El País* (Espagne) ;
- *El Herald de México* (Mexique).

Analyse globale des résultats

Le jury a été agréablement surpris par une nette amélioration du niveau linguistique et culturel chez les candidats en langue facultative. Cela a eu pour conséquence une légère augmentation de la moyenne par rapport à celles des années précédentes. Mais les résultats restent toutefois assez hétérogènes, notamment à cause d'un manque de maîtrise des règles grammaticales et d'un répertoire lexical assez limité. Un nombre infime de prestations ont été sanctionnées en raison du faible niveau linguistique. Les résultats en langue obligatoire ont peu changé par rapport aux précédents concours : bon niveau linguistique et bonne connaissance de la civilisation hispanique.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Le compte-rendu et le commentaire

Au risque de nous répéter, nous aborderons brièvement un défaut de méthodologie qui persiste et qui concerne spécifiquement le compte rendu. Il ne faut pas oublier que cette première partie de l'exposé constitue la prise de contact initiale entre les candidats et l'examineur et elle est cruciale, car elle jouera un rôle important dans l'appréciation globale de la prestation. C'est pour cela qu'il faut veiller à construire un compte rendu structuré, en décelant clairement la problématique du texte et le contenu informatif ou argumentatif des grandes parties qui le composent. Pour y parvenir, les candidats ne peuvent faire abstraction de l'étape d'analyse avant de se consacrer à la synthèse. Dans les meilleures prestations, les différentes étapes ont été bien respectées : une brève introduction avec une accroche pertinente conduisant tout naturellement vers la problématique du document pour ensuite construire un résumé structuré, en hiérarchisant correctement les informations essentielles. Il faut éviter les comptes rendus linéaires dans lesquels on se livre à une simple juxtaposition des informations, car cela détruit la cohésion du discours et nuit à la réception du message par l'allocutaire. Fort heureusement, les comptes rendus paraphrastiques ont été rarissimes. Pour finir, il faut dire qu'il faut prêter une grande attention aux mots-clefs du texte, parfois déjà annoncés dans le titre lui-même.

Le commentaire doit avoir un rapport strict avec la spécificité du sujet, avec une problématique formulée en bonne et due forme qui permettra de définir un axe précis d'analyse. L'un des défauts majeurs du commentaire consiste à ne pas tenir compte de la problématique posée dans les parties du développement, car cela peut conduire à s'éloigner de l'axe d'analyse et à élaborer ainsi un commentaire conçu comme un vrai fourre-tout dans lequel on plaque pêle-mêle des connaissances qui n'ont aucun rapport avec le sujet. Tout comme dans le compte rendu, le commentaire doit être structuré aussi bien sur le plan sémantique que syntaxique. Cela demande une bonne connaissance des connecteurs du discours pour élaborer un exposé précis et éviter de tomber dans les pièges de la langue qui peuvent aboutir à des contresens, voire de non-sens. Enfin, il n'y a rien de plus agaçant que les transitions abruptes qui dénotent une faible maîtrise de la langue.

L'entretien avec l'examineur

L'examineur est à l'écoute des candidats et manifeste toujours une attitude bienveillante pour les encourager à prendre la parole. Dans les bonnes prestations le contact est facilement établi et les candidats peuvent rectifier d'éventuels erreurs en profitant des pistes suggérées par l'examineur. Il faut tenir compte qu'il s'agit de la dernière possibilité pour les candidats d'améliorer leur prestation et de démontrer un fort intérêt pour cette épreuve. Par conséquent, les réponses lapidaires et une attitude nonchalante sont à proscrire.

La correction linguistique

Il faut toujours garder à l'esprit que l'on ne peut réussir cette épreuve sans une bonne maîtrise de la langue, car elle est la base sur laquelle s'appuie la structure méthodologique. L'absence de maîtrise des structures syntaxiques et d'un répertoire lexical varié constitue un défaut rédhibitoire. Le jury ne peut accepter des prestations dans lesquelles les candidats fournissent un discours très approximatif aussi bien sur le plan syntaxique que sur le plan lexical. Malgré les conseils que le jury a prodigué lors des sessions précédentes, certains problèmes persistent, notamment ceux qui concernent la syntaxe. La confusion entre les catégories grammaticales représente un problème majeur qui nuit à la qualité du discours. Les candidats ont du mal parfois à différencier un adjectif d'un nom ou un adjectif d'un adverbe. La suffixation en *-ema* et en *-ista* reste apparemment un point de grammaire difficile à acquérir ainsi que la construction de certains gentils. La morphologie verbale pose aussi quelques problèmes qui 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.

Conclusion

Le jury a été très satisfait des résultats de cette session. L'intérêt pour la langue espagnole et pour la civilisation hispanique ne fait que s'accroître parmi les candidats de ce concours. Le sérieux et la rigueur dont les candidats ont fait preuve ont été fortement appréciés par le jury, de même que leur attitude positive dans le plus strict respect des règles de politesse.

Le jury est très reconnaissant aux collègues des classes préparatoires du travail remarquable accompli et tient à leur adresser ses sincères remerciements.

Italien

Présentation de l'épreuve

Chaque candidat a pu choisir entre deux textes parus au cours des six derniers mois dans la presse italienne. Cette année, les articles proposés (cinquante environ) ont été tirés de : *Il Corriere della Sera*, *Il Manifesto*, *Il Giornale*, *La Repubblica*, *L'Avvenire*, *Ansa.it*, *Linkiesta*, *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 les Intelligences artificielles, le positionnement du gouvernement italien face au mouvement queer, la réforme italienne de la justice, les réactions à la mort de Berlusconi, la guerre en Ukraine, les prises de position du Pape, la transition écologique, le choix des sujets de littérature pour « *l'esame di maturità* », l'actualité littéraire 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. 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

Le candidat doit 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, il faut également le situer dans un contexte et pour cela s'avère très utile d'avoir une connaissance adéquate de la civilisation italienne.

Deuxièmement, le jury attend du candidat qu'il soit capable de présenter et défendre ses 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. Nous tenons 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.

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 :

- leurs connaissances linguistiques (vocabulaire, grammaire, prononciation) ;
- 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 ;
- l'échange avec l'examineur (bonne compréhension orale, réactivité).

Cette année les thèmes proposés étaient les domaines suivants : la guerre en Ukraine et ses conséquences, l'opposition politique au gouvernement en place, l'émigration, les problèmes sociétaux, la crise énergétique dans le monde, la science et les technologies, l'écologie, la santé, le tourisme.

Les articles de cette année ont été tirés de <https://www.ehorussia.com/>, <https://www.svoboda.org/>, *Meduza* <https://meduza.io>, *BBC News* <https://www.bbc.com/russian>, <https://novaya-gazeta.eu/>, *AstroNews* www.astronews.ru/, *Universe Space Tech* <https://universemagazine.com/ru/>, *-Ru* <https://www.gazeta.ru>, <https://newdaynews.ru/>, <https://ufa1.ru/>, <https://www.mk.ru/> et <https://www.rbc.ru/>.

Analyse globale des résultats

Toutes filières confondues, 30 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. Trois candidats ont eu la note maximale à cette épreuve.

Deux candidats n'ont pas obtenu la moyenne car leurs connaissances linguistiques étaient trop lacunaires ce qui les a empêchés de bien comprendre et présenter l'article.

Certains candidats ont eu la moyenne, mais n'ont pas pu obtenir beaucoup de points supplémentaires car d'une part l'article n'était pas compris pleinement et d'autre part les candidats avaient du mal à trouver les mots pour exprimer leurs idées, leurs commentaires avaient beaucoup d'erreurs linguistiques ce qui empêchait la compréhension de leur exposé, certains 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 ou hors sujet (comme par exemple réciter la biographie de Poutine, alors que l'article parle des soldats Wagner qui sont rentrés chez eux après les combats) et de ce fait on a également perdu des points.

Plusieurs candidats n'ont pas fait des commentaires des images ou graphiques joints aux articles.

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.

Une intervention très brève témoignerait d'une mauvaise compréhension et connaissance du sujet et d'un niveau linguistique insuffisant tandis qu'une intervention trop longue démontrerait une mauvaise maîtrise de cet exercice. Notez aussi qu'il s'agit d'une épreuve orale et de ce fait le candidat doit parler et non pas 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 pendant 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, montrer sa connaissance du sujet.

Conclusion

Nous tenons à saluer un très bon niveau de certains candidats qui ont pu répondre aux exigences de cette épreuve et qui ont montré en plus un bon niveau linguistique et une capacité de synthèse, et la maîtrise de la problématique, présentée dans le sujet.

Pour préparer cette épreuve, le jury conseille aux candidats de travailler régulièrement les compétences linguistiques (compréhension écrite et orale, grammaire, expression et prononciation), et de s'entraîner à faire un compte-rendu et un commentaire d'un article de 500-600 mots limité dans le temps. Les candidats pourront trouver les articles appropriés sur les sites des médias cités plus haut.

Chinois

Présentation du sujet

Le sujet, dont le thème général est la protection de notre planète, propose les documents suivants :

- Pékin et Paris, écrit par moi même ;
- Les dépenses des touristes chinois à l'étranger ont changé (adapté d'un article du site 新浪网 (sina.cn), paru le 19 juin) ;
- Moi et mon chaton (adapté d'un article du site 新浪博客网 (blog.sina.com.cn), paru le 17 juin) ;
- Les étrangers boivent pour leur propre plaisir, tandis que les Chinois boivent pour le plaisir des autres (adapté d'un article du site 新浪网 (sina.cn), paru le 9 juin) ;
- El Niño fait une forte apparition : quelle sera la chaleur cet été ? (adapté d'un article du site 新华网 (news.cn), paru le 15 juin) ;
- Un Américain qui vit dans le Yunnan observe les changements dans les zones humides du Yunnan (adapté d'un article du site 新华网 (news.cn), paru le 9 septembre 2022) ;
- Kebaya, le vêtement traditionnel d'Asie du Sud-Est (adapté d'un article du site 法广中文网rfi.fr/cn, paru le 21 juin) ;
- Collision mineure entre deux avions de ligne à un aéroport américain (adapté d'un article du site 澎湃新闻网 (thepaper.cn), paru le 9 juin) ;
- 12 images paru sur google.

Les candidats doivent faire un compte-rendu oral sur un des documents proposés.

Analyse globale des résultats

Toutes filières confondues, 60 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 montrent 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, lexique, grammaire) :
 - des nombreuses erreurs qui 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 ;

- thématique saisie, 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 la structure est incohérente ou les candidats utilisent mal les sources. Ils possèdent un vocabulaire assez limité, et ne savent pas bien utiliser les synonymes ou de répéter simplement les écrits des documents, donc n'ont pas reformulées dans une perspective critique.

Les candidats doivent veiller à éviter les répétitions et utiliser un vocabulaire approprié. Leur travail doit également veiller particulièrement aux spécificités et aux différences d'expression chinoise.

Conclusion

Il s'avère que lors de cette épreuve un manque de niveau réel en chinois peut entraîner des conséquences désastreuses, mais avec un entraînement linguistique régulier les candidats peuvent avoir une bonne maîtrise des trois compétences ci-dessus. Pour une conversation correcte, les candidats doivent s'exercer plus, leur travail leur permettra d'obtenir de bons résultats.