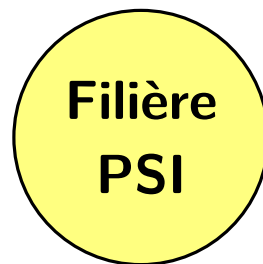


# CONCOURS CENTRALE•SUPÉLEC

**Rapport du jury**



**2018**

# Table des matières

Table des matières	i
Avant-propos	iii
<b>Épreuves d'admissibilité</b>	
Table des matières	1
Résultats par épreuve	2
Rédaction	12
Mathématiques 1	18
Mathématiques 2	20
Physique-chimie 1	22
Physique-chimie 2	25
S2I	29
Informatique	33
Allemand	35
Anglais	38
Arabe	43
Espagnol	46
Italien	48
Portugais	49
Russe	51
<b>Épreuves d'admission</b>	
Table des matières	1
Résultats par épreuve	2
Mathématiques	19
Physique-chimie	25
Sciences industrielles de l'ingénieur	32
Travaux pratiques de physique-chimie	40
Allemand	48
Anglais	51

Arabe	54
Chinois	56
Espagnol	59
Italien	61
Portugais	63
Russe	65

## Avant-propos

La session 2018 du concours Centrale-Supélec était très particulière. En effet, suite au déménagement du site de Châtenay-Malabry sur le plateau de Saclay, toutes les épreuves d'admission (à l'exception de l'épreuve commune de TIPE) ont été regroupées sur ce plateau.

Cette nouvelle organisation pour l'oral a été très délicate à mettre en place, organiser des épreuves pour plus de 5000 candidats avec 234 examinateurs n'est pas chose aisée. Et pourtant, cette session, après quelques petits réglages dans les premiers jours, s'est déroulée dans d'excellentes conditions. Pour cela, je tiens à remercier chaleureusement Jean-Philippe Rey et toute l'équipe du service concours pour leur investissement, leur disponibilité, leur sens de l'anticipation, leur savoir-faire. La réussite de cette session d'admission est aussi la leur. Félicitations à eux !

Bien évidemment, il faut aussi associer tous les examinateurs qui ont su se plier aux exigences et aux contraintes d'une nouvelle organisation.

La session d'admissibilité, quant à elle, n'appelle pas de remarque particulière dans la mesure où elle était dans la continuité des précédentes, et en particulier de celle de 2017 avec l'introduction de la correction dématérialisée qui nous donne entière satisfaction.

De plus aucun incident, même mineur, n'est à signaler tant dans l'organisation dans les différents centres que dans les sujets qui semblent avoir été particulièrement appréciés. Ceci est le fruit de plusieurs années de réflexions qui sont bien intégrées par nos concepteurs, et de l'investissement des superviseurs des sujets, mes collègues inspecteurs généraux, que je tiens à remercier sincèrement.

2019 ne sera pas exactement dans le prolongement de 2018 puisque l'ENSAM, l'ESTP et l'EPF intègrent le concours Centrale-Supélec. Ce qui va conduire à une augmentation significative du nombre de candidats. Mais cette évolution sera sans conséquence sur la nature des sujets qui auront pour objectifs de tester le même niveau d'excellence.

Le positionnement des épreuves écrites du concours Centrale-Supélec du 9 au 14 mai 2019 ne va laisser que trois semaines pour les corrections. Je n'ose imaginer que l'on soit obligé de refaire une épreuve. Une réflexion sur les concours s'impose réellement en laissant de côté tous les conservatismes. Le concours Centrale-Supélec a fait les premiers pas en intégrant plusieurs écoles.

Comme en 2016 et 2017, compte tenu de l'état d'urgence même s'il a été assoupli, les oraux n'étaient pas publics. Dans un souci de transparence, nous avons accepté, dans le respect des règles de sécurité, que des délégations des associations de professeurs de CPGE puissent assister à quelques planches d'oral.

Toujours dans ce souci de transparence, et comme les années précédentes, des sujets des épreuves d'admission seront mis en ligne sur le site du concours. Les morceaux de sujets transmis par les étudiants à leurs professeurs sont quelquefois éloignés de la réalité. Je conseille donc aux professeurs de CPGE de les utiliser avec prudence.

Nous avons constaté que les conseils donnés aux futurs candidats étaient pris en compte, c'est pour cela que nous portons une grande attention à la rédaction de ces rapports. J'espère que ce rapport sera très utile aux futurs candidats de la session 2019 et à leurs professeurs.

Pour conclure, je tiens à saluer le travail qui est fait en CPGE et à remercier les professeurs pour leur investissement. Les écoles, qui recrutent par le biais du concours Centrale-Supélec, sont satisfaites des étudiants qu'elles intègrent. Je me fais leur interprète pour remercier tous ceux qui participent à la formation de leurs futurs étudiants.

**Norbert Perrot**  
*Président du jury*

Concours Centrale-Supélec 2018

Épreuves d'admissibilité

Filière PSI

# Table des matières

Table des matières	1
Résultats par épreuve	2
Rédaction	12
Mathématiques 1	18
Mathématiques 2	20
Physique-chimie 1	22
Physique-chimie 2	25
S2I	29
Informatique	33
Allemand	35
Anglais	38
Arabe	43
Espagnol	46
Italien	48
Portugais	49
Russe	51

## Résultats par épreuve

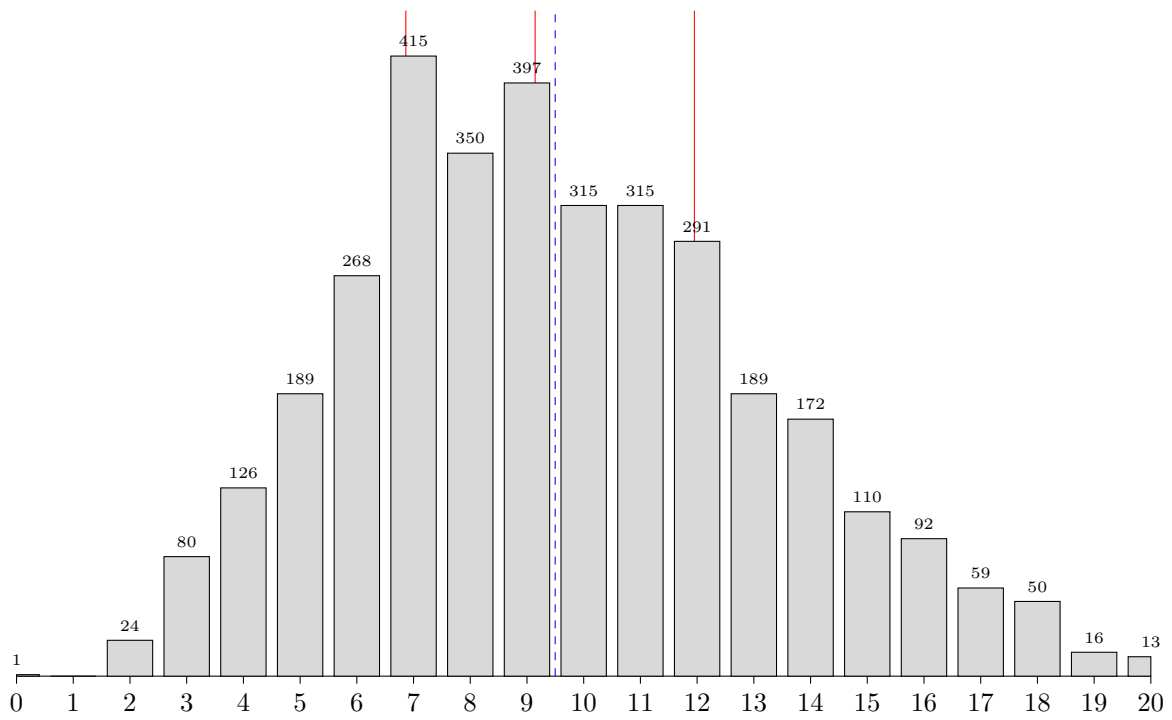
Le tableau ci-dessous donne, pour chaque épreuve, les paramètres statistiques calculés sur les notes sur 20 des candidats présents. Les colonnes ont la signification suivante :

<b>M</b>	moyenne
<b>ET</b>	écart-type
<b>Q1</b>	premier quartile
<b>Q2</b>	médiane
<b>Q3</b>	troisième quartile
<b>EI</b>	écart interquartile

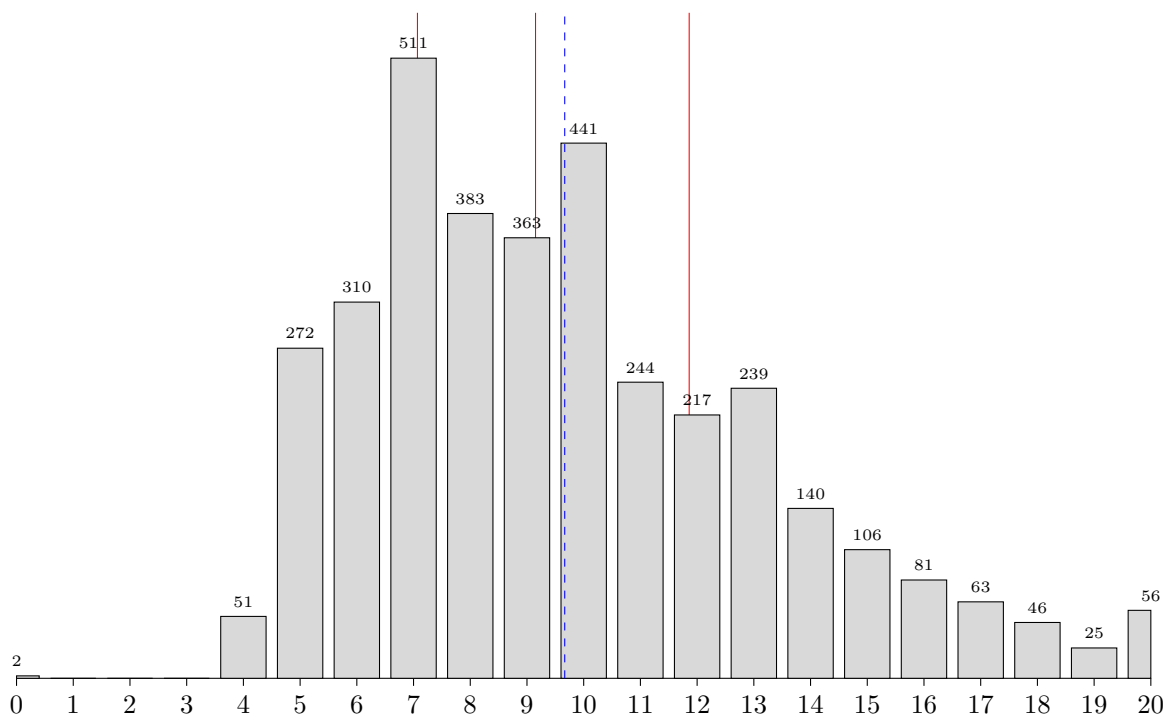
Épreuve	Inscrits	Absents	Présents	M	ET	Q1	Q2	Q3	EI
Informatique	3769	7,9%	3472	9,50	3,60	6,9	9,1	12,0	5,1
Mathématiques 1	3769	5,8%	3550	9,67	3,52	7,1	9,2	11,9	4,8
Mathématiques 2	3769	7,8%	3476	9,78	3,52	6,9	9,0	11,7	4,8
Physique-chimie 1	3769	6,4%	3529	10,19	3,59	7,4	9,9	12,6	5,1
Physique-chimie 2	3769	7,3%	3493	10,28	3,56	7,8	10,0	12,6	4,8
Rédaction	3769	6,2%	3536	10,30	3,60	7,6	10,3	12,5	4,9
S2I	3769	6,7%	3518	9,79	3,59	7,1	9,4	12,1	4,9
Langue	3767	7,5%	3485	11,15	3,61	8,6	11,2	13,5	4,9
Allemand	97	2,1%	95	11,42	3,75	8,6	10,8	13,6	4,9
Anglais	3517	7,3%	3260	11,10	3,60	8,6	11,2	13,3	4,7
Arabe	93	19,4%	75	12,52	2,82	10,8	12,4	14,0	3,2
Chinois	10	10,0%	9	15,23	3,24	15,2	16,2	17,8	2,7
Espagnol	35	5,7%	33	10,17	4,30	8,2	10,4	11,3	3,1
Italien	8	25,0%	6	14,23	1,93	13,1	13,6	14,7	1,6
Portugais	2	0,0%	2	13,80	1,90	—	—	—	—
Russe	5	0,0%	5	14,58	2,95	11,4	14,7	17,4	6,0

Les histogrammes suivants donnent la répartition des notes des candidats présents. Chaque barre verticale (sauf la première et la dernière), regroupe les copies ayant obtenu des notes dans un intervalle d'un point. Ainsi la barre centrée sur 10 regroupe les notes  $\geq 9,5$  et  $< 10,5$ . Les traits continus (rouge) matérialisent les quartiles et le trait pointillé (bleu), la moyenne.

### Informatique

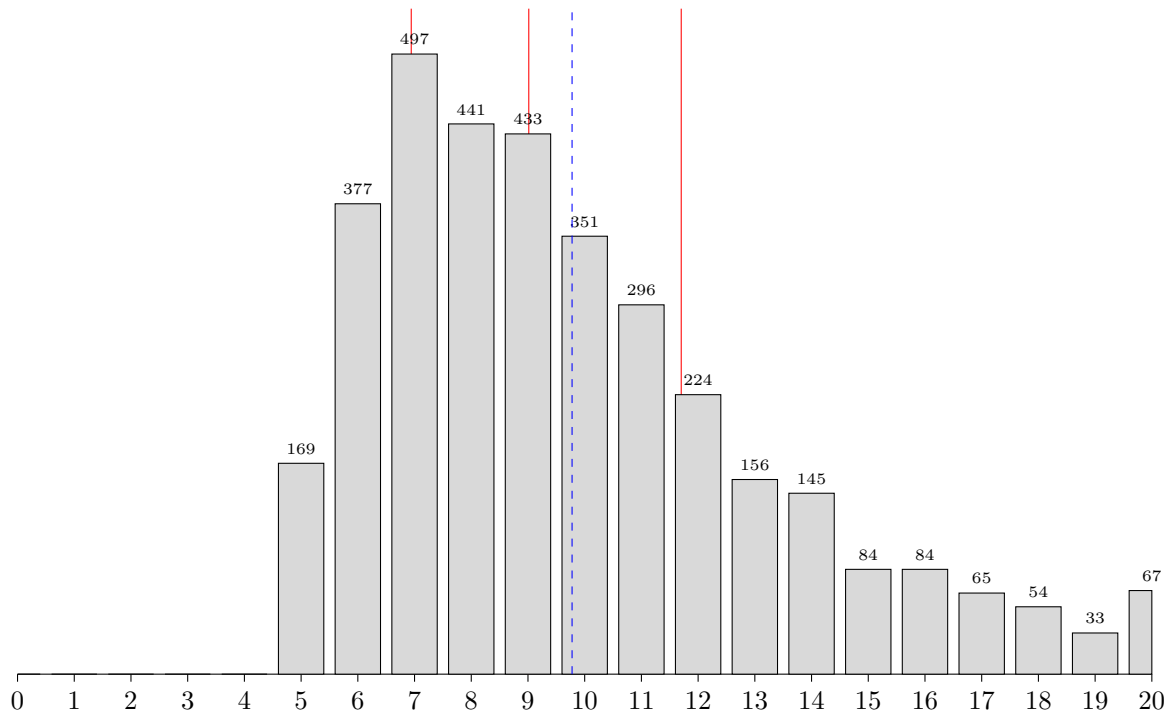


### Mathématiques 1

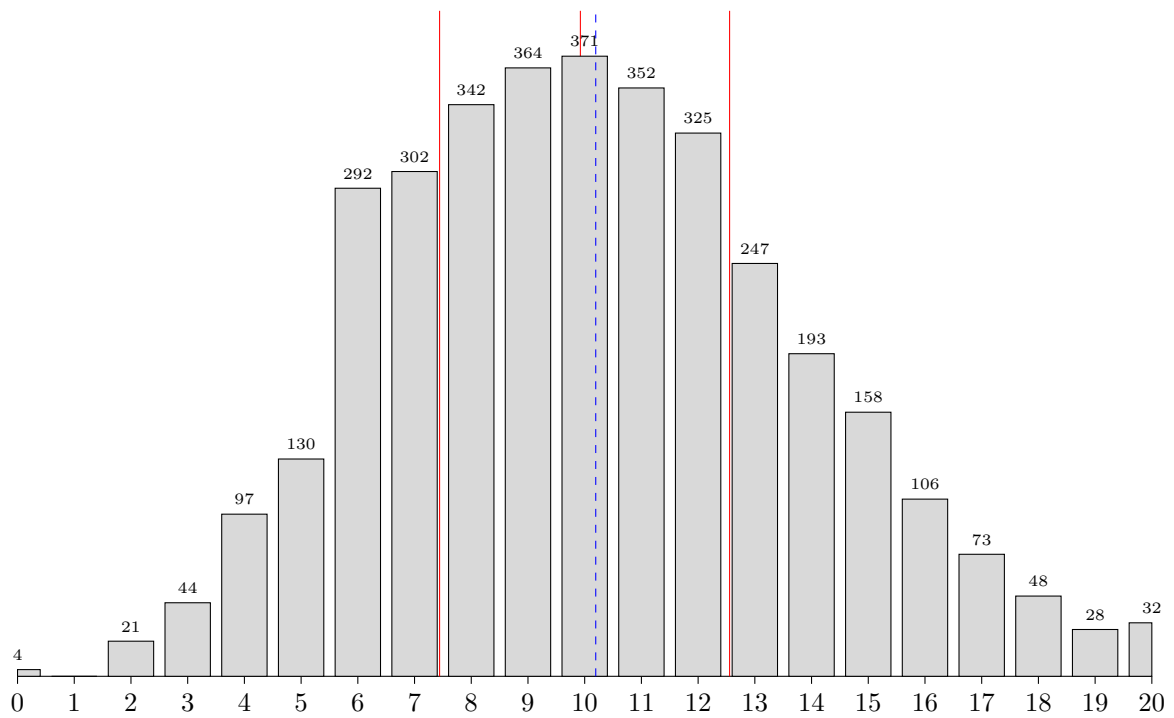




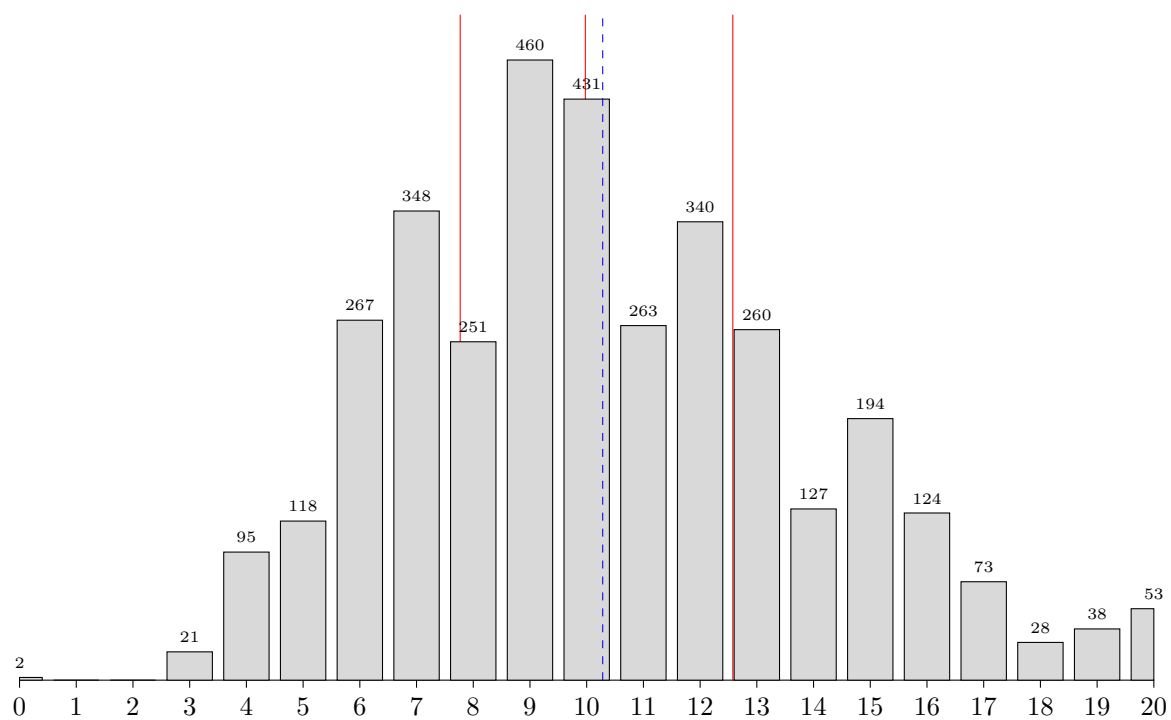
### Mathématiques 2



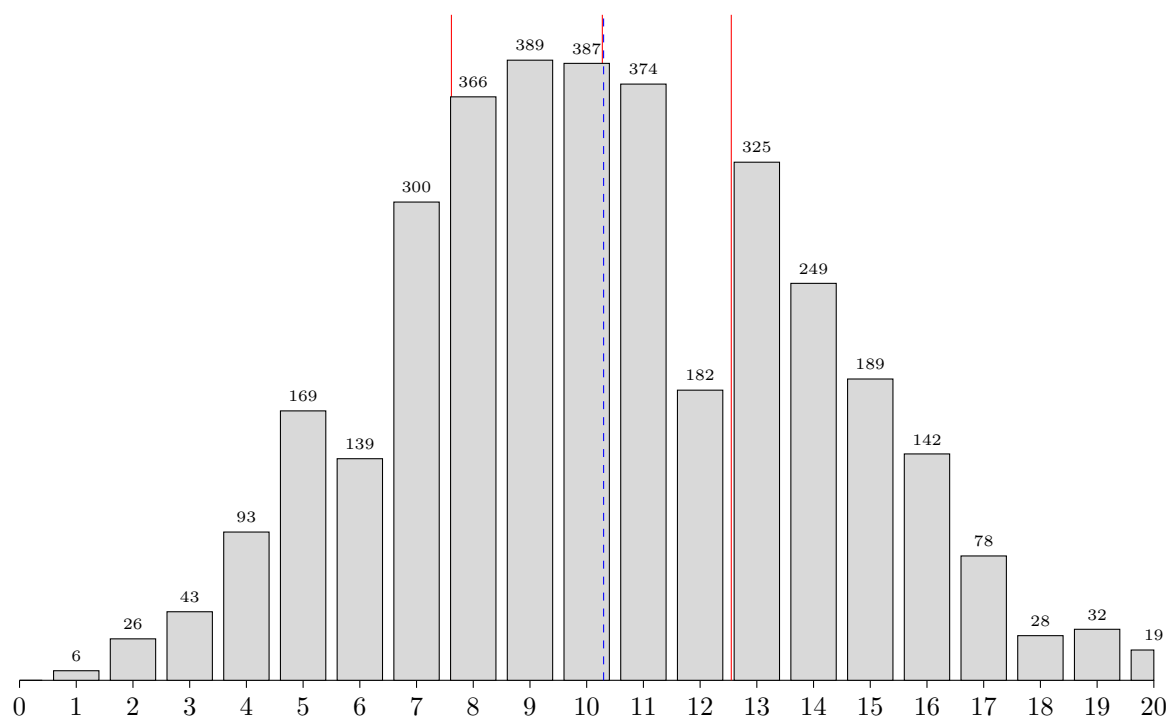
### Physique-chimie 1



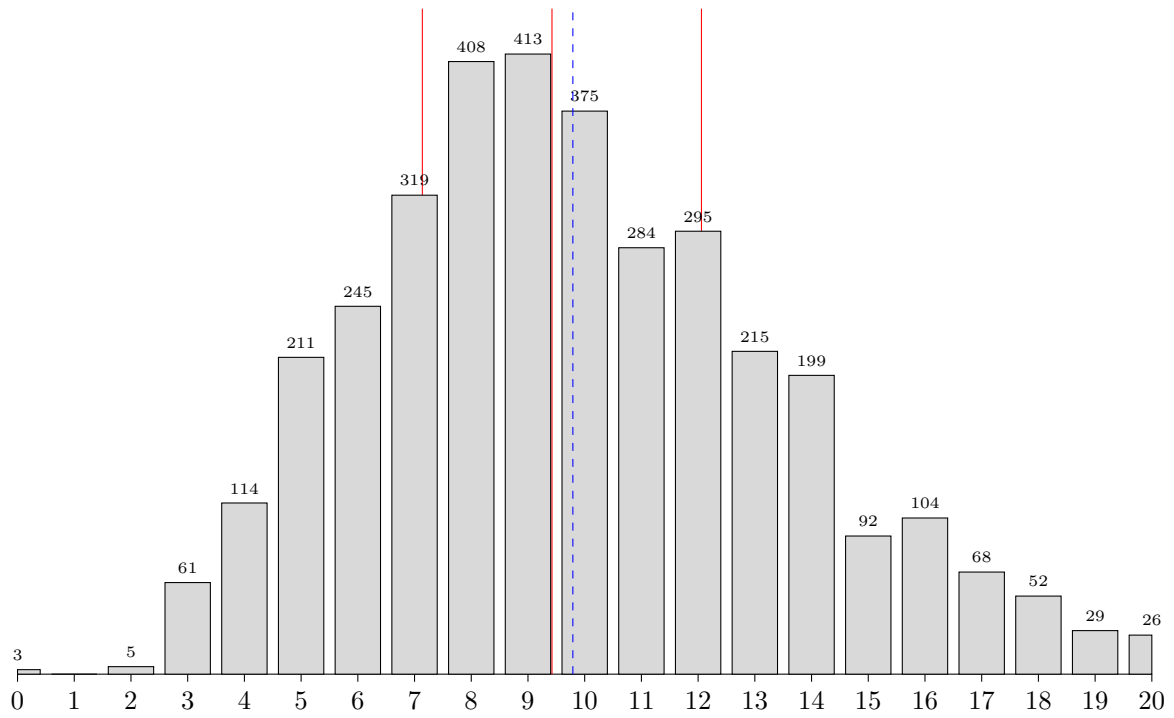
### Physique-chimie 2



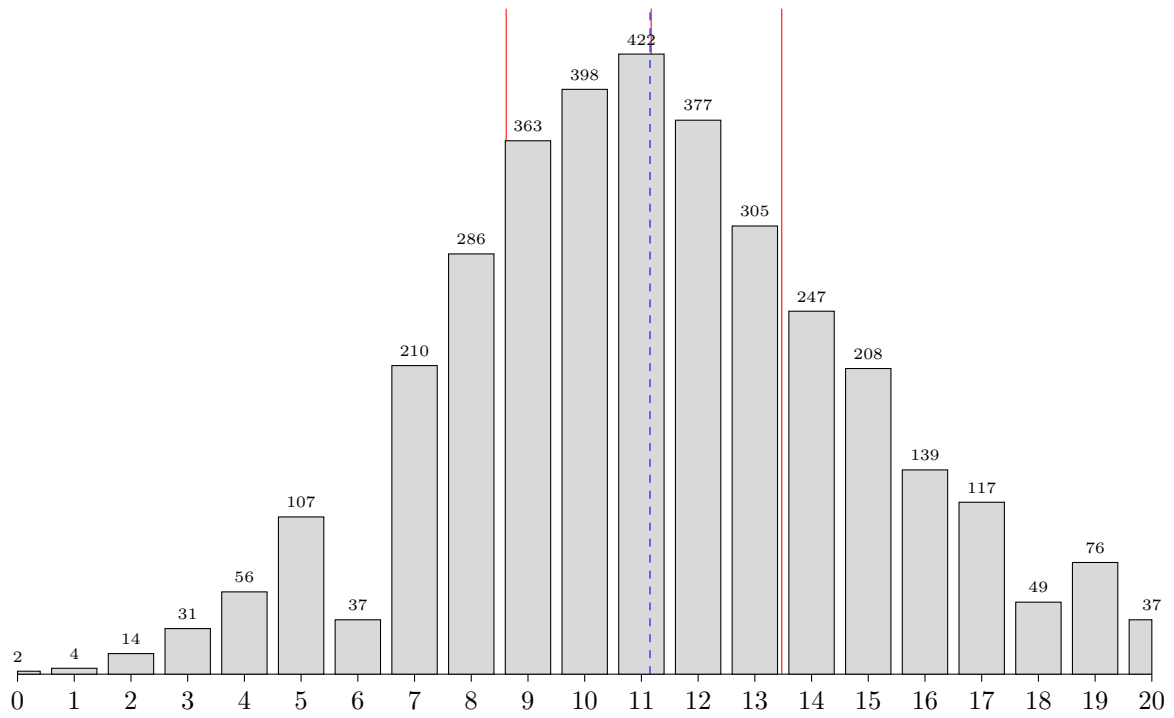
### Rédaction



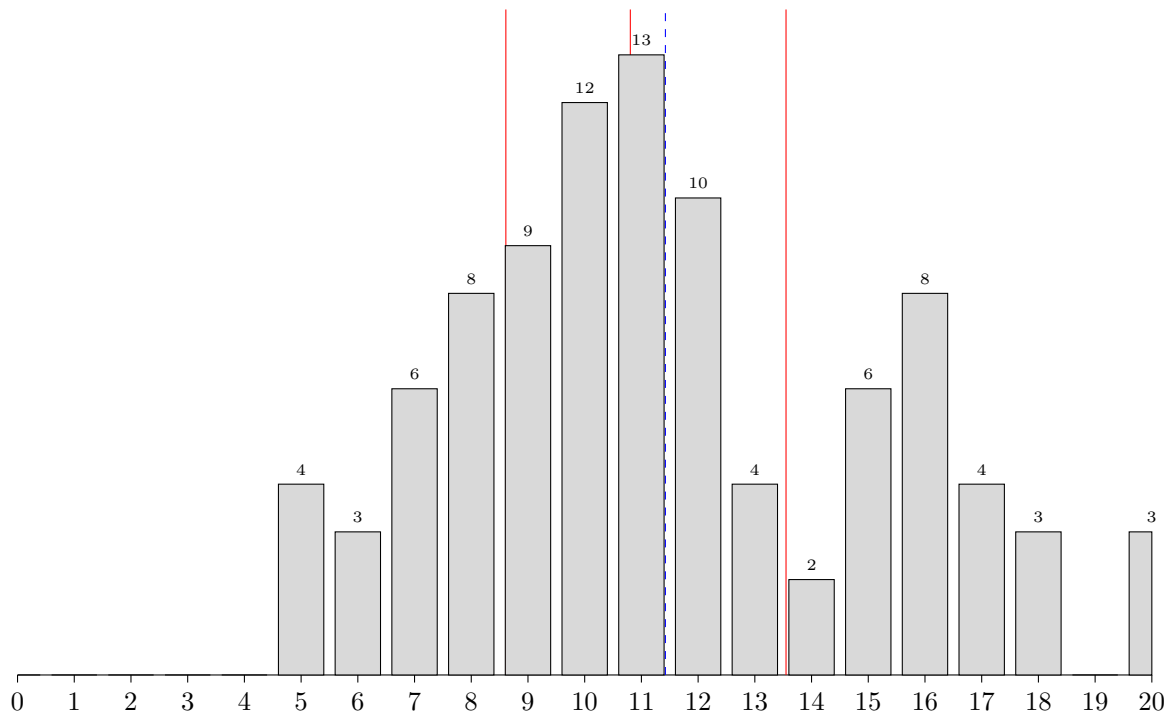
S2I



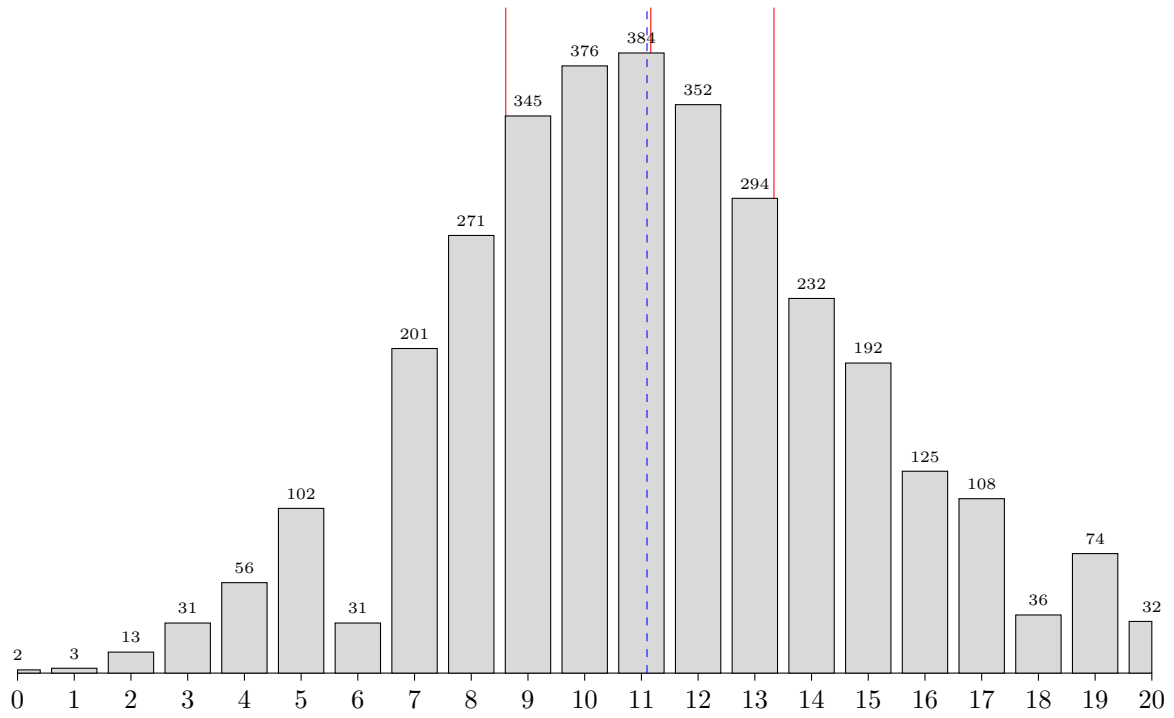
## Langue



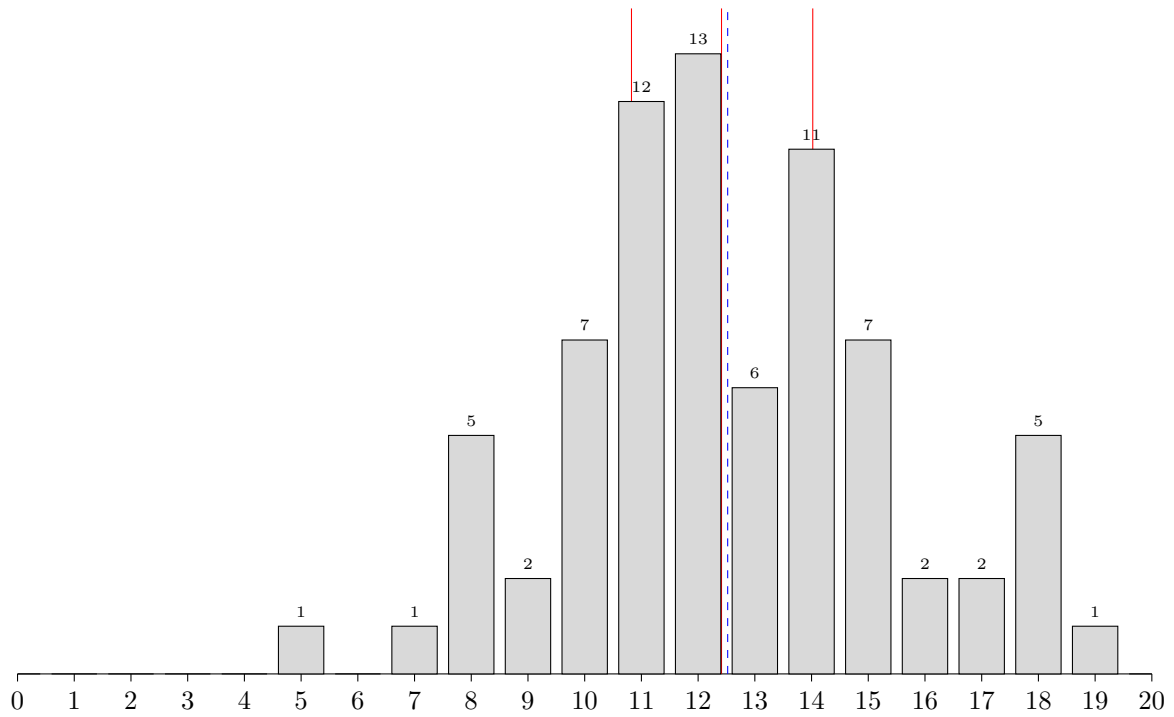
## Allemand



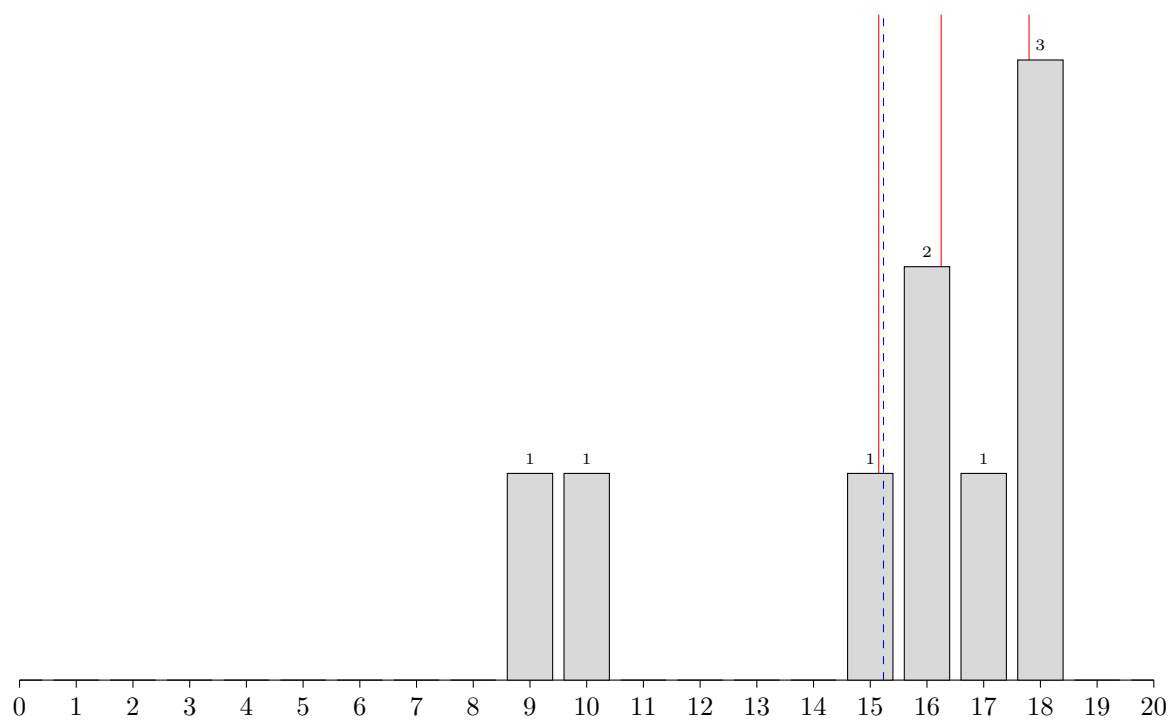
Anglais



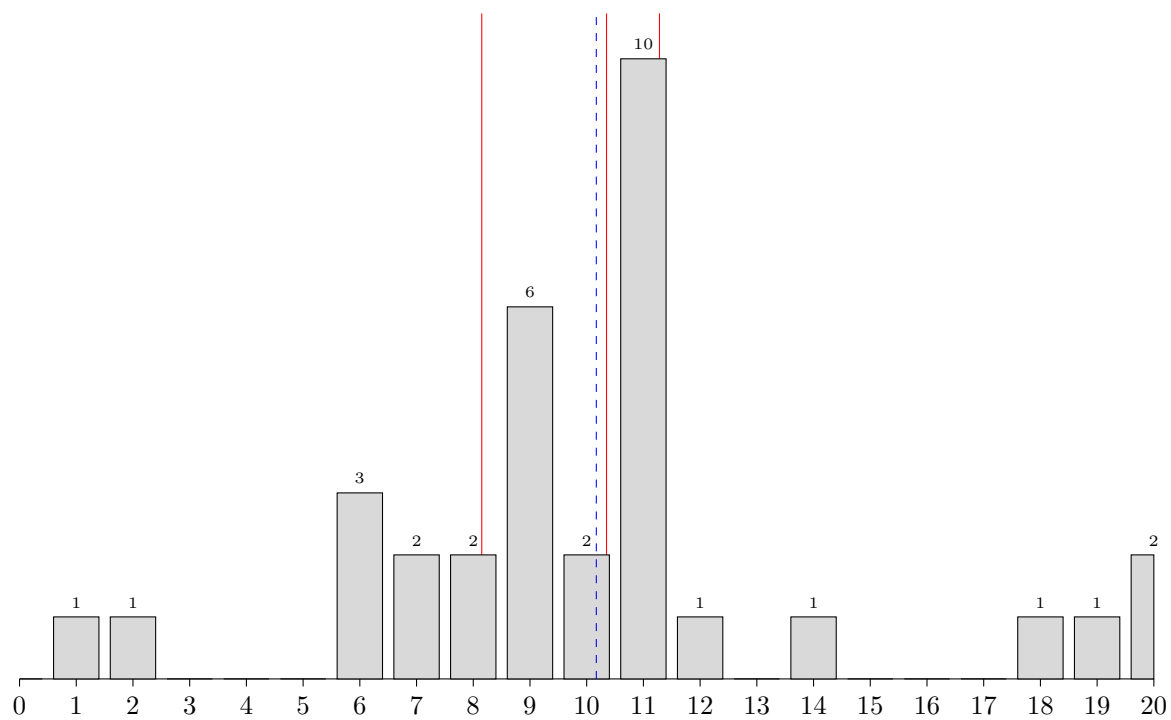
Arabe



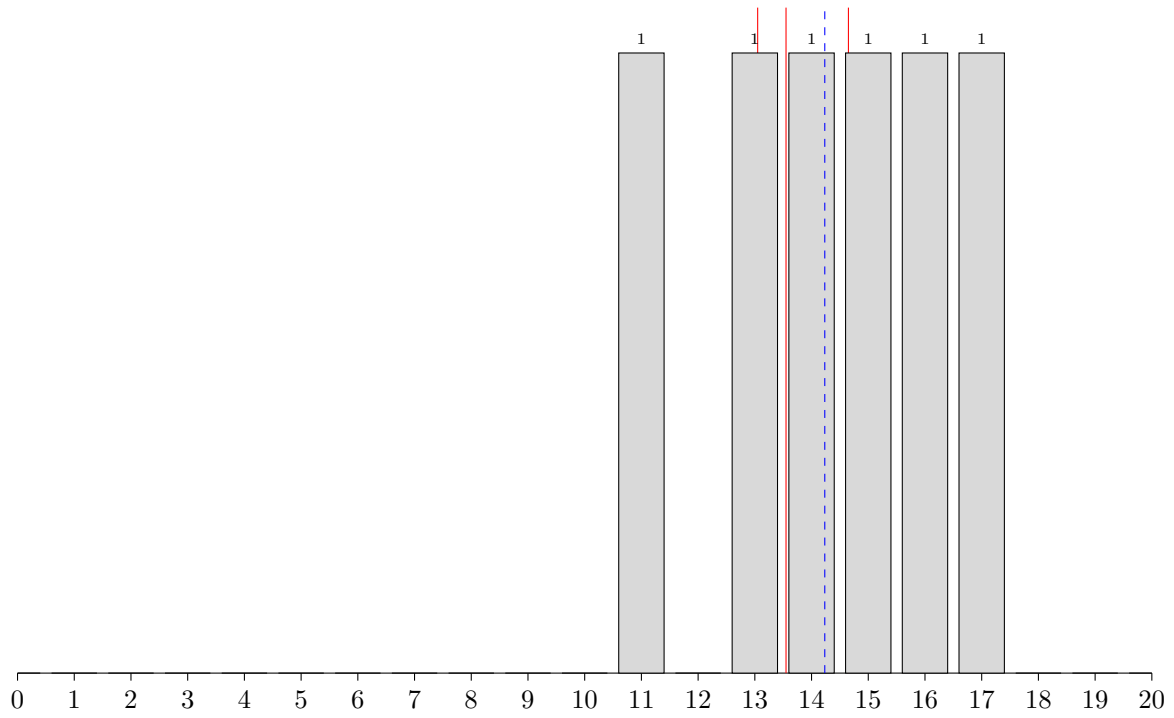
Chinois



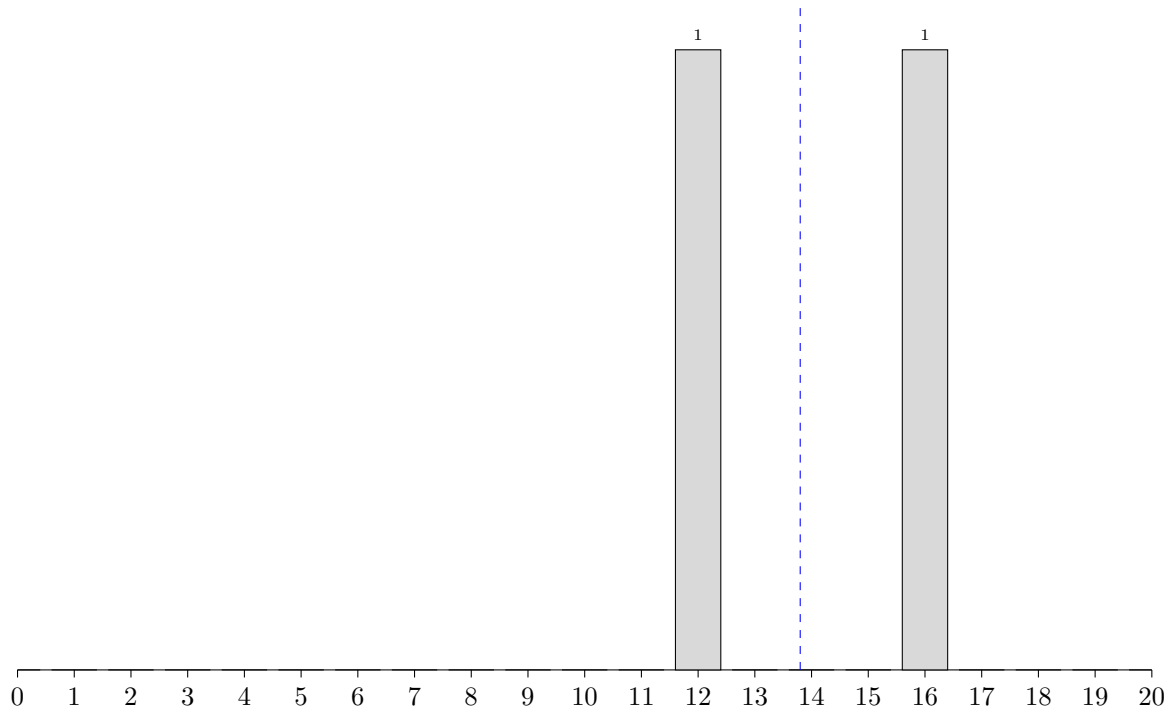
Espagnol



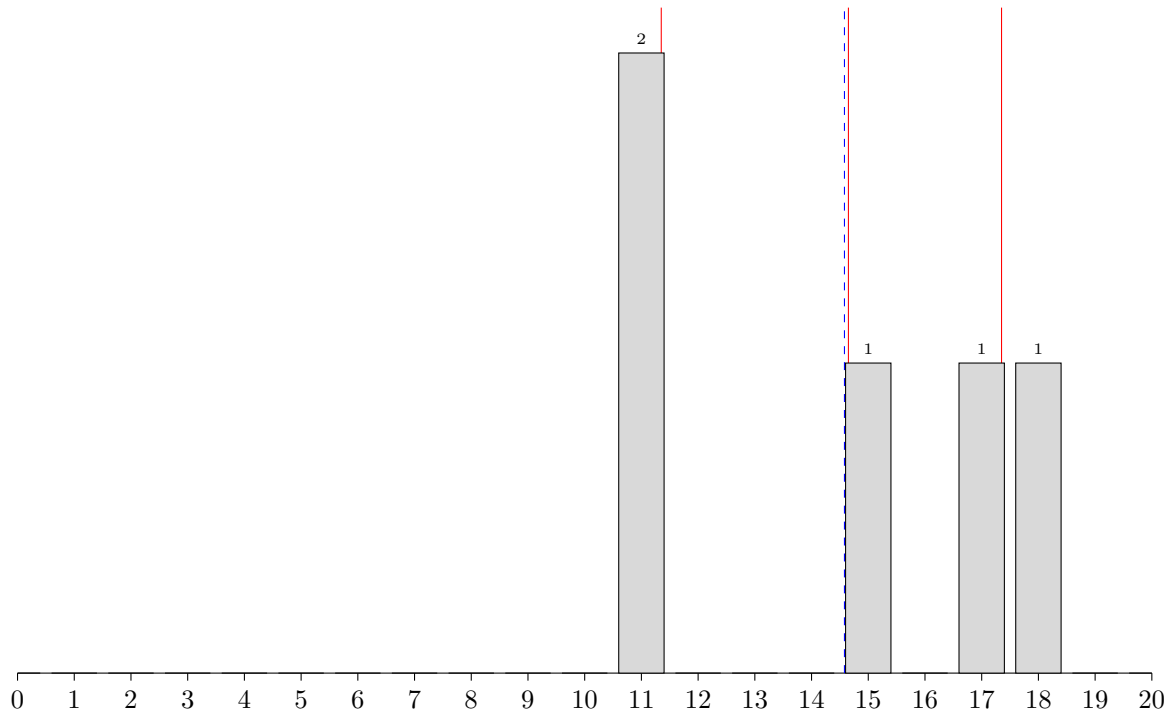
**Italien**



**Portugais**



Russe





# Rédaction

## Présentation du sujet

Le sujet s'appuie sur un extrait de l'article de Gaston Berger « L'aventure humaine » (1949), recueilli dans *L'Homme moderne et son éducation* (Paris, P.U.F., 1962, p. 185–197). L'auteur s'y interroge sur le sens de la vie humaine : au rebours des conceptions soit théoriques, soit pathétiques, elle n'est pour lui « ni un problème ni un drame, elle est une aventure » (l. 1–3), ce qui faisait directement écho pour les candidats à la thèse finale de l'œuvre de Jankélévitch au programme.

Comme d'habitude, il s'agissait d'abord de résumer le texte en 200 mots (plus ou moins 10%), puis d'en commenter une phrase suggestive. La citation retenue figurait dans le dernier paragraphe et était ainsi présentée : « *L'aventure humaine est la série des péripéties à travers lesquelles se dévoile à moi progressivement le sens de la liberté.* » *En faisant jouer cette formule dans les œuvres du programme, vous direz dans quelle mesure une telle confrontation donne sens à ce propos et éclaire ou renouvelle votre lecture des trois textes.*

## Analyse globale des résultats

Pratiquant la ligne claire et offrant ainsi moins d'aspérités que celui de la session dernière, le texte ne comportait pas de difficulté majeure : de lecture aisée, il apparaissait même très explicite dans sa logique démonstrative en trois temps, comme en témoignent les connecteurs argumentatifs (l. 36 et 90) et les conclusions intermédiaires (l. 36–37 et 84–89). Il a peut-être paru facile à certains candidats, alors moins attentifs à ses idées précises ; il comportait cependant une précision analytique et une rigueur conceptuelle qui rendaient l'exercice de contraction et de reformulation délicat : cela a permis de récompenser l'effort d'expression et les choix interprétatifs de certains résumés. Par le nouage conceptuel qu'il offrait, le sujet de dissertation s'avérait à la fois exigeant et ouvert : les différents segments de la citation proposée invitaient à une exploration méthodique de la formule mais la thèse ici défendue autorisait différentes stratégies démonstratives.

On déplore qu'aussi peu d'excellentes copies se détachent d'un ensemble de qualité moyenne, mais l'on relève aussi peu de copies vraiment très faibles et encore moins de copies incomplètes. Et c'est plus souvent la dissertation que le résumé que l'on blâme, ce qui peut s'expliquer par la méconnaissance de sa méthode ou par le refus de l'appliquer sérieusement.

La langue française n'est pas vraiment maltraitée, mais la syntaxe reste élémentaire. Surtout le vocabulaire est pauvre. Dans le résumé comme dans la dissertation, on devrait pourtant tirer bénéfice du vocabulaire thématique découvert et mémorisé durant l'année de préparation. L'orthographe est plutôt respectée dans l'ensemble, mais certaines compositions font preuve d'une négligence coupable et sont alors dûment sanctionnées ; rappelons que les accents et les élisions sont partie intégrante de la correction graphique. Trop de copies sont rédigées sans soin ou dans la précipitation. Or, un écrit illisible court le risque d'être incompréhensible. La présentation enfin doit refléter la construction ; trop souvent dans le résumé, comme dans le développement de la dissertation, la division en paragraphes n'apparaît pas clairement. Les candidats doivent s'astreindre à marquer les changements de paragraphe par un retrait net de la première ligne ou par un espacement vertical bien visible et à maintenir une présentation cohérente tout au long de leur copie. Il est du devoir des préparateurs d'imposer cette pratique, qui seule permet de visualiser efficacement les divisions et le mouvement de la rédaction.

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

Les candidats ont généralement pris conscience du lien solidaire des deux parties de l'épreuve en restituant, dans le résumé, l'idée que véhicule la citation et en contextualisant celle-ci, dans la dissertation, conformément aux recommandations des rapports antérieurs.

### Résumé

On se félicite, à la lecture de productions sérieuses et souvent honorables, que les candidats maîtrisent globalement l'exercice, ce qui est à l'évidence dû à un bon entraînement. La réussite fréquente du résumé ne dispense pas de relever des fautes et de prodiguer des conseils sur des points précis de la méthode.

Dans le décompte des mots par cinquantaines, les barres sont parfois mal placées et le total peut être inexact (ne sait-on plus compter quand il s'agit de mots ?) ; en revanche très peu de dépassements du maximum autorisé ont été constatés.

Les contractions en un seul bloc sont heureusement peu fréquentes. En revanche c'est souvent la restructuration du texte et la capacité à rendre compte de sa logique démonstrative qui ont posé des problèmes : on a lu un très grand nombre de résumés en 5, 6, 7 et jusqu'à 9 paragraphes. Il ne s'agit plus que d'une juxtaposition d'idées prises isolément et parfois mal comprises, au mépris de l'exigence de recomposition inhérente à l'exercice. Ainsi les trois idées structurantes du texte (temporalité § 1–4, activité § 5–9 et spiritualité de l'aventure § 10–13) ne sont pas mises en valeur à travers une reconstruction adéquate des paragraphes du texte. À cela s'ajoute une présentation fantaisiste : dans une même copie les alinéas (ou retraits) diffèrent d'un paragraphe à l'autre et sont redoublés aléatoirement d'un saut de ligne. Rappelons donc que les paragraphes qui doivent être soignés en leur présentation visuelle ne sont pas une simple commodité et encore moins un artifice de mise en page, mais qu'ils ont un sens logique : ils manifestent les grands mouvements du texte.

Si, malgré tout, la compréhension des lignes de force du texte est révélée dans nombre de travaux, il arrive fréquemment que ses idées secondaires soient estompées voire effacées — ce qui a permis de discriminer les résumés : les jeux d'opposition qui émaillent le texte (§ 3, 4, 6, 11, 13) ont notamment été souvent sacrifiés. La récurrence de ces dichotomies invitait pourtant à leur prêter attention afin de saisir les enjeux du texte dans sa spécificité. De même, la notion de plaisir ou l'image de la combustion ont été éliminées (§ 8). Plus gravement, l'idée de ralentissement du rythme de l'aventure (§ 4) a engendré des confusions ou des contresens, et le paragraphe final, substantiel, a parfois été comprimé. Si ce dernier a été l'objet de belles reformulations, il a à l'inverse pu donner lieu à une reprise textuelle, certains candidats ne s'embarrassant d'aucune paraphrase explicite.

On déplore aussi l'absence de connecteurs argumentatifs : certains travaux sont en effet rédigés sans le moindre effort de cohésion textuelle ou de cohérence démonstrative, si bien qu'ils expriment une compréhension générale de la pensée du texte mais peinent à restituer la dynamique de l'argumentation, à mettre en lumière la progression du raisonnement vers sa conclusion. Et pourtant le texte lui-même fournissait les indices de cette progression : la récurrence du « mais » (§ 5 et 10) — presque au sens étymologique du *magis* latin dont il est issu — marquait les étapes d'une gradation. L'on pouvait facilement restituer cette logique graduelle du texte en recourant à des mots de liaison tels que *aussi*, *de plus*, *plus encore*, *surtout*.

Le copié-collé qui témoigne d'un refus de l'effort d'appropriation du texte est loin d'être la règle générale : on voit que les préparateurs ont insisté sur la nécessité de reformuler les propos originaux pour les comprendre et les condenser. La restitution des idées a cependant manifestement gêné certains candidats qui ont esquivé la difficulté en décalquant les formules du texte ; d'autres s'y sont colletés mais en proposant des reformulations imprécises, maladroitement voire obscures, ce qui nous force à rappeler qu'il ne suffit pas de se comprendre mais qu'il faut chercher à se faire comprendre. En tout cas l'abondance des reprises textuelles dans certains résumés n'indique pas une bonne maîtrise du texte, comme la dissertation le

confirme ensuite, non plus que les équivalences lexicales hâtives : ainsi « l'inconscience » (§ 11) glosée par « l'inconscient », « spirituelle » (§ 12) par « psychologique ».

Notons enfin que plusieurs résumés ont abusivement réinvesti le vocabulaire conceptuel découvert dans le texte de Jankélévitch (ainsi « quiddité »), ce qui peut conduire à une paraphrase inutile de la « surprise » du genre : « nous sommes conscients que des événements vont avoir lieu mais nous ne connaissons pas encore leur nature », voire aboutir au contresens : « La vie oscille entre jeu et sérieux, ce qui révèle son caractère aventureux ». Le philosophe est même carrément cité dans un résumé : « Comme le dit très bien le philosophe Jankélévitch : “l’aventure est aventureuse dans son ambiguïté même” ».

## Dissertation

Les attentes du jury ont été — une nouvelle fois — déçues. Soit les termes du sujet, c'est-à-dire les mots clés de la formule ne sont nullement interrogés en introduction, ce qui débouche sur une problématique qui n'est que la reformulation interrogative de la citation — lourd défaut qui n'empêche pas que le développement soit meilleur que ce que cette introduction laissait présager —, soit les candidats se livrent initialement à une lecture plus précise de la citation — témoignant d'une juste compréhension du sujet —, mais n'en retirent aucun profit pour élaborer leur problématique et construire leur plan. Les meilleures compositions — rares — sont évidemment celles qui dessinent un vrai parcours depuis l'analyse du sujet jusqu'au développement de leur plan en étant animées du souci constamment entretenu de dialoguer avec la citation, qu'il s'agisse de l'expliquer exhaustivement, de critiquer certaines de ses affirmations ou de corriger la thèse qu'elle défend. Bref, il ne suffit pas d'analyser correctement le sujet en introduction, il faut exploiter systématiquement ces données dans un développement qui fasse véritablement *travailler* la formule, comme une équation algébrique qu'il s'agirait de résoudre.

Mais avant de dispenser des conseils de méthode, on peut expliquer plus en détail la faiblesse conceptuelle de nombre de dissertations. La simplicité apparente du vocabulaire utilisé par l'auteur et l'insistance à montrer le lien étroit entre aventure et humanité sur un mode positif, loin de jouer en faveur des candidats, ont été tout au contraire un sérieux obstacle pour développer un problème cohérent et, surtout, pertinent, donc pour se mettre à réfléchir à partir du sujet. C'est ainsi que, dans la majorité des cas, l'expression « sens de la liberté » a été tout simplement ignorée au profit d'un seul des deux termes, celui de liberté. Le dévoilement est devenu celui de la liberté, de la seule liberté. Dès lors, à la place de l'antagonisme entre sens et non-sens, entre compréhension et absurdité, les candidats, pour les plus zélés, soucieux de problématiser, ont élaboré un antagonisme entre liberté et aliénation (certaines fois avec des rappels directs du thème de l'année dernière).

Première conséquence de ce déplacement sémantique par amputation d'un des deux termes de l'expression : dans l'esprit des candidats, les péripéties ne peuvent qu'empêcher la liberté de s'exercer pleinement et totalement. Pourtant, l'auteur dit bien que c'est « à travers la série des péripéties » que se dévoile (le sens de) la liberté. Les candidats n'en démordent pas : l'adversité des péripéties, avec en plus la part d'imprévisibilité et de danger qui leur est inhérente, contrarie, sinon annihile la liberté. Le sujet est donc pris à contresens.

Seconde conséquence : l'élimination de la question du sens au profit de celle de la seule et unique liberté repose sur l'assimilation de la liberté à l'indétermination de la volonté. Est libre celui qui agit comme bon lui semble ! Par un tropisme irrésistible, la liberté, pour nombre de candidats, correspond au libre arbitre et, donc, se définit comme la puissance personnelle de faire des choix. Raisonement simpliste : on ne peut choisir de se heurter à des péripéties, donc on n'est pas libre, en tout cas notre liberté est menacée. Là où l'auteur place la liberté dans une progressive élucidation de soi à travers l'épreuve irréductible des péripéties, les candidats la situent en arrière, dans une faculté de choisir par soi-même en dehors de toute contrainte extérieure. La liberté devient alors un pouvoir purement arbitraire de décision, complètement détaché du sens et, du coup, de tout processus de compréhension. L'herméneutique de la liberté que propose l'auteur en liant sur un mode téléologique aventure et vie humaine se renverse en un pur et

simple volontarisme : choisir ou non, par soi-même ! À ce sujet on est consterné de lire dans plusieurs copies que la meilleure preuve de liberté est le retour aux instincts, ainsi : « la liberté, c'est assouvir des passions monstrueuses » ou bien « il arrive parfois à l'homme d'agir avec cruauté durant son aventure humaine. Or la cruauté est une forme de liberté car nous agissons physiquement et moralement contre toutes les valeurs restreignant notre liberté ».

Relevons un défaut de lecture un peu moins grave mais tout aussi fréquent. Quand « le sens de la liberté » est cité, le syntagme est répété parfois mécaniquement sans être pour autant affronté, autrement dit paramétré, explicité : la bisémie de « sens », à la fois direction et signification, n'est pas perçue et la nature de cette signification n'est pas éclairée, alors que le sens du « sens » n'est justement pas obvie. On affirme ainsi que la conception qu'Ulysse ou Marlow se font de la liberté évolue, sans jamais caractériser cette évolution ni dire quelle signification ils accordent à la liberté. Il arrive aussi que « le sens de la liberté » soit posé sans justification comme l'équivalent du « sens de la vie », ce qui débouche sur des généralités périphériques.

Pour prévenir ces déviations du sujet, il convient d'appliquer un protocole rigoureux. Examinons donc les points principaux de la méthode, envisagés dans leur succession et illustrés par quelques copies dont la réussite est encourageante.

L'*entrée en matière*, dite encore accroche ou amorce, doit être brève et servir véritablement le sujet. Il n'est absolument pas utile de convoquer une *autre* citation liminaire, dont le rapport avec le sujet du jour est oiseux ou incertain. Il est nettement plus efficace et courageux de procéder à une conceptualisation préliminaire, même brièvement comme l'a fait ce candidat : *Aventure rime le plus souvent avec rupture. Et dans une vie nécessairement organisée, l'aventure introduit une parenthèse. Pourtant, à en croire Gaston Berger, « l'aventure humaine... »*

Le sujet doit être cité puis faire l'objet d'une *analyse* méthodique. Si le contexte constitué par l'environnement textuel a souvent été pris en compte, il arrive trop fréquemment que cela s'effectue au détriment de la citation elle-même, négligée voire ignorée au nom d'un *topos* sur l'aventure et la liberté, alors que sa complexité immédiate — lexicale et syntaxique — devait inciter à l'explorer en tant que microcosme notionnel : cette autarcie relative de la formule semble embarrasser nombre de candidats qui préfèrent l'esquiver d'un pas de côté. Ainsi, comme on l'a déjà noté, « la liberté » remplace « le sens de la liberté », la notion de « péripétie » n'est pas définie, le dévoilement progressif est effacé et même le terme de « série » que le bagage mathématique des candidats leur permettait d'étudier avantageusement est oublié. On relève au contraire dans une introduction une analyse conduite avec maîtrise : *La périphrase « série de péripéties » implique un cadre spatio-temporel, à l'intérieur duquel l'homme occupe une place équivoque. Est-il acteur ou passif ? Tous les mots de la citation servent à réfuter l'idée reçue d'une liberté du vouloir et du pouvoir humains. Le vocabulaire employé par Gaston Berger suggère au contraire l'imprévisibilité, un cheminement incertain, un questionnement, des efforts et des tâtonnements.*

Il convient ensuite de *problématiser* le sujet, la thèse étant réduite à l'état d'hypothèse soumise au crible de la critique. La reformulation interrogative du sujet ne saurait donc faire illusion et l'on se gardera des fausses problématiques du genre : « comment comprendre que l'aventure soit une quête du sens de la liberté ? », puisqu'une question commençant par « comment », « pourquoi » ou « en quoi » interdit logiquement de remettre en cause ce qu'on croit mettre en question. Il ne s'agit pas pour autant de faire subir à la thèse une série désordonnée d'attaques interrogatives ; cibler la perspective critique est le gage d'une réflexion contrôlée dans ses tenants et aboutissants. Une phrase suffit, le plus souvent, comme le montre cet extrait d'une copie : *L'aventure, telle qu'elle apparaît dans les œuvres, permet-elle réellement d'atteindre cette compréhension par dévoilement du sens ? Le sujet ne risque-t-il pas d'être débordé face à l'inconnu et à l'imprévisible ?*

La construction du *développement* démonstratif appelle aussi plusieurs remarques. La réduction du sujet à l'un de ses constituants limite d'emblée sa portée et ses possibilités et a donné lieu à des développements simplificateurs qu'on est en droit de taxer de hors sujet, organisés alors souvent sur un mode binaire : « I.

l'aventure est liberté ou libération, II. l'aventure est servitude ou aliénation (aux dieux, aux monstres, à la mort) ». Apprivoiser le sujet n'est pas l'amputer, l'élucider n'est pas l'éluder.

Quelques plans binaires ont bien fonctionné mais souvent leur raison d'être tient à l'incapacité d'élaborer un troisième moment de la pensée qui offre un dépassement de la contradiction ou une solution au problème, mais en lien réel avec la thèse initiale. Rappelons que si un plan en deux parties qui ne soient pas grossièrement antithétiques est recevable, peuvent être valorisées les démonstrations dont le troisième temps est pertinent, en offrant par exemple un dépassement ou un déplacement qui ne soit pas (trop) périphérique, c'est-à-dire en maintenant un lien conceptuel non seulement avec le contexte, mais avec les mots clés ou concepts de la formule. Ainsi la notion de dévoilement, pourtant riche, n'est traitée que dans les meilleures copies, où elle peut alors permettre une redéfinition de la thèse, comme à travers le plan suivant dont nous citons l'annonce : *L'aventure humaine peut être une succession organisée d'événements vectrice de sens, mais elle laisse place bien souvent au désordre et au chaos qui empêchent de saisir le sens de la liberté, c'est alors le récit qu'on fait des aventures qui permet de remettre de l'ordre et de donner du sens à une aventure chaotique.*

Signalons aussi le défaut de certains développements construits thématiquement : dans le pire des cas les enjeux étaient abusivement élargis au champ thématique entier, la dissertation consistant à dérouler sur un mode typologique les motivations de l'aventure, ses bienfaits, ses risques, etc. Cela donne du volume à la composition, mais au prix d'une fuite : le candidat se soustrait alors à l'aventure intellectuelle que représentait la confrontation au sujet. N'est donc pas aventurier qui veut ! Profitons-en pour rappeler que l'exercice doit obéir à une règle de concision clairement énoncée dans l'intitulé du sujet.

Dans ce domaine architectural toujours, on attend bien sûr que les idées principales qui structurent le plan soient elles-mêmes décomposées en idées secondaires selon le principe rhétorique thèse/arguments, la confrontation des trois *œuvres du programme* s'effectuant au sein de celles-ci, selon une démarche véritablement argumentative. On relève en effet encore trop de développements plus illustratifs que réflexifs, plus descriptifs voire narratifs que conceptuels. Jankélévitch a ainsi donné lieu à des récitations de cours et il arrive que telles situations puisées dans les deux textes narratifs soient exposées pour elles-mêmes. On déplore aussi que la nouvelle de Conrad produise tant de poncifs (le traitement des indigènes au Congo, par exemple) et que l'épopée homérique soit souvent réduite aux chants IX à XII, comme en témoignent les propos suivants : « l'aventure d'Ulysse dans l'*Odyssée* a lieu en dehors de la Grèce, à l'écart de la civilisation » ; « toutes les péripéties de l'*Odyssée* tiennent en quelques chants ». Mais il faut rendre justice à une majorité de candidats qui a travaillé sur le corpus : très peu de dissertations font l'impasse sur un des trois auteurs et l'on note le souci d'exploiter de façon équilibrée les trois œuvres, même si l'on peut reprocher à beaucoup d'analyses de manquer d'originalité dans le choix des passages cités ou de profondeur dans l'interprétation. Voici un bon exemple de tressage argumentatif des références : *L'aventure se développe après-coup par la mise en ordre que permet le récit. Le fait d'agencer les péripéties autorise une vision plus globale, comme le dit Jankélévitch : l'aventure est esthétisée, close et bien définie. On en fait alors plus aisément le tour. Ulysse, chez les Phéaciens, en entendant ses propres aventures chantées par l'aède, a une vision globale de son histoire, qu'il n'avait pas eue — ne pouvait pas avoir — avant. Il en est si bouleversé qu'il éclate en larmes et se trahit auprès de ses hôtes. Marlow également, en racontant son histoire quelques années après son retour du Congo, s'offre à lui-même une version des faits inédite qui, si elle est difficile à mettre en forme (« j'ai l'impression que j'essaie de vous dire un rêve »), lui permet de mieux comprendre certains aspects de son aventure. Ces façons de revivre les faits à distance permettent de reconsidérer la liberté dont ils témoignent.*

La *conclusion* peut être brève mais doit rester efficace : elle résout la problématique à travers la reformulation du parcours démonstratif, les trois œuvres pouvant être synthétiquement sollicitées dans leurs orientations respectives. Cette récapitulation peut toutefois être suivie d'une appréciation personnelle qui, partant de la confrontation des œuvres au sujet du jour, montre que la réflexion reste ouverte. La conclusion du devoir n'est pas nécessairement une clôture de la pensée.

## Conclusion

Soulignons une dernière fois le déficit technique des dissertations qui se focalise sur le traitement de la citation : il faut penser celle-ci comme une *formule* — algébrique, physique ou chimique si l'on veut —, c'est-à-dire étymologiquement une « petite forme », une formulation condensée ou concentrée que l'on doit, dans un premier temps explicatif et justificatif du développement, étudier avec la plus grande attention, en raison même de sa teneur conceptuelle — c'est ainsi que l'on peut exactement définir la thèse en jeu —, avant d'engager un libre parcours critique toujours en connexion logique avec elle. Or les mots qui la constituent sont essentiels car ils sont autant de clés pour l'ouvrir. Plus exactement leur association ou leur combinaison donne le code pour y accéder : leur investigation doit être à la fois linguistique (on peut jouer de leur éventuelle polysémie, de la distinction entre dénotation et connotations), typographique parfois (ici l'italique donnait à « *sens* » un relief particulier), littéraire (ils peuvent s'organiser en figures de style) et bien sûr philosophique (ils portent des concepts, on doit en dégager des notions élémentaires). On ne saurait donc accepter que des dissertations procèdent par tronçonnement : elles doivent saisir la citation exhaustivement et en jouer systématiquement. L'exercice dissertatif contribuera alors à la formation des élèves ingénieurs qui doivent compter parmi leurs qualités précision, incision, concision et décision.

Il est donc important que les préparateurs lisent le rapport du jury afin de comprendre ou de connaître les attentes précises des correcteurs et d'y répondre plus exactement dans les deux parties de l'épreuve de rédaction. Ils doivent aussi se convaincre, comme l'affirme une correctrice, qu'« avec ses deux exercices complémentaires, l'épreuve de rédaction est tout à fait bien pensée pour recruter de futurs ingénieurs qui auront sans doute à faire du tri dans une masse de propositions et à mettre en place des projets rigoureux, c'est-à-dire logiquement construits ».

# Mathématiques 1

## Présentation du sujet

Le sujet porte sur les matrices de Toeplitz. Il est constitué de trois grandes parties :

- une première partie qui permet de se familiariser avec cette classe de matrices, notamment par l'étude du cas des matrices de Toeplitz de taille 2, ou encore par quelques propriétés des matrices tri-diagonales qui sont un cas particulier des matrices de Toeplitz ;
- une deuxième partie dont l'objectif est l'étude des matrices circulantes qui sont un autre cas particulier des matrices de Toeplitz. On étudie notamment la structure de cet ensemble et la diagonalisabilité de ces matrices ;
- une troisième et dernière partie qui propose l'étude des matrices cycliques et les relie aux matrices de Toeplitz.

Une matrice de Toeplitz de taille  $n$  a la particularité d'être entièrement déterminée par  $2n - 1$  coefficients (et non pas  $n^2$  comme c'est le cas pour une matrice quelconque). Ces matrices ont plusieurs utilisations intéressantes, notamment, dans la résolution de systèmes linéaires.

Une bonne maîtrise des chapitres d'algèbre linéaire (espaces vectoriels, endomorphismes en dimension finie, réduction des matrices et des endomorphismes...) est indispensable pour traiter correctement ce sujet, mais quelques autres chapitres d'algèbre générale (nombres complexes, trigonométrie, polynômes) entrent également en jeu.

## Analyse globale des résultats

La première partie a été abordée presque entièrement par tous les candidats et certaines questions ont été très bien traitées. Une grande majorité des candidats connaît la définition et les propriétés élémentaires d'une matrice diagonalisable ou d'une suite récurrente linéaire, objets qui occupaient une place centrale dans cette première partie. En revanche, les calculs ont trop souvent été fait dans le corps des réels alors que les matrices et scalaires étaient des nombres complexes !

La deuxième partie, bien plus courte, a aussi été très largement étudiée. Les polynômes de matrices y occupent une place importante et cette notion semble bien comprise.

La troisième partie, qui représente pourtant près de la moitié du problème, a été nettement moins abordée, et peu de questions ont été correctement traitées. Cela s'explique sans doute essentiellement par une plus grande abstraction ou technicité des questions qui y figuraient, mais aussi par sa position en seconde moitié du problème.

Le sujet est long, mais cela n'a pas empêché certains candidats d'en traiter presque les trois quarts.

Concernant la présentation des copies, une majorité est assez clairement présentée, avec des questions numérotées correctement, traitées dans l'ordre et des résultats encadrés. Ceux qui dérogent à ces règles de base font tout de suite mauvaise impression et prennent le risque d'être moins bien compris par les correcteurs.

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

Le jury souhaite insister sur un certain nombre de points qui ont souvent posé problèmes aux candidats.

Les candidats doivent faire un effort de présentation des copies, numéroter les questions, les traiter dans l'ordre (quitte à laisser des blancs pour y revenir) et encadrer leurs résultats.

L'utilisation des abréviations doit être limitée : si certaines (CNS, SSI...) sont très couramment utilisées, d'autres (SRS pour scindé à racines simples...) le sont nettement moins.

Pour démontrer qu'une famille est une base, il faut démontrer qu'elle est libre et génératrice. Dans la question 1, trop de candidats ne l'ont pas fait correctement.

Une matrice symétrique à coefficients complexes n'est pas nécessairement diagonalisable. C'est par contre toujours le cas pour une matrice symétrique à coefficients réels.

Il n'y a pas équivalence pour une matrice entre « être diagonalisable » et « avoir un polynôme caractéristique scindé et à racines simples ».

Il n'y a pas de relation d'ordre dans  $\mathbb{C}$  ! Ainsi, lors de la résolution d'une équation de degré 2 dans  $\mathbb{C}$ , cela n'a aucun sens de traiter les cas  $\Delta > 0$ ,  $\Delta = 0$  et  $\Delta < 0$ .

Dans un raisonnement par récurrence, si l'hypothèse  $\mathcal{P}(n)$  n'est pas utilisée lors de l'hérédité, c'est que la récurrence n'a sans doute pas lieu d'être !

Lorsqu'un raisonnement est découpé en plusieurs cas, il faut vérifier que tous ces cas recouvrent bien l'ensemble de toutes les possibilités. C'était notamment important dans la question 4 pour être certain de bien tout envisager ou pour ne pas traiter plusieurs fois le même cas.

Les racines complexes d'une équation de degré 2 à coefficients complexes ne sont pas nécessairement conjuguées.

Si  $P$  est un polynôme annulateur d'une matrice  $A$ , seule l'inclusion  $\text{sp}(A) \subset \{\text{racines de } P\}$  est toujours valable, mais l'inclusion réciproque ne l'est pas forcément.

## Conclusion

Le sujet est long mais sa progressivité a permis à tous les candidats de traiter de nombreuses questions et de mettre en évidence leurs compétences en algèbre. Quelques lacunes sur des notions de base (nombres complexes notamment) ont malheureusement aussi été repérées.

Les correcteurs encouragent vivement les candidats à utiliser un brouillon et à ne pas commencer systématiquement la rédaction aussitôt l'énoncé lu. De nombreuses erreurs grossières pourraient ainsi être évitées. De même, quelques exemples simples vus tout au long de l'année donneraient aux candidats des idées élémentaires permettant de comprendre de nombreuses questions et d'en mesurer la difficulté.



# Mathématiques 2

## Présentation du sujet

Ce sujet s'intéresse aux versions probabilistes, discrètes et continues de la notion de moment. La première partie établit des propriétés de la série génératrice des moments appliquées sur plusieurs loi usuelles. Dans les autres parties on construit une expression non nulle dont tous les moments le sont.

Il fait appel à des notions variées du programme de seconde année : probabilité, séries entières, intégrales impropres mais aussi de première année : dérivation, raccordement.

Les questions posées demandent presque toutes une bonne compréhension et du soin, il n'y a quasiment aucun grappillage possible.

## Analyse globale des résultats

Le sujet est d'une longueur à priori raisonnable avec des parties très indépendantes qui ont toutes été abordées. Les tout meilleurs candidats traitent correctement la quasi totalité de l'énoncé. Mais pour la très grande majorité des candidats l'énoncé est bien trop long pour son niveau de subtilité.

Les candidats doivent comprendre qu'une épreuve du concours Centrale-Supélec n'est pas une épreuve de vitesse. La longueur s'explique en partie par la nécessité de trier les tous meilleurs candidats mais aussi par la volonté d'aborder plusieurs thèmes afin de permettre à chacun de montrer ses qualités dans au moins un domaine. L'objectif d'un candidat devrait surtout être de faire bien, avant de faire beaucoup. De nombreuses copies abordent plus de trente questions sans proposer une seule réponse correcte.

En probabilité les candidats connaissent les lois usuelles, le théorème de transfert, les propriétés liées à l'indépendance mais n'en ont pas assez tiré profit, faute de prendre le temps de comprendre les questions et de s'appliquer à y répondre rigoureusement (les candidats ont obtenus en moyenne 20,6 % des points mis en jeu par cette partie).

Concernant les séries entières les connaissances sont un peu décevantes. Le développement du binôme est très mal connu, l'importance d'un rayon non nul occulté. Et les subtilités de la différentiation des résultats réels ou complexes leurs échappent complètement : la plupart dérivant, voire intégrant, sans états d'âmes, par rapport à la variable complexe.

Il en est de même des intégrales impropres : la moitié des candidats abordant la question n'arrive pas à justifier complètement la convergence de l'intégrale impropre de la question 36. Mais le plus alarmant sont les questions concernant la dérivation. Moins du quart de nos étudiants ont, à bac plus deux, compris ce qu'était une dérivée. Aux confusions habituelles, et toujours aussi préjudiciables, entre taux d'accroissement et nombre dérivé, limite de la fonction dérivée et limite du taux d'accroissement, s'ajoute maintenant une ignorance des règles de calculs. En question 16 trop de candidats ne trompent en dérivant un quotient ou une composée.

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

### Ne pas se cacher derrière des formules toutes faites

À chaque question est attendue une réponse argumentée, précise et rigoureuse. Le jury ne se contente pas d'une vague allusion, il veut un énoncé précis et la vérification soignée de chaque hypothèse (surtout à la première utilisation d'un théorème). Aucune formule toute faite ne dispense de ce travail.

La plus souvent rencontrée ici était « par croissance comparée » formule magique permettant de « justifier » que n'importe quel produit de deux expressions positives a une limite nulle (voire infinie si cela arrange d'avantage).

Les raccourcis « d'après le cours » ou « d'après les questions précédentes » ne sont pas des arguments suffisants. Une des subtilités de la partie I était justement de comprendre quand utiliser la question 4 et quand utiliser la question 5.

### **Justifier l'existence avant d'établir quelque propriété que ce soit**

La formule « sous réserve d'existence » a trop souvent été agitée comme un paratonnerre sans jamais se préoccuper de la dite existence.

On ne parle, ne calcule, ou ne majore, une limite, la somme d'une série ou une intégrale qu'après avoir prouvé son existence.

Dans ce problème intervenait de nombreuses sommes doubles, demandant donc deux justifications soignées successives rarement présentes. Pire les candidats qui abordent **Q23**. en admettant **Q22**. tentent, en général sans succès de justifier la convergence de la somme indexée par  $j$  sans laquelle la formule **Q22**. n'aurait aucun sens.

### **Prendre le temps de comprendre et de répondre**

Les questions élémentaires comme la **Q14**. sont bâclées. On découvre dans les réponses « la continuité de l'exponentielle en l'infini » (*sic*), des prolongements en zéro de fonctions existant déjà en zéro et surtout des résultats de composition presque toujours erronés.

Et les questions subtiles comme **Q4**. et **Q5**. sont également bâclées. Là où le jury espère presque une demi page de justifications point par point des hypothèses du théorème admis, avec un soin particulier pour les valeurs absolues ; on trouve souvent un vague remord, dans la marge, en diagonale, trois mots sensés être convaincants.

### **Honnêteté intellectuelle et sens critique sont les premières qualités recherchées**

Certes les résultats cherchés figurent ou se devinent souvent dans l'énoncé mais c'est leur démonstration, et non leur affirmation, qui est évaluée. Le jury qui est tout disposé à donner une partie des points de la question à un candidat ayant compris quel théorème utiliser, ou su traiter un aspect du problème, sanctionnera systématiquement d'un zéro (à la question) toute contre vérité flagrante, surtout si elle vise à retomber sur le résultat de l'énoncé.

### **Conclusion**

Le jury a apprécié la qualité de certaines copies à la fois concises et rigoureuses. Il s'inquiète de la méconnaissance générale de la notion de dérivée. Il invite les candidats à travailler leur cours en profondeur. Notre matière nécessite une compréhension fine qu'aucune recette toute faite ne peut compenser. Nous ne cherchons pas des automaths.

# Physique-chimie 1

## Présentation du sujet

Le sujet porte sur l'étude d'un dispositif de sustentation magnétique pour les trains tels que le Transrapid ou le SCMaglev. Il est constitué de quatre parties indépendantes et aborde les thèmes suivants :

- le magnétisme et le ferromagnétisme, ainsi que la conversion électro-magnéto-mécanique (dans les parties I et II) ;
- l'étude de circuits électriques (partie III) ;
- la thermodynamique (partie I) ;
- la mécanique et mécanique des fluides (partie IV).

## Analyse globale des résultats

Le sujet, composé de 41 questions, dont un nombre non négligeable de questions de cours, est de longueur très raisonnable compte tenu de la durée de l'épreuve. De nombreux candidats parcourent l'intégralité du sujet et traitent une grande partie des questions.

Pour de nombreux candidats, la maîtrise du cours n'est pas suffisante. Des relations aussi fondamentales que les relations de Maxwell sont très rarement citées correctement. Par ailleurs, beaucoup de candidats connaissent des formules ou des lois sans avoir compris en profondeur le cadre de leur application (hypothèses, etc.), ni leur signification.

Les applications numériques, pourtant réalisées avec la calculatrice, conduisent trop souvent à des résultats faux, voire aberrants, sans que cela n'amène un commentaire éclairé de la part du candidat. Beaucoup de candidats donnent un nombre de chiffres significatifs peu pertinent, ce qui conduit à ne pas valoriser le calcul.

Certains candidats proposent directement des applications numériques sans présenter de formule littérale. Une application numérique fautive ne permet alors pas de valoriser une expression littérale par ailleurs correcte.

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

### Partie I

**Q1.** Cette question non guidée a été très diversement réussie. Certains candidats ont proposé une démarche complète et pertinente. Pour ce type de question, le jury apprécie fortement que le candidat précise les étapes de son raisonnement avant de se lancer dans les calculs.

Il convenait dans un premier temps de déterminer, connaissant la valeur du champ magnétique, le courant  $i$  circulant dans le solénoïde ainsi que la puissance dissipée par effet Joule. Il convenait d'explicitier la légitimité de l'hypothèse d'un solénoïde infini. L'expression  $\vec{B} = \mu_0 n i \vec{u}_z$  n'est pas toujours bien maîtrisée (confusion entre  $n$  et  $N$ ). L'expression de la résistance électrique  $R = \rho \ell / S$  a souvent posé problème. Il y a eu de nombreuses confusions entre  $\ell$  et  $L$ .

Dans un deuxième temps, un bilan d'énergie appliqué au fil électrique permettait d'obtenir la température du fil et de montrer que celui-ci allait fondre. Plusieurs approches (régime stationnaire, régime transitoire) ont été valorisées. Dans chaque cas, il convenait d'expliquer les hypothèses simplificatrices envisagées.

**Q3.** L'application du premier principe industriel se fait trop souvent sans justification des hypothèses de travail et se résume à l'application d'une formule. Le choix du système n'est que rarement spécifié.

**Q4.** L'argument repris le plus souvent concerne le débit d'eau et non la surface d'échange. Certains candidats répondent à cette question alors que les questions 2 et 3 n'ont pas été traitées.

**Q5.** Beaucoup de candidats parlent de résistance électrique faible dans l'état supra-conducteur, très rarement de résistance nulle.

## Partie II

**Q6.** Des confusion récurrentes sur  $\mu$ ,  $\mu_r$  et  $\mu_0$ .

**Q7.** Cette question, notée en tout ou rien, n'a été que trop rarement bien traitée. En particulier, l'hypothèse d'ARQS n'implique pas  $\overline{\text{rot } \vec{E}} = 0$ . L'équation de Maxwell-Ampère était attendue avec le vecteur excitation magnétique  $\vec{H}$ , introduit à la question précédente.

**Q8.** La propriété de flux conservatif est bien vue mais pas toujours correctement énoncée (flux continu par exemple).

**Q11.** L'allure du cycle hystérésis doux /dur est globalement connue. Beaucoup de candidats passent cependant directement à l'approximation du modèle linéaire sans préciser les hypothèses (cycle étroit, hors saturation).

**Q13.** L'ordre de grandeur de  $\mu_r$  est souvent sous-estimé. Rappelons également que  $\mu_r$  est une grandeur adimensionnée.

**Q14.** Trop de candidats ont écrit le théorème d'Ampère avec  $\vec{B}$  au lieu de  $\vec{H}$ . Cela implique des calculs faux pour les questions suivantes et une « bidouille » pour retrouver la bonne expression de  $L(z)$  à la question 17.

**Q15.** Les conventions d'orientations devaient être explicitées dans le raisonnement.

**Q16.** Les candidats doivent veiller à comparer des grandeurs de même dimension dans l'analyse en ordre de grandeur.

**Q20.** Beaucoup d'erreurs (puissances de 10) lors de l'application numérique. L'erreur de conversion kilogrammes / tonnes n'est malheureusement pas si rare.

**Q21.** Certains candidats trouvent un nombre d'électroaimants de l'ordre du milliard sans en être troublés.

**Q22.** Diverses méthodes étaient possibles. Attention à ne pas oublier l'énergie potentielle de pesanteur pour un raisonnement énergétique. Cette question n'a généralement pas été bien traitée.

## Partie III

**Q23.** De nombreux candidats ont repris tous les calculs ce qui n'était bien sûr pas nécessaire.

**Q24.** Question souvent bien traitée. Le développement limité mène parfois à des résultats étranges.

**Q25.** L'utilisation d'un pont diviseur de tension donnait un résultat immédiat et évitait des calculs parfois fastidieux.

**Q26.** Question souvent bien traitée. Des confusions entre ALI idéal et régime linéaire en termes d'implication.

**Q27.** Question souvent bien traitée.

**Q28.** Le cours est connu mais pas adapté au sujet où  $|T_0| < 1$ . Un diagramme de Bode demande un diagramme en gain et en phase. L'étude asymptotique est souvent manquante ou bâclée. Le signe de  $\Delta z$  n'est pas évoqué.

**Q30.** Sur cette question simple, peu de candidats relie la pulsation de coupure à une atténuation de 3 dB. Beaucoup parlent de pulsation propre ou de pulsation de cassure !

**Q31.** La réponse attendue était  $\omega \gg \omega_0$  et non  $\omega > \omega_0$ .

**Q32.** L'application numérique donne  $\omega \approx 4\omega_0$  et ne permet pas de conclure que  $\omega \gg \omega_0$ . Une justification quantitative est donc attendue ce qui a rarement été le cas. De nombreux candidats n'ont pas saisi l'origine de  $\varphi$ .

**Q33.** De même, la réponse n'était pas  $\varphi = 0$ .

**Q34.** Question généralement bien traitée. Des confusions cependant quant à la pulsation parfois identifiée au terme  $2\omega t + \varphi$ .

**Q35.** et **Q36.** Question généralement bien traitées.

**Q37.** Trop de candidats ont confondu écart et écart relatif.

#### Partie IV

**Q38.** De nombreux candidats calculent la puissance de contact du Transrapid, ce qui dénote une compréhension assez superficielle du dispositif étudié. Le terme  $\mu$  ou  $\rho$  dans l'expression de la force de trainée est trop souvent mal interprété. De nombreux candidats ont utilisé la formule de la trainée en considérant que la masse volumique qui intervient est celle du véhicule et non celle de l'air. Au vu de la différence importante du nombre de passagers transportés par les deux dispositifs, un bilan par passager était attendu ce qui a rarement été le cas.

**Q39.** Peu de candidats ont bien compris/lu que la puissance de freinage était constante. Trop souvent c'est la force de freinage qui a été considérée comme constante. Cette démarche n'a pas été valorisée.

**Q40.** et **Q41.** Ces questions ont été relativement peu traitées.

#### Conclusion

Il est recommandé aux futurs candidats :

- de ne pas aller trop vite sur les questions proches du cours ;
- de bien justifier les hypothèses faites pour les questions non guidées ;
- de ne pas négliger les applications numériques et d'exprimer les valeurs avec un nombre approprié de chiffres significatifs et de ne pas hésiter à commenter ces valeurs.

Tout comme l'année précédente, le jury tient à souligner le niveau tout à fait remarquable de certaines copies et encourage tous les candidats à persévérer dans leurs efforts.

## Physique-chimie 2

### Présentation du sujet

Le sujet de cette épreuve s'articule autour du dioxygène, en trois parties indépendantes :

- ressources et production du dioxygène, partie physico-chimique ;
- conditionnement d'air dans la cabine d'un avion ;
- mesure de la fraction molaire de dioxygène dans un mélange gazeux par deux dispositifs (analyseur électrochimique et sonde paramagnétique).

Les compétences évaluées dans ce sujet sont diverses, complètes et de difficultés différentes et graduées : questions proches du cours, raisonnements simples, raisonnements plus complexes, exploitation de graphe, analyse d'un dispositif de module électronique à plusieurs blocs, analyse de documents, synthèse d'un dispositif de mesure. La plupart des savoir-faire exigibles en filière PSI doivent être mis en œuvre : schématisation, algébrisation, application numérique, esprit critique, etc.

### Analyse globale des résultats

Toutes les questions du sujet, de longueur raisonnable, ont été abordées par les candidats.

La très grande majorité des candidats rencontre des difficultés à récupérer la plupart des points associés aux questions simples. Les raisons principales sont les suivantes :

- rédaction confuse, incomplète voire inexistante ;
- un nombre important de candidats ne maîtrise pas des notions de cours de base ;
- la manipulation des champs vectoriels est de plus en plus problématique ;
- l'absence de contrôle des résultats et la non utilisation du sens critique.

Les nombreuses questions de cours (restitution ou application directe du cours comme la pression d'une atmosphère isotherme, les questions de thermodynamique chimique ou le montage intégrateur à ALI) ont été traitées de manière inégale par les candidats. La rédaction incomplète ou imprécise a empêché une grande partie des candidats d'obtenir l'intégralité des points sur ces questions.

Les applications numériques constituaient plus de 20 % du barème. Prendre le temps de les effectuer de manière soignée permet d'assurer une note correcte. Les candidats doivent réfléchir au nombre de chiffres significatifs et exercer leur sens critique pour déceler soit une erreur de frappe sur la calculatrice, soit une erreur dans l'expression littérale associée. Une température de  $-6 \times 10^4$  K, une pression partielle en dioxygène de plus de 1 bar à 11 km d'altitude ou une pression  $p = 75292,33$  Pa devraient alerter les candidats.

Les meilleurs candidats ont répondu à une grande partie des questions proposées. Ces candidats se sont distingués, en particulier, grâce à la compréhension du fonctionnement de la sonde paramagnétique.

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

Les correcteurs ont constaté une dégradation dans la qualité des copies. Les réponses illisibles (ratures, écriture très peu soignée) ne sont pas lues et le jury sanctionne également :

- les rédactions confuses et non respectueuses du lecteur ;
- les abréviations (PFS, PFD, LDN, BAME, PFSF, RFSF...) qui doivent être bannies des copies ;
- les réponses qui débutent par « Oui... », « Non... » ou « Car... » ;
- les candidats qui se contentent d'aligner des équations sans explication. Par exemple, la réponse à la question 4 ne peut débuter par un laconique « On a  $dp = -\rho g dz$  ».

À contrario, les candidats qui rédigent de manière rigoureuse, concise et complète, qui maîtrisent les capacités exigibles du programme officiel obtiennent un nombre de points important sans forcément aborder les questions les plus délicates du sujet.

Les correcteurs conseillent aux futurs candidats :

- d'écrire avec une encre foncée ;
- d'éviter l'effaceur et surtout de ne pas réécrire dessus si l'encre bave ;
- de mettre en évidence les résultats importants (en soulignant ou encadrant) ;
- d'employer un vocabulaire précis et adapté.

Ajoutons que :

- toute grandeur introduite non définie par l'énoncé doit l'être par le candidat. Une loi des nœuds ne peut pas être comprise si les courants concernés ne sont pas définis. On ne peut donner la caractéristique  $i = f(u)$  d'une diode sans définir  $i$  et  $u$  à l'aide d'un schéma ;
- les candidats, après deux années de classes préparatoires, doivent faire la distinction entre un vecteur et un scalaire. Le jury a lu trop d'égalités entre un scalaire et un vecteur, de projection de  $\overrightarrow{\text{grad}}(p) = \rho \vec{g}$  en  $\text{grad}(p) = -\rho g$  ou des  $\text{grad}(H^2) > 0$ .

## I L'oxygène : ressources, production

**Q3.** La stœchiométrie des oxydes est le plus souvent fantaisiste. Le lien avec des nombres d'oxydation d'éléments communs vus en cours ( $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ...) n'est pas fait. De nombreux candidats ne répondent pas à cette question quand d'autres proposent des composés ne comportant pas d'atome d'oxygène.

**Q5.** Les candidats doivent réfléchir au nombre de chiffres significatifs.

**Q6.** De nombreux commentaires confus ou absurdes. Les correcteurs ont souvent lu « il est beaucoup plus avantageux de transporter le dioxygène sous forme gazeuse à 200 bar car il est beaucoup moins lourd que sous forme liquide ».

**Q8.** Souvent, les relations données mélangent sans cohérence les grandeurs infinitésimales et finies.

**Q10.** La comparaison entre la constante d'équilibre et le quotient réactionnel est la méthode quantitative permettant de conclure quant au sens de l'avancement d'une réaction.

**Q11.** Nombreuses confusions avec le principe du calcul d'une température de flamme.

## II Pressurisation et conditionnement d'air dans la cabine d'un avion

**Q13.** La prise en compte de la baisse de la température avec l'altitude ne consiste pas à utiliser une température variable dans l'expression du champ de pression isotherme trouvé en question 4. De plus, un gradient de température de  $-6,5 \text{ }^\circ\text{C}\cdot\text{km}^{-1}$  n'est pas égal à  $-279,5 \text{ K}\cdot\text{km}^{-1}$  !

**Q16.** L'emploi de la loi de Laplace doit être justifiée en précisant ses conditions d'application.

**Q17.** Cours souvent non connu ou réponse trop souvent incomplète.

### III Analyseurs d'oxygène

**Q21.** Peu de demi-équations électroniques correctes, car les couples redox ont mal été identifiés ou par étourderie :  $O_2^-$  n'est pas  $O^{2-}$ . De plus, il serait bon de rappeler la nature des réactions à la cathode et à l'anode.

**Q22.** Très peu de formules de Nernst correctement écrites : oubli du nombre d'électrons mis en jeu, confusion entre l'oxydant et le réducteur, formules différentes à l'anode et à la cathode alors que les couples mis en jeu sont les mêmes, etc.

**Q28.** Comparer un vecteur à 0 ( $\overrightarrow{\text{grad}}(H^2) > 0$ , par exemple) n'a aucun sens, écrire que la norme d'un vecteur est négative non plus.

**Q29.** «  $\chi(N_2)$  faible » n'a pas de sens. Le jury attendait une comparaison des valeurs absolues des susceptibilités magnétiques du diazote et du dioxygène avant de conclure.

**Q32.** Ce n'est pas le mouvement du dioxygène qui provoque la rotation de l'haltère pas plus que la résultante des forces magnétiques s'exerçant sur le diazote. La pression du gaz entourant les deux boules de l'haltère étant inhomogène, chacune de ces boules subit des forces pressantes dont la résultante est non nulle.

**Q35.** «  $y$  dépend de  $x$  » n'est pas équivalent à «  $y$  est proportionnel à  $x$  ». Par conséquent, seuls les candidats qui ont justifié rigoureusement la proportionnalité entre le courant et la concentration en dioxygène ont obtenu les points.

**Q36.** La caractéristique d'un dipôle doit être associée à un schéma définissant courant et tension.

**Q37.** Trop d'erreurs pour une question aussi simple. La sensibilité, dont l'énoncé donne la définition, n'est pas adimensionnée. Omettre l'unité dans l'application numérique est sanctionné.

**Q40.** Cette question aurait dû rapporter l'intégralité des points à la majorité des candidats, qui ont quasiment tous reconnu un montage intégrateur. La rédaction n'a pas été à la hauteur des exigences. La détermination de la relation entrée-sortie de l'intégrateur doit être soigneuse : les conditions de fonctionnement linéaire du montage, la continuité de la tension de sortie doivent, en particulier, être rappelées.

**Q45.** Le tracé d'un faisceau, plutôt que d'un seul rayon, rend la figure plus convaincante. La rotation des miroirs entre les deux états demandés est plus que souhaitée.

**Q46.** Tout l'intérêt du dispositif tenait à l'extraordinaire sensibilité du système aux faibles surpressions provoquées par l'accumulation du dioxygène. De rares candidats ont réussi à faire la synthèse du fonctionnement de la sonde.

### Conclusion

Parmi les compétences que doivent développer les étudiants en classes préparatoires figure « communiquer, à l'écrit comme à l'oral ». Que les futurs candidats ne négligent pas ce savoir-faire, indispensable dans une copie de concours, quelle que soit la matière. Dans une épreuve de physique-chimie, un candidat ne peut se contenter de répondre par des formules, des réponses non rédigées et des résultats non commentés. L'argumentation est attendue et son absence est sanctionnée.

De plus, les candidats ne peuvent accomplir une prestation satisfaisante avec des connaissances très superficielles ou parcellaires et sans maîtriser des outils mathématiques de base. Les meilleures copies récompensent un travail régulier tout au long des deux années de préparation ainsi que la prise en compte



des conseils des enseignants concernant la rédaction, le contrôle des résultats et bien sûr l'acquisition des notions principales du programme.

# S2I

## Présentation du sujet

L'épreuve de sciences industrielles de l'ingénieur de la session 2018 est construite sur l'analyse partielle d'un dispositif de reprofilage des roues du transport ferroviaire.

Ce dispositif est une réponse à la double problématique de redonner aux roues, inéluctablement usées, une géométrie compatible avec le confort attendu par les passagers et d'immobiliser la rame pendant une durée compatible avec la disponibilité attendue des rames et l'économie générale du transport.

La pertinence de cette solution réside dans le choix des ingénieurs de concevoir une machine qui réalise le profilage directement sur la rame, donc sans démontage de l'essieu ni de la roue.

L'objet de l'étude proposée aux candidats est une validation partielle de la capacité du dispositif à réaliser la géométrie du profilage des roues conforme au cahier des charges.

En s'appuyant sur la démarche de résolution d'un problème de sciences industrielles de l'ingénieur, le sujet est structuré autour de deux parties rédigées avec une progressivité dans les difficultés, donnant ainsi la possibilité à tous les candidats de mobiliser et de valoriser les compétences acquises. Ces deux parties principales sont précédées d'une vérification de la pertinence économique de l'utilisation de cette machine. Elles sont suivies d'une question qui mobilise les compétences de synthèse des candidats.

La première partie est consacrée à l'analyse partielle de la chaîne d'énergie d'entraînement en rotation de la roue pendant la phase de reprofilage et à la validation de la machine électrique.

La seconde propose aux candidats d'analyser la commande du dispositif de mise en translation de l'outil et plus particulièrement la chaîne d'asservissement en position et en vitesse du porte-outil afin de proposer puis de régler un correcteur permettant d'assurer le niveau de performance attendu pour le profil de la roue.

## Analyse globale des résultats

Les prestations des candidats suscitent cette année, de la part du jury les mêmes remarques générales que celles des années précédentes. Manifestement les rapports, rédigés ces dernières années, pour les candidats et leurs professeurs, n'ont pas eu l'impact attendu sur la préparation en classes préparatoires. Malgré ce constat le jury reprend les remarques antérieures.

D'une façon récurrente :

- les meilleures notes sont attribuées aux candidats qui montrent de réelles capacités à analyser, modéliser, calculer, critiquer et à communiquer par écrit ;
- les réponses données sans aucune justification ne sont pas prises en compte par les correcteurs. Les pages de « verbiage écrit » doivent être remplacées par des explications claires et concises, appuyées sur des schémas pertinents ;
- les résultats numériques sans unité sont lourdement pénalisés. Le jury conseille aux candidats de prendre le temps de vérifier l'homogénéité des résultats, de faire les applications numériques lorsqu'elles sont demandées, et d'en faire une analyse critique (ordre de grandeur, nombre de chiffres significatifs adapté).

Et cette année :

- le jury regrette de trouver de plus en plus de copies dont la qualité de présentation n'est pas du niveau attendu d'une copie de ce concours. De plus en plus de réponses sont illisibles. Les lettres ne sont pas identifiables car mal ou pas du tout formées. Les signes dans les formules ne sont pas reconnaissables. Le jury cette année encore a fait beaucoup d'effort pour déchiffrer les copies. Il ne le refera pas. Dans le doute, ces candidats seront sanctionnés par les correcteurs ;
- le jury recommande aux candidats d'indiquer le numéro des questions correspondant aux réponses qu'ils développent et de mettre en relief les résultats ;
- les réponses aux questions confirment la dérive du manque de rigueur dans les raisonnements et dans l'application des théorèmes. Le jury sanctionne bien sûr les fautes mais aussi les manquements ou insuffisances et les imprécisions ;
- les questions de mécanique (cinématique, quasi-statique) sont cette année, encore plus que les précédentes, mal traitées. Les candidats manquent de connaissances et de méthodes. Ils ne respectent pas les notations usuelles (absence du repère de dérivation, mouvements relatifs non précisés...) et aboutissent systématiquement à des résultats faux.

Cette année enfin, outre la dégradation de la qualité du graphisme et de la présentation,

- le jury souligne le nombre d'erreurs de signe anormalement élevé dans la manipulation des outils scalaires et vectoriels en géométrie, cinématique ou dynamique ;
- le jury relève une forte dégradation de l'évaluation des puissances extérieures galiléennes ou intérieures dans l'analyse d'un système de solides ;
- le jury déplore enfin des erreurs dans la caractérisation du phénomène de retard dans le domaine fréquentiel et du tracé asymptotique de Bode.

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

Les commentaires ci dessous sont négatifs car ils ne soulignent pas les bonnes réponses mais les erreurs commises. Le jury maintient cependant cette litanie car il souhaite qu'elle soit perçue par les candidats comme autant d'opportunités de progrès pour la prochaine session.

### **I Contexte et étude préliminaire**

Une très grande majorité des candidats n'a pas donné les réponses attendues à cette première question qui ne présentait pourtant pas de difficulté particulière. Il y a certes quelques erreurs de calcul, mais la principale raison doit se trouver dans une lecture trop rapide du texte par des candidats impatients de commencer à rédiger leur copie. Le jury recommande de prendre le temps de lire avec attention, la mise en situation et les questions.

### **II Analyse de l'entraînement en rotation d'une roue**

La détermination du degré de mobilité du modèle très simple (quatre solides en 2D) retenu pour le mécanisme n'a pas été correctement traitée par de très nombreux candidats manifestement par méconnaissance de la théorie des mécanismes.

Les conditions de roulement sans glissement sont régulièrement mal exprimées par manque de rigueur des expressions vectorielles. Quand bien même elles sont correctement écrites, les relations scalaires déduites sont très souvent entachées d'erreurs de signe.

La puissance motrice est souvent considérée comme une puissance intérieure.

Les nombreuses erreurs de signe dans les calculs de puissances et de moments (**Q6.** et **Q9.**) laissent à penser que les étudiants ne maîtrisent pas les règles du calcul vectoriel et que ces expressions de puissances et moments ne leur apparaissent pas comme des grandeurs concrètes.

Le jury a été déçu de constater que les candidats ont été nombreux à ne pas réussir à exprimer la vitesse de l'outil par rapport au solide noté 3 alors que la composition de vitesses était nettement suggérée dans la question.

Trop de candidats ont rencontré des difficultés à extraire les informations utiles parmi toutes les notations introduites dans le sujet et en annexe (**Q11.**).

Le calcul de la longueur comme intégrale de la vitesse a posé problème. Beaucoup de candidats ont pensé, à tort, que cette longueur se calculait en effectuant le produit de la vitesse par le temps.

Le jury a été très surpris de constater que très peu de candidats ont été capables de choisir correctement le moteur (**Q16.**). Le choix, lorsqu'il est fait, l'est à partir d'un seul critère, le couple ou la vitesse (quelquefois le rendement !). Les problèmes de sciences industrielles de l'ingénieur sont par principe multi-critères.

### III Analyse de la commande du dispositif de mise en translation de l'outil

Bien que la première partie de la **Q18.** soit souvent bien traitée les explications pour le passage dans le domaine symbolique ne sont pas claires. Les réponses correctes à la deuxième partie de la question sont, elles, extrêmement rares.

Le tracé de Bode (**Q22.**) comme somme de tracés usuels (premier et second ordre) n'est pas maîtrisé. De même, la plupart des candidats oublie que le calcul de la phase et du gain en décibels de produits de fonctions usuelles peut s'effectuer comme simple somme (**Q26.** et **Q27.**).

Les candidats sont manifestement habitués à valider des modèles approchés, sans penser à les critiquer (**Q23.**).

La transformée de Laplace d'un retard est rarement connue.

**Q23.** a été bien traitée. Le jury regrette des imprécisions sur la pente et la position de la courbe asymptotique de gain.

Les réponses à **Q24.** sont décevantes car elles montrent beaucoup de confusions avec la précision et les intégrateurs.

Les réponses à **Q27.** et **Q28.** sont très décevantes pour le jury. Ne pas avoir précisé de langage semble avoir posé des problèmes aux candidats.

Comme pour la validation du moteur (**Q16.**), la validation des performances de l'asservissement a été mal traitée (**Q32.**). Beaucoup de candidats ne valident pas tous les critères du cahier des charges.

### IV Synthèse

Le sujet se termine tout naturellement par une question (**Q32.**) qui doit permettre aux candidats d'exprimer leur niveau de compréhension de la problématique posée et de conduire une analyse partielle de la pertinence de la solution à répondre au cahier des charges.

De très nombreux candidats sont allés jusque là mais le résultat est assez décevant. Comme pour la validation du moteur (**Q16.**), la validation des performances de l'asservissement a été conduite avec l'analyse d'un seul critère.

Le jury attache une attention particulière à ces questions de synthèse et y valorise une argumentation précise et bien construite qui conduit à une conclusion pertinente. Les réponses banales, reprenant le texte du sujet ne présentent aucun intérêt.

## **Conclusion**

Les sujets de sciences industrielles pour l'ingénieur sont construits autour d'une problématique industrielle. Découpés en plusieurs parties, ils proposent une progressivité dans la démarche de compréhension du système, d'analyse et de modélisation. Ainsi, les candidats qui papillonnent, en ne traitant pas le problème dans l'ordre, éprouvent davantage de difficultés à répondre aux questions. Le jury rappelle tout le bénéfice que les candidats peuvent tirer de la lecture complète du sujet avant de commencer la rédaction.

Les prestations fournies par les candidats à cette session ne sont pas aussi bonnes que l'avait espéré le jury. L'analyse des résultats confirme que le sujet n'était ni trop difficile, ni trop long. Avec peu de questions calculatoires, les candidats devaient mobiliser toutes leurs compétences pour conduire des analyses pertinentes et construire des réponses argumentées.

Comme chaque année, le jury se réjouit de trouver d'excellentes copies qui sont manifestement le fruit d'un travail soutenu et de compétences affirmées. Par la qualité de leur prestation, ces candidats valident la longueur et l'adéquation de l'épreuve au public visé. Par leur exemple, ils encouragent les futurs candidats et leurs formateurs à persévérer dans la voie de l'excellence de la préparation.

Ces excellentes copies montrent également que, malgré le contexte particulier d'une épreuve de concours, il est possible de rédiger les réponses avec un graphisme clairement lisible et une présentation soignée. Cependant, cette capacité ne se révèle pas le jour du concours. Aussi, le jury invite les professeurs de classes préparatoires à exiger un niveau de qualité dans les copies que les étudiants leur remettent au cours des deux années de préparation.

# Informatique

## Présentation du sujet

Dans cette épreuve d'informatique, le sujet proposé étudie une simulation de la cinétique d'un gaz parfait. Une première partie permet d'effectuer quelques opérations élémentaires dans un but d'initialisation. Une deuxième partie nous amène à étudier le mouvement des particules après une analyse physique simple. La troisième partie étudie les différentes trajectoires de particules en tenant compte d'éventuels chocs. Finalement, la quatrième partie effectue une synthèse et nous amène à simuler le comportement de particules dans un espace clos. Une dernière partie est prétexte à une utilisation d'une base de données et demandait l'écriture de quelques requêtes SQL.

## Analyse globale des résultats

Le sujet est de longueur correcte et une part non négligeable des candidats a traité l'intégralité du sujet. Celui-ci a permis un étalement des notes satisfaisant.

Par rapport aux épreuves des années précédentes, le jury constate une amélioration de la maîtrise globale du langage python par les candidats. Ainsi, il note assez peu d'erreurs de syntaxique, ce qui est une bonne évolution. Malgré cela, un effort doit encore être fait au niveau de la rédaction et de la présentation et un très gros effort au niveau de l'orthographe de la langue française. Il est important que les fonctions soient bien indentées et que le code soit lisible. Dissocier le code des commentaires est toujours apprécié.

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

### I Initialisation

Les questions 1 à 9 consistent à interpréter et analyser un code fourni. Elles ont été globalement bien réussies. En revanche, les questions concernant la complexité d'algorithmes ont donné lieu à des réponses souvent fausses et parfois inexplicables. Cette partie du programme n'est clairement pas maîtrisée par une majorité de candidats.

La question 10 est plus difficile : les étapes 1 et 2 ne posent en général pas de problème. C'est plus compliqué pour la troisième étape ; très peu de copies l'implémentent correctement. Dans la question 11, les candidats ne pensent en général pas à trier les éléments, et on obtient alors une complexité linéaire.

La question 12 n'a pas été traitée correctement.

Dans la question 13, la notion de distance euclidienne semble inconnue d'une majorité de candidats.

### II Mouvement des particules

Les questions 14 à 16 n'ont pas soulevé d'erreurs d'interprétation physique en général ; en revanche, dans les questions suivantes, le traitement des objets informatiques par effet de bord pose problème pour bon nombre de candidats.

### III Inventaire des évènements

Dans cette partie, la gestion des effets de bord et des variables globales a encore été mal traitée. Dans certaines fonctions, l'étude des différents cas à étudier s'est avérée souvent lourde. Quelques questions ont permis à certains candidats de grappiller quelques points (Q 25).

#### **IV Simulation**

Lorsqu'elle a été abordée, cette partie a été rarement bien traitée.

#### **V Exploitation des résultats**

La maîtrise des fonctions d'agrégation est en progrès par rapport aux années précédentes et notamment l'utilisation de la clause `GROUP BY` qui leur est associée. En revanche, beaucoup de candidats n'ont pas traité correctement les questions relatives au langage SQL. La syntaxe de base n'est parfois pas acquise, et la présentation des requêtes n'est souvent peu lisible. Pour améliorer cela, on pourrait n'écrire un mot clef par ligne

#### **Conclusion**

On peut constater une hausse du niveau global en python, les fonctions sont écrites plus clairement et souvent accompagnées de commentaires. En revanche, la qualité de la rédaction ainsi que la présentation laissent parfois à désirer : c'est dommage, car le jury tient compte de lisibilité globale des copies dans leur évaluation.

Le calcul de complexités pose toujours problème et cette notion n'est clairement pas correctement assimilée par bon nombre de candidats : l'étude d'algorithmes ne doit pas se cantonner à leur implémentation en python, mais aussi à l'étude de leur efficacité. Les candidats se doivent de ne pas négliger l'apprentissage du langage SQL qui est évalué chaque année.

# Allemand

## Présentation du sujet

Le dossier à synthétiser, constitué de quatre articles et d'une caricature de presse, aborde cette année la question de notre rapport au temps.

Un texte assez bref évoque la tendance chez les cadres à considérer le fait de se lever tôt comme un facteur de succès. À l'occasion de la traduction en allemand du livre de Sylvain Tesson *Dans les forêts de Sibérie*, un second article décrit l'immobilité spatiale et temporelle choisie par l'auteur, constituant une pause dans une vie passée à parcourir le monde et à courir après le temps, pause qui a permis à cet écrivain-voyageur une introspection poussée. À travers le compte-rendu d'un ouvrage récent du sociologue allemand Harmut Rosa, un troisième article étudie les effets de l'accélération (techniques, rythmes, représentations). Un quatrième texte dénonce de son côté une perte de temps emblématique de notre époque : la consommation de « news ». Rolf Dobelli y préconise une solution simple et radicale : s'abstenir de ce type de consommation et lire des livres. Enfin la caricature met en lumière un paradoxe : nous perdons notre temps à vouloir aller plus vite.

Tous ces documents invitent à réfléchir par le biais d'une synthèse à ce que l'Homme peut et veut faire du temps qu'il lui est donné de vivre. Tout en étant accessible à tout candidat maîtrisant les champs sémantiques de la sociologie et de l'économie, ainsi que le registre de la vie quotidienne, le dossier à synthétiser ne cherche pas à valoriser un quelconque bachotage sur des sujets attendus.

## Analyse globale des résultats

Il se confirme cette année que l'exercice de la synthèse est pour l'essentiel maîtrisé par l'ensemble des candidats. La compréhension globale et même détaillée des différents documents est en général assez satisfaisante. Il en est de même dans l'ensemble pour l'organisation de la synthèse, qu'il s'agisse de la structuration ou de l'interaction entre les documents. On perçoit cette année encore l'effort de la plupart des candidats pour acquérir une langue riche et idiomatique. En revanche, et dans un nombre croissant de copies, trop de libertés ont été prises avec la correction syntaxique et la ponctuation.

L'évaluation a pris en compte comme prévu l'analyse des documents, la formulation d'une problématique englobant l'ensemble des documents, la proposition d'une synthèse structurée et l'interaction entre les documents. Certaines copies ont été pénalisées parce qu'un ou plusieurs documents ont été insuffisamment analysés, ou parce que la synthèse était négligée au profit d'une succession de résumés des différents documents. Cette année encore, un nombre trop élevé de candidats s'est contenté de faire allusion aux différents arguments développés sans que l'argumentation soit assez explicite. Rédiger une synthèse exige qu'on soit explicite et pédagogue, pour mémoire le lecteur doit pouvoir comprendre sans avoir connaissance des documents. Si les registres lexicaux sollicités étaient dans l'ensemble bien maîtrisés, on regrettera néanmoins encore une fois une tendance à abuser de la citation, à s'abstenir de reformuler, ce qui va à l'encontre des recommandations faites aux candidats. Une synthèse n'est pas 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.



## 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, même en conclusion. Les digressions sur le populisme, la crise migratoire ou des citations d'auteurs germanophones entre autres n'avaient pas lieu d'être. 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 » du type „*Vor- und Nachteile der Zeit*“ et les titres qui ne font pas sens à force de vouloir être accrocheurs („*Achtung: Zwei Sekunden sind schon vorbei!*“). Certains candidats ont su proposer des titres pertinents et originaux : „*Rasen... und das Leben am Straßenrand lassen.*“

L'introduction est la première démarche de la synthèse et se distingue de l'introduction à un commentaire composé. On peut y présenter brièvement les sources, à condition d'en dégager aussitôt l'argument principal et/ou de mettre en relation le contexte énonciatif de la problématique et la nature des sources.

Ceci présente l'avantage de renforcer l'intelligibilité de la synthèse qui suit, puisqu'on n'a pas à citer ensuite en permanence les sources, exercice quelque peu artificiel. Si on ne le fait pas, cela allège certes l'introduction, mais doit conduire à citer en cours de synthèse les documents lorsqu'on y renvoie pour la première fois par exemple, en précisant alors la spécificité (nature et argument principal) du document. Il est en outre attendu de bien définir la problématique générale dans l'introduction. Elle se doit de 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. Ici la problématisation devait s'organiser autour de la question de notre rapport au temps et de nos rythmes de vie et non autour de la technique, de la globalisation ou des réseaux sociaux.

Le candidat a ensuite le choix : soit présenter les axes de sa synthèse en fin d'introduction, soit se contenter de bien marquer au cours de son développement tout changement de problématique. De façon générale, on s'attachera à privilégier l'organisation de la synthèse, l'enchaînement ordonné et hiérarchique des arguments et des faits, on insistera sur la nécessité de faire interagir les documents au lieu d'effectuer des synthèses successives, ce qui serait bien sûr pénalisé. Cette année encore, le jury a eu à déplorer une tendance à enchaîner des affirmations sans lien logique, que ce soit sur le fond ou dans la forme.

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. Là aussi certains candidats relèvent le défi tandis que d'autres se réfugient dans la facilité qui les conduit souvent à se répéter. Parmi les structurations possibles, on pouvait commencer par se demander ce qui nourrit ce sentiment que le temps est aujourd'hui contracté (contraintes économiques et productivistes, accélération des rythmes, asservissement à la technique...); puis se demander quelles formes prenaient l'asservissement et l'aliénation de l'individu du fait de cette contraction du temps; enfin il était pertinent de se demander comment on pouvait à nouveau dilater le temps et se le réapproprier, voire le ralentir.

En ce qui concerne la restitution des arguments, on a pu regretter que certains éléments majeurs aient été trop souvent oubliés dans la synthèse alors que d'autres étaient répétés en boucle tout au long de la synthèse.

Parmi les arguments majeurs négligés, qu'il aurait fallu restituer en les reformulant :

- l'idée qu'on a du mal à renoncer, à se satisfaire d'une seule vie („*Viele Optionen*“);
- l'explicitation correcte du paradoxe exprimé par la caricature;
- l'explicitation bien formulée du paradoxe des vies perdues suite à l'attentat de Mumbai;
- la notion d'aliénation et l'allusion au Léviathan;
- le rôle de la littérature et de la philosophie opposé à la consommation chronophage de « news ».

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 d'un des documents particulièrement convaincant ou qui permet une ouverture, 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 et vont souvent de pair avec la pertinence de la synthèse. On regrettera la tendance — pénalisée — à reprendre les expressions des textes sans se donner la peine de les reformuler ni de démontrer qu'on en a compris le sens. Ainsi a-t-on pu voir des éléments comme « „*Selbstoptimierung*“, „*Leistungsvermögen*“, „*Pflichtbewußtsein*“, „*Erfahrungshunger*“ repris dans une sorte de copier-coller confus, alors qu'il aurait fallu reformuler et expliciter.

En outre, les candidats veilleront à être rigoureux et à se prémunir de toute confusion lexicale (par exemple *wecken/aufwachen*, *lösen/verlieren*, *spenden/verbringen*, *Bild/Bildung*, *Experiment/Erfahrung*, *verbringen/verpassen*, *unterzeichnen/unterstreichen*, etc.

De façon générale, il convient de redevenir exigeant quant à l'usage de la virgule, qui n'est pas une convention grammaticale mais dont l'usage est absolument nécessaire pour garantir l'intelligibilité immédiate du propos, d'être vigilant sur l'usage de la majuscule et de la minuscule.

L'introduction, la présentation éventuelle des documents et la problématisation mobilisent également des compétences spécifiques (dates, sources, interrogation indirecte, hiérarchisation, marqueurs logiques et chronologiques, etc.). La synthèse et l'enchaînement ordonné supposent quant à eux un entraînement spécifique à la formulation de l'opposition, du parallélisme, du paradoxe, de la constatation de faits (sans se réfugier dans le trop fameux „*es gibt*“).

Les candidats sont en outre encouragés à viser la correction morphologique et syntaxique, dont l'absence ne saurait être compensée par une bonne compréhension ou une synthèse habile. On ne peut ici que renvoyer aux rapports précédents et insister sur les lacunes principales constatées cette année : maîtrise du participe passé des verbes faibles et forts, place du verbe conjugué, conjugaison de „*wissen*“ », confusion entre „*man*“, „*Mann*“ et „*wir*“, usage de „*die meisten...*“, construction de „*genießen*“, emploi de „*diejenigen*, *die*“, emploi du passif etc.

### Conclusion

Si la session 2018 a démontré que les étudiants dans leur majorité maîtrisent de mieux en mieux l'exercice de la synthèse, les futurs candidats sont invités à bien le concilier avec un niveau linguistique solide sur le plan grammatical et à privilégier une langue naturellement idiomatique. En bref, il leur faudra savoir évoluer sur tout type de terrain et s'entraîner de façon intensive à la compréhension de l'écrit. La cohérence de la synthèse doit prendre en compte la totalité des documents. Le respect des contenus 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 sont les clefs d'une synthèse de qualité.

# Anglais

## Présentation du sujet

Le dossier élaboré cette année pour l'épreuve d'anglais commune aux filières MP, PC et PSI est composé de cinq documents issus de sources diverses : un dessin humoristique de presse, des articles d'opinion adaptés de *The Economist* et *The Guardian* et deux articles issus d'un blog et d'un site web ; tous ces documents ont été publiés entre 2008 et 2017.

Ce dossier s'appuie au départ sur un fait d'actualité : Bob Dylan récipiendaire du prix Nobel de littérature, mais si nous avons choisi une thématique d'actualité, nous voulions également sortir des sujets classiques et apporter un peu d'originalité.

Le thème du dossier est l'impact ou l'influence des *Protest songs* dans les sociétés britannique et américaine dans le passé et le présent, et leurs perspectives pour l'avenir. La *Protest music* inclut le folk, le hip-hop et le rap comme le montrent les articles soumis à l'attention des candidats.

Cette thématique renvoie à des faits culturels et civilisationnels remarquables, particulièrement dans la sphère culturelle anglo-saxonne. Mais le dossier ne se limite pas seulement à la nostalgie de la contre-culture hippie, il s'efforce également de « parler » aux jeunes en évoquant des genres musicaux très contemporains.

C'est donc un sujet dans lequel chacun pouvait se reconnaître et dont chacun pouvait faire une lecture personnelle.

## Analyse globale des résultats

Dans l'ensemble les candidats ont bien réussi à problématiser ce dossier. Les correcteurs ont rencontré très peu de contresens sur l'ensemble des documents proposés. Le jury regrette toutefois que certains candidats aient fait une lecture trop rapide des textes et aient limité la problématique au hip-hop alors que le dossier portait sur la musique contestataire, avec des exemples de ce genre aux États-Unis et au Royaume-Uni, évoquant son influence sur la société depuis l'époque de Chaucer, Shakespeare et Dickens jusqu'à celle de Joan Baez, Pete Seeger et Lil Wayne.

Globalement les candidats ont restitué l'essentiel des aspects factuels. Ce qui a distingué les meilleures copies, c'est la précision, la fidélité de la reformulation et la prise en compte des nuances d'opinion.

Tout d'abord la perception des référents culturels et de la chronologie s'est avérée très variable. Des candidats n'ont pas prêté une attention assez soutenue aux dates et aux pays mentionnés dans les différents articles ce qui provoquait des contresens dans la restitution des informations.

Un autre aspect tient dans la nature des documents proposés : les articles tirés du *Guardian* et de *The Economist* restituent la pensée d'autres sources. Très souvent, le traitement de l'article de *The Economist* a manqué de nuances. L'article reprend en effet les propos tenus par différentes personnalités, soit dans un livre dans le cas de John McWhorter, soit dans des interviews comme celles d'Elvis Costello, Michael Dyson et Bill Cosby. Nombreux sont les candidats qui n'ont pas correctement attribué les propos à leur auteur précis et se sont contentés de références aux publications. Il est important pour le lecteur de la synthèse de savoir exactement qui est l'auteur des propos ou opinions rapportés.

Nous avons noté de grandes différences dans l'exploitation du document iconographique, dont l'évocation a été parfois réduite à deux ou trois mots. Les candidats devraient s'efforcer de tirer le meilleur parti de ces documents qui ne sont pas là par hasard ou uniquement pour donner une touche d'humour au dossier.

Le document iconographique a généralement une portée non anecdotique. Il diffère des autres documents par le moyen d'expression utilisé mais il est lui-même porteur d'un message.

Si le dossier était très abordable, les enjeux évoqués n'ont pas toujours été complètement perçus par les candidats : seuls les meilleurs ont évoqué le déclin relatif de la *Protest Music*, dû aux modifications profondes induites par l'argent et les nouvelles technologies, et mentionné les perspectives d'avenir. L'éventualité d'une renaissance de la musique contestataire n'a été que trop rarement notée.

Enfin les meilleurs synthèses n'ont pas manqué de relever la présence de nuances comme l'ironie, qui pouvait bien sûr être facilement perçue dans le dessin de presse, mais se décelait aussi dans le document du *Guardian* ainsi que dans celui de *Musicradar* qui a une portée ironique globale.

### **Critères d'évaluation**

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

### **Problématisation**

Il s'agit d'évaluer la capacité du candidat à introduire les documents composant le corpus et à poser une *problématique pertinente qui englobe toutes les sources*. Une simple thématique ne saurait constituer une problématique.

### **Restitution des informations**

Il s'agit d'évaluer la capacité du candidat à *repérer les informations essentielles* de l'ensemble du corpus et à les *hiérarchiser de façon pertinente*. Ce critère permet aussi d'évaluer la finesse d'analyse des candidats et la restitution des nuances de points de vue.

### **Synthèse**

Il s'agit d'évaluer la capacité du candidat à *mettre en relation de façon cohérente* les informations repérées dans tous les documents pour présenter une synthèse clairement organisée en parties distinctes et progressives.

### **Richesse linguistique**

Il s'agit d'évaluer la capacité du candidat à mobiliser les structures et champs lexicaux adéquats. Il ne s'agit donc pas de complexifier inutilement le discours mais bien de se rapprocher d'une *langue authentique et adaptée à la restitution du message*. « Richesse linguistique » fait référence au degré de *précision et de nuance* qu'autorise la maîtrise linguistique du candidat.

### **Correction linguistique**

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

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

### Le titre

Un titre précis et informatif, qui indique clairement le thème du dossier, est requis. Il est inutile de chercher des titres accrocheurs, ou des jeux de mots plus ou moins judicieux... Les candidats ne rédigeant pas un article qui sera publié.

### Introduction et problématisation

La difficulté d'une introduction réussie réside à la fois dans sa concision et sa précision. Il s'agit pour les candidats à la fois de montrer les liens logiques entretenus par les sources autour d'une thématique et de démontrer leur capacité d'analyse par l'explicitation des enjeux du corpus.

*L'importance de la question problématique est à souligner* : elle doit être présente de préférence sous la forme d'une question directe. Toutefois, les formulations indirectes sont acceptées dans la mesure où elles ne conduisent pas à confondre problématique et thématique. La plupart des candidats ont formulé une question problématique claire et, très souvent, elle était pertinente par rapport au corpus.

Annoncer un plan n'est alors pas pertinent puisque les enjeux sont clairement identifiés par la problématisation. De plus cela nous paraît contraire à l'esprit même de l'épreuve de synthèse.

*La présentation des sources est encore souvent absente ou maladroite*. Elle est attendue dans l'introduction. Lorsqu'elle est bien menée, elle permet dès les premières lignes de rendre compte de la compréhension des enjeux par le candidat. Une présentation qui donne d'emblée la nature des documents (article, éditorial, extrait de blog, graphique, dessin de presse, etc.) et les positionne les uns par rapport aux autres, de façon à être dès ce stade dans une démarche synthétique, éclaire le lecteur (qui n'est pas censé connaître le contenu des documents).

Dans le dossier proposé cette année, les candidats ont souvent mis tous les documents sur le même plan sans prendre en compte les différences entre les sources ou même les dates. Proposer une liste du type *"There are four articles respectively from The Economist, The Guardian, Spinditty and MusicRadar and a cartoon"* ne présente guère d'intérêt. Les meilleures copies ont su montrer le lien logique que les sources entretiennent entre elles.

De même, proposer un résumé des documents sans les hiérarchiser ou les mettre en relation ne fait pas davantage ressortir la problématique. Les introductions de ce type étaient souvent trop longues et redondantes par rapport au développement. Il était aussi inutile de recopier intégralement le titre (et parfois le sous-titre) de l'article, ce qui utilisait un grand nombre de mots sans rien apporter au devoir.

### Le plan de la synthèse

Les meilleures copies se distinguent généralement par le fait que le candidat sait mettre en évidence le fil conducteur de l'ensemble. Techniquement, cela consiste à faire débiter chaque paragraphe par une idée maîtresse synthétique qui annonce un aspect remarquable du dossier et qui est ensuite illustrée par des arguments reformulés provenant des différentes sources.

Rappelons aux candidats que le plan de synthèse attendu à ce niveau de concours se doit de dépasser la restitution purement factuelle et témoigner d'un niveau d'analyse qui démontre qu'ils ont compris les enjeux du corpus. Dans le dossier de cette année, il convenait non seulement d'analyser l'impact de la chanson protestataire dans le passé et le présent mais également d'évoquer les perspectives d'évolution futures.

Deux exemples de plan souvent adoptés par les candidats pour ce dossier et relativement simples à mettre en place :

– Exemple 1

- *Protest music has deeply influenced society and politics in the past*
- *The limits of the impact of protest music nowadays*
- *A possible revival*

– Exemple 2

- *Protest music: a voice for the voiceless*
- *Protest music versus the entertainment industry and social media*
- *The beginning of a new era of political commitment*

### La conclusion

Elle n'est pas requise par le jury ; en effet le dernier argument présenté peut avoir une valeur conclusive. Elle est inutile si elle reprend des arguments déjà présentés et pénalisante si elle amène à introduire des arguments extérieurs au dossier ou des commentaires personnels.

### Explicitation des nuances

Une reformulation approximative et un manque d'explicitation des enjeux et des nuances sont encore souvent à déplorer. Par exemple, il ne suffit pas d'annoncer que le dessin de presse fait preuve d'ironie. Il convient d'expliquer brièvement par quels contrastes cette ironie est véhiculée. En outre, il est à noter que des nuances comme l'ironie ne doivent pas uniquement être recherchées dans le document iconographique mais doivent également être débusquées dans les textes.

### Qualité de la langue

Dans l'ensemble, les candidats s'expriment dans un anglais intelligible. Certaines copies présentent même un niveau de langue élevé, voire remarquable dans certains cas. Cela se manifeste par l'utilisation d'un lexique riche et précis, de structures variées, voire complexes. Toutefois les candidats doivent veiller à ne pas tomber dans l'excès en multipliant les formules recherchées, ce qui pourrait donner à leur propos un caractère artificiel et nuire à la clarté de l'exposition.

En général, le discours est assez fluide, les variations qualitatives les plus importantes sont observées dans la maîtrise grammaticale.

### Correction de la langue

Nous avons rencontré encore beaucoup de fautes de grammaire de base, comme par exemple les accords sujets-verbes, mais aussi les règles d'usage des adjectifs et les erreurs de temps.

De nombreuses copies démontrent un manque de maîtrise de la syntaxe des questions : certaines comportaient soit deux auxiliaires, soit pas d'auxiliaire du tout. Ce manque de maîtrise du questionnement est d'autant plus gênant qu'il est porté à l'attention du correcteur dès l'introduction, au moment de la formulation de la problématique.

L'emploi abusif d'expressions semi-quantitatives comme "*a lot of*" non seulement témoigne d'un niveau de langue peu élevé mais est aussi révélateur d'un manque de précision qui caractérise souvent l'ensemble de la restitution. Nous invitons les candidats à employer une langue aussi précise que possible, et à cette fin l'usage des quantificateurs adaptés aux types de noms (*much, many, little, few, a great deal of, a great many, etc.*) est à recommander.

### **Richesse linguistique**

Nous avons remarqué que dans certaines copies les candidats tentent d'élever le niveau du vocabulaire, ce qui est à encourager, mais cela ne doit en aucun cas conduire à obscurcir le propos. À plusieurs reprises, nous avons observé que cet effort lexical conduit les candidats à se lancer dans un verbiage émaillé d'expressions et de vocabulaire appris par cœur et mal maîtrisés. Ceci a parfois eu pour effet de rendre le propos inintelligible au point qu'il était difficile de reconnaître les arguments reformulés.

En outre, il convient d'être particulièrement vigilant dans le choix des mots de liaison. Si ces derniers sont utilisés de façon inappropriée pour connecter deux idées qui n'ont rien à voir l'une avec l'autre, le candidat fait dire aux documents ce qu'ils ne disent pas en réalité, et le sens du propos est altéré.

À l'opposé, la clarté et l'authenticité de la langue ont été valorisées.

### **Conclusion**

Le thème du dossier de cette année ne constitue pas en lui-même un obstacle à la compréhension des documents par les candidats. Toutefois une lecture trop rapide les a souvent conduits à rédiger une synthèse qui ne rend pas compte de toutes les nuances qu'il comporte.

Nous recommandons donc aux candidats d'utiliser les quatre heures dont ils disposent pour analyser en détail les points de vue exprimés par chaque document. Cette analyse est nécessaire afin d'élaborer une synthèse qui rende compte des rapprochements et oppositions perceptibles entre les différentes opinions exprimées.

# Arabe

## Présentation du sujet

Les trois documents proposés ont pour thème commun la lecture dans le monde arabe. Le premier document aborde la question du passage d'un nombre important de journaux, au niveau mondial, de la version papier à la version numérique pour accompagner le changement apporté par la technologie moderne. Par conséquent, certains journaux et périodiques arabes ont périclité et perdu leur lectorat. C'est par ce dernier aspect qu'il fallait rapprocher ce premier document des deux autres qui s'intéressent de près aux données concernant la baisse de l'activité de lecture dans le monde arabe et ses principales causes.

## Analyse globale des résultats

Le niveau général des copies a été assez bon et relativement proche de celui des autres années. Les documents n'ont pas posé de réels problèmes de compréhension aux candidats. L'exercice technique de la synthèse a été plutôt bien maîtrisé, dans ses grandes lignes du moins.

Il était attendu des candidats de dégager, après avoir analysé les différents documents, une *problématique précise qui couvre l'ensemble du dossier*, d'y répondre en *prenant en compte tous les documents* et en les *confrontant les uns aux autres* suivant un *plan clair et bien organisé* et de proposer un *titre de préférence informatif* indiquant le contenu. Le tout dans une *langue riche et correcte*.

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

### Le titre

Malgré les rappels faits les autres années, nous avons encore constaté cette année l'absence de titre dans quelques copies. Si une grande partie des titres proposés ont été acceptés, certains titres avaient le défaut de s'éloigner du thème traité, d'en donner une vision partielle ou d'être trop généraux (« La culture », « Les journaux papiers et les journaux numériques », « La lecture »). Nous rappelons ici qu'un titre doit être informatif, relativement concis et doit couvrir l'ensemble des documents.

### L'introduction

L'introduction doit introduire le thème général de manière intelligente à l'aide d'une phrase s'appuyant sur des informations solidement étayées et évitant les généralités. L'introduction doit également comprendre une présentation précise des documents traités<sup>1</sup>, la problématique et le plan. Nous rappelons ici qu'une problématique ne se réduit pas à une succession de questionnements. Annoncer une problématique consiste à reformuler un questionnement commun aux documents : il fallait trouver un lien entre le changement de support pour la presse et les taux médiocres de lecture dans le monde arabe, mais aussi de production de livres et de traductions, problématiques qui sont directement liées.

Cependant certains candidats ne se sont pas donné la peine d'introduire le sujet, d'autres ont tout simplement omis de mentionner les documents traités ou les ont mal présentés.

<sup>1</sup> Nous avons accepté aussi l'autre solution adaptée par certains candidats, à savoir : mentionner les documents dans le développement



Quelques candidats n'ont fait aucun effort de problématisation. D'autres ont répété deux fois ce qu'ils pensaient être la problématique : une fois sous forme de questions, une deuxième fois sans les points d'interrogation, comme si c'était un plan.

Nous attirons l'attention également sur le fait que la longueur de l'introduction doit être en rapport avec le reste du sujet. Certaines copies ont proposé une introduction de trois lignes (ce qui est insuffisant) d'autres ont opté pour une introduction qui occupe près du tiers du sujet. Nous rappelons ici que si la présentation des documents est nécessaire, il est inutile qu'elle soit trop détaillée, de même qu'il est inutile de résumer le contenu de chaque document. Plus on utilise inutilement des mots, plus on s'éloigne de la perspective d'une restitution fidèle du contenu des documents.

### **La restitution des informations**

Les documents proposés comportent un nombre important de détails qu'il fallait absolument hiérarchiser. Or, la restitution fonctionnait parfois par énumération plutôt que par structuration et hiérarchisation.

Il était nécessaire aussi de prendre en compte les informations contenues dans tous les documents. Or, certaines informations ont été résumées de manière trop succincte, ou tout simplement passées sous silence. Quelques copies ont consacré près de la moitié du nombre des mots à parler de la presse ou pour donner toutes les statistiques contenues dans les documents, proposant ainsi une synthèse déséquilibrée du dossier.

### **La méthode de la synthèse**

L'un des travers constatés, dans certaines copies est la confrontation artificielle des documents. L'usage des connecteurs entre deux idées ou deux informations ne signifie pas forcément mise en perspective. Par ailleurs, nous avons constaté parfois une confusion entre « culture » et « lecture », ainsi qu'une insistance sur un nombre de détails qui ne concernent le sujet que de manière secondaire et non centrale : désintérêt des arabes pour leur langue, nostalgie du passé glorieux... Il est inutile en effet d'écrire deux lignes sur « la beauté de la langue arabe » !

Nous déplorons qu'un nombre non négligeable de candidats confondent description, répétition et confrontation. L'énumération des informations en les juxtaposant ou en les reliant par de simples termes de coordination ne suffit pas :

وفي الوثيقة الأولى ، وفي الوثيقة الثانية ...  
نجد أيضاً ، وهناك أيضاً ، ويضاف إلى ذلك ، وكذلك ...

Il est, par ailleurs, inutile de perdre des mots précieux dans des expressions telles que « comme a été mentionné dans le document... ».

### **L'évaluation linguistique**

Le jury s'attendait, avant toutes choses, à une bonne présentation (visuellement) et à une graphie bien lisible. Ce n'était malheureusement pas toujours le cas. Par ailleurs, beaucoup d'erreurs constatées ont été causées par une écriture trop rapide et peu soignée.

Parmi les erreurs les plus fréquentes, citons :

- une grande légèreté quant à l'usage des prépositions ;
- une bonne partie des candidats n'appliquent pas les règles élémentaires de déclinaisons en ce qui concerne le Ism mansûb. Certes, l'arabe moderne, sous l'effet des dialectes sans doute, a tendance à se débarrasser peu à peu de ces contraintes, mais dans un concours de haut niveau, nous nous attendons à ce que les candidats maîtrisent l'essentiel des règles grammaticales ;

- l'écriture de la hamza au milieu et à la fin des mots dénote parfois une ignorance totale des règles orthographiques ;
- l'orthographe des inter-dentales est souvent maltraitée ;
- nombre de copies adoptent un registre proche du standard oral (registre des reportages télévisés), ce qui limite considérablement les capacités d'expression et appauvrit le lexique ;
- l'usage de formules comme « ce dernier », « cette dernière » doit être fait avec beaucoup de prudence.

Ces remarques ne mettent pas en cause le mérite d'un bon nombre de copies qui ont su s'exprimer de manière tout à fait correcte et en usant d'une langue presque sans faute avec un vocabulaire riche et authentique.

### **La conclusion**

Il ne faut pas que la conclusion se limite à une simple répétition courte et plate de ce qui a été dit : « La lecture est donc en baisse dans le monde arabe. Les causes en sont nombreuses mais il existe plusieurs solutions. » !

### **Conclusion**

Il est clair que certains candidats n'ont pas suivi de formation en langue vivante arabe : ils ne savent pas ce qui est attendu d'eux. Mais quelle qu'en soit la raison cela ne devrait pas les empêcher de consacrer quelques minutes pour lire les rapports des années précédentes afin de connaître les attentes du jury. La maîtrise de la langue n'est absolument pas suffisante si le candidat ne maîtrise pas l'aspect « technique » de la synthèse.

Le jury espère que ces remarques et conseils seront pris en compte par les futurs candidats et leurs formateurs afin de leur permettre une meilleure préparation.

# Espagnol

## Présentation du sujet

Cette année nous avons proposé aux candidats de réfléchir sur les nouvelles tensions politico-économiques qui règnent actuellement en Amérique latine, notamment l'émergence d'une forte tendance dans les pays les plus importants de la région à rejoindre une authentique économie de marché. Ce changement de politique rencontre, cela va sans dire, la résistance des partisans des anciennes recettes populistes, qui ont eu leur heure de gloire à l'époque du boom des matières premières pendant le premier lustre du siècle actuel.

Le dossier proposé comporte trois documents : un extrait d'un article du journal argentin *La Nación*, signé par Andrés Oppenheimer et intitulé « Más apoyo al capitalismo en la región », daté du 31 octobre 2017 ; un article de César G. Calero, « El eje bolivariano se resiste a desaparecer », paru dans le journal espagnol *El Mundo* du 23 décembre 2017 ; et un extrait d'une analyse économique : « Crecimiento más fuerte en América Latina para 2018, pero los riesgos a la baja son sustanciales », cosignée par les analystes Joaquín Cottani et Elijah Oliveros-Rosen, publiée par l'agence S&P Global Ratings le 30 novembre 2017.

## Analyse globale des résultats

Par souci de clarté et de cohérence, il ne devrait pas être possible de traiter le sujet présenté dans le corpus sans poser une problématique pertinente qui permettra par la suite de circonscrire l'argumentation et d'étayer l'analyse. Une simple introduction, aussi bien rédigée soit-elle, ne suffit pas. Le non respect de cette règle a pénalisé certains candidats qui ont perdu les points réservés à cette partie du barème.

En ce qui concerne l'argumentation proprement dite, elle doit non seulement aborder d'une façon appropriée et objective les points clefs de chaque document du corpus, mais aussi être rédigée dans une langue correcte et bien structurée. Les candidats ont globalement respecté ces consignes. Il y a eu tout de même certaines copies dans lesquelles nous avons constaté certains défauts qui persistent : un excès de paraphrases, des répétitions d'idées, une juxtaposition de phrases sans lien logique entre elles. Quelques généralisations incorrectes et des idées strictement personnelles complètent le tableau.

L'un des points faibles de ce type d'exercices est sans doute la conclusion, souvent négligée ou rédigée à la hâte, elle peut nuire à la qualité du travail. La conclusion doit apporter des réponses claires et précises à la question formulée dans la problématique. Malheureusement, peu de candidats ont réussi dans cette partie du travail — qui est parfois interprétée comme une espèce de résumé de ce qui précède.

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

Le dossier comprend deux volets interdépendants, le volet politique et le volet économique. Certains candidats se sont bornés au premier et non pas vu l'importance du second. Cela a engendré un exposé assez peu équilibré, au point de passer sous silence l'analyse économique de S&P Global Ratings. Or, le but de ce travail était de synthétiser les points essentiels de tous les documents du dossier et d'analyser leur pertinence par rapport à la problématique énoncée.

Du point de vue sémantique, il est important de comprendre si l'auteur est en train d'utiliser un mot au sens figuré ou au sens propre. Ce type d'erreur dénote un manque de compréhension du texte et donne lieu à des enchaînements assez surréalistes. Il en va de même pour des généralisations sans aucun fondement, du type : « L'Amérique latine a connu des gouvernements communistes au cours du XX<sup>e</sup> siècle » ou « Le libéralisme sévit au Venezuela », ou encore « Chávez veut se représenter aux élections en 2018 ». On peut éviter ce genre d'erreur en respectant et en se bornant scrupuleusement au contenu des textes du corpus.

En ce qui concerne les problèmes d'ordre rédactionnel, comme nous l'avons déjà signalé dans les rapports des années précédentes, il faut avoir un minimum de connaissances du signifié des conjonctions, locutions conjonctives et locutions adverbiales, qui peuvent, utilisées à tort, changer complètement le sens d'un énoncé. Il faut aussi avoir un esprit critique et, au moment de mémoriser des listes d'expressions, vérifier préalablement dans des sites sérieux, si elles sont vraiment utilisées dans le sens qu'on leur attribue. Le grand classique cette année, c'était l'expression "*al fin y al cabo*", utilisée erronément pour introduire une conclusion.

Il est vrai que les connecteurs et les prépositions sont les points les plus difficiles à maîtriser dans une langue étrangère, mais dans le cas des prépositions, on éviterait quelques fautes si l'on prenait en compte le verbe recteur. Bien entendu, il y a d'autres cas problématiques qui échappent au domaine de la rection, comme la paire *por / para*, véritable hantise de ceux qui apprennent l'espagnol, seulement égalée, dans le domaine verbal, par la paire *ser / estar*. Il est bien connu que cette opposition permet de distinguer deux types de prédicats attributifs : *per se (ser)* et *per accidens (estar)*. Le verbe *estar* introduit aussi des prédicats locatifs. Cette dernière règle est très souvent ignorée.

En espagnol, les accents suivent des règles très précises, un oubli peut être pardonné et sera classé dans la catégorie vaste et ambiguë des « coquilles ». Mais, en revanche, il devient impardonnable dans le cas de l'accent diacritique qui sert à distinguer le sens des mots homographes. Un problème similaire se pose avec l'usage des signes de ponctuation : l'oubli d'une virgule peut obscurcir le sens d'un énoncé.

## Conclusion

Le jury a été agréablement surpris du traitement approprié du sujet dans une bonne partie des copies, preuve de l'intérêt que l'Amérique latine éveille chez nos étudiants. Dans les meilleurs travaux, un regard critique a été porté sur le sujet pour enrichir la réflexion.

De futurs élèves-ingénieurs ont bien raison de s'intéresser à une région qui renferme un très fort potentiel intellectuel et culturel, et qui représente actuellement un partenaire incontournable pour l'Europe.

# Italien

## Présentation du sujet

Le sujet proposé aux candidats pour l'épreuve de synthèse est constitué par trois articles parus dans *La Repubblica* du 6 septembre 2016, *Il Corriere della Sera* du 18 février 2016 et *Le Inchieste – La Repubblica* du 27 avril 2016. Ces documents présentent le phénomène du télétravail en Italie, ses aspects positifs et négatifs et les problèmes d'ordre psychologique, sociologique, juridique et culturel qu'il pose.

Cette épreuve a pour but d'évaluer les capacités de compréhension des textes et le niveau d'expression écrite du candidat ainsi que son aptitude à rédiger une synthèse.

## Analyse globale des résultats

Dans l'ensemble les textes ont été bien compris mais certains candidats restituent de façon incomplète les grandes lignes de chaque document. Cette année encore nous constatons que souvent, la problématique n'est pas clairement exposée en introduction, les sources identifiées sont mal exploitées, la restitution des informations reste lacunaire et certaines nuances ne sont pas toujours perçues.

Néanmoins, la plupart des candidats procèdent à une bonne mise en cohérence de l'argumentation et des informations. Le jury félicite les candidats pour leur maîtrise d'un vaste lexique en italien.

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

Le jury est heureux de constater que les candidats ont fait davantage d'efforts pour soigner la présentation et il ne peut que les encourager à persévérer dans ce sens.

Les résultats montrent que les candidats ont bien préparé l'épreuve. La plupart des copies présentent un titre pertinent et une problématique explicite. Cependant, un certain nombre de candidats ne l'ont pas fait.

Nous rappelons aux candidats que la synthèse ne doit pas faire état d'avis personnels sur le sujet ni d'éléments d'information non contenus dans les documents.

La problématique doit être en cohérence avec le titre et le contenu de l'ensemble des documents. Il est inutile de présenter les sources des documents dont sont extraites les informations si ce n'est pas pour apporter des éléments d'information complémentaire.

Les candidats amélioreront leurs résultats par un effort de précision dans l'analyse des documents et une prise en compte plus rigoureuse de la méthode de la synthèse tout en veillant à vérifier la bonne application des règles de base de la grammaire.

La réussite aux épreuves écrites repose sur un travail de préparation consistant en une lecture régulière de livres et de quotidiens italiens, une écoute attentive des radios et télévisions italiennes et une connaissance approfondie de la grammaire et de la syntaxe acquise par une fréquentation des cours confortée, quand cela est possible, par un séjour prolongé en Italie.

## Conclusion

Globalement le niveau linguistique est satisfaisant. Le jury félicite les candidats pour leurs performances et leur niveau général tout à fait convenables.

# Portugais

## Présentation du sujet

Cinq documents sont proposés par le sujet :

- un extrait de la déclaration universelle des droits de l'Homme mentionnant le droit de tout homme à quitter son pays et à demander asile dans un autre pays ;
- un dessin humoristique intitulé « Immigrations », faisant référence à la construction des États-Unis par les migrants (construction présentée ici sur ce qui pouvait être interprété comme la tête de Donald Trump) ;
- deux textes d'opinion publiés dans un journal portugais et brésilien, sur les migrations, la xénophobie, et le regard des peuples autochtones sur les peuples qui ont cherché à leur imposer leur mode de vie ;
- et enfin, un article présentant la campagne menée au Portugal “*E se fosse eu ?*”, qui nous invite à nous mettre dans la peau des migrants qui, du jour au lendemain, sont obligés de fuir leur pays.

Ces documents nous amènent à questionner un paradoxe fondamental, de plus en plus criant aujourd'hui : les pays de la vieille Europe ont plus que jamais besoin des migrants pour combler le fossé démographique, le multiculturalisme est valorisé et développé, mais la xénophobie et le repli des sociétés sur elles-mêmes sont toujours aussi palpables. Et le recul sur les effets de la migration tout au long de l'histoire est un long travail loin d'être achevé.

## Analyse globale des résultats

Toutes filières confondues, sept candidats ont composé. Trois d'entre eux se sont révélés excellents : un lexique étendu, une maîtrise fluide de la langue dans une synthèse argumentée faisant preuve de recul critique et appréhendant les nuances des points de vue, avec une problématique bien exploitée.

Deux autres candidats ont révélé des faiblesses : dans un cas, il y a eu un effort notoire de problématisation et d'argumentation, mais la hiérarchisation des idées et des documents aurait dû être plus rigoureuse afin de restituer toutes les nuances de l'ensemble ; quelques maladresses d'expression et fautes de grammaire et d'orthographe ont également été relevées (accentuation, verbes, utilisation des prépositions...) ; dans l'autre cas, la langue s'est révélée être soignée, riche et bien structurée ; la problématisation et l'argumentation étaient assez convaincantes, mais tous les documents n'ont pas été exploités de la même manière ; certains auraient pu et dû être approfondis, du coup, certaines nuances ont été insuffisamment perçues, et le recul critique pas assez marqué.

Cette exploitation inégale des documents s'est également fait sentir dans une autre copie. Non seulement toutes les nuances n'ont pas été perçues, mais de nombreuses fautes de grammaire et d'orthographe ont été relevées (terminaison des verbes, accords, accentuation...), ainsi que des marques d'oralité. Des lettres parfois illisibles ont également fait hésiter sur la lecture à faire de tel ou tel mot (« a » ou « o », par exemple).

Enfin, la copie la plus faible a fait apparaître de très nombreuses fautes d'accentuation et fautes d'orthographe (s au lieu de z, marques d'oralité), ainsi que des fautes de grammaire sur les formes verbales (« ão » au lieu de « am »...), sur les accords au pluriel, ou encore des fautes de syntaxe et des gallicismes, malgré un lexique assez étendu. Du coup, la synthèse s'est révélée être bancal, malgré une assez bonne problématisation du sujet, même si le dernier document n'a pas été assez bien exploité et même si la vision critique aurait dû être plus développée.

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

Une attention particulière doit être portée au titre de la synthèse, qui, cette année, s'est révélé assez, voire très pertinent dans les copies. C'était bien le paradoxe entre l'histoire et les apports de la migration, et les discours et attitudes face à celle-ci, qu'il fallait essayer de cerner, dans un monde globalisé qui se revendique comme tel et ne peut, finalement, se vivre autrement.

Cette année, la hiérarchisation des informations et l'exploitation de tous les documents a posé réellement problème à certains candidats, qui n'ont pas su restituer les nuances des documents (le ton utilisé, le point de vue...) ou interroger les notions mêmes qui étaient en jeu. Il faut donc être très vigilant à la manière dont les informations sont hiérarchisées, car cela influe directement sur la structure de la synthèse : même dans des copies bien argumentées, certaines informations sont répétitives, tandis que d'autres ne sont pas assez exploitées. Et, cela va de soi, une attention particulière doit être portée à la langue, notamment aux terminaisons verbales et à l'accentuation, ainsi qu'à la lisibilité de l'écriture.

## **Conclusion**

L'esprit de synthèse, la capacité à argumenter et à faire preuve d'esprit critique et la correction de la langue sont les compétences-clés requises pour cet exercice. Si trois des sept candidats de la session 2018 rendent compte d'un excellent niveau de langue et d'une capacité à hiérarchiser les informations et à problématiser un sujet dont la cohérence doit être reconstituée à partir de documents variés, d'autres ont eu plus de difficulté à problématiser les enjeux nés de la confrontation des documents, et à mettre à l'épreuve leur capacité critique.

# Russe

## Présentation du sujet

Le dossier proposé cette année est composé d'articles de journaux sur la censure dans le domaine de l'art en Russie. Les articles présentés sont datés de 2013 et de 2016. Il était ainsi judicieux de remettre les éléments dans l'ordre chronologique pour commencer la synthèse.

Dans le premier article du journal *Litiratura* du 14 avril 2013, les écrivains contemporains russes donnent leur avis quant à l'utilité de la censure esthétique ou idéologique dans l'art. Cet article permettait de mieux comprendre les articles suivants et lançait la problématique :

- quelles sont les formes de censure qui existent ?
- qui sont les censeurs en Russie aujourd'hui ?
- y a-t-il des sujets tabous ?
- peut-on utiliser des grossièretés dans les œuvres artistiques ?
- doit-on accepter la censure idéologique ?
- quel est le rôle de l'État et faut-il faire des lois pour censurer certains sujets ?
- quel rôle joue l'Internet ?

Le deuxième article publié dans *Meduza* le 24 octobre 2016 reprend le discours-indignation contre la censure du directeur du théâtre « Satyricon » Konstantin Raïkine, tenu au Congrès de l'Union théâtrale de la Russie.

Dans le troisième article, paru le 26 octobre 2016 dans le journal *Kommersant* un grand cinéaste russe Zvaiaginstev exprime son soutien à Raïkine.

## Analyse globale des résultats

Le niveau général d'ensemble des candidats est très satisfaisant, même si certaines copies ont montré des lacunes en vocabulaire et en grammaire élémentaire ou encore une mauvaise connaissance de la ponctuation russe.

Bien que les textes aient été parfaitement compris, certains candidats ont eu du mal à faire une synthèse bien structurée et hiérarchisée et faire ressortir les problèmes soulevés dans les articles, en mettant en avant les points essentiels.

Notons aussi que plusieurs candidats ont eu tendance à donner des avis personnels ou s'appuyer sur des éléments qui n'étaient pas présentés dans les textes. Et même si cela peut démontrer une bonne connaissance du sujet en général, ces ajouts ne doivent pas apparaître dans ce type d'exercice.

Il est aussi regrettable de constater que certains candidats n'ont pas compris que l'article du *Litiratura* présentait les avis des écrivains russes et non des lecteurs du journal. Bien que la profession de personnes interrogées n'ait pas été indiquée dans les textes, tout porterait à comprendre qu'il s'agissait d'artistes. De plus les candidats doivent connaître les acteurs principaux de la société russe aussi bien politiques qu'artistiques.

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

La première difficulté du sujet de cette année a été de bien relever tous les problèmes dans les textes sans y ajouter son avis personnel ou des éléments supplémentaires, par exemple les détails sur la censure



soviétique ou l'interdiction d'un film en 2017. Le jury s'attendait à ce que les candidats reprennent les textes en ordre chronologiques en relevant les questions-réponses et en évitant les répétitions.

Les textes contenaient également quelques complexités lexicales, notamment dans le discours de Raïkine ; toutefois, en s'appuyant sur les informations données par ailleurs, il était possible de le comprendre sans trop de difficulté.

Ajoutons qu'en faisant ce type d'exercice les candidats ne doivent pas oublier que la qualité de la langue et de l'expression sont également prises en compte. Une langue riche et variée est plus appréciée que des recopies systématiques de termes présents dans les articles. Le respect d'une orthographe, d'une grammaire et d'une ponctuation, ainsi que d'une écriture lisible et soignée est le minimum que l'on puisse exiger.

Cela vaut autant pour les russophones (faut-il rappeler que le russe ne s'écrit pas tout à fait comme on le prononce et qu'il convient de décliner et conjuguer correctement) que pour les francophones, qui doivent faire la preuve d'une maîtrise élémentaire des déclinaisons, tournures grammaticales et syntaxiques de base.

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

## **Conclusion**

Pour bien réussir cette épreuve, les candidats doivent réunir l'esprit de synthèse, les capacités à argumenter et à hiérarchiser les informations. La mauvaise connaissance du vocabulaire, de la grammaire et de l'orthographe russe peut s'avérer très pénalisante. Mais l'entraînement régulier peut amener à des très bons résultats. Pour cela le jury conseille aux candidats de lire des articles de la presse russe et s'entraîner à faire des résumés en travaillant en parallèle les compétences linguistiques.

**Concours Centrale-Supélec 2018**

**Épreuves d'admission**

**Filière PSI**

# Table des matières

Table des matières	1
Résultats par épreuve	2
Mathématiques	19
Physique-chimie	25
Sciences industrielles de l'ingénieur	32
Travaux pratiques de physique-chimie	40
Allemand	48
Anglais	51
Arabe	54
Chinois	56
Espagnol	59
Italien	61
Portugais	63
Russe	65

## Résultats par épreuve

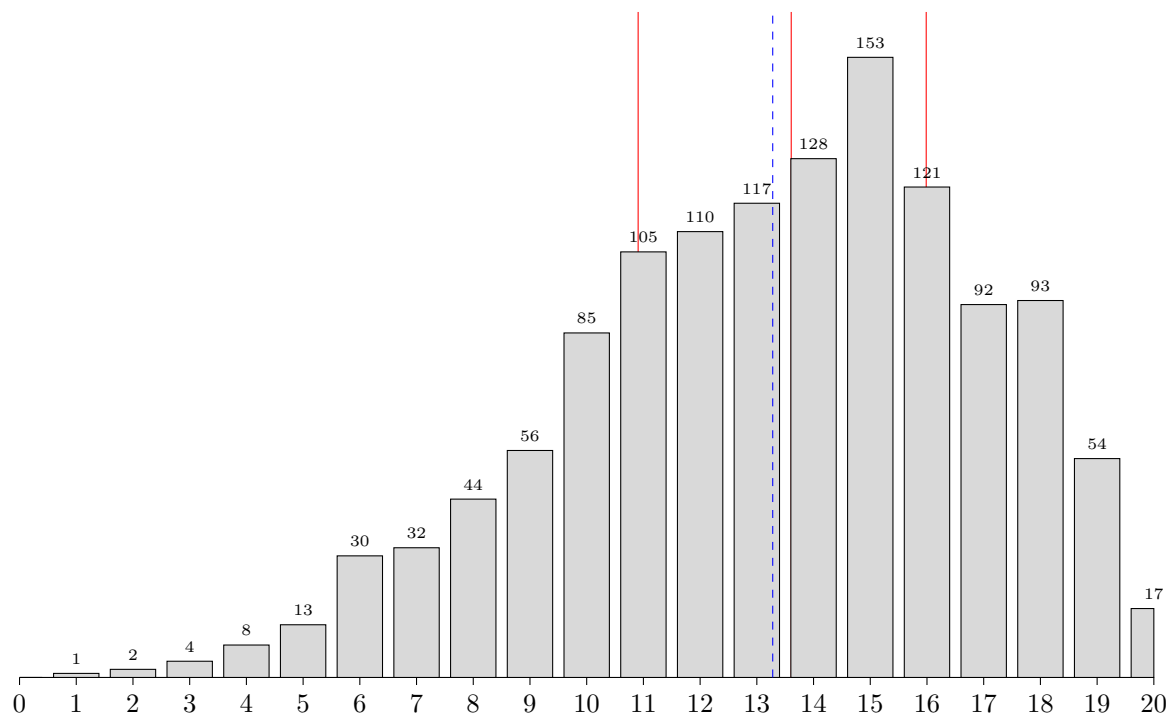
Le tableau ci-dessous donne, pour chaque épreuve, les paramètres statistiques calculés sur les notes sur 20 des candidats présents. Les colonnes ont la signification suivante :

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

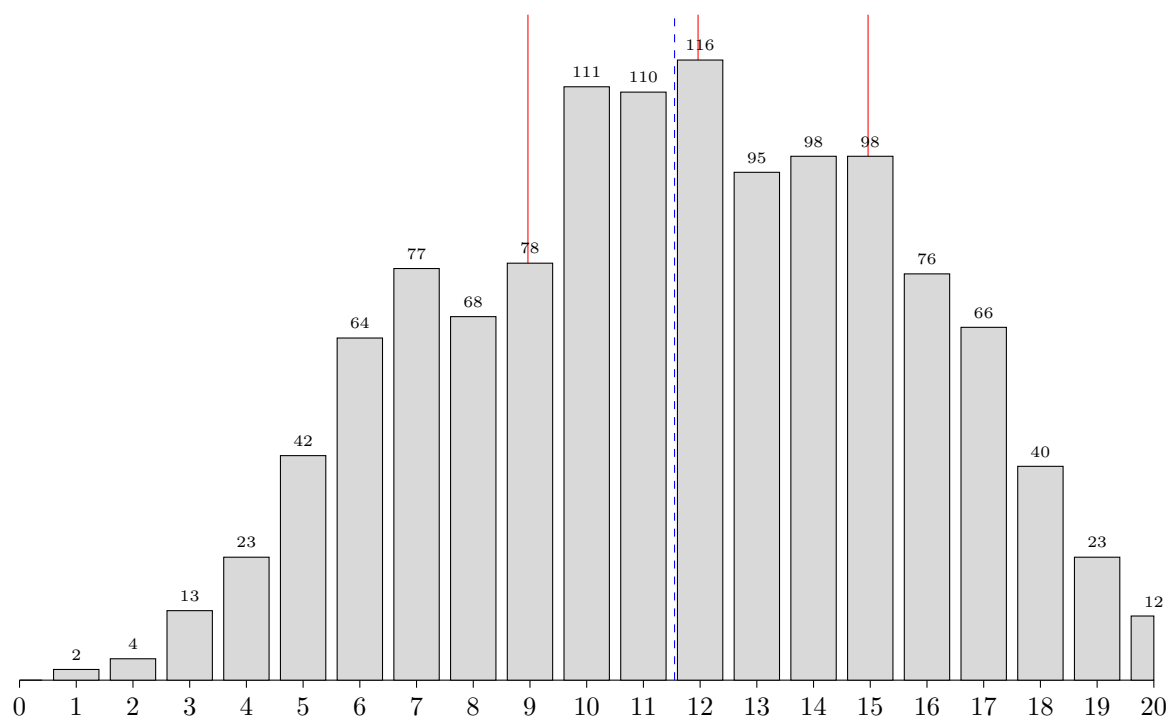
Épreuve	Admissibles	Absents	Présents	M	ET	Q1	Q2	Q3	EI
TIPE	1287	1,7%	1265	13,28	3,58	10,91	13,61	15,99	5,08
Mathématiques 1	1287	5,5%	1216	11,55	3,97	8,96	11,96	14,96	6,00
Mathématiques 2	1287	5,6%	1215	11,53	3,46	8,99	11,97	14,00	5,01
Physique-chimie 1	1287	5,7%	1213	11,46	3,53	8,99	11,97	14,01	5,02
Physique-chimie 2	1287	5,7%	1214	11,70	3,72	8,97	11,98	14,95	5,98
S2I	1287	3,9%	1237	12,37	3,48	9,99	12,04	14,99	5,00
TP physique-chimie	1287	6,1%	1209	11,46	3,55	8,99	11,04	14,00	5,02
Langue obligatoire	1248	5,5%	1179	12,42	3,77	9,98	12,96	14,99	5,01
Allemand	48	2,1%	47	13,91	3,11	11,75	13,67	16,25	4,50
Anglais	1164	5,7%	1098	12,21	3,72	9,65	12,40	14,72	5,08
Arabe	20	0,0%	20	15,90	3,08	13,50	16,00	18,50	5,00
Chinois	4	0,0%	4	18,50	2,06	15,50	19,50	20,00	4,50
Espagnol	8	12,5%	7	17,57	1,92	16,50	18,50	19,00	2,50
Italien	3	33,3%	2	20,00	0,00	—	—	—	—
Russe	1	0,0%	1	20,00	0,00	—	—	—	—
Langue facultative	415	3,6%	400	12,51	3,65	10,96	12,95	15,01	4,05
Allemand	122	2,5%	119	12,27	3,64	10,00	12,50	15,10	5,10
Anglais	80	3,7%	77	12,09	3,76	9,75	12,00	14,70	4,95
Arabe	3	0,0%	3	15,00	0,82	—	—	—	—
Chinois	8	12,5%	7	17,43	1,68	16,50	18,17	18,50	2,00
Espagnol	174	4,0%	167	12,09	3,42	10,60	12,12	14,26	3,66
Italien	17	0,0%	17	16,00	1,85	14,50	16,00	17,83	3,33
Japonais	1	0,0%	1	19,00	0,00	—	—	—	—
Néerlandais	1	0,0%	1	13,00	0,00	—	—	—	—
Polonais	1	0,0%	1	19,00	0,00	—	—	—	—
Portugais	2	50,0%	1	10,00	0,00	—	—	—	—
Roumain	3	0,0%	3	17,00	2,16	—	—	—	—
Russe	3	0,0%	3	14,00	1,63	—	—	—	—

Les histogrammes suivants donnent la répartition des notes des candidats présents. Les traits continus (rouge) matérialisent les quartiles et le trait pointillé (bleu), la moyenne. Dans les graphes de corrélation, la surface du disque est proportionnelle au nombre de candidats ayant reçu le couple de notes correspondant.

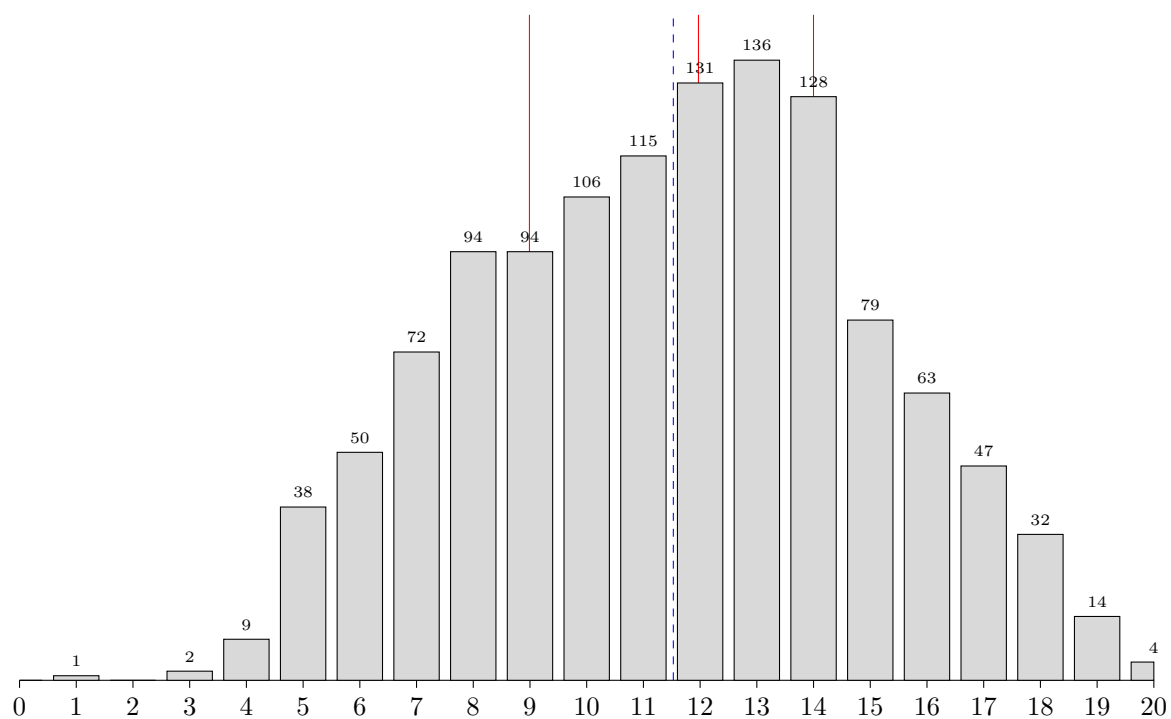
## TIFE



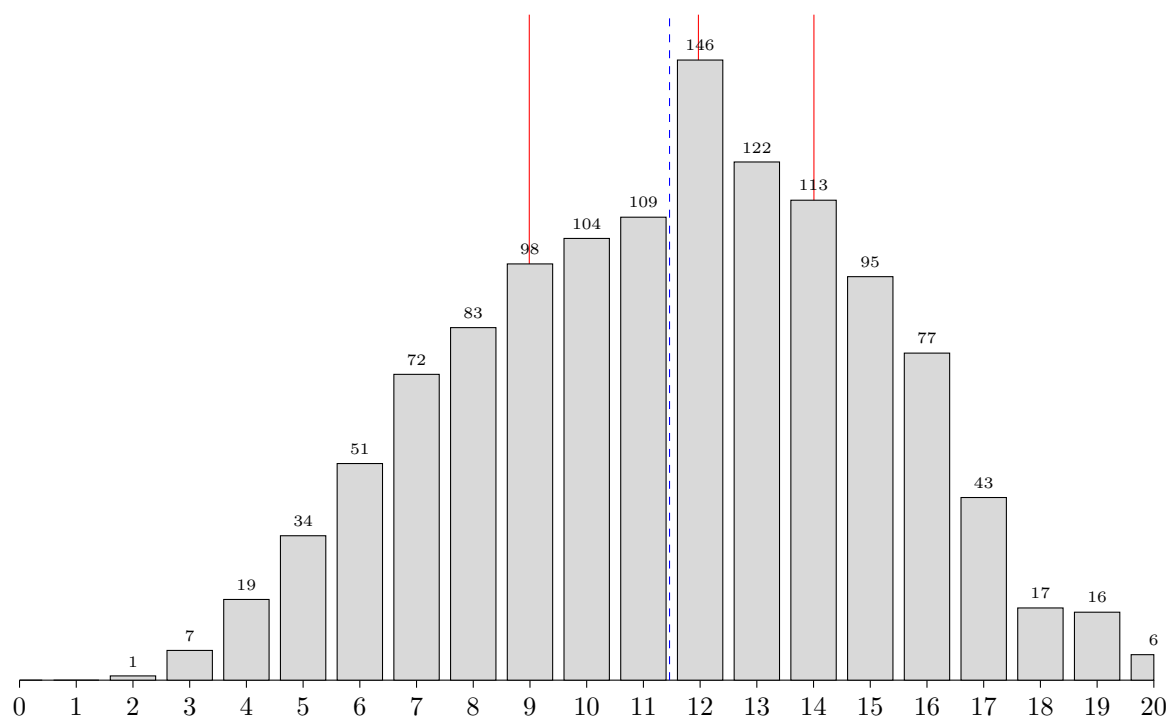
## Mathématiques 1



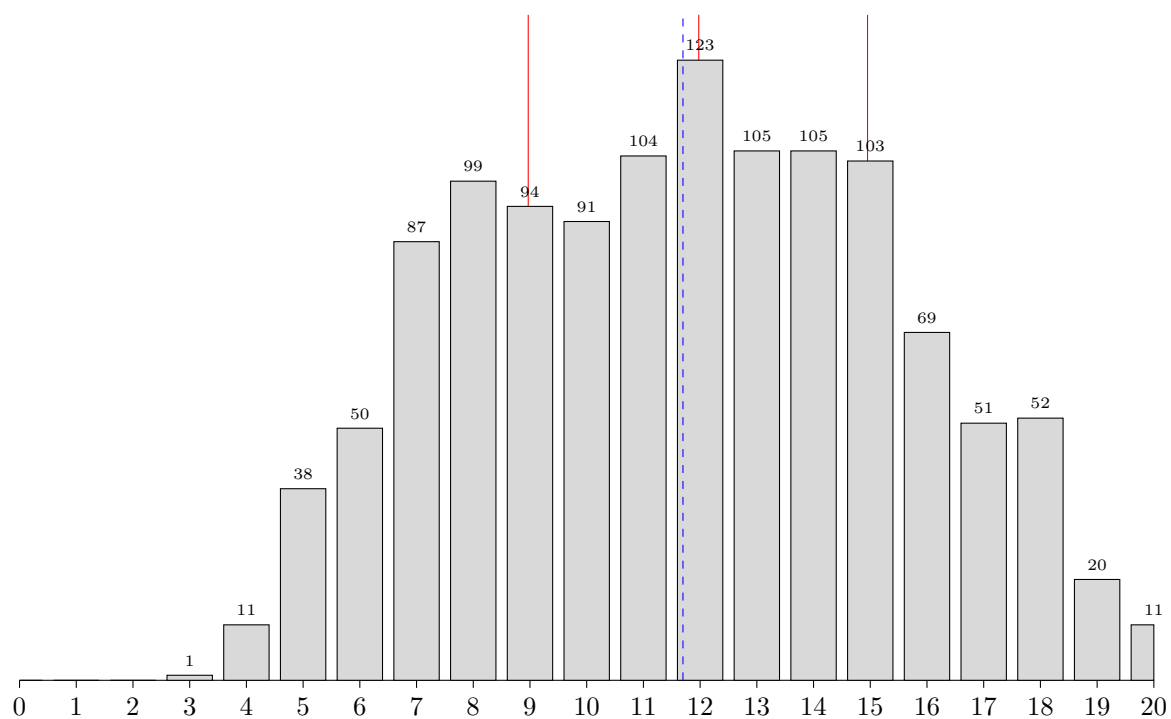
## Mathématiques 2



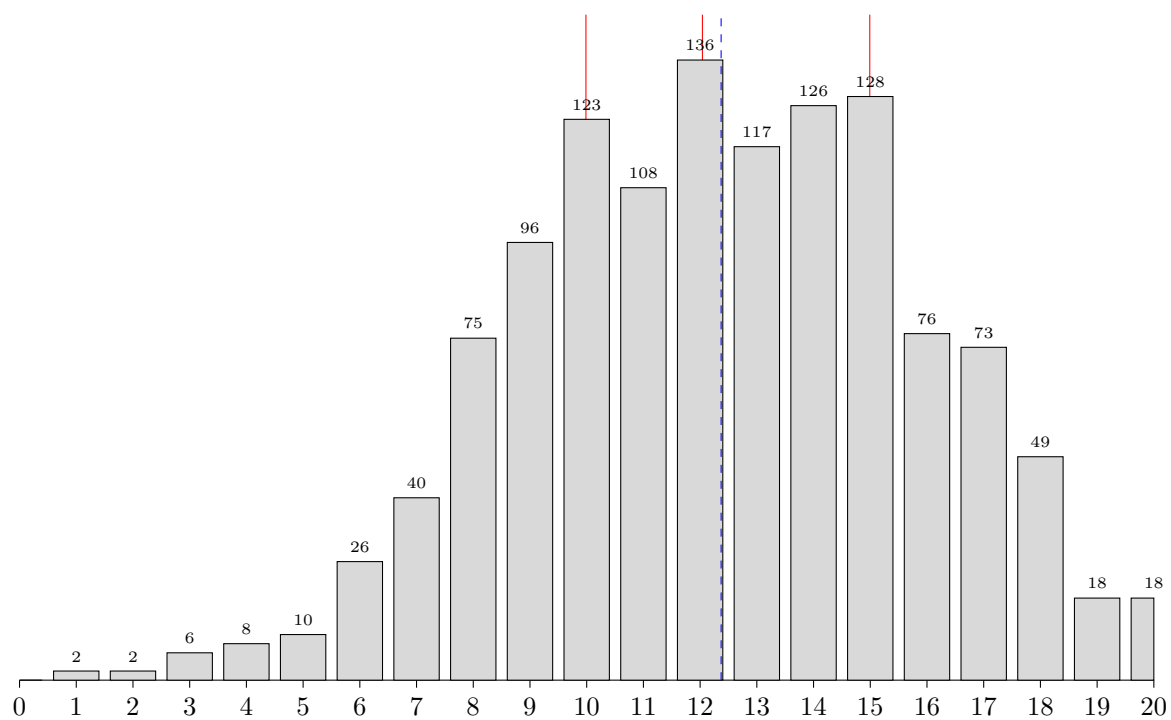
### Physique-chimie 1



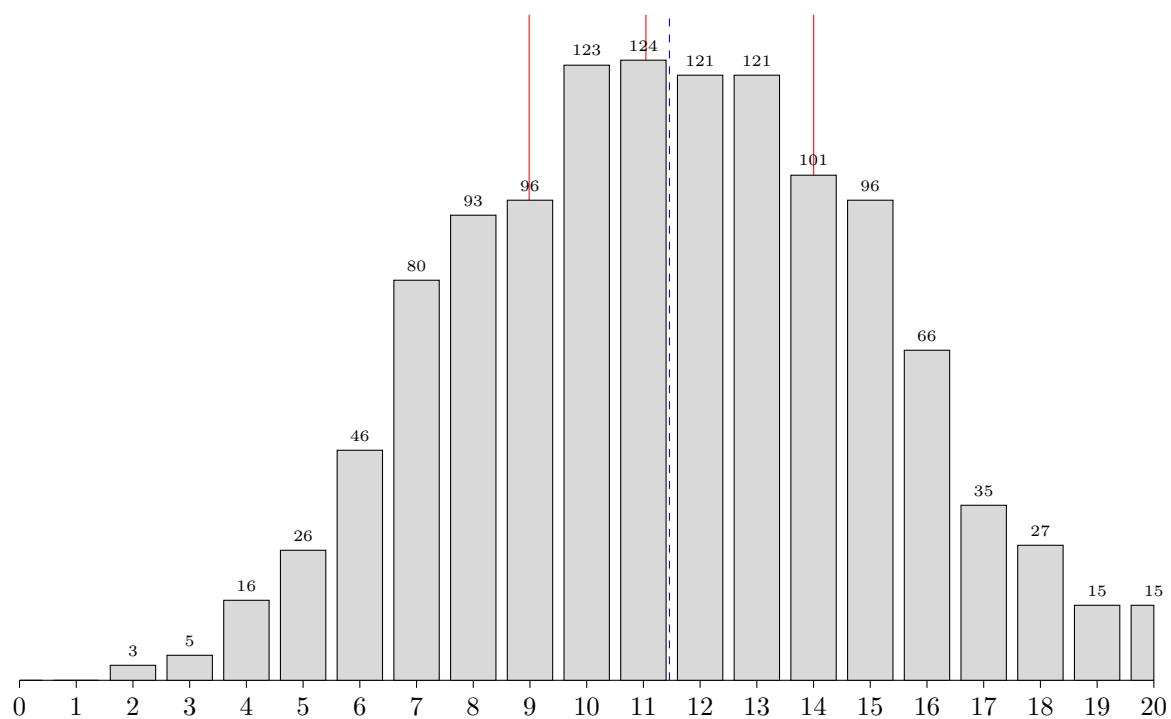
### Physique-chimie 2



**S2I**

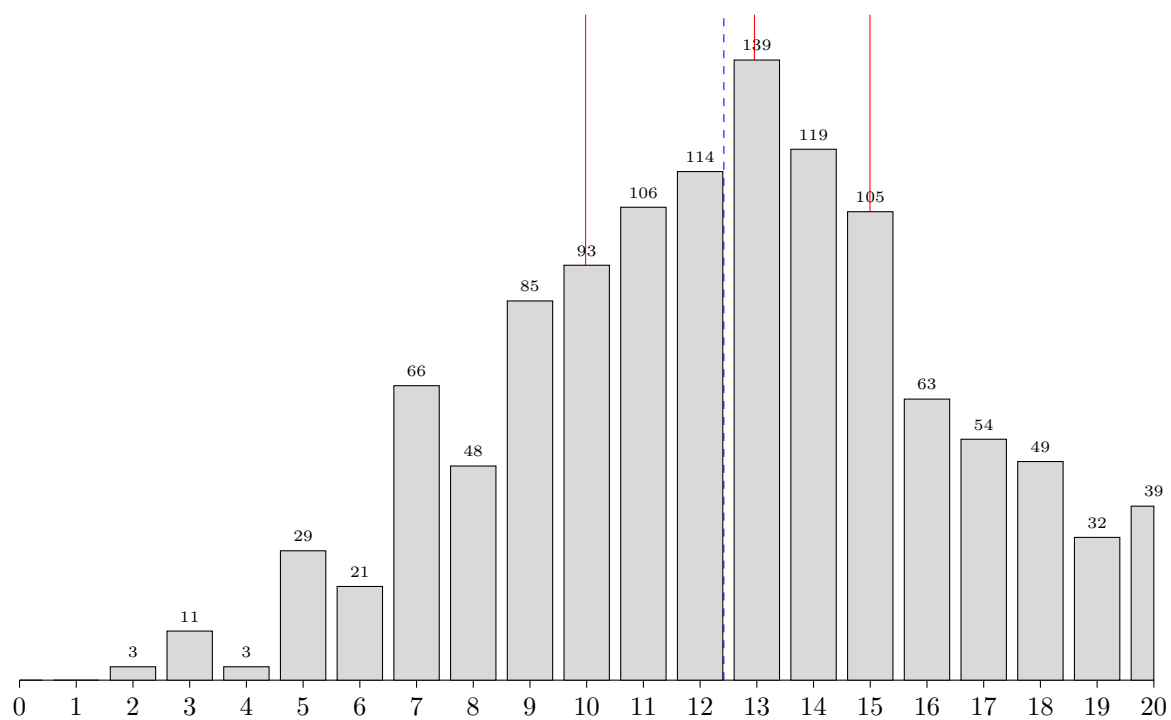


**TP physique-chimie**

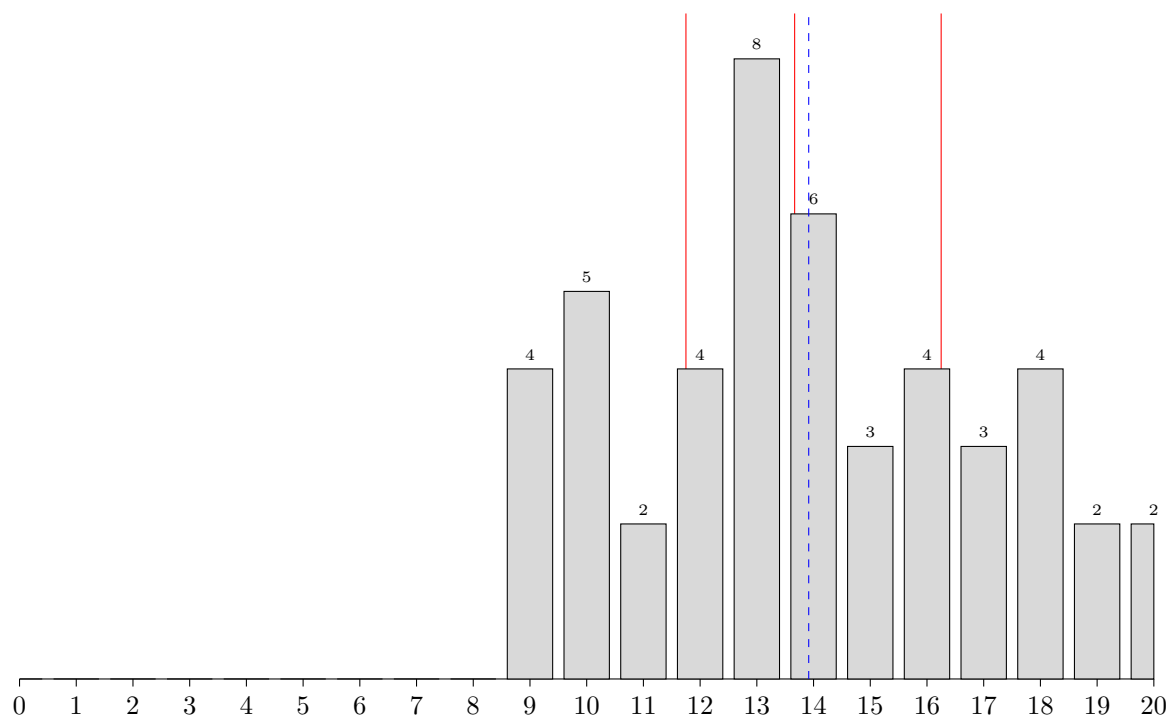




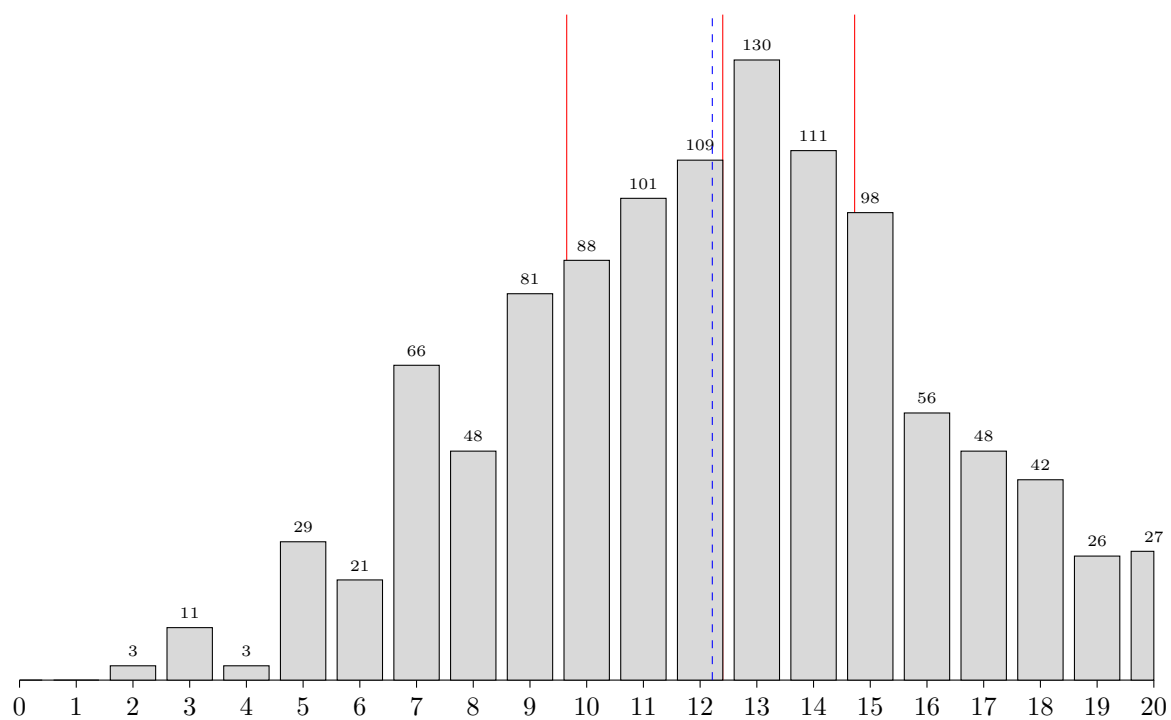
### Langue obligatoire



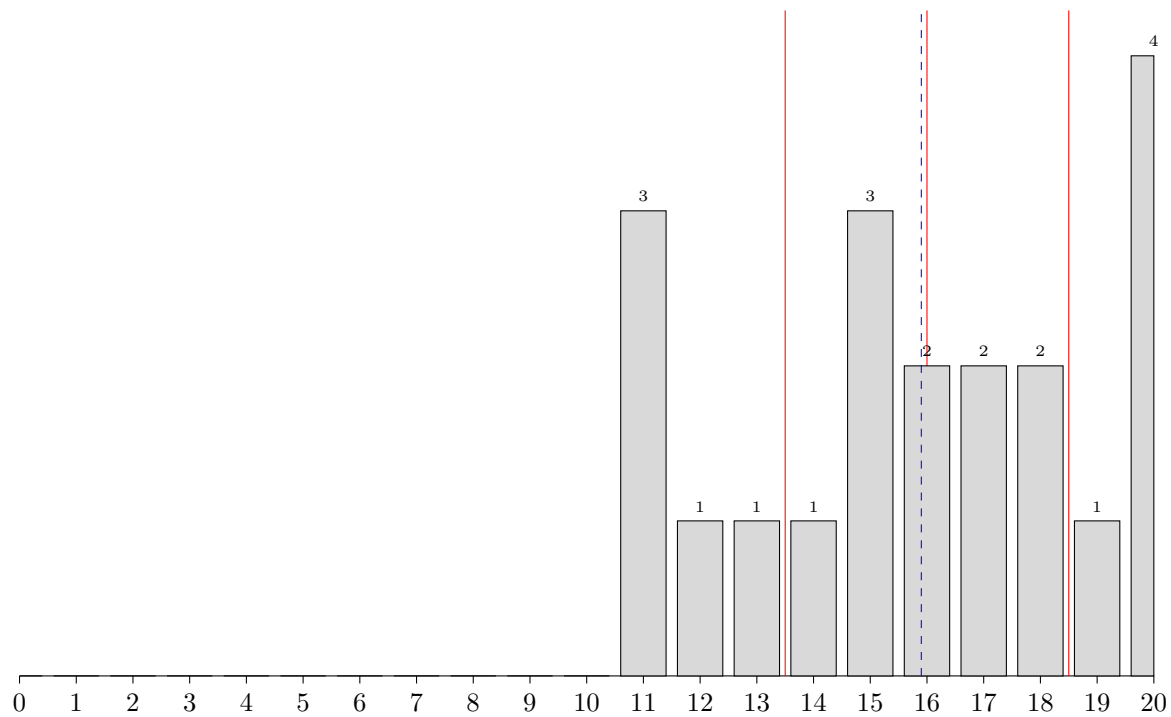
### Allemand



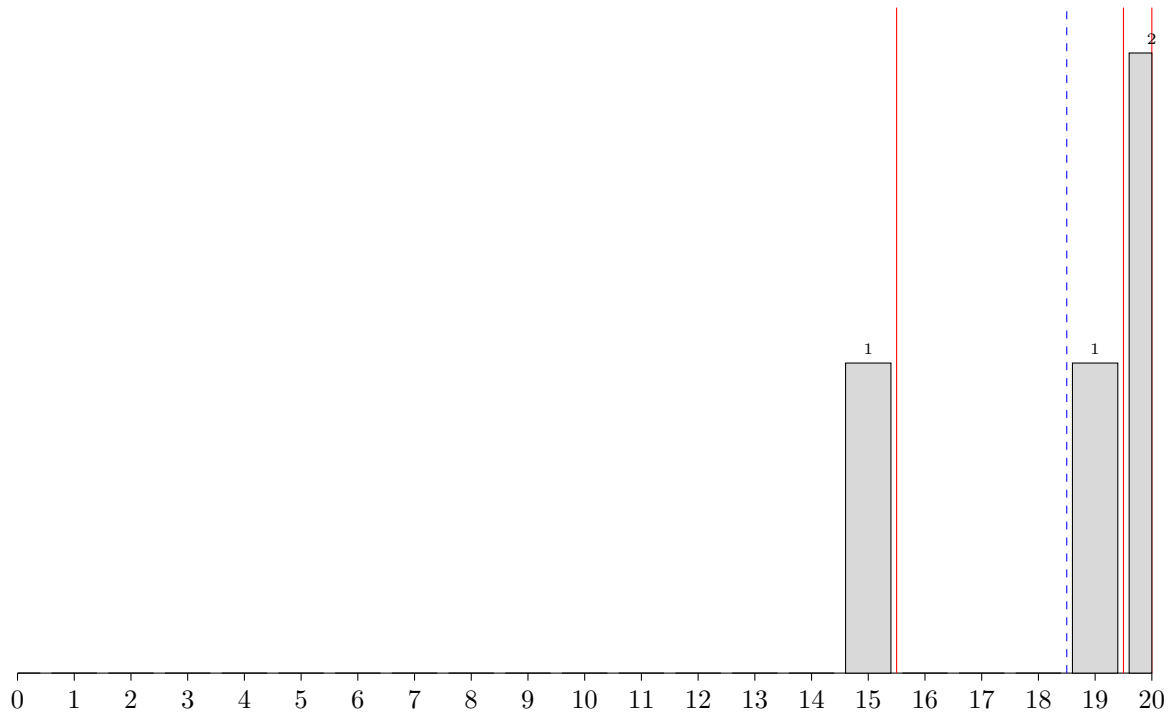
Anglais



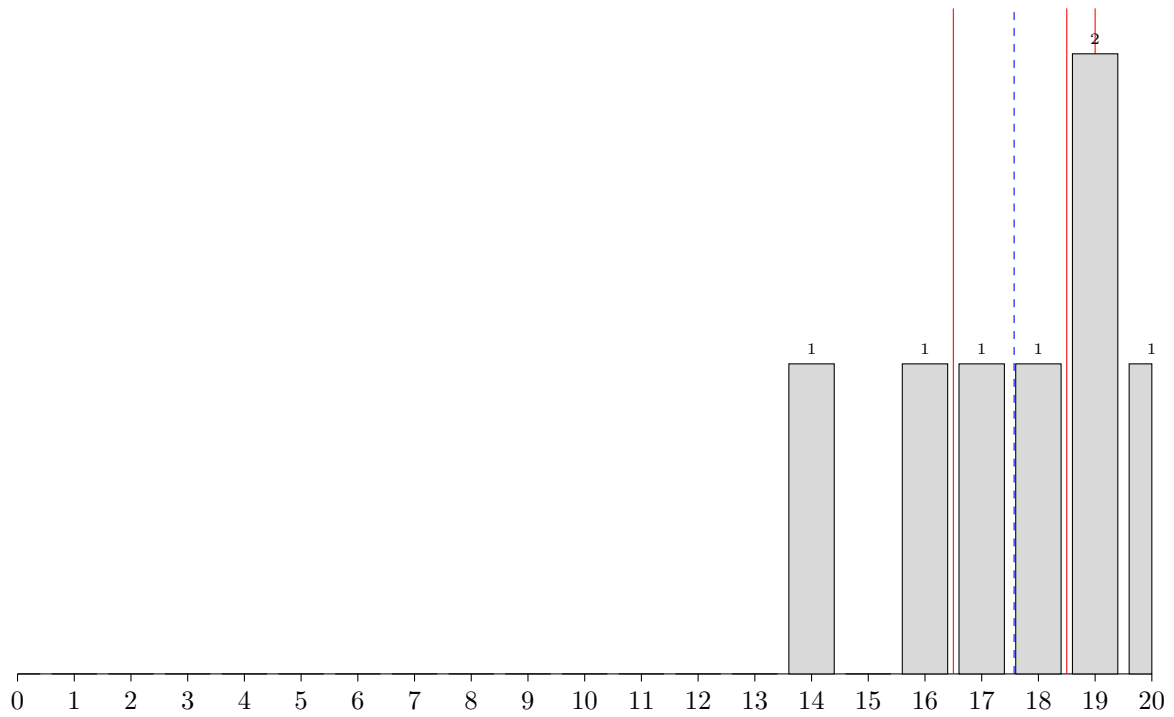
Arabe



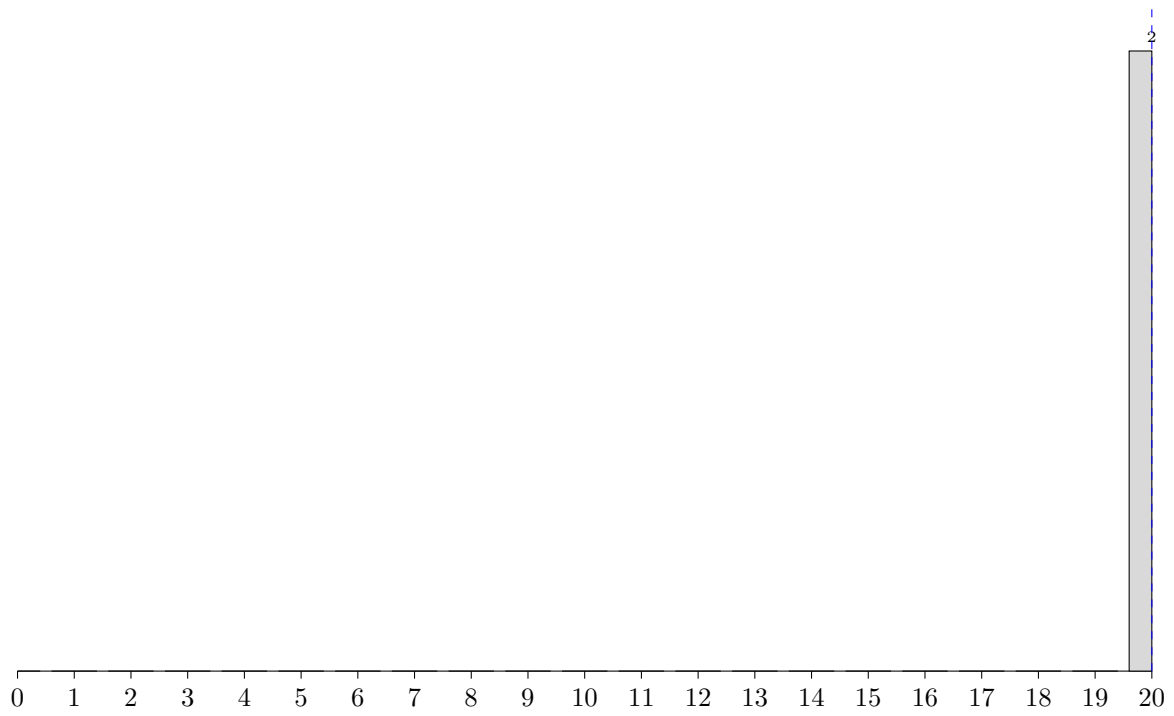
Chinois



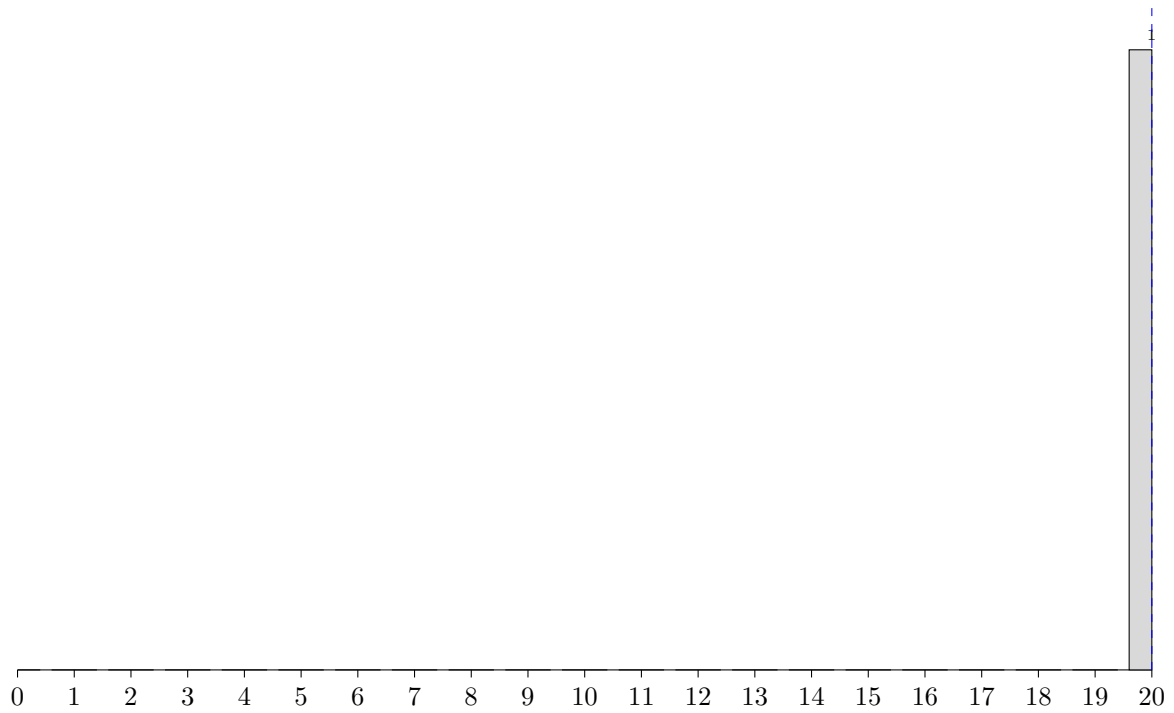
Espagnol



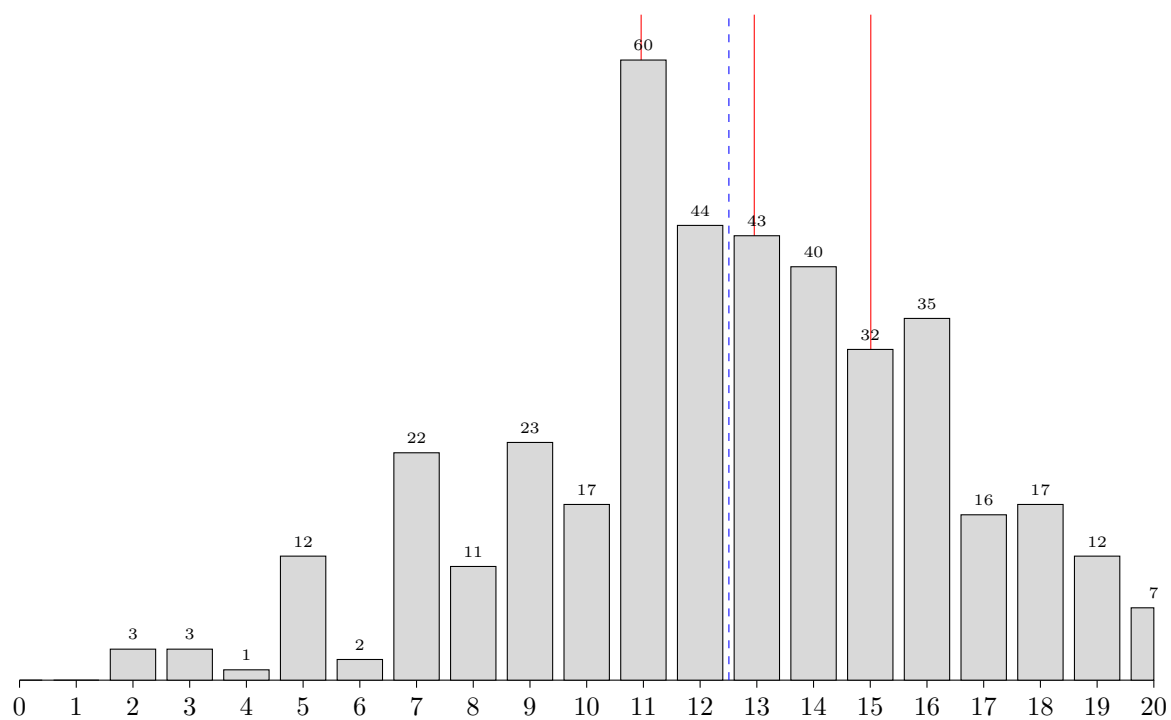
**Italien**



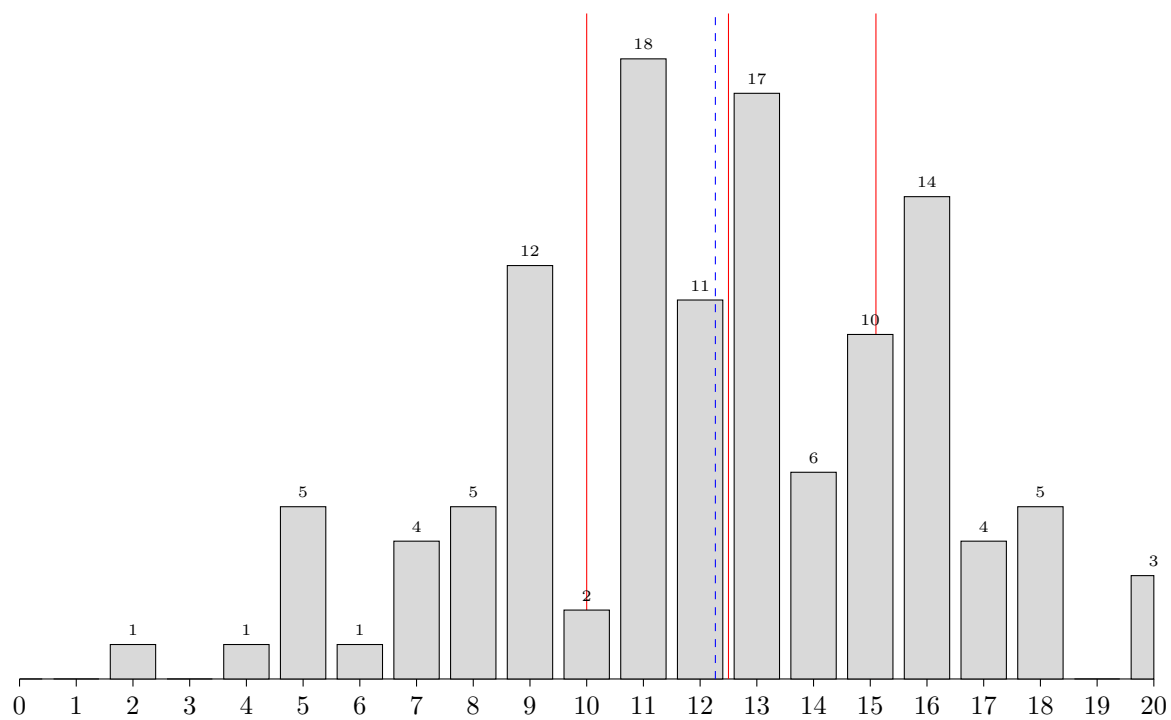
**Russe**



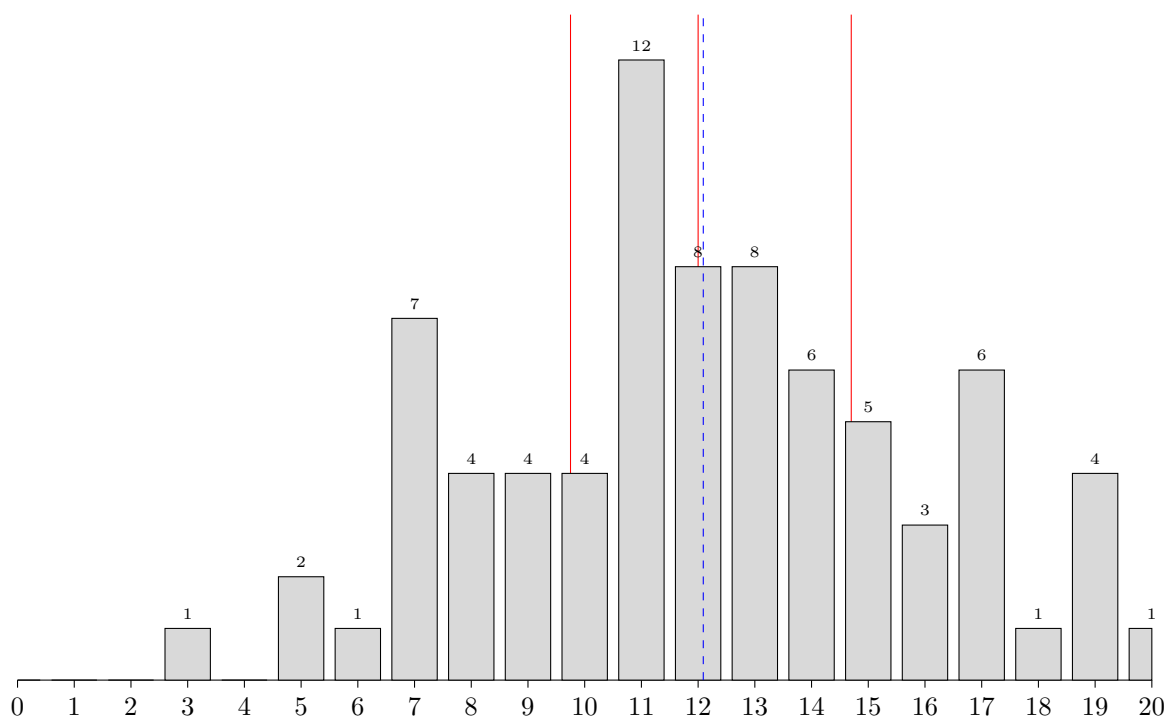
### Langue facultative



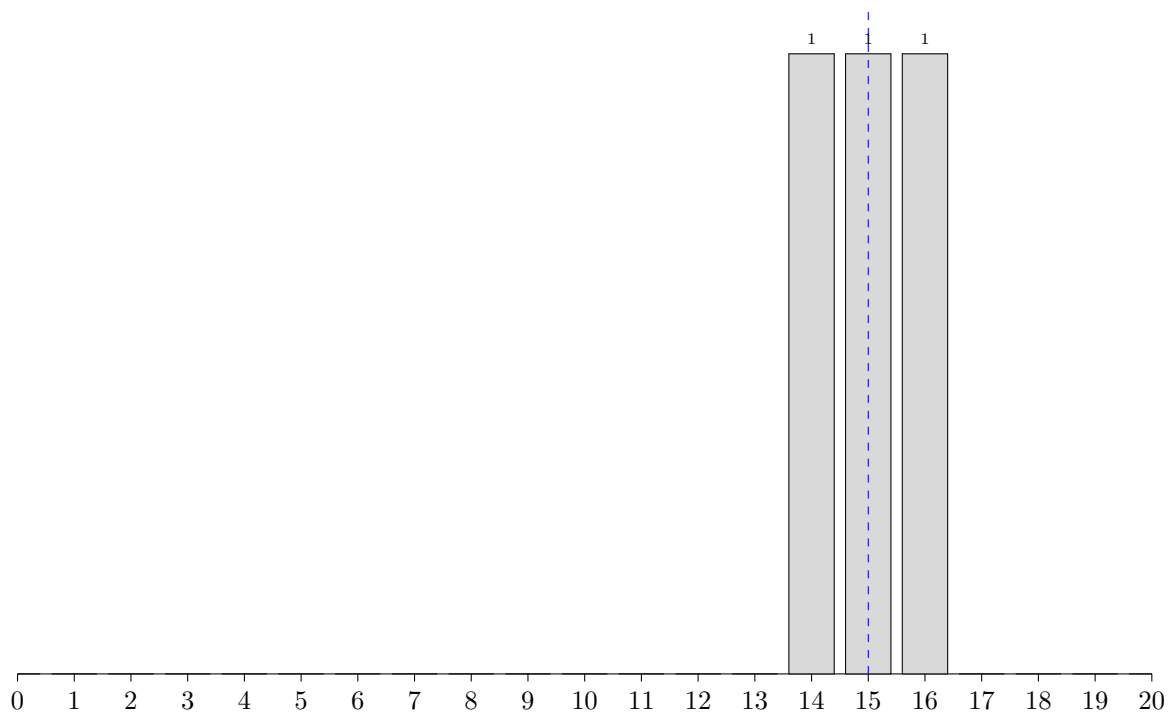
### Allemand



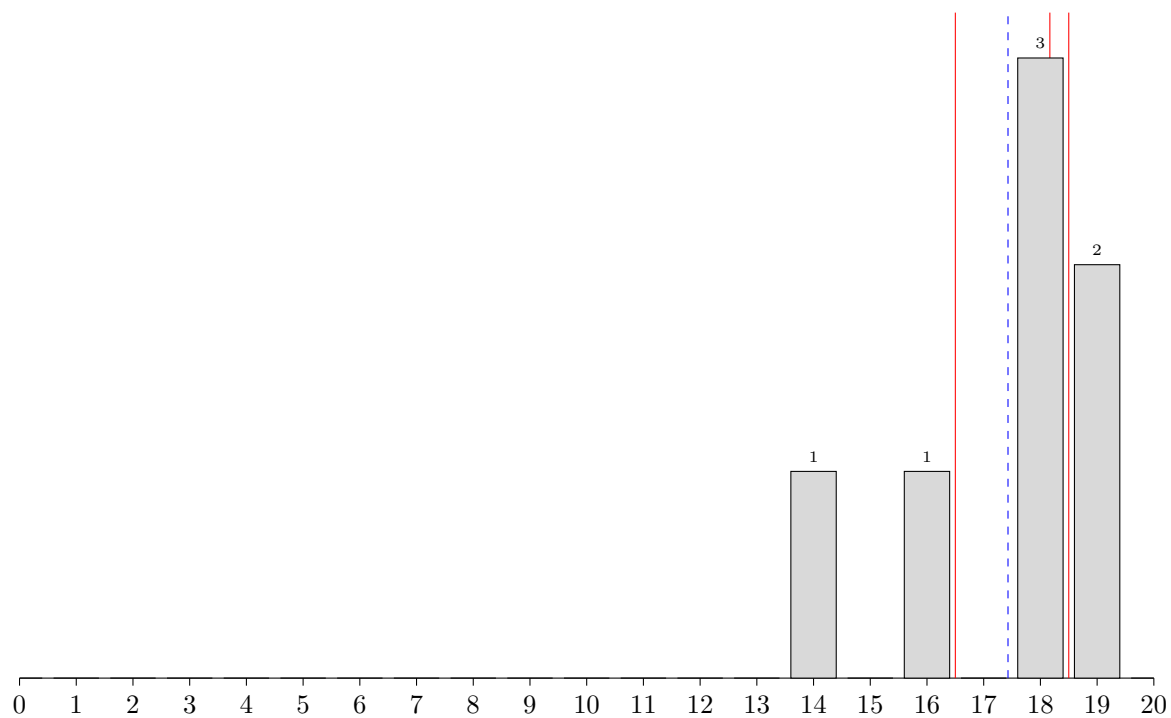
Anglais



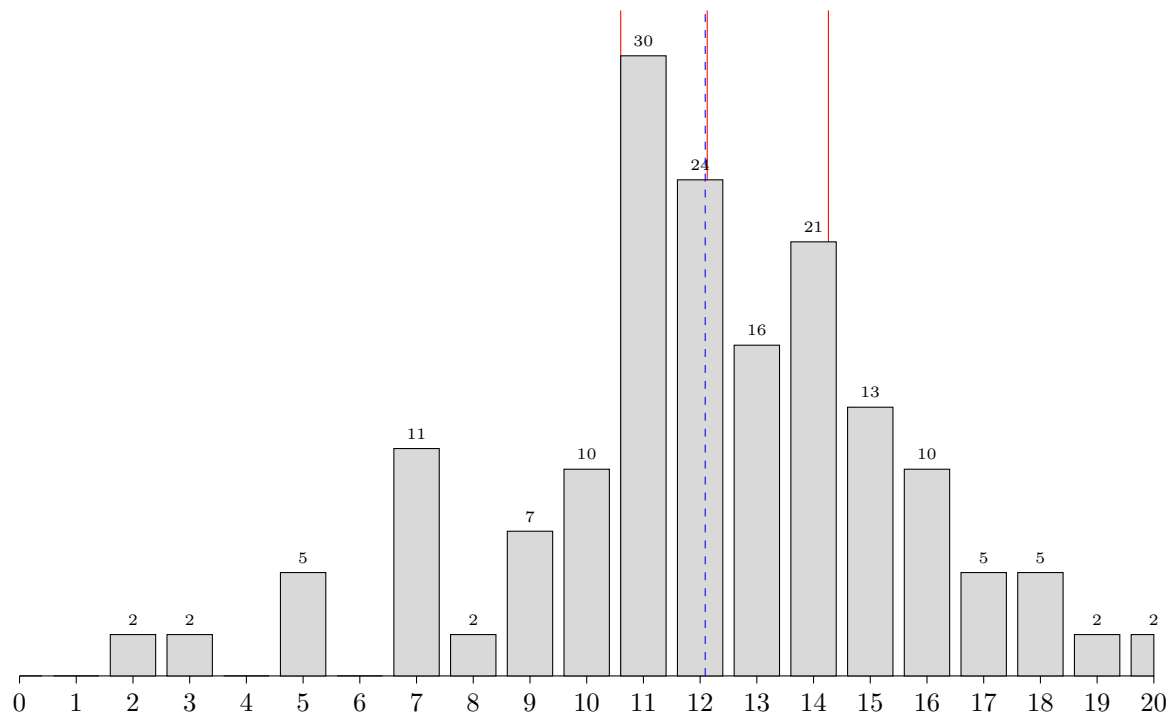
Arabe



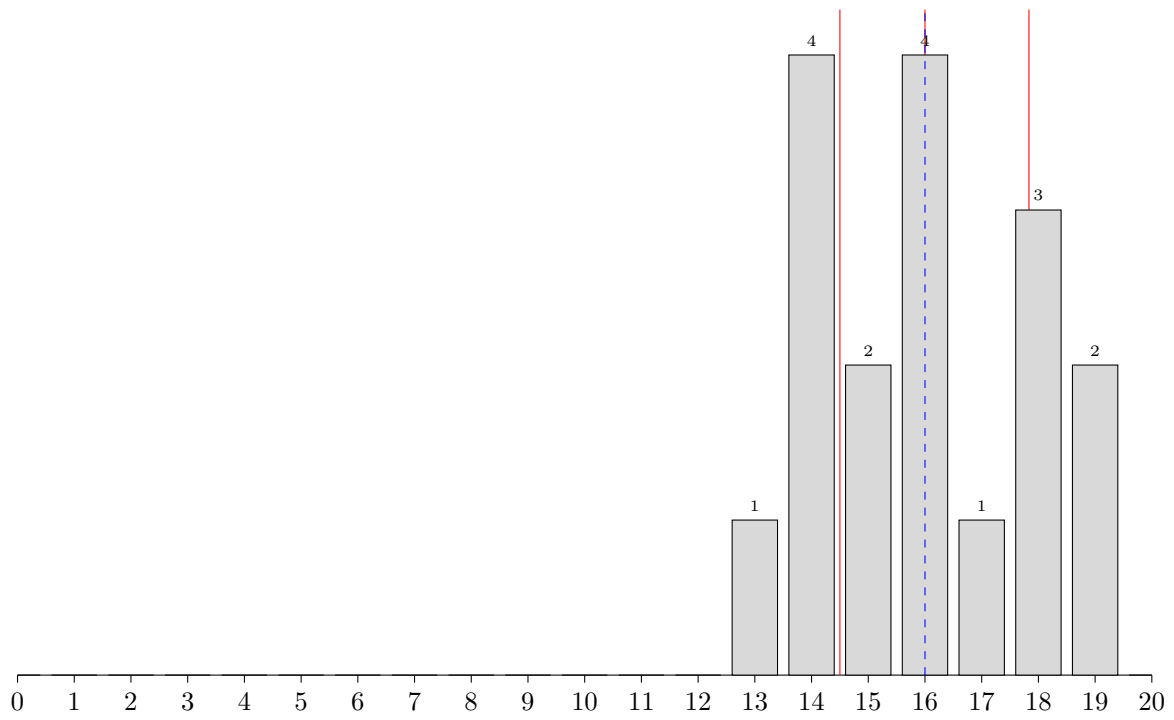
Chinois



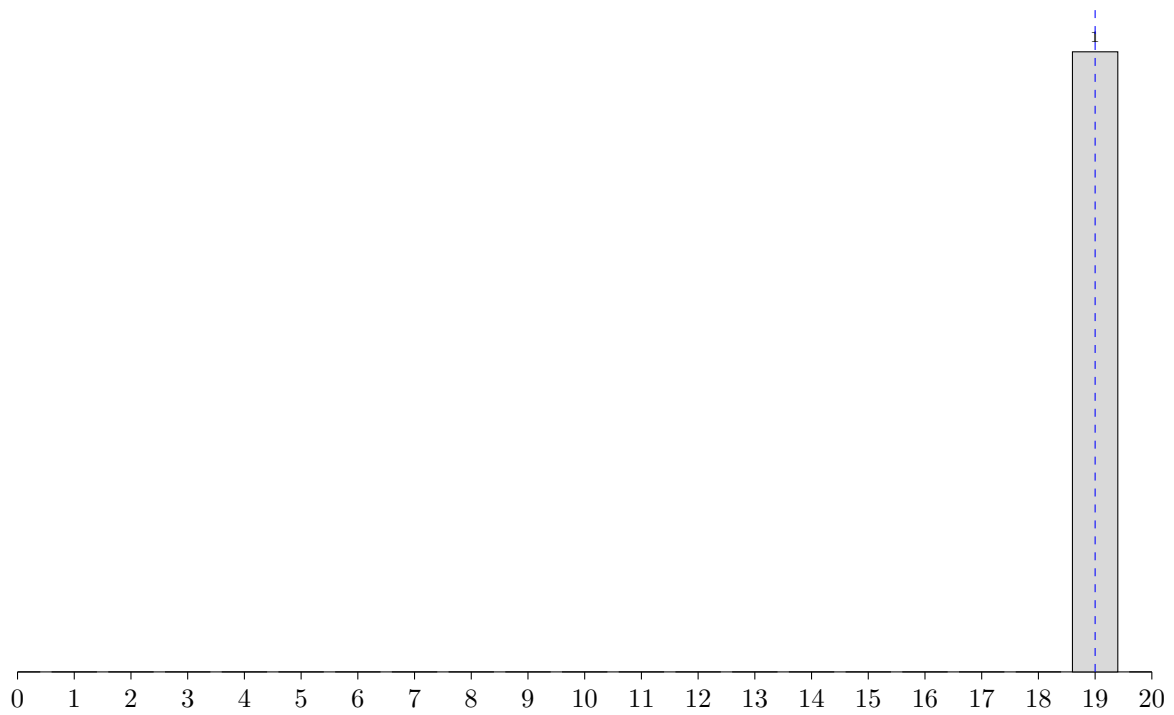
Espagnol



**Italien**

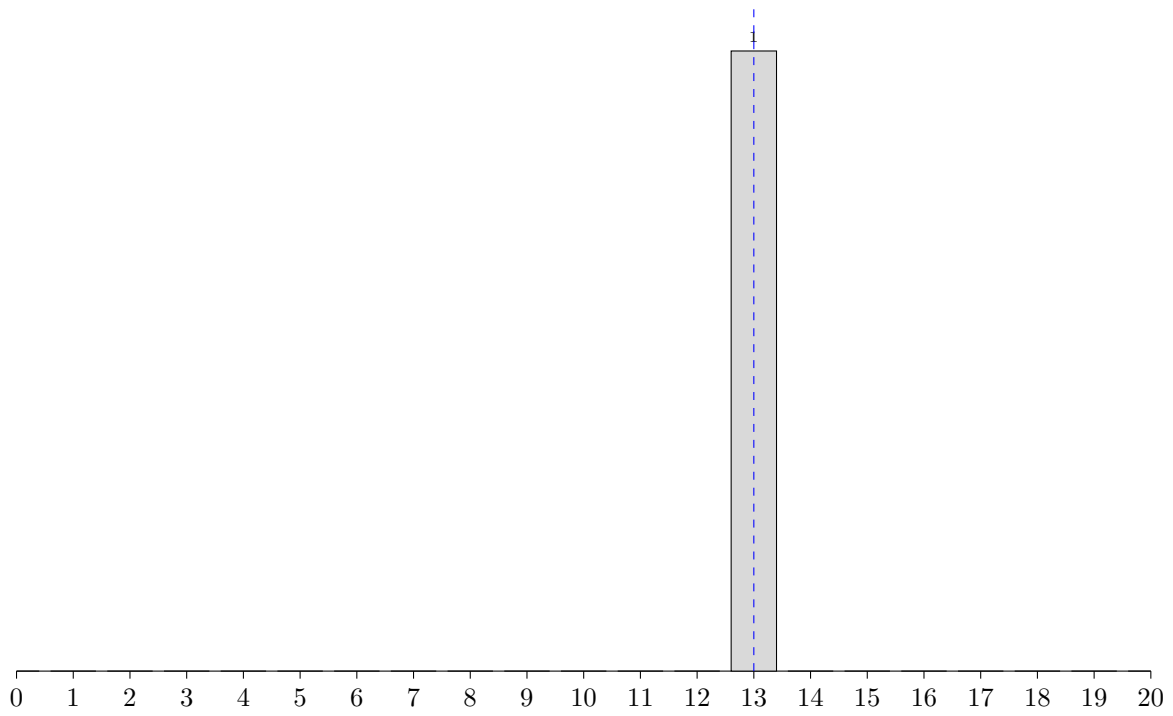


**Japonais**

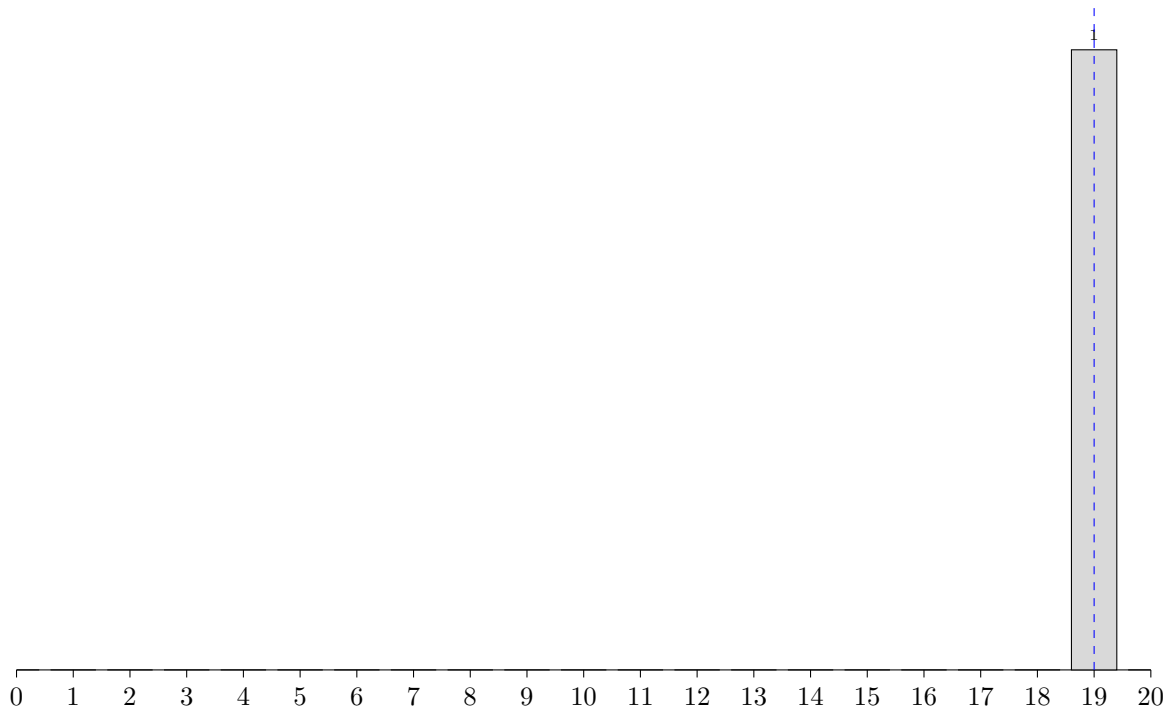




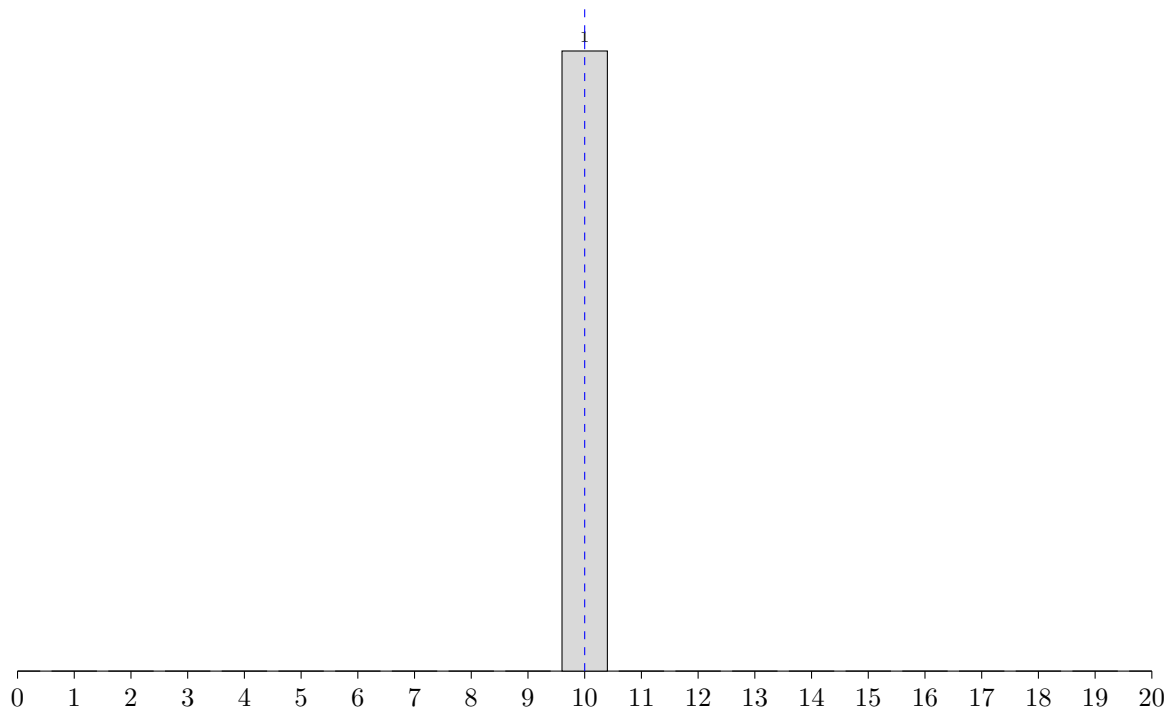
**Néerlandais**



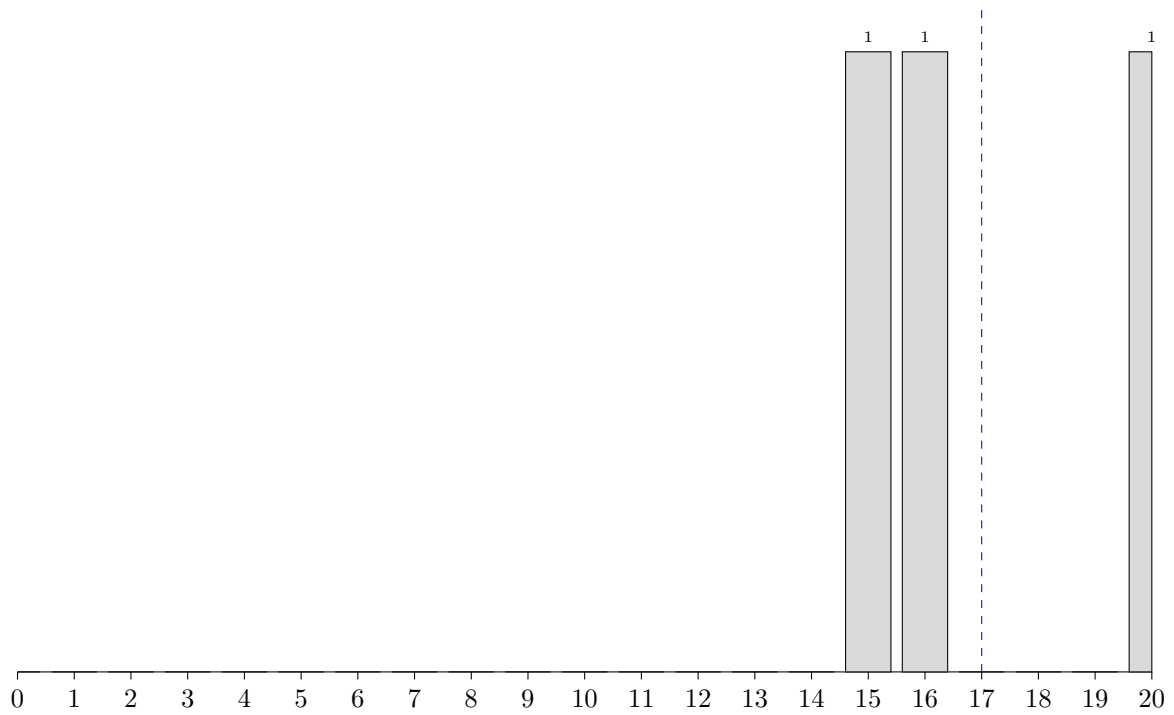
**Polonais**



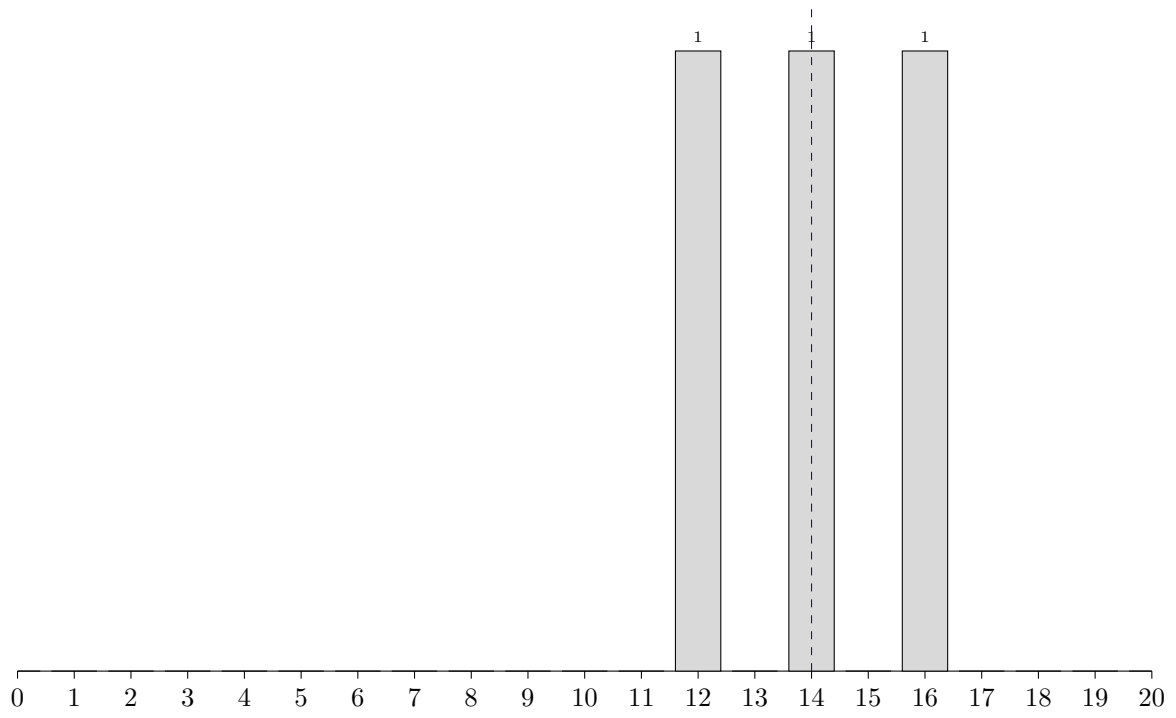
**Portugais**



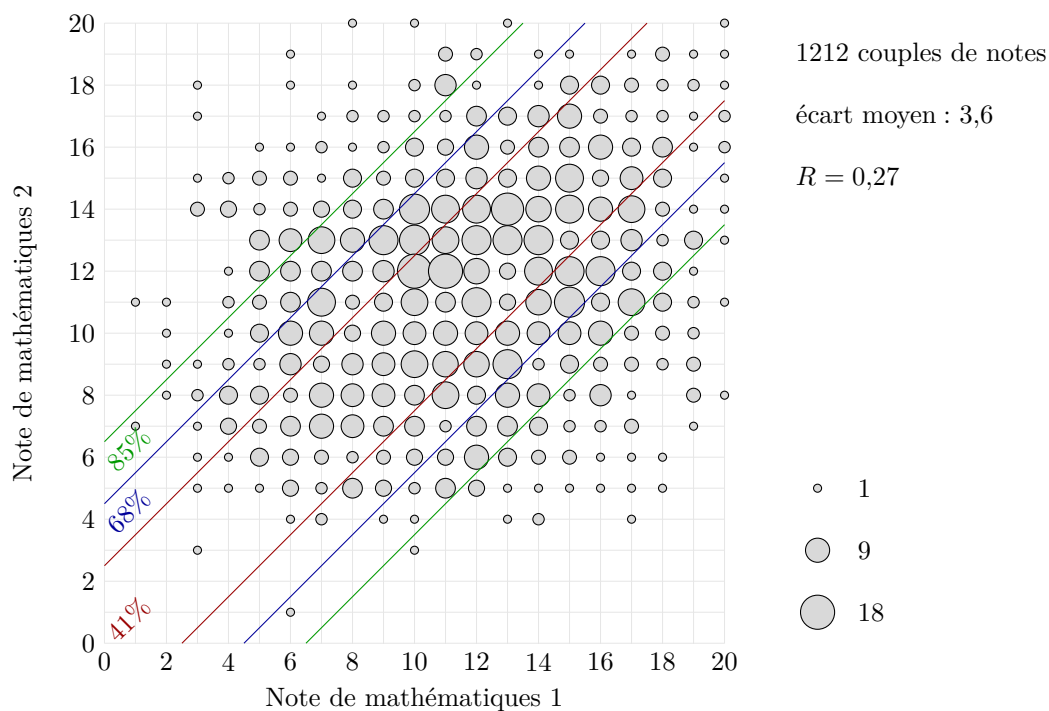
**Roumain**



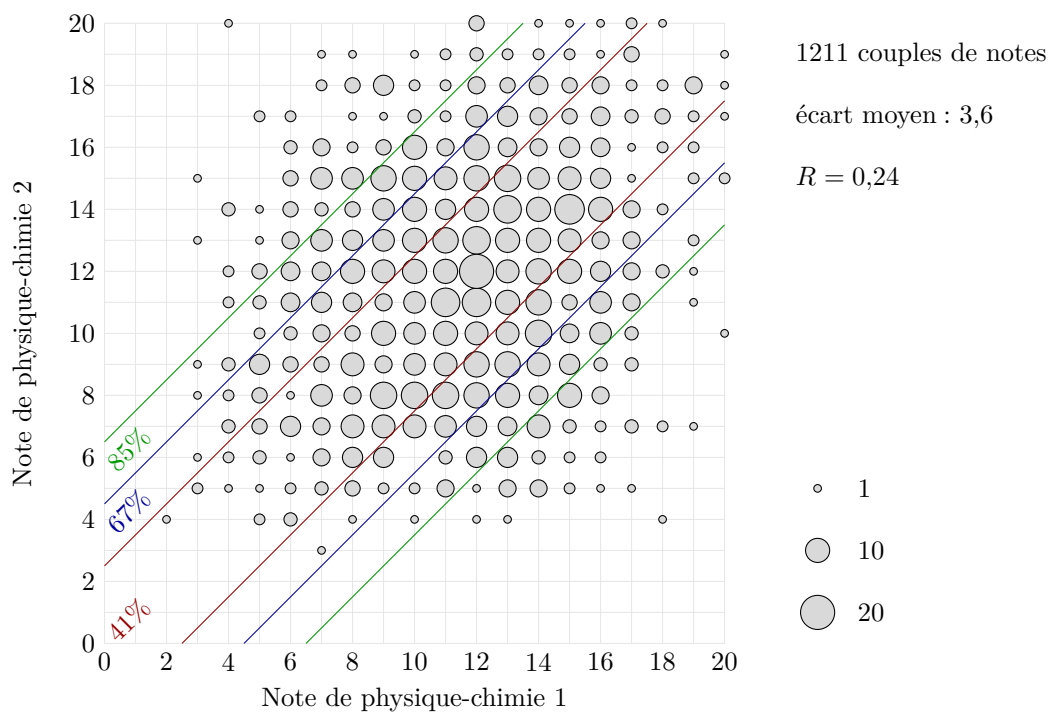
Russe



### Corrélation entre mathématiques 1 et mathématiques 2



### Corrélation entre physique-chimie 1 et physique-chimie 2



# Mathématiques

Chaque candidat admissible au concours Centrale-Supélec passe deux épreuves de mathématiques, chacune d'entre elles a sa spécificité.

## Présentation des épreuves

### Épreuve de mathématiques 1

L'épreuve dure un peu moins de 30 minutes. Chaque interrogation comporte un seul exercice articulé en deux à quatre questions. La première est soit une question de cours soit un exercice simple et classique. Les autres questions demandent plus de réflexion. Il n'est pas attendu par le jury que le candidat résolve l'exercice en entier sans aide. En revanche, l'étudiant ne doit pas être passif et attendre systématiquement une indication de l'examineur. Un dialogue constructif doit s'instaurer.

### Épreuve de mathématiques 2

Cette épreuve est une épreuve de mathématiques utilisant l'outil informatique. Un ordinateur équipé des logiciels Python (distribution Pyzo) et Scilab est mis à disposition du candidat. Des fiches d'aide présentant différentes fonctions Python pouvant être utiles sont fournies lors de l'épreuve sous forme papier ainsi que sous forme d'un fichier pdf présent sur l'ordinateur. Ces fiches sont consultables en ligne sur le site du [concours Centrale-Supélec](#). Le candidat dispose d'une préparation d'une demi-heure puis est interrogé pendant 25 minutes environ. L'outil informatique peut être employé pour effectuer des calculs, des tracés de courbes ou de surfaces, étudier des exemples numériques correspondant à un problème théorique donné, simuler une expérience aléatoire, émettre des conjectures... Dans cette épreuve, sont évaluées la capacité du candidat à aborder de manière constructive les notions du programme de mathématiques de la filière PSI, à choisir la meilleure représentation d'un objet pour résoudre un problème donné, à organiser de manière claire un calcul complexe. La capacité à s'exprimer et la rigueur de la démarche sont aussi prises en compte dans la notation.

## Analyse globale des résultats

Le jury est globalement satisfait des performances de candidats, mais il note, par rapport à l'année dernière, une diminution des prestations de très bonne qualité. La majorité des candidats a compris le principe des ces épreuves, plus aucun candidat n'est surpris du format de l'épreuve 1 et beaucoup ont pris la peine de se familiariser avec les fiches d'aide disponibles pour l'épreuve 2.

Il est très rare qu'un candidat soit mutique. En revanche, le jury regrette que quelques candidats parlent sans écouter les conseils qui leur sont proposés. D'autres n'osent pas affirmer les hypothèses ou les conclusions d'un théorème ; l'utilisation du conditionnel est mal venue : ce n'est pas à l'examineur de confirmer ou d'infirmer ces propositions.

Les plus grosses difficultés rencontrées par les candidats sont relatives à des questions calculatoires concernant des notions étudiées durant la première année de classe préparatoire, voire dans le secondaire.

Dans l'épreuve 2, la plupart des candidats a choisi Python pour résoudre les questions faisant appel à l'outil informatique et a su l'utiliser de manière correcte pour proposer une solution. Les commentaires des résultats obtenus sont corrects mais manquent parfois de pertinence notamment vis-à-vis des ordres de grandeur ou des approximations. Si les conjectures faites sont globalement satisfaisantes, on peut regretter l'imprécision du vocabulaire mathématique employé pour les formuler.

Le jury insiste sur le fait que ces épreuves sont des épreuves orales : les candidats doivent engager un dialogue avec l'examineur et ne pas attendre qu'il leur donne dès le début de l'interrogation des éléments de réponse. Les examinateurs apprécient particulièrement les prises d'initiative, mais les candidats doivent aussi tirer profit des conseils fournis. Il est ainsi possible d'obtenir une très bonne note en étant réactif et en profitant au mieux des suggestions faites durant l'interrogation, même si la préparation n'a pas permis de traiter l'intégralité du sujet.

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

Pour bien préparer ces épreuves, il faut tout d'abord travailler son cours puis les techniques usuelles. Un candidat qui connaît son cours et sait comment aborder les problèmes usuels est assuré d'avoir une note convenable. Donnons deux exemples : la recherche d'un équivalent ne peut pas se faire par la recherche d'une simple majoration, une inégalité globale ne sera jamais obtenue à l'aide d'un développement limité. Toutes les notions du cours de deuxième année de PSI, mais aussi du cours de première année (intersection entre le cours de MPSI et de PCSI), doivent être connues. Certains candidats utilisent des notions qui ne sont pas au programme de PSI mais qui le sont dans d'autres filières (typiquement la compacité, le lemme des noyaux). Les exercices ont été spécifiquement préparés pour la filière PSI et ne demandent pas de connaissances hors programme.

Le jury remarque que certains candidats sont parfois bloqués par la méconnaissance de résultats élémentaires de première année, voire de terminale. Donnons quelques exemples : un polynôme réel de degré impair admet une racine réelle, l'expression des racines  $n^{\text{ième}}$  de l'unité, reconnaître une primitive simple, écrire correctement une hypothèse de récurrence.

Il faut faire preuve de rigueur quand on applique un théorème : il faut en citer et en vérifier toutes les hypothèses. Au niveau des raisonnements, il faut bien distinguer les hypothèses, le résultat à montrer et indiquer la méthode employée pour y arriver. La démonstration d'une propriété valable pour tout entier naturel peut parfois se faire directement, sans recours à un raisonnement par récurrence.

## Utilisation du logiciel

Comme l'an passé, la plupart des candidats maîtrise le langage Python et sait programmer une boucle ou une fonction, effectuer un tracé. Ceci est un point très satisfaisant dont se réjouit le jury. Voici quelques conseils qui pourront aider les candidats dans leur préparation.

- Il convient de se familiariser avec l'environnement Pyzo avant de passer l'épreuve : télécharger le logiciel, repérer où sont l'éditeur et la console, comment les utiliser, permettraient sans doute une meilleure concentration sur le sujet à traiter. Par ailleurs, il est souvent préférable de n'exécuter qu'une partie de son script pour corriger une erreur ou obtenir de nouveaux résultats. Enfin, il faut savoir interrompre l'exécution d'un script mal programmé (récursivité mal employée, boucle `while` qui ne se termine pas) et être capable de redémarrer l'interpréteur.
- Pour présenter les résultats, il est conseillé de faire des allers-retours entre l'éditeur et la console. Notamment il est inutile d'employer des `print(...)` à tort et à travers. On peut stocker des résultats dans des variables et les faire afficher en faisant appel à la console.
- L'étude approfondie des feuilles d'aide avant l'épreuve procure un avantage indéniable aux candidats l'ayant effectuée. Elle permet notamment de savoir ce qu'il est possible de réaliser avec l'outil informatique et de gagner du temps lors de la préparation, temps qui peut être consacré à la partie mathématique du sujet proposé.

- Il faut être vigilant sur les bornes dans les `range`, sur l'initialisation des variables avant les boucles ainsi que sur la terminaison des boucles `while`. Il convient aussi d'être attentif aux indentations lors de ces mêmes boucles.
- Il faut prendre du recul par rapport aux réponses données par Python lorsqu'on travaille avec des flottants : quand deux approximations diffèrent de peu, c'est peut-être que les valeurs exactes correspondantes sont égales.
- Si les calculs sur les réels à l'aide de flottants ne présentent pas de difficultés, trop peu de candidats savent qu'il est possible de travailler directement avec des complexes. La notation `1j` pose souvent des problèmes.
- Trop de candidats utilisent des fonctions récursives pour traduire des relations de récurrence. C'est dommage car cela peut poser des problèmes lors de l'exécution. Une simple boucle permet dans de nombreux cas de résoudre la question et de construire, de manière efficace, une liste complète des éléments à considérer.
- Les tracés sont généralement maîtrisés (sauf ceux des courbes de niveau d'une surface). L'erreur la plus fréquente dans ce domaine est de vouloir essayer d'effectuer un tracé avec une liste des abscisses et une liste des ordonnées de tailles différentes : une manière d'éviter cet écueil est de travailler avec des fonctions vectorisées comme expliqué dans les fiches d'aide. Pour les interprétations, il faut que les candidats pensent à regarder les échelles sur les axes lors des sorties graphiques et pensent à les commenter. Ceci leur permettrait sans doute de prendre alors de bonnes initiatives. Peu de candidats savent notamment comment imposer les valeurs minimale et maximale des ordonnées dans un graphique. Enfin, il est peut-être bon de signaler que les sorties graphiques avec Pyzo s'effectuent dans des fenêtres séparées qu'il faut ouvrir pour voir les graphiques mais aussi fermer pour pouvoir exécuter de nouvelles commandes.
- La plupart des candidats savent ramener un problème différentiel à un système différentiel d'ordre 1 ce qui est une étape fondamentale pour une résolution numérique à l'aide de la fonction `odeint`. Par contre, la façon de traduire la condition initiale pose souvent problème surtout quand on demande de tracer une solution sur un intervalle donné et que la condition initiale est située en un point à l'intérieur de l'intervalle.
- Pour les résolutions numériques d'équations, les méthodes de dichotomie et de Newton sont connues. Il faut cependant noter que la méthode de dichotomie présente l'avantage de fournir une valeur de l'erreur commise, ce qui est souvent ignoré. On peut aussi employer la fonction `fsolve` mentionnée dans les fiches d'aide mais il faut avoir compris qu'il faut alors mettre l'équation sous la forme  $f(x) = 0$  et que le deuxième argument de cette fonction est un point de départ de l'algorithme qui peut influencer sur le résultat final.
- L'utilisation du logiciel en algèbre linéaire et notamment en réduction est délicate. Trop de candidats n'ont pas compris ce que renvoie la fonction `eig` du module `numpy.linalg` et en particulier ne savent pas extraire un vecteur propre associée à une valeur propre donnée : ces vecteurs se lisent dans les colonnes de la seconde matrice renvoyée par la fonction mentionnée ci-dessus. De plus, pour justifier le fait qu'une matrice soit diagonalisable, les critères de réduction au programme peuvent être vérifiés numériquement : la dimension des sous-espaces propres peut être obtenue à l'aide de la notion de rang de matrice et il est facile de vérifier qu'un polynôme est annulateur d'une matrice.
- L'algorithme de Gram-Schmidt est souvent mal maîtrisé que ce soit pour en expliquer les différentes étapes ou pour l'implémenter. Voici un point sur lequel les candidats devraient plus s'entraîner d'autant plus que cet algorithme figure dans le programme de mathématiques de la filière.

- Toujours en algèbre linéaire, de nombreux candidats n'ont pas compris qu'un problème peut se ramener, en utilisant des coordonnées dans une base bien choisie, à une résolution de système linéaire. Si la matrice de ce système est inversible, la résolution numérique est alors facile soit en inversant la matrice du système soit en utilisant la fonction `linsolve` du module `numpy.linalg`
- En probabilités, les simulations numériques sont généralement bien menées. Le jury déplore cependant que les candidats ne sachent pas justifier la démarche employée lorsqu'il s'agit de donner une valeur approchée de l'espérance d'une variable aléatoire ou de la probabilité d'un événement.

## Analyse

Le chapitre qui a le moins de succès auprès des candidats est celui sur les fonctions de plusieurs variables. Rappelons que lorsque l'on écrit convenablement les différentes fonctions qui interviennent et que l'on schématise les compositions, on a fait un grand pas dans la résolution d'un problème de calcul de dérivées. D'une manière générale, les candidats n'illustrent pas assez leur propos par des dessins, des figures ou des schémas, certains demandent même la permission de faire une figure. Le jury encourage et apprécie le recours spontané à des illustrations graphiques. La règle de la chaîne, formule assez incontournable, non seulement des mathématiques, mais encore des sciences physiques ou de l'ingénieur, est incroyablement ignorée des candidats. Montrer qu'une application  $f$  de deux variables  $x$  et  $y$  est de classe  $C^1$ , au moyen des théorèmes de composition, s'avère être une tâche insurmontable pour les candidats, qui en particulier ne semblent pas comprendre que la décomposition de  $f$  utilisée doit commencer par une application du couple  $(x, y)$ . Il demeure au programme de PSI la partie *d) applications géométriques* du chapitre calcul différentiel. La grande majorité des candidats semblent l'ignorer.

Il avait été noté, dans le rapport de 2016, que la formule de Taylor reste intégral était mal maîtrisée. Probablement suite à cette remarque, en 2017, les candidats avaient appris cette formule. Cette année, nous notons une rechute, cette formule n'est maîtrisée que par une minorité des candidats, alors que d'autres écrivent des formules encore inédites. Faut-il s'attendre à ce que tous les deux ans on retrouve cette lacune ? Il serait sage de comprendre l'efficacité de cette formule pour obtenir des résultats globaux, par exemple des inégalités.

La méthode dite « de variation de la constante », utile (entre autres) à la résolution des équations différentielles linéaires du premier ordre avec second membre, s'apparente pour les candidats fort souvent à une recette, présentée sans rigueur, et sans que l'on sache si l'on procède par condition nécessaire ou suffisante. Rappelons que l'oxymore cache un simple changement de fonction inconnue qui permet de donner par équivalence la solution générale de l'équation avec second membre.

Les séries entières posent encore de grosses difficultés. Le jury rappelle aux candidats que, si l'utilisation de la règle de d'Alembert pour les séries entières est au programme, il est souvent pratique de revenir à la règle sur les séries numériques et, surtout, qu'elle n'est pas le seul outil pour déterminer le rayon d'une série entière. Très peu d'étudiants ont le réflexe de dire :  $(a_n)_{n \geq 0}$  est borné, donc le rayon est supérieur ou égal à 1. De plus, il est important de lire l'énoncé ; si on demande de démontrer que la somme de la série entière est définie sur  $] -1, 1[$ , il s'agit de minorer le rayon et pas nécessairement de le calculer. Enfin, le mode de convergence d'une série entière est de nouveau mal maîtrisé. Il faut apprendre le résultat du cours mais aussi le comprendre au risque de le reformuler de manière incorrecte. Il n'y a pas, en général, convergence uniforme sur  $] -R, R[$  pour une série entière de rayon  $R$ .

Très souvent, un candidat *propose* une majoration en attendant l'assentiment de l'examinateur alors qu'il est attendu qu'il soit sûr de l'exactitude de cette majoration. Il est à noter des confusions sur le vocabulaire : majorée, majorée en valeur absolue, bornée. La bête noire demeure l'expression  $t^x$  selon que la variable soit  $x$  ou  $t$ . Rappelons que  $t \mapsto t^2$  et  $t \mapsto 1/\sqrt{t}$  sont des exemples de ces fonctions quand  $t$  est la variable alors que  $x \mapsto 2^x$  est un exemple d'une telle fonction quand  $x$  est la variable. Il faut savoir tracer, sans hésiter, les courbes représentatives de ces fonctions.



Pour étudier une intégrale impropre, les candidats ne regardent souvent que les bornes (même si c'est inutile) sans d'abord se demander où la fonction est continue. En analyse, il est essentiel de comprendre la différence entre deux exercices : démontrer qu'une limite existe et démontrer qu'une limite existe et vaut  $l$ . Rappelons que l'on ne peut écrire les symboles  $\lim_{x \rightarrow +\infty}$ ,  $\int_a^{+\infty}$ ,  $\sum_{k=0}^{+\infty}$  qu'après avoir justifié leur existence (sauf exceptions précisées dans le programme : intégration par parties, changement de variables). Dans le cas d'une variable aléatoire à valeurs positives, le jury peut parfois proposer de démontrer la valeur et l'existence de l'espérance pour alléger la rédaction. Enfin, quand il faut vérifier une hypothèse de domination, la fonction dominante doit avoir deux propriétés : l'une de convergence, l'autre d'indépendance par rapport à une variable ; il faut que le candidat vérifie et énonce au moins oralement ces deux propriétés.

## Algèbre

Le jury déplore, de la part de certains candidats, un manque de recul sur le programme. Il faut se poser cette question simple : quel est l'objectif du chapitre sur la réduction ? Ce n'est pas uniquement pour pouvoir faire des sujets de concours, mais parce que l'on cherche à classer (comme souvent en algèbre) des objets. Le cas des matrices équivalentes a été traité en première année et ce résultat est fort méconnu des candidats. L'objectif du programme de deuxième année est d'aborder le cas des matrices semblables. Mais, il est indispensable de comprendre le lien entre un endomorphisme et la matrice qui le représente dans une base. Pour cela, on ne peut pas se contenter d'un dessin, il faut savoir écrire la formule définissant la matrice  $f(e_j) = \sum_{i=1}^n a_{ij}e_i$ . Il ne faut pas confondre somme directe et supplémentaire et maîtriser la définition de  $E_1 \oplus E_2 \oplus \dots \oplus E_k$  souvent utilisée mais rarement comprise.

Il faut de la méthode pour aborder un exercice d'algèbre et souvent cela suffit (parfois avec un peu d'aide de l'examineur). L'exemple typique est la recherche des valeurs propres. Très peu de candidats écrivent proprement (et tranquillement) l'équation à résoudre (c'est-à-dire sans utiliser le polynôme caractéristique ce qui est impossible en dimension infinie), puis trouvent des conditions nécessaires (analyse) et enfin vérifient qu'elles suffisent (synthèse). Par exemple, les fonctions trouvées pour être des fonctions vecteurs propres ont-elles les bonnes propriétés (continuité, bornées...) ?

La détermination des espaces propres d'une matrice est le plus souvent abordée par résolution du système  $AX = \lambda X$ . La recherche du noyau de  $A - \lambda I_n$  par opérations sur les colonnes est pourtant bien plus rapide et élégante mais suppose de savoir interpréter vectoriellement les opérations sur les colonnes. Par ailleurs, la détermination de la dimension d'un sous-espace propre doit faire intervenir un argument sur le rang du système, même en petite dimension : il ne faut pas se contenter d'affirmer « on voit bien que le sous-espace est de dimension 1 ».

Dans le chapitre sur les espaces euclidiens, il faut avoir compris l'efficacité des bases orthonormées, en particulier pour écrire des coordonnées ou des matrices. Il faut savoir écrire les coordonnées d'un vecteur en base orthonormée. Reconnaître une transformation géométrique en petite dimension dans un espace euclidien est un sujet qui permet d'évaluer de nombreuses compétences.

Si l'examineur demande l'énoncé du théorème spectral, celui-ci sera systématiquement cité sous forme matricielle et il est bien difficile d'avoir une formulation correcte pour les endomorphismes. La même difficulté existe pour la notion de matrices symétriques et d'endomorphismes symétriques. Il faut apprendre ces théorèmes avec précision, la matrice d'un endomorphisme symétrique est symétrique, en base orthonormée, hypothèse qui est rarement citée.

Cette année, plusieurs exercices ont été posés sur les nombres complexes (comme annoncé dans le précédent rapport). Ces problèmes utilisent moins de théorèmes que d'autres mais nécessitent une maîtrise du calcul algébrique avec les complexes. Il convient notamment de savoir calculer le module et l'argument d'un complexe.

### **Probabilités**

Le chapitre des probabilités semble avoir un statut particulier pour les candidats : les théorèmes n'ont pas d'hypothèses ! Qu'il est difficile d'avoir celles de l'inégalité de Markov, ou la définition d'un système complet d'événements. Bien évidemment, la traduction d'une probabilité conditionnelle passe souvent par des explications en français, ce qui d'ailleurs permet d'évaluer la compétence à expliquer une modélisation. Mais il ne faudrait pas que la rigueur disparaisse : il faut vérifier les hypothèses des théorèmes de probabilités.

### **Conclusion**

Le jury est globalement satisfait des résultats de cette année mais regrette la baisse de la maîtrise du cours. Il note cependant qu'une grande majorité des candidats ont compris les objectifs de ces épreuves. L'examinateur n'est pas là pour piéger le candidat mais, bien au contraire, pour évaluer au mieux ses connaissances.

De très bonnes prestations ont été réalisées par des candidats maîtrisant parfaitement les outils pratiques et théoriques mis à leur disposition. Le jury encourage tous les futurs candidats à utiliser de manière régulière l'outil informatique pour appréhender de manière plus concrète les notions théoriques étudiées en cours de mathématiques.

# Physique-chimie

## Présentation des épreuves

### Physique-chimie 1

L'épreuve de physique-chimie 1 est une épreuve sans préparation, au cours de laquelle l'échange avec le jury dure un peu plus de 25 minutes. Cette épreuve est conçue pour évaluer en priorité la maîtrise des compétences *s'approprier*, *analyser* et *communiquer* par les candidats.

À cette fin, les sujets posés sont constitués d'un exercice unique, contextualisé et progressif, portant sur une ou plusieurs parties des programmes de physique-chimie s'appliquant en classes de PCSI et de PSI (les aspects expérimentaux font partie intégrante du domaine d'interrogation). L'énoncé comporte entre 3 et 6 questions, la première d'entre elles étant toujours une question de cours ou d'application directe du cours. Les questions suivantes permettent au jury d'apprécier la capacité des candidats à s'appuyer sur leurs connaissances et savoir-faire pour s'adapter à des situations nouvelles ; l'analyse physique, l'esprit d'initiative et la rigueur de la démarche doivent alors être mis en avant.

Au cours de l'épreuve, deux formulaires sont mis à la disposition des candidats : un formulaire d'analyse vectorielle, ainsi qu'un formulaire de physique regroupant les différentes lois et formules — rencontrées dans le programme — mais non exigibles (relations de passage pour le champ électromagnétique, formules de conjugaison des lentilles minces...). L'outil informatique n'est pas exploité dans cette épreuve. Les candidats peuvent être amenés à utiliser leur calculatrice personnelle sur autorisation du jury ; néanmoins, une évaluation correcte, réalisée sans calculatrice, de l'ordre de grandeur des valeurs attendues est le plus souvent suffisante (et appréciée).

### Physique-chimie 2

L'épreuve de physique-chimie 2 évalue les compétences suivantes : autonomie et initiative, appropriation des documents ou applications fournis lors de la préparation, communication.

L'épreuve comporte une demi-heure de préparation. Un ordinateur sur lequel est notamment installé Python est à la disposition du candidat. Le candidat dispose de sa calculatrice personnelle pour toute la durée de l'épreuve (y compris le passage au tableau) ; l'autre option, rarement adoptée par les candidats, est d'effectuer les calculs avec Python.

L'énoncé donné au candidat tient sur une page au maximum.

La grande majorité des sujets comporte des documents complémentaires inclus dans l'énoncé ou bien fournis sur ordinateur.

Ces documents sont par exemple des diapositives, des vidéos, des documents techniques, des extraits d'articles ou démonstrations à commenter, des applications informatiques comme par exemple des scripts Python à exécuter. Ils sont fournis dès le début de la préparation. Ils peuvent également être consultés librement pendant l'exposé au tableau.

Les domaines abordés peuvent être choisis parmi n'importe quelle rubrique du programme des deux années de la filière PSI retenu pour le concours (à l'exclusion de la chimie organique et des mécanismes réactionnels).

Un sujet tourne autour d'au moins deux questions relatives le plus souvent à un thème du programme ; si la problématique présentée le permet, d'autres aspects du programme peuvent être abordés. Un sujet peut porter exclusivement sur de la chimie, qui est traitée comme toute autre rubrique du programme.

Le jury attend des candidats qu'ils présentent leur sujet : ils doivent en quelques phrases détailler la problématique abordée, la nature et le contenu des documents fournis et succinctement justifier de l'utilité des questions posées.

Les connaissances ne sont pas directement testées au cours de cette épreuve ; les sujets proposées peuvent éventuellement comporter des rappels de cours, afin de permettre une immersion plus rapide dans le sujet.

Le cours ne constitue pas une base de repli pour les candidats, qui doivent rester concentrés sur la problématique proposée. Certains points du cours peuvent néanmoins être soulevés à la demande de l'examineur.

## Analyse globale des résultats

### Physique-chimie 1

Cette année encore, le jury a eu le plaisir d'assister à quelques prestations de très haut niveau (un peu plus de 20 % des candidats obtiennent une note supérieure ou égale à 15). À contrario, environ 15 % des candidats se voient attribuer une note inférieure ou égale à 7, le plus souvent par manque de maîtrise du cours de physique-chimie. Le jury tient donc à rappeler que les sujets sont toujours conçus de sorte que les candidats puissent mettre en valeur leur bonne maîtrise des concepts et lois fondamentales du programme au début de l'interrogation. Aussi est-il vivement recommandé de ne pas négliger le programme de première année de classes préparatoires ! Il est, par exemple, inconcevable qu'un candidat sérieux prenne 25 minutes pour établir l'expression de la vitesse d'un satellite en orbite circulaire autour de la Terre ou pour étudier la résonance en tension aux bornes d'un condensateur.

Concernant la forme, les candidats font bien la part des choses entre ce qui doit être écrit au tableau et ce qui peut être expliqué oralement à l'examineur. Les schémas et les graphes sont encore réalisés de façon trop approximative, souvent par excès de précipitation ; les candidats, croyant gagner du temps, se pénalisent alors eux-mêmes car ils ont ensuite plus de difficultés à s'appuyer sur ces éléments pour construire leur raisonnement.

L'autonomie et l'initiative des candidats sont des critères importants de l'évaluation. Les énoncés sont en effet conçus de façon à laisser des libertés aux candidats, sur le paramétrage du problème et sur la stratégie de résolution à adopter, entre autres. Aussi, le jury regrette fortement que certains candidats, en manque d'idées de réponse, adoptent une attitude attentiste : un oral n'est pas une colle et les examinateurs n'indiqueront jamais exactement la marche à suivre ! En revanche, les questions posées au cours de l'oral ont souvent pour but de (re)mettre les candidats sur une piste pertinente.

### Physique-chimie 2

Environ 25 % des candidats obtiennent une note entre 15 et 20. Un certain nombre de candidats n'arrivent pas véritablement à entrer dans la problématique posée malgré les questions de l'interrogateur ; ceci dit, les candidats qui n'arrivent pas du tout à traiter le sujet étaient plus rares cette année. On a ainsi constaté moins d'hétérogénéité entre candidats.

Voici les trois principaux éléments d'évaluation qui permettent de discriminer les candidats.

- La communication : un sujet à présenter, ses documents, les réactions aux questions, les enseignements tirés des divers documents ou applications du sujet. On voit trop souvent des candidats démarrer leur prestation par un calcul sans fournir aucune explication.
- L'initiative dont l'absence est sanctionnée. Bien entendu, une indication peut (et doit) permettre au candidat de reprendre l'initiative. Certains sujets laissent une grande place à la prise d'initiative : il

n'est pas interdit par exemple d'évaluer une épaisseur de peau, de tenter toute application numérique permettant de préciser le champ des hypothèses...

- L'appropriation : le jury regrette encore cette année des prestations qui ne font référence à aucun des supports proposés. Des photos, une vidéo qui accompagnent le sujet doivent être prises en compte dans sa résolution ; on attend donc au minimum un commentaire lors de la présentation.

Au cours de l'oral, l'interrogateur pose naturellement des questions, qui peuvent correspondre à de simples analyses de résultats, des prolongements ou ouvertures. Souvent, le but d'une question est aussi de donner l'occasion au candidat de corriger une erreur ou de changer de stratégie. L'objectif de l'examineur, par les questions ou les remarques formulées, est uniquement d'évaluer les candidats ; il s'efforce de le faire avec bienveillance, mais aussi et surtout avec équité et rigueur.

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

Les remarques qui suivent ont pour objectif de relever les erreurs fréquentes sur certaines parties du programme mais ne doivent pas occulter le fait que les prestations des candidats sont globalement satisfaisantes.

### Remarques générales

Il convient de parler de manière audible et de dérouler son raisonnement en s'appuyant sur un tableau structuré et organisé. Les réponses apportées lors de l'oral doivent systématiquement être justifiées. Le jury valorise les candidats prenant un temps raisonnable de réflexion avant de répondre pour apporter une réponse argumentée. Le temps de l'épreuve se doit d'être un échange constructif.

Les candidats doivent montrer une totale maîtrise des grandeurs physiques et des dimensions associées (les confusions entre puissance surfacique, puissance, énergie sont par exemple très fréquentes). Dans le souci d'éviter des erreurs d'homogénéité, il est très fortement déconseillé de mélanger des grandeurs numériques et littérales lors des calculs.

Les schémas proposés doivent être propres et clairs, les graphes lisibles avec des grandeurs identifiées sur les axes.

Il est essentiel de commenter la pertinence des résultats obtenus, même si cela n'est pas explicitement demandé par le sujet. Cette pratique est en effet fortement appréciée par le jury et valorisée dans la notation. En particulier, après tout calcul numérique, on attend un commentaire sur la valeur trouvée. Il ne s'agit évidemment pas de se contenter de trouver que la valeur est « grande », « petite » ou « correcte », mais de la comparer à une autre valeur : celle d'une autre grandeur de même nature vue au cours de l'exercice, ou bien une valeur connue par ailleurs. On rappelle que les programmes officiels citent un certain nombre d'ordres de grandeurs qui doivent être connus (fréquences acoustiques et électromagnétiques, vitesses cosmiques, conductivité du cuivre...). De plus, on peut raisonnablement attendre des candidats la connaissance de quelques ordres de grandeur de la vie courante, comme les masses d'objets divers ou encore les puissances d'appareils électriques usuels.

Les questions d'interprétation, notamment celles demandant de commenter des courbes fournies par l'énoncé, doivent donner lieu à des développements précis, le plus souvent en lien avec les résultats déjà obtenus. Le jury ne se satisfait évidemment pas de réponses simplistes en guise de validation d'un modèle.

Le jury apprécie que les candidats proposent d'évaluer une grandeur sans recourir à l'utilisation de la calculatrice (en particulier lors de l'épreuve de physique-chimie 1). Lors de l'estimation numérique, il est alors conseillé d'utiliser l'écriture scientifique des nombres et de conserver un chiffre significatif pour chaque donnée ou valeur intermédiaire.

### **Bilans macroscopiques**

Le jury a noté avec satisfaction que les candidats sont plus à l'aise avec les notions de systèmes ouverts/fermés. Les systèmes choisis pour la réalisation de bilans sont généralement bien définis.

Les candidats doivent faire preuve de bon sens lors du choix du type de bilan à mettre en œuvre : pour déterminer une puissance, il paraît a priori plus efficace d'effectuer un bilan d'énergie que de quantité de mouvement.

La notation différentielle dans les bilans est souvent source de confusion (variation entrée/sortie ? temporelle ? spatiale ?).

La relation de Bernoulli est bien connue des candidats. En revanche, les conditions d'applications sont généralement citées partiellement, lorsqu'elles sont citées, et trop peu de candidats ont le réflexe de vérifier spontanément que ces conditions sont vérifiées avant d'appliquer cette relation. Le plus souvent, toutes les hypothèses utiles ne figurent pas directement dans l'énoncé, de sorte que les candidats puissent mettre en avant leur « bon sens » et leurs capacités d'analyse du problème posé.

### **Chimie**

Ce domaine est très clivant du point de vue des candidats. Le jury ne peut qu'insister sur le fait que des questions de chimie peuvent intervenir lors de l'oral et qu'il convient de ne pas négliger cette partie du programme.

L'épreuve orale de physique-chimie 2 peut porter uniquement sur de la chimie ; il faut donc un minimum de connaissances pour pouvoir aborder l'épreuve. On a vu, par exemple, des candidats qui ne maîtrisaient pas le vocabulaire de base sur l'oxydoréduction — impossible dans ces conditions de traiter le sujet posé.

À propos des courbes intensité-potentiel, il y a une confusion importante entre potentiel et différence de potentiel : même si c'est bien le potentiel qui apparaît sur l'axe des abscisses, il ne faut pas oublier que pour tout dispositif électrochimique (pile, électrolyse...), ce sont des différences de potentiel que l'on doit faire apparaître.

### **Conversion de puissance**

Le jury a noté une amélioration des candidats dans ce domaine.

La représentation de Fresnel n'est pas suffisamment exploitée.

Lorsque le sujet porte sur l'étude d'un hacheur, il est souvent très rentable pour le candidat de s'interroger sur la façon dont s'opèrent les échanges d'énergie entre la source d'entrée et la source de sortie (et ce même si l'énoncé ne le demande pas explicitement). En effet, un certain nombre de candidats se lancent « à l'aveugle » dans l'écriture de lois générales, sans réfléchir à la physique sous-jacente du problème, et ne parviennent pas à aboutir.

### **Électromagnétisme**

Certains candidats appliquent le théorème de Gauss ou le théorème d'Ampère (et « aboutissent » à un résultat, le plus souvent faux) sans même avoir pris la peine de déterminer la direction des champs et les variables d'influence au préalable. De plus, lors de l'application du théorème d'Ampère, il importe de vérifier si le régime est stationnaire, quasi-stationnaire ou quelconque, afin d'en choisir l'écriture adéquate.

L'étude de l'induction pose, comme toujours, de gros problèmes aux candidats : l'analyse qualitative physique est au mieux incomplète, les surfaces ne sont pas orientées et les schémas équivalents ne sont pas tracés. Le jury attend de nets progrès sur cette partie.

Attention à l'utilisation de l'adjectif « constant », qui prête parfois à confusion : pour un champ, il est préférable de privilégier l'utilisation des adjectifs « uniforme » et/ou « stationnaire ».

### Électronique

Les exercices proposés à l'oral tendent à limiter les calculs et à vérifier la bonne compréhension des notions fondamentales.

Les montages diviseurs de tension et de courant sont souvent très utiles pour éviter les calculs fastidieux.

Les notions de bande passante, facteur de qualité, pulsations de coupure ou de résonance sont source de confusion auprès des candidats.

### Mécanique

Les candidats ne doivent pas oublier qu'il convient de définir soigneusement le système étudié et qu'un ou plusieurs schémas clairs facilitent grandement la résolution de problèmes en mécanique.

De façon assez surprenante, le paramétrage des systèmes masse-ressort peut poser d'importantes difficultés : certains candidats ont par exemple du mal à distinguer longueur à vide et longueur à l'équilibre !

Le principe fondamental de la dynamique n'est pas la seule méthode envisageable dans l'étude d'un problème donné : les théorèmes énergétiques permettent souvent d'aboutir rapidement !

### Phénomènes de transport

Beaucoup de candidats connaissent des équations par cœur (équation de la diffusion thermique par exemple) et veulent les utiliser à tout prix. Celles-ci ne sont pas forcément nécessaires à l'étude proposée : ainsi, en cas de déplacement global de matière, la conduction thermique passe souvent au second plan et d'autres théorèmes énergétiques peuvent s'avérer bien plus utiles (comme le premier principe industriel).

La notion de résistance (hydraulique, thermique ou de diffusion, en régime stationnaire ou quasi-stationnaire) est sous-employée : elle simplifie pourtant nombre de résolutions, surtout dans le cadre d'un oral sans préparation ! Lors de la détermination de la résistance thermique (ou hydraulique) d'un système, il convient de ne pas oublier que le problème doit être mis en équations en faisant attention à l'orientation relative du flux thermique et de la différence de température appliquée (ou du débit volumique et de la différence de pression imposée).

L'évaluation de l'ordre de grandeur du nombre de Reynolds d'un écoulement est généralement bien réalisée. En revanche, l'interprétation physique de l'ordre de grandeur obtenu est souvent fantaisiste : beaucoup de candidats pensent que la valeur  $Re = 2000$  est toujours une valeur critique, indépendamment du problème étudié.

L'existence d'une force de portance sur les objets plongés dans un écoulement de fluide semble être méconnue d'un certain nombre de candidats. De façon plus large, l'origine physique des forces de portance et de traînée est source d'erreurs, de même que la dépendance de la force de traînée avec la vitesse.

### Physique des ondes

Le jury ne peut que conseiller aux candidats de savoir reconnaître les ondes « usuelles » comme une onde plane progressive harmonique ou une onde stationnaire.

Un exercice sur les ondes ne commence pas obligatoirement par l'établissement d'une équation de propagation : il faut aussi être capable de discuter de la nature des ondes à partir simplement d'une relation de dispersion.

La plupart des candidats réussissent à déterminer les modes propres d'un système de façon efficace. En revanche, l'intérêt physique de la détermination de ces modes propres est souvent méconnu.

Les propriétés des ondes électromagnétiques dans le vide — en particulier les propriétés énergétiques — sont mal maîtrisées.

Une onde évanescente ne correspond pas à une perte sèche d'énergie.

### Thermodynamique

Le jury note une proportion importante de candidats ne faisant pas la distinction entre transformations élémentaires et globales.

En calorimétrie, la modélisation des transformations est presque systématiquement fautive.

Certaines hypothèses sont mal interprétées : par exemple, l'écoulement d'un fluide incompressible se traduit souvent par une absence de variation de pression, ce qui devient gênant pour appliquer les bilans au programme !

Les machines thermiques posent toujours problème, notamment pour identifier la fonction de chacun de ses éléments : par exemple, il serait bon que les candidats sachent retrouver à quoi sert un évaporateur. Le jury tient également à rappeler que la transformation dans un détendeur est généralement considérée comme isenthalpique car ce n'est pas un dispositif dédié à un transfert thermique ou mécanique. La confusion entre transformation isenthalpique et transformation isentropique est trop fréquente.

Lors de l'étude de machines dithermes de la vie « quotidienne » (moteur, climatiseur...), il serait bon que les candidats identifient correctement la source chaude et la source froide et qu'ils connaissent l'ordre de grandeur du rendement ou de l'efficacité de ces dispositifs.

Le premier principe industriel n'est toujours pas un outil utilisé de façon naturelle : même s'il n'est pas demandé de l'appliquer, on attend des candidats qu'ils prennent l'initiative de le faire dans bon nombre de situations.

La thermodynamique de première année reste d'une façon générale assez mal maîtrisée, et on voit naître de nouvelles confusions, par exemple entre  $U$  et  $H$  (le premier principe pour un système fermé est écrit en utilisant  $H$  alors que la transformation étudiée ne le permet pas...).

### Conclusion

Les deux épreuves orales de physique-chimie sont donc clairement différenciées dans leur déroulement et dans les compétences évaluées. Le jury invite les futurs candidats à bien prendre en considération les conseils précédents et est bien conscient du fait que la réussite de ces épreuves exige un grand nombre de qualités.

En physique-chimie 1, l'accent doit être mis sur l'appropriation du sujet proposé (définition du système étudié, analyse physique, énoncé rigoureux des phénomènes utilisés...) et sur l'interaction avec l'examinateur. Les échanges doivent être constructifs et les candidats doivent faire preuve d'autonomie. Il est également indispensable que les candidats disposent d'un minimum de recul sur l'ensemble du programme, afin de réussir à faire le lien entre les situations proposées lors de l'oral et celles déjà rencontrées en cours ou en travaux dirigés.

En physique-chimie 2, l'accent doit être mis sur la présentation des documents fournis (en plus de celle du sujet, qui, elle, est à peu-près réalisée) : par exemple, il ne faut pas hésiter à dire en une phrase quelle donnée ou propriété extraite d'un document va s'avérer utile lors de la présentation. Ces quelques minutes de présentation permettent aussi à l'examinateur de mieux suivre le candidat dans ses raisonnements. Dans la suite de l'interrogation, ses interventions sont autant de chances à saisir pour affiner (voire



modifier) les raisonnements exposés. Il faut enfin être conscient que certains sujets se prêtent à plus de discussion et d'interventions de l'examinateur, sans que cela soit dommageable pour le candidat.

# Sciences industrielles de l'ingénieur

## Présentation de l'épreuve

Au cours de cette épreuve orale d'une durée de quatre heures, le jury évalue les candidats selon l'ensemble de compétences suivant :

- s'approprier le support matériel ;
- analyser et s'approprier la problématique des activités proposées ;
- élaborer ou justifier, conduire et exploiter un protocole d'expérimentation ;
- modéliser ;
- valider ou recalculer un modèle au regard des objectifs de la problématique abordée ;
- maîtriser, conduire une simulation numérique et exploiter les résultats obtenus ;
- formuler des conclusions pour choisir et décider ;
- communiquer et savoir être (expliquer, écouter et assimiler ; évoluer avec autonomie ; réaliser une synthèse).

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

- analyser un système complexe industriel instrumenté ;
- développer un modèle de connaissances ou de comportement, le valider ou le recalculer (expérimentalement 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 un automate, etc.

D'une façon cohérente avec les problématiques des sciences industrielles de l'ingénieur, les activités d'analyse, de modélisation et de synthèse sont organisées de façon à valider les besoins de l'utilisateur exprimés par des exigences issues d'un cahier des charges fonctionnel (le langage de spécification pourra être SysML, limité au seul niveau de lecture).

Le jury rappelle que les compétences attendues portent sur la démarche de l'ingénieur que les candidats sont amenés à mettre en place pour l'étude du système industriel proposé. L'évaluation concerne ainsi un ensemble de compétences et non la connaissance technique préliminaire d'un système précis.

Les candidats peuvent être interrogés sur tout le programme de sciences industrielles de l'ingénieur de première année MPSI / PCSI et de deuxième année PSI.

## Conditions de déroulement de l'épreuve

### Supports matériels utilisés

Les supports utilisés lors de la session 2018 étaient les suivants :

- boule gyrostabilisée double étage ;
- bras collaboratif ;
- bras haptique ;
- compacteur solaire communicant ;
- drone didactique contrôlé ;

- imprimante 3D ;
- robot porte-endoscope pour chirurgie laparoscopique ;
- nacelle gyrostabilisée ;
- robot delta ;
- simulateur de conduite ;
- système d'égrenage de la vendange ;
- robot caméraman PIXIO ;
- slider de caméra ;
- système d'impression ;
- télescope.

### 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.

La *première partie* est conçue pour une durée d'environ quarante-cinq minutes. L'ensemble des activités est organisé afin de permettre au candidat de montrer sa capacité à s'approprier le support matériel fourni, analyser un système complexe, vérifier un ensemble d'exigences attendues du système industriel associé et comprendre la problématique objet de l'étude. Pour cela les activités de cette partie :

- amènent en particulier les candidats à évaluer l'écart entre un niveau de performance attendu exprimé par les exigences du cahier des charges et un niveau de performances mesuré (ou simulé) ;
- sont conçues de façon à permettre aux candidats de s'approprier et de présenter le support, de dégager son organisation structurelle sous forme de chaînes fonctionnelles d'information ou d'énergie, etc. ;
- conduisent les candidats à formuler la problématique d'intérêt pour la suite de l'étude.

Pour les chaînes d'énergie et d'information, les candidats doivent être capables de préciser la fonction, de localiser sur le système les différents constituants associés et de décrire leur principe de fonctionnement (exemple : pour les capteurs les plus classiques, les candidats doivent être capables de présenter la structure du capteur, de préciser le type de signal de sortie etc.).

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 des hypothèses, à progresser en autonomie et à critiquer leurs résultats. La démarche des candidats est évaluée et les examinateurs interviennent en fournissant des informations en vue de faciliter leur progression ou de débloquer certaines situations.

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

- développement d'un modèle multi-physique de niveau adapté à la durée prévue
  - mise en équation d'un modèle de complexité raisonnable pour des candidats (des éléments sont fournis afin de les aider), en s'appuyant sur des hypothèses clairement énoncées et justifiées, pour définir la forme du modèle qui fera l'objet d'une identification et d'une 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 ou raffinement d'un modèle donné en ajoutant des éléments fonctionnels complémentaires (capteurs, actionneurs, etc.) ;
- etc.

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

Dans tous les cas, toute mise en équation, lorsqu'elle est nécessaire, reste limitée et a souvent comme objectif de définir la forme du modèle.

Des démarches ou hypothèses différentes peuvent conduire à une solution du problème abordé lors de cette deuxième partie. L'examineur s'attache à dissocier l'exactitude des valeurs trouvées de la cohérence et de la pertinence de la démarche, ainsi que de la capacité des candidats à justifier leurs choix. Ainsi, le jury évalue la capacité des candidats à prendre des initiatives, à formuler des hypothèses, à évoluer en autonomie, à critiquer les choix effectués, à justifier les solutions apportées aux problèmes rencontrés et enfin à aboutir à une démarche menant à une solution. Il est à noter que, dans cette partie, la démarche amenant à une solution au problème étudié est rarement unique.

Dans le cadre de ces activités, l'appel à des outils de modélisation causale ou acausale peut être nécessaire. Aussi, cette partie valorise le travail des candidats qui ont préparé spécifiquement cette épreuve durant toute l'année.

La *troisième partie* est conçue pour amener les candidats à l'exploitation, entre-autre, des modèles développés lors de la partie 2. Les activités qui y sont proposées ont pour objectif global la prévision des performances et l'évolution du système en vue de satisfaire le besoin exprimé. Elle doit permettre aux candidats :

- de valider ou recalculer des modèles à partir d'essais expérimentaux et de résultats de simulations numériques des modèles élaborés ;
- d'enrichir un ou plusieurs modèles ;
- d'imaginer et de choisir des solutions d'évolution du système en vue de répondre à un besoin du point de vue de l'utilisateur et exprimé par 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. Cette partie contribue à la préparation de la synthèse finale.

### Capacité de synthèse et de communication

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

- 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.

La synthèse ne doit pas être une énumération linéaire des activités effectuées. Les candidats devront prendre le recul nécessaire par rapport à l'étude menée. *La synthèse est effectuée devant un examinateur n'ayant pas suivi les candidats au cours des quatre heures précédentes.*

Lors de cette épreuve pratique, la *communication* joue un rôle important puisqu'elle correspond au quart de la note sur l'ensemble de l'étude. L'évaluation tient compte des capacités des candidats à utiliser les informations données dans le texte ou les aides ponctuelles des examinateurs, de la qualité des explications et de la capacité de synthèse.

Pour la présentation des résultats, les postes informatiques disposent d'un ensemble complet de suites bureautiques (Microsoft Office et Libre Office) permettant aux candidats de conserver temporairement des

courbes suite à ses mesures ou de rassembler des graphiques dans un document, pour faciliter les échanges avec l'examineur et en vue de préparer leur synthèse. *Il est rappelé néanmoins qu'aucun compte-rendu écrit n'est demandé.*

### Logiciels utilisés

Cette épreuve pratique fait appel à l'outil informatique et plus précisément à des logiciels de modélisation et simulation de systèmes dynamiques et de programmation informatique prévus dans le programme de CPGE (Python et Scilab). Pour l'utilisation de ces langages et logiciels, une aide complète est systématiquement fournie sous la forme d'un document ressources (y compris pour Python) et l'ensemble du programme de l'informatique pour tous en CPGE peut être utilisé lors de cette épreuve.

Lors des activités faisant appel aux outils de modélisation ou de simulation, les compétences exigées consistent à être capable d'analyser le ou les modèles proposés, de comprendre les algorithmes implantés, d'identifier ou de modifier un nombre limité de paramètres, de compléter des procédures associées à des algorithmes fournis et d'exploiter les résultats de simulation.

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

- optimiser des paramètres d'une fonction en vue de recalculer ou d'identifier un modèle, de déterminer un régulateur au regard d'un cahier des charges, etc. ;
- discrétiser, selon différents critères, un filtre ou un régulateur à temps continu ;
- 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 ;
- modifier un programme informatique et son implantation dans un automate ou un micro-contrôleur afin de satisfaire le cahier des charges et répondre à la problématique étudiée.

D'une façon générale, la mise en œuvre d'une programmation informatique reste limitée et il s'agit, généralement, de compléter un programme. L'utilisation de Python étant au programme de CPGE, plusieurs environnements de programmation parmi les plus courants sont utilisés (Idle, Spyder ou Pyzo le plus souvent).

Pour la simulation des systèmes dynamiques, l'environnement Scilab/Xcos est utilisé.

Sur les aspects simulation numérique, la *connaissance préalable des logiciels retenus n'est en aucune façon exigée* et les candidats ne sont pas évalués sur leur aptitude à connaître et maîtriser leurs fonctionnalités. Dans tous les cas, l'aide d'un examinateur est toujours possible sans que les candidats ne soient pénalisés.

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 ou obtenues 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.

### Analyse globale des résultats

Le jury constate avec satisfaction que la majorité des candidats a lu les rapports des années précédentes et s'est appropriée l'organisation et les attendus des sujets de l'épreuve pratique de sciences industrielles de l'ingénieur.

Ainsi, la grande majorité des candidats est bien préparée à cette épreuve et les prestations sont en progrès régulier et de très bon niveau.

Les interrogations de très faible niveau, très souvent dû à un manque de préparation de l'épreuve n'ayant pas permis d'acquérir les réflexes et compétences nécessaires à l'étude d'un système complexe, sont en diminution notable.

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

Le jury souhaite que les candidats ne portent pas de signe distinctif permettant de connaître leurs lycées d'origine (polos, pulls ou sweats siglés par exemple).

Le jury rappelle aux candidats que les compétences spécifiques aux activités pratiques ne peuvent s'acquérir que par un travail régulier durant les deux années de formation. L'analyse des prestations de la session 2018 conduit le jury aux commentaires suivants confirmant certaines observations des sessions précédentes.

La simulation numérique pour l'analyse et la conception des systèmes dynamiques est devenue un outil familier à la majorité des candidats tant dans l'utilisation des outils de modélisation causale que de représentation acausale. Cette remarque peut être nuancée cependant, les candidats se sont familiarisés avec l'outil (qu'ils ne découvrent pas le jour de l'épreuve) mais ils ne le maîtrisent pas et ont du mal à identifier clairement le rôle joué par les différents blocs.

Des progrès ont été notés dans la présentation des résultats. L'utilisation d'outils de bureautique fournis en vue de sauvegarder les résultats obtenus au cours des activités menées (courbes, captures d'écran, etc.) s'est généralisée et la majorité des candidats fait appel à ces outils que ce soit pour la synthèse ou au cours des différentes activités. Le jury conseille aux candidats de continuer à utiliser ces outils comme « mémoire » des résultats permettant d'appuyer explicitement et d'illustrer les analyses sur les résultats intermédiaires obtenus sans revenir sur des essais déjà réalisés précédemment. Il faut toutefois que les candidats pensent à *enregistrer* leur document au fur et à mesure dans le répertoire de travail indiqué par le jury en début d'épreuve au cas où il serait nécessaire de redémarrer le PC mis à disposition. Cependant, les captures d'écran sont très pertinentes quand elles sont lisibles, certains candidats se limitent à une simple impression écran sans mettre correctement en évidence les éléments intéressants.

Lors des échanges, le jury note que les candidats ne font pas suffisamment appel à l'utilisation de schémas ou de diagrammes illustratifs et lorsque ces représentations sont utilisées leur qualité est en nette régression. L'utilisation de schémas simples, et bien réalisés, facilite la communication, clarifie la présentation et fait *gagner du temps* aux candidats. De plus, la qualité des explications, le soin et la clarté des éléments utilisés pour la présentation font partie de l'évaluation.

Les sujets comportent une importante quantité d'informations. Lors de cette session, le jury a noté que de très nombreux candidats ne *prennent pas le temps de lire* précisément et avec attention les sujets et *ne suivent pas les conseils* ou consignes donnés, probablement par excès de précipitation. Parfois, des approches proposées ou des informations fournies (par exemple afin de faciliter la démarche de modélisation ou réaliser un protocole expérimental) ne sont pas systématiquement suivies. Cela conduit à une perte de temps qui se révèle pénalisante pour la progression de l'étude.

Une part trop importante de candidats oublie de présenter l'ensemble des activités menées.

Le principe de la partie en autonomie encadrée semble bien connu des candidats. Les activités menées doivent conduire à un modèle validé mais le jury rappelle que l'évaluation porte aussi sur la réactivité des candidats, leur capacité à l'analyse critique de leurs résultats, la cohérence dans leur démarche et, si besoin, leur remise en question d'une façon argumentée. L'échec n'est pas systématiquement pénalisé.

La plupart des candidats connaissent les environnements de programmation classiques pour Python. La capacité à traduire un algorithme simple sous la forme d'un programme informatique est en progrès. Les difficultés des candidats 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.

Les éléments composant les chaînes fonctionnelles d'information et d'énergie sont bien connus, mais les candidats éprouvent souvent des difficultés à les situer précisément sur le support et à faire une *présentation structurée et synthétique* de leur organisation mettant en évidence l'architecture du système analysé (alimentation, pré-actionneur, actionneur, effecteur, etc.). Le jury note en particulier qu'un certain nombre de candidats présente des chaînes d'information et d'énergie constitués 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. Le jury rappelle à ce titre que les diagrammes SysML fournis (notamment les diagrammes de définition des blocs et des blocs internes) doivent permettre aux candidats d'identifier les constituants et de comprendre l'architecture d'une chaîne fonctionnelle.

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. Par ailleurs, lors de cette session 2018, le jury constate qu'une part très importante de candidats ne vérifie pas la cohérence des unités ou fait des erreurs lors des conversions. 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 du système international.

Le jury déplore un manque de capacité à justifier ou à 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 rappelle la nécessité de préciser le système isolé, le bilan exhaustif des actions mécaniques extérieures, le théorème utilisé (résultante dynamique ou moment dynamique), la direction 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 pour l'établissement des lois de comportement dynamique n'est pas assez maîtrisée. La présence d'une inertie équivalente dans une loi impose l'utilisation de ce théorème ce qui ne semble pas acquis par tous les candidats.

Le jury constate que le niveau en analyse et modélisation des liaisons est généralement faible. Les modèles associés sont généralement déterminés à partir d'un mouvement « supposé » du système, en lieu et place d'une analyse rigoureuse par observation des surfaces en contact ou des mouvements élémentaires possibles. L'activité pratique donne la possibilité aux candidats, par une *observation* et des *manipulations* du système présent sur le poste de travail, de faire des propositions « réalistes » de modèle. Les formules de mobilité sont bien connues, mais sont généralement appliquées avec insuffisamment de recul sur la démarche mise en œuvre : cohérence des modèles choisis, prise en compte de modèles cinématiquement équivalents, etc. Par ailleurs, les connaissances et savoir faire élémentaires concernant la géométrie et la cinématique des solutions classiques de transmission mécanique sont rarement maîtrisés. De plus, le jury constate que les candidats éprouvent des difficultés à proposer un schéma cinématique d'un système de transformation de mouvement, notamment plan.

Le jury note un manque de rigueur dans la comparaison de résultats issus de simulation et de mesures pour de nombreux candidats. Cette comparaison doit être systématiquement chiffrée (valeur maximale, finale, dépassement... par exemple). Certains candidats ne valident les exigences que qualitativement et non quantitativement, une réponse du type « on constate que c'est à peu près pareil... » n'est pas acceptable.

Le choix ou la justification d'une loi de commande (structure, correcteur, etc.) repose souvent sur des critères trop généraux, non argumentés à l'aide d'arguments *quantifiés* et *contextualisés* liés au support étudié. 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 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, stimulus injecté, comparaison modèles simplifiés/modèles plus complexes/système réel).

La connexion entre les résultats d'analyse harmonique et le comportement système 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) est en recul. La manipulation des diagrammes de Bode pose des difficultés importantes à une part non négligeable de candidats.

L'analyse des systèmes à événements discrets est encore mal maîtrisée. Les structures élémentaires (états distincts, transition avec événement obligatoire, garde optionnelle et effet possible, etc.) sont souvent trop mal maîtrisées.

Le jury constate que les attendus de la synthèse globale de fin d'étude semblent être familiers aux candidats. Une proportion non négligeable de candidats a cependant tendance à entrer dans des détails inutiles dans cette phase. 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 quantifié avec la problématique abordée n'est pas considérée. Le fil conducteur de la présentation doit être organisé autour de trois mots clés, *problématique*, *démarche* et *conclusion* contextualisés sur le support de l'étude. Cette activité demande un réel entraînement. Le jury conseille aux candidats :

- 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 ;
- 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 et en s'appuyant sur les résultats quantifiés ayant permis de conduire la réflexion ;
  - *conclusion argumentée* au regard de résultats quantifiés et de la problématique initiale.

Il est indispensable que les candidats fondent leur présentation sur le support étudié, les modèles développés ou étudiés, les mesures et analyses réalisées en rappelant systématiquement les principaux résultats obtenus. En particulier, les résultats présentés doivent être

- retenus en raison de leur pertinence au regard du message à faire passer ;
- en nombre limité ;
- quantifiés vis-à-vis 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 2019, 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 2018. En particulier, la partie en autonomie



encadrée prévue sur une durée d'une heure environ et la synthèse effectuée devant un examinateur n'ayant pas suivi le candidat lors des quatre heures de l'épreuve seront conservées.

Un sujet type sera publié sur le site du [concours Centrale-Supélec](#) au cours du mois de novembre 2018.

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 de systèmes industriels complexes ;
- une méthode 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 souhaite que les 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 consiste, pendant une durée de 3 heures, à réaliser plusieurs expériences, à analyser et à interpréter les résultats en vue de répondre à une problématique concrète.

Que ce soit en chimie (titrage, étude cinétique et thermodynamique, oxydoréduction, électrolyse...) ou en physique (électricité, électronique, optique), 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 conduisent la plupart du temps à l'élaboration ou à l'explication de protocoles, les gestes techniques, c'est-à-dire la mise en œuvre des protocoles et enfin le compte rendu.

L'épreuve nécessite généralement l'élaboration et la mise en œuvre d'un ou plusieurs protocoles expérimentaux, une interprétation et une présentation des résultats, accompagnées éventuellement de quelques justifications théoriques. Les protocoles expérimentaux peuvent être donnés dans le sujet ou sont à proposer par le candidat. Parallèlement aux échanges avec l'examinateur, le candidat rédige un compte rendu dans lequel figurent les résultats obtenus et les réponses à des questions non traitées lors de ces échanges. En guise de conclusion, il est demandé au candidat d'analyser et de valider les résultats, de répondre de façon argumentée à la problématique posée, d'effectuer une synthèse montrant qu'il a compris la démarche et la finalité de l'étude ou encore de répondre à une question ouverte permettant de replacer le travail dans un contexte plus général.

Les candidats doivent se munir d'une calculatrice et du matériel d'écriture usuel (stylos, crayons, gomme et règle). Certains candidats, assez nombreux cette année, se présentent sans calculatrice : cet outil est non seulement autorisé mais indispensable dans bien des cas. Parfois mais pas toujours, un ordinateur est à disposition et les calculs peuvent alors être effectués grâce à ce support mais l'expérience montre que les candidats ne sont pas à l'aise pour effectuer des calculs simples à l'aide d'un ordinateur. Les copies et les brouillons sont fournis par le concours. Les montres connectées et téléphones portables sont interdits.

Pour les manipulations de chimie, pour des raisons de sécurité, les candidats et les candidates 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. Les lunettes de protection sont fournies et les *lentilles de contact ne sont pas autorisées*.

Durant l'épreuve, les candidats disposent de la notice des appareils et des modes d'emploi succincts des différents logiciels mis à leur disposition. En chimie et dans certains cas en physique, un technicien peut également expliquer le fonctionnement de certains dispositifs.

## Analyse globale des résultats

Les candidats font preuve, dans l'ensemble, de bonnes capacités expérimentales. Une nouvelle fois cette année, certains candidats se sont révélés être des expérimentateurs hors pair et ont montré une grande aisance dans la compréhension des sujets. Cela témoigne d'une excellente préparation. Néanmoins, on peut regretter qu'un certain nombre de candidats se focalisent sur la réalisation des gestes expérimentaux sans réellement chercher à comprendre les phénomènes ni à exploiter les résultats en vue de répondre à la problématique proposée.

## 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 sur leur convocation.

Il est rappelé que cette épreuve s'effectue en temps limité : trois heures pour la réalisation des expériences et la rédaction du compte rendu, une fois les explications et consignes données. Les candidats sont totalement responsables de la gestion de leur temps, qui doit leur permettre de traiter l'essentiel de l'épreuve dans la durée impartie. Le jury note que certains candidats sont trop attentistes ce qui nuit à leur efficacité. Une utilisation raisonnée des brouillons et un échange précoce avec l'examineur en cas de difficultés amélioreraient les prestations.

Les candidats sont invités à lire attentivement l'ensemble du sujet, y compris les annexes et les tableaux de données, ce qu'ils ne font pas toujours. Identifier les différentes manipulations à réaliser et les éventuels « temps morts » (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.

La prise d'initiative et les essais sont encouragés. Toutefois, beaucoup de candidats confondent initiative personnelle et manipulations hasardeuses, ce qui conduit parfois à la destruction de matériel (court-circuit, chute, dépassement de tensions ou intensités limites, disjonction...).

Dans le 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. Les candidats doivent prendre l'initiative de solliciter l'examineur lors des différents appels. Certains d'entre eux déclenchent ces appels sans avoir abordé toutes les expérimentations demandées, attitude évidemment contraire à l'esprit de l'épreuve. Si un candidat n'a pas réussi à élaborer complètement le protocole demandé ou ne parvient pas à réaliser les manipulations proposées, il ne doit pas hésiter à solliciter l'examineur pour lui faire part de ses réflexions ou de ses difficultés. Un échange s'engage alors entre l'examineur et le candidat, celui-ci reçoit les indications nécessaires et peut continuer l'épreuve. Suivant le cas, un protocole est fourni à l'issue de l'appel, que la proposition faite par le candidat soit correcte ou non.

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 présenté soit clair et lisible;
- il est possible de ne donner qu'une partie des réponses mais le candidat ne doit pas s'attendre à ce que l'examineur lui fournisse systématiquement les réponses manquantes.

Il est regrettable de voir que certains candidats en difficulté ne sollicitent pas suffisamment tôt l'examineur, perdent du temps à élaborer un protocole qu'ils ne parviennent pas à finaliser et n'ont ensuite plus le temps nécessaire pour mener à bien l'ensemble des manipulations. Par ailleurs, les candidats doivent faire la différence entre un test qualitatif et une mesure précise de manière à ne pas perdre de temps.

La synthèse écrite demandée en fin d'épreuve est souvent absente ou se limite à un simple résumé, parfois de quelques lignes, parfois au contraire trop long, énonçant les résultats obtenus ou les difficultés rencontrées. Ce n'est pas du tout ce qui est demandé. Le but de la synthèse est de prendre un peu de recul et de montrer l'intérêt de la manipulation.

### Mobilisation des connaissances

L'épreuve demande parfois quelques calculs assez simples qui permettent la confrontation entre expérience et théorie et nécessitent un minimum de connaissances élémentaires. Mais beaucoup de candidats ne montrent pas la compétence nécessaire pour les maîtriser (erreur de manipulation des nombres complexes, incohérence dans l'application de la loi des mailles, incapacité à établir le comportement d'un circuit simple, courant négatif dans une diode, manque de maîtrise de la notion de quadrature ou d'opposition de phase, difficulté à calculer la valeur moyenne d'un signal sinusoïdal sur une demi-période à partir d'une formule fournie...).

### Aspects pratiques

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) et la synchronisation reste parfois mal connue ou mal maîtrisée. Beaucoup de candidats attendent que l'appareil fournisse une mesure directe des déphasages et ne pensent pas toujours à utiliser les marqueurs temporels lorsque cette fonction n'est pas disponible.

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

Malgré les notices simplifiées fournies aux candidats pour les oscilloscopes, certains 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 alors qu'on demande d'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 amplitude crête à crête de la tension.

L'étude de la fonction de transfert d'une boîte noire avec deux bornes marquées *entrée* et deux bornes marquées *sortie* pose parfois des problèmes de branchement. En cas de doute, le candidat ne doit pas hésiter à demander confirmation à l'examinateur.

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...). Beaucoup de candidats ne différencient pas « polarisation » de « polarisation rectiligne ». 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. En optique géométrique, trop de candidats ne savent pas tracer la propagation de rayons à travers un système constitué de lentilles minces. Une fraction notable (environ 10 %) des candidats ne sait pas positionner l'image d'un point à travers un miroir plan, et faire le tracé de rayons associé à cette conjugaison. La conjugaison infini foyer, par exemple, n'est pas toujours maîtrisée. De même un tracé de rayons avec un point hors axe optique est souvent un gros problème.

La verrerie à utiliser lors d'une manipulation de chimie doit être choisie avec discernement. Lorsqu'une mesure précise de volume est nécessaire, l'utilisation de verrerie jaugée adaptée s'impose. En revanche, dans de nombreux cas (ajout de solution acide pour un titrage d'oxydoréduction, rinçage d'un solide, ajout de réactif en excès non contrôlé), l'utilisation d'une simple éprouvette suffit. Dans le doute, de nombreux candidats utilisent systématiquement la verrerie jaugée (même pour remplir une burette !). Comme le nombre de pipettes jaugées est limité, ils sont contraints d'effectuer des rinçages fréquents et

perdent un temps considérable, ce qui leur est très préjudiciable. Le jury recommande aux candidats de prendre le temps de réfléchir au choix de la verrerie, ce qui n'est pas une perte mais bien au contraire un gain de temps.

Cette année, l'utilisation de balances de précision à  $10^{-4}$  g a posé problème à certains candidats. La notion de tare est étonnement mal connue et le jury rappelle qu'une pesée doit être réalisée portes de balance fermées pour la tare et pour la pesée. Par ailleurs, les candidats ne semblent pas comprendre ce que signifie « peser une masse précise voisine de... ». Il est inutile de prendre du temps à peser exactement la masse indiquée, en revanche la valeur exactement pesée doit être consignée et utilisée pour les calculs ultérieurs. En outre, si la masse pesée sert à préparer une solution étalon, le transvasement doit être quantitatif : la coupelle de pesée doit par exemple être rincée avec le solvant ou pesée à nouveau pour déterminer par différence la masse réellement introduite.

Lors d'une manipulation de chimie, garder des gants en permanence est source de danger puisque cela revient à répandre partout les substances dont il faut se protéger ; le port des gants est nécessaire pour prélever des réactifs corrosifs. Le port des lentilles de contact est interdit et les *lunettes ou sur-lunettes sont obligatoires* pendant toute la durée des manipulations.

### **Incertitudes**

Les calculs d'incertitude ne sont pas systématiquement demandés. Il s'agit souvent d'identifier les *principales sources d'erreur* et parfois d'évaluer les incertitudes afférentes de manière à déterminer l'incertitude sur une grandeur calculée à partir de grandeurs mesurées. Les formules en lien avec la détermination d'incertitude composée sont rappelées et sur certaines postes, le logiciel Gum MC est à disposition.

Peu de candidats parlent des erreurs liées au principe physique utilisé par l'instrument, de la précision de mesure de l'appareil, des erreurs systématiques et subjectives, de la notion de résolution... Beaucoup de candidats ne savent pas donner la précision de lecture d'un appareil : par exemple, une tension lue sur un voltmètre analogique ou un angle lu sur un goniomètre ont une précision donnée par les graduations. Lorsqu'un calcul d'incertitude est demandé, on voit un peu de tout (somme des incertitudes relatives, racine carrée de la somme des carrés des incertitudes relatives...) parfois accompagné d'un coefficient, indépendamment du nombre de variables ; certains candidats ne semblent pas surpris d'obtenir une incertitude très inférieure à celle des composants ou de l'appareil de mesure.

Globalement, il convient de rappeler aux élèves que toute utilisation d'un appareil de mesure, même et surtout s'il s'agit d'un instrument évolué, doit s'accompagner d'une analyse des résultats obtenus et d'un regard critique sur ceux-ci. Les candidats doivent au minimum se demander si l'ordre de grandeur de la mesure est correct.

### **Exploitation des résultats**

Des résultats expérimentaux incohérents ne semblent pas perturber certains candidats. D'autres au contraire n'hésitent pas à déformer les phénomènes observés pour les faire coïncider avec des interprétations erronées.

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 n'utilisent pas le papier millimétré ou l'ordinateur à leur disposition et dressent un graphique rudimentaire et peu précis sur le compte rendu. Par exemple, il est vraiment contestable de lire un volume équivalent sur une feuille de copie avec une abscisse non précisée et mal graduée. Un graphe doit présenter un titre et les axes doivent être annotés.

Les tracés de Bode des fonctions du premier et du deuxième ordre et l'usage du papier à échelle semi-logarithmique sont connus par presque tous les candidats 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.

De manière générale, une mesure ou constatation expérimentale devrait se traduire dans le compte rendu par un tableau ou une courbe.

Plusieurs tableurs peuvent être mis à disposition des candidats (Latis Pro, Regressi, LibreOffice). Des notices succinctes sont fournies. Afin d'utiliser efficacement cet outil, il est recommandé :

- d'entrer les points de mesure directement dans le tableur (plutôt que d'avoir à recopier un brouillon inutile) ;
- de tracer les courbes au fur et à mesure de manière à contrôler l'évolution de la grandeur mesurée ;
- d'utiliser les outils de modélisation pour déterminer l'équivalence (méthode des tangentes intégrée dans certains tableurs, modélisation affine des points expérimentaux et recherche de l'intersection des droites modèles).

Certains sujets demandaient l'exploitation des mesures expérimentales à l'aide d'une modélisation programmée en langage Python. Il s'agissait par exemple d'évaluer le dimensionnement d'un réacteur. La part de la programmation est limitée, elle consiste en l'écriture d'une fonction ou de quelques lignes de programme. Le candidat peut ensuite interpréter les modélisations et répondre à une problématique industrielle. Le jury constate avec plaisir que la plupart des candidats n'ont pas rencontré de difficultés dans la programmation.

### Compte rendu

Un compte rendu succinct est attendu.

Dans chaque sujet, une problématique est posée au candidat qui doit la rappeler brièvement dans l'introduction et lui apporter une réponse claire dans la conclusion.

Dans ce compte rendu le candidat doit faire figurer les réponses aux questions posées dans le sujet. Toutefois il est inutile de reporter les réponses des questions déjà traitées à l'oral (questionnement et protocoles) car celles-ci ont déjà été évaluées. En outre, si une courbe est tracée, le tableau de valeurs n'est pas nécessaire.

Enfin, le candidat doit s'efforcer de rédiger son compte rendu en utilisant un vocabulaire rigoureux, une syntaxe correcte et une calligraphie lisible.

Le jury recommande aux futurs candidats de ne pas négliger la rédaction du compte rendu qui peut compter jusqu'à un tiers de la note finale.

### 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. 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 nous recommandons aux candidats d'interagir avec l'examinateur, de l'appeler en cas de difficultés ou de doute.

#### À l'écrit

Le compte rendu doit être succinct et rapporter les mesures et les exploitations. Là encore, le jury attend clarté et concision. L'acquisition de données numériques n'est pas une fin en soi, mais doit permettre d'apporter une réponse argumentée à la problématique du sujet. Toutes les courbes doivent être tracées avec un axe des abscisses et un axe des ordonnées clairement libellés avec les grandeurs placées en abscisse et en ordonnée. Elles doivent faire l'objet d'une phrase de renvoi et d'un commentaire dans le compte rendu.

#### Conseils sur les techniques utilisées en chimie

Quinze pour cent des candidats ont eu à réaliser une manipulation de chimie. Le jury souhaite donner quelques conseils spécifiques à ces manipulations.

##### Réalisation de solutions

Le jury attend des candidats qu'ils soient capables :

- de préparer avec précision une solution par dissolution ; l'utilisation de la balance de précision, la récupération quantitative du solide, l'utilisation d'une fiole jaugée, l'homogénéisation au fur et à mesure du remplissage nécessaire pour assurer une bonne dissolution et l'homogénéisation finale sont absolument nécessaires ;
- de réaliser une dilution précise en utilisant pipette jaugée et fiole jaugée.

##### Titration

Il convient dans un premier temps de réfléchir à la réaction support du titrage puis de s'assurer qu'elle remplit les critères (au moins pour l'aspect quantitatif). Dans un second temps, le candidat doit chercher une méthode de détermination de l'équivalence.

Cette année encore, le jury note que le choix d'un indicateur coloré lors d'un titrage suivi par colorimétrie pose d'énormes problèmes aux candidats et est très mal maîtrisé.

Lors de l'élaboration d'un protocole, il convient d'écrire la relation à l'équivalence, de supposer un volume équivalent cohérent ; le candidat pourra ainsi en déduire la nécessité ou non de diluer la solution titrée et le volume du prélèvement.

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.

De plus, les 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 cherchent pas à resserrer les mesures à l'approche de l'équivalence d'un titrage pH-métrique.

L'élaboration d'un protocole de titrage pour un polyacide ou pour deux acides demeure très difficile. Les notions de titrages successifs ou simultanés ne sont pas toujours acquises. Le jury recommande aux candidats d'observer la courbe obtenue pour valider ou infirmer la prévision exposée pendant l'appel quant à l'aspect successif ou simultané de deux titrages.

Enfin, les candidats semblent ne connaître que les titrages directs. Ils ont eu du mal à s'approprier un protocole de titrage indirect ou en retour.

La réalisation des titrages est en général correctement effectuée. Le jury rappelle toutefois, à toutes fins utiles que :

- la burette doit être rincée avec la solution titrante ;
- il faut éliminer une éventuelle bulle d'air et ajuster le niveau supérieur par vidange et non par remplissage ;
- une *agitation* est indispensable ;
- lors d'un titrage à l'aide d'un indicateur coloré, un premier titrage rapide peut faire gagner du temps. La détection de l'équivalence se fait à la goutte près en regardant le bécher ou l'erlenmeyer et non pas la burette ;
- pour décrire le virage d'un titrage suivi par colorimétrie, de nombreux candidats associent le terme incolore à transparent ;
- lors d'un titrage suivi par conductimétrie, il n'est pas utile de rapprocher les mesures au voisinage de l'équivalence ;
- lors d'un titrage suivi par potentiométrie ou pH-métrie, il est en revanche nécessaire de rapprocher les mesures au voisinage de l'équivalence ;
- l'étalonnage d'un conductimètre ou même d'un pH-mètre n'est pas nécessaire lorsque l'unique objectif de la manipulation est de déterminer la concentration d'une solution.

Par ailleurs, pour certains candidats, l'exploitation des résultats du titrage reste problématique :

- la notion d'équivalence n'est pas toujours maîtrisée. Ainsi, les coefficients stœchiométriques sont régulièrement oubliés ou mal positionnés ;
- certains candidats oublient que l'objectif est de déterminer la concentration de l'espèce titrée dans la solution étudiée et non dans le bécher utilisé pour le titrage.

#### Pile et électrolyse

L'oxydoréduction est en général très mal maîtrisée. Ainsi, de nombreux candidats prévoient un montage d'électrolyse en oubliant d'y introduire un générateur ou ont des difficultés à réaliser les branchements électriques. Rares sont les candidats qui en voulant réaliser une électrolyse ont branché la cathode à la borne négative du générateur et l'anode à la borne positive.

Par ailleurs, l'interprétation des courbes intensité-potentiel se révèle délicate et ne permet pas à certains candidats d'évaluer ou de comparer la cinétique de certaines réactions.

#### Spectrophotométrie

La technique de spectrophotométrie UV-visible est plutôt bien maîtrisée. La plupart des candidats connaissent la loi de Beer-Lambert et pensent à faire un spectre d'absorption pour déterminer la longueur d'onde de travail. La justification du choix du maximum d'absorption n'est pas toujours exposée... Du point de vue pratique, rares sont les candidats qui pensent à rincer la cuve utilisée avec la solution étudiée et la nécessité de « faire le blanc » avant une mesure n'est pas toujours connue ou comprise.

#### Calorimétrie

Cette technique est globalement bien connue des candidats, la détermination préalable de la capacité thermique du calorimètre a cependant posé problème à certains.

#### Cinétique

De nombreux candidats ne maîtrisent pas la méthode intégrale de détermination d'un ordre partiel. Pour valider un ordre partiel de 1, ils cherchent à modéliser la grandeur mesurée à une exponentielle décroissante et se refusent à toute linéarisation. Le jury note de grosses difficultés en cinétique.



## **Conclusion**

Cette épreuve requiert de la part des candidats des qualités 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. Réussir l'épreuve demande aussi une bonne organisation, une bonne gestion du temps et une communication exemplaire à l'écrit comme à l'oral. Le jury espère que ce rapport permettra aux futurs candidats de bien engager leur préparation.

Si le jury identifie quelques faiblesses chez certains candidats, il n'en oublie pas pour autant les qualités dont beaucoup ont fait preuve et a pu apprécier d'excellentes prestations.

# Allemand

## Présentation de l'épreuve

L'épreuve orale d'allemand prend appui sur des extraits récents de quotidiens et hebdomadaires de la presse germanophone et de médias en ligne. Les textes de l'épreuve obligatoire se distinguent des textes proposés pour l'épreuve facultative par leur longueur et par leur densité lexicale. Les candidats sont invités, dans un cas comme dans l'autre, à faire un choix réfléchi entre deux textes, puis doivent proposer, au terme d'une préparation en 20 minutes, un compte rendu et un commentaire (10 minutes) suivis d'un entretien avec le jury (10 minutes). Le jury privilégie les prestations qui rendent compte de la richesse des documents et de la manière particulière dont ils abordent un problème, qui les restituent de manière structurée et sans céder à la paraphrase et qui proposent ensuite un commentaire clairement problématisé et personnel, tout en faisant état de connaissances concrètes sur le sujet tant sur le fond que sur le plan lexical. Concernant le commentaire, il importe d'éviter de plaquer un commentaire tout fait et à fortiori hors sujet. Lors de l'échange, le jury évalue enfin l'aptitude du candidat à s'exprimer spontanément en allemand et à communiquer en s'adaptant à son interlocuteur.

## Analyse globale des résultats

La plupart des candidats semblent bien maîtriser le format de l'épreuve, ce qui est à porter à leur crédit et à celui des enseignants qui les ont guidés dans leur préparation. Pour l'épreuve obligatoire, un grand nombre de prestations allient, cette année encore, maîtrise linguistique et connaissances poussées et reflètent le travail de fond effectué en amont en général, que ce soit dans les filières ante-bac ou en classes préparatoires. La grande qualité des meilleures prestations de l'épreuve facultative reflète également le fait que de nombreux candidats ont compris les formidables atouts professionnels que constituent la maîtrise de l'allemand et la pratique à un niveau élevé de deux langues vivantes étrangères. En ce qui concerne l'épreuve facultative, on a noté cette année, malgré l'hétérogénéité habituelle des résultats, une progression de la culture de l'oral dans l'ensemble, avec un nombre croissant de candidats faisant des efforts visibles pour proposer une langue authentique sur le plan phonétique. Cela a été valorisé au même titre que la fluidité de la langue et la capacité à interagir spontanément avec le jury. Un certain nombre de candidats en revanche n'ont hélas pas pris en compte la nécessité d'une langue présentant une certaine correction syntaxique et morphologique, de même qu'un bagage lexical raisonnablement riche. D'autres commettent occasionnellement des confusions regrettables entre l'allemand, l'anglais et le français, tant sur le plan lexical que sur le plan phonétique, ce qui n'est naturellement pas recevable.

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

### Le compte rendu et le commentaire

On insistera, au vu de certaines prestations, sur la nécessité de proposer une introduction faisant mention de la nature du document, de sa thématique générale et de sa pertinence éventuelle par rapport à l'actualité, sans verser dans un allemand trop scolaire ou artificiel. Il est pertinent de souligner la spécificité du traitement du sujet par l'auteur. Le compte rendu se doit d'éviter la paraphrase et mobilise la capacité à reformuler. Il ne doit ni être trop court (trop de prestations se limitent à restituer un des axes, ou ne tiennent pas compte de la fin des textes, ou jugent à tort que les textes ne sont pas riches parce qu'ils confondent compte rendu et résumé), ni trainer en longueur, ce qui risque ensuite de ne laisser la place qu'à un commentaire indigent. Au-delà de 10 minutes, il doit être possible de faire passer le candidat à la deuxième partie de l'épreuve, à savoir l'entretien. Les commentaires qui valorisent le mieux les candidats

sont ceux que l'on ne plaque pas artificiellement pour rentabiliser tel ou tel bachotage, mais qui font état d'un traitement adapté du sujet tout en s'appuyant sur des connaissances qu'il est en effet utile et nécessaire d'acquérir durant l'année de préparation. Le commentaire se doit d'être problématisé, le jury peut exiger face à une improvisation fourre-tout que le candidat formule la ou les questions auxquelles il entend répondre dans son commentaire. Dès le commentaire, le candidat aura à cœur d'argumenter à partir d'exemples concrets et de proposer des analyses au lieu de se réfugier dans l'abstraction et l'implicité. Pour le compte rendu comme pour le commentaire, il convient d'adopter un rythme raisonnable, ni lent, ni hésitant, ni précipité.

### L'entretien avec l'examineur

Les examinateurs sont bienveillants dans la phase d'entretien de 10 minutes car ils cherchent à favoriser l'échange. Les candidats sont invités à faire de même en s'adaptant aux questions qui leur sont posées, en proposant des réponses étoffées, une fois encore explicites et argumentées, mais sans chercher non plus à transformer par le biais de réponses trop longues cette partie de l'épreuve en un deuxième commentaire sans échange. En aucun cas cet échange ne saurait se résumer à une alternance de questions et de réponses brèves, comme s'il s'agissait d'un test de connaissances. Cet entretien doit être abordé avec enthousiasme et détermination, sans fuir le regard de l'examineur. L'homogénéité entre cette partie de l'épreuve (rythme, niveaux lexical et grammatical, exploitation des connaissances, personnalisation des réponses) et le compte rendu ainsi que le commentaire qui ont précédé ne peut que valoriser la prestation d'ensemble. Comme dans le commentaire, il est attendu du candidat qu'il mobilise des connaissances sur l'actualité, mais aussi sur la culture des pays germanophones. Cette année encore, certains candidats se sont distingués en s'appuyant sur des connaissances géographiques, géopolitiques, historiques, philosophiques, artistiques et scientifiques particulièrement bien exploitées. Mais il semblerait qu'un nombre croissant de candidats présentent dans ces domaines des lacunes qui expliquent la regrettable tendance à l'abstraction et à la simplification. Les examinateurs ne recherchent pas l'érudition, mais l'expression en langue allemande d'une réflexion personnelle qui s'appuie sur la connaissance du monde, de ses pulsations et de son histoire et, de façon plus précise encore, sur la connaissance des pays germanophones et de la géopolitique franco-allemande et européenne. À cela aussi, les candidats sont invités à se préparer.

### La correction de la langue

On comprendra que le jury souhaite insister sur la nécessité de proposer une langue fluide, avec une accentuation correcte. Les prestations trop hésitantes (avec des « euh » répétitifs qui ne font pas que décourager l'interlocuteur, mais nuisent de plus gravement à l'intelligibilité globale), sont logiquement pénalisées.

On constate cette année, surtout chez certains candidats de l'épreuve facultative, une dégradation de la maîtrise de la conjugaison (participes passés des verbes faibles et forts, mais aussi troisième personne du présent de l'indicatif) et de la déclinaison. De même, la correction syntaxique (place du verbe conjugué entre autres) doit demeurer une préoccupation majeure des candidats. Enfin, la maîtrise du comparatif et du superlatif est souvent insuffisante. Qu'il nous soit permis de rappeler que l'exigence du jury sur ces points demeure totale et que la morphologie et la syntaxe ne sont pas des codes archaïques, mais permettent au sens de s'exprimer pleinement et sont donc des stratégies de communication aussi importantes que le lexique.

Les futurs candidats veilleront également à se méfier des approximations lexicales et autres confusions avec l'anglais conduisant au barbarisme ou au contresens (*bekommen/werden* ; *zeigen/schauen* ; *also/auch* ; *•as/als* ; *•was/war* ; *•important/wichtig* ; *•still/immer*, etc.). Ils devront maîtriser les adverbes d'ordre et de rang comme par exemple *zuerst*, *dann*, *schließlich*, *zweitens* et *drittens*. Ils auront à cœur de fournir des réponses qui ne se limitent pas à des groupes nominaux mais s'organisent autour d'un groupe verbal et permettent d'aboutir à une langue naturellement idiomatique. Outre l'apprentissage d'un lexique riche

et varié au niveau du groupe verbal (trop de candidats ignoraient cette année par exemple *Flüchtlinge aufnehmen*), la maîtrise des noms d'habitants et de pays est vivement recommandée.

## **Conclusion**

Comme le montrent cette année encore les prestations des meilleurs candidats tant en épreuve obligatoire qu'en épreuve facultative, l'épreuve orale d'allemand s'avère donc être une épreuve ouverte, diversifiée, dans laquelle il est possible à tout moment de valoriser de diverses manières à la fois le niveau de langue atteint et la préparation du fond et de la forme. Les futurs candidats sont encouragés à aborder cette épreuve avec un enthousiasme dont on sait qu'il libère l'expression et valorise les acquis.

# Anglais

## Présentation du sujet

Les modalités de l'épreuve orale d'anglais n'ont pas connu d'évolution cette année. Qu'il s'agisse de la langue obligatoire ou facultative, les candidats sont invités à choisir entre deux articles tirés de la presse anglophone de l'année écoulée, essentiellement britannique et américaine, puis à préparer leur présentation pendant 20 minutes. Le temps consacré au choix de l'article fait partie du temps de préparation. Les candidats sont libres d'annoter et de surligner le document qu'ils ont choisi. Ils passent et préparent dans la même salle. Ils peuvent prévoir des protections auditives afin de ne pas être gênés par la prestation du candidat précédent. Ils présentent ensuite leur travail à l'examineur pendant vingt minutes ; leur prestation comporte deux moments bien distincts. Dans un premier temps, ils doivent proposer un compte rendu synthétique de l'extrait de presse, suivi d'un commentaire personnel. Cette phase ne doit pas durer moins de huit minutes ni excéder dix minutes. Elle est suivie d'un échange de dix minutes au plus. Trois critères permettent d'évaluer les candidats : la recevabilité linguistique, la qualité de la prise de parole et la capacité à échanger avec l'examineur. Ces trois pôles sont d'égale importance.

## Analyse globale des résultats

Les examinateurs ont pu utiliser tout l'éventail des notes, ce qui reflète l'hétérogénéité des prestations. Les résultats globaux sont néanmoins satisfaisants. La grande majorité des candidats, notamment en langue obligatoire, maîtrise le format de l'épreuve et nombre d'exposés sont remarquables. Le bilan est très contrasté en langue facultative, où de nombreux candidats ne semblent pas armés pour répondre aux exigences de l'épreuve.

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

### Le choix du sujet

Le choix de l'article revêt une importance capitale : s'il n'est pas prudent d'opter pour un sujet dont on ignore tout, on se méfiera également des thèmes très connus qui donnent souvent lieu à des développements convenus, voire hors sujet. Une prise de risque raisonnée peut, à cet égard, s'avérer payante.

### L'entrée en matière

De nombreux comptes rendus commencent de manière abrupte et ne comportent pas de véritables introductions. Il faut absolument contextualiser le document et montrer d'emblée que les enjeux de l'article proposé ont été saisis. Mentionner la source et la date n'est pas superflu. En revanche, il est conseillé de ne pas s'appesantir et de ne pas perdre de temps en circonlocutions inutiles voire fautives (*This text is an article. It is extracted from the Guardian*), pas plus qu'il ne faut annoncer de plan (*In a first time, I will talk about*) et encore moins diviser artificiellement l'article en parties imaginaires. (*The text falls into three parts...*).

### Le compte rendu

Le candidat doit s'attacher ensuite à proposer une restitution synthétique du texte de départ. Il doit montrer qu'il a *compris* l'article, c'est-à-dire qu'il en a saisi la logique, qu'il a perçu les nuances de l'argumentation. À l'issue du compte rendu, les intentions de l'auteur du texte, — qui n'est pas nécessairement

un journaliste —, devraient être claires même pour quelqu'un qui n'aurait pas lu l'article. Les comptes rendus au fil du texte, juxtalinéaires ou paragraphe par paragraphe sont rarement convaincants.

De nombreux candidats proposent un compte rendu uniquement factuel. Or le ton de l'article, qui peut comporter des marques d'ironie, de cynisme, de parti pris ou d'humour est une composante essentielle. Il est à cet égard très utile de connaître, dans les grandes lignes, les orientations politiques des principaux journaux anglais et américains, ce qui aide à commenter les positionnements, attendus ou inattendus, et à décrypter l'implicite.

Il faut éviter l'écueil des résumés fleuves, parfois plus longs que l'article de départ et qui laissent peu de temps pour le commentaire, mais il ne faut pas non plus se contenter d'annoncer une vague thématique en guise de compte rendu. Il n'est pas inutile de prêter attention au titre, souvent porteur d'éléments de compréhension importants.

Les approches descriptives (*The author begins... and then he says... he concludes*) sont à proscrire et relèvent souvent de la paraphrase.

Rappelons enfin l'importance de la reformulation qui permet de montrer qu'on s'est approprié l'information.

### **Le commentaire**

Le commentaire est la partie de l'épreuve qui semble poser le plus de problèmes.

Certains candidats ont tendance à utiliser des formules artificielles et maladroitement, comme "*Now, let's move on to the commentary*", ou "*That's it for my summary, now my commentary*" pour introduire leur commentaire. Il vaudrait mieux énoncer clairement une problématique.

La teneur du commentaire n'est pas toujours satisfaisante. Il faut prendre appui sur les points de tension du texte, apporter un éclairage nouveau, nuancer le propos, l'illustrer. Certains candidats proposent une liste d'idées décousue, où les généralités succèdent aux lieux communs. Il faut que les candidats s'efforcent de donner une certaine substance à leur commentaire ; à cet égard, la fréquentation assidue de la presse, écrite et audiovisuelle, peut constituer un atout précieux. La connaissance d'éléments de civilisations (institutions, partis politiques...) paraît également indispensable.

Il ne s'agit pas de donner une opinion, d'exprimer son accord ou son désaccord en ponctuant son propos de "*I think*" ou de "*we can say*".

Le commentaire doit s'appuyer de manière évidente sur l'article étudié. Or, la majorité des candidats proposent des exposés qui n'ont qu'un rapport ténu avec le document de départ. Par exemple, un texte traitant des voitures autonomes a donné lieu à un commentaire sur les méfaits des réseaux sociaux. Pour justifier cette démarche, les candidats affirment parfois que le texte omet un sujet et donc qu'ils vont en parler dans le commentaire ! La plupart du temps, l'approche est moins caricaturale et les candidats proposent un commentaire sur la thématique générale de l'article, mais ne se soucient pas de sa problématique particulière, de sa spécificité. Actualité oblige, un certain nombre de sujets évoquaient le mouvement #metoo qui dénonce les violences sexistes aux États-Unis. Or, ces supports ont souvent suscité des commentaires traitant uniquement des inégalités salariales dans les entreprises et du plafond de verre. Cette absence de prise en compte de la spécificité du texte est pénalisée dans l'évaluation.

### **L'échange**

Cette partie de l'épreuve s'est avérée dans l'ensemble convaincante. De nombreux candidats ont réussi à défendre un point de vue avec conviction, face à des examinateurs qui endossent parfois, pour les besoins de l'épreuve, la robe de l'avocat du diable. Ils ont également su réagir aux pistes qu'on leur suggérait et parfois, comprenant qu'ils avaient commis une erreur lors du compte rendu ou du commentaire, amender

leurs propositions initiales. Cette partie de l'épreuve a toute son importance, car elle permet de voir comment les candidats réussissent à mobiliser leurs ressources linguistiques ou argumentatives dans un contexte plus improvisé. Il convient de garder à l'esprit qu'il s'agit d'un échange et éviter les réponses lapidaires voire monosyllabiques, ou au contraire les développements interminables qui semblent avoir pour but de retarder la question suivante.

### **Les aspects linguistiques**

Les candidats, dans leur majorité, possèdent les outils linguistiques pour affronter l'épreuve ; ils s'expriment dans un anglais qui, pour être perfectible, ne pose pas de problème de compréhension majeur. Les examinateurs attirent toutefois l'attention sur des erreurs récurrentes bien connues, citons par exemple le recours intempestif à la forme *be-ing*, les constructions verbales défaillantes ou la prononciation fautive des mots transparents, ce qui montre l'importance et la nécessité d'un travail patient, régulier et approfondi sur la prononciation, le lexique et la grammaire.

### **Conclusion**

Cette année encore, les examinateurs ont eu le plaisir d'entendre d'excellents candidats, signe de la qualité du travail effectué par eux et leurs professeurs en classe préparatoire. Ils ont su allier aisance linguistique, intelligence du propos et ouverture au dialogue. Nous souhaitons que les conseils prodigués dans ce rapport permettent qu'ils soient encore plus nombreux à réussir cette épreuve à l'avenir.

# Arabe

## Présentation de l'épreuve

Comme pour toute épreuve de langue, l'oral de langue arabe se divise en deux temps distincts : un exposé du candidat d'une durée de dix minutes, suivi d'un échange avec l'examineur durant le temps restant de l'interrogation. L'ensemble de la prestation, temps de prise de contact et de choix du sujet compris, s'élève à 40 minutes. Vingt minutes de préparation sont accordées aux candidats ; ce temps englobe la proposition des trois sujets et la préparation proprement dite.

Au départ de l'épreuve, le candidat se voit proposer trois documents relevant de trois thématiques différentes. Cette année, les thématiques couvertes par ces documents ont porté notamment sur :

- les accords sur le climat signés lors des sommets COP 21 et 22, le développement durable ;
- la modernité et le développement ;
- l'évolution des supports de diffusion de l'information et les nouveaux médias ;
- la conséquence de l'économie numérique sur la vie des sociétés arabes ;
- les crises économiques dans le monde arabe ;
- les stratégies d'expansion culturelle des pays du Golfe ;
- les dissensions politiques au sein du monde arabe ;
- ...

## Analyse globale des résultats

Dans leur immense majorité, les candidats maîtrisent l'arabe standard contemporain. Cependant, un relâchement, sensible depuis quelques années, s'est encore une fois confirmé dans les exigences de correction d'une langue académique et porteuse de raisonnement. On ne peut en effet se satisfaire du registre de la langue de presse, qui sacrifie systématiquement les déclinaisons et se caractérise par une syntaxe de plus en plus calquée sur les langues européennes (la phrase nominale *الجملة الاسمية* est toujours privilégiée, au détriment de la phrase verbale *الجملة الفعلية*). Comme chaque année, quelques candidats, moins nombreux, se sont particulièrement distingués par l'élégance de leur expression, la variété de leur vocabulaire et la fluidité de leur langue, ce qui agrémentait bien souvent un discours plus nuancé et une réflexion plus fine.

Si le nombre des candidats qui méconnaissent totalement les attendus d'une épreuve de langue à un concours des grandes écoles a diminué au fil des années, il reste une part non négligeable de prestations qui ont beaucoup de mal à tirer une problématique du document étudié et à prolonger les articles par des arguments puisés dans une analyse personnelle et en lien cohérent avec celle-ci.

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

Afin d'éviter toute erreur d'interprétation, on ne saurait trop conseiller de soigneusement choisir l'article étudié. En effet, de nombreux candidats se sont laissé abuser par les titres des articles choisis par le simple fait qu'ils étaient familiers de la zone géographique concernée. Ce choix les a conduits à des contresens et des erreurs d'interprétation. Un sujet sur les Tsiganes d'Algérie *عجر الجزائر : كأنهم لم يمروا من هنا* a par exemple fait l'objet de lectures erronées en raison de la méconnaissance du terme *عجر* ; un article intitulé *ما هو مستقبل دول الخليج*, dans lequel étaient évoquées les stratégies économiques reposant sur les technologies numériques de pointe a connu un traitement qui écrasait littéralement son enjeu, du fait qu'étaient occultées des dimensions importantes telles que les choix économiques et sociétaux, les stratégies menées par des États, les réflexions prospectives induites par un tel engagement...



Les exposés les plus réussis sont ceux qui sont construits autour de moments bien repérables, où commentaire et compte rendu ne se diluent pas dans une organisation informe qui ne laisse pas apparaître de réflexion en amont. En outre, il est toujours apprécié d'entendre une introduction qui, non seulement doit donner les références exactes du texte étudié, mais reformule son enjeu dans le cadre d'une problématique nourrie par une réelle réflexion.

Il demeure encore trop de candidats qui se contentent de plaquer à leur exposé un plan passe-partout du type « problèmes – solutions » sans tenir compte de la spécificité du document étudié. Dans le même ordre d'idées, il convient de prendre en note que le commentaire ne peut se réduire à l'expression de l'avis personnel du candidat, comme s'il était interrogé dans le cadre d'une conversation à bâtons rompus autour d'une thématique soulevée de manière spontanée.

Les prestations qui se sont particulièrement distinguées sont celles qui ont adopté une hauteur de vues et une distance nourries par une réelle réflexion et étayées par les données documentaires du texte et les éléments puisés les connaissances du candidat en lien réel, et non artificiel, avec sa problématique.

## **Conclusion**

Comme chaque année, le jury rappelle qu'une solide pratique de la langue arabe écrite ne saurait constituer la seule compétence mise en jeu dans le cadre de l'épreuve orale. Comme lors de l'épreuve écrite, il y a des exigences et des attendus qui ne peuvent être satisfaits que si les candidats se sont préparés sérieusement à cette épreuve et proposent un exposé méthodique et structuré, qui ne se résume pas à l'énoncé d'impressions ou d'expériences personnelles en lien plus ou moins distendus avec les textes.

# Chinois

## Présentation de l'épreuve

Les textes proposés aux candidats proviennent d'articles du journal chinois le Quotidien du Peuple (人民日报海外版), de textes chinois disponibles en France ou adaptés à partir de documents disponibles sur d'internet. Dans tous les cas, il s'agit de textes récents publiés dans les mois qui précèdent l'épreuve.

La liste ci-dessous donne quelques exemples des thèmes abordés cette année.

- Dans quel contexte les robots domestiques sont-ils adaptés au foyer ?
- Les voitures chinoises se mettent debout.
- Faut-il entraver les vidéos en direct sur Internet ?
- La 5G en Chine.
- Le Wechat chinois (Weixin) face à la vie réelle.
- Les déchets électroniques attendent un traitement écologique.
- La première fois à l'étranger, la barrière de la langue.
- Comment les élèves choisissent-ils leurs spécialités ?
- Nombreux rattrapages : il faut travailler davantage.
- Au « Café de Flore ».
- Les voyageurs chinois sortent du territoire.
- Les jeunes chinois étudient à l'étranger.
- Le royaume de la bicyclette.
- Les gens qui dépensent tout ce qu'ils gagnent.
- ...

La phase de préparation est de 20 minutes (y compris le temps consacré à l'accueil du candidat) et la phase d'interrogation de 20 minutes environ. Avant la préparation, le candidat signe la feuille de présence. Les modalités de l'épreuve de langue vivante obligatoire et de langue vivante facultative sont identiques.

En considérant le temps de préparation qui est maintenu à 20 minutes comme l'année précédente, la longueur des textes est adaptée à la préparation de 20 minutes et le lexique de ceux proposés en langue facultative reste principalement dans le niveau HSK 5.

L'examineur propose deux textes à chaque candidat et celui-ci choisit librement celui sur lequel il sera interrogé. Il organise ensuite sa préparation à sa guise.

## Analyse globale des résultats

Toutes filières confondues, 46 candidats ont présenté cette épreuve, dont 13 en langue obligatoire et 33 en langue facultative. Le nombre de candidats est similaire à celui de l'année précédente. Nous avons eu le plaisir d'assister à d'excellentes prestations révélant une bonne maîtrise de la langue. Plus généralement, nous pouvons dégager trois catégories de candidats :

- les candidats ayant vécu et étudié quelques années en Chine ou originaires de Chine et qui ont suivi des classes préparatoires en France. Ils ont un excellent niveau de chinois, de bonnes connaissances

du monde francophone, une richesse de vocabulaire et une approche des structures grammaticales satisfaisantes. Ils savent développer pleinement leurs idées ;

- la majorité des candidats issus de Chine ou d'origine française, bien préparés à l'épreuve, capables de démontrer une compréhension globale du texte et de bien construire le commentaire, cependant le niveau de lecture et d'expression en langue chinoise de quelques candidats reste limité ;
- enfin, quelques candidats d'origine française ou issus de Chine possèdent un vocabulaire un peu restreint pour comprendre suffisamment le texte. Ils peinent à en faire une lecture correcte et un commentaire juste. La discussion, qui n'est pas abordée dans de bonnes conditions, devient dans ce cas impossible.

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

L'épreuve orale chinoise comporte quatre parties : lecture, résumé, commentaire et conversation. La lecture s'effectue sur un petit extrait désigné par l'examinateur. La conversation peut ou non porter sur le sujet. Pour tester la compréhension du texte, l'examinateur peut demander parfois aux candidats de traduire le titre du texte choisi. Les compétences requises sont toutes indispensables à ces futurs ingénieurs. Il existe trois critères précis, mais les barèmes des notes sont différents entre la langue obligatoire et la langue facultative. Les meilleurs doivent arriver à atteindre les niveaux décrits ci-dessous :

- une prononciation, un lexique et une construction grammaticale quasi exempts d'erreurs, une élocution fluide qui ne demande aucun effort de compréhension la part de l'interlocuteur ;
- une compréhension fine du support (point de vue, intention, contexte, ton) et un commentaire structuré et personnel qui tient compte de la spécificité du thème dans l'aire culturelle concernée ;
- un réel échange avec l'interlocuteur et une grande réactivité.

Le déroulement de l'oral suit généralement l'ordre indiqué ci-dessus : lecture, résumé, commentaire et échange avec l'examinateur. Toutefois, celui-ci peut tolérer les changements souhaités par le candidat, s'ils ne gênent pas l'équilibre de l'épreuve ni les appréciations de valeur.

Le choix du texte est très important : pour faire valoir ses points forts, le candidat retiendra donc de préférence un texte dont le sujet et le contenu lui sont familiers. Cependant, quelques candidats sélectionnent des thèmes dont ils ne maîtrisent pas suffisamment le vocabulaire spécifique. D'autres ne disposent pas des informations nécessaires pour aborder aisément leur commentaire. Le candidat pourra changer de texte pendant sa préparation mais ne bénéficiera d'aucun temps supplémentaire.

Il est important que le candidat prenne le temps de préparer le commentaire. Comme l'année précédente, certains candidats passent trop de temps à faire leur résumé ou passent trop de temps à chercher les mots. Faute de temps, il serait préférable que le résumé du texte soit bref. En effet, l'analyse et l'avis personnel sont essentiels pour l'examinateur qui attend du candidat l'exposé d'une problématique, une critique sensée du texte en évitant les idées « passe-partout » et une conclusion.

Le choix d'un vocabulaire adapté est lui aussi très important. Il faut faire attention à l'usage de la grammaire, tel que l'adjectif verbal et la place de l'adverbe 也 ou 就. Il faut également éviter les faux amis, par exemple : les phrases avec 或者/还是 ou 坐 (汽车) / 骑 (自行车).

La conversation porte sur le texte étudié ou le commentaire du candidat. Les questions pourront appeler à une réponse courte ou, au contraire, un développement sur un point précis. La discussion démarre évidemment sur le texte mais peut déboucher sur une conversation plus générale et élargir le sujet.

## **Conclusion**

Au final, un réel manque de niveau en chinois peut avoir des conséquences désastreuses au cours de ces épreuves. Cependant, associés à une compréhension fine et une certaine capacité d'analyse, ces facteurs de réussite devraient être à la portée de tous ceux qui aspirent aux Grandes Écoles.

# Espagnol

## Présentation de l'épreuve

Les candidats doivent choisir entre deux articles de presse, parus dans l'année académique en cours. Cette année, le jury a opté pour des textes extraits de journaux suivants, publiés dans différents pays hispanophones :

- Argentine – *La Nación, Clarín* ;
- Chili – *El Mercurio* ;
- Colombie – *El Espectador* ;
- Costa Rica – *La Nación* ;
- Espagne – *El País, El País Semanal, El Mundo, XL Semanal, Público, eldiario.es, La Vanguardia, Expansión* ;
- Uruguay – *El Observador* ;
- USA – *El Nuevo Herald* ;
- Venezuela – *ABC de la Semana*.

L'épreuve se déroule en trois temps :

- 20 minutes de préparation (pour élaborer un compte rendu et un commentaire du texte) ;
- 10 minutes de prise de parole en continu ;
- 10 minutes d'échange avec l'examineur.

## Analyse globale des résultats

Comme lors des années précédentes, l'analyse des résultats révèle une grande diversité de notes, notamment en langue facultative. Très peu de candidats ont fourni des prestations décevantes. Dans la plupart des cas, l'épreuve a donné des résultats satisfaisants. Le jury se réjouit d'une légère augmentation de prestations d'un très bon niveau.

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

Pendant la première partie de l'épreuve, c'est-à-dire les vingt minutes consacrées à la préparation, le candidat doit faire appel à sa capacité de compréhension de l'écrit et à son pouvoir de synthèse, indispensables pour élaborer le compte rendu. Un bon résumé structuré et précis permettra de construire une argumentation pertinente en lien strict avec le sujet. En ce sens, la formulation d'une problématique pour soutenir l'analyse argumentative s'avère nécessaire, de même qu'un plan détaillé.

La longueur du compte rendu peut varier selon le document, mais le candidat veillera à garder un certain équilibre entre les deux parties de l'exposé, qui doivent être par ailleurs bien distinctes. Il faut éviter les paraphrases du texte et la juxtaposition d'idées sans aucun lien logique entre elles. La bonne maîtrise des connecteurs linguistiques sera d'un grand secours pour pouvoir construire un discours bien hiérarchisé.

L'échange avec l'examineur est une partie essentielle, car il permet de confirmer le niveau d'expression orale, d'évaluer la compréhension orale, d'éclaircir certains points de la présentation ainsi que de tester les stratégies communicatives et la réactivité du candidat. Il faut donc respecter scrupuleusement le temps imparti à cette partie de l'épreuve.

Il est conseillé, bien entendu, de soigner le niveau linguistique et d'éviter les fautes les plus courantes qui se répètent d'année en année.

En ce qui concerne le lexique :

- des interférences lexicales avec le français et avec l'anglais ;
- des mots inventés de toutes pièces.

En ce qui concerne la morphosyntaxe :

- confusion entre les catégories grammaticales (noms et adjectifs) ;
- accord en genre et en nombre dans le syntagme nominal ;
- méconnaissance des règles morphologiques de diphtongaison ;
- utilisation de la troisième personne du singulier au lieu de la première, aussi bien au présent de l'indicatif qu'au passé simple ;
- confusion aspectuelle entre les temps du passé ;
- les contextes du mode subjonctif ;
- la concordance des temps (accord du mode du verbe d'une proposition subordonnée avec celui de la proposition principale) dans la phrase complexe.

## **Conclusion**

Le jury constate avec satisfaction que les candidats ont su comprendre les enjeux du concours en démontrant une bonne connaissance des grands sujets du monde hispanique et un grand intérêt pour les thèmes d'actualité qui interpellent les Espagnols et les peuples de l'Amérique latine.

# Italien

## Présentation de l'épreuve

Les candidats ont le choix entre deux articles et ils disposent de vingt minutes environ pour préparer leur compte rendu et faire un commentaire. Le passage avec l'examinateur dure vingt minutes et se divise en deux temps :

- un compte rendu suivi d'un commentaire de l'article ;
- un échange qui peut « aborder tout thème d'actualité ou culturel en rapport avec la zone d'influence de la langue choisie ».

L'épreuve évalue la compréhension écrite et l'expression orale en continu et en interaction du candidat.

Les textes proposés aux candidats étaient extraits de *Il Corriere della Sera*, *La Stampa*, *La Repubblica* et de *L'Espresso*.

Ils traitent de divers sujets d'actualité portant sur des thèmes variés tels que : l'expérience des étudiants italiens dans le cadre du programme ERASMUS, le boom des étudiants étrangers dans les universités italiennes, le rapport entre la technologie et la nature, les publications de poésies sur internet, les relations sociales à l'heure d'internet, le harcèlement à l'école, le patrimoine immatériel de l'UNESCO, l'aménagement urbain et le vieillissement de la population italienne...

## Analyse des résultats

Le jury se félicite du bon niveau général des candidats. Il a eu le plaisir d'interroger de bons, de très bons, voire d'excellents candidats qui connaissaient tous les modalités de l'épreuve.

La plupart des candidats maîtrisent les sujets choisis et ils ont très bien présenté et analysé les textes. Certains candidats ont une très bonne connaissance de l'actualité italienne.

Quelques candidats n'ont pas obtenu de points supplémentaires car ils ont commis des fautes d'expression et/ou ils n'ont pas suffisamment approfondi leur analyse, ils n'ont pas présenté un compte-rendu complet ou encore ils n'ont pas suffisamment mis à profit l'aide proposée au cours de l'échange.

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

Le jury attend du candidat qu'il expose une problématique en lien avec le texte choisi et qu'il saisisse l'occasion de cette épreuve pour exprimer des idées personnelles et s'ouvrir au dialogue.

En ce qui concerne la langue, le jury note des maladresses récurrentes : 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*. Le jury conseille de réviser le choix de l'auxiliaire *essere* ou *avere*.

Une sérieuse préparation à l'épreuve orale nécessite un travail de documentation sur les principaux faits de société italiens et internationaux, la lecture régulière de la presse écrite et de romans, l'écoute de la radio, la vision de films et d'émissions télévisées et des échanges avec des italiens quand cela est possible.

## **Conclusion**

Le jury se félicite de la qualité générale des prestations orales au concours 2018. Cette année encore, il est heureux de constater que les résultats d'ensemble ont été très satisfaisants et tient à saluer le très bon niveau culturel de certains candidats.

La plupart des candidats ont fait preuve d'une bonne connaissance de leur environnement social, économique, scientifique, politique et culturel et de leur capacité à s'exprimer en italien. Le jury encourage les futurs candidats à persévérer dans leur préparation de l'épreuve.



# Portugais

## Présentation de l'épreuve

Les articles proposés, tirés de la presse portugaise et brésilienne, portaient sur des questions d'actualité et des sujets de société tels que : la vie socio-politique au Brésil avec l'arrestation de l'ancien président brésilien Lula da Silva et l'assassinat de Marielle Franco, élue qui défendait, entre autres, la cause des minorités noires et des femmes, et dénonçait les abus de la police militaire ; l'évolution de la ville de Lisbonne et de ses deux visages, avec d'un côté la Lisbonne des touristes, et de l'autre une ville de plus en plus difficile à vivre pour ses habitants ; ou encore la visite du président portugais Marcelo Rebelo de Sousa à São Tomé et Príncipe, ancienne colonie portugaise, et le questionnement sur l'attitude politique officielle face aux événements historiques passés dont la responsabilité doit être (ou non) assumée publiquement, même de manière symbolique.

L'exercice, nous le rappelons, consiste à présenter et à commenter l'article choisi (parmi deux articles proposés), puis à répondre aux questions de l'examinateur et à échanger avec celui-ci. La correction et la fluidité linguistiques, la capacité de synthèse et de reformulation, l'argumentation, la dimension personnelle du commentaire et la qualité de l'échange figurent parmi les compétences évaluées.

## Analyse globale des résultats

Toutes filières confondues, cinq candidats ont présenté cette épreuve. La majorité a fait preuve d'aisance et d'une assez bonne, voire très bonne maîtrise des règles de cet exercice, en présentant et en commentant l'article choisi d'une manière satisfaisante, souvent fine et habile, voire même presque parfaite pour une candidate. La langue était généralement assez fluide et la réactivité aux questions posées tout à fait correcte, malgré des difficultés d'expression pour deux candidats, dont l'oral était ponctué par des gallicismes, des erreurs de prononciation, des fautes de syntaxe et de grammaire. L'un d'eux a même eu à plusieurs reprises la fâcheuse tendance à demander la traduction de mots en portugais, au lieu de tenter de formuler ses idées avec le vocabulaire qu'il maîtrisait.

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

Deux candidats ont révélé quelques difficultés qui ont porté préjudice à la qualité de leur prestation : ils n'ont pas suffisamment analysé les enjeux du document choisi, se sont perdus dans les répétitions, ont mal hiérarchisé les idées du document et n'ont pas profité de tout leur temps de parole. Une synthèse du texte trop rapide ne permet généralement pas de traiter les centres d'intérêt du texte d'une manière satisfaisante, et surtout de saisir les nuances de point de vue. L'un des candidats n'a ainsi pas pris la peine de commenter le ton ironique et sarcastique du texte choisi, pourtant essentiel pour révéler l'enjeu du document. Ces deux candidats n'ont par ailleurs pas pris assez de distance par rapport au texte, afin de l'ouvrir sur d'autres thématiques et problématiques de la société actuelle. Ils se sont efforcés de suivre timidement les pistes suggérées lors de l'échange, mais on aurait aimé une plus grande réactivité.

Deux autres candidats ont perdu quelques points parce qu'ils ont tenu des propos quelque peu convenus, sans exploiter la richesse du document et sans donner une dimension assez personnelle à leur commentaire, même si la synthèse rendait compte de l'intérêt du document.

## Conclusion

Le jury ne saurait donc que trop recommander aux candidats de veiller à rendre compte de tous les aspects essentiels du texte choisi, de chercher à montrer leur capacité à argumenter et à prendre de la distance

par rapport au document, tout en apportant une réflexion personnelle. Nous remarquons également que certains candidats n'étaient pas vraiment au fait de l'actualité des pays lusophones, ou avaient de réelles lacunes concernant certains repères historiques essentiels à la compréhension des rapports entre le Portugal et les pays d'Afrique lusophone, par exemple. Il faut donc veiller à maîtriser un minimum ces connaissances, et à s'informer régulièrement des grands événements ponctuant l'actualité et les questions au centre des débats socio-politiques des pays concernés.

# Russe

## Présentation de l'épreuve

Les modalités de préparation de l'épreuve orale de russe n'ont pas changé depuis l'an dernier (durée de préparation de 20 minutes, passage devant l'examinateur de 20 minutes, dont 10 minutes pour la présentation du sujet avec ses problématiques et 10 minutes dédiées à la discussion). Il est toujours attendu du candidat un exposé construit (présentation de l'article, un compte rendu, puis un commentaire), qui vise à évaluer la capacité de prise de parole en continu.

Le candidat doit choisir un sujet sur les deux, proposés par l'examinateur.

Comme tous les ans, les thèmes proposés étaient variés relevant des domaines suivants : vie politiques et culturelle, éducation, science et technologies, écologie, santé, sport, problèmes sociétaux...

Les articles de cette année ont été tirés de *Argumenty i fakty*, *RIA Novosti*, *RBC*, *BBC-Russkaya sluzhba*, *Kommersant*, *Nezavisimiaya gazeta*, *gazeta.ru*, *Meduza*, *Svobodnaya Pressa*.

## Analyse globale des résultats

Toutes filières confondues, une vingtaine de candidats ont présenté le russe à l'oral du concours, soit comme langue obligatoire, soit comme langue facultative. La majorité des candidats a bien réussi l'épreuve : ils maîtrisaient les sujets choisis et ils ont très bien présenté et analysé les textes dans une langue généralement correcte. Certains candidats avaient une très bonne connaissance des actualités russes, non seulement du point de vue des médias français, mais aussi des médias russes.

Toutefois quelques candidats n'ont pas obtenu de points supplémentaires car ils ont commis beaucoup de fautes grammaticales, structurelles, avaient du mal à trouver les mots pour exprimer leur idées ou bien n'ont pas fait d'analyse, ou ont présenté un compte rendu très incomplet.

Le jury regrette aussi que certains candidats ne lisent pas la presse russe, donc n'ont aucune connaissance de certains problèmes de la société russe. Il faut noter que la presse étrangère ne s'intéresse pas aux mêmes sujets que la presse russe.

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

L'épreuve doit commencer par une présentation de l'article, continue par un compte rendu (avec une lecture d'une ou deux phrases qui peut illustrer une idée), puis un commentaire du texte et se termine par un échange de questions et réponses entre l'examinateur et le candidat sur un thème lié à l'article.

Il s'agit d'une épreuve orale en russe, et le candidat doit s'exprimer et doit parler. Avec seulement 20 minutes de préparation, il ne peut pas être exigé une compréhension minutieuse et détaillée du document, mais une compréhension globale et un repérage des éléments et des thèmes les plus importants. Au cours de l'entretien, le candidat pourra éventuellement affiner des points passés sous silence pendant son compte rendu.

Les compétences évaluées sont :

- les aspects linguistiques, c'est-à-dire la prononciation, l'accent, la fluidité de la parole, l'aisance à s'exprimer, la richesse lexicale, la bonne construction de la phrase, l'utilisation des cas, la conjugaison ;
- la qualité de l'expression par rapport aux règles de l'exercice (capacité de synthèse et de reformulation, argumentation, dimension personnelle du commentaire...) ;
- la qualité de l'échange (manière dont le candidat prend part à la conversation et réagit aux questions posées). Le jury attend que le candidat soit réactif, réponde aux questions comme lors d'une conversation normale, exprime ses idées et ne se contente pas juste de répondre par « oui » ou « non ».

Si les candidats russophones peuvent paraître à priori avantagés pour cette partie linguistique, les francophones sont loin d'avoir démérité.

## **Conclusion**

Nous tenons à saluer un très bon niveau de certains candidats aussi bien russophones que francophones qui ont pu répondre aux exigences de cette épreuve et qui ont montré en plus de bons niveaux linguistiques et capacité de synthèse, une bonne connaissance de la société russe.

Pour préparer cette épreuve le jury conseille aux candidats, en plus de travailler les compétences linguistiques, de suivre l'actualité autour de la Russie et de lire la presse russe, sans quoi il est difficile de faire une analyse complète des thèmes proposés.