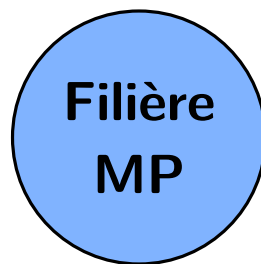


# CONCOURS CENTRALE•SUPÉLEC

**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	13
Mathématiques 1	19
Mathématiques 2	22
Physique-chimie 1	28
Physique-chimie 2	31
Informatique	33
Option S2I	36
Option informatique	40
Allemand	42
Anglais	45
Arabe	50
Espagnol	53
Italien	55
Portugais	56
Russe	58
<b>Épreuves d'admission</b>	
Table des matières	1
Résultats par épreuve	2
Mathématiques	20
Physique-chimie	25
Travaux pratiques de physique-chimie	30
Allemand	38
Anglais	41

Arabe	44
Chinois	46
Espagnol	49
Italien	51
Portugais	53
Russe	55

## 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 MP

## Table des matières

Table des matières	1
Résultats par épreuve	2
Rédaction	13
Mathématiques 1	19
Mathématiques 2	22
Physique-chimie 1	28
Physique-chimie 2	31
Informatique	33
Option S2I	36
Option informatique	40
Allemand	42
Anglais	45
Arabe	50
Espagnol	53
Italien	55
Portugais	56
Russe	58

## Résultats par épreuve

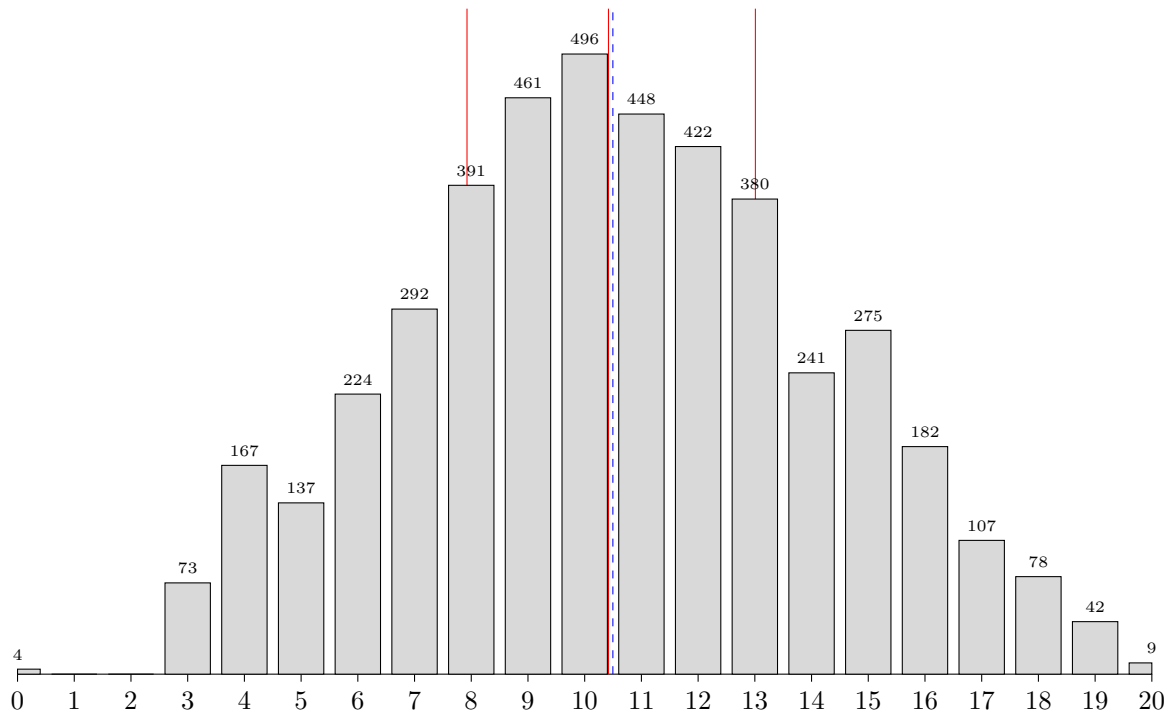
Le tableau ci-dessous donne, pour chaque épreuve, les paramètres statistiques calculés sur les notes sur 20 des candidats présents. Les colonnes ont la signification suivante :

<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

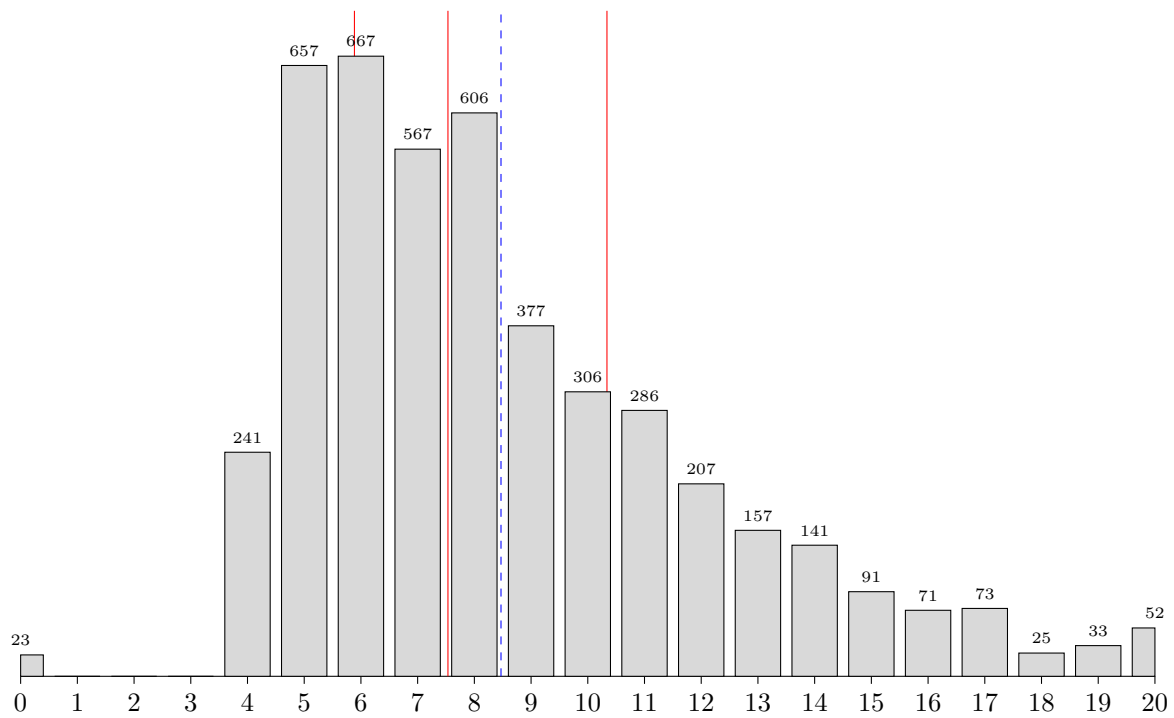
Épreuve	Inscrits	Absents	Présents	M	ET	Q1	Q2	Q3	EI
Informatique	4818	8,1%	4429	10,50	3,61	7,9	10,4	13,0	5,1
Mathématiques 1	4818	4,9%	4580	8,47	3,57	5,9	7,5	10,3	4,5
Mathématiques 2	4818	7,6%	4451	8,46	3,60	5,8	7,8	10,6	4,8
Physique-chimie 1	4818	6,5%	4503	8,99	3,58	6,3	8,7	11,3	5,0
Physique-chimie 2	4818	7,3%	4465	9,39	3,61	6,7	9,1	11,7	5,0
Rédaction	4818	5,8%	4538	10,19	3,61	7,8	10,2	12,7	4,9
S2I ou info	4818	7,0%	4480	10,29	3,61	7,5	10,3	12,8	5,3
Option Info	1659	5,2%	1573	10,29	3,61	7,5	10,3	12,9	5,4
Option S2I	3159	8,0%	2907	10,29	3,60	7,5	10,1	12,6	5,1
Langue	4814	7,7%	4443	10,89	3,62	8,5	10,8	13,4	4,9
Allemand	207	4,8%	197	11,75	3,93	8,6	11,3	14,6	6,0
Anglais	4048	5,7%	3818	10,70	3,60	7,9	10,8	13,1	5,2
Arabe	459	27,2%	334	11,77	3,04	9,7	11,9	14,0	4,3
Chinois	9	11,1%	8	17,29	2,50	14,1	18,4	18,9	4,9
Espagnol	63	6,3%	59	12,32	4,12	9,8	11,9	15,1	5,3
Italien	15	6,7%	14	14,46	2,08	13,6	14,1	15,7	2,1
Portugais	4	0,0%	4	16,88	3,51	10,9	18,9	18,9	8,1
Russe	9	0,0%	9	15,80	2,87	14,7	17,3	17,4	2,7

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**

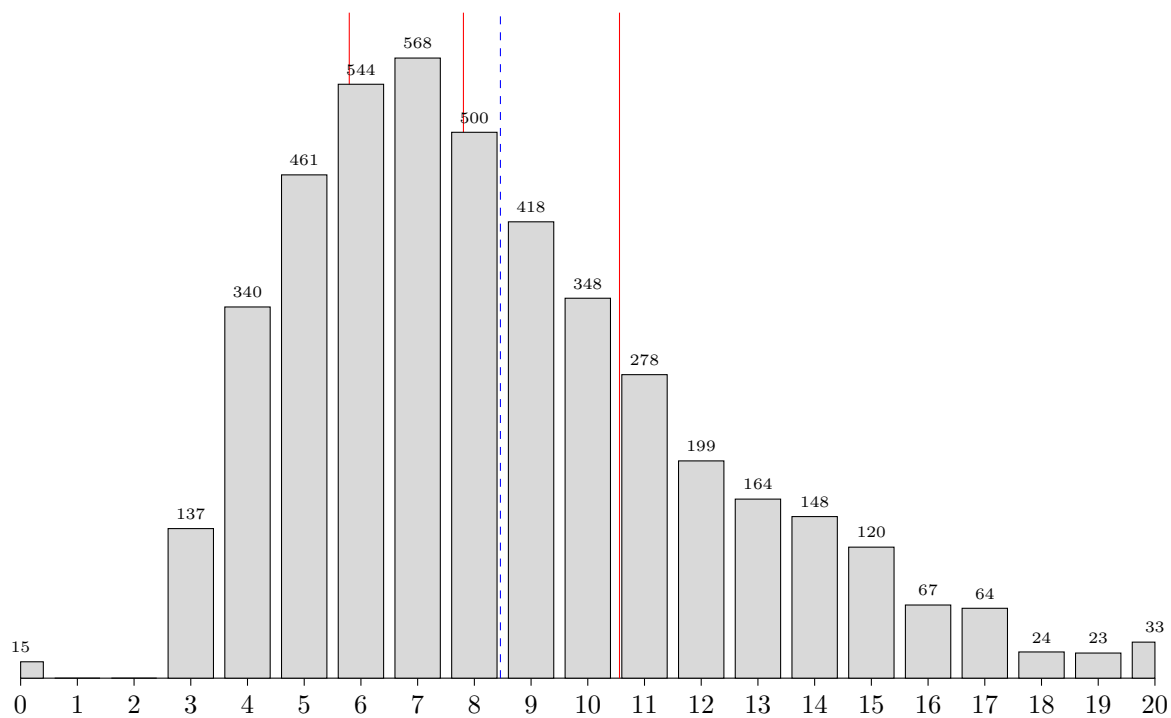


**Mathématiques 1**

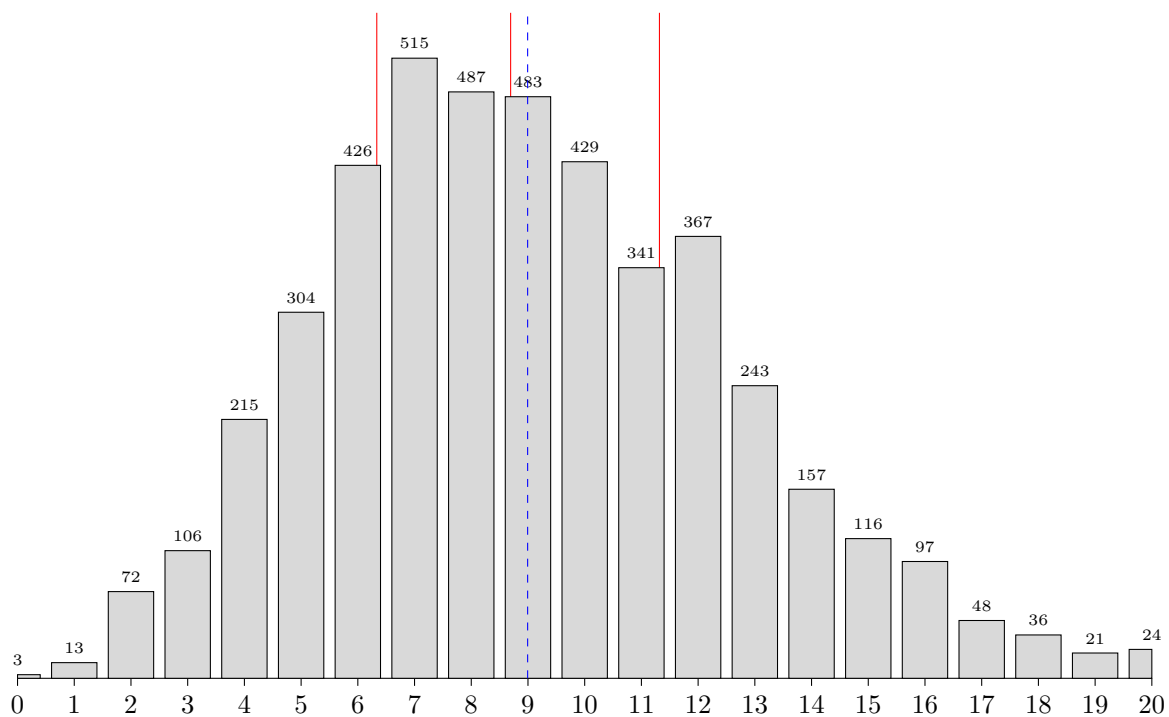




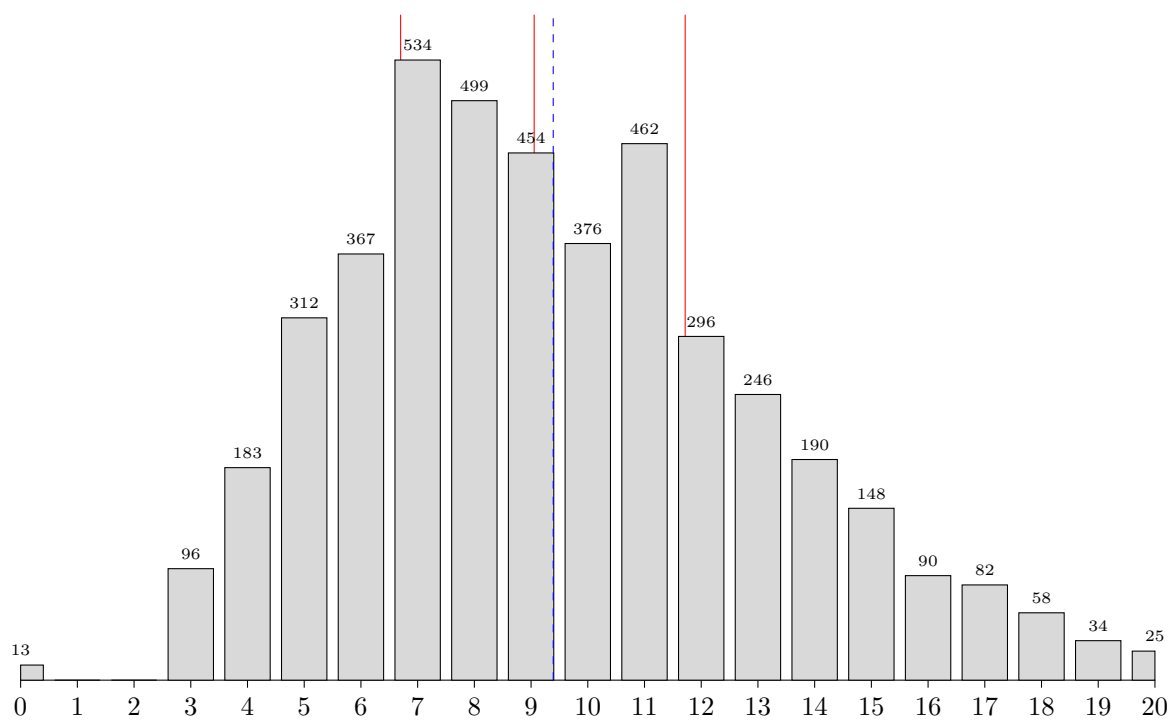
## Mathématiques 2



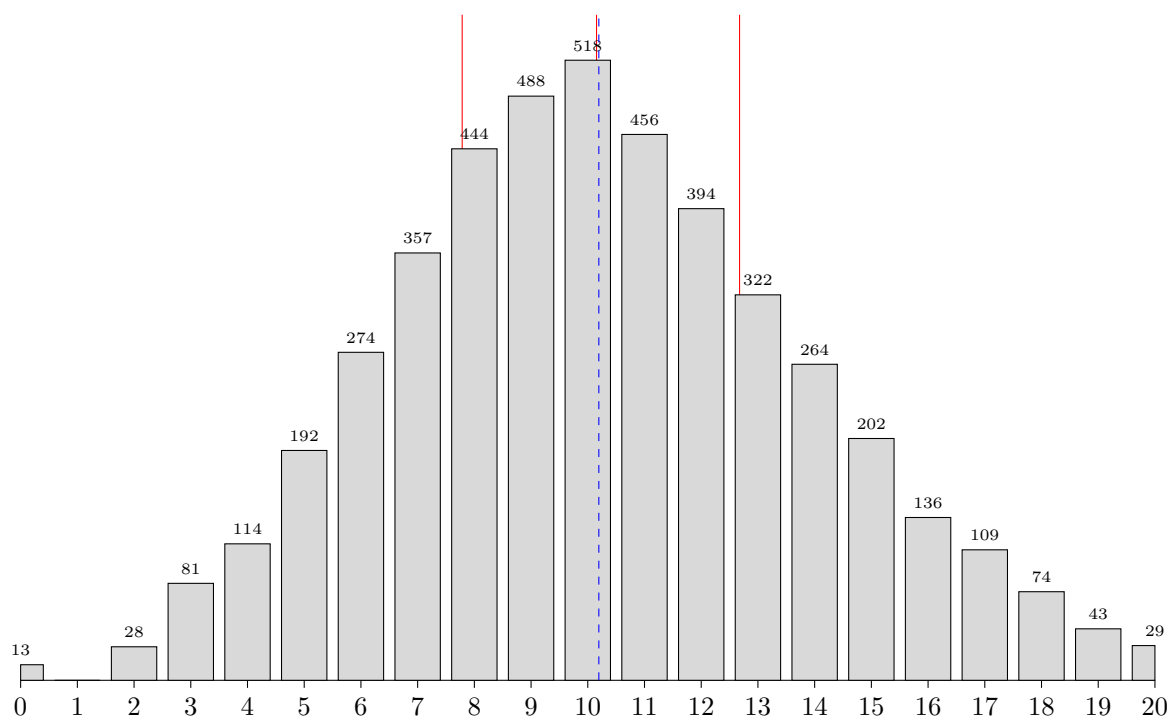
## Physique-chimie 1



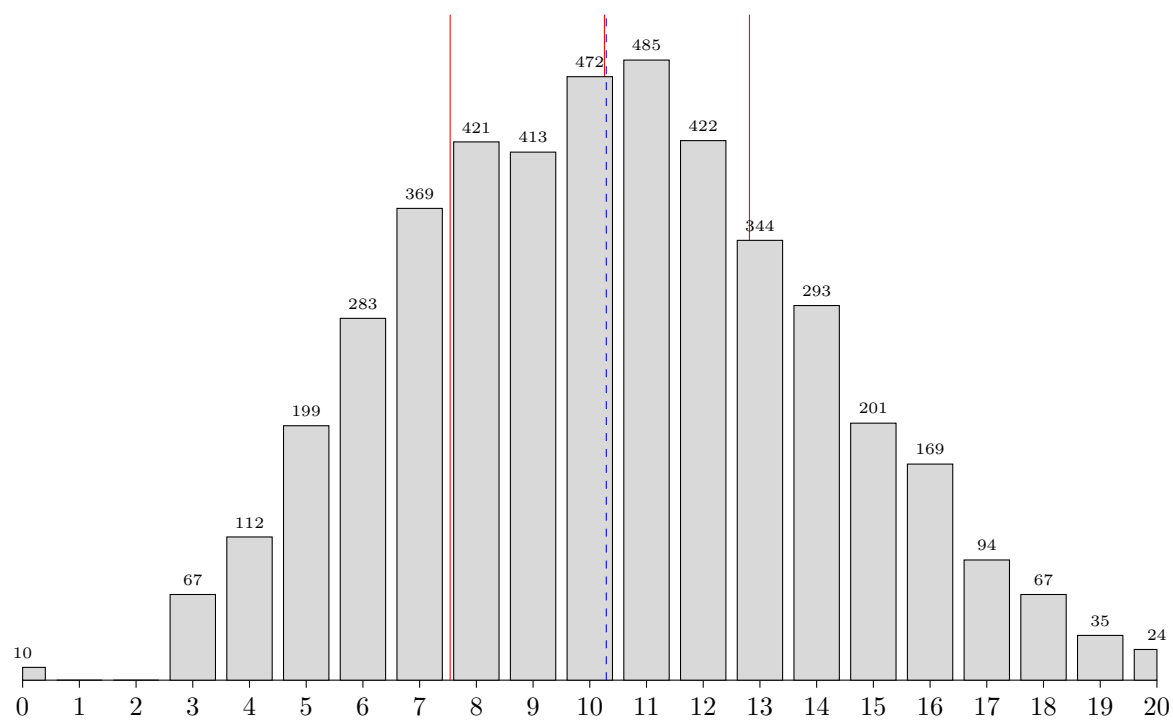
### Physique-chimie 2



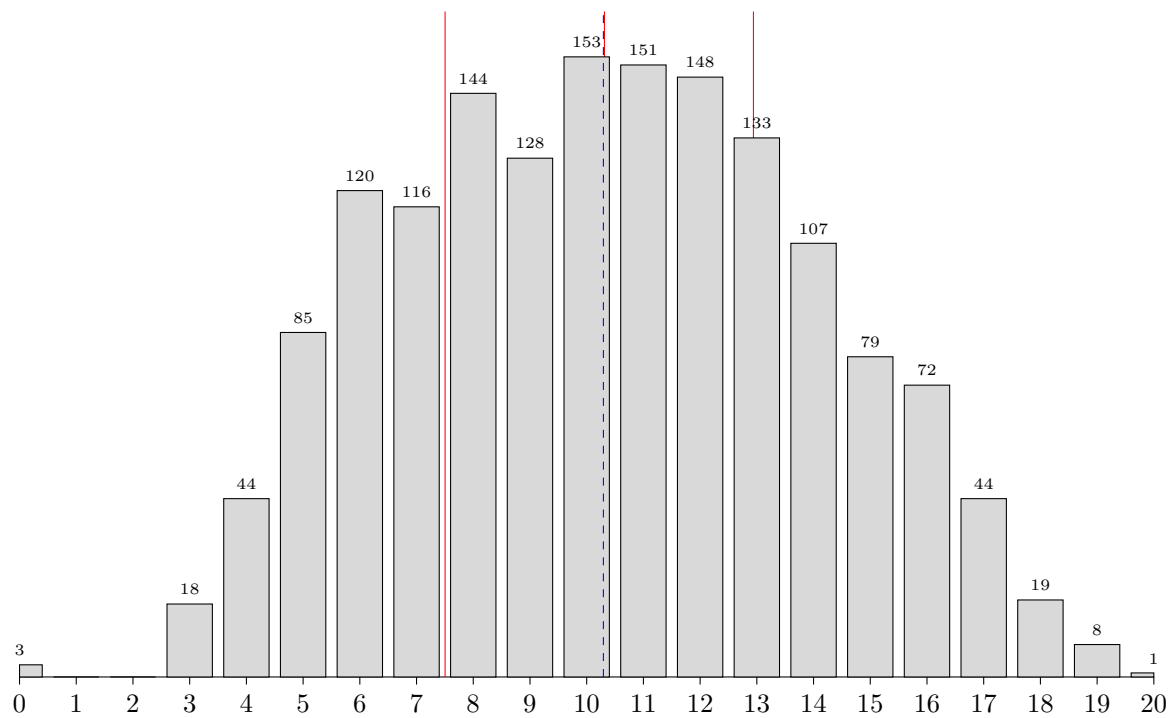
### Rédaction



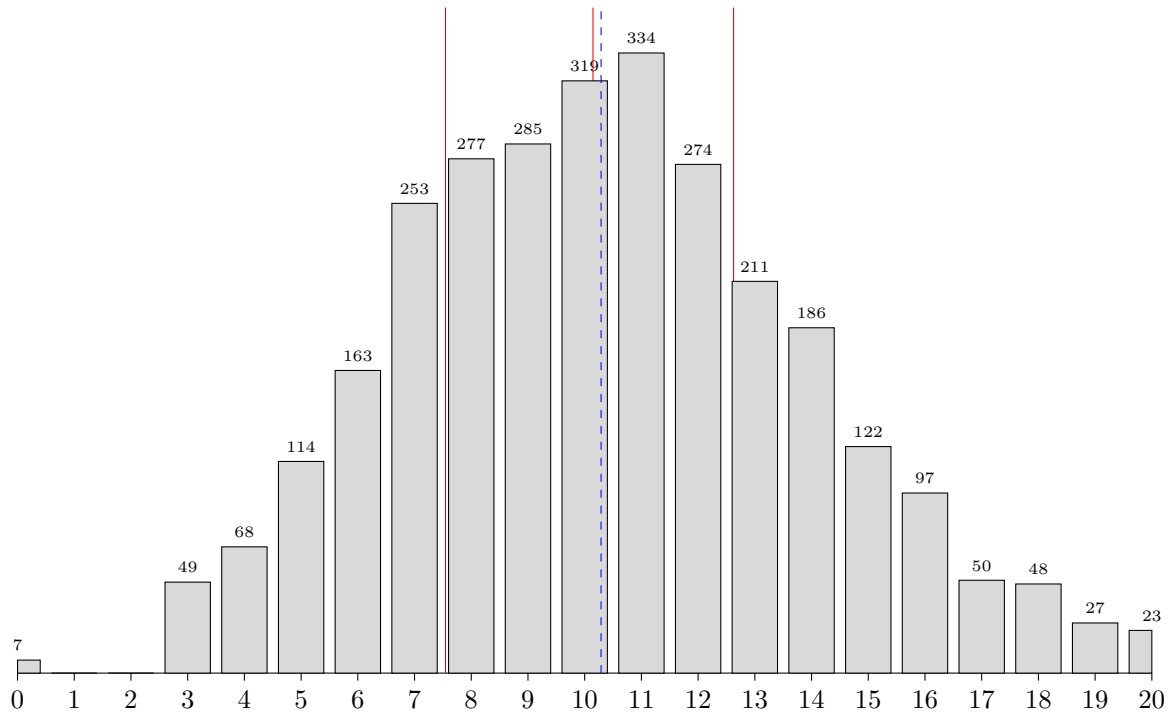
**S2I ou info**



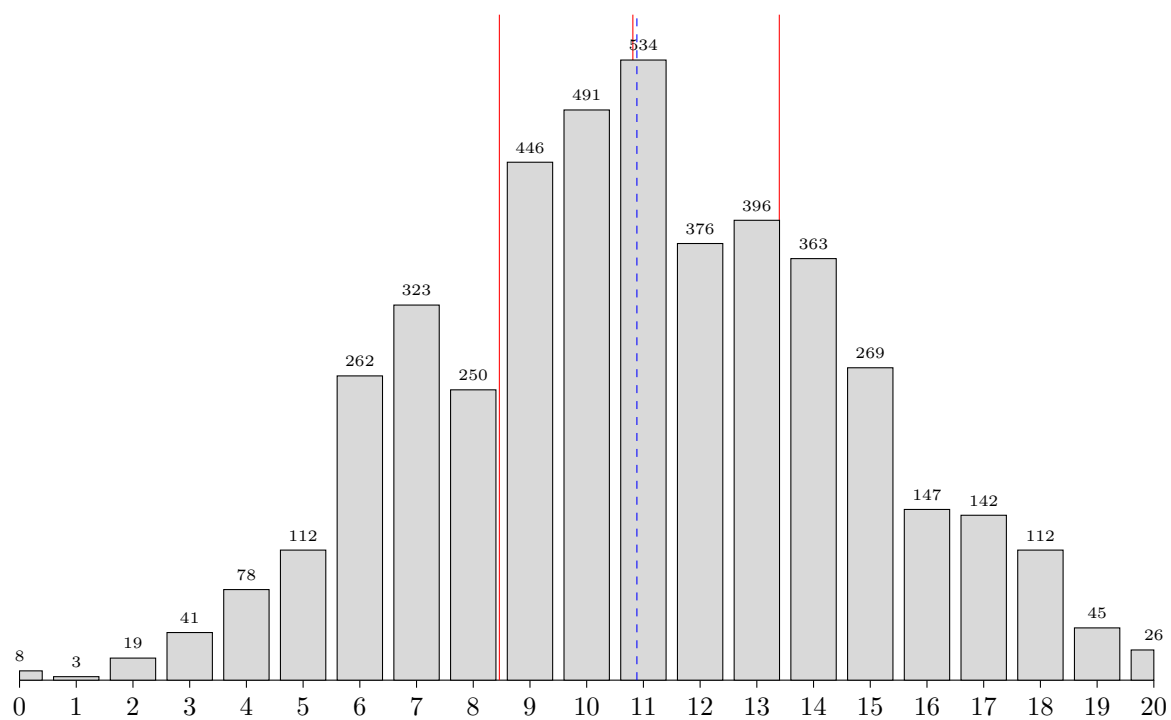
**Option Info**



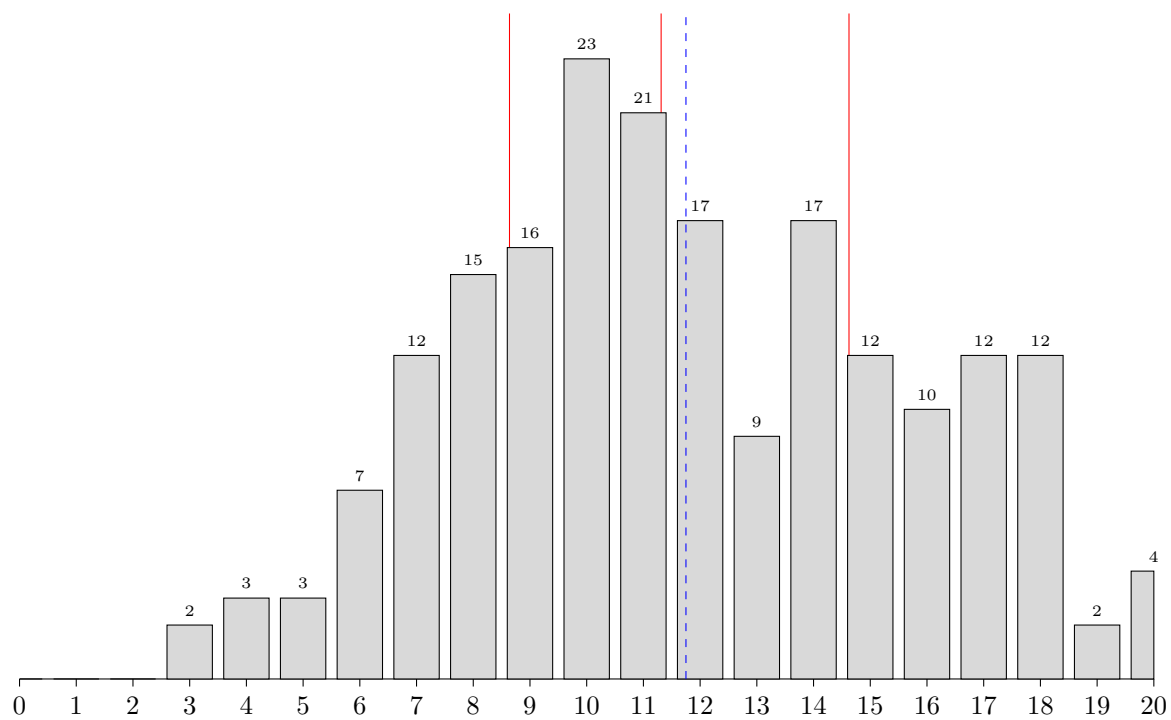
Option S2I



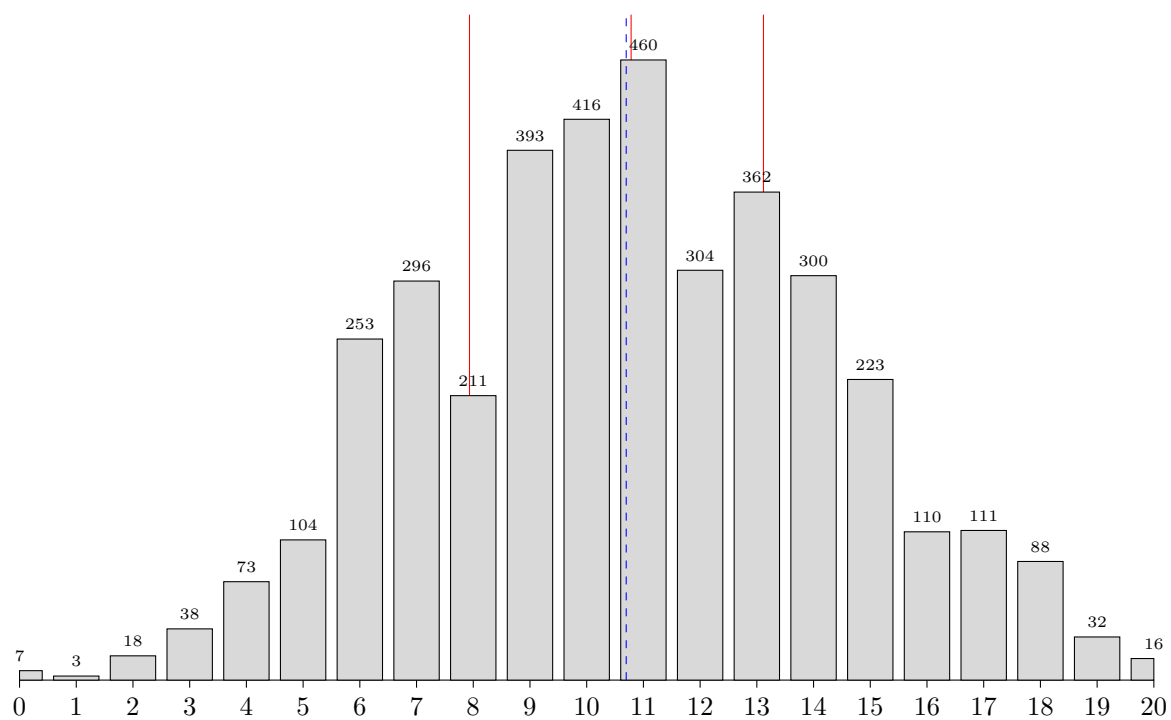
## Langue



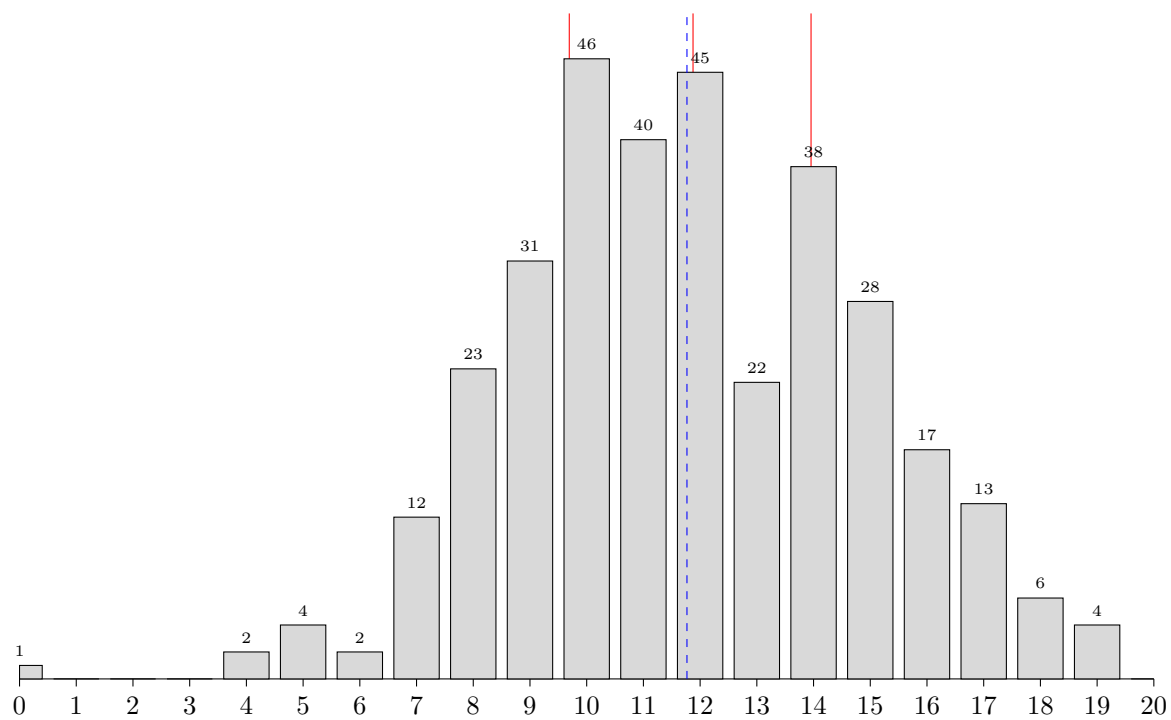
## Allemand



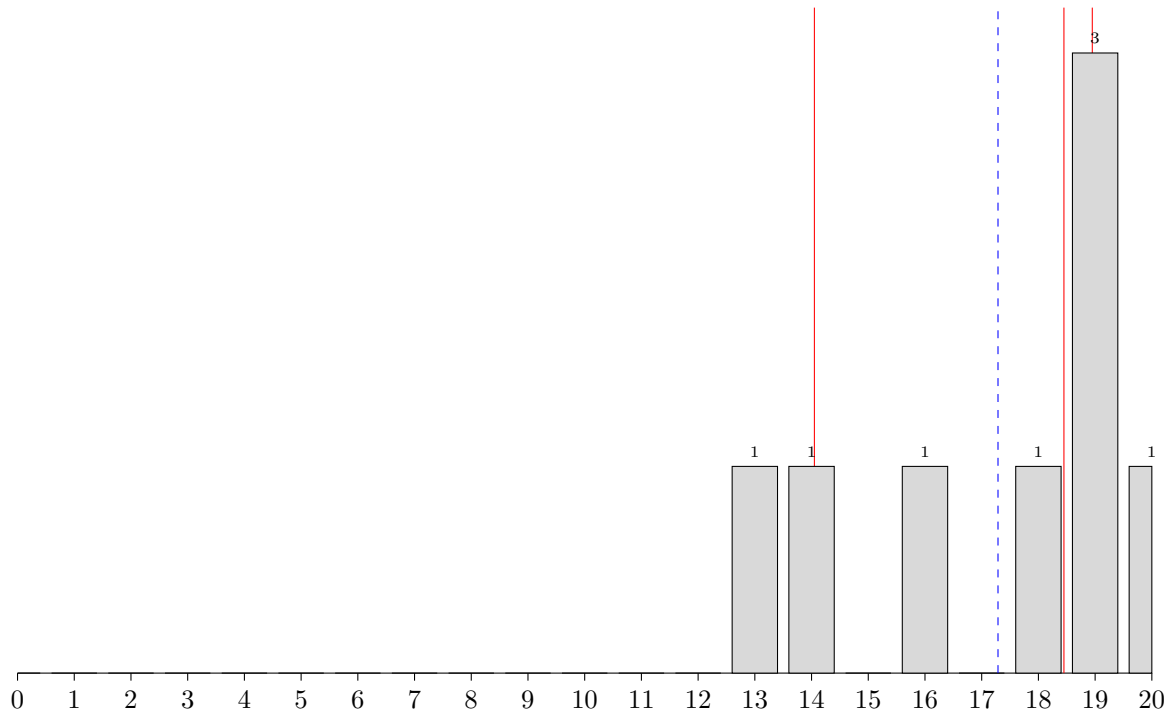
Anglais



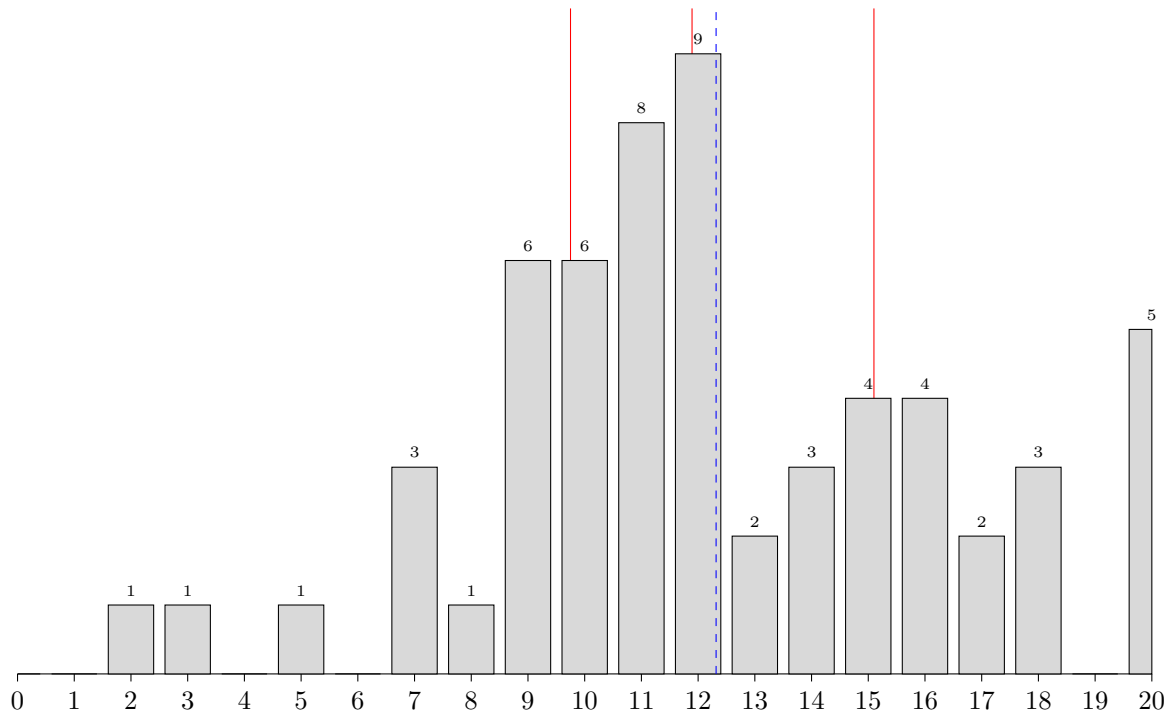
Arabe



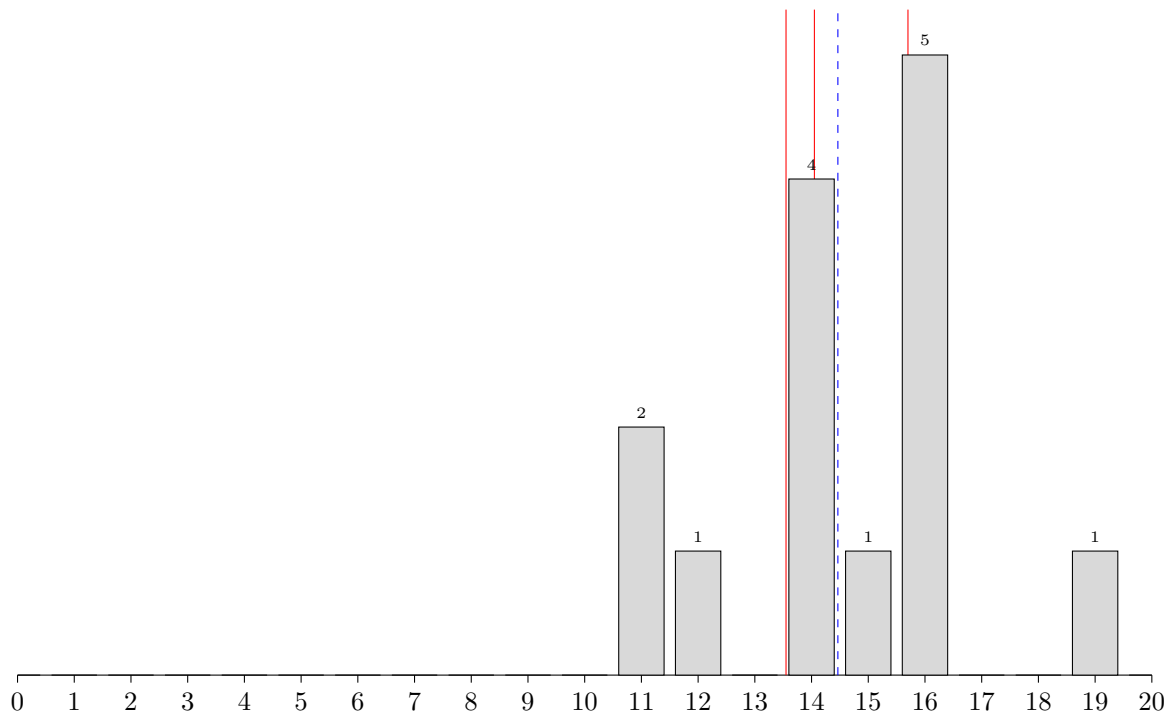
Chinois



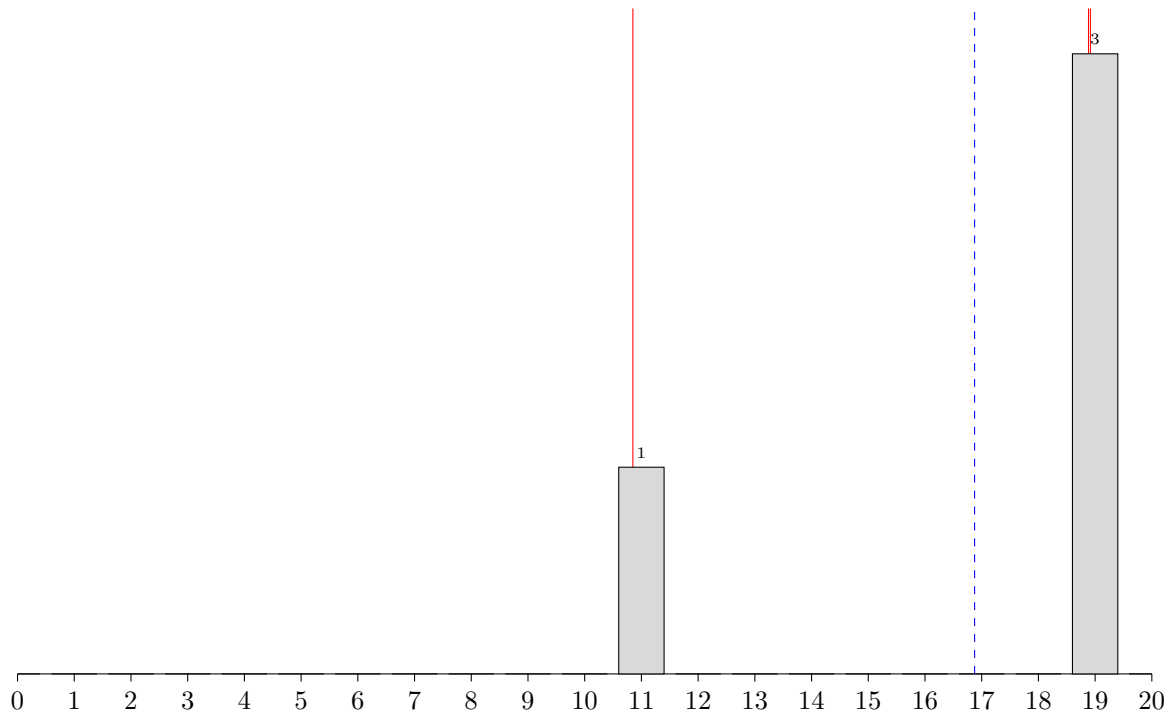
Espagnol



**Italien**

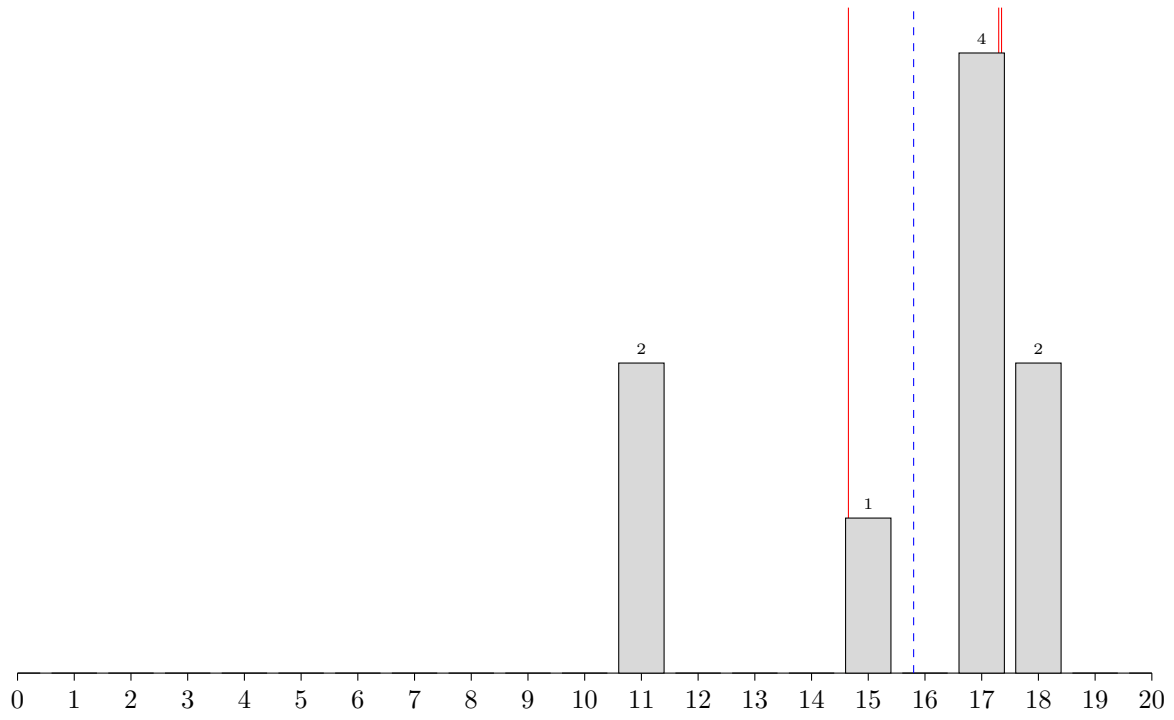


**Portugais**





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, maladroites 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 problème propose la démonstration du théorème de Johnson et Lindenstrauss, qui est un énoncé de nature géométrique, par une méthode probabiliste. Plus précisément, si  $\varepsilon > 0$ , on cherche une  $\varepsilon$ -isométrie entre espaces de dimensions différentes ; pour cela, on démontre que, si la dimension d'arrivée n'est pas trop petite, la probabilité qu'une application linéaire *au hasard* convienne est strictement positive.

Notons que la minoration de la dimension d'arrivée proposée par le sujet est optimale ; mais la preuve de ce fait aurait trop rallongé l'énoncé.

La première partie, plutôt longue, compte pour 29 % des points de barème. Elle est constituée de blocs de questions indépendants les uns des autres et vise à fournir des outils techniques pour aborder cette démonstration. Les résultats sont tous donnés, pour ne pas bloquer les candidats.

Dans la deuxième partie, comptant pour 42 % du total, on entre dans le vif du sujet : il s'agit d'établir l'inégalité de concentration de Talagrand, étape majeure. On commence par aborder des cas particuliers simples, avant de s'attaquer au cas général, par récurrence sur la dimension de l'espace, en utilisant les outils de la première partie.

Dans la dernière partie, évaluée sur 29 % du total, on étudie un ensemble fini de matrices aléatoires et on trouve à l'aide de l'inégalité de Talagrand une borne inférieure pour la dimension d'arrivée, garantissant qu'un tel ensemble contient une  $\varepsilon$ -isométrie.

## Analyse globale des résultats

Une remarque positive pour commencer : une proportion croissante de candidats est capable d'aborder avec succès des questions abstraites de probabilités. Certains manquent parfois un peu d'efficacité, d'aisance, ou de rigueur, à cause d'un manque de pratique, mais leurs raisonnements sont pour l'essentiel corrects et intelligents.

Ce satisfecit n'empêche pas de remarquer qu'une majorité de candidats continue à avoir beaucoup de difficultés avec des notions probabilistes pourtant simples, parfois introduites dès le lycée : la loi binomiale, le théorème de transfert et, surtout, la formule des probabilités totales. Les propriétés utiles de l'espérance, surtout la croissance ou la positivité, ne sont pas toujours identifiées ni citées. L'indépendance des variables ou des événements, propriété opératoire essentielle, n'est pas souvent signalée dans la suite des calculs effectués.

Le traitement des inégalités, et plus généralement les manipulations algébriques élémentaires, sont assez souvent source d'erreurs facilement évitables.

Une partie des candidats estime inutile de justifier une suite de calculs, voire de les présenter et d'encadrer les résultats. Quand le résultat est fourni par l'énoncé, il est quand même évident que les correcteurs attendent une justification précise, explicite et lisible de la démarche qui permet de l'obtenir. Et pourtant, les opérations usuelles (multiplication, division, logarithme, dérivation) sont effectuées sans aucune rigueur (signe ? non nullité ? stricte positivité ? dérivabilité ?) et conduisent à des formules fausses ou mal démontrées.

Une autre partie des candidats se contente de quelques mots-clés comme justification. Si cela permet de comprendre, voire de valider la démarche, c'est encore insuffisant ; par exemple, citer le nom d'un mathématicien célèbre (Pythagore, Fubini, Markov) ne dispense pas de vérifier les hypothèses du théorème qui lui est couramment associé.



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

### I Préliminaires

La première question a été plutôt réussie, sauf par certains candidats qui ne savent pas développer le carré d'une norme. L'interprétation géométrique est souvent erronée ou absente ; écrire le nom de la formule prouvée n'est pas suffisant. La question suivante a également été réussie, par les candidats qui utilisaient **Q1.**

La question **Q3.** n'a pas toujours été traitée correctement ; il y a quelques confusions sur les notions de compacité ou de borne inférieure. Quelques candidats ont cru bon de citer le cours, alors que ce résultat ne figure plus au programme ; d'autres ont cru que  $F$  devait être, de par son nom, un sous-espace vectoriel de  $E$ , et ont utilisé le projecteur orthogonal sur  $F$ .

La question **Q4.** contenait une coquille, souvent signalée par les candidats, et qui ne semble pas les avoir perturbés.

La rédaction de la question **Q5.** a été souvent bâclée : peu de candidats prennent le soin d'écartier rapidement les cas triviaux  $a = 0$  ou  $b = 0$ , ils utilisent à la place le logarithme sans se soucier de la nullité ou non des variables. La question **Q6.** a rarement été complètement traitée : si le cas  $\mathbb{E}(|X|^p) = \mathbb{E}(|Y|^q) = 1$  est souvent abordé, par transfert ou croissance de l'espérance, le passage au cas général est souvent absent, et peu de candidats mentionnent que  $\mathbb{E}(|X|^p) = 0$  équivaut à  $X = 0$  presque sûrement, sans parler de le démontrer.

La question **Q7.** est facile, et pourtant elle a été très discriminante, à cause de la pauvreté des justifications fournies : l'intervention des sommes n'a pas toujours été expliquée, ou alors avec des arguments excessifs (sommabilité !), et surtout, la formule des probabilités totales, dans sa version avec probabilités conditionnelles, a été utilisée sans en vérifier les hypothèses (système complet d'événements non négligeables).

La question **Q8.** était difficile, et certains candidats, ayant une intuition correcte de la démarche à adopter, ont choisi malheureusement d'en négliger grossièrement les détails techniques (gestion des indices, justification de l'intégrabilité, télescope bien mise en évidence) ; ils ont été sanctionnés.

Un argument d'intégrabilité ou de positivité était attendu pour la question **Q9.**

L'étude du signe d'un trinôme dans **Q11.** pose des problèmes à beaucoup de candidats, qui font à cette occasion preuve d'inventivité pour trouver des arguments faux, mais rapides. La question **Q13.** aurait pu servir d'alerte à ceux qui n'avaient pas utilisé l'hypothèse de **Q12.** pour mener le calcul, mais il n'en a rien été.

### II L'inégalité de concentration de Talagrand

La question **Q15.** a révélé le manque d'aisance des candidats avec la loi binomiale. Après avoir montré plus ou moins correctement qu'il s'agissait de calculer la loi d'une somme de variables de Bernoulli, beaucoup de candidats se lancent dans un dénombrement verbeux qui est forcément faux dès qu'on ne mentionne pas l'indépendance ; et ils oublient de simplement citer leur cours (de Terminale), qui permet de conclure en une ligne.

Le théorème de transfert, nécessaire pour résoudre **Q16.**, est parfois mal utilisé, et l'expression obtenue n'est pas reconnue et simplifiée. La question **Q17.** demandait de donner les arguments dans le bon ordre (la croissance de l'espérance avant sa majoration, par exemple) ; et cela n'a pas toujours été le cas dans les copies.

L'équivalence de la question **Q19.** n'a pas toujours été décomposée en deux implications, ce qui rendait souvent le raisonnement faux.

Les propriétés topologiques nécessaires pour traiter **Q20.** sont très mal maîtrisées. On a l'impression que les candidats croient que les douze énoncés : « l'image directe/réciproque d'une partie fermée/convexe/non vide par une application continue/linéaire l'est encore » sont tous vrais (et dans le cours).

Dans la question **Q21.**, il s'agissait d'appliquer la formule des probabilités totales, en explicitant le système complet d'événements correct. L'indépendance des  $\varepsilon_i$  était essentielle pour obtenir la forme demandée par l'énoncé, elle n'a pas souvent été citée.

Dans la question **Q23.**, il fallait mentionner l'orthogonalité pour appliquer le théorème de Pythagore (et non pas l'inégalité triangulaire...); et il fallait utiliser la convexité de la fonction carré pour conclure. Signalons à ce sujet que  $x \mapsto \|x\|^2$  est certes une application convexe, mais ceci est un résultat hors programme qu'il convient de redémontrer.

Le calcul de la question **Q25.** était particulièrement délicat ; la difficulté était bien de faire disparaître le conditionnement par l'événement  $[\varepsilon_n = -1]$ . Il fallait déjà identifier cette difficulté, procéder par étapes et surtout ne pas tenter d'abuser le correcteur, qui repère très facilement les tentatives de passage en force.

De nombreux candidats ont cru résoudre la question **Q26.** en invoquant l'inégalité de Cauchy-Schwarz ou l'indépendance des variables considérées. Il fallait plutôt faire explicitement référence à **Q6.**, en précisant le lien entre les notations des deux questions  $(\lambda, p, q, X, Y)$ .

Il est regrettable que les candidats fassent autant d'erreurs de dérivation dans la question **Q30.**, et que les inégalités utilisées soient fausses ou non démontrées.

Les rares candidats qui ont abordé la question **Q33.** de façon pertinente n'ont pas justifié l'utilisation de l'inégalité de Markov.

### III Démonstration du théorème de Johnson-Lindenstrauss

La question **Q34.** a été très souvent abordée, mais la justification de la continuité de  $g$  a souvent été incomplète, voire fautive :  $g$  n'est ni linéaire, ni polynomiale. Peu de candidats ont donné l'expression correcte de  $\|M \cdot u\|^2$  dans la question **Q35.**, qui permettait l'utilisation de l'inégalité de Cauchy-Schwarz.

Dans la question **Q36.**, très peu de candidats ont pensé à dire que  $C$  n'était pas vide avant d'utiliser la notion de projeté.

Dans la question **Q39.**, l'utilisation de la question **Q37.** nécessitait d'être précis sur les valeurs de  $r$  utilisées : les candidats doivent être rigoureux dans leur raisonnement même en fin de composition.

## Conclusion

La présentation d'une copie de mathématiques doit permettre de comprendre la démarche effectuée, et d'en vérifier la solidité. À travers un problème difficile, mais guidé par des questions intermédiaires, on cherche à évaluer la capacité des candidats à s'approprier une problématique complexe et produire des raisonnements élaborés à partir des théorèmes du programme.

Il convient donc de bien mettre en évidence sa démarche, et de justifier chaque étape de raisonnement ou de calcul par des arguments tirés du cours, ou des questions précédentes. S'intéresser aux cas particuliers dans l'obtention d'un résultat général est souvent une preuve de recul qui est valorisée par les correcteurs.

Rappelons pour finir quelques évidences. Ratures, calligraphie minuscule ou difficilement déchiffrable, aucune mise en valeur des résultats intermédiaires ou finaux, utilisation abusive d'abréviations : ces défauts se retrouvent, à des degrés variés, dans beaucoup de copies. Si on peut comprendre la volonté d'aller le plus loin possible dans le temps imparti, il ne faudrait pas oublier qu'une copie a vocation à être lue en l'état par le correcteur, et qu'il ne s'agit pas d'un brouillon. Ces défauts donnent ainsi lieu à une minoration de la note, ce qui est contraire au but recherché par le candidat.

# Mathématiques 2

## Présentation du sujet

Le sujet, divisé en cinq parties, étudie l'opérateur Laplacien  $\Delta$  sur l'espace des fonctions régulières définies sur l'espace  $\mathbb{R}^n$ . L'opérateur Laplacien est important car il apparaît dans plusieurs équations fondamentales de la physique (équations des ondes, équations de Schrödinger, équations de la chaleur). Néanmoins, le sujet est auto-contenu et aucune question du sujet ne nécessite une connaissance préalable de l'opérateur Laplacien  $\Delta$ .

La majeure partie du sujet concerne les propriétés des fonctions  $f$  vérifiant  $\Delta f = 0$ , plus connues sous le nom de « fonctions harmoniques ».

La première partie a pour but d'introduire les fonctions harmoniques, et notamment leur stabilité par somme ( $\Delta(f+g) = \Delta f + \Delta g = 0+0$ ) et par multiplication par un scalaire ( $\Delta(\lambda f) = \lambda \Delta f = 0$ ). Autrement dit, les fonctions harmoniques forment naturellement un espace vectoriel. Par contre, le produit de deux fonctions harmoniques quelconques n'est, en général, pas harmonique.

Le but de la deuxième partie est la résolution de l'équation  $\Delta f = 0$  sur  $\mathbb{R}^2$  sous trois types d'hypothèses additionnelles sur  $f$  :

- si  $f$  est à variables séparées de la forme  $f(x, y) = u(x)v(y)$  ;
- si  $f$  est radiale, c'est-à-dire de la forme  $u(r)$  où  $(r, \theta)$  sont les coordonnées polaires usuelles ;
- et enfin, plus généralement, si  $f(x, y)$  est de la forme  $u(r)g(\theta)$  (forme appelée à variables polaires séparables).

L'avantage mathématique de ces trois types de forme est de réduire l'équation aux dérivées partielles  $\Delta f = 0$  à une ou deux équations différentielles (à une variable).

La troisième partie étudie une propriété très importante des fonctions harmoniques : dans les conditions précisées par l'énoncé, leur maximum est forcément atteint au bord du domaine d'étude. Par exemple, pour maximiser une fonction harmonique sur un disque, il suffit d'examiner le comportement de la fonction sur le cercle. Ce phénomène est appelé « principe du maximum ». La quatrième partie établit alors une connexion surprenante, à savoir que toute fonction harmonique s'avère être la partie réelle d'une fonction développable en série entière. Cela éclaire pourquoi les fonctions harmoniques vérifient le « principe du maximum » (du moins sur un disque de  $\mathbb{R}^2$ ).

La dernière partie, plus difficile, porte plus particulièrement sur le problème de Dirichlet : étant donnée une fonction  $f$  sur un cercle, peut-on la prolonger à l'intérieur du cercle en une fonction harmonique ? Sous une hypothèse de continuité de  $f$ , la toute dernière question montre l'existence et l'unicité d'un tel prolongement.

## Analyse globale des résultats

La partie I, à priori très facile, n'a pas eu le succès escompté. Les deux difficultés suivantes (aux questions 2 et 3) furent récurrentes et sont la manifestation que le cours de calcul différentiel est mal assimilé par bon nombre de candidats :

- pour une grande majorité, les candidats considèrent que toutes les dérivées partielles sont de la forme  $\frac{\partial^\alpha}{\partial x_k^\alpha}$  et ne font pas mention des dérivées partielles croisées  $\frac{\partial^\alpha}{\partial x_{k_1} \dots \partial x_{k_\alpha}}$  ;

- le jury a été surpris de constater qu'environ 70 % des candidats n'arrivent pas à déterminer les fonctions régulières dont toutes les dérivées partielles (d'ordre 1) sont nulles. Pourtant en dimension 1, le jury espère bien que ces candidats savent qu'une fonction de dérivée nulle sur un intervalle est constante.

La partie II contient beaucoup de questions abordables et beaucoup de candidats y ont puisé la majorité de leurs points. Les questions calculatoires sont souvent bien traitées. Signalons néanmoins les points récurrents qui ont interpellé le jury :

- près de 70 % de candidats passent de l'égalité  $u''(x)v(y) + u(x)v''(y) = 0$  à  $\frac{u''(x)}{u(x)} + \frac{v''(y)}{v(y)} = 0$  sous prétexte que  $u$  et  $v$  sont deux fonctions non identiquement nulles. Au-delà d'une faute mathématique, il s'agit d'un sérieux problème de réflexion : on ne peut pas diviser par zéro ! Or une fonction non identiquement nulle peut très bien s'annuler ;
- concernant la notion de fonction périodique, la quasi-totalité des copies (même les meilleures !) ont affirmé que la fonction  $x \mapsto \cos(\sqrt{\lambda}x)$  est  $2\pi$ -périodique quelle que soit la valeur de  $\lambda > 0$ .

La partie III est assez courte. Signalons que la caractérisation des compacts de  $\mathbb{R}^n$  semble assez bien comprise par les candidats.

La partie IV a un niveau bien plus élevé que les précédentes et contient des questions difficiles (notamment la démonstration du théorème de d'Alembert-Gauss). De nouveau, les questions calculatoires sont bien faites.

La partie V est très difficile. Néanmoins, beaucoup de candidats y ont repéré deux questions calculatoires très faciles.

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

Le jury a remarqué que bon nombre de candidats ont inventé un théorème de différentiabilité pour des séries  $\sum f_n(x, y)$  de fonctions différentiables à deux variables. S'il est bien possible d'écrire un tel théorème, le jury rappelle que les sujets sont étudiés pour être cohérents avec le programme en vigueur.

Les extraits du rapport 2017 cités ci-après sont toujours d'actualité.

- Le jury rappelle aux candidats que tous leurs calculs sont lus et il est donc illusoire de simuler une bonne réponse avec des calculs hasardeux qui aboutissent, par magie, à la réponse demandée.
- Le jury souhaite préciser quelques recommandations sur l'usage de la calculatrice. Cette dernière est autorisée mais doit être utilisée de façon réfléchie. Si une question demande de vérifier un calcul avec une *valeur explicite*, alors le jury ne peut faire aucune distinction entre un candidat ayant réellement fait usage de la calculatrice et un candidat ayant seulement écrit « avoir fait usage de la calculatrice ». Les candidats doivent donc comprendre que l'usage de la calculatrice ne peut être valide dans ce contexte en vue d'une évaluation et par conséquent qu'une démonstration mathématique est attendue. À contrario, si une question nécessite un calcul *non donné dans l'énoncé* alors la démarche scientifique de l'usage de la calculatrice est parfaitement pertinente.

Un cas de conscience est apparu avec la **Q9**, demandant un calcul *non donné dans l'énoncé* d'une dérivée partielle seconde. Il s'avère que le calcul nécessite l'invocation du théorème de Schwarz autorisant un échange de dérivée partielle. Beaucoup de candidats ont fait l'effort d'écrire le calcul (long d'une page environ) en invoquant l'argument exact du théorème de Schwarz et ont donc bénéficié de tous les points. Le jury a choisi de ne pas valoriser les candidats ayant affirmé le résultat sans justification.

## I Fonctions harmoniques : quelques propriétés

**Q1.** Les candidats savent généralement vérifier qu'un ensemble est un sous-espace vectoriel d'un espace fixé à l'avance.

**Q2.** et **Q3.** Voir mention ci-dessus.

**Q4.** Deux erreurs fréquentes ont été rencontrées :

- tout d'abord, la notion de fonction harmonique est définie comme fonction à valeurs *réelles*, or bon nombre de candidats ont donné des exemples à valeurs dans  $\mathbb{R}^n$  (avec a priori  $n \geq 2$ ) ;
- ensuite l'énoncé pose une question fermée, est-il vrai que le produit de deux fonctions harmoniques  $f$  et  $g$  est aussi harmonique ? La démarche scientifique consiste ou bien à montrer la réponse pour toute paire de fonctions  $(f, g)$  ou bien à donner un contre-exemple sur une paire particulière  $(f, g)$ . Or beaucoup de candidats ont montré que la stabilité de l'harmonicité par produit équivaut à la formule  $\sum_{k=1}^d \frac{\partial f}{\partial x_k} \frac{\partial g}{\partial x_k} = 0$  puis s'arrêtent en énonçant qu'une telle formule est évidemment fausse. Cette démarche scientifique est donc à revoir.

## II Exemples de fonctions harmoniques

**Q5.** Comme mentionné précédemment, les futurs candidats doivent prendre garde à la division par une fonction « non identiquement nulle ». Car même une fonction non identiquement nulle peut s'annuler !

**Q6.** La résolution d'une équation différentielle de la forme  $y'' + \lambda y = 0$  est en général bien faite. Les futurs candidats doivent prendre garde que résoudre signifie « trouver toutes les solutions ». Cela signifie que l'on doit :

- soit raisonner par équivalence ;
- soit raisonner par implication et vérifier que les solutions finales sont convenables.

**Q7.** La question demande de vérifier qu'une fonction est de classe  $\mathcal{C}^2$ . Le jury apprécie moyennement la réponse « par les théorèmes généraux... ». Il est normal qu'un sujet contienne des questions faciles et abordables, les candidats ne doivent cependant pas les prendre à la légère : si la fonction étudiée est à valeurs dans  $\mathbb{R}^n$ , on peut mentionner la régularité des fonctions coordonnées, si la fonction étudiée fait intervenir des fonctions usuelles, on peut alors les mentionner.

**Q8.** et **Q9.** La règle de la chaîne permettant de dériver  $\frac{\partial}{\partial \theta} f(r \cos \theta, r \sin \theta)$  est généralement bien comprise.

**Q10.** La question contient un calcul souvent bien fait. Le jury rappelle de nouveau que « les correcteurs lisent *tous* les calculs ». Voici un oubli souvent constaté dans le cadre des changements de variables polaires : une fois une certaine formule vérifiée pour tous les couples  $(r \cos \theta, r \sin \theta)$  avec  $r > 0$  et  $\theta \in \mathbb{R}$ , beaucoup de copies n'expliquent pas le passage aux couples  $(x, y) \in \mathbb{R}^2 \setminus \{(0, 0)\}$ . Le jury rappelle d'ailleurs que la fonction

$$\begin{aligned} ]0, +\infty[ \times \mathbb{R} &\rightarrow \mathbb{R}^2 \setminus \{(0, 0)\} \\ (r, \theta) &\mapsto (r \cos \theta, r \sin \theta) \end{aligned}$$

n'est pas bijective !

**Q11.** La question demande de chercher certaines fonctions  $f$  dépendant de  $(x, y) \in \mathbb{R}^2 \setminus \{(0, 0)\}$  vérifiant une certaine propriété. Après changement de variables polaires, on devait trouver une fonction de la

forme  $(r, \theta) \mapsto A \ln(r) + B$ . Environ 66 % des copies ne reviennent pas aux variables  $x$  et  $y$ , c'est-à-dire à  $A \ln(\sqrt{x^2 + y^2}) + B$  !

**Q13.** Une question très facile si l'on sait ce qu'est une fonction « non identiquement nulle », malheureusement 33 % de copies contenaient une réponse fausse.

**Q14.** Même remarque que la question 5.

**Q15.** On demande de trouver les fonctions  $2\pi$ -périodiques vérifiant l'équation  $z'' = 0$ . Question très facile et bien réussie par les candidats ayant donné quelques arguments. Le jury n'a pas valorisé les réponses constituées d'une seule phrase sans aucune preuve.

**Q16.** Calcul bien fait en général.

**Q18.** L'ensemble des solutions de l'équation  $z'' + \lambda z = 0$  est globalement bien connu dans le cas  $\lambda \neq 0$  :

- si  $\lambda > 0$ , alors  $z$  est de la forme  $t \mapsto A \cos(\sqrt{\lambda}t) + B \sin(\sqrt{\lambda}t)$ . Par contre, seules 142 copies savent trouver une condition sur  $\sqrt{\lambda}$  pour obtenir des solutions  $2\pi$ -périodiques non nulles. Le moyen le plus rapide est sans doute d'utiliser la forme équivalente  $\sqrt{A^2 + B^2} \cos(\sqrt{\lambda}t + \phi)$  pour arriver naturellement à la condition  $\sqrt{\lambda} \in \mathbb{N}^*$  ;
- si  $\lambda < 0$ , alors  $z$  est de la forme  $t \mapsto A \exp(\sqrt{-\lambda}t) + B \exp(-\sqrt{-\lambda}t)$  (ou une forme similaire avec des cosinus ou sinus hyperboliques). Par contre, seules 157 copies savent expliquer que la seule solution  $2\pi$ -périodique est la solution nulle (en examinant les limites en  $\pm\infty$ ).

**Q19.** et **Q20.** La condition  $\lambda \neq 0$  est imposée dans l'énoncé. Pourtant beaucoup de candidats n'étudient pas le signe de  $\lambda$  dans leur résolution de l'équation différentielle de l'énoncé. Le jury signale une bonne surprise : le changement de fonction inconnue dans l'équation différentielle a été bien mené dans beaucoup de copies.

### III Principe du maximum faible

**Q21.** Il fallait invoquer le théorème affirmant qu'une fonction réelle continue sur un compact admet un maximum. Mais encore fallait-il expliquer (ou au moins mentionner) que l'adhérence d'un ouvert borné de  $\mathbb{R}^n$  constitue une partie compacte.

**Q22.** Il s'agit d'une question qui demande un minimum de rédaction. Une bonne surprise a été de constater que beaucoup de candidats connaissent le fait élémentaire suivant : si  $\phi : ]-\varepsilon, \varepsilon[ \rightarrow \mathbb{R}$  est une fonction de classe  $\mathcal{C}^2$  qui admet un maximum en 0 alors  $\phi''(0) \leq 0$ . Beaucoup moins de candidats savent démontrer rigoureusement cette propriété avec des formules de Taylor.

**Q23.** La question nécessite d'expliquer que la fonction  $x \mapsto \|x\|^2$  est de classe  $\mathcal{C}^2$  sur  $\mathbb{R}^n$ . Les résultats sont assez mitigés. D'une part, certains candidats ont fait appel au caractère polynomial de l'expression  $\|x\|^2 = \sum_{i=1}^n x_i^2$ , ce qui est très appréciable. D'autre part, certaines copies contenaient des erreurs flagrantes : « la fonction norme  $\|\cdot\|$  est de classe  $\mathcal{C}^2$  par les théorèmes généraux » ! Rappelons par ailleurs qu'il est classique qu'une norme n'est pas différentiable en l'origine.

**Q24.** On obtenait immédiatement une inégalité de la forme

$$\forall x \in U \quad f(x) + \varepsilon \|x\|^2 \leq \sup_{y \in \partial U} (f(y) + \varepsilon \|y\|^2)$$

Dans le membre droit, le passage à la limite  $\varepsilon \rightarrow 0$  ne peut pas être trivial ! Peu de candidats ont invoqué la compacité de  $\partial U$  pour arriver à

$$\forall x \in U \quad f(x) + \varepsilon \|x\|^2 \leq \sup_{y \in \partial U} f(y) + \varepsilon \sup_{y \in \partial U} \|y\|^2$$

qui est plus facilement exploitable pour un passage à  $\varepsilon = 0$ .

**Q25.** Question assez facile (il suffit de travailler avec  $f_1 - f_2$  et  $f_2 - f_1$ ). Seuls 15 % des copies contiennent une réponse satisfaisante.

#### IV Fonctions harmoniques et fonctions développables en série entière

**Q26.** Pour traiter cette question, il est conseillé de se ramener au théorème connu à une variable : on fixe d'abord une variable, par exemple  $y$ , puis on applique un théorème de permutation « série-dérivée » avec la série  $\sum \frac{\partial}{\partial x} f_n(x, y)$ . Il est ensuite aisé d'utiliser la caractérisation d'une fonction  $\mathcal{C}^1$  en fonction de la continuité des dérivées partielles. La difficulté a été la présence de séries de fonctions à deux variables. Cette question a globalement été bien traitée par environ 200 copies.

**Q27.** On peut constater que  $u$  et  $v$  sont les parties réelle et imaginaire de  $f$  mais encore faut-il justifier que  $f$  est harmonique (cela découle des calculs faits dans la question 26).

**Q28.** Question bien traitée dans beaucoup de copies. Voici néanmoins un point qui n'a presque jamais été souligné dans les copies : la fonction  $f$  ne s'annulant pas, il fallait justifier que  $1/f$  est de classe  $\mathcal{C}^1$ . Comme  $f$  est à valeurs complexes, et donc dans  $\mathbb{C}^*$ , il ne semble pas évident que les théorèmes généraux du programme englobent ce cas de figure. Une démonstration rigoureuse consiste à décomposer  $f = u + iv$  et d'appliquer les théorèmes généraux à l'expression  $\frac{1}{f} = \frac{u - iv}{u^2 + v^2}$ .

**Q29.** Question bien traitée dans 266 copies. L'argument le plus court est de remarquer que  $uv$  est, à coefficients multiplicatif près, la partie imaginaire de  $f^2 = (u + iv)^2$  (qui est développable en série entière).

**Q30.** Bien traitée dans 15 % des copies.

**Q31.** Question difficile. Moins de 50 copies ont obtenu des réponses satisfaisantes.

**Q32.** Il s'agit d'une question à la fois facile et dans l'esprit du programme. Malheureusement, l'interversion série/intégrale a souvent mal été rédigée.

**Q33.–Q35.** Questions souvent bien traitées.

**Q36.** Question difficile. Montrer que la fonction  $|f|$  est constante est largement abordable grâce aux questions précédentes. La déduction que  $f$  est elle-même constante est sans doute le point le plus difficile du sujet (et nécessite d'exploiter le fait que  $f$  est développable en série entière). Seules 10 copies contenaient une argumentation satisfaisante.

**Q37.** Cette question est une preuve classique du théorème de d'Alembert-Gauss. La preuve est hors programme mais abordable grâce aux questions précédentes. La question a été traitée par environ 80 copies.

#### V Résolution du problème de Dirichlet dans le disque unité de $\mathbb{R}^2$

**Q38.** et **Q41.** Questions purement calculatoires. Bien faites par les candidats ayant repéré ces questions !

**Q44.** La dernière question a été traitée dans une dizaine de copies.

#### Conclusion

Bien qu'une épreuve de concours ait pour but de sélectionner les meilleurs candidats, ces derniers doivent avoir une réflexion quant à la différence de nature entre une épreuve écrite et une épreuve orale.

Lors d'une épreuve orale, on peut parfaitement affirmer qu'une fonction réelle  $f$  définie sur une partie fermée et bornée atteint sa borne supérieure. Si nécessaire, l'examineur pourra demander des précisions sur une hypothèse de continuité sur  $f$  ou sur la dimension de l'espace vectoriel sous-jacent du domaine de  $f$ .

Lors d'une épreuve écrite, il est impossible au correcteur d'interroger le candidat. Il est donc important que les candidats écrivent sur leurs copies les arguments qui leur semblent indispensables. Le jury constate malheureusement que de nombreux candidats de très bon niveau ne détaillent pas leur argumentation. Cela expliquera sans doute la déception de bon nombre de candidats ayant traité beaucoup de questions du sujet.

Dans une course effrénée à la quantité, bon nombre de candidats fournissent des réponses quasiment illisibles. Certaines réponses ne contenaient aucun mot (tout juste quelques équations et symboles  $\Rightarrow$ ). D'autres réponses ne contenaient que des paraphrases des énoncés. Le jury déplore notamment l'horrible expression « par théorème » devenue courante dans les copies : le jury n'a pas forcément compris à quel théorème les copies faisaient référence... Le jury a été interpellé par une copie de 24 pages ayant abordé la quasi-totalité des questions avec des réponses fausses et hors-sujet.

Le jury rappelle qu'il n'est pas nécessaire d'aborder toutes les questions pour avoir une très bonne note. De fait, la plupart des parties contiennent des questions difficiles qui peuvent hautement valoriser les copies. De plus, le sujet est préparé de sorte que ces questions difficiles deviennent accessibles pour les candidats ayant traité les questions précédentes. Enfin, le jury a beaucoup apprécié les copies qui ont avancé de façon presque linéaire dans le sujet pour se l'approprier et a même été impressionné par des copies ayant abordé une très grande part du sujet.



# Physique-chimie 1

## Présentation du sujet

Le sujet porte sur le thème de la compréhension du fonctionnement de la couronne solaire et en particulier la recherche de la température. Il comporte quatre grandes parties de physique et une partie de chimie, le tout en 65 questions. Bien que long, le sujet a le mérite de couvrir beaucoup de domaines de la physique et de la chimie et ainsi d'évaluer les candidats aussi bien en mécanique, thermodynamique statistique, électromagnétisme, diffusion thermique, cinétique chimique, thermochimie. Toutes les parties sont indépendantes entre elles et le sujet permet au candidat de reprendre le sujet si certaines questions ne sont pas réussies.

Le sujet ne comporte pas cette année de questions ouvertes identifiées, mais certaines questions sont un peu plus ouvertes que les autres.

## Analyse globale des résultats

Le sujet comporte une longue partie d'introduction permettant au candidat de s'imprégner du domaine du sujet. Quasiment tous les candidats ont abordé les questions dans l'ordre.

Le jury a constaté que le sujet a été bien perçu par la très grande majorité des candidats. Chacune des parties, indépendantes entre elles, est de difficulté croissante si bien que les candidats ont pu progresser dans chaque partie et réussir plusieurs questions avant de s'arrêter en fonction de leur niveau respectif. À noter que tous les candidats ont abordé la chimie ce qui a permis à ceux qui connaissent le cours de marquer aisément des points.

Le barème a ainsi permis de différencier chaque candidat et le jury s'est réjoui de trouver d'excellentes copies dans lesquelles les candidats réussissaient une majorité des questions.

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

### Propreté et soin

Un grand nombre de candidats confond encore copies et brouillon. La copie doit comporter les grandes lignes de calculs et la rédaction permettant de comprendre le raisonnement. Elle ne doit pas être le lieu des essais de résolution. Les candidats qui raturent, reviennent en arrière sur les questions et ne rédigent pas ont *systématiquement* été sanctionnés par des points de minoration. Le jury attend des copies propres, des raisonnements rédigés en français (c'est-à-dire avec des phrases comportant un sujet, un verbe et un complément) et des résultats encadrés.

Les correcteurs ont constaté que plus de la moitié des copies proposaient des « bidouillages » : le candidat part de la réponse ou propose un raisonnement faux pour coller au résultat demandé. Ce comportement est tout simplement inacceptable, les copies concernées ont été sanctionnées.

Enfin, le jury rappelle qu'il faut *rédigé* les réponses et donc éviter les « on a que ». Assez logiquement, toute réponse non justifiée n'a obtenu aucun point. On rappelle également au candidat qu'on ne commence pas une réponse par « oui », « non » ou « parce que ». Par ailleurs, certaines réponses sont incompréhensibles à cause du trop grand nombre de fautes d'orthographe. Qu'est-ce qu'une onde « évanouissante » ?

### Applications numériques

Les applications numériques doivent avoir un nombre de chiffres significatifs adéquat. Parfois, on attend un seul chiffre significatif, parfois trois : le candidat doit s'adapter à l'exigence du sujet. Toute application numérique sans unité a été considérée comme fausse.

#### Partie I

Cette première partie a souvent été bien abordée par les candidats et met en valeur les connaissances de cours en mécanique et physique statistique. La majorité des candidats a correctement lu et compris la figure 3.

**Q2.** La plupart des candidats n'ont pas vu que les particules représentaient à la fois les protons et les électrons si bien que  $m = (m_p + m_e)/2$ .

**Q3.** Question un peu plus difficile qui a posé problème à la majorité des candidats.

**Q4.** Le jury attendait une utilisation rigoureuse du théorème de Gauss gravitationnel. Les candidats ont souvent confondu  $G$  et  $g_s$ .

**Q5.** L'énergie potentielle n'est pas  $mg(r)r$  !

**Q6.** Le jury attendait du candidat une vérification rigoureuse du modèle par le tracé du graphe *sur* la copie. Certains candidats n'ont indiqué que le coefficient de régression linéaire  $R^2$  dont la fiabilité est nulle : il fallait prouver que le tracé d'une régression avait été effectué, éventuellement à l'aide d'une calculatrice, en donnant notamment la pente. Trop de candidats se sont contentés d'une phrase laconique du type : « on constate que le modèle est pertinent en traçant la courbe qui est bien une droite avec  $R^2 = 0,99$  ».

**Q17.** La relation  $\lambda = c/\nu$  n'implique pas  $\Delta\lambda = c/\Delta\nu$  !

#### Parties II et III

Ces parties sont assez simples et guidées avec l'utilisation des connaissances d'électromagnétisme. Une grande majorité des candidats a abordé ces parties avec succès.

**Q23.** On doit bien entendu comparer les forces et non pas écrire  $B \ll E$  qui n'a aucun sens !

**Q24.** Beaucoup de candidats invoquent l'approximation des régimes quasi stationnaires, prouvant qu'ils n'ont pas bien compris de quoi il s'agit !

**Q26.** Beaucoup de candidats ont bidouillé car la réponse était donnée. Le jury attendait un raisonnement rigoureux basé sur un bilan de puissance.

La partie III, très classique, a été bien réussie par la majorité des candidats.

**Q29.** Le jury attendait des hypothèses et non une démonstration. Beaucoup de candidats ont émis l'hypothèse : « on suppose la masse d'un électron négligeable devant celle d'un proton », alors qu'il ne s'agit pas d'une hypothèse, mais d'un fait. La « vraie » hypothèse consiste à négliger le mouvement des protons devant celui des électrons.

**Q33.** La définition de  $j$  est souvent inexacte du type  $\rho v \dots$

#### Partie IV

Cette quatrième partie est plus difficile et a ainsi permis aux bons candidats de mettre en valeur leurs compétences notamment en thermodynamique et en mécanique du point.

**Q40.** Les candidats confondent souvent la conductivité électrique et la conductivité thermique. Ils connaissent rarement l'ordre de grandeur de la conductivité d'un bon conducteur thermique.

**Q44.–Q48.** Le sujet était cette fois plus ouvert et les réponses ne nécessitaient aucune connaissance sur les trajectoires elliptiques.

### Partie V

**Q52.** Peu de candidats ont su retrouver avec rigueur la température de flamme demandée.

**Q54.–Q59.** La cinétique chimique d'ordre un devait être prouvée avec rigueur soit par un graphe sur la copie soit par des résultats numériques précis provenant de la calculatrice, et pas uniquement par le parachutage du coefficient de régression linéaire  $R^2$  !

**Q56.** Beaucoup d'erreurs sur les unités des constantes de vitesse, quel dommage pour les candidats qui avaient effectué une bonne régression !

### Conclusion

Comme tous les ans, le jury attire l'attention des candidats sur l'importance d'une lecture attentive de l'énoncé. De même, il est judicieux de prendre connaissance des relations et du formulaire indiqués souvent en fin d'énoncé.

Les questions ouvertes sont l'occasion de valoriser la capacité d'analyse. Le barème tient largement compte du caractère chronophage de ces questions et de la clarté de la présentation de la démarche.

Une grande majorité de candidats maîtrise les éléments de cours nécessaires à un raisonnement élaboré. Les candidats ayant une connaissance trop imparfaite du cours ont généralement été rapidement mis en difficulté tant dans la mise en équation que dans la compréhension des phénomènes.

Le jury attend pour l'année prochaine la poursuite de l'amélioration de la qualité de présentation et de soin des copies, particulièrement sur les questions un peu plus calculatoires. Une amélioration de la rédaction est également attendue.

## Physique-chimie 2

### Présentation du sujet

L'épreuve de physique-chimie 2 porte cette année sur quelques questions de géophysique : étude du champ de gravité terrestre, fonctionnement d'un gravimètre, applications de la gravimétrie et prospection électrique des sols. Le sujet s'appuie sur les parties du programme concernant la mécanique et, dans une moindre mesure, celles portant sur l'électromagnétisme. Il ne comporte pas de question de chimie, ce chapitre est évalué dans l'épreuve de physique-chimie 1.

Après une partie I très proche du cours, la partie II requiert un peu plus d'initiative tout en s'appuyant sur un formalisme très rudimentaire. Elle a donc permis aux candidats munis de bon sens de se distinguer. Dans les parties III et IV, l'énoncé fournit plusieurs résultats intermédiaires, mais la faculté de les exploiter pleinement, pour aboutir aux valeurs numériques et conclusions finales de chaque partie, ne s'est révélée que chez les meilleurs candidats. La partie V, traitant d'une thématique indépendante des précédentes, a permis à certains de reprendre pied.

### Analyse globale des résultats

La longueur de l'épreuve, tout à fait raisonnable, a permis à nombre de candidats de traiter une forte proportion des questions. On peut ainsi estimer qu'un quart des candidats a réussi à aborder l'ensemble des parties en ayant bien mis le pied à l'étrier. On perçoit dans ces copies une bonne appréhension des modèles proposés, reposant sur une assimilation sérieuse du programme de physique. À contrario, les candidats abordant moins du quart des questions dans un sujet sans difficulté majeure apparaissent relativement faibles.

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

Signalons maintenant quelques points particuliers sur lesquels les futurs candidats pourront faire porter leur attention pour constater que dans bien des cas, la connaissance du contenu du programme officiel, jointe à une dose minimale de bon sens, suffit à répondre aux questions.

De nombreuses erreurs de signes sont commises dans le théorème de Gauss et conduisent souvent à un champ de gravité répulsif du plus mauvais effet en début de copie. Rappelons qu'une analyse des symétries et des invariances, correctement rédigée, est attendue avant l'application du théorème de Gauss.

Le jury a récompensé les candidats qui ont exploité la sensibilité des gravimètres, fournie parmi les données numériques, pour commenter les résultats de la première partie.

Pour exprimer l'accélération d'entraînement, certains candidats utilisent de lourdes formules générales. Cela les conduit au mieux à une perte de temps, au pire à commettre des erreurs sur la force d'inertie. Il est étonnant que certains se trompent dans son sens ou sa direction alors que l'expression de force centrifuge est entrée dans le langage commun.

Dans la question 14, le jury a accepté des résultats dispersés sur quatre décades pour tenir compte de la variabilité des systèmes masse-ressort.

La partie III, très guidée, permettait de s'appuyer sur des résultats fournis. Certains candidats les obtiennent malhonnêtement à partir de prémisses fausses. Ils compromettent leur crédibilité pour la suite et n'encouragent pas le correcteur à l'indulgence face aux réponses ambiguës.

La fin de la partie III appelle des commentaires sur la valeur numérique d'un angle. Les candidats pouvaient s'appuyer sur les notions de goniométrie figurant dans leur formation expérimentale.

Dans la partie IV, les candidats ont rarement invoqué le principe de superposition et compris que la surface plane brise la symétrie sphérique pour le problème dans son ensemble. Il n'est pas possible d'appliquer le théorème de Gauss à un système contenant simultanément la boule de masse volumique  $\mu'$  et le sol de masse volumique  $\mu_m$ .

Les questions 35 et 36 ont été assez bien traitées par les candidats qui les ont abordées, avec cependant l'omission fréquente du rôle de la symétrie sphérique.

Bien que la partie V fût relativement simple, on y a observé de fréquentes erreurs de signe invalidant l'exploitation du modèle de Wenner.

La dernière question, comportant une exploitation croisée de courbes assez subtile, a rencontré peu de succès. Le jury a lu avec indulgence les explications, parfois sibyllines, des candidats parvenus jusqu'à la valeur numérique finale. Par contre, ceux qui n'ont cité que quelques valeurs numériques intermédiaires sans justifier leur origine par une référence aux figures 18 et 19 n'ont pas convaincu.

## Conclusion

Signalons que de nombreuses questions appellent des réponses sans calcul, à formuler en langue française. La précision du vocabulaire, l'intelligibilité des phrases, l'orthographe et même la lisibilité de l'écriture interviennent dans la notation et les candidats qui en font preuve en tirent bénéfice. Les autres, qui aspirent eux aussi à des carrières de cadre supérieur où les facultés d'expression ont leur importance, feraient bien d'en tenir compte.

# Informatique

## Présentation du sujet

Le sujet porte sur la simulation du mouvement des particules d'un gaz suivant le modèle des sphères dures. Dans ce modèle le rayon des particules n'est pas négligeable, les interactions des molécules entre elles et avec les parois sont des chocs élastiques. L'algorithme étudié présente une simulation à événements discrets, qui consiste essentiellement à déterminer les instants où les chocs ont lieu.

Le problème envisage successivement, en une ou plusieurs dimensions :

- le problème d'un placement aléatoire initial des sphères, sans chevauchement ;
- l'étude des lois de modification du mouvement après un choc ;
- l'étude des lois de prévision d'événements (chocs) futurs ;
- une structure de gestion des événements ;
- l'intégration des fonctions précédemment écrites en un algorithme global.

Une dernière partie propose enfin l'utilisation d'une base de données pour étendre l'étude au cas de particules de masses différentes.

## Analyse globale des résultats

L'épreuve d'informatique est une épreuve simple : les meilleurs candidats ont traité de façon très satisfaisante la totalité du sujet. Elle vise à valider un socle minimal de compétences informatiques que doit posséder le futur ingénieur, mises en œuvre sur un problème contextualisé.

De nombreux candidats produisent des copies remarquables, où chaque question reçoit une réponse soignée, concise et élégante. Le jury est alors enclin à pardonner les inévitables petites fautes inhérentes à l'informatique sur papier. Des points transversaux sont également attribués globalement, pour bonifier les copies où la syntaxe est rigoureuse, le code raisonnablement commenté, les noms de variables judicieusement choisis.

À contrario, certains cumulent les handicaps : souvent par manque de maîtrise de la syntaxe de base, ils proposent des solutions raturées, mal indentées, longues et confuses. Le jury fait en général l'effort de repérer les idées intéressantes, mais ne peut valoriser de telles rédactions à la hauteur des copies précédentes.

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

L'informatique permet, après une bonne analyse du résultat attendu, d'élaborer des stratégies très simples. Leur mise en œuvre est alors grandement facilitée et produit des programmes courts et clairs. Les bonnes copies sont toujours celles où les phases d'analyse ont été les plus soignées. Pour le même résultat, les solutions vont souvent de trois à vingt lignes.

Les commentaires sont bienvenus quand ils permettent de clarifier le rôle d'une variable ou d'une ligne qui le nécessite. Certains candidats en abusent cependant, en sur-commentant des blocs à la fonctionnalité évidente, voire chaque ligne. Un code épuré, bien indenté, avec des noms de variables judicieux est souvent préférable et suffisant.

L'indentation en python délimite les blocs d'instructions et doit apparaître clairement dans la rédaction ; bien souvent, un trait vertical marquant l'alignement du bloc d'instructions est suffisant. Un grand nombre de niveaux d'indentation rend la lecture délicate ; il vaut mieux dans ce cas introduire des fonctions intermédiaires.

Toute boucle doit être exécutée un nombre précis de fois. Une attention particulière doit être apportée à ce critère, car il signale en général une bonne compréhension de l'algorithme. Au contraire, quand il n'est pas respecté, le programme est en général inexact.

Les opérateurs booléens s'évaluent de gauche à droite avec arrêt de l'évaluation dès que possible. Ainsi `while i < n and t[i] < x` est correct pour un tableau de taille `n`, tandis que l'inversion des conditions peut conduire à un accès erroné à `t[n]`.

Lors d'un calcul de complexité, une justification minimale est attendue.

Une part non négligeable de la note tient compte de la clarté et la lisibilité de la copie. Sont prises en compte ici l'orthographe, le soin, la présence de schémas, le respect de l'ordre des questions, etc.

La structure de l'épreuve d'informatique n'est pas figée, mais comporte souvent plusieurs parties relativement indépendantes. Il est souvent opportun de s'organiser pour les aborder toutes.

## **I Initialisation**

La première partie vise à évaluer plusieurs stratégies d'initialisation de la simulation, d'abord en une, puis en trois dimensions.

Les questions 1 à 5 sont bien réussies. Quelques candidats détaillent en français les opérations élémentaires réalisées (multiplication, tirage aléatoire, etc.) alors qu'il était attendu une explication du sens de ces lignes pour le problème posé. Un schéma était souvent plus clair qu'un long discours pour les questions 3 et 4.

La question 10 demande d'écrire un algorithme décrit dans l'énoncé. Les examinateurs ont accepté tout algorithme qui permettait de répartir sans interférence les boules, même lorsque la répartition n'est pas équiprobable. Beaucoup de propositions oublient que la liste n'est pas triée après tirage aléatoire, ce qui rend les décalages inopérants. La question 12 est souvent correctement traitée pour  $N=1$  et  $N=5$ . Le cas  $N=2$  nécessitait une analyse plus fine brillamment trouvée par quelques candidats.

La question 13 permettait d'envisager une reformulation du code donné pour une simulation en trois dimensions. Le critère de non chevauchement a rarement été correctement perçu.

## **II Mouvement des particules**

La deuxième partie s'attache à décrire le mouvement (vol libre, rebond sur la paroi ou choc entre particules).

L'analyse des lois physiques a posé peu de difficultés aux candidats, bien que le jury constate que la notion de mouvement rectiligne uniforme ne soit pas toujours claire. Les fonctions à écrire étaient très simples, mais il fallait savoir modifier le paramètre mutable fourni en argument.

## **III Inventaires des évènements**

La troisième partie étudie la prévision des événements futurs et élabore une structure de données mémorisant ces événements dans un catalogue.

Beaucoup de candidats ont eu des difficultés à traduire informatiquement les conditions booléennes de collision entre particules et paroi pour les fonctions `tr` et `tc`. Peu de tests bien ordonnés suffisent ; un manque d'analyse conduit beaucoup de candidats à envisager une pléthore de cas redondants et souvent non exhaustive.

L'ajout d'un évènement nécessitait d'insérer un élément dans une liste triée, algorithme explicitement au programme. Trop souvent le cas où l'élément à insérer se place au début ou à la fin de la liste est mal pris en compte.

L'ajout de tous les évènements relatifs à une particule est relativement bien abordé, mais beaucoup de candidats oublient de vérifier que les fonctions `tr` et `tc` ne renvoient pas `None` avant d'ajouter le résultat au catalogue. Certains ont cherché à sélectionner l'évènement le plus proche, contrairement à ce que demande le sujet.

L'initialisation du catalogue n'a pas posé de difficulté, mais le calcul de complexité nécessitait de remarquer que la taille du catalogue n'est pas  $O(N)$ , ce que très peu de candidats ont vu. Un calcul de complexité ne se limite pas toujours à compter les boucles for imbriquées.

#### IV Simulation

Cette partie est la synthèse des précédentes et ne met pas en valeur les mêmes qualités. Aucune difficulté algorithmique ici, mais il faut bien comprendre l'articulation des différentes parties du problème entre elles.

La fonction étape permettait de tenir compte du déplacement rectiligne uniforme des particules entre deux évènements (vol), et de traiter l'évènement (le rebond ou le choc). Certains candidats oublient la phase de vol, soit pour toutes les particules, ou pour les particules subissant l'évènement.

La mise à jour du catalogue est souvent incomplète, en particulier pour la gestion des dates. De même, la gestion correcte des évènements invalides et du temps dans la simulation est rarement juste.

#### V Exploitation des résultats

La cinquième partie demandait d'élaborer trois requêtes SQL d'extraction de résultats. Bien qu'elles soient en fin de sujet, ces questions sont la plupart du temps abordées, avec des résultats plutôt corrects. L'instruction `GROUP BY`, relative aux fonctions d'agrégation, n'est pas toujours connue. Certaines requêtes utilisent des jointures inutiles.

#### Conclusion

Le jury se satisfait d'une préparation de bonne qualité à cette épreuve, la plupart des candidats témoignent d'un niveau de maîtrise satisfaisant. Les outils numériques (mumpy, ...) sont de mieux en mieux utilisés, certains candidats faisant même preuve d'une dextérité étonnante.

Le sujet aborde une large partie du programme d'informatique commune. Le choix d'un sujet s'appuyant la simulation d'un phénomène physique par une approche numérique, impliquant une part d'algorithmique, assure une cohérence avec la formation d'ingénieurs. Cette approche sera reconduite sur des problématiques de simulation ou d'algorithmique en informatique, à partir du programme des trois semestres d'informatique.



# Option

## Sciences Industrielles de l'Ingénieur

### Présentation du sujet

Le support de l'épreuve de S2I de la filière MP session 2018 est le robot Sphero de la société Orbotix. C'est un robot à mobilité non conventionnelle créé pour le loisir et l'éducation. Il est contrôlable avec une tablette ou un smartphone auquel il se connecte.

L'objet de l'étude est d'évaluer les solutions techniques mises en jeu dans la conception du Sphero et de déterminer une commande permettant à ce robot d'atteindre les exigences de stabilité, de maniabilité et de respect des consignes de l'utilisateur.

Deux aspects de la commande du robot Sphero sont étudiés : la génération des consignes de cap et de vitesse envoyées et le principe de commande de la chaîne d'énergie.

### Analyse globale des résultats

Les résultats sont globalement satisfaisants, et le jury a la satisfaction de nombreuses très bonnes copies. Le sujet est de longueur raisonnable puisque plusieurs candidats ont abordé toutes les questions.

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

Comme chaque année, le jury tient à rappeler, avec la plus grande insistance, que les réponses fournies ne peuvent se limiter à de simples affirmations. Les réponses sans argumentation ne sont pas prises en compte, quand bien même elles seraient correctes. Par la suite, ce rapport précise les attendus du jury sur cet aspect.

Dans la rédaction d'une réponse, la démarche retenue doit apparaître de façon explicite et ordonnée. Les hypothèses simplificatrices doivent être clairement indiquées et justifiées. Les unités des différentes grandeurs exprimées numériquement doivent être systématiquement indiquées.

Le jury souhaite que les réponses soient rédigées dans l'ordre quand bien même elles seraient abordées dans un ordre différent, que les numéros des questions soient indiqués, que les réponses aux questions soient mises en évidence et que les développements amenant à ces réponses soient rédigés de manière lisible et compréhensible. Il est rappelé que, dans la structure de la description par l'utilisation du langage de modélisation SysML, il est indispensable de faire référence aux exigences par leur identifiant numéroté (id ...).

Trop de candidats trouvent des valeurs numériques sans se demander si elles sont cohérentes avec le système étudié, ce qui conduit certains à valider des valeurs totalement aberrantes vis-à-vis de la fonction du système.

### II Étude préliminaire et respect de l'exigence de maniabilité

Cette partie a pour objectif de mener une analyse comportementale du Sphero afin de mettre en évidence la problématique qui est traitée dans le sujet.

Les deux questions de cette partie ne présentent pas de problèmes particuliers et ont d'ailleurs été très bien réussies par la majorité des candidats. Pour les quelques réponses erronées, il apparaît que les candidats

ne suivent pas les consignes données. La deuxième question, portant sur l'analyse de l'expérimentation, a été volontairement limitée à des arguments s'appuyant sur le nombre de clics. Les arguments avancés qui n'étaient pas en rapport avec la consigne donnée, n'ont pas été pris en compte.

### III Interfaçage utilisateur / Sphero (exigence de contrôle)

L'objectif de cette partie est de concevoir un algorithme générant les consignes de vitesse et de cap du Sphero à partir de la manipulation de l'interface tactile.

#### III.B – Interface graphique et respect de l'exigence de contrôle

La très grande majorité des candidats a déterminé convenablement les caractéristiques géométriques de l'écran tactile et conclu correctement sur la taille du curseur au regard de la surface de contact d'un doigt. Il est toutefois rappelé que les réponses telles que « oui le choix de la taille est conforme » ne sont pas recevables. Pour ces questions relativement simples, le jury apprécie principalement la qualité de l'argumentation. Le jury s'étonne que certains candidats éprouvent des difficultés à extraire les informations essentielles d'un texte. Ainsi, dans le texte, il est fait référence à des pixels carrés et à un écran tactile. Certains comprennent que l'écran est carré. Quel que soit leur niveau de compétences scientifiques, il devient difficile de conduire un raisonnement à partir de données erronées. Ici encore, certains ne suivent pas les consignes du texte et ne répondent pas avec les unités demandées (pixels, cm).

#### III.C – Consignes utilisateur

Les deux questions de cette partie ne posent pas de problème de calcul, mais elles demandent une lecture attentive des données du texte. La rédaction de la question 8 a été demandée sous la forme d'un algorithme, afin de prendre en compte les différents cas liés au domaine de l'étude ainsi qu'aux domaines de définition des fonctions trigonométriques inverses. Beaucoup de candidats apportent des réponses très rigoureuses prenant en compte les différents cas et respectant les unités demandées, vitesse en % et cap en degré. Mais le jury est surpris de constater que de nombreux candidats maîtrisent mal les fonctions trigonométriques inverses et ici encore ne respectent pas les unités demandées. L'instruction `On_dial(A)` ne doit pas être utilisée dans la fonction `Get_CV`, sans au préalable extraire `A` avec `Get_A()`. Il n'y a aucune raison de considérer que la matrice `A` est globale. D'une manière générale, l'utilisation de variables globales doit être exceptionnelle et impérativement faire l'objet d'un commentaire.

#### III.D – Algorithme de commande du Sphero

L'algorithme demandé doit traduire le fonctionnement imposé par le cahier des charges. Son écriture impose une lecture attentive du texte ainsi qu'une écriture correcte d'une instruction conditionnelle. Un grand nombre de candidats rédige un algorithme correct et commenté. Certains cependant ont utilisé abusivement `return` dans la boucle `while True`. Cela a été sanctionné puisque cette instruction interrompt la boucle infinie et donc le fonctionnement de la commande. D'une manière générale le jury attend des structures algorithmiques claires et des commentaires pour expliciter tout traitement particulier.

### IV Architecture détaillée du robot Sphero

Cette question avait pour objectif de s'approprier la chaîne d'énergie et d'information du robot Sphero.

Il s'agit d'une question très classique qui a conduit à trop d'erreurs. Un système ne se limite pas à l'addition de dispositifs. Cette représentation est indispensable pour avoir une vision globale du système complexe étudié. Elle met en évidence les relations informationnelles et énergétiques entre les différents dispositifs qui constituent le système. Le jury constate avec regret qu'un trop grand nombre de candidats fait preuve d'une grande incohérence car il n'attache pas assez d'importance à ces relations.

## V Déplacement et réglage de cap du robot Sphero

L'objectif de cette partie est de mettre en évidence la relation entre les actionneurs et le comportement du Sphero, afin de déterminer la façon dont les actionneurs doivent être commandés.

Pour aborder correctement cette partie, il faut maîtriser la lecture d'un schéma cinématique, s'approprier le paramétrage donné et faire appel aux connaissances classiques de cinématique. La démarche pas à pas, proposée par le questionnement, a permis à un grand nombre de candidats d'apporter des réponses correctes. Toutefois, certains candidats ne font pas la différence entre la mise en place d'un problème et la résolution de celui-ci. Ainsi à la question 11, il fallait définir chaque torseur cinématique et à la question 12 écrire la relation qui les lie. Un manque de rigueur dans les calculs notamment sur les signes, bien souvent par un manque de maîtrise de la cinématique des engrenages, a conduit certains candidats à abandonner cette partie car les relations trouvées étaient incohérentes avec les résultats intermédiaires donnés. Le jury rappelle qu'un torseur n'a de sens que lorsque le point d'écriture est précisé. De même, lorsque ce torseur est explicité par ses 6 composantes, la base d'écriture est indispensable.

De plus, lorsqu'il est demandé de déterminer une constante ( $\lambda$ ,  $\mu$ ), le jury s'attend à trouver directement cette expression et non pas une équation dans laquelle il faut qu'il identifie ladite constante.

## VI Comportement en tangage du Sphero

L'objectif de cette partie est de vérifier que la structure mécanique du robot permet le respect de la contrainte sur le tangage du module interne.

### VI.A – Analyse de l'agencement mécanique du robot

La projection d'un vecteur-position sur une direction ne définit pas entièrement ce vecteur. Cette confusion a conduit de nombreux candidats à conclure à la position du centre de gravité du module interne sur l'axe  $(O_s, \vec{z}_{G'})$  avec une argumentation erronée. Ce qui a été sanctionné étant donné la simplicité de la question. La problématique de la stabilité du module interne a été évoquée par un très grand nombre de candidats. En revanche, beaucoup ont fait la confusion entre la stabilité du module interne et la stabilité du Sphero. Des candidats confondent équilibre et stabilité. Il y a des équilibres stables et des équilibres instables. Certains évoquent le risque d'un « tangage ». Il faudrait préciser si c'est un angle de tangage, ou un mouvement de tangage. L'emploi d'un vocabulaire précis est pris en compte par le jury.

Des candidats confondent le système réel avec le modèle retenu. Ils affirment, ici, que la position du centre de gravité a été choisie pour faciliter les calculs, montrant ainsi qu'ils ne s'étaient pas appropriés le contexte de l'étude.

### VI.B – Comportement en tangage du module interne

Comme chaque année, le jury constate une grande diversité des intitulés des théorèmes : outre le classique « théorème du moment cinétique » (expression non tolérée ici, car les calculs sont conduits en un point mobile par rapport au référentiel galiléen), il est apparu de nombreux autres intitulés, montrant un grand manque de maîtrise par certains candidats. Ces questions ont été faiblement réussies alors même qu'elles ne posent pas de problème particulier dès lors que le candidat maîtrise le cours de dynamique des solides. L'expression du moment dynamique d'un solide en translation ne devrait pas gêner un candidat de la filière MP. Le choix du point d'écriture du théorème du moment dynamique était clairement suggéré à travers la question 26. Une analyse rigoureuse des actions mécaniques s'exerçant sur le système isolé aurait pu suffire. Certains candidats, gênés par le calcul du moment dynamique en un point mobile, ont cherché à exprimer le théorème du moment dynamique en un autre point, montrant ainsi leur manque de maîtrise des notions associées à ce cours.

## VII Performances en changement de cap du Sphero

L'objectif de cette partie était de déterminer la loi de commande en lacet du module interne permettant le respect des exigences de cap lors de l'utilisation du Sphero.

Ces questions ont été assez largement abordées et assez bien réussies, notamment le tracé asymptotique de Bode du correcteur à avance de phase. Toutefois le jury rencontre trop souvent les écueils suivants.

À la question 29 la détermination d'une constante de temps sur une évolution assimilée à un premier ordre est souvent approximative et cette imprécision s'accompagne trop souvent d'une valeur donnée sans aucune indication sur la méthode retenue.

Aux questions 30 et 31, le calcul, très classique dans sa forme, a souvent été abordé mais des candidats font des erreurs au niveau de la conversion des degrés en radians à cause d'une mauvaise analyse de l'entrée et de la sortie du bloc concerné.

Aux questions 33 et 36, il apparaît trop souvent des affirmations sans justification. Pour que l'argumentation du candidat soit validée, elle doit à la fois faire apparaître une référence à la performance à vérifier, son critère, la comparaison de son niveau avec le résultat obtenu et la conclusion.

Par ailleurs, des candidats donnent des réponses sans préciser les unités, ce qui est systématiquement sanctionné.

## VIII Conclusion et synthèse

Cette question est présentée dans le même format que celui retenu dans le sujet 2017. Malgré cette continuité, elle a été rarement abordée. Cette question est assez ouverte, mais elle fixait un cadre de rédaction que peu de candidats ont respecté. Certains candidats ont fait la confusion entre une exigence et l'étude qui en est faite pour caractériser la nature de l'écart telle qu'elle est définie dans le programme et rappelée dans le sujet.

## Conclusion

La préparation de cette épreuve de sciences industrielles de l'ingénieur ne s'improvise pas. Elle est destinée à valider des compétences transversales en s'appuyant sur des réalisations industrielles complexes qu'il faut appréhender dans leur globalité. Elle est transverse entre les champs disciplinaires enseignés en SII mais aussi avec les autres disciplines de la filière. Cette préparation doit donc s'articuler autour de l'analyse et de la mise en œuvre de démarches de résolution rigoureuses s'appuyant sur des supports réels contextualisés.

# Option Informatique

## Présentation du sujet

Le sujet 2018 de l'option informatique s'intéresse à une résolution du jeu de société *Ricochet Robots*. La mise en œuvre demandée nécessite la manipulation de vecteurs, de listes et de structures construites. Une étude sur le parcours en largeur et quelques questions de complexité complètent le sujet. Le problème est découpé en quatre parties relativement indépendantes, mais il est nécessaire de bien lire les hypothèses pour comprendre les mouvements possibles, et d'analyser correctement comment les données sont représentées. Le choix d'un texte de longueur raisonnable permet aux meilleurs candidats d'aborder l'ensemble du problème.

## Analyse globale des résultats

Le sujet a été globalement compris. Les meilleurs candidats ont pu traiter le problème en entier. À l'autre extrémité, il reste quelques copies très faibles, qui ne sont parfois même pas rédigées en Caml, de candidats qui n'ont sans doute pas travaillé du tout la matière. Les critiques générales sont malheureusement les mêmes d'année en année. Les signatures des fonctions Caml étaient imposées, les réponses doivent correspondre. La syntaxe Caml est parfois peu respectée. L'intérêt (ou non) et le bon usage des *références* n'est pas toujours compris. La notion de variable globale ou locale dans une fonction n'est pas maîtrisée. Le filtrage est mal utilisé, certains candidats filtrent sur le nom de la variable cherchée au lieu de tester la valeur de l'expression filtrée. L'analyse de complexité n'est pas souvent justifiée, et n'est pas toujours conforme au code effectivement écrit. Par contre, l'utilisation des booléens était satisfaisante cette année. Beaucoup de candidats réécrivent plusieurs fois les mêmes fonctions, ce qui leur fait perdre du temps et complique la lecture en multipliant les fonctions auxiliaires, parfois sur plusieurs pages. Par exemple, le jury ne comprend pas l'intérêt des structures du type : `let f x y = let aux x y = ... in aux x y ; ;`. Il est rare que la réponse à une seule question, surtout en tout début de problème, nécessite de nombreuses fonctions auxiliaires. Néanmoins, beaucoup de candidats ont des présentations agréables, avec changements de page corrects, une couleur différente pour les codes et les justifications ou démonstrations, des indentations, qui améliorent la lecture et des commentaires pertinents. Ces derniers ne sont pas nécessaires quand il s'agit d'expliquer un code très court, mais deviennent indispensables pour justifier la complexité d'un algorithme ou expliquer le bon fonctionnement de fonctions complexes en indiquant le rôle des fonctions auxiliaires par exemple.

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

La première question du problème est l'écriture d'une *dichotomie*. Jon Bentley signalait dans *Programming Pearls* que « *A binary search program is notoriously hard to get right* ». Nous avons constaté que c'est toujours vrai. De plus, lors du calcul de complexité de la question **Q6.**, il fallait prendre en compte cette dichotomie. Pour le reste de la première partie, la difficulté principale pour les candidats réside dans la compréhension du sujet. Mouvement élémentaire d'un robot donné jusqu'à un obstacle et non d'une seule case, arrêt sur la case avant l'autre robot et non la même, copie de `mat_deplacements`. (a). (b) avant sa modification et non modification du tableau général, confusion entre les vecteurs et les listes, non respect des signatures imposées, etc.

La deuxième partie porte sur l'écriture de fonctions très classiques. Une majorité de candidats a traité ces questions de façon satisfaisante. Mais une importante fraction se perd en compliquant inutilement

le problème. Attention par exemple aux temps de calcul quand on a écrit le tri en passant par un accumulateur : le pire des cas est alors la liste croissante. Enfin le typage en Caml est strict : `insertion x q` et `insertion (x, q)` sont de signatures différentes et si `x` est de type `'a` et `q` une liste alors `[x]::q` est de type `'a list list`. Les fonctions de concaténation de liste (`@`) ou image miroir (`rev`) n'ont pas à être reprogrammées, mais elles doivent être utilisées avec précaution en raison de leurs temps de calcul non constants. Les candidats doivent bien comprendre la différence entre `x::q` et `q@[x]`.

La troisième partie porte sur les tables de hachage. Les principales erreurs proviennent d'une incompréhension de fond de l'intérêt de ces tables. Il y a alors des confusions entre la clé et l'élément. De plus, de nombreux candidats renoncent à utiliser les fonctions déjà écrites et aboutissent à des codes inutilement lourds. Enfin, les signatures ne sont pas respectées : des fonctions qui doivent être de type `unit`, renvoient des listes ou des tables.

La dernière partie propose une résolution du jeu grâce à un parcours en largeur d'un graphe. Les questions sur le sujet sont proches de celles posées l'année dernière, et malheureusement les difficultés observées sont les mêmes. Au lieu d'être démontrés, des éléments sont affirmés ou qualifiés d'« évidents » ou encore de résultats de cours, ce dont le jury ne doute pas, mais qui ne peut suffire à le convaincre que la notion est assimilée par le candidat. Les démonstrations doivent être complètes et précises à fortiori s'il s'agit d'un résultat du cours.

Pour finir, il faut encore et toujours redire que l'épreuve est corrigée par des humains. Le point positif est une certaine capacité de tolérance sur des erreurs de syntaxe peu importantes, mais le point négatif est une grande difficulté à comprendre un code appelant cinq ou six fonctions auxiliaires et définissant de multiples variables avec des noms non significatifs. Il importe donc d'écrire des codes clairs, mais également d'utiliser des notations courantes ou explicitées, et bien sûr de conserver celles du texte quand elles sont données.

## Conclusion

Le temps de formation en informatique est limité dans cette classe et le jury mesure la difficulté imposée par l'apprentissage simultané de deux langages dont la philosophie est très différente. De ce fait, il faut absolument pratiquer sur machine pour acquérir les bons réflexes. Or l'horaire ne prévoit pas de travaux pratiques et les conséquences sont visibles pour certains qui n'ont sans doute programmé que sur papier. On ne peut que conseiller aux candidats de faire cet effort par eux-mêmes. La lisibilité des codes, la précision des démonstrations, la conformité des réponses avec les questions posées sont primordiales. Pour cela, il faut avoir des idées claires sur les bases du langage et une bonne capacité d'adaptation. Il faut également prendre le temps de bien lire et comprendre les implications des hypothèses et des indications qui sont données dans le texte.

Malgré les difficultés évoqués, beaucoup de candidats ont un niveau satisfaisant. Et un nombre important de copies sont d'un excellent niveau, alors qu'il est très difficile d'écrire des codes sans compilateur. Le jury félicite les candidats qui ont fait les efforts nécessaires pour maîtriser ainsi la discipline.

# 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 MP**

# Table des matières

Table des matières	1
Résultats par épreuve	2
Mathématiques	20
Physique-chimie	25
Travaux pratiques de physique-chimie	30
Allemand	38
Anglais	41
Arabe	44
Chinois	46
Espagnol	49
Italien	51
Portugais	53
Russe	55

## Résultats par épreuve

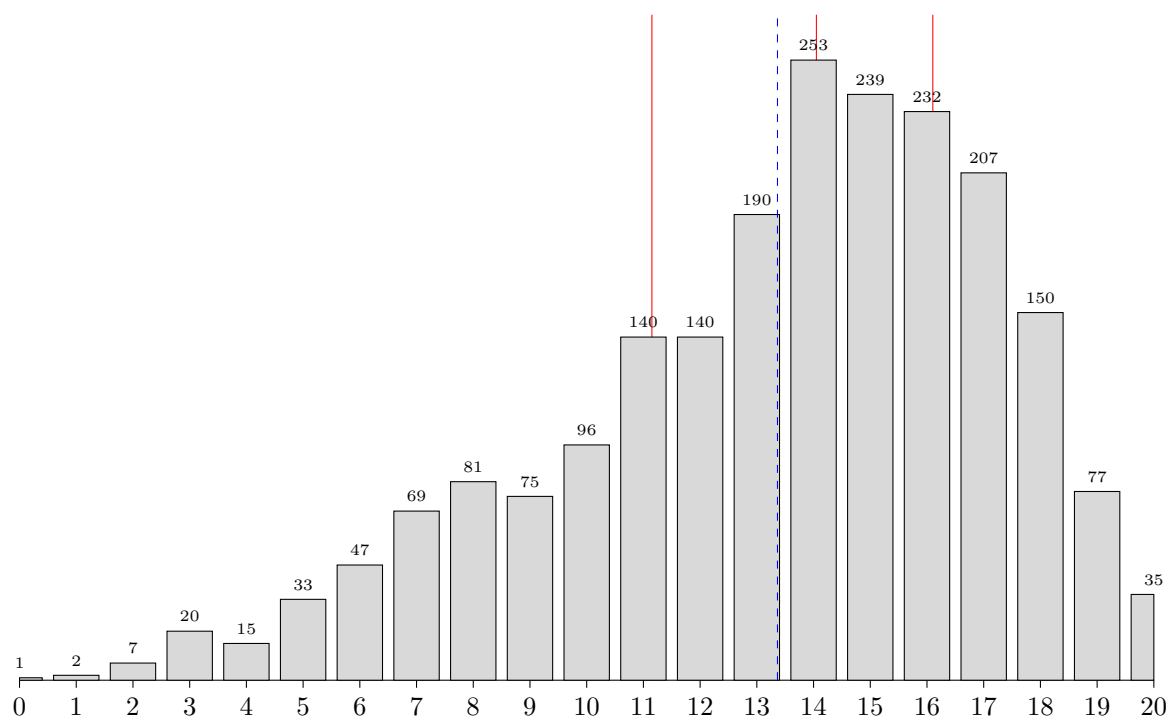
Le tableau ci-dessous donne, pour chaque épreuve, les paramètres statistiques calculés sur les notes sur 20 des candidats présents. Les colonnes ont la signification suivante :

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

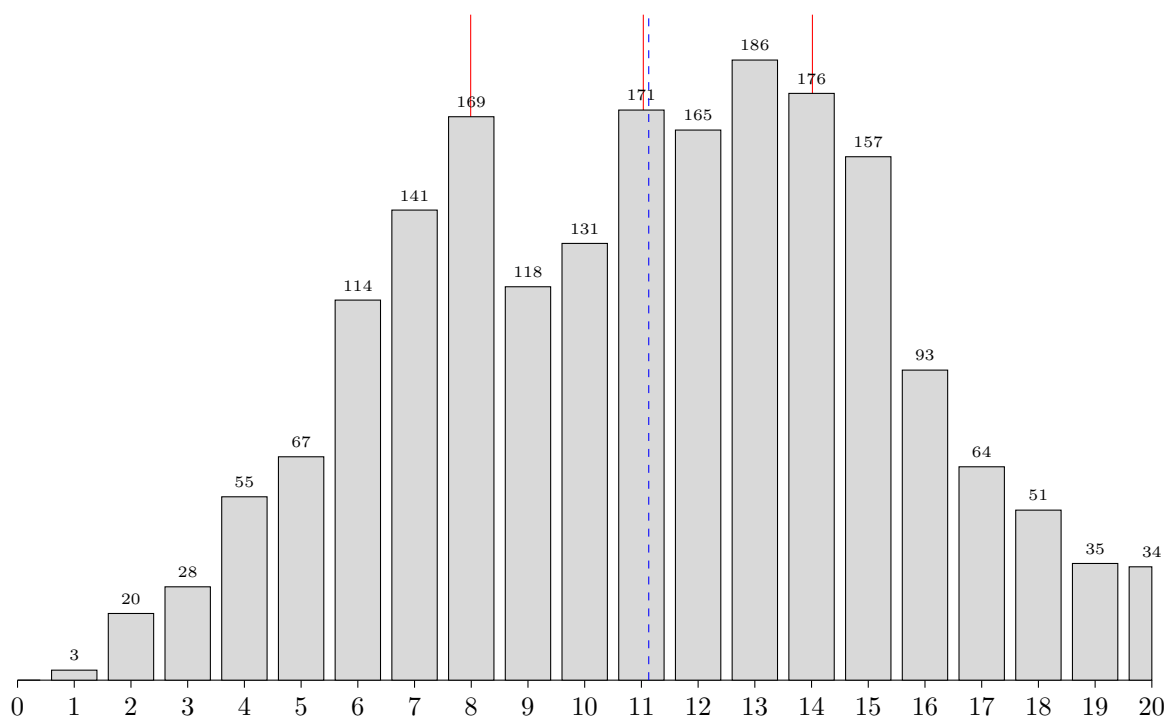
Épreuve	Admissibles	Absents	Présents	M	ET	Q1	Q2	Q3	EI
TIPE	2180	3,3%	2109	13,36	3,80	11,15	14,05	16,10	4,95
Mathématiques 1	2180	9,3%	1978	11,13	4,09	7,99	11,03	14,02	6,03
Mathématiques 2	2180	9,0%	1984	11,59	3,87	8,95	11,97	14,05	5,09
Physique-chimie 1	2180	9,2%	1980	11,96	3,75	9,01	12,03	14,98	5,96
Physique-chimie 2	2180	9,3%	1977	12,00	3,75	9,03	12,03	14,98	5,95
TP physique-chimie	2180	9,5%	1973	11,06	3,75	8,04	11,01	13,97	5,93
Langue obligatoire	1906	9,2%	1731	12,89	3,95	10,02	13,00	15,95	5,94
Allemand	120	7,5%	111	14,28	3,58	11,95	14,14	17,00	5,05
Anglais	1693	9,3%	1535	12,57	3,89	9,85	12,74	15,19	5,34
Arabe	46	0,0%	46	16,17	3,02	14,50	16,50	18,80	4,30
Chinois	4	0,0%	4	19,75	0,43	19,50	19,83	20,17	0,67
Espagnol	29	17,2%	24	16,54	3,32	13,50	17,50	19,50	6,00
Italien	9	22,2%	7	18,29	1,28	17,50	18,83	19,17	1,67
Portugais	2	0,0%	2	19,00	1,00	—	—	—	—
Russe	3	33,3%	2	19,00	1,00	—	—	—	—
Langue facultative	720	7,9%	663	12,95	3,73	10,97	12,99	15,96	4,99
Allemand	204	5,9%	192	12,76	3,54	10,61	12,86	15,07	4,47
Anglais	192	7,8%	177	12,52	3,63	10,61	12,50	15,03	4,42
Arabe	17	5,9%	16	16,00	3,67	13,00	16,83	19,70	6,70
Chinois	17	23,5%	13	15,85	3,44	14,50	16,50	19,50	5,00
Espagnol	238	7,6%	220	12,45	3,69	10,22	12,50	15,07	4,85
Finnois	1	0,0%	1	20,00	0,00	—	—	—	—
Italien	30	3,3%	29	16,31	1,78	15,07	16,50	17,50	2,43
Japonais	1	0,0%	1	20,00	0,00	—	—	—	—
Norvégien	1	0,0%	1	17,00	0,00	—	—	—	—
Néerlandais	2	100,0%	0	—	—	—	—	—	—
Polonais	2	0,0%	2	20,00	0,00	—	—	—	—
Portugais	1	100,0%	0	—	—	—	—	—	—
Roumain	1	100,0%	0	—	—	—	—	—	—
Russe	10	10,0%	9	12,56	3,50	10,50	12,00	13,50	3,00
Suédois	1	0,0%	1	19,00	0,00	—	—	—	—
Turc	1	100,0%	0	—	—	—	—	—	—
Vietnamien	1	0,0%	1	15,00	0,00	—	—	—	—

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 obtenu le couple de notes correspondant.

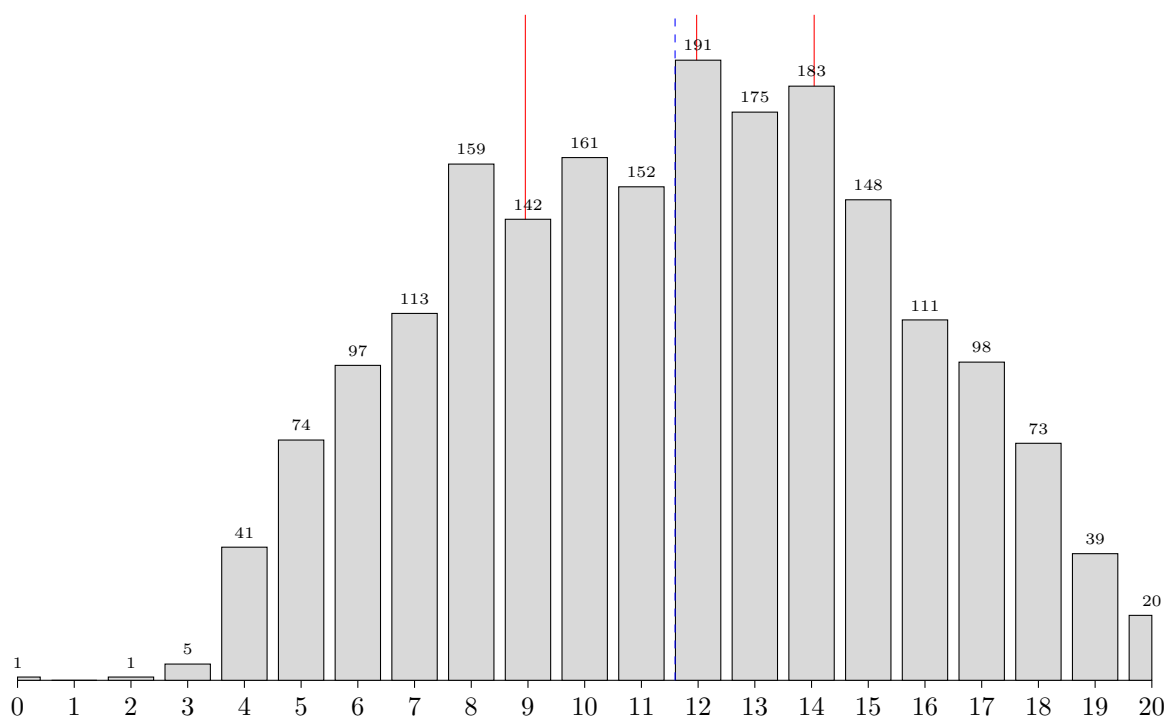
## TIPE



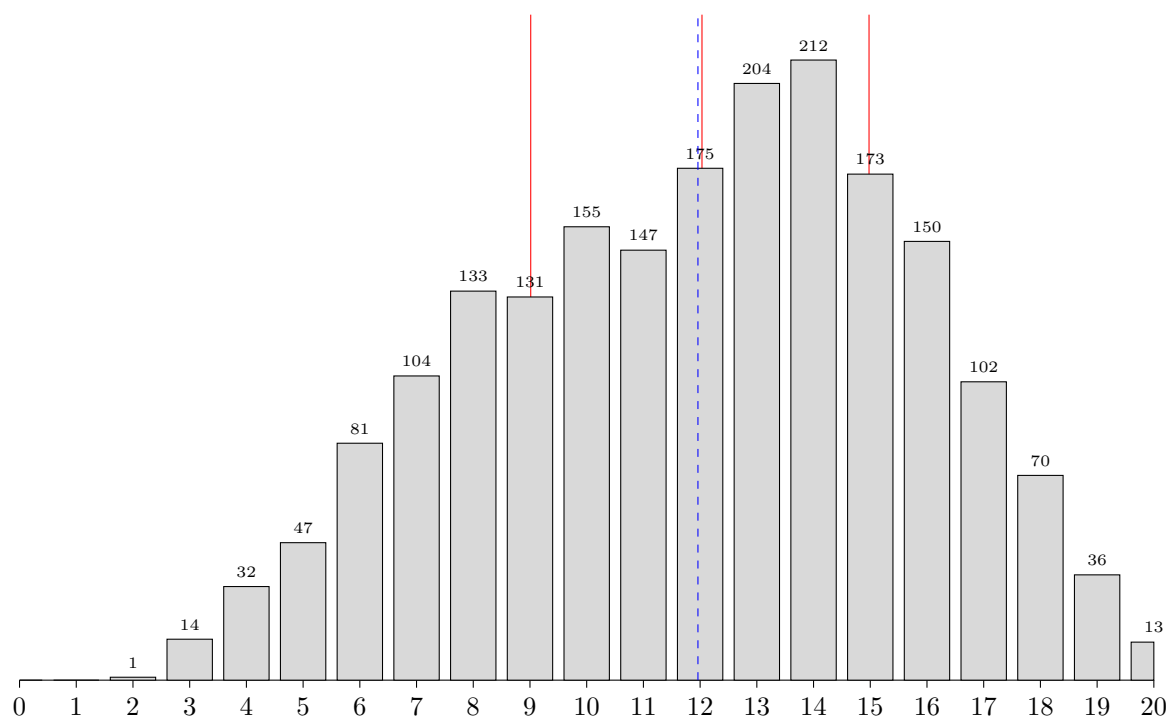
### Mathématiques 1



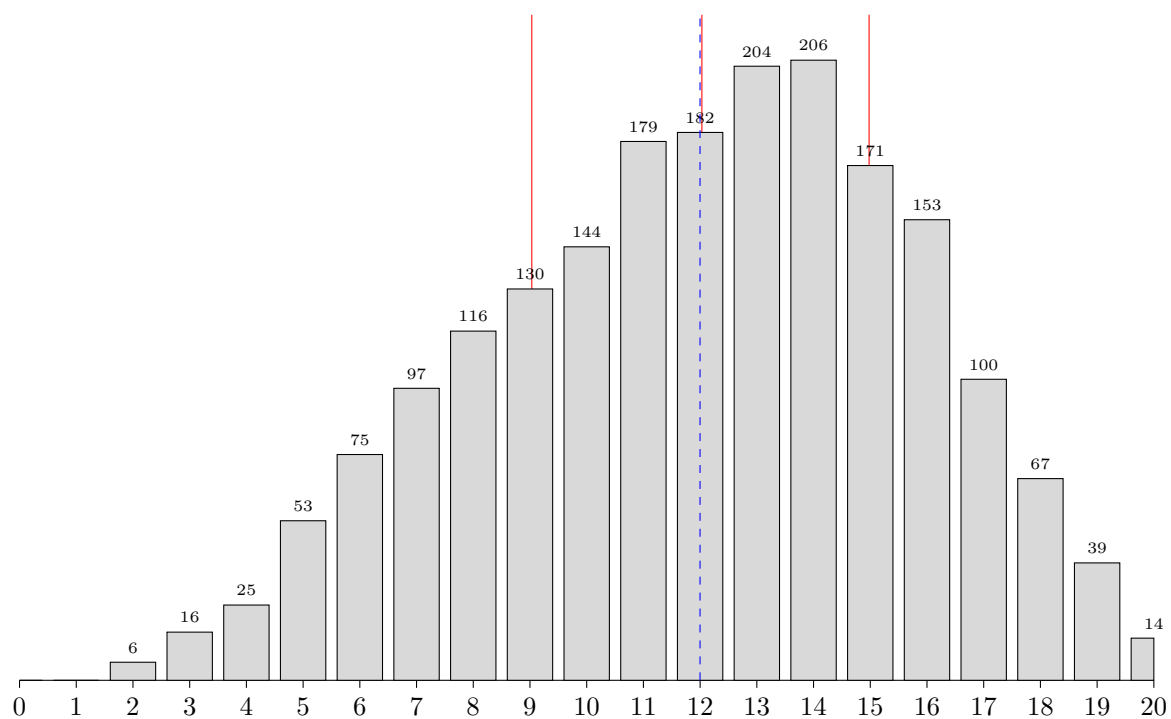
### Mathématiques 2



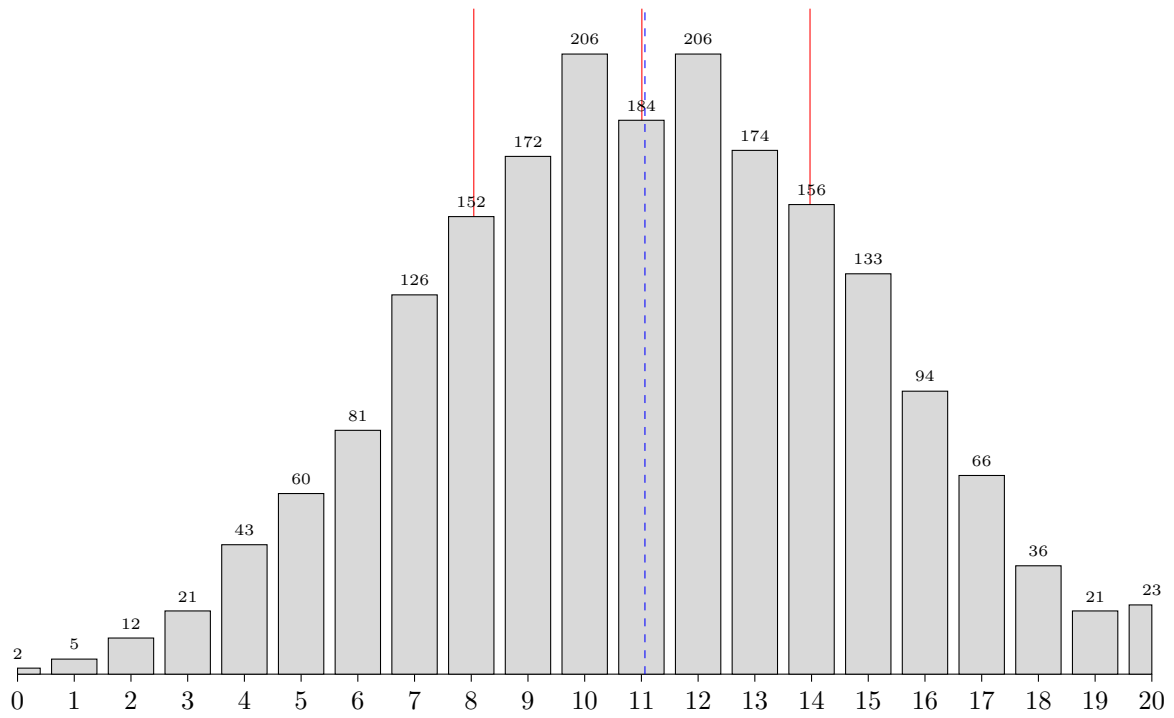
### Physique-chimie 1



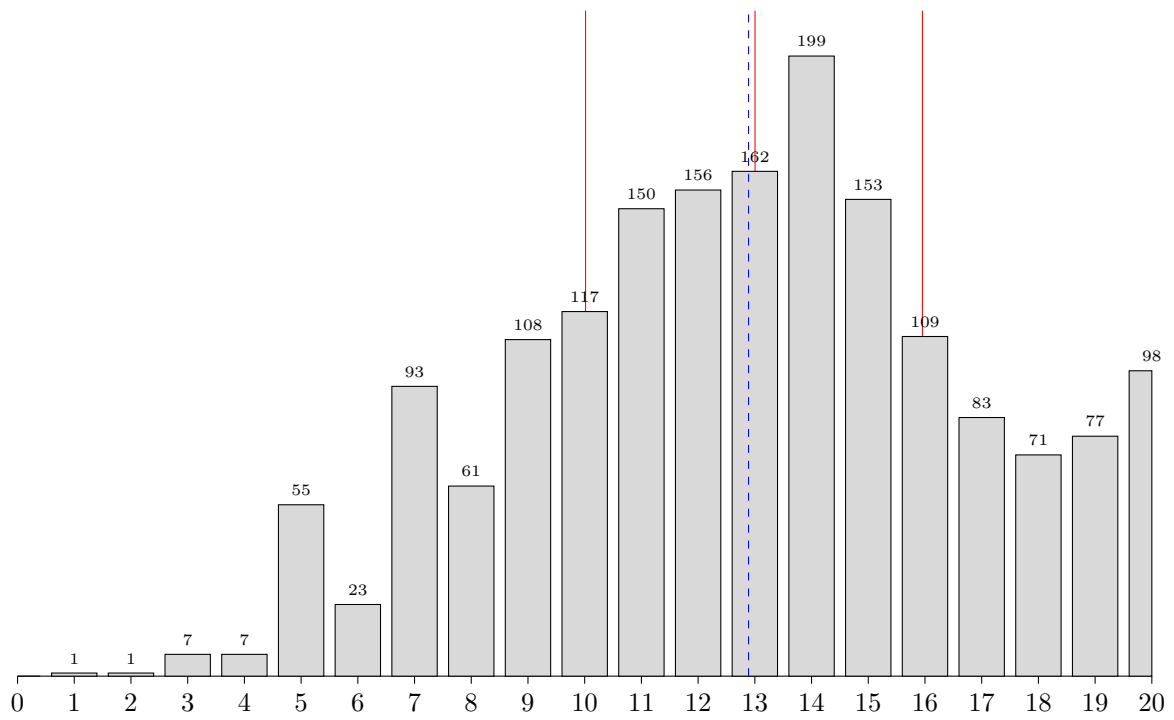
### Physique-chimie 2



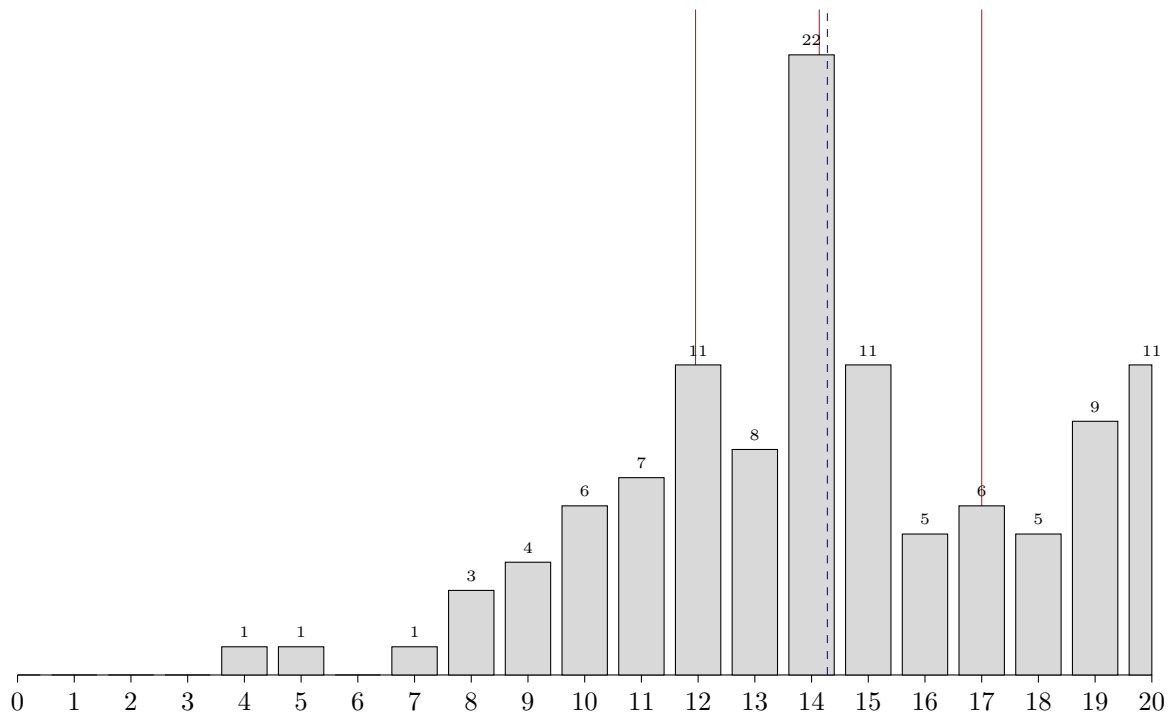
**TP physique-chimie**



**Langue obligatoire**

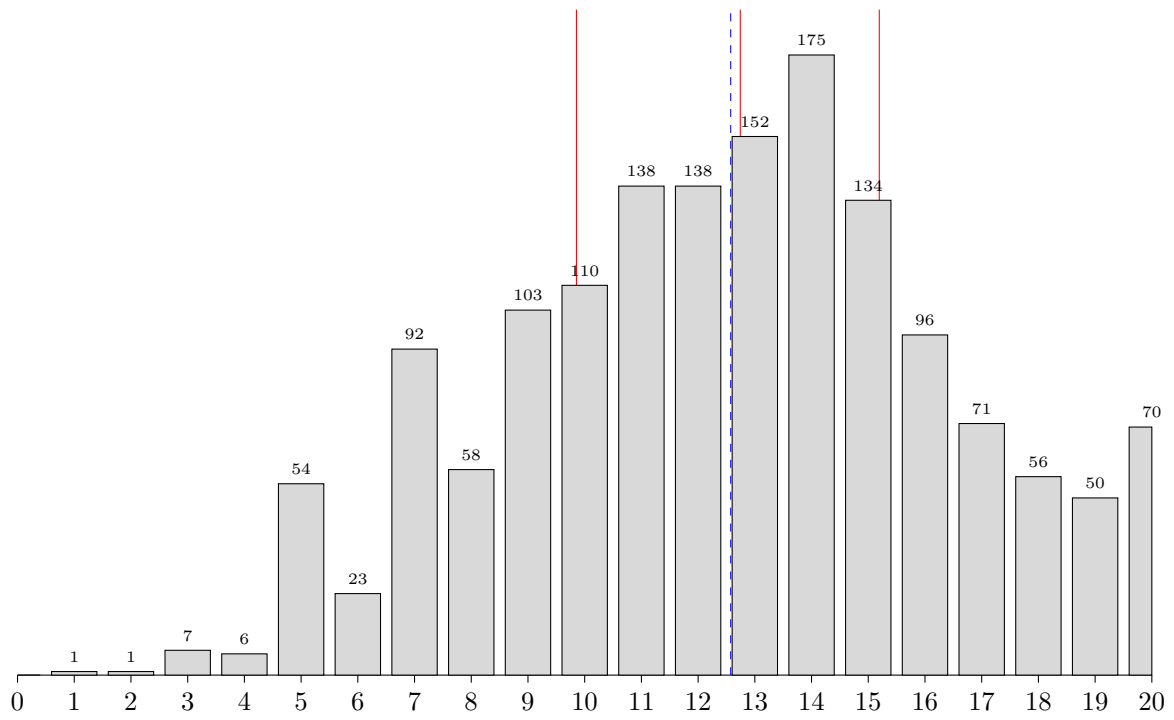


**Allemand**

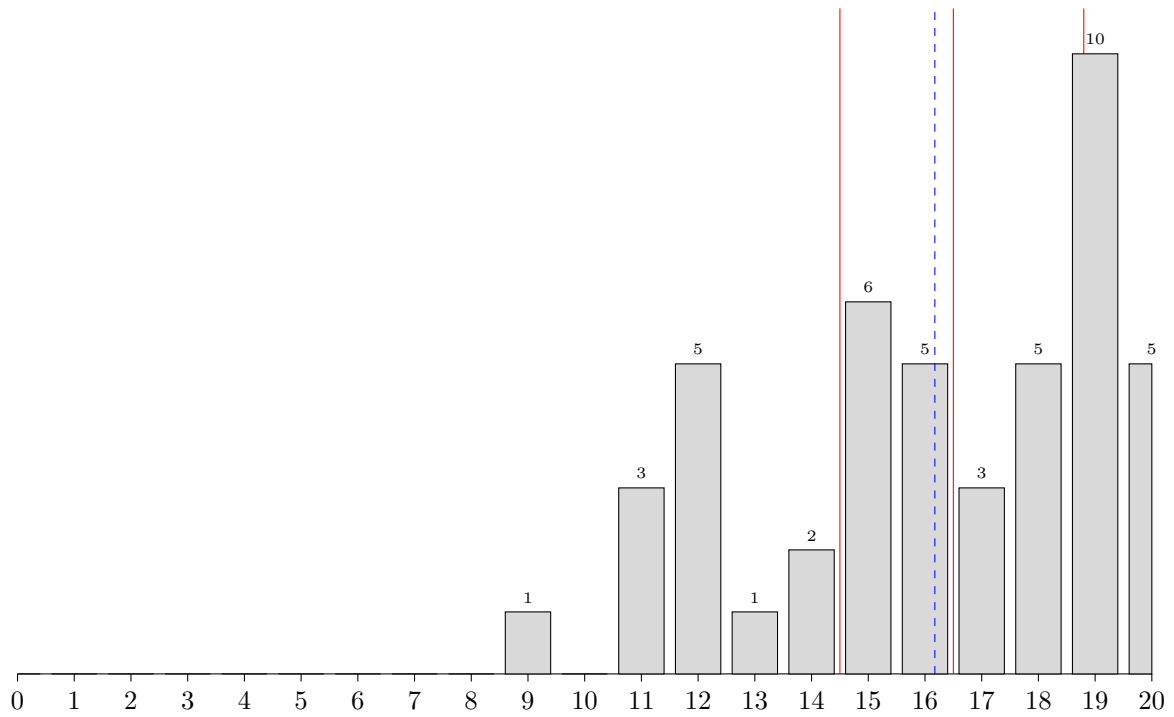




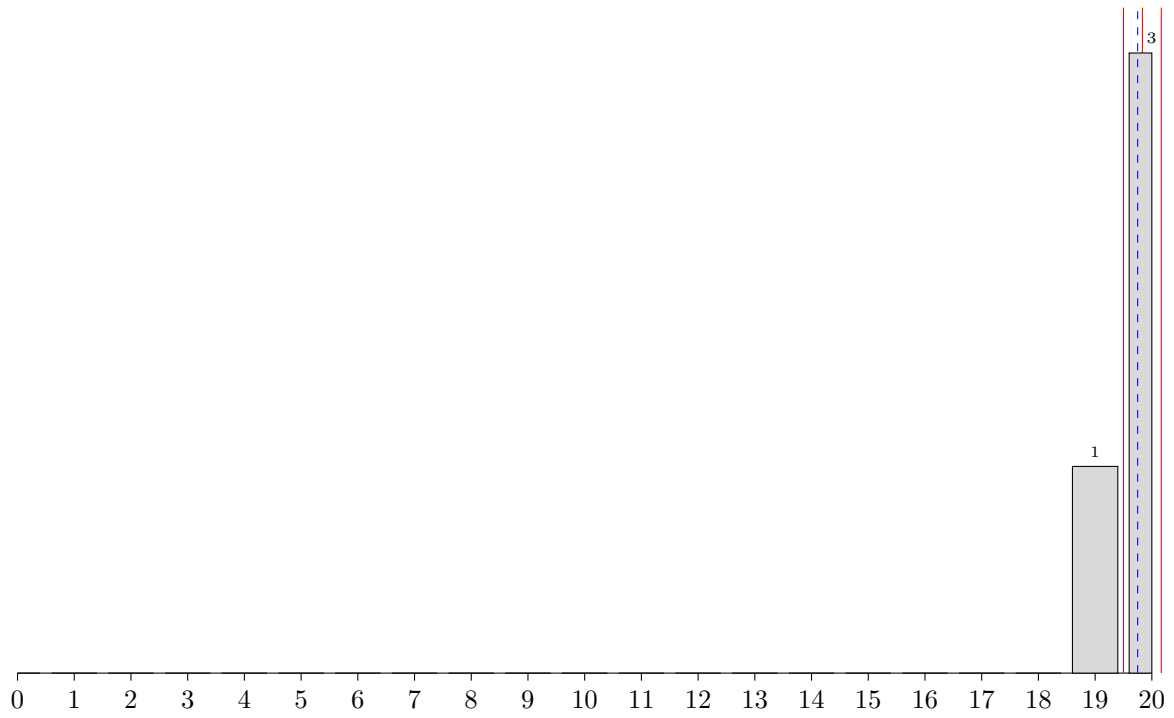
Anglais



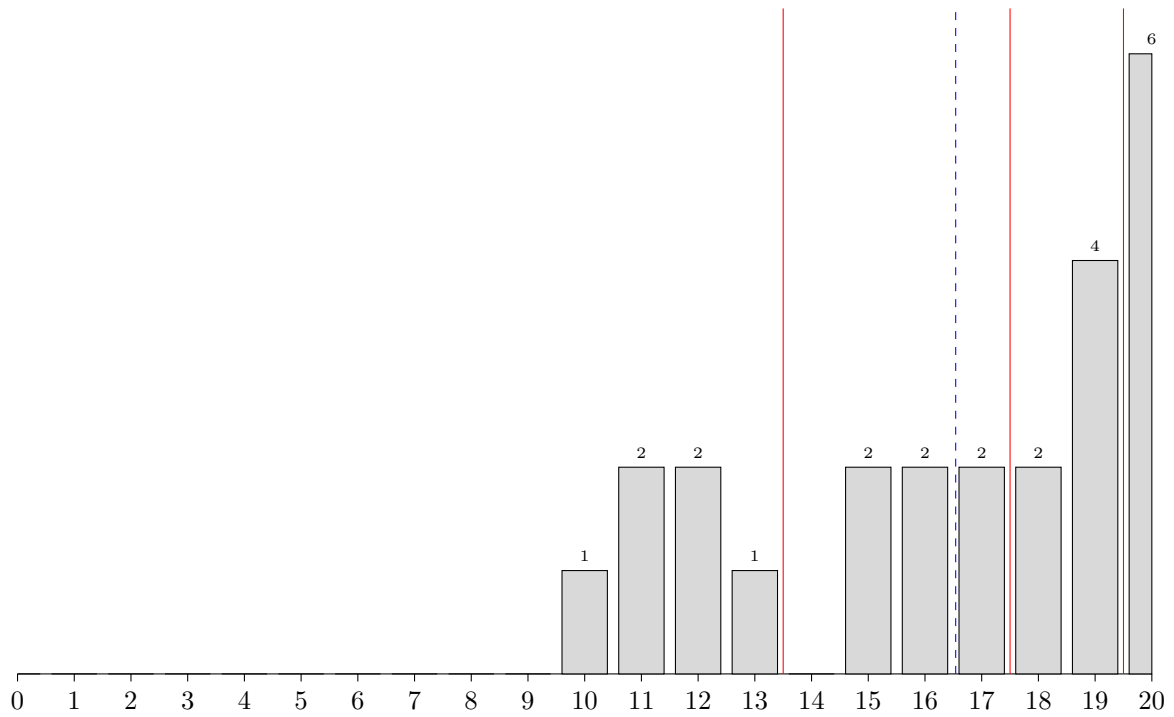
Arabe



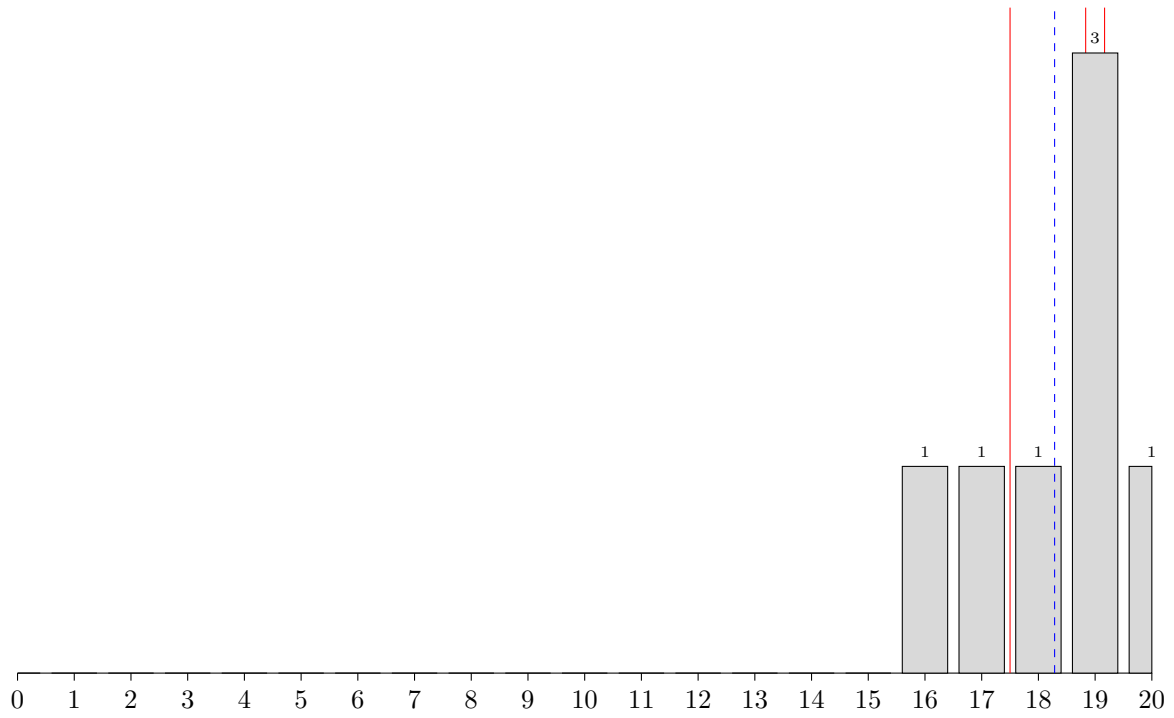
Chinois



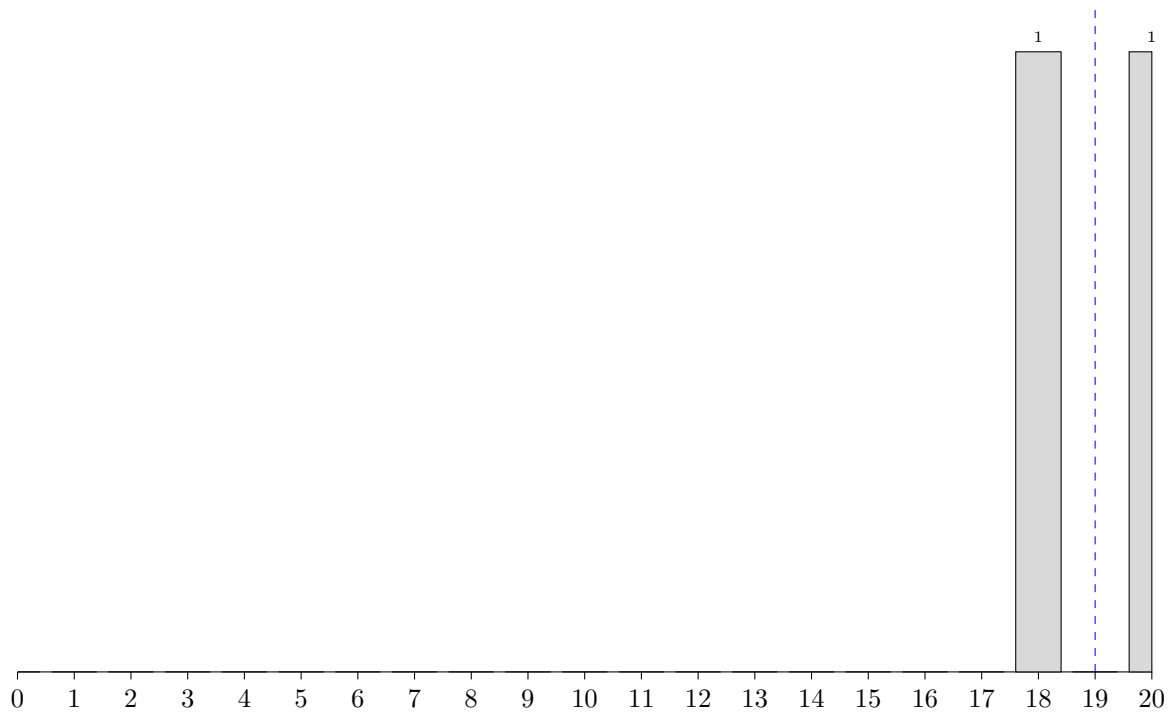
Espagnol



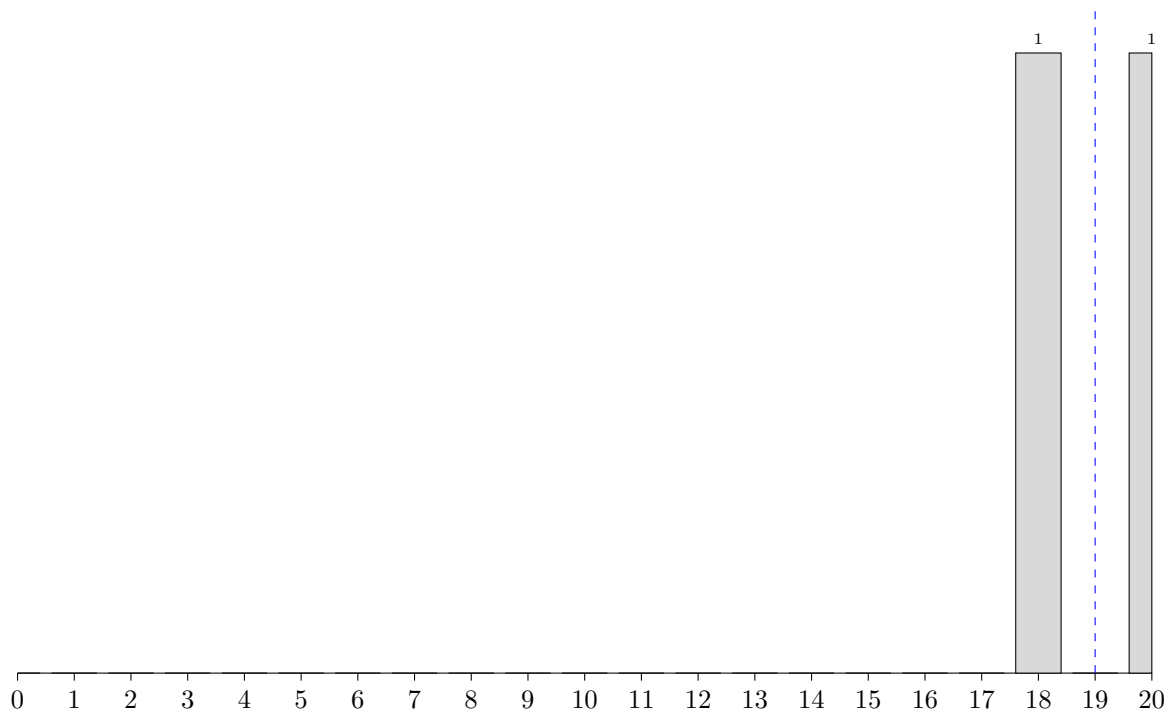
**Italien**



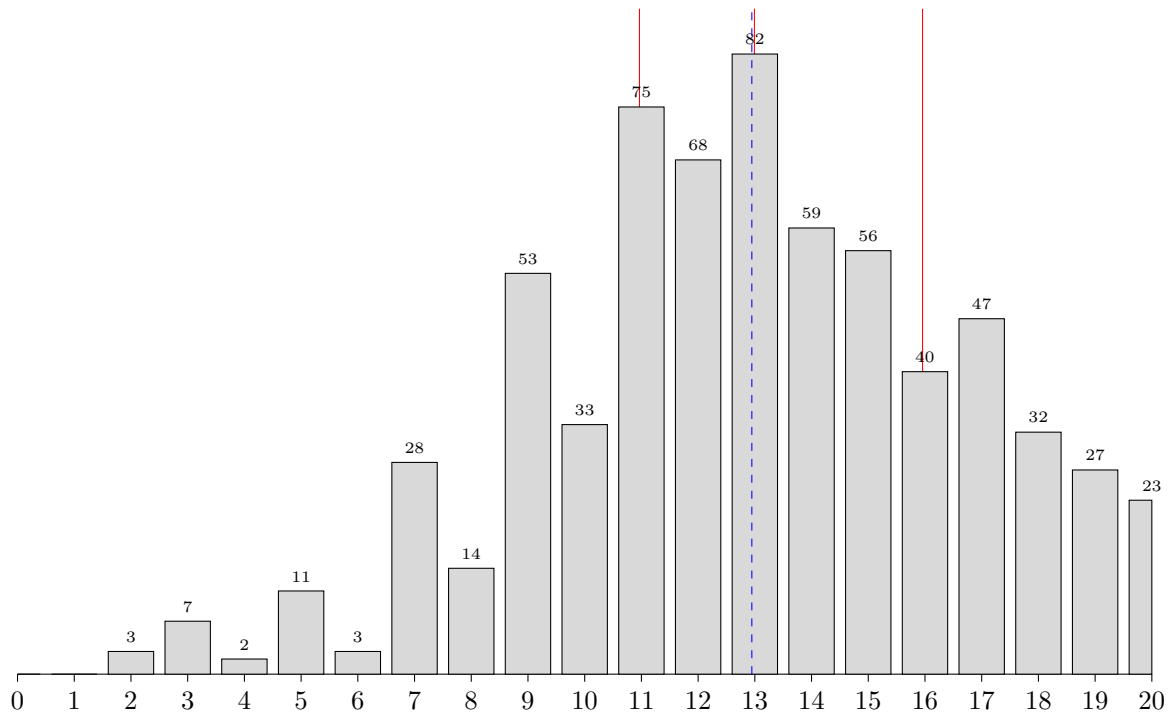
**Portugais**



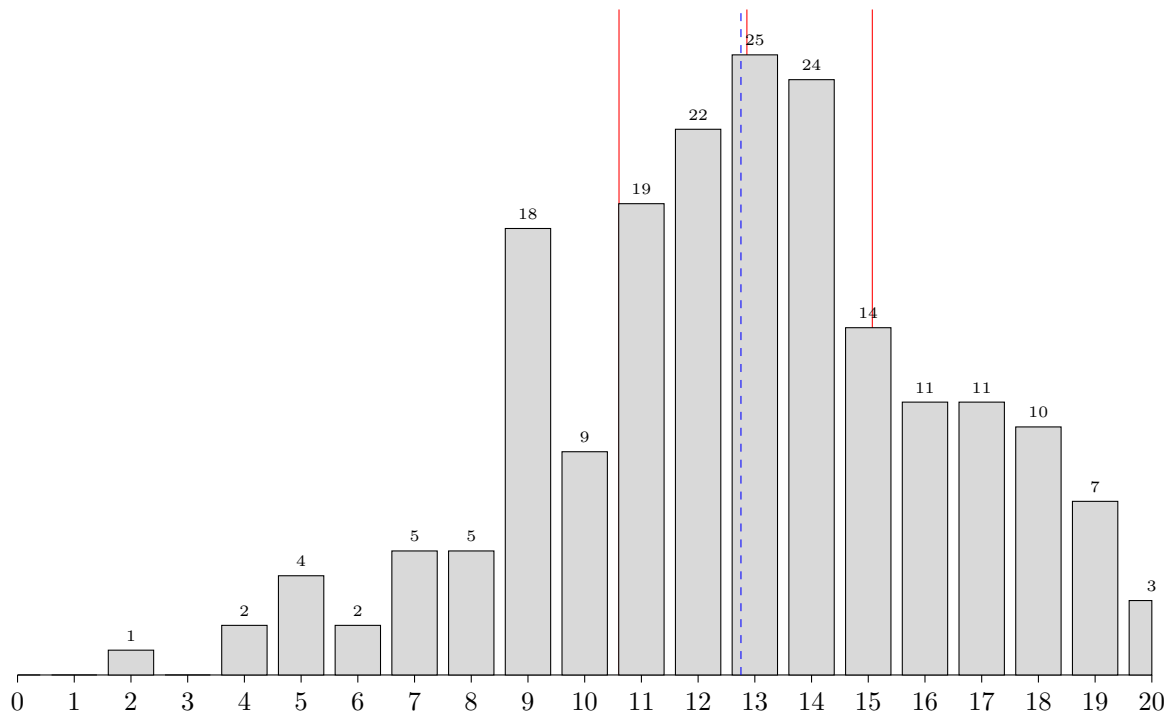
Russe



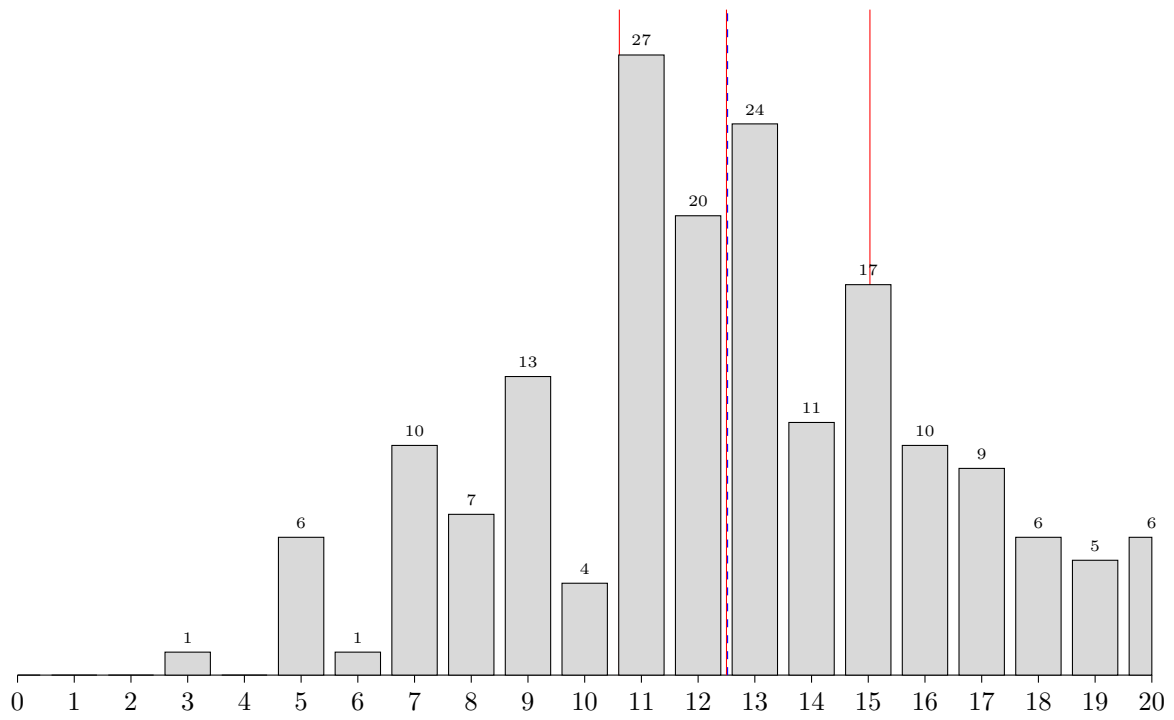
### Langue facultative



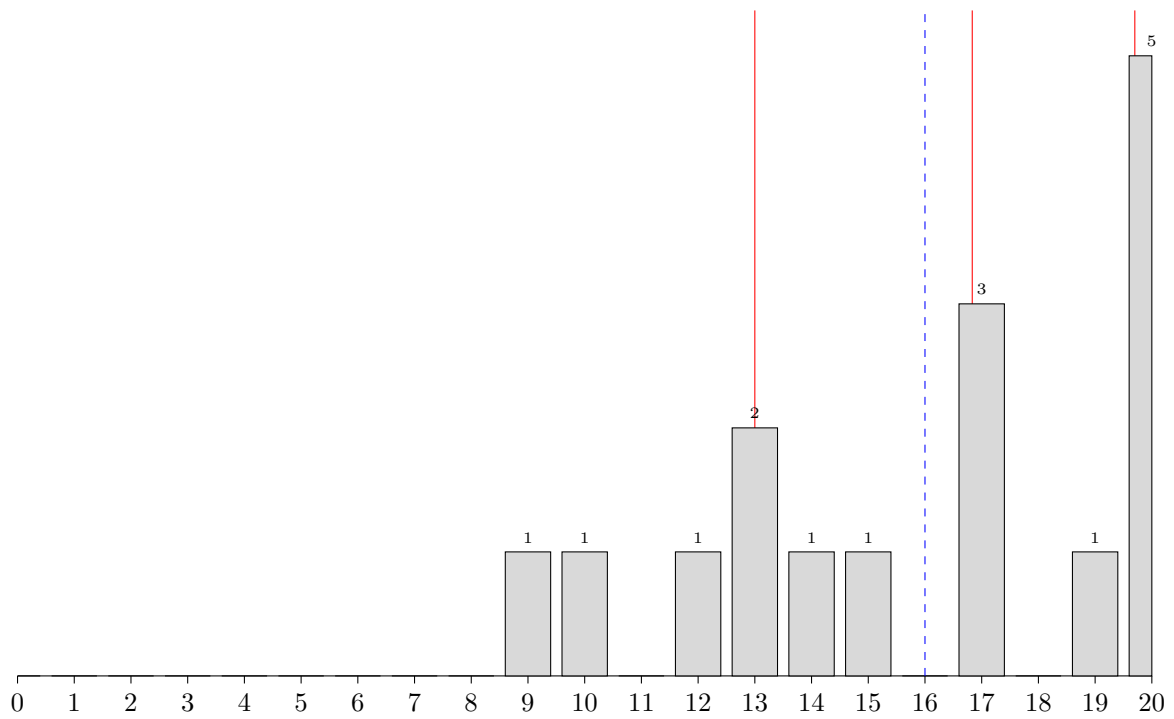
### Allemand



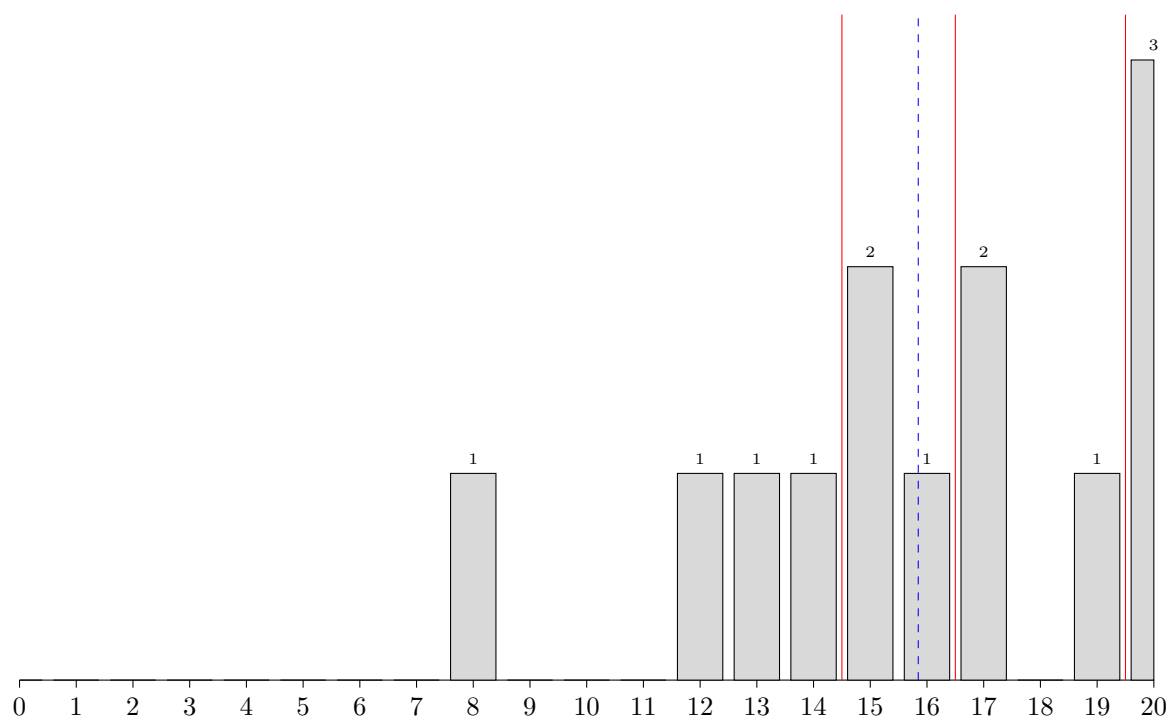
Anglais



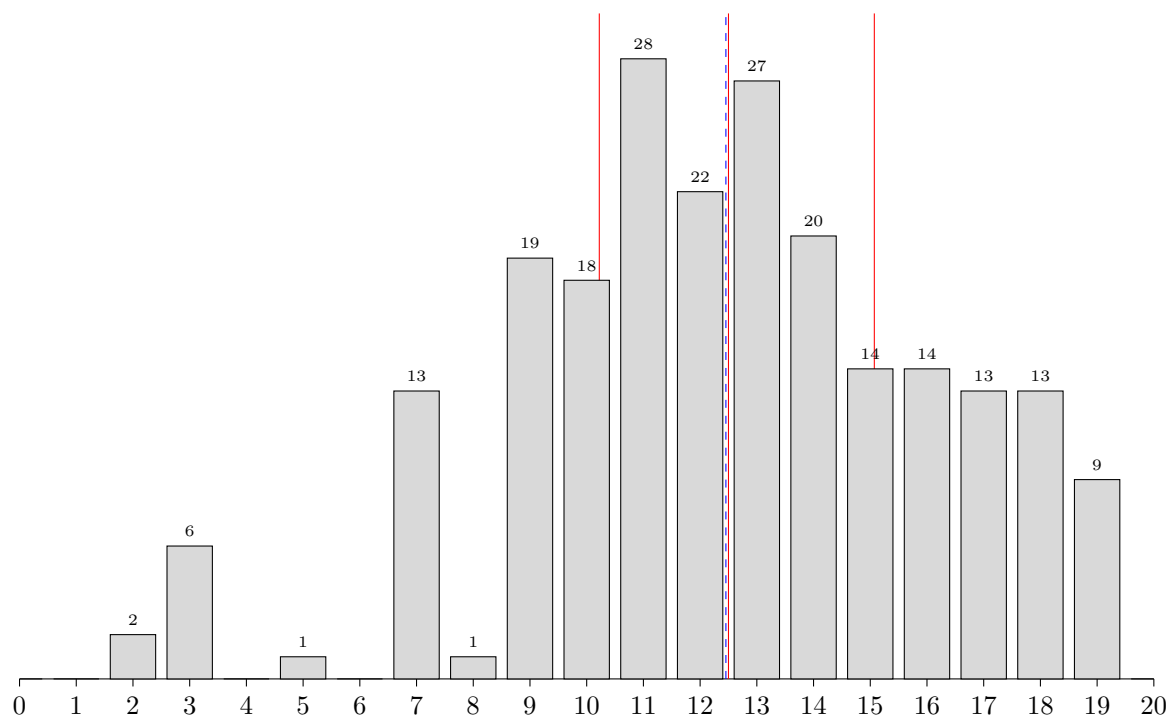
Arabe



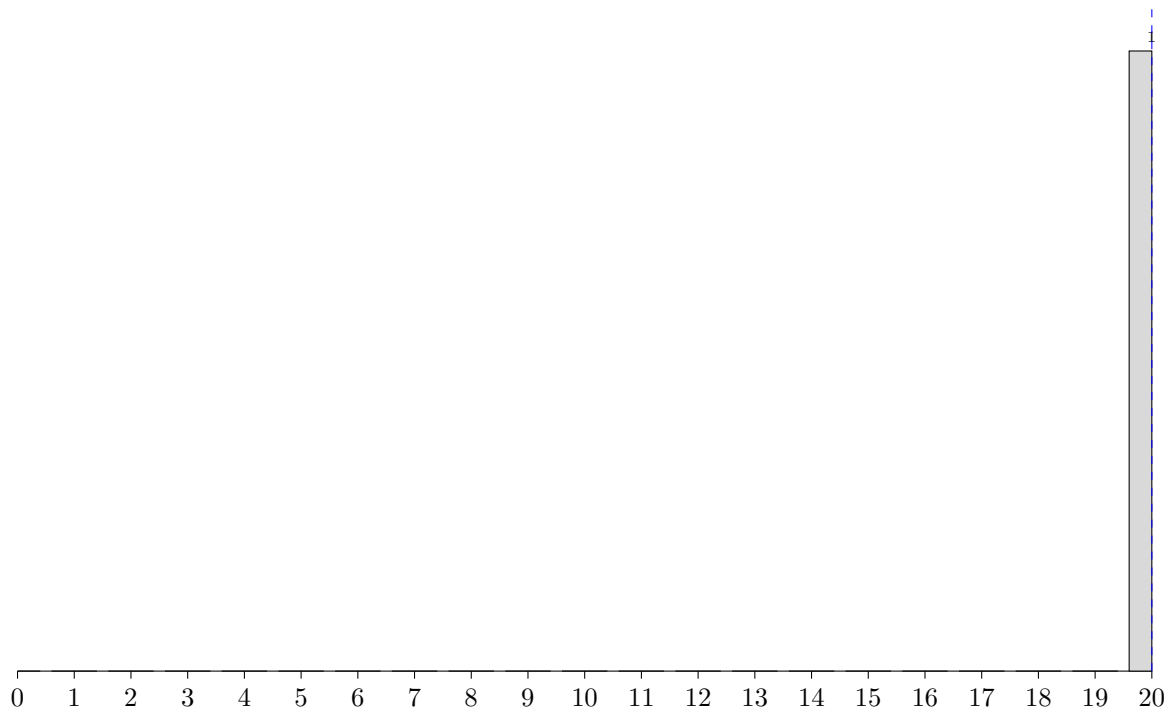
Chinois



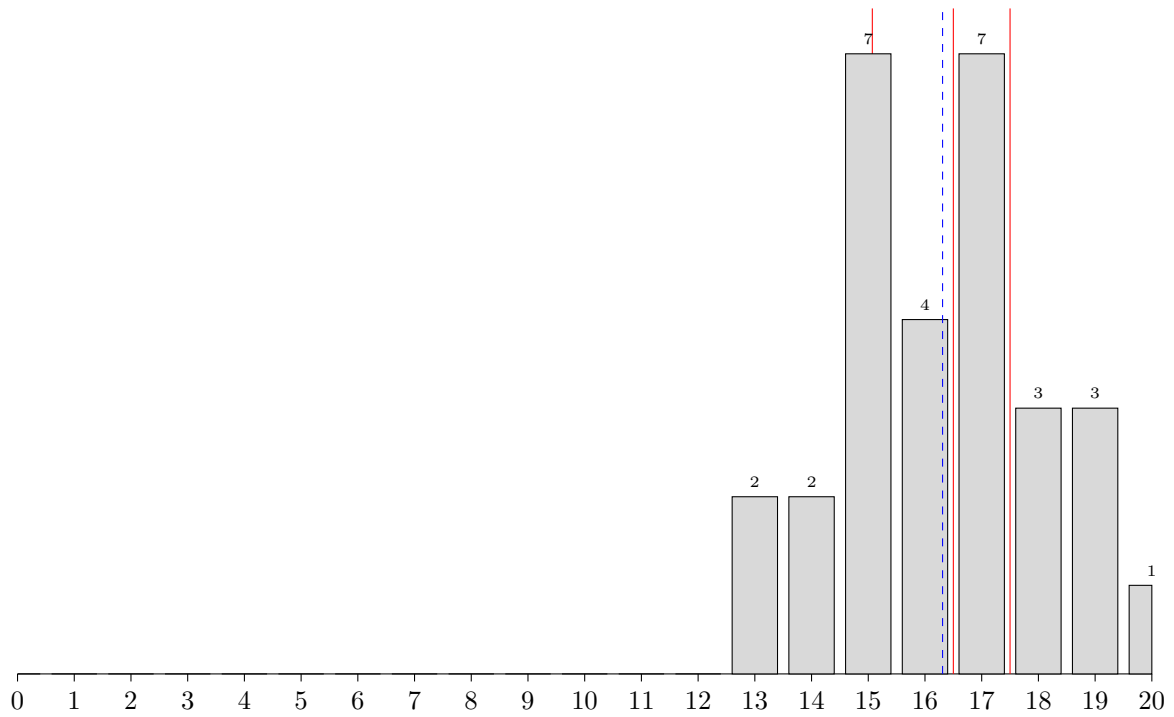
Espagnol



**Finnois**

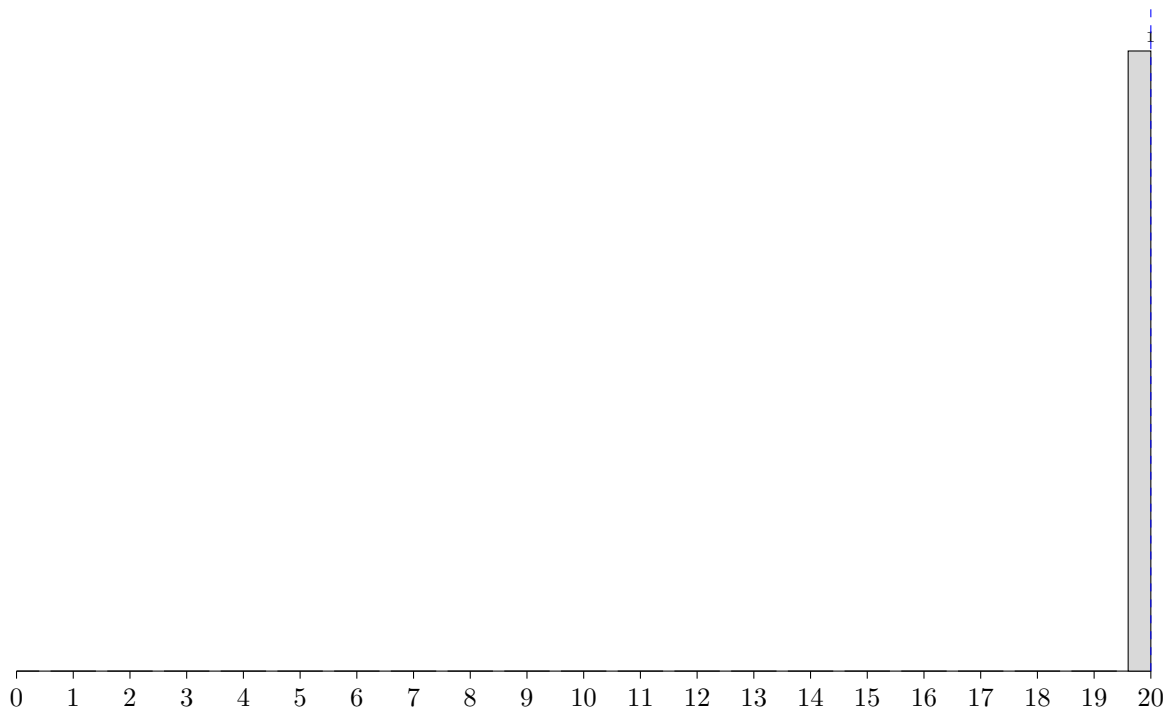


**Italien**

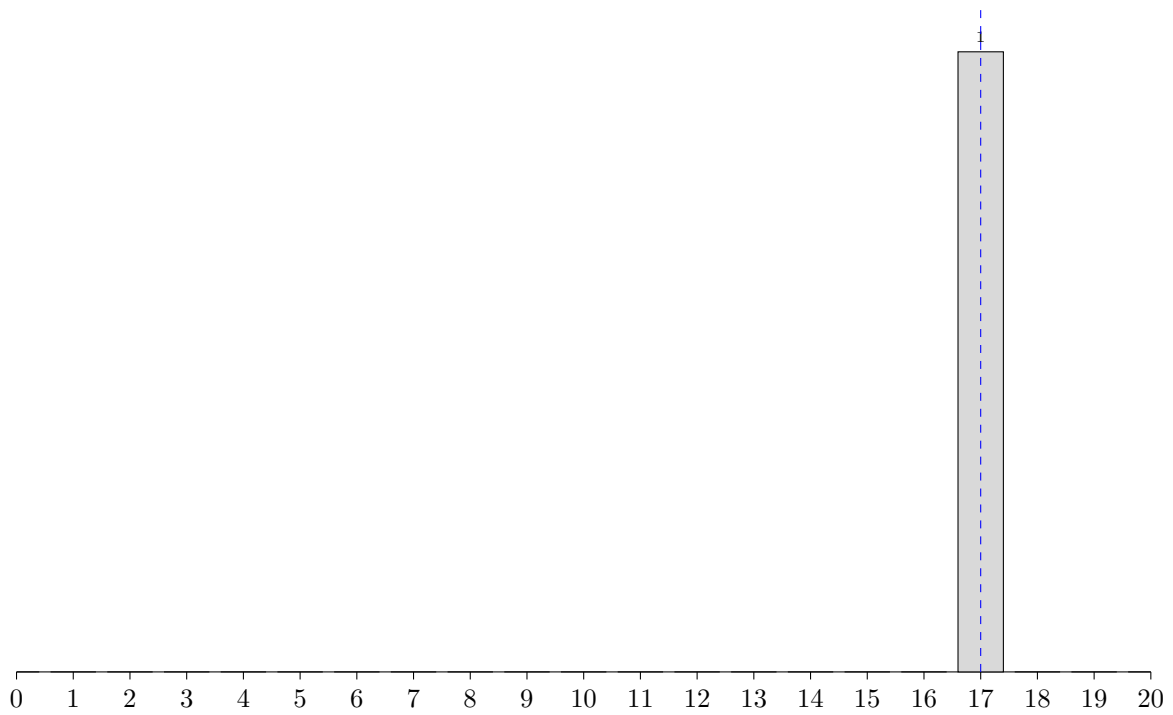




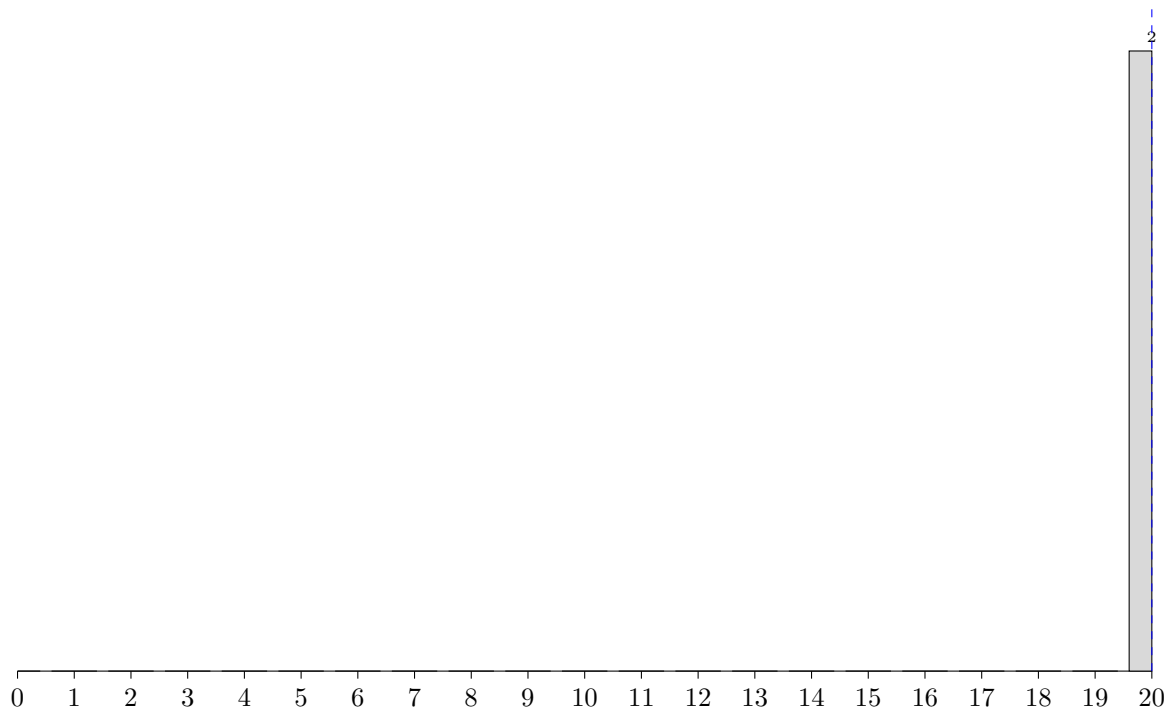
**Japonais**



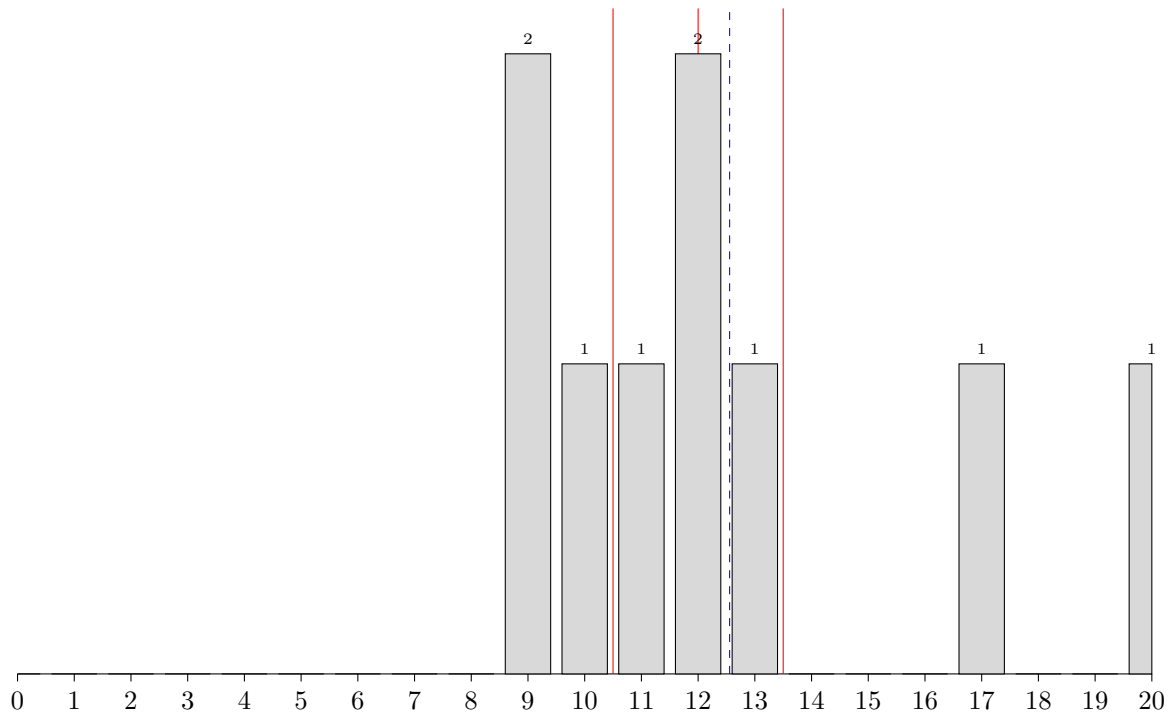
**Norvégien**



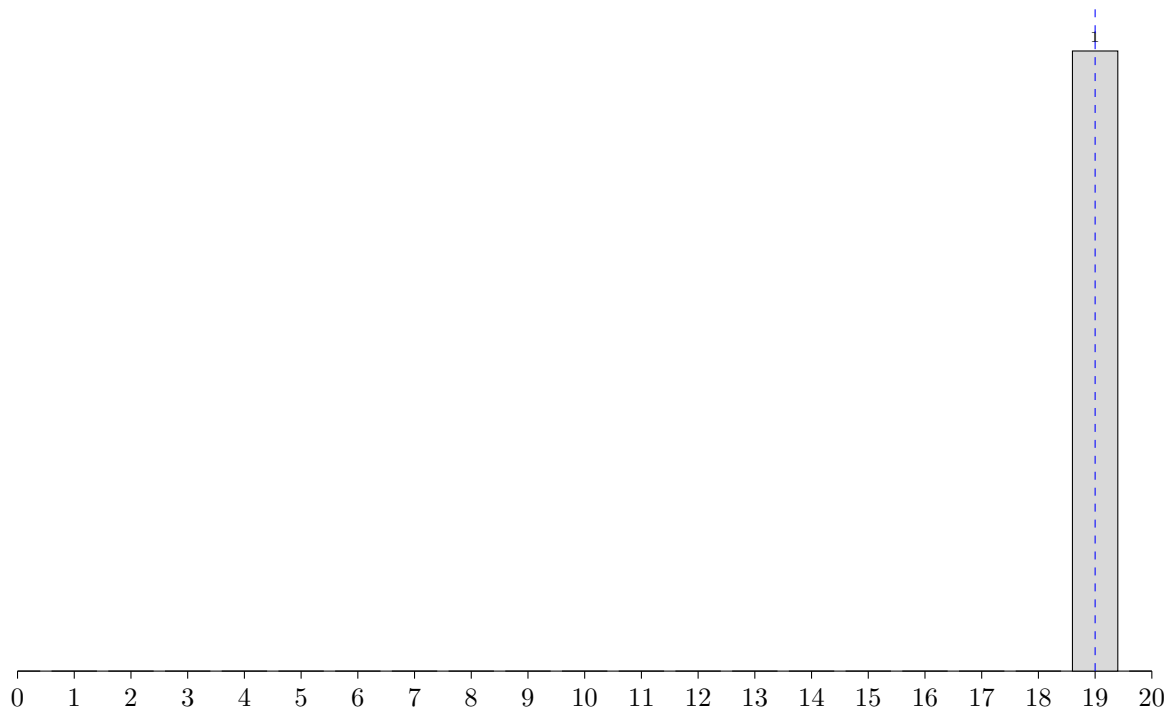
Polonais



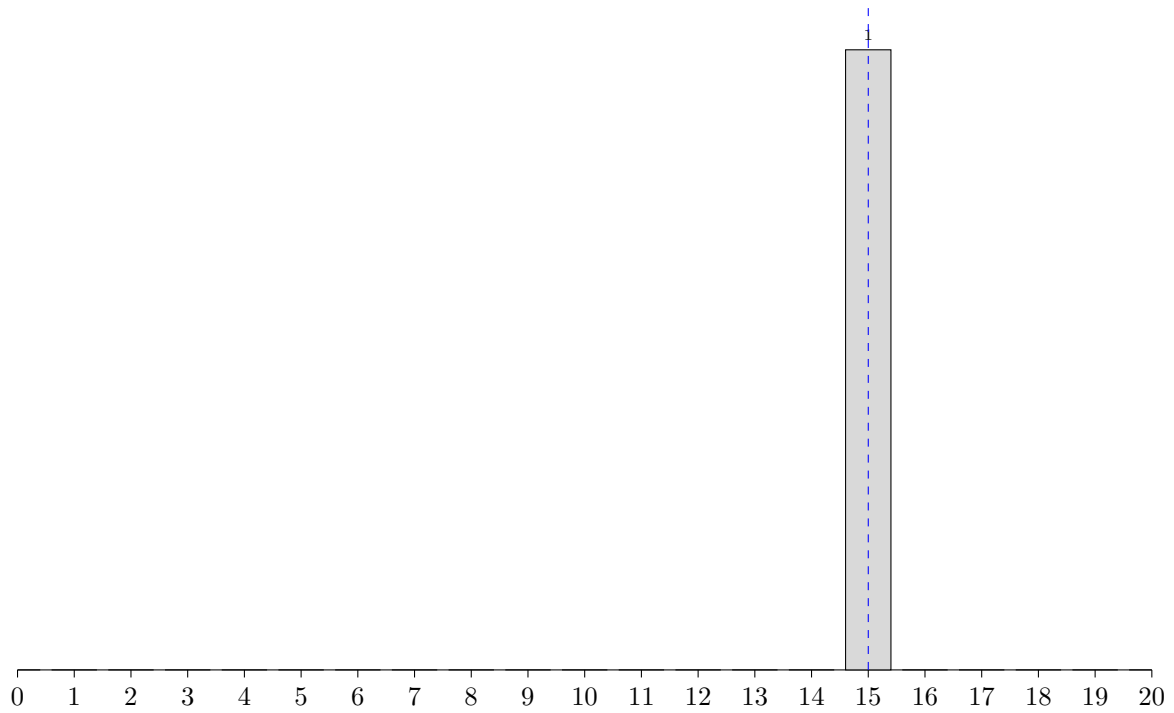
Russe



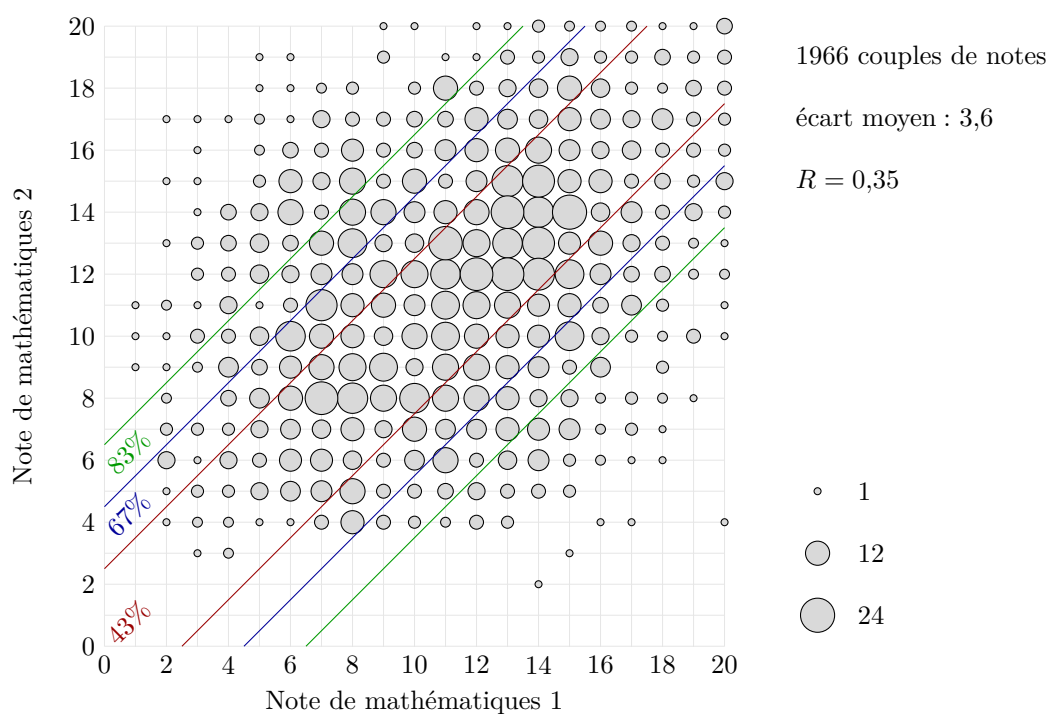
**Suédois**



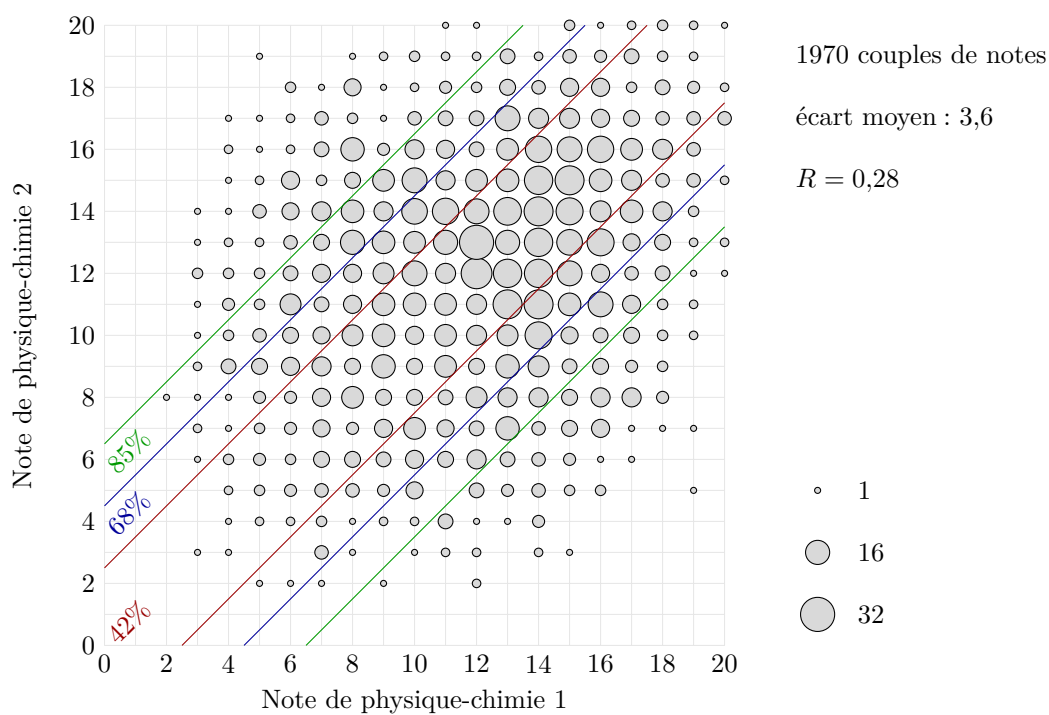
**Vietnamien**



### Corrélation entre mathématiques 1 et mathématiques 2



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



# Mathématiques

## Présentation des épreuves

### Informations générales

Les candidats patientent en salle d'attente et sont appelés par l'examineur à l'heure précise inscrite sur leur convocation, convocation qu'ils doivent lui présenter avec une pièce d'identité. L'heure de passage n'est pas flexible et un candidat arrivant en retard, même de quelques minutes, ne peut pas être accepté. Il convient donc aux candidats d'être présents en avance en salle d'attente et de prévoir le délai nécessaire pour éviter tout problème lié aux transports ou à la recherche des salles dans l'enceinte du bâtiment.

### Mathématiques 1 (sans préparation)

L'épreuve consiste en un oral de 30 minutes sans préparation. Le sujet est généralement composé de trois questions. La première consiste, le plus souvent, en une question de cours (rappeler une définition, l'énoncé d'un théorème, une courte démonstration) ou en un calcul simple et classique. C'est une question de mise en confiance, les candidats ne doivent pas y chercher un quelconque piège. La deuxième question entre dans le vif du sujet, mais met en œuvre des mécanismes de difficulté raisonnable. La dernière question est plus ardue et nécessite une réflexion mathématique plus profonde. Compte tenu du niveau de difficulté de certaines questions, l'examineur propose des indications, sans que le candidat en soit pénalisé. Il faut savoir que les sujets diffusés par les candidats sont transmis sous forme brute, sans indications, ce qui peut donner une vue déformée du déroulement de l'oral.

### Mathématiques 2 (avec Python)

Chaque épreuve consiste en un exercice unique, en général volontairement long. Signalons cependant qu'il n'est nullement nécessaire de résoudre l'exercice en totalité pour obtenir une excellente note.

Le candidat dispose d'une demi-heure de préparation pendant laquelle il a un accès libre à Python *via* l'interface Pyzo. Pendant la demi-heure suivante, les résultats obtenus sur ordinateur sont discutés, tandis que la résolution des questions théoriques se fait au tableau. L'usage des outils informatiques est présent dans la totalité des sujets et une question est systématiquement placée vers le début de l'énoncé à cet effet.

Les seules connaissances exigibles sont celles du programme officiel d'informatique des classes préparatoires. Des documents d'aide (sous forme papier), fournis à tous les candidats et librement téléchargeables sur le site du [concours Centrale-Supélec](#), présentent les fonctions des bibliothèques `numpy`, `scipy` et `matplotlib` qui pourront être utiles sans pour autant être exigibles. L'évaluation tient alors compte de la capacité des candidats à s'appropriier ces éléments, puis d'en analyser les résultats. Dans tous les cas, outre la maîtrise des connaissances théoriques, l'examineur prend grandement en compte dans son évaluation la qualité de communication du candidat.

Il est à noter qu'il s'agit avant tout d'une épreuve de *mathématiques* et non d'informatique. L'outil informatique n'est présent que pour conjecturer ou illustrer des résultats. La maîtrise de cet outil est évidemment prise en compte dans l'évaluation globale des candidats mais dans une part moindre que celle des compétences mathématiques. Néanmoins, un candidat ne faisant pas le moindre effort pour traiter les questions de programmation sera fortement pénalisé.

## Analyse globale des résultats

Pour commencer cette analyse, signalons que les candidats sont souvent très agréables et soucieux de bien faire malgré un stress parfois perceptible et compréhensible. Ils sont aussi bien préparés quant au format des deux oraux : rares sont les candidats pensant que l'épreuve 1 se fait avec préparation. Si ce rapport se focalise sur les erreurs les plus fréquentes, il ne faut pas y voir une critique du travail considérable fourni par ces candidats et leurs professeurs.

Constat unanime sur les deux épreuves : les questions qui concernent le programme de première année (MPSI) sont encore discriminantes pour cette session 2018. Le calcul dans  $\mathbb{C}$ , pose toujours de grandes difficultés à de nombreux candidats qui peinent souvent à mettre sous forme algébrique  $1/(a + bi)$  (avec  $a, b$  réels). Les questions de domination révèlent une mauvaise maîtrise des techniques sur les inégalités. La notion de développement décimal illimité propre d'un réel est souvent mal connue.

On peut aussi constater que les difficultés en calcul ont tendance à perdurer. La perte d'autonomie dans les capacités de simplification ou de calcul de dérivée entraîne de nombreuses maladresses et l'impossibilité de terminer sans aide un calcul de difficulté raisonnable. Le jury constate toutefois que le programme de deuxième année est souvent bien maîtrisé.

Le niveau global des candidats est relativement bon et un bon nombre de candidats font d'excellentes prestations. Les examinateurs ressentent cependant un creusement des écarts entre les très bons candidats et les plus faibles : les notes s'étalent de 1 à 20, l'écart-type est de l'ordre de 4.

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

Le jury constate globalement une très bonne préparation aux épreuves orales ; l'efficacité de l'entraînement hebdomadaire durant les deux (ou trois) années de classe préparatoire est démontrée. Cette perception est toutefois amoindrie pour les oraux des étudiants provenant de l'étranger, qui ne disposent pas toujours d'interrogations orales dans leur établissement.

Nous proposons ici quelques conseils afin de permettre aux candidats d'améliorer leur prestation.

### Qualité de l'oral

Le jury est sensible aux prestations soignant la qualité de l'oral. On entend par là plusieurs choses.

*La gestion de la parole.* Un candidat mutique, qui écrit ses réponses au tableau, dos tourné, ne saurait laisser une bonne impression sur les compétences attendues. À l'inverse, un candidat trop volubile n'écrivant aucune étape dans ses raisonnements a vite fait de noyer l'examineur.

*La réactivité* est une compétence attendue lors de l'oral. Il s'agit d'écouter les remarques et conseils de l'examineur et de savoir rebondir sur ceux-ci. Le fait de couper la parole à l'examineur dès que ce dernier tente de mettre sur la voie un candidat en difficulté n'est pas évalué de façon positive.

*Le choix du niveau de langue.* Certains candidats se permettent des « Okay, ça marche », des « Ouais » ou s'expriment en parlant de « C'te fonction ». Dans un autre registre, l'utilisation abusive (plus de cent fois en moins de 10 minutes !) de l'expression familière (et vide de sens) « du coup » est à proscrire. Nous invitons les candidats à s'exprimer de manière plus adaptée à une épreuve orale de concours.

*La précision du vocabulaire employé.* Le pronom démonstratif « ça », par exemple, est vague, l'examineur n'est pas censé deviner ce qu'il recouvre quand le candidat énonce que « ça converge ». De plus, dire qu'une série de fonctions converge n'a pas beaucoup de sens, vu qu'il y a plusieurs modes de convergence. Enfin, nous rappelons qu'une fonction continue sur un intervalle ne possède pas *une*, mais *des* primitives, qu'une fonction bornée n'a pas un seul majorant et qu'une matrice carrée n'est pas annulée par un seul polynôme.

## Stratégies pour un oral

On attend des candidats autonomie, réactivité, vivacité et interaction avec l'examinateur. À connaissances équivalentes, il va de soi que la préférence du jury ira vers un candidat dynamique et réactif plutôt que vers un candidat taciturne qui ne recherche pas l'interaction et ne suit pas les indications.

S'il est bon de placer le sujet dans son contexte, il n'est pas pertinent de le lire intégralement, voire de le recopier au tableau. L'examinateur a le sujet sous les yeux, il s'agit donc de ne pas perdre de temps inutilement.

Lorsque l'examinateur émet un doute sur une partie d'un raisonnement en demandant « vous êtes sûr ? », c'est qu'il y a une erreur dans 99% des cas. Pourtant, la réponse qui arrive le plus souvent chez de nombreux candidats est un « oui, je suis sûr » sans même avoir pris le temps de la réflexion. Il est même arrivé qu'un candidat réponde « ça, c'est vous qui le dites » à un examinateur tentant de le mettre sur la voie. Ce genre d'attitude est totalement réhibitoire. Ajoutons qu'une erreur relevée ne fait pas nécessairement baisser la note, à condition de prendre le temps de la rectifier convenablement : le droit à l'erreur existe, surtout pendant l'épreuve sans préparation.

Le tableau est un outil essentiel de l'oral. Il ne doit pas s'agir d'un brouillon (nombre de candidats écrivent dans tous les sens possibles !). Il ne doit pas s'agir non plus d'une copie. Il est en revanche apprécié que les éléments essentiels de logique s'y retrouvent (introduction des variables, symboles d'implication ou d'équivalence, quantificateurs, prédicat des récurrences). Par ailleurs, il serait bienvenu de penser à ne pas se tenir entre son texte et l'examinateur.

Les candidats lisent parfois trop vite les sujets, surtout ceux de l'épreuve 1. Ne pas avoir lu que la première question était indépendante de la deuxième, se tromper sur ce qu'il faut démontrer, confondre une notation présentée dans le sujet avec une autre vue pendant l'année, sont des causes de perte de temps fâcheuses.

Le temps de préparation doit être mis à profit pour préparer *aussi* les questions de mathématiques : le candidat ne doit pas passer 30 minutes à programmer.

## Le hors programme

Les examinateurs mettent beaucoup d'énergie à élaborer des sujets calibrés et conformes au programme officiel. Il n'est donc pas souhaitable que le candidat fasse appel à des notions hors programme pour tenter de rendre triviale une question, ce qui serait de toute façon mal considéré : *l'oral est avant tout une évaluation de réactivité et de réflexion*, pas un sondage de connaissances encyclopédiques.

Par rapport à la session 2017, le jury constate une nette amélioration du comportement des candidats face à ces questions de hors programme. En particulier, il est devenu moins fréquent qu'un candidat veuille utiliser une « norme d'algèbre » pour répondre à une question. Attention toutefois à maîtriser ce vocabulaire s'il est employé !

Certains sujets peuvent présenter des notions disparues des nouveaux programmes. Tout professeur reconnaîtra ici une matrice symétrique définie positive, ou là une réduction de Jordan déguisée. Soyons clair : strictement aucune connaissance n'est attendue sur ces notions. Par exemple, un énoncé tel que

Soit  $M$  une matrice symétrique réelle de taille  $n \in \mathbb{N}^*$ . On dit que  $M$  est positive quand  $X^\top M X \geq 0$  pour tout  $X \in \mathcal{M}_{n,1}(\mathbb{R})$ . Montrer que cela équivaut à dire que  $\text{sp}_{\mathbb{R}}(M) \subset \mathbb{R}_+$ .

n'est pas un énoncé hors programme : il introduit tout le vocabulaire nécessaire et n'attend aucune connaissance du candidat si ce n'est celle qui consiste à mettre en place les théorèmes de réduction au programme. Ce genre de question n'est donc pas considéré par le jury comme une question de cours.

## Les grands classiques

Le jury constate, sans aucun jugement, que les grands classiques ne le sont plus vraiment. Il s'agit, de façon non exhaustive, du polynôme caractéristique d'une matrice compagnon, des sous-groupes de  $(\mathbb{R}, +)$ , des éléments propres de la matrice ne comportant que des 1, etc.

Ces résultats n'étant pas explicitement au programme officiel, le jury ne saurait sanctionner leur méconnaissance. Il ne peut que constater un manque de réflexes et d'idées sur ces questions certainement rencontrées lors des deux (ou trois) années de préparation du candidat : manipulation d'une borne supérieure, opérations sur des lignes ou des colonnes d'une matrices, etc.

## Compétences mathématiques

Le jury interroge systématiquement sur les définitions des objets rencontrés. Il s'agit donc d'être irréprochable sur les points basiques de cours. S'apercevoir en milieu d'oral qu'un candidat ne connaît pas la définition d'un groupe alors que cela fait 15 minutes qu'il en parle peut s'avérer fatal.

### Algèbre et géométrie

Le cours d'algèbre linéaire de deuxième année est généralement bien maîtrisé. On note toutefois une gêne persistante sur les polynômes d'endomorphismes : il n'est pas rare de voir passer des  $P(u(x))$  en lieu et place de  $P(u)(x)$  et l'endomorphisme  $(PQ)(u)$  laisse souvent les candidats dans l'embarras.

Un sujet demandait en question de cours de démontrer la caractérisation des matrices de rang  $r$  avec l'équivalence à la matrice «  $J_r$  ». Les prestations ont été unanimement mauvaises. Le jury rappelle que le programme de MPSI est exigible au concours.

Les exercices portant sur les espaces euclidiens ou préhilbertiens réels sont souvent traités par les candidats de manière laborieuse car ils n'ont pas développé une vision géométrique suffisante. Cela concerne en particulier les projections et les symétries où la demande d'un dessin dans  $\mathbb{R}^3$  a dérouté beaucoup de candidats.

Cette année, le groupe spécial orthogonal  $SO_n(\mathbb{R})$  a été souvent source de confusion. Il peut devenir « l'espace » des matrices symétriques de déterminant 1, ou plus simplement, l'ensemble des matrices de symétries orthogonales. Autant dire que le déroulement de l'interrogation est alors périlleux.

### Analyse

Les techniques sur les inégalités sont souvent mal maîtrisées. Confusions entre majoré et borné, entre borné et fini. Un effort à ce niveau-là serait donc vraiment payant à l'oral.

Les candidats connaissent généralement bien les théorèmes importants d'analyse (convergence dominée, régularité des intégrales à paramètre, etc.) mais ont des difficultés à les appliquer (voir remarque précédente).

L'étude des suites définies par une relation du type  $u_{n+1} = f(u_n)$  n'est pas assimilée. En particulier, la croissance de  $f$  n'entraîne pas celle de  $(u_n)$ .

Les relations asymptotiques posent souvent des difficultés. Par exemple, pour se ramener à des cas usuels de croissances comparées afin de montrer que  $\exp(tx - t^2) = o_{t \rightarrow +\infty}(1/t^2)$ . Rappelons aussi qu'en général,  $f(x) \sim g(x)$  n'entraîne pas  $e^{f(x)} \sim e^{g(x)}$ .

Cette année, le jury a noté une gêne fréquente avec la formule de Taylor-reste intégral : nombre de candidats n'ont pas compris qu'elle et son corollaire immédiat, appelé inégalité de Taylor-Lagrange, permettent d'établir le développement en série entière de certaines fonctions.

Le calcul différentiel est toujours une source d'angoisse pour les candidats, qui ne le voient désormais qu'en deuxième année depuis la réforme de 2014. Le jury note que le calcul de la moindre dérivée partielle



est systématiquement ramené à celui de la différentielle. Le cours est donc bien su, mais la pratique n'est pas assez maîtrisée.

### Probabilités

En général, les prestations des candidats en probabilités sont plutôt de bonne qualité. Les sujets de probabilités forment un pourcentage non négligeable des sujet d'une session (environ 15 %).

### Compétences informatiques

Les candidats ont en général une assez bonne maîtrise du langage Python. Toutefois, le jury constate que cette maîtrise fait défaut à une grande proportion de candidats étrangers.

Certains candidats sont handicapés par une mauvaise connaissance de l'interface Pyzo et perdent un temps certain à se familiariser avec cette interface au cours de la préparation.

Quelques candidats ne sont pas au courant des différentes fonctions Python mises à leur disposition dans les documents d'aide. On voit par exemple des candidats reprogrammer la méthode des rectangles pour le calcul approché d'intégrales ou la recherche de solutions d'équations par dichotomie.

Nombre de candidats ne testent pas leurs fonctions au cours de la préparation. Il faut réfléchir aux résultats obtenus avec Python : bien souvent, ils donnent des indications.

Il y a souvent des difficultés avec l'utilisation des polynômes en Python. Les candidats devraient lire attentivement les documentations disponibles sur le site du [concours Centrale-Supélec](#) avant de passer l'oral.

Il faut se servir de l'ordinateur pendant la préparation et non écrire les programmes au brouillon !

### Conclusion

Les remarques précédentes ne doivent pas occulter le fait que la majeure partie des candidats a été remarquablement bien préparée à ces épreuves et que de nombreuses prestations ont donné lieu à d'excellentes notes. Nous espérons que ces quelques remarques permettront aux candidats d'aborder les oraux 1 et 2 de mathématiques en ayant clairement conscience des erreurs à éviter et de cerner ce qui leur permettra de se mettre en valeur.

# Physique-chimie

## Présentation des épreuves

Les candidats doivent être présents à l'heure de leur convocation dans la salle d'attente de l'épreuve, munis de leur convocation, d'une pièce d'identité et de ce qui est nécessaire au déroulement de l'épreuve (stylo, calculatrice). Il est bien sûr interdit de communiquer pendant l'épreuve : tout objet connecté doit impérativement être mis en mode inactif et il n'est pas permis de réaliser des enregistrements ou des photographies. Enfin, l'ordre de passage des deux épreuves 1 et 2 est aléatoire mais l'organisation de l'oral est telle que le thème disciplinaire principal du sujet proposé au candidat sera différent en physique-chimie 1 et 2. Il n'y a en revanche aucune relation entre ces épreuves orales et l'épreuve de travaux pratiques de physique-chimie.

L'épreuve orale de physique-chimie 1 est une épreuve *sans préparation* : dès son entrée dans la salle, le candidat se voit remettre un sujet (comportant un exercice unique) et il doit en débiter immédiatement la présentation au tableau. Au contraire, l'épreuve orale de physique-chimie 2 est une épreuve *avec préparation* : le candidat dispose d'au plus trente minutes de préparation du sujet (comportant là aussi un exercice unique) avant de débiter la présentation. Pendant la préparation et la présentation, un sujet de physique-chimie 2 peut être associé à un document, à un script Python ou à un logiciel de simulation.

Les deux épreuves peuvent porter sur la totalité des programmes de physique et de chimie des deux années de préparation (MPSI et MP), y compris les thématiques expérimentales. Le candidat n'a pas le choix du sujet. Les épreuves orales ne sont cependant en aucun cas des séances de simple vérification des connaissances et savoir-faire prévus au programme ; il s'agit bien d'épreuves spécifiques, différentes l'une de l'autre et des épreuves écrites et destinées à évaluer des ensembles de compétences bien spécifiques. La connaissance du cours est une *condition impérieusement nécessaire* au bon déroulement de l'oral, mais elle n'est *en aucun cas suffisante* à cette réussite.

## Analyse globale des résultats

De nombreux candidats, bien préparés aux épreuves, y ont obtenu les bonnes notes que le jury aime à attribuer. On retrouvera dans la section « Résultats par épreuve » quelques éléments statistiques portant sur les notes attribuées et leur répartition entre les deux épreuves. Par ailleurs, en considérant la moyenne des deux notes obtenues à chaque épreuve orale de physique-chimie, on note que :

- 29 % des candidats obtiennent une moyenne supérieure ou égale à 14 ;
- 56 % des candidats ont une moyenne supérieure ou égale à 12.

Les épreuves orales de physique-chimie 1 et 2 n'évaluent pas, de par leurs différences de conception, les mêmes compétences. De plus, l'organisation de l'oral permet à chaque candidat d'être évalué systématique sur deux champs disciplinaires distincts du même programme. Ainsi, il peut exister des différences significatives entre les notes obtenues aux deux épreuves. Si pour 68 % des candidats l'écart est limité à 4 points, il est d'au moins 5 points pour près d'un tiers des candidats.

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

Les deux qualités que le jury évalue et valorise spécifiquement à l'oral sont l'*autonomie* dans le traitement d'un sujet scientifique et la capacité d'*interaction* avec l'examinateur lors du déroulement de l'épreuve. On peut donc donner aux candidats quelques conseils, certes banals mais si facilement oubliés dans la tension du moment !

Le candidat doit *parler à l'examineur*, expliquer ce qu'il fait, ce qu'il recherche, *en même temps* qu'il écrit au tableau. Le tableau est le support de la communication, le remplir n'est pas l'objectif de l'épreuve.

Le candidat doit être *actif* dans le traitement du sujet qui lui est proposé. Il ne doit pas dire *je vais faire* et encore moins *je pourrais faire* : il doit faire ! Si l'examineur est satisfait avant la fin de l'action ou s'il souhaite se contenter des seuls résultats, il le dira.

L'examineur est *bienveillant* et s'il intervient, c'est en général à bon escient : il est nécessaire de l'écouter, de lui répondre s'il a posé une question. Il n'est pas recommandé d'essayer de « l'embrouiller » : une erreur reconnue et rectifiée au moyen d'arguments pertinents laissera une impression favorable, au contraire de l'image confuse que peut laisser un candidat qui essaie à toute force d'avoir raison si ça n'est pas le cas.

Il convient d'utiliser un *vocabulaire précis*, ce qui ne veut pas dire lire les équations lettre à lettre, mais bien transcrire celles-ci dans le domaine de la description du réel. On peut conseiller aux candidats de veiller au *registre du langage utilisé*, en s'exprimant avec rigueur et sans familiarité.

Ne pas oublier les *schémas*, pertinents et bien lisibles : tracer un dessin soigné et la question est souvent résolue ! *Calculer* avec soin et de façon pertinente est également important : une expression algébrique n'est utile que si elle est simple et lisible (et juste, bien sûr).

C'est un oral de physique-chimie. Il faut donc vérifier (spontanément) l'*homogénéité*, faire les *applications numériques* (et ne pas demander s'il faut vraiment les faire...), préciser les *unités*, discuter les *ordres de grandeur* et faire montre à l'occasion de la culture générale scientifique et technique qu'on peut attendre d'un futur ingénieur.

Enfin, la durée de l'oral est *le temps du candidat* : à lui d'en faire le meilleur usage, de rester dynamique jusqu'aux dernières minutes ! Le jury est toujours surpris de voir certains candidats qui semblent attendre la fin de l'épreuve comme une délivrance... Se refuser à progresser, c'est choisir de limiter sa note !

### L'oral de physique-chimie 1

L'oral de physique-chimie 1 est une épreuve sans préparation. Le candidat découvre donc le sujet pendant quelques minutes avant de prendre la parole. La première question est toujours *très proche du cours* afin d'aider le candidat à mobiliser ses connaissances sur le thème de l'exercice.

Pour la suite, les exercices sont rédigés de manière peu directive, afin que le candidat modélise la situation concrète évoquée dans l'exercice. Lors de sa démarche de *modélisation* et de *schématisation*, l'examineur le guide par des questions, pour corriger d'éventuelles erreurs et l'amener à faire les bonnes hypothèses. Le jury, conscient de la difficulté de cette étape, est indulgent quand une « indication » donnée dans l'énoncé n'a pas été relevée par le candidat. Ce dernier ne doit donc pas être inquiet de s'entendre dire « relisez votre énoncé » ou de s'entendre relire une phrase de l'énoncé. Une bonne interaction avec l'examineur et une réflexion sur la contextualisation sont les éléments clefs de cette délicate étape.

Une fois cette phase de modélisation terminée, le candidat doit entreprendre la résolution de l'exercice dans le cadre mis en place et le jury attend alors une plus grande autonomie du candidat. Sans préparation, les petites erreurs de calculs peuvent s'avérer plus fréquentes et le jury fait preuve d'indulgence mais le candidat doit rester attentif. Il est important de rappeler que des tests d'homogénéité, de pertinence et le contexte permettent de détecter de nombreuses erreurs. Le jury est toujours très sensible lorsque le candidat fait preuve de *recul sur les résultats obtenus* et corrige seul si besoin ses équations.

Il est souvent demandé une application numérique pour valider ou invalider la démarche. Cette étape finale ne doit pas être négligée par le candidat.

À noter que certains exercices nécessitent expressément l'usage de la calculatrice pour faire des applications numériques « techniques », une résolution graphique d'une équation ou une régression linéaire. Un candidat qui n'a pas sa calculatrice lors de l'oral ou qui ne sait pas s'en servir est fortement handicapé

face à de telles situations. Il est donc vivement conseillé de vérifier le bon fonctionnement de son matériel avant l'oral.

## L'oral de physique-chimie 2

L'épreuve est d'abord particulière à cause de la préparation, qui occupe la moitié du temps total. Si elle n'est pas évaluée directement (les brouillons, par exemple, sont systématiquement détruits à la fin de l'épreuve), le jury a souvent l'impression que la préparation n'a pas été utilisée au mieux. Il n'est pas pertinent de commencer par résoudre en détail les questions dans l'ordre pour recopier fastidieusement au tableau les calculs déjà faits : c'est d'ailleurs souvent à cette occasion qu'une petite erreur, découverte en direct, semble supprimer tout le bénéfice de la préparation !

Il faut au contraire réfléchir à l'ensemble du sujet, mobiliser tous les éléments de la résolution pour les mettre en place au fur et à mesure de l'oral et, finalement, dans les dernières minutes de la préparation par exemple, mettre en place la présentation qui devrait débiter le passage au tableau ! Tous les sujets proposés cette année contenaient la phrase : « Il sera accordé une grande importance aux *qualités d'exposition*. Le candidat est invité, dès le *début* de son passage au tableau, à présenter le sujet préparé de manière *ordonnée et argumentée*. » Force est pourtant de constater que bien peu de candidats se sont astreints à suivre cette indication ; ceux qui l'ont fait, en particulier en privilégiant les aspects physiques dans leur propos, en ont été bien sûr récompensés.

À l'approche de la fin du temps de présentation, l'examinateur demande souvent aux candidats s'ils souhaitent présenter un élément du sujet, non encore traité, et qu'ils auraient abordé en préparation. C'est bien sûr le moment de présenter en quelques phrases synthétiques des idées, des méthodes, des pistes ; pourtant, trop de candidats, peu pressés semble-t-il de valoriser leurs intuitions, préfèrent alors se (re-)lancer dans des calculs hésitants qui n'ont bien sûr aucune chance d'aboutir à ce moment de l'oral. Ceux-là perdent bien sûr une précieuse occasion de montrer à la fois leurs qualités d'écoute et d'autonomie.

Les sujets de physique-chimie 2 sont souvent associés à des scripts Python (fonctionnels ou presque, qu'il suffit d'exécuter tels quels ou de modifier très légèrement) ou à des documents de contexte. Ceux-ci ne sont pas destinés à rendre l'épreuve plus difficile, bien au contraire ! Le candidat ne doit pas s'étonner de trouver la réponse à une question presque entièrement donnée dans le document ou dans le script et c'est l'examinateur qui est déçu lorsque l'un ou l'autre n'a pas du tout été exploité. Le jury publie des exemples de tels sujets qui permettront aux candidats aux futures sessions de constater qu'il s'agit d'éléments destinés à rendre plus facile leur compréhension du sujet traité, et pas le contraire. Encore faut-il s'en servir... Exécuter le script, ne serait-ce qu'une seule fois « pour voir » est évidemment conseillé, c'est en tout cas bien plus productif que de laisser l'ordinateur en attente sans essayer de s'en servir !

Les candidats peuvent utiliser leur calculatrice personnelle, toutefois, le calcul ne doit pas être un long moment de silence : le jury aime à entendre quelques mots expliquant ce qui est en cours, les résultats obtenus, les éventuelles raisons de la reprise du calcul... Il est aussi toujours possible d'utiliser Python comme une calculatrice, d'autant plus que toutes les données numériques nécessaires figurent souvent dans le script proposé ! Le jury a pourtant eu cette année encore l'extrême surprise de voir des candidats préférer la calculatrice Windows...

## Chimie

Les exigences des programmes de MPSI et MP en chimie sont modestes ; pourtant, certains (rares) candidats sont assez ignorants en la matière. Ce n'est pas le cas de la plupart d'entre eux, même s'il leur manque à l'occasion un peu de culture générale : quelle est la composition chimique de l'air ? Qu'est-ce que la combustion totale d'un hydrocarbure ?

Quelques applications très simples devraient être mieux maîtrisées, comme l'*avancement d'une réaction prépondérante* ou le bilan enthalpique d'une réaction totale (température de flamme), etc.

### Électrocinétique et électronique

Il est regrettable de voir quelques candidats échouer pour une simple question de convention d'*algébrisation* ; dans tous les cas, les signes obtenus en fin de calcul méritent un regard critique. De même, quelques conclusions rapides peuvent souvent être présentées sans calcul, par exemple en ce qui concerne la nature du régime transitoire attendu, ou bien l'ordre ou la nature du filtre réalisé, etc.

Pour l'étude des filtres, le passage de l'échelle logarithmique ( $-3$  dB) à l'échelle linéaire ( $1/\sqrt{2}$ ), tout comme le lien entre facteur de qualité et bande passante sont parfois redécouverts pendant l'épreuve, ce qui bien sûr défavorise le candidat en ralentissant sa présentation.

### Électromagnétisme

L'étude des invariances et symétries des distributions en relation avec les propriétés des champs a souvent été très bien traitée, parfois en quelques lignes bien choisies. Attention, toute onde électromagnétique n'est *pas nécessairement plane*, ni progressive. Enfin, un bilan énergétique électromagnétique ne se limite pas au seul calcul du vecteur de Poynting, de plus, l'utilisation directe de notations complexes dans les calculs énergétiques est, bien sûr, déconseillée.

Toute étude d'un phénomène d'induction électromagnétique exige une *orientation* préalable des circuits.

### Mécanique

Les exercices de mécanique gagnent souvent à être traités au moyen de théorèmes *énergétiques* (encore faut-il connaître ou savoir retrouver les expressions des énergies potentielles, newtonienne par exemple) ou du théorème du *moment cinétique*. La notion d'énergie potentielle effective qui en découle parfois est souvent mal connue et mal utilisée. Dans le cas d'un solide, la notion de *point d'application* d'une force est souvent méconnue et la confusion avec les expressions applicables à un seul point matériel n'est pas acceptable.

Tous les candidats ou presque, interrogés sur le sujet, connaissent ou savent établir (en mouvement circulaire) la troisième loi de Kepler. Toutefois, sa mise en application n'est pas toujours aussi évidente : savoir que  $T^2/a^3 = \text{cte}$  ne sert à rien si on ne sait pas expliciter « est une constante » : constante le long d'une trajectoire, constante au cours du temps, constante universelle ?

Les expressions et propriétés des pseudo-forces d'inertie sont en général bien connues.

### Optique

Tout exercice d'optique, et particulièrement d'optique géométrique, doit débiter par un *schéma*. Celui-ci doit être assez soigné pour servir de base au raisonnement ; il doit aussi mettre en évidence la ou les grandeurs pertinentes et notamment les *angles*.

La plupart des candidats sont capables d'énoncer les propriétés du système de franges obtenues lors du réglage de l'interféromètre de Michelson en lame d'air. Ils sont parfois moins sûrs d'eux dès qu'une question cherche à préciser ce qu'il en est : comment justifier l'expression  $\delta = 2e \cos i$  ? Comment parvient-on à ce réglage ? Que signifie exactement le terme localisation ?

La notions de *longueur de cohérence* reste hélas, pour trop de candidats, un mystère. Le théorème de Malus est parfois mal connu ou oublié, ce qui rend parfois impossible le calcul des chemins optiques en présence de lentilles.

### Physique quantique

Les quelques difficultés rencontrées dans ce domaine du programme relèvent plus de l'interprétation que des calculs eux-mêmes : qu'est-ce qu'un *état stationnaire* ? Quelle est la signification des symboles «  $\Delta$  » des inégalités de Heisenberg ? Que peut-on déduire de l'expression d'une fonction d'onde, une fois celle-ci calculée ?

### Thermodynamique

Les expressions formelles des principes thermodynamiques, notamment lors d'un écoulement stationnaire, sont en général bien connues, mais la signification des termes qui y figurent l'est parfois moins (qu'est ce qu'un travail utile ?). Enfin, il convient de vérifier les conditions d'application d'un théorème avant de s'en servir !

On ne peut appliquer une propriété thermodynamique extensive (le premier ou le second principe par exemple) qu'à un système *préalablement défini* au cours d'une évolution *préalablement définie*. Des expressions du type  $\Delta U = mc_v \Delta T$  ou  $\Delta H = mc_p \Delta T$  ne constituent ni un bilan thermique ni l'application du premier principe.

L'équation de diffusion thermique a en général vocation à être *établie* avant d'être *utilisée* ; cette utilisation se ramène d'ailleurs parfois à de simples considérations d'ordres de grandeur, qui doivent néanmoins être précis (par exemple, comment relier la « longueur caractéristique » à la géométrie du phénomène).

### Conclusion

Une préparation efficace aux épreuves orales exige des candidats à la fois une *maitrise sans défaut* de l'ensemble des notions et savoir-faire *du programme*, mais aussi le développement de chacune des compétences spécifiquement évaluées par les deux épreuves. Les bons résultats obtenus par de nombreux candidats lors de la session 2018 montrent que c'est un objectif qui est à la portée du plus grand nombre et le jury espère voir ces résultats s'améliorer encore lors des sessions à venir !

# 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

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 les présentent 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 n'appellent 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. Ainsi, de nombreux candidats n'ont pas le temps d'effectuer le dernier appel, ou sinon dans de mauvaises conditions.

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 (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...). Un nombre important de candidats privilégie les explications par des calculs théoriques complexes au détriment d'une explication physique ou de bon sens.

### Aspects pratiques

De manière générale, le jury constate une grande disparité dans les compétences expérimentales des candidats. Certains manipulent avec une relative aisance en utilisant le matériel adéquat. Les maladroites des autres témoignent d'un manque de préparation.

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

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

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

On note toujours également des erreurs de masse (non-raccordement ou raccordement en deux endroits différents, entrée non branchée à la masse, le candidat pensant que c'est équivalent à appliquer un potentiel de 0 V), la non-vérification du fonctionnement linéaire d'un montage (choix de signaux d'amplitude inadaptée), la confusion entre fréquence et pulsation, entre tension crête et tension crête-à-crête. Le code couleur pour les câblages en électronique est mal maîtrisé, ce qui conduit les candidats à commettre de nombreuses confusions. Les notions de masse et de terre (terre des générateurs basse fréquence et des oscilloscopes par comparaison avec la masse flottante des multimètres et des alimentations continues) sont très mal maîtrisées. Certains candidats essaient de mesurer un courant directement à l'oscilloscope. Parmi les candidats qui décident d'utiliser une résistance pour effectuer cette mesure à l'oscilloscope (via une mesure de différence de potentiel), la plupart ne sait pas justifier le choix de la valeur de la résistance.

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

Une confusion entre courant alternatif et continu, des erreurs de branchement de câbles coaxiaux et des erreurs de calcul de pente en échelle logarithmique ont parfois été constatées.

Beaucoup de candidats se contentent d'observations passives de phénomènes qu'ils n'ont pas l'idée de caractériser en faisant des mesures : par exemple, le candidat « voit » une sinusoïde, mais n'a pas l'idée d'en mesurer l'amplitude ni la fréquence. De manière générale, un nombre non négligeable de candidats de la filière MP donne l'impression de ne pas avoir manipulé de matériel expérimental au cours de l'année ou alors très peu.

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...). En interférométrie, il manque souvent la compréhension physique des phénomènes observés, en particulier la relation entre l'observation (niveau lumineux) et la différence de marche, ainsi que la différence entre forme des franges (rectilignes, circulaires ou autres) et leur interprétation physique (égale épaisseur ou égale inclinaison). Plus généralement certains candidats n'ont pas acquis les bases théoriques indispensables à la compréhension de certains sujets d'optique. Sur le goniomètre, par exemple, peu de candidats comprennent le protocole de réglage ou font correctement le lien entre les angles lus sur le cercle gradué et les angles incidents et réfractés ou diffractés par un réseau. 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. Le logiciel Gum MC est à disposition. En outre, les formules en lien avec la détermination d'incertitude composée sont rappelées.

Même si leur nombre est croissant, trop 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 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.

Dans l'ensemble, la plupart des candidats maîtrisent correctement le tracé expérimental de diagrammes de Bode ainsi que l'analyse de ces diagrammes mais trop de candidats annoncent comme « asymptote à  $-20$  dB/décade » une droite de pente différente, qu'ils ont tracée en se contentant de « coller » au mieux aux points de mesure. Quelques candidats peu familiers avec le papier semi-logarithmique portent en abscisse le logarithme de la fréquence au lieu de la fréquence, ce qui donne en définitive un double logarithme de la fréquence en abscisse.

Il y a fréquemment des erreurs sur la mesure d'une bande passante à  $-3$  dB quand le gain dans la bande passante n'est pas de 0 dB ou quand le système présente une résonance.

Dans d'autres cas, les candidats ne pensent pas toujours à essayer de se ramener au tracé d'une droite pour tester une loi physique. Inversement, de nombreux candidats essaient de faire passer une droite par des points qui n'ont pas de raison particulière d'être alignés. Dire qu'une courbe est une droite après avoir placé seulement trois points n'est pas très rigoureux et il convient de placer tous les points mesurés avant de conclure.

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. Un nombre non négligeable de candidats croit savoir se servir d'un tableur mais perd finalement beaucoup de temps à l'utiliser correctement et finit par demander de l'aide à l'examineur (dont ce n'est pas le rôle). 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'examineur, 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**

Une manipulation de chimie a été réalisée par 18 % des candidats présents à l'épreuve de travaux pratiques de physique-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.

### Titrage

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 semble 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 efforts d'appropriation du sujet et d'analyse. Après avoir réalisé les manipulations, il convient d'en exploiter les résultats expérimentaux et d'avoir une attitude critique vis-à-vis des résultats obtenus. 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 ils font aussi 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 laissés 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'examinateur 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'examineur 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.