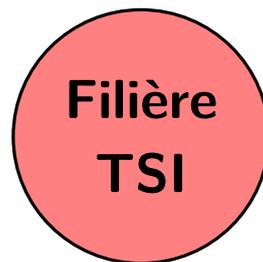


CONCOURS CENTRALE•SUPÉLEC

Rapport du jury



2018

Table des matières

Table des matières	i
Avant-propos	iii
Épreuves d'admissibilité	
Table des matières	1
Résultats par épreuve	2
Rédaction	11
Mathématiques 1	14
Mathématiques 2	17
Physique-chimie 1	19
Physique-chimie 2	22
S2I	26
Informatique	28
Allemand	32
Anglais	35
Arabe	39
Espagnol	42
Italien	44
Portugais	45
Russe	47
Épreuves d'admission	
Table des matières	1
Résultats par épreuve	2
Mathématiques	16
Physique-chimie	18
Sciences industrielles de l'ingénieur	27
Travaux pratiques de physique-chimie	35
Allemand	41
Anglais	44

Concours Centrale-Supélec 2018 filière TSI

Arabe	46
Chinois	48
Espagnol	51
Italien	53
Portugais	55
Russe	57

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 TSI

Table des matières

Table des matières	1
Résultats par épreuve	2
Rédaction	11
Mathématiques 1	14
Mathématiques 2	17
Physique-chimie 1	19
Physique-chimie 2	22
S2I	26
Informatique	28
Allemand	32
Anglais	35
Arabe	39
Espagnol	42
Italien	44
Portugais	45
Russe	47

Résultats par épreuve

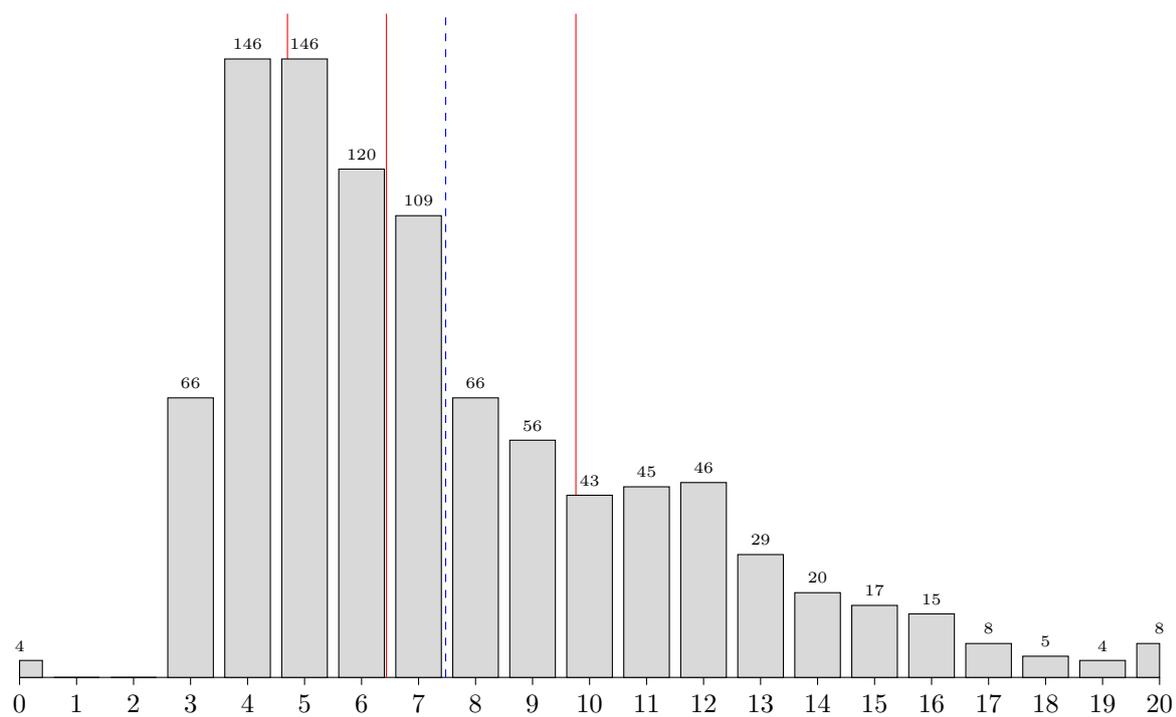
Le tableau ci-dessous donne, pour chaque épreuve, les paramètres statistiques calculés sur les notes sur 20 des candidats présents. Les colonnes ont la signification suivante :

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

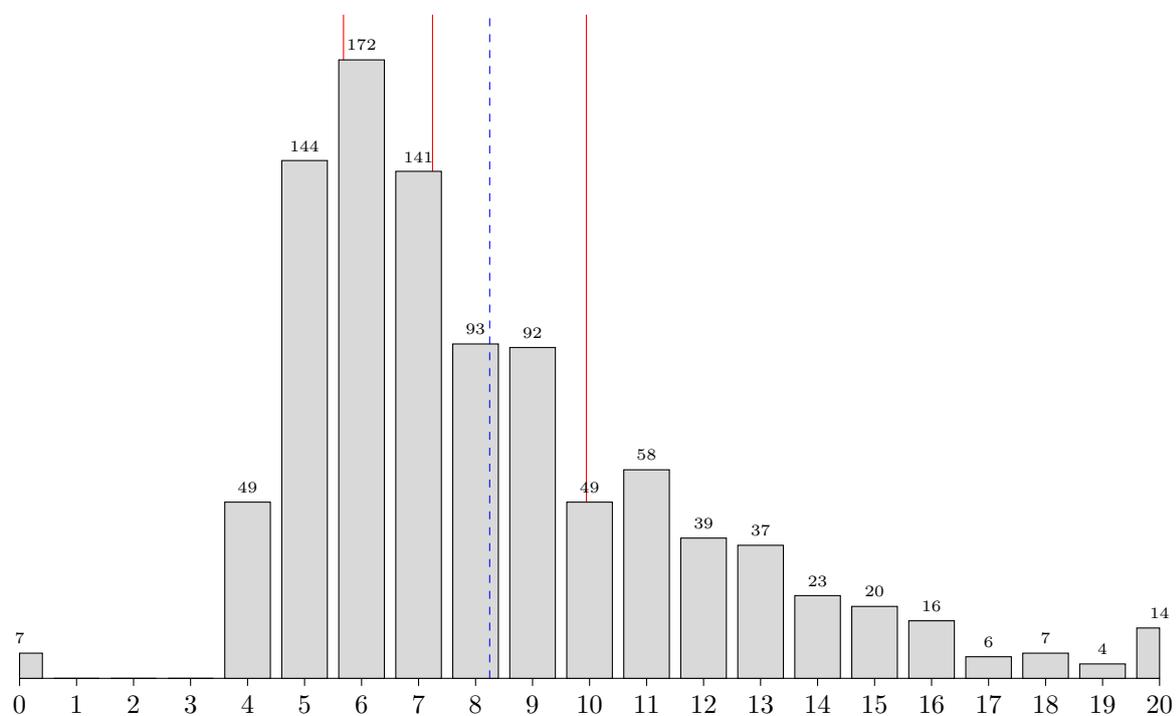
Épreuve	Inscrits	Absents	Présents	M	ET	Q1	Q2	Q3	EI
Informatique	1035	7,9%	953	7,48	3,65	4,7	6,4	9,8	5,1
Mathématiques 1	1035	6,2%	971	8,25	3,55	5,7	7,2	9,9	4,3
Mathématiques 2	1035	7,8%	954	8,29	3,68	5,4	7,4	10,3	4,9
Physique-chimie 1	1035	7,5%	957	9,14	3,81	6,4	8,3	11,5	5,1
Physique-chimie 2	1035	7,8%	954	8,17	3,65	5,5	7,5	10,1	4,7
Rédaction	1035	6,9%	964	9,10	3,69	6,7	8,7	11,3	4,6
S2I	1035	7,5%	957	9,48	3,76	6,7	9,0	11,6	4,9
Langue	1035	7,6%	956	9,70	3,55	7,0	9,8	12,0	5,0
Allemand	2	0,0%	2	13,50	1,60	—	—	—	—
Anglais	914	6,7%	853	9,49	3,60	7,0	9,2	12,0	5,0
Arabe	115	15,7%	97	11,37	2,52	10,3	11,3	13,0	2,7
Chinois	1	0,0%	1	7,00	—	—	—	—	—
Espagnol	2	0,0%	2	13,25	2,45	—	—	—	—
Italien	1	0,0%	1	11,30	—	—	—	—	—

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

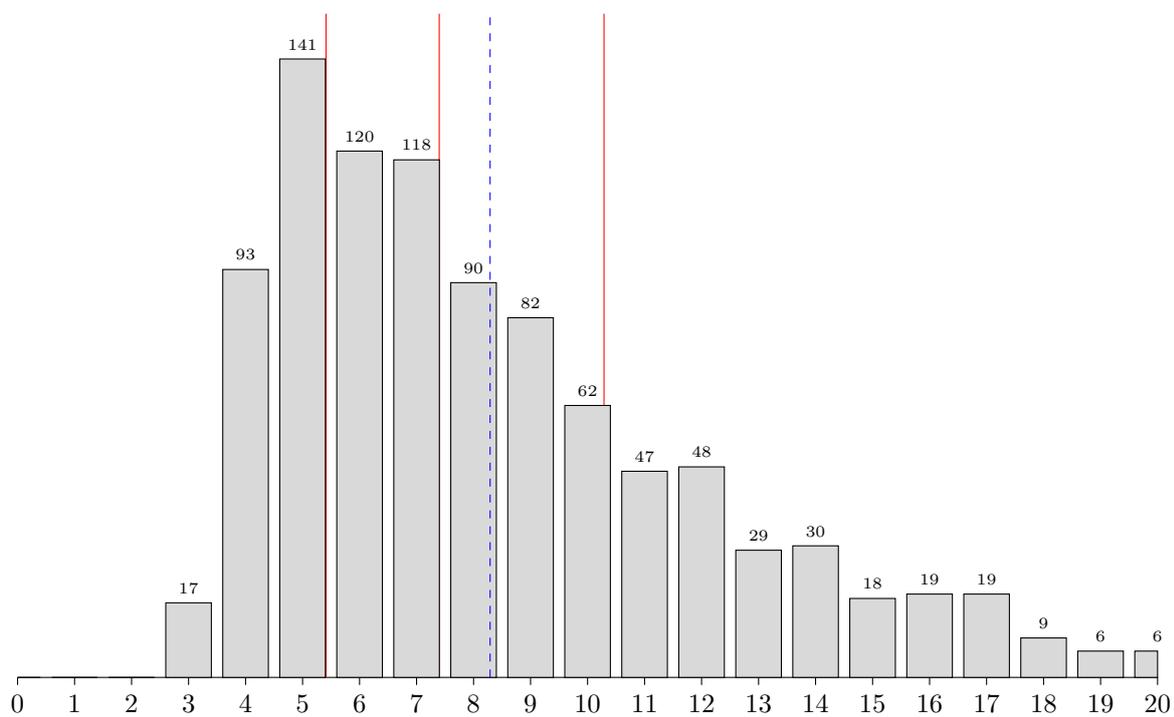
Informatique



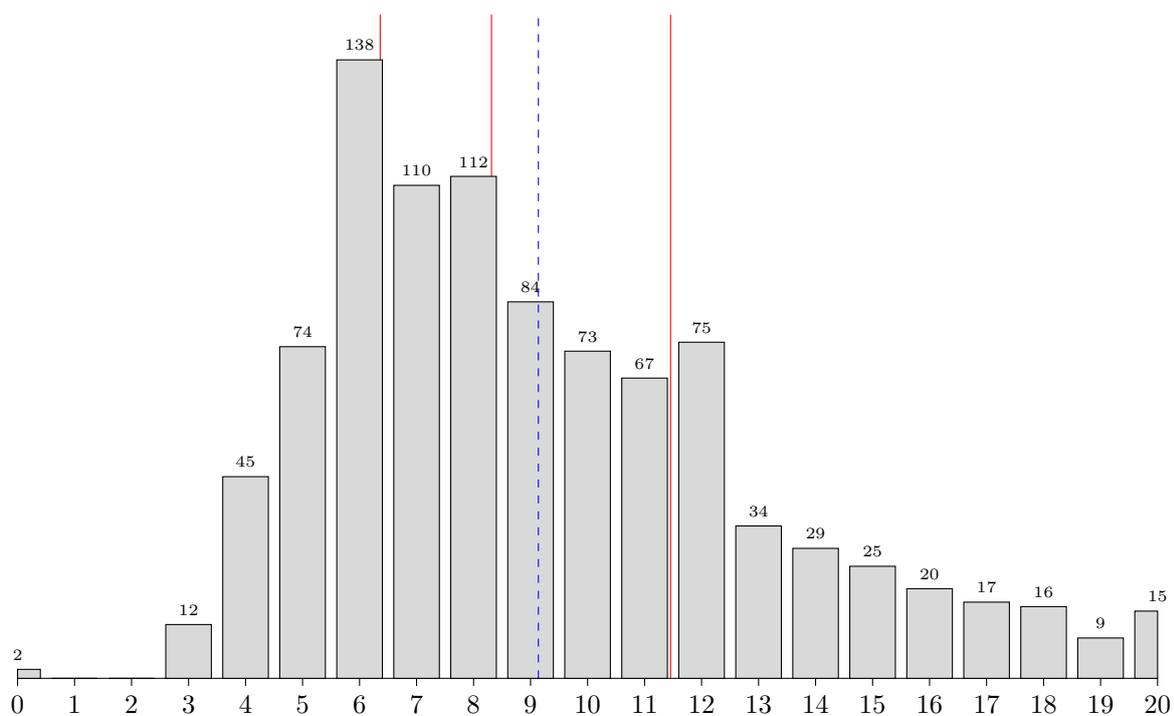
Mathématiques 1



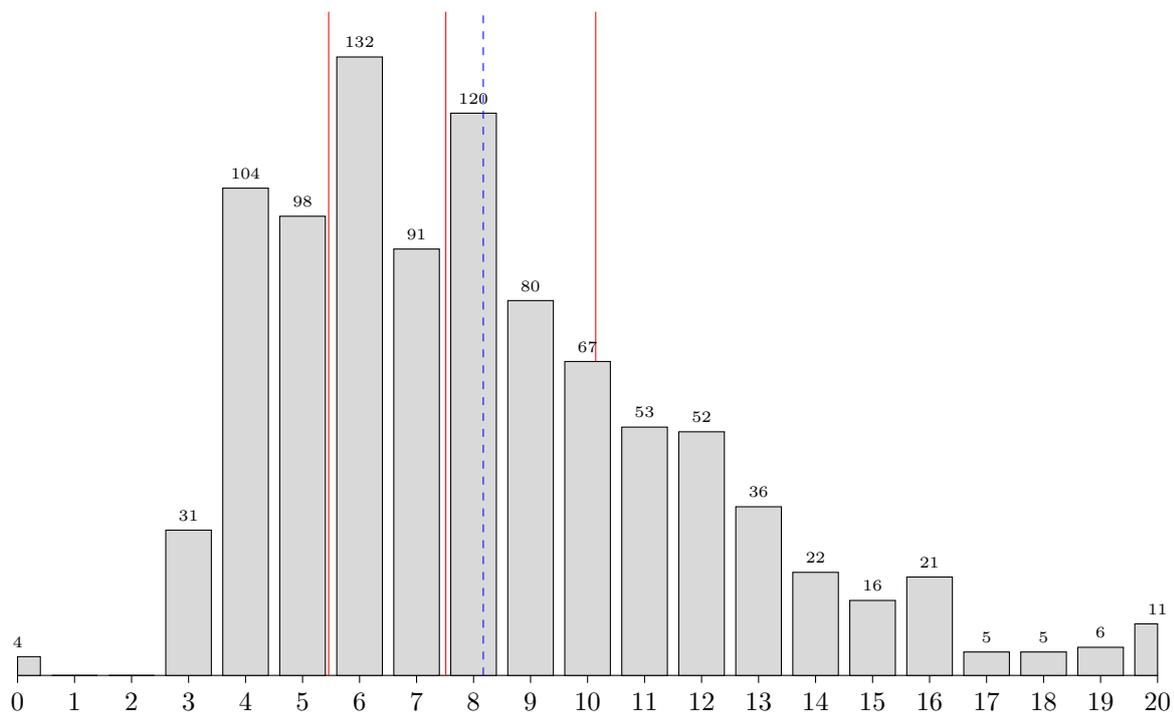
Mathématiques 2



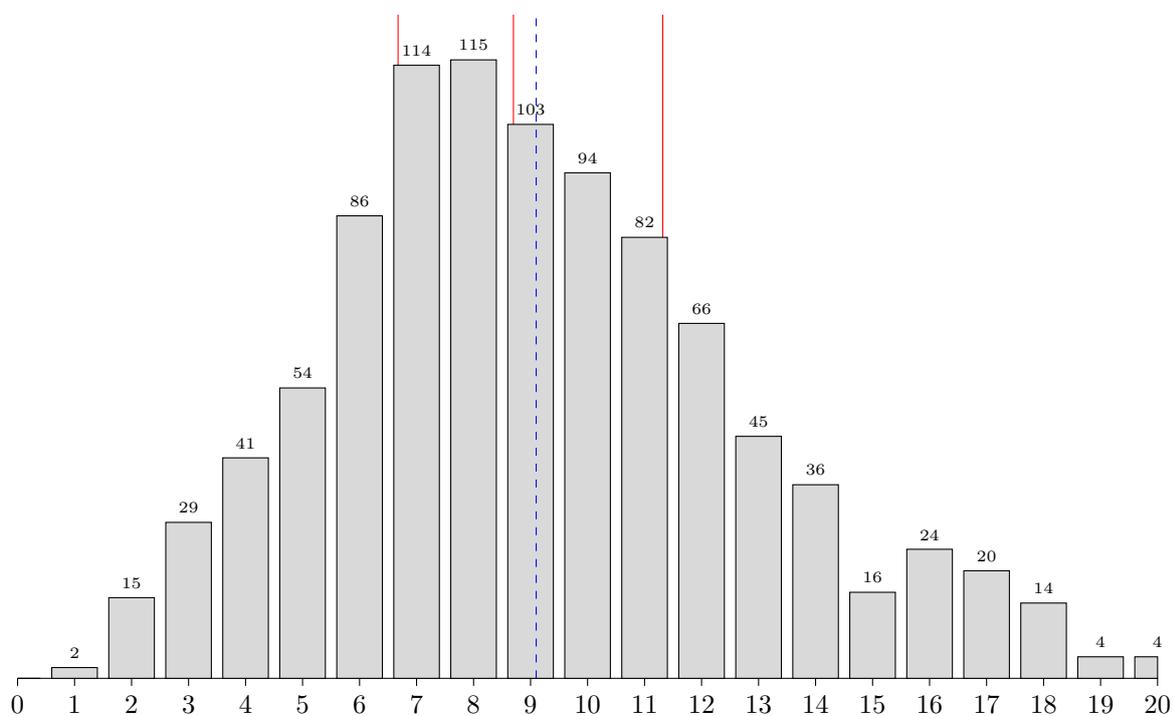
Physique-chimie 1



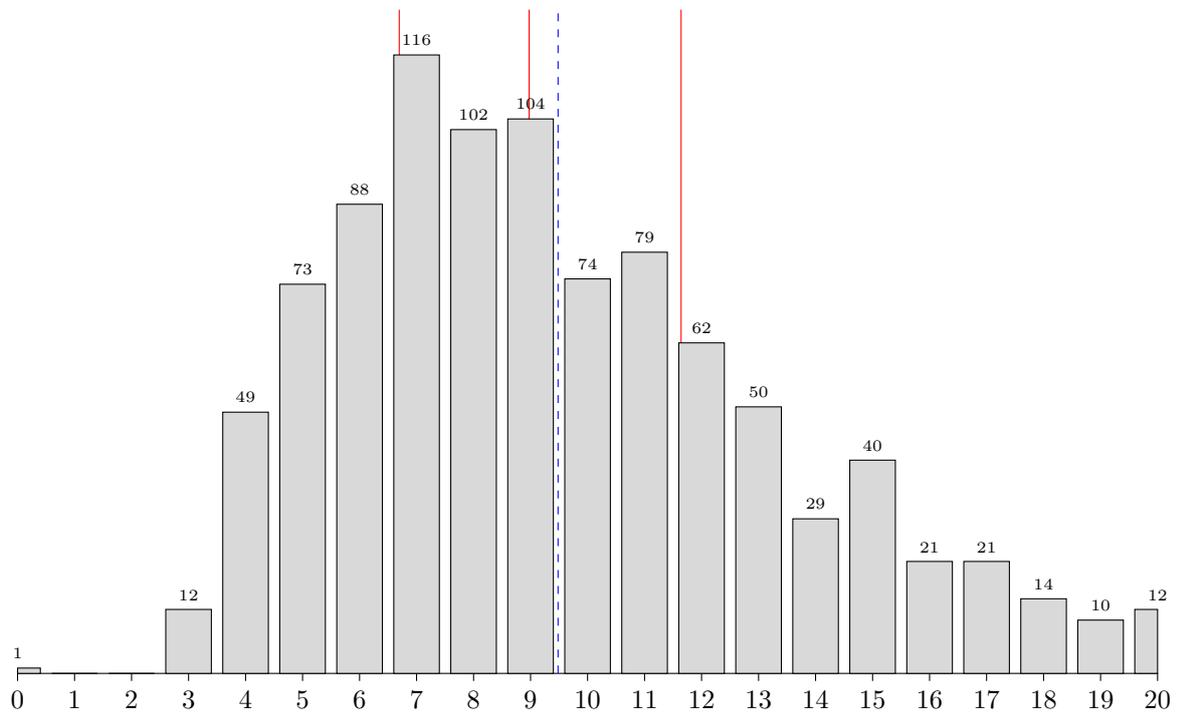
Physique-chimie 2



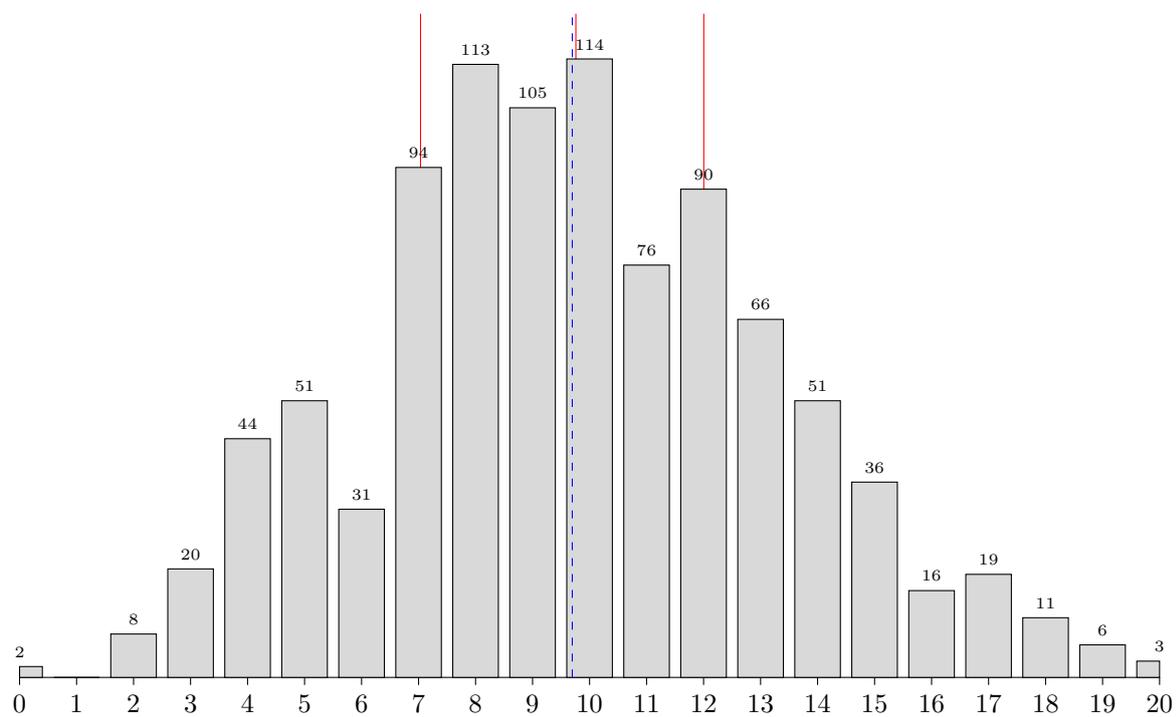
Rédaction



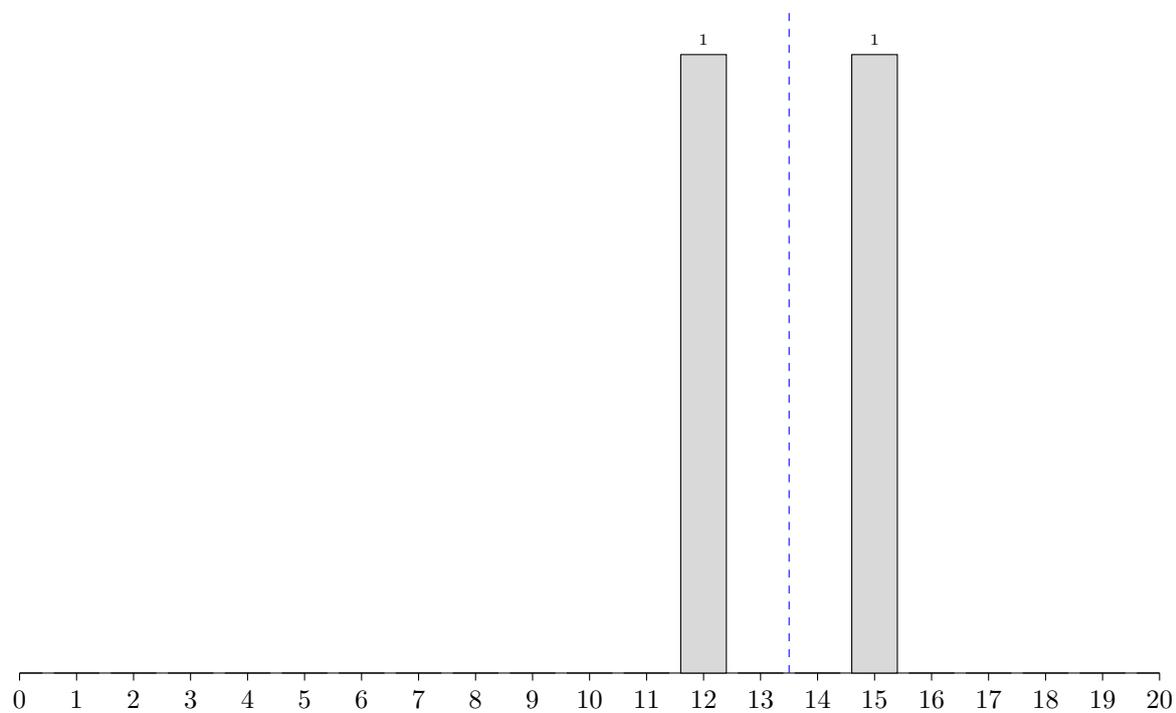
S2I



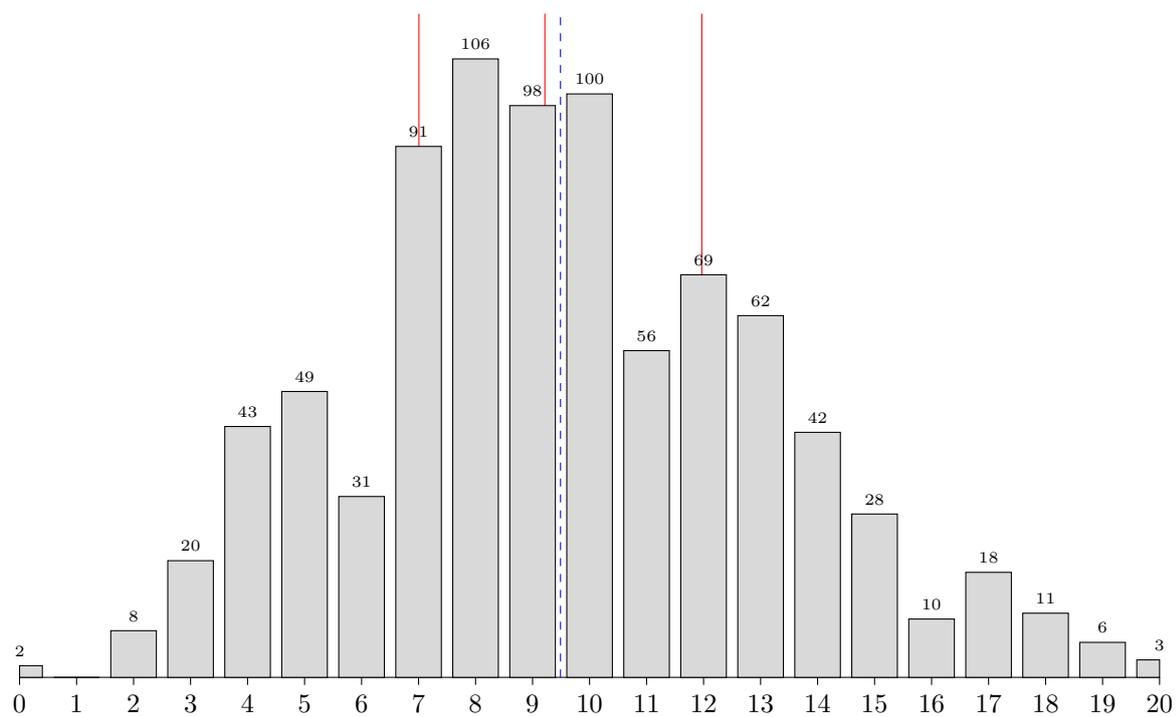
Langue



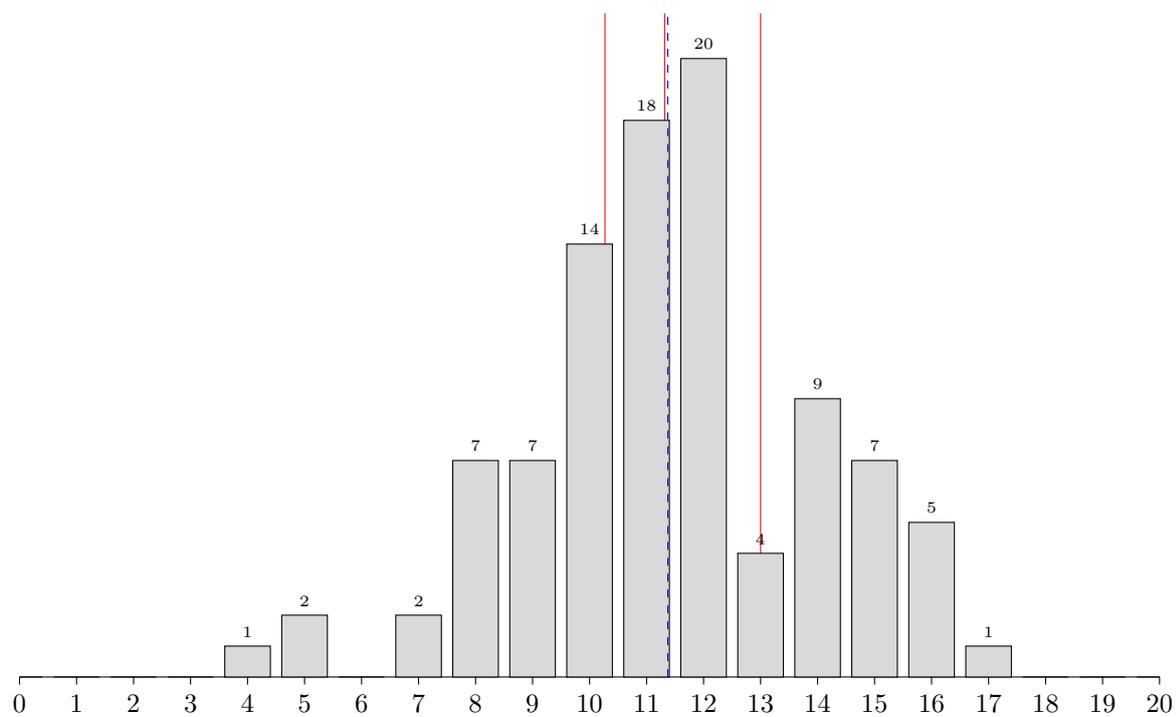
Allemand



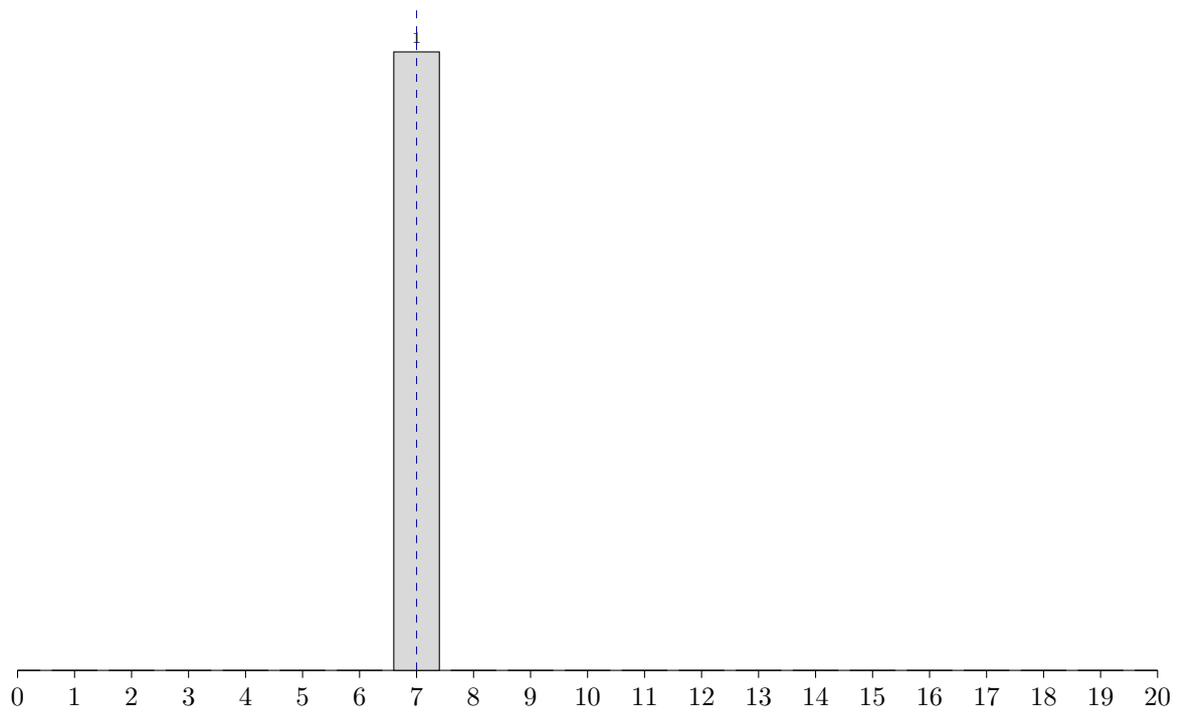
Anglais



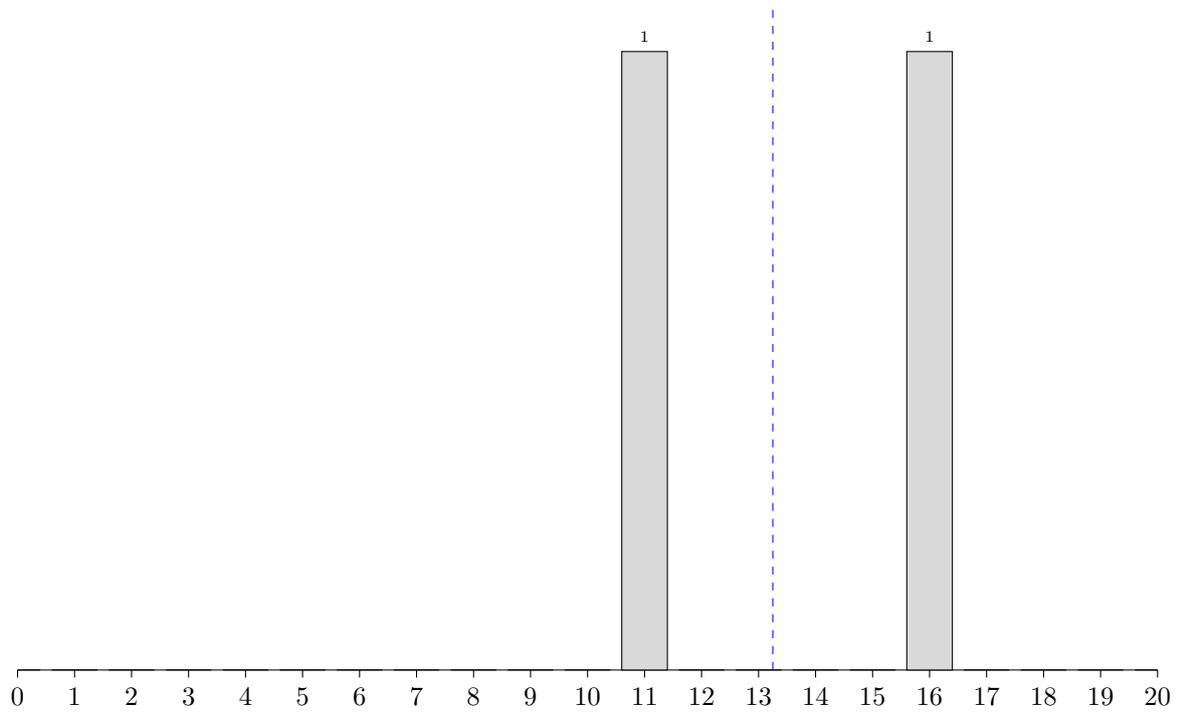
Arabe



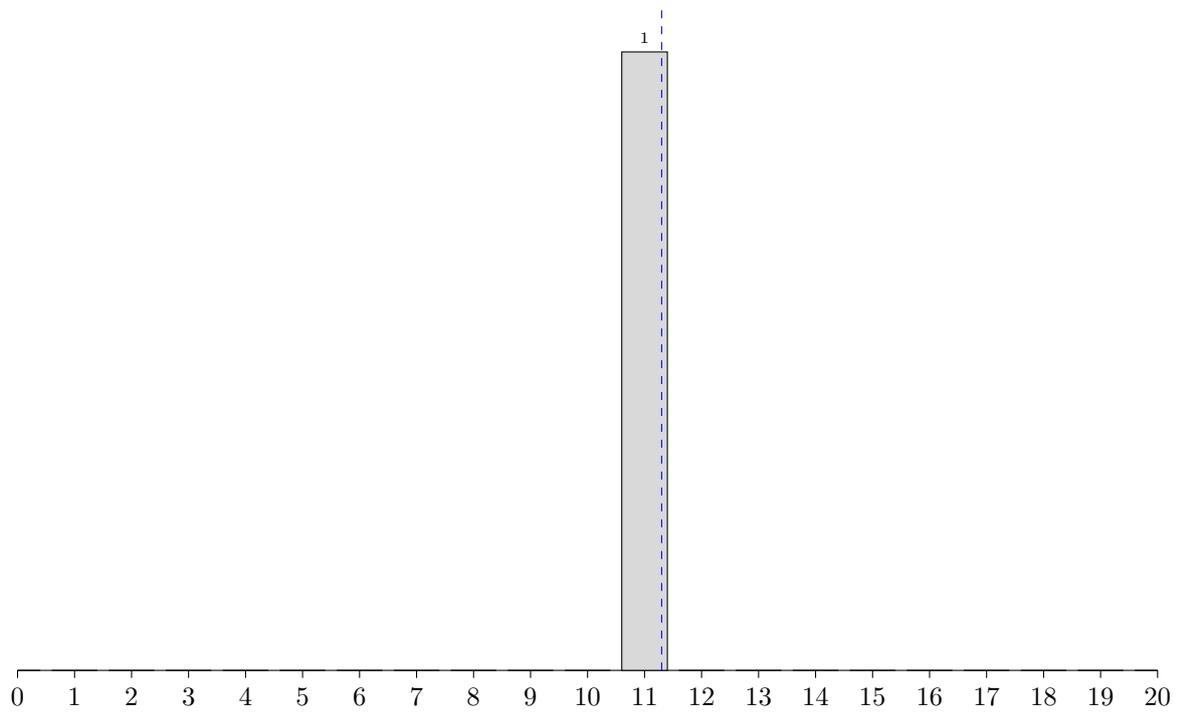
Chinois



Espagnol



Italien



Rédaction

Présentation du sujet

Le texte retenu pour l'épreuve de rédaction est extrait de l'article de Gaston Berger « L'aventure humaine » (1949), issu de *L'Homme moderne et son Éducation* (Paris, P.U.F., 1962, p. 185–197), dont le propos s'avère faire écho aux textes du programme de l'année, posant la question du sens qu'il convient de donner à l'existence humaine. Le passage retenu s'est révélé particulièrement adapté à la série TSI : il a été dans la très grande majorité des cas bien compris et n'a donc pas constitué un frein à l'exercice du résumé.

La citation qui servait de support à la dissertation est située au centre du texte : « Participer à une aventure, c'est à la fois subir son destin et le faire ». Son environnement immédiat dans le passage en éclairait largement la signification pour des candidats attentifs qui n'ont pas manqué de s'appuyer sur ce contexte. Le libellé accompagnant cet énoncé invitait nettement à interroger le paradoxe au cœur de la phrase : « À la lumière des œuvres au programme, vous vous demanderez si la relation paradoxale proposée dans cette formule éclaire la notion d'aventure ».

La proposition est construite sur une relation d'équivalence. La participation à une aventure nous engageait dans une postulation double : nous subirions *et* nous ferions notre destin, nous le subirions autant que nous le ferions. L'expression « à la fois » désigne une coexistence dans la durée de deux actions contradictoires (cf. « il est poussé mais il pousse à son tour »). On peut aussi rappeler l'étymologie d'aventure : *adventurum*, « ce qui doit arriver », à travers la notion de destin qui est le sort spécialement réservé à un être humain, conditionné par un fait inéluctable. C'est l'enchaînement nécessaire et imprévu des événements qui composent la vie d'un individu indépendamment de sa volonté. « Subir » suppose que l'on assiste passivement à ce qui nous arrive et « faire », que l'on intervient activement sur son propre destin. L'énoncé est ainsi fondé sur une double relation paradoxale à partir du couple passivité-activité en chiasme : participer-faire *vs* destin-subir.

L'énoncé est moins une définition de l'aventure elle-même donnée comme « déjà là » qu'une définition de notre participation à l'aventure. Participer, c'est prendre part activement à quelque chose, en l'occurrence ici notre destin. Dans l'aventure, nous serions ainsi en mesure de faire notre destin (le modifier si on le suppose déjà donné ? le construire ?) — ce qui est logique dans le mouvement de la phrase — mais aussi de le subir. Le paradoxe de l'énoncé réside dans l'association des deux notions. On pouvait reformuler ainsi la thèse — ce que des candidats se sont efforcés de faire, témoignant par là d'un souci de méthode louable : par notre participation à une aventure, nous sommes dans la position de celui qui subit ce qui doit lui arriver mais également de celui qui a la capacité à agir sur ce qui doit lui arriver.

Analyse globale des résultats

Résumé

Le texte a permis de donner toute sa mesure au critère discriminant de la reformulation qu'on attendait aussi dense que possible, précise et dans une langue maîtrisée. Son organisation en trois temps d'inégale longueur a été bien repérée par des candidats sachant construire un résumé synthétique. On trouve cependant encore trop de productions d'un seul tenant ou à l'opposé, en une série de 7 ou 8 paragraphes, témoignant d'une myopie de lecture certaine, aggravée dans certains cas par un usage de la parataxe généralisée. S'y ajoute souvent l'absence d'alinéas dont l'existence semble totalement ignorée de certains candidats, rendant parfois difficile le repérage du nombre de paragraphes effectif du résumé. Peu de candidats se livrent cette année à la technique du copié-collé des formules de l'auteur, même s'il s'en trouve

quelques-uns. On a pu remarquer en général un souci louable de reformulation, même maladroit. Quelques cas de fraude au décompte ont encore été relevés mais peu dans l'ensemble : nous avons pu constater que le travail de comptage des mots est scrupuleux. Il faut rappeler ici que si les erreurs de bonne foi ne sont pas pénalisées (dépassements de 2 ou 3 mots sans doute imputables à un recomptage précipité), les fraudes manifestes d'une dizaine de mots voire davantage sont en revanche systématiquement sanctionnées.

Dissertation

Dans sa formulation, le sujet de la dissertation invitait à réfléchir à deux aspects antagonistes de notre participation à l'aventure. Il semblerait que nombre de candidats ne sachent pas ce que c'est qu'un « paradoxe » et c'était le premier obstacle. Dans bon nombre de copies, le terme « paradoxe » docilement repris en introduction n'a soulevé aucune interrogation, révélant que le sens en était inconnu, la locution « à la fois » n'étant pas prise en compte et n'éclairant pas les candidats trop pressés. Les plans qui ont opposé frontalement « subir son destin » dans une première partie à « faire son destin » dans une deuxième, n'ont guère laissé de chance au déploiement de la pensée. Certaines copies se contredisent même intégralement d'une partie à l'autre, sans que cela pose de problème au candidat. Cependant, des copies très honorables ont franchi aisément ce cap en analysant même maladroitement mais avec perspicacité et méthode la formule et sont parvenues à montrer avec une subtilité certaine la fécondité de cette opposition apparemment irréductible : c'était donc possible. Le jury a toujours apprécié et valorisé cet effort méthodologique.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Résumé

La reformulation s'avère toujours délicate pour les candidats. Il faut leur rappeler que le jury attend qu'elle soit la plus fidèle possible au texte sans en démarquer les formulations et en privilégiant la concision, qu'elle soit rédigée dans une langue compréhensible, à la syntaxe et à l'expression au moins correctes pour atteindre la moyenne et davantage. Le jury n'a, en la matière, aucune exigence inaccessible pour un candidat qui s'est préparé sérieusement.

Proposition de résumé

La vie comme aventure n'est pas une abstraction : elle est ce qui nous advient dans la durée. Nous ignorons ce qui disparaîtra autant que ce qui arrivera. Nos anticipations sont ainsi toujours débordées par l'événement imprévu, oscillation capricieuse qui a en propre de déjouer indéfiniment nos attentes.

Or, | notre existence même est en jeu. L'aventure dans laquelle nous nous risquons nous concerne personnellement, là où la maîtrise de nos actes nous échappe. Nous ne sommes pas pour autant entièrement soumis. Vivre l'aventure, c'est autant agir qu'endurer. L'existence est tendue vers une fin encore indéfinie | mais indubitable, qui incite à guetter les possibles avec ferveur. La jouissance réside ainsi dans une chasse qui ne mesure pas ses efforts. La vie est attisée par le feu de l'aventure.

Précisons encore. Si la vie de l'animal et celle de l'homme sont des aventures, ce | dernier a néanmoins le devoir d'affecter une dimension supplémentaire à ce qui lui advient.

(165 mots)

Dissertation

L'introduction est encore souvent malmenée : pas ou peu d'explication de l'énoncé, condition pourtant première d'une copie qui se donne les chances de produire une réflexion solide. D'autres copies encore ne

tiennent absolument pas compte du sujet et produisent un développement autonome sur l'aventure ou sur le destin, parfois les deux, prétexte à la récitation d'un cours plus ou moins digéré. En revanche, certains candidats, qui se sont livrés à un travail méthodique d'explication de l'énoncé dans l'introduction, se sont efforcés de prendre en compte l'expression « à la fois » alors qu'ils semblaient ne pas comprendre le terme « paradoxe », ce qui les a visiblement mis sur la bonne voie. Nous reproduisons ci-dessous une introduction qui répond tout à fait aux attentes du jury.

La vie se présente comme une aventure, une « création de perpétuelle nouveauté » selon Bergson. C'est l'aventure qui, par sa nature imprévisible, bouscule nos vies. Elle apporte une saveur que l'on ne retrouve nulle part ailleurs. D'après Gaston Berger, « participer à une aventure, c'est à la fois subir son destin et le faire. ». C'est ce qu'il écrit dans *L'homme moderne et son éducation* en 1962. Cet énoncé apparaît comme assez paradoxal. En effet « subir » et « faire » semblent s'opposer. L'auteur dit que l'on participe à une aventure, donc que l'on s'investit personnellement comme dans un projet. On ne le fait pas sans raison, il y a un sens à participer à quelque chose, un sens personnel. De plus ici, c'est une aventure, suite d'évènements qui ajoute son lot de surprises à la vie. Quand on considère l'aspect temporel de l'aventure, on se pose la question de l'acteur : l'homme subit-il ou fait-il son aventure ? On ne peut pas rester passif dans l'aventure et pourtant cette succession d'évènements semble inarrêtable. On modifie son destin et il nous modifie mais l'irréversibilité du temps paraît nous rendre impuissant. Alors comment peut-on tirer un sens et apprendre de ce paradoxe ? Pour nous aider dans cette réflexion, nous nous appuyerons sur les œuvres au programme : *L'Aventure, l'Ennui, le Sérieux* de Jankélévitch publiée en 1963, *Au cœur des ténèbres* de Conrad parue en 1899 et l'*Odyssée* d'Homère composée aux alentours du 8e siècle avant J.-C.. Nous verrons en quoi l'investissement dans l'aventure mène bel et bien à un paradoxe entre le destin subi et le destin fait. Puis nous verrons que la subjectivité de l'aventure éclaire ce paradoxe grâce à une nouvelle profondeur.

Si la technique de la dissertation reste encore souvent approximative, les œuvres sont en revanche assez bien connues dans l'ensemble : même les copies les plus faibles conceptuellement ont à cœur de mettre en œuvre des connaissances parfois imprécises mais témoignant d'une bonne volonté évidente — y compris dans des citations exactes. Vladimir Jankélévitch a été le recours de certains candidats qui ont remplacé Gaston Berger par la pensée du philosophe. Dans l'ensemble, cependant, le jury a pu apprécier un traitement assez équilibré des trois auteurs.

Conclusion

Le jury a pu lire quelques excellentes copies et un bon nombre de copies honorables, même imparfaites. Il a toujours reconnu l'honnêteté intellectuelle dans la démarche. Rappelons ici que l'exercice de la rédaction doit refléter dans ses deux volets un certain nombre de qualités du candidat qui aspire à obtenir la moyenne et davantage, et en premier lieu une triple qualité de graphie, d'expression et d'orthographe, sur laquelle il convient d'attirer l'attention. Cette année encore des pénalisations raisonnables mais justifiées ont sanctionné un trop grand nombre de négligences dans certaines copies. Le travail personnel de réflexion à partir d'une lecture attentive des œuvres au programme a également été repéré et chaque fois valorisé, l'exercice de la dissertation ne pouvant se réduire à un résumé de pans de cours récités, témoignant d'un refus de se colleter avec la difficulté relative de l'énoncé en l'esquivant. L'exigence propre de cette épreuve requiert du candidat qu'il ne recule pas devant l'effort nécessaire aux deux exercices, comme l'ont prouvé les meilleures copies.

Mathématiques 1

Présentation du sujet

Le sujet aborde quelques bases mathématiques nécessaires pour la mécanique des systèmes indéformables, dans le cas d'un système discret. Il s'appuie sur les propriétés du produit vectoriel, du produit scalaire et l'étude de la stabilité d'une droite ou d'un plan par un endomorphisme de l'espace. Cette épreuve utilise des notions d'algèbre linéaire et de géométrie conformes au programme des deux années de la filière TSI.

La première partie décrit l'endomorphisme $\vec{x} \mapsto \vec{u} \wedge \vec{x}$ associé au produit vectoriel. Il s'agit de caractériser un opérateur d'inertie et de démontrer des expressions pour la distance d'un point à un axe et d'une surface à une droite.

La deuxième partie traite de la stabilité d'un sous-espace de \mathbb{R}^3 par un endomorphisme.

Les éléments d'inertie d'un solide indéformable discret sont définis et caractérisés dans la troisième partie.

Dans la quatrième, on recherche des moments principaux et des directions principales d'inertie d'un système mécanique à l'aide de symétries.

Enfin la dernière partie décrit l'optimisation de l'énergie cinétique d'un solide en rotation autour d'un axe fixe.

Analyse globale des résultats

Cette épreuve progressive et intéressante, apparaît trop abstraite pour une majorité de candidats maîtrisant peu les propriétés du produit vectoriel et le cours d'algèbre linéaire. Cependant certains ont bien lu et analysé tout le sujet et le choix des questions traitées s'est avéré payant.

Le jury rencontre trop souvent des copies incompréhensibles, peu soignées ou voulant faire illusion. Il est vivement déconseillé d'utiliser les locutions « évident », « trivial », « il est clair que ». Si un résultat est évident, il suffit de donner les arguments qui le montrent, sans commentaire.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Le jury a été surpris du nombre important de candidats connaissant mal le produit vectoriel. En particulier, ses propriétés géométriques permettaient de répondre rapidement à certaines questions de la première partie. Son expression analytique est parfois erronée. La formule donnant la distance d'un point à une droite dans l'espace usuel, est rarement bien énoncée, souvent confondue avec une expression de la distance point-droite dans le plan usuel.

Les réponses à des questions géométriques devraient davantage être accompagnées d'un dessin, même lorsque celui-ci n'est pas explicitement demandé. La géométrie repérée apparaissant dans les trois dernières parties est mal maîtrisée et entraîne trop d'incohérence. Par exemple en **Q40.**, le vecteur $\overrightarrow{G_S M_i(t)}$ a été transcrit en $\overrightarrow{G S M_i(t)}$ ou $\overrightarrow{G_S M_i(t)}$. Les notations d'un énoncé doivent être comprises et correctement retranscrites.

Il faut répondre à tous les points d'une question. En **Q1.**, on demande trois points : « endo », « morphisme », « non nul ». De nombreux candidats ne traitent qu'un seul point.

Quand un noyau ou une image est à déterminer, penser au théorème du rang. Le noyau et l'image d'un endomorphisme ne sont en général pas supplémentaires (cf. **Q8.**).

Q7. La notion d'endomorphisme induit n'est pas explicitement au programme, mais elle découle naturellement de la définition de la stabilité d'un sous-espace. Les candidats l'ont compris mais trop peu ont pensé à construire la matrice de $\frac{1}{\|\vec{u}\|} \tilde{g}_{\vec{u}}$ dans une base orthonormée de \mathcal{P}_0 .

Plusieurs éléments de réponse laissent entrevoir que le cours n'est pas maîtrisé. Par exemple l'assertion « f admet au plus trois vecteurs propres » est grossièrement fautive. Soit il n'existe pas de vecteurs propres, soit il en existe une infinité. L'énoncé du théorème spectral matriciel est trop souvent approximatif. On lit par exemple « Les vecteurs propres forment une base orthonormée », alors qu'on attend « Si la matrice canoniquement associée à un endomorphisme f est symétrique à coefficients réels, il existe une base orthonormée constituée de vecteurs propres de f ».

Q10. L'expression de $f_{\vec{u}}$ à démontrer est très utile pour la suite du problème. Cette question a été largement traitée, souvent avec la formule du double produit vectoriel. Bien qu'elle ne soit pas explicitement au programme de mathématiques, le jury n'a pas sanctionné l'application de cette formule présente dans d'autres disciplines. Rappelons que le carré $f_{\vec{u}}^2$ de l'endomorphisme $f_{\vec{u}}$ est le composé $f_{\vec{u}} \circ f_{\vec{u}}$ et n'a donc aucun lien avec une éventuelle multiplication.

Q18. Cette question relativement facile a été très mal traitée. La définition d'un point régulier d'une surface n'est pas assez connue et souvent confondue avec celle d'un point critique d'une fonction. Aurait été bienvenu : un schéma représentant une surface $S : f(x, y, z) = 0$ (une sphère par exemple), un point $M_0 \in S$, le plan tangent à S en M_0 et le gradient de f en M_0 orthogonal à ce plan.

Q19. Plusieurs candidats confondent le théorème des valeurs intermédiaires avec le théorème de la bijection. Une fonction polynomiale de degré 3 n'est pas monotone en général. De plus le théorème des valeurs intermédiaires ne suppose aucune propriété de monotonie. Le résultat repose sur la continuité, hypothèse trop souvent omise. L'énoncé demande explicitement d'utiliser ce théorème, il faut suivre cette indication plutôt que tenter une preuve à partir d'un argument algébrique.

Q23. Cette question de cours a été mal traitée, le caractère bijectif d'une isométrie non évoqué. La notion de plans perpendiculaires définie dans le préambule ne devait pas être confondue avec la notion d'orthogonalité vue en cours. Les sous-espaces F et F^\perp sont orthogonaux, mais cela n'a pas de sens de dire qu'ils sont perpendiculaires.

Q34. La matrice est symétrique, il s'agit de montrer qu'elle est également orthogonale, pour justifier qu'elle est la matrice d'une symétrie. Trop de candidats se sont laissés induire en erreur par la terminologie de symétrie mécanique.

Q36. Un soin particulier de rédaction est attendu, pour récapituler l'ensemble des arguments permettant de répondre à cette question de synthèse.

Q41. L'hypothèse selon laquelle la base $(\vec{e}_1, \vec{e}_2, \vec{e}_3)$ diagonalise l'opérateur $\overline{\overline{J_{S,G_s}}}$ n'est pratiquement jamais utilisée alors qu'elle est au cœur du calcul qui permet de répondre à la question. Il est attendu des candidats une bien plus grande concentration dans la lecture du sujet.

Beaucoup de copies faibles font l'impasse sur la plus grande partie du sujet avant de tenter les dernières questions **Q40.**, **Q41.**, **Q42.**. Celles-ci plus techniques ne sont véritablement abordables qu'à condition d'avoir un minimum compris ce qui précède. Il est inutile de tenter de faire illusion sur des questions plus difficiles quand celles plus faciles ont posé problème.

Conclusion

Un grand nombre de candidats ont survolé beaucoup de questions, sans consacrer le temps nécessaire pour les traiter correctement. Ils devraient se concentrer sur les questions les plus faciles ou les plus classiques en les traitant rigoureusement pour parvenir au résultat attendu.

Nous conseillons de ne pas faire d'impasse sur le programme. Un travail régulier est nécessaire. Rappelons qu'apprendre et comprendre le cours sont nécessaires au départ. Il faut aussi apprendre à l'appliquer en s'entraînant sur des exercices de niveau de difficulté progressif.

Mathématiques 2

Présentation du sujet

Le sujet comporte trois parties. Dans la première, assez courte, il s'agit de résoudre une équation différentielle linéaire du premier ordre, à coefficients constants, avec second membre. Dans la seconde, la plus importante, on présente une méthode de résolution approchée de l'équation homogène associée. Dans la troisième, on transpose cette méthode à une équation différentielle linéaire, homogène, du premier ordre, à coefficients constants, d'inconnue à valeurs vectorielles.

Ce sujet fait appel au programme de première année (équations différentielles, étude de fonctions, développements limités de fonctions usuelles, somme de suite géométrique) et à celui de seconde année (matrices symétriques réelles, réduction de matrices, fonctions vectorielles, équations différentielles vectorielles).

Analyse globale des résultats

Le sujet était bien calibré en longueur et difficulté, les copies sont en général assez fournies, toutes les parties sont abordées. Les candidats raisonnables se repèrent assez bien dans les notations, pourtant assez touffues, de la deuxième partie. Le point suivant est, hélas, un copier-coller des années précédentes : dans l'ensemble, les candidats (disons, au dessus de la médiane) ne manquent pas de compétences mathématiques pour répondre aux questions posées. En revanche, la maîtrise du français s'est avérée très problématique. Cela semble être la cause profonde du manque, assez général, d'explications et de justifications. Outre les qualités attendues dans la rédaction qui sont absentes chez de nombreux candidats, on peut signaler des soucis majeurs de lecture d'énoncé.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Passons maintenant au détail des questions pour lesquelles les erreurs rencontrées nous ont paru le plus significatives.

Q4. Les études de variations sont souvent absentes, les candidats se contentent de calculer la dérivée, sans conclure, et comptent sur leur calculatrice pour tracer le graphe (ils sont en général trahis par les dérivées en t_1). Peu de candidats semblent savoir ce qu'est une dérivée à gauche ou à droite ; même de bons candidats calculent la dérivée sur les intervalles $[0, t_1]$ et $[t_1, +\infty]$, sans donner les dérivées à droite et à gauche en t_1 , même quand leurs graphiques prouvent qu'ils ont compris la situation.

Q5. et **Q19.** Les graphiques sont bâclés et souvent illisibles (particulièrement en question 19), c'est dommage. Quasiment aucun candidat, en question 19, ne s'est donné la peine de choisir une échelle permettant d'y voir quelque chose. Les graphiques sont tracés sans la donnée de valeurs images (surtout en question 5).

Q6. et **Q7.** Bien traitées dans l'ensemble mais un certain nombre de candidats ne reconnaissent pas en uu' la demi-dérivée de u^2 ; certains pensent à intégrer par parties, se retrouvent avec une expression de la forme $\int uu' = u^2 - \int u'u$ et ne pensent pas à passer le $\int u'u$ de l'autre côté du signe $=$.

Q11. et suivantes. Les développements limités sont faits de manière peu rigoureuse en particulier sur les petits o .

Q13. et **Q38.** Confusion assez fréquente entre suite et série, d'où utilisation du critère (ou « théorème ») de d'Alembert, ou parfois de Riemann.

Q17. À la question consistant à déterminer l'« équation de la droite D_n », la réponse est souvent « $D_n =$ (expression sans les variables t et y) ». La notion d'équation de droite ne serait-elle plus enseignée ?

Q27. L'étude des suites arithmético-géométriques n'est pas acquise pour la plupart des candidats, on a vu souvent affirmer que le terme général d'une suite vérifiant $u_{n+1} = au_n + b$ est $a^n u_0 + nb$, ou quelque chose d'analogue.

Q33. Symétrie **réelle** : combien de fois faut-il le répéter ? La cause du problème serait-elle la raréfaction des nombres complexes en cours de mathématiques ?

Q34. et suivantes. Les notions de matrices semblables et de diagonalisation sont mal connues. À la question 37 beaucoup de candidats montrent, ou utilisent dans la suite, semble-t-il de bonne foi, l'égalité

$$B_h^n = \begin{pmatrix} (1+h)^{-n} & 0 \\ 0 & (1+2h)^{-2} \end{pmatrix}$$

Q34. et suivantes. Beaucoup de confusion entre symétrie, diagonalisabilité et inversibilité : « diagonale donc inversible », « symétrique donc inversible ».

Q36. Des erreurs de calcul pour un déterminant 2×2 , peut-être dues à une mauvaise lecture : $h(I_2 - A)$ au lieu de $I_2 - hA$.

Q37. et suivantes. Les calculs matriciels sont souvent réalisés dans le mauvais sens (colonne fois matrice carrée).

Q43. Beaucoup de « une somme de matrices inversibles est inversible ». Pour affirmer sans sourciller une chose pareille, il faut déjà croire qu'elle est valable sur les nombres réels ; il y a là des lacunes qui remontent au lycée, voire au collège.

Conclusion

La relative facilité du sujet a permis à (presque) tous les candidats de s'exprimer. Comme chaque année, il convient cependant de rappeler que la maîtrise et l'expression correcte du français sont des éléments fondamentaux dans le bagage d'un ingénieur. De ce point de vue, le problème posé a mis en évidence toutes les lacunes des candidats. On ne pourra donc jamais trop conseiller, d'une part, de lire très attentivement les questions posées (car la compréhension claire du problème fait partie intégrante de sa résolution), d'autre part de prendre conscience qu'on écrit avant tout pour être lu et compris !

Physique-chimie 1

Présentation du sujet

Cette épreuve s'intéresse à l'analyse expérimentale des vibrations du verre, puis de sa résonance pour finir avec l'effet Larsen. Elle s'appuie sur différentes parties du programme des deux années : la mécanique, les ondes, l'optique et l'électromagnétisme, et ce, de manière conforme et équitablement répartie.

La première partie aborde une analyse expérimentale des vibrations du verre. La seconde partie traite de la résonance en amplitude en régime sinusoïdal forcé. Enfin, il s'agit de mettre en résonance le verre par rétroaction et d'aborder l'effet Larsen.

Analyse globale des résultats

Le sujet est plutôt long car il teste les compétences exigibles des deux années de manière approfondie. Malgré cela, un petit nombre de candidats arrive à traiter correctement beaucoup de questions.

La différence entre les candidats se fait certes sur les questions délicates mais avant tout sur la qualité de la rédaction et la maîtrise parfaite des bases du cours vues durant les deux années (ex : définition et unité de la pulsation propre d'un oscillateur, du facteur de qualité, grandeur et amplitude complexe, étude des invariances et symétries...).

Beaucoup trop de candidats ne maîtrisent pas le cours ou croient le maîtriser. Cela donne des réponses mal rédigées et qui ne rapportent aucun point.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

De manière générale

Il faut avant tout maîtriser le cours : les correcteurs ont une bonne impression et sont plus indulgents envers les candidats qui suivent à la lettre les conseils prodigués par leurs enseignants pendant leurs années de préparation.

Rappelons quelques bases, de manière non exhaustive : il faut faire des schémas en mécanique, définir le système, énoncer les lois utilisées. On doit faire attention aux unités, à l'utilisation des vecteurs (que l'on ne mélange pas avec les scalaires) On fait quelques phrases dans un français correct pour éviter de poser sur la copie une succession de « formules ». On évite les ratures autant que possible. Enfin, on encadre les résultats.

Tout cela fait partie de la rédaction. Le jury veut faire prendre conscience aux candidats que certains (croyant bien faire sans doute) perdent la moitié des points alloués aux questions dites classiques ! Rédiger une copie est un acte de communication avec le correcteur.

I Analyse expérimentale des vibrations du verre

Q1. Le vocabulaire usuel (fondamental, harmoniques) n'est pas maîtrisé.

Q3. Peu de candidats réussissent à estimer la vitesse de propagation de la perturbation et parmi ceux qui tentent un calcul, beaucoup ont un ordre de calcul absurde. Même remarque pour le nombre de chiffres significatifs.

Q5. Peu de candidats expriment que le microphone devait avoir une réponse « plate » sur l'intervalle de fréquence étudié.

Q7. Comme indiqué ci-dessus, le jury attendait et a récompensé une rédaction parfaite (système, référentiel, forces, loi de Newton, schéma, projections). Les écarts se font aussi sur des questions très faciles.

Q8. C'est le cours !

Q9. Cette question a été souvent mal traitée car mal comprise par les candidats. Il fallait ici faire la résolution complète de l'équation différentielle dans le cadre du régime pseudo-périodique.

Les questions **Q10.** à **Q12.** sont rarement bien traitées.

II Étude de la résonance en amplitude du verre en régime sinusoïdal

Q13. Il s'agit ici de vérifier que les notions de grandeur complexe et amplitude complexe sont maîtrisées. On trouve ici beaucoup de confusions. Les notions d'argument et de module semblent obscures à beaucoup.

Q14. Le passage à la notation complexe semble assimilé mais l'erreur sur le second membre est très fréquente.

Q15. La simple étude aux limites est plutôt bien réussie. Sont pénalisés pour rédaction insuffisante ceux qui se contentent d'écrire « graphe 2 ».

Q16.–Q19. Il s'agit de questions classiques du cours d'électrocinétique ou de mécanique. Ont été largement récompensés ceux qui ont pris la peine de soigner ce calcul qui amène à la condition classique sur Q et à la pulsation de résonance.

Q20. Étrangement, peu de candidats connaissent la relation entre ω_0 , $\Delta\omega$ et Q . Elle intervient également un peu plus loin dans le filtre passe-bande.

Q21. En général, la notion de champ d'interférence est assimilée. Dommage que les flèches sur les rayons soient parfois omises.

Q22. et **Q23.** Seule une maîtrise parfaite du cours (analogie avec les trous d'Young) permettait de démontrer clairement l'expression de l'interfrange. Une fois de plus, le jury a récompensé ceux qui rédigeaient avec exactitude.

Q24.–Q31. Il était possible de traiter cette partie avec le résultat donné à la question 23.

III Mise en résonance du verre par rétroaction : Effet Larsen

C'est la partie la moins traitée. Les conditions aux limites de la cavité n'ont été vues que dans quelques rares copies.

Q37.–Q41. Il s'agit de questions qui nécessitaient là encore de beaucoup de rigueur dans la rédaction. Les bonnes copies sont celles dans lesquelles les candidats ont été très pointilleux dans la définition des plans de symétries, des invariances, de l'énoncé et l'application du théorème de Gauss. Un schéma là encore était indispensable.

Rappelons qu'écrire le résultat mémorisé de E n'a aucun intérêt et n'apporte aucun point. Certains ont survolé cette question placée vers la fin de sujet alors qu'on avait l'impression que le cours était su. Il est regrettable de perdre des points quand on a appris son cours.

Q42. On trouve parfois le développement limité. Attention aux erreurs qui amènent à définir une capacité C_1 négative !

Q42. et **Q43.** Une poignée de candidats a su voir que la capacité dépendait du temps.

Q43.–Q49. Questions trop peu souvent abordées.

Q51.-Q55. Ces questions ont semblé décourager beaucoup de candidats. Cette partie faisait la synthèse de ce qui précédait. Certains veulent à tout prix répondre (et souvent de manière absurde). Ce comportement est à éviter.

Conclusion

Le sujet permettait à chaque candidat de s'exprimer sur les différentes parties largement indépendantes.

Chaque année, le jury rappelle l'importance de la rédaction des questions classiques. Les correcteurs apprécient et valorisent la rigueur attendue. Il est donc important que les candidats soignent particulièrement ce qui leur paraît facile et connu. Une lecture approfondie permet de repérer ces questions et d'y apporter le plus grand soin.

Physique-chimie 2

Présentation du sujet

Ce sujet concerne diverses installations aquatiques et périaquatiques. Une première partie s'attache à évaluer un procédé de récupération d'énergie thermique d'eaux usées, par l'entremise d'une pompe à chaleur et de modules échangeurs. Les candidats doivent alors mobiliser leurs connaissances de thermodynamique des machines thermiques (cycle du réfrigérant, bilans, coefficients de performance...) avec, pour objectif concret, un dimensionnement de l'installation. Une seconde partie propose d'évaluer les bénéfices de l'emploi de couvertures à lattes, déployées pendant les périodes de fermeture sur les bassins chauffés afin de minimiser les pertes par convection et évaporation. Cette fois, la démarche de résolution est à l'initiative du candidat.

La partie III consiste à étudier un dispositif d'électronique analogique à vocation thermostatique (régulation de l'air intérieur) et la partie IV propose une rapide analyse mécanique de la glissade d'un baigneur sur toboggan hélicoïdal.

Enfin une cinquième et dernière partie s'intéresse à un traitement antibactérien substitutif à l'adjonction usuelle d'hypochlorite : l'utilisation d'un électrolyseur et de cristaux de sel. Cette partie fait principalement appel aux connaissances fondamentales du cours de chimie sur les réactions d'oxydoréduction en solution aqueuse (diagrammes $E - pH$ et estimation de courant d'électrolyse).

Deux coquilles ont malheureusement échappé aux diverses relectures de ce texte. Dans la question Q15, il fallait lire $N_m = 35$ au lieu de $N_m = 45$. Dans le document 3 de la partie II, l'unité du coefficient conducto-convectif h a été tronquée, il fallait lire $h = 50 \text{ W}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}$ au lieu de $h = 50 \text{ W}\cdot\text{K}^{-1}$.

La première erreur conduisait à une valeur de L_0 non entière ce qui n'a gêné aucun candidat puisque L_0 n'était pas directement demandé. La seconde en a perturbé quelques-uns, en particulier pour la question Q20 qui demandait une relation entre h et résistance thermique (qui s'exprime en $\text{K}\cdot\text{W}^{-1}$). Nous avons donc été bienveillants sur les copies s'inquiétant de cette incohérence.

Analyse globale des résultats

Le niveau moyen des copies s'est révélé plutôt faible pour un sujet fidèle aux connaissances exigées dans le programme officiel de ces classes.

La thermodynamique est très présente puisqu'elle pesait 50 % du barème (parties I et II). Elle est suivie de la chimie avec 27 % (partie V), de l'électronique analogique avec 16 % (partie III) et de la mécanique du point matériel avec 7 % (partie IV).

L'efficacité des candidats sur les différents domaines s'est répartie différemment : la partie V (chimie) arrive en tête devant la partie I (bilan thermo, cycle et coefficient de performance) puis l'électronique (partie III). Les parties IV (mécanique) et II (comprenant la question 21 à résolution ouverte sur les pertes thermiques comparées) sont les moins réussies. Ce sont aussi les moins traitées dans les copies : plus d'un tiers des candidats n'a même pas cherché à les aborder ! Autant la peur (peu rationnelle pourtant) du caractère chronophage de la question 21 non guidée était prévisible, autant le refus d'obstacle observé sur la partie du toboggan aquatique nous a surpris.

Insistons ici encore une fois sur les questions repérées dans les sujets comme étant ouvertes (et chronophages) comme la question 21 en rappelant :

- que les éléments de réponse sont « valorisés même s'ils n'ont pas abouti » ;

– que « le barème tient compte du temps nécessaire pour explorer les pistes et élaborer un raisonnement ».

S'il peut être pertinent de différer ce temps de réflexion et de résolution, c'est un bien mauvais calcul de l'ignorer simplement. Quelques informations judicieusement repérées dans les documents, quelques pistes de calcul des quantités de chaleur perdues et le candidat augmentait sa note finale en moyenne de 10 %.

Enfin, beaucoup de candidats n'imaginent sans doute pas qu'ils paient un lourd tribut par l'indigence de leurs réponses ; il faut répondre complètement et précisément ! Lorsque le sujet demande d'identifier et de justifier la nature de transformations thermodynamiques, un adjectif ne suffit pas ! Lorsque il demande de déterminer l'expression d'un débit massique, une analyse dimensionnelle ne suffit pas ! Pour ne pas perdre de points, les réponses doivent être consolidées par une rédaction réellement démonstrative, nécessaire et suffisante.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

I Utiliser une source d'énergie gratuite

Q1.–Q3. De nombreux candidats retrouvent la formule de l'efficacité théorique pour une pompe à chaleur ditherme réversible. Toutefois, une proportion inquiétante utilise les températures en °C dans l'application numérique ! Se sont-ils, dans ce cas, posé la question des conséquences d'une température de 0 °C dans l'inégalité de Clausius qu'ils ont évoquée quelques lignes auparavant ?

Q4. Cette question (qui correspond à une démonstration exigible du programme officiel) a dévoilé un apprentissage du cours très approximatif pour la majorité des candidats. L'énoncé en rappelle pourtant les étapes clés. Le tracé même des frontières des systèmes ouvert ou fermé à des instants successifs t et $t + dt$ trahit souvent une incompréhension de base de la démonstration (ex : une section d'entrée associée à l'instant t et une section de sortie à l'instant $t + dt$). Les grandeurs massiques ne sont pas définies correctement si la masse infinitésimale de fluide ayant traversé le système ouvert en régime permanent n'est pas clairement identifiée. Ce n'est pas en divisant une grandeur par une « masse non identifiée » que l'on définit une grandeur massique ! Enfin, le travail indiqué (ou utile) (ou « des parties mobiles ») est rarement défini par distinction des travaux d'admission et de refoulement.

En conséquence, il serait bienvenu que les étudiants travaillent la maîtrise et la rigueur de ces démonstrations fondatrices du cours, car leur méconnaissance entraîne la perte d'un nombre significatif de points.

Q5. On demandait d'*identifier et justifier la nature* des transformations. Beaucoup de points ont été abandonnés sur cette question également : en répondant par exemple « transformation isenthalpique » sans préciser qu'il s'agit d'une détente de liquide en mélange liquide-vapeur qui s'avère isenthalpique puisque la transformation est adiabatique et qu'il n'y a pas de travail reçu de parties mobile, conformément au bilan enthalpique démontré précédemment.

Q8. (et **Q14.**) Une expression de débit massique ne peut être « déterminée » par analyse dimensionnelle seule.

Q11. Une majorité de copies a cherché à obtenir l'équation de diffusion unidimensionnelle en utilisant la loi de Fourier dans cet écoulement fluide et en ignorant totalement l'échange de chaleur prépondérant avec le circuit contigu d'eaux usées ! La lecture de l'évolution exponentielle proposée dans la question suivante devait pourtant alerter le candidat sur l'incohérence imminente.

Q13. Triste et inquiétant florilège sur la signification physique de l_c . Même la dimension de longueur (évidente avec **Q12.**) a été ignorée par certains (« chaleur latente », « temps de réponse »...) tandis que nombre de candidats peinaient à interpréter sa signification (« régime permanent », « température valant 95 % de la température finale à $3l_c$ »...).

II Éviter les pertes

Q19. et **Q20.** Déterminer une résistance thermique consiste à démontrer une expression analytique demandée à partir de la définition de celle-ci et de lois physiques (comme Fourier ici). Donner l'expression finale rapportait 1/6 des points de **Q19.**

Q21. Cette question représentait 10% du barème total ! Donc, il faut oublier le caractère chronophage et tenter une résolution même partielle.

III Réguler la température

Q22. La grande majorité des candidats a su exploiter le diviseur de tension, mais une bonne proportion d'entre eux ne justifie pas que R_0 et $R(T)$ sont en série dans le modèle de l'ALI idéal.

Q23. La calculette est bien disponible lors de ces épreuves pour effectuer par exemple une régression linéaire et en extraire un coefficient de corrélation. Trop d'étudiants partent sur des tracés approximatifs et perdent un temps précieux dans des calculs de pente et ordonnée à l'origine à partir de couples de points pris d'ailleurs au hasard dans la liste de valeurs proposées.

Q24.–Q27. Le fonctionnement en saturation a été justifié, mais le fait que v_s ne puisse prendre que les valeurs $\pm V_{\text{sat}}$ n'a pas toujours été exploité correctement puisque l'on trouve des segments affines dans les tracés de bon nombre de copies. L'appellation « comparateur à hystérésis » est rarement connue.

Q28. Aucun candidat n'a réalisé que l'on souhaitait un fonctionnement avec les mêmes composants, quelle que soit la température de consigne T_c et qu'à cet effet, $v_1(T)$ ne pouvait qu'être affine. Au lieu de quoi, nous avons eu droit à pléthore de justifications délirantes. Quand on n'a pas d'idée, il vaut mieux passer à la suite.

Q29.–Q32. Très peu traitées. Même chez ceux qui ont correctement déterminé les cycles d'hystérésis.

IV Des toboggans sous contrôle

Q33. Le coefficient α n'est pas un angle plan et l'absence d'unité (ici $\text{m}\cdot\text{rad}^{-1}$ ou $\text{m}\cdot\text{tr}^{-1}$) associée au calcul numérique de ce coefficient nous a conduit à refuser les points : pas d'unité = pas de points à l'application numérique.

Q34. et **Q35.** Si l'absence de frottements a conduit un certain nombre de candidats à l'expression et la valeur de la vitesse d'expulsion en sortie de toboggan par un théorème énergétique, la résolution par insertion de la proportionnalité $z = \alpha\theta$ dans l'expression cylindrique de la vitesse s'est avérée insurmontable. Nous avons été surpris par l'échec quasi général sur cette question de cinématique qui nécessitait des compétences de calcul mathématique (séparation de variables pour intégration par exemple). Quelques très rares candidats ont su exploiter avec pertinence le principe fondamental de la dynamique en « déroulant » le toboggan pour l'assimiler à une situation de glissade sur pente régulière.

Profitons également de cette question pour détruire le mythe (fréquemment rencontré dans les copies) affirmant que $v = d/t$ soit la définition de la vitesse à l'instant t .

V Une eau traitée par électrolyse

Q36. Problèmes de définition du paramètre de maille cubique.

Q37. Valeurs aberrantes très fréquentes pour la masse volumique. Il faut travailler les ordres de grandeur !

Q38. Positions confirmées par les nombres d'oxydation relatifs et l'acidité relative, mais il serait bienvenu d'expliquer le passage au diagramme $E - \text{pH}$ par le fait que le domaine de prédominance de l'espèce plus oxydante se situe dans la région des plus forts potentiels d'équilibre E de la solution et que le domaine de prédominance de la base d'un couple acide-base se situe dans une région de plus fort pH que celle de

son acide conjugué. Et non : un acide n'a pas de « pH faible », car un acide n'a pas de pH . Une solution à l'équilibre a un pH associé. De la même façon, un oxydant ou un réducteur n'a pas de potentiel E .

Q39.–Q46. Nombreuses erreurs dans les équilibrages d'équations ou demi-équations. Une vérification graphique ne consiste pas à écrire : « oui c'est bien ce que l'on observe sur le graphique » !

Les équations frontière des couples redox de l'eau ont assez rarement été justifiées par la convention de tracé à pression partielle du gaz (O_2 ou H_2) égale à la pression standard de 1 bar.

Q47.–Q52. Malgré l'identification (dans l'énoncé) des gaz produits par l'électrolyseur, bien peu d'étudiants ont su associer les demi-réactions respectives à l'anode et la cathode. Leur définition est-elle connue ?

La médiامتutation est l'antonyme de la dismutation.

Le calcul de i (et donc de P) a été rarement abordé et encore plus rarement correct.

Conclusion

Nous invitons donc les candidats des prochaines sessions à suivre les conseils suivants.

- Travailler la précision et la rigueur des démonstrations fondamentales exigibles au programme officiel de la classe (définir clairement les systèmes, leur frontière, les grandeurs échangées avec les différents interacteurs...).
- Connaitre les définitions de base (ici : anode, cathode, $pK_a \neq K_a$, coefficient de performance, résistance thermique, comparateur à hystérésis inverseur...).
- Apprendre un certain nombre d'ordres de grandeur pour s'autocorriger lors de l'épreuve (ici : coefficient de performance d'une pompe à chaleur, masse volumique de cristaux...).
- Ne pas hésiter à consacrer un bon moment d'analyse et de réflexion en vue d'une tentative de résolution de question non guidée.

Nous sommes convaincus que ces commentaires (détaillés et spécifiques à l'épreuve, mais souvent généralisables) de rapport d'épreuve avantageront ceux qui feront cet effort de lecture attentive.

S2I

Présentation du sujet

Le support de l'étude est un automate de dépose de bagage présent dans les aéroports proposant des vols courts et moyens courriers. Les objectifs du sujet sont les suivants :

- vérifier certains aspects cinématiques du mouvement du bagage en accord avec une exigence du cahier des charges ;
- vérifier le dimensionnement de la machine asynchrone triphasée en vitesse et en couple en accord avec des exigences du cahier des charges ;
- déterminer la fréquence de pilotage du variateur de vitesse de la machine asynchrone par modélisation simplifiée, résolution numérique et modélisation acausale ;
- mettre en évidence les écarts et conclure.

Le sujet couvre une large partie du programme de TSI.

Analyse globale des résultats

L'ensemble des questions couvre de nombreux points du programme, avec des parties indépendantes, ce qui permet à une majorité de candidats de pouvoir s'exprimer.

Des résultats intermédiaires sont donnés, ce qui permet d'une part de traiter certaines questions sans avoir répondu aux questions précédentes, et d'autre part de vérifier les résultats numériques calculés précédemment. Certains candidats n'exploitent pas cette aide en conservant des résultats erronés sur leur copie. Le soin apporté à la rédaction des copies par une grande partie des candidats est à souligner, mais beaucoup de candidats négligent encore cet aspect en présentant des phrases difficilement lisibles ou compréhensibles, et des résultats non soulignés ou non encadrés. Il est rappelé que la qualité de la rédaction et le soin constituent aussi un critère d'évaluation d'une copie.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Q1.–Q5. Cette partie a été abordée par la quasi-totalité des candidats. Certains candidats ne réussissent pas à projeter un vecteur dans une base et à dériver correctement une expression simple pour en déterminer le maximum. En revanche, la compréhension et la lecture du cahier des charges est correctement appliquée.

Q6. et Q7. Rares sont les candidats à avoir correctement intégré un profil de vitesse trapézoïdal pour déterminer la vitesse maximale du moteur pour parcourir un demi-tour en un temps fixé, l'erreur la plus courante étant une confusion entre vitesse moyenne et vitesse instantanée. Dans de plus rares cas, les correcteurs ont observé une confusion entre rapport de réduction et rendement d'un réducteur.

Q8.–Q14. La notion de glisseur semble peu maîtrisée et parfois confondue avec une liaison glissière. Les simplifications usuelles relatives à un problème plan ne sont pas systématiquement appliquées. La méthode de réalisation d'un graphe de liaisons, permettant d'établir une séquence d'isolements de système permettait de simplifier les équations (notamment à cause de la présence d'un solide soumis à deux glisseurs). L'application du principe fondamental de la statique a conduit systématiquement aux équations de résultantes, mais l'équation de moment était rarement établie avec rigueur et justesse, en dépit d'un résultat intermédiaire donné.

Q15.–Q17. Cette partie a été correctement traitée par une majorité de candidats, la courbe de puissance est correctement calculée, les phases moteur et générateur de la machine asynchrone sont correctement détectées.

Q18.–Q24. Cette partie consiste à modéliser la machine asynchrone à partir de données de la plaque signalétique et d'un modèle électrique monophasé équivalent. Les notions de vitesse de synchronisme ou de paires de pôles sont parfois mal connues. L'établissement de l'expression du couple fourni par le moteur nécessite l'expression du courant efficace dans un enroulement. L'application de la loi d'Ohm en alternatif a conduit à des erreurs. Pour bon nombre de candidats, le glissement conduisant à un couple moteur maximal vaut 1, alors que le glissement au démarrage vaut 0. Ces erreurs conduisent évidemment à des valeurs et réactance de fuite erronées.

Q25. Une nombre trop important de copies ne mentionne pas l'unité de la grandeur dont on demande la valeur numérique.

Q26. et **Q27.** Cette partie a été peu traitée bien que d'un niveau de difficulté modeste.

Q28.–Q32. L'intérêt de la commande en V/f constant est mal connu par de nombreux candidats. La fréquence de commande du variateur est souvent confondue avec la vitesse de rotation du moteur.

Q33. et **Q34.** Les réponses apportées par les candidats à ces questions montrent leur familiarité avec la modélisation acausale, ce qui est très positif.

Q35.–Q37. Ces questions de synthèse ne peuvent être abordées que par les candidats ayant réfléchi à la globalité du problème, certains candidats annoncent et justifient des écarts entre des valeurs qu'ils n'ont pas calculées.

Conclusion

Il est recommandé aux candidats de bien prendre le temps de lire la totalité du sujet pour en dégager les différents domaines du programme qui y sont abordés mais aussi pour bien identifier les questions indépendantes pour lesquelles une réponse rapide peut être formulée. Il leur est aussi recommandé de lire attentivement les descriptions des différentes parties ainsi que les questions pour éviter de prendre des pistes les conduisant à des développements inutiles. Il est essentiel que les candidats s'attachent à répondre aux questions d'analyse, de critique et de validation des modèles. En dernier lieu, une bonne culture technologique est indispensable pour réussir cette épreuve.

Informatique

Présentation du sujet

Le sujet porte sur la simulation de la cinétique d'un gaz parfait à l'échelle microscopique. Les molécules sont assimilées à des sphères et les interactions entre molécules et avec les parois sont modélisées par des chocs élastiques, à l'image du modèle de Boltzmann. L'ensemble des étapes de simulation est abordé, de l'initialisation à l'extraction des résultats, sur des cas à une ou plusieurs dimensions.

La première partie aborde la problématique d'initialisation aléatoire des positions et vitesses des molécules, en évitant toute interférence entre molécules et avec le récipient. Divers algorithmes sont envisagés et évalués, sur des modèles à une ou plusieurs dimensions.

La seconde partie porte sur la simulation du mouvement et des interactions, conduisant à l'écriture de plusieurs fonctions réemployées par la suite.

La troisième partie porte sur la manipulation d'une structure de données contenant les évènements (les chocs) possibles recensés et ordonnés.

La quatrième partie développe le cœur de l'algorithme de simulation en structurant les successions d'évènements et le déroulement temporel, tout en réemployant les fonctions précédemment écrites.

La cinquième partie clôt l'étude en proposant d'élaborer des requêtes SQL d'extraction de grandeurs physiques dans la base de données ayant stocké les résultats de simulation.

Analyse globale des résultats

Le sujet est relativement long pour le temps imparti mais est progressif et permet à tous les candidats de s'exprimer.

Si on a pu remarquer quelques belles copies, on ne peut que déplorer un trop grand nombre de copies avec un niveau faible. Le sujet permettait pourtant de glaner facilement des points sur les premières questions.

L'expression française en termes de contenu comme de forme est souvent problématique et peut pénaliser certains candidats qui n'arrivent pas à exprimer correctement leurs idées.

Le langage Python semble mieux maîtrisé que les années précédentes à l'exception de l'utilisation des bibliothèques. Quelques rares candidats ont visiblement négligé la formation en informatique et se contentent de répondre aux questions ne relevant pas immédiatement d'informatique. Ces copies conduisent à des notes très faibles.

Beaucoup de candidats ont fait l'impasse sur le langage SQL ce qui est sans doute une erreur car les questions portant sur cette partie du programme sont relativement simples et permettent de gagner un nombre non négligeable de points.

Les petites erreurs syntaxiques n'ont pas été retenues par le jury comme un élément discriminatoire, dans la mesure où elles ne cachent pas des erreurs de fond. Les réponses pertinentes d'un point de vue algorithmique sont valorisées.

Certaines copies proposent des programmes particulièrement élégants et concis, et reflètent un vrai recul sur les différentes stratégies de programmation. Ces copies ont été valorisées.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Au regard des copies évaluées, le jury conseille aux futurs candidats de prêter attention aux remarques suivantes.

L'indentation en python délimite les blocs d'instructions et doit apparaître clairement dans la rédaction. Toute rédaction claire est bienvenue ; bien souvent, un trait vertical marquant l'alignement du bloc d'instruction est suffisant.

L'initialisation d'une variable dans une boucle ou hors de la boucle n'a pas les mêmes conséquences pour l'algorithme.

Le nombre d'itérations d'une boucle doit être bien réfléchi pour s'assurer que les indices des éléments d'une liste appelée dans la boucle sont bien définis. L'instruction `range(n)` produit `n` entiers compris entre 0 et `n-1` et permet donc d'effectuer `n` itérations indicées de 0 à `n-1`.

Les opérateurs booléens `and` et `or` fonctionnent séquentiellement en arrêtant l'évaluation dès que la valeur logique est établie, ils ne sont donc pas commutatifs. Ainsi, l'ordre des conditions dans une instruction `while` a souvent de l'importance.

Lorsque le sujet précise explicitement les paramètres des fonctions et les valeurs renvoyées, ainsi que leur type, il convient de veiller à les respecter. Certaines variables en argument peuvent être modifiées par une fonction sans nécessairement être renvoyées.

Beaucoup de questions sont indépendantes et généralement le prototype d'une fonction, donné dans une question, permet de l'utiliser dans les questions suivantes.

Les opérateurs classiques (+, *, etc.) n'ont pas toujours le même sens selon les types des opérandes (en particulier pour les listes et les tableaux numpy).

La concision et l'élégance des programmes sont appréciées dans l'évaluation. Les candidats qui réinvestissent les fonctions déjà codées sont valorisés par rapport à ceux qui recopient les lignes de code équivalentes.

Des listes de conditions en cascade nuisent à la lisibilité de l'algorithme. Une condition booléenne bien choisie distingue les candidats dont la pensée est claire.

Des noms de variables explicites aident à la compréhension du code. De trop nombreux candidats utilisent des noms de variables non significatifs (a, b, c ...) ce qui nuit à la compréhension du programme. La clarté du programme (en particulier le choix des noms de variables) ainsi que la présence de commentaires opportuns sont prises en compte dans l'évaluation.

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

L'ordre des questions importe. Il faut prendre soin de rédiger les réponses aux questions en respectant leur ordre dans le sujet.

La qualité d'expression (l'orthographe notamment) et la qualité visuelle de présentation relèvent des compétences de communication indispensables à un candidat à une école d'ingénieurs. Le correcteur n'attribue les points qu'aux éléments de réponse qu'il parvient à lire et à comprendre. Les copies obscures et difficiles à comprendre sont pénalisées.

Les variables utilisées dans une fonction doivent être définies dans cette fonction ou être explicitement définies comme variables globales (soit par le sujet, soit par le candidat). Les candidats sont invités à bien lire l'annexe contenant certaines fonctions utiles pour traiter le sujet.

I Initialisation

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

Les questions 1 à 5 sont très bien réussies. Quelques rares copies ont confondu l'opérateur `*` pour les tableaux numpy et ce même opérateur pour les listes (question 1). 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. Étrangement, les questions 6 (tirer un nombre aléatoire entre deux bornes) et 7 (comportement d'un algorithme) sont moins bien abordées.

La question 10 demande d'écrire un algorithme décrit dans l'énoncé. Le jury a accepté tout algorithme qui permettait de répartir sans interférence les boules, même lorsque la répartition n'est pas équiprobable. Beaucoup de propositions partent du principe que la liste est triée après le tirage aléatoire. Un certain nombre d'algorithmes proposés s'éloigne notablement des consignes du sujet. La question 12 est souvent correctement traitée pour $N=1$, beaucoup plus rarement pour $N=5$ presque jamais pour $N=2$.

La question 13 permettait d'envisager une reformulation du code donné pour une simulation en trois dimensions. De façon inattendue, la norme euclidienne a posé beaucoup de difficultés.

II Mouvement des particules

La deuxième partie s'attache à décrire le mouvement des particules, d'abord par les lois physiques (données), puis en développant les fonctions associées à chaque phénomène (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 ont permis de distinguer les candidats qui proposent une formulation élégante en une ligne et d'autres dont le code est laborieux. Le sujet demandait une fonction qui mette à jour l'état de la particule par effet de bord et renvoie `None` ; certains candidats renvoient la particule.

III Inventaire des évènements

La troisième partie permet d'élaborer une structure de données mémorisant le catalogue des évènements anticipés (chocs et rebonds) et de définir les fonctions de manipulation de cette structure (initialisation, ajout d'évènements).

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`. Certains n'utilisent qu'une seule structure conditionnelle `if` judicieusement choisie tandis que d'autres en utilisent 6 à 8, le code devenant très difficile à lire.

L'ajout d'un évènement nécessitait d'insérer un élément dans une liste triée. Certains oublient d'envisager le cas où l'élément à insérer se place au début ou à la fin de la liste.

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 en $O(N)$, 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

Seuls les meilleurs candidats ont abordé correctement cette partie, qui vise à mettre en œuvre les étapes de simulation.

La fonction `etape` permet de tenir compte du déplacement rectiligne uniforme des particules entre deux événements (vol), et de traiter l'évènement (le rebond ou le choc). Certains candidats oublient la phase de vol, soit pour toutes les particules, soit 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 événements invalides et du temps dans la simulation est rarement juste.

V Exploitation des résultats

La cinquième partie demande 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 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.

Les résultats à cette épreuve montrent un certain clivage entre des étudiants ayant un niveau faible et d'autres qui ont acquis des compétences en informatique bien que celles-ci doivent encore être affirmées. Le jury encourage les futurs candidats à travailler l'informatique en alliant réflexion sur feuille de papier et mise en œuvre des algorithmes sur ordinateur.

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

Les quatre articles de presse qui composent le dossier de synthèse cette année s'articulent autour d'un principe spécifiquement nord-américain mais qui s'étend à d'autres pays, celui du politiquement correct (*Political Correctness* ou bien *PC*). Selon le *Huffpost*, *Political Correctness* désigne les éléments de langage, les principes et les mesures ou politiques visant à éviter de discriminer quiconque en raison de son ethnicité, sa couleur de peau, son genre, sa religion ou son groupe social.

L'enjeu majeur autour duquel tourne le dossier est le suivant : dans quelle mesure le « politiquement correct » met-il en péril la démocratie et la liberté d'expression ? La polémique autour de *Political correctness* s'inscrit notamment dans les milieux universitaires américains. Le *Huffpost* et *Forbes* expliquent que les étudiants et notamment la Génération Y (les *Millennials*), par la volonté d'être toujours politiquement corrects, portent atteinte à la liberté d'expression. En exigeant le retrait de la mascotte d'une université pour racisme au XVIII^e siècle, des étudiants ont été accusés de censurer et d'édulcorer l'Histoire. Les critiques de *PC* dans *Forbes* leur reprochent leur sensibilité exacerbée et les considèrent peu préparés à affronter le monde réel. L'ancien premier ministre de la Colombie-Britannique considère que le principe du « politiquement correct » empêche les sociétés de débattre sereinement des sujets sur l'égalité, le genre et les minorités raciales. Selon lui, par crainte de poursuites judiciaires, des hommes politiques blancs n'osent pas se prononcer sur ces sujets. Par ailleurs, le *PC* encourage un certain conformisme social en déterminant ce qu'il est socialement acceptable de dire ou faire.

Face à la résurgence de *PC*, des hommes politiques américains tels que Ben Carson ou Donald Trump se font les chantres de la rhétorique *anti-PC*, se permettant des remarques racistes ou sexistes. Le dossier invite à réfléchir sur la fine limite qui existe entre le débat ouvert et le racisme pur et simple. Cette limite est difficile à déterminer quand la Cour Suprême des États-Unis, par le biais du Premier Amendement de la Constitution américaine, qui garantit la liberté d'expression, autorise des manifestations promouvant des valeurs homophobes, racistes ou antisémites. En l'absence de distinction claire entre loi morale et loi écrite, *Political Correctness* permet de contrer la violence des propos haineux.

Analyse globale des résultats

Le dossier traite d'un sujet riche et complexe mais conceptuel, ce qui a pu décontenancer les candidats et ce qui explique peut-être que la méthodologie de la synthèse ait été négligée. Certains candidats n'ont pas compris le sens de *politically correct* et se sont accrochés à celui des composants de cette expression pour traiter de « mouvement politique correct », faisant intervenir gouvernements et premiers ministres.

Les candidats ont souvent effectué une analyse partielle du dossier et se sont concentrés sur des aspects qui ne s'appliquaient pas à tous les documents du dossier. De trop nombreuses copies ont traité du racisme et de la discrimination comme un sujet à part entière, d'autres du conflit générationnel en omettant de traiter de *Political correctness*. Les candidats ont souvent eu des difficultés pour comprendre les textes et ont fait de nombreux contresens.

Rares ont été les bons titres ou les bonnes questions de problématique. Souvent, le titre et la question de problématique, lorsqu'il y en avait une, étaient exactement les mêmes. Rappelons que le titre doit être plus large que la question de problématique. Il faut cependant féliciter les candidats qui ont évité les jeux de mots ou les questions en titre. De trop nombreuses copies ont omis de présenter les documents du dossier.

Les contresens ont été nombreux. Certains n'ont pas compris que la Cour Suprême avait invalidé les restrictions au droit de manifester et non les manifestations elles-mêmes, d'autres ont confondu Cour

Suprême et gouvernement fédéral. Rares ont été les candidats qui ont souligné le lien étroit et logique entre la décision de la Cour Suprême et le contenu du Premier Amendement de la Constitution des États-Unis. Le lien entre *British Columbia* (province canadienne) et le Canada a été souvent incertain et le mot *British* a donné lieu à de nombreux contresens. Certains ont attribué les propos d'Ujjal Dosanjh à Donald Trump.

Les candidats ont été attentifs aux chiffres (« 71 % des Américains pensent que *PC* est un problème ») mais n'ont pas toujours été capables d'exploiter cette idée ou de la relier à d'autres provenant de documents différents. Elle a parfois été plaquée à la fin d'un paragraphe et, ainsi détachée de tout raisonnement logique, elle devenait inutile. Au sein du développement, la hiérarchisation des idées était souvent confuse. Les candidats ont peiné à faire dialoguer les documents entre eux et à confronter les points de vue. Ils ont fait l'effort de se constituer une banque de mots de liaison ou de mots introducteurs, mais ils les ont souvent utilisés artificiellement ou à mauvais escient, témoignant ainsi d'un manque de logique interne à leur développement ou d'une mauvaise compréhension des idées.

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

Il convient de rappeler aux futurs candidats les étapes de la synthèse afin de leur permettre d'éviter les écueils dans lesquels ils ont été nombreux à tomber.

Le titre et l'introduction sont essentiels et permettent de présenter et contextualiser les enjeux du dossier de synthèse. Le titre doit être clair et informatif, il ne doit pas apparaître sous forme de question ou de clin d'œil humoristique, comme c'est l'usage dans la presse. Il ne doit pas être confondu avec la question de problématique. Il s'agit uniquement et simplement de la thématique du dossier.

Une phrase d'amorce, qui ne doit pas provenir d'un élément de culture personnelle ou extérieur au sujet, est utile pour aborder de façon naturelle le thème du dossier et conduire à la présentation des documents.

Il est primordial de présenter les documents du dossier de façon concise en précisant les noms des auteurs, les dates, les noms des différents journaux et magazines (qui doivent être soulignés), ainsi que la nature des différents documents — mais sans en énoncer les titres. Par exemple, il était judicieux d'indiquer que l'article du *Global News* s'appuyait sur une interview d'un homme politique et que l'article du *Forbes* était un article d'opinion.

Enfin, une problématique doit apparaître, si possible sous forme de question — directe ou indirecte. Toute annonce de plan est à proscrire : le début de chaque partie du développement annonce d'une phrase le sujet de cette partie, ce qui rend redondante et maladroite l'annonce de plan dans l'introduction.

Il faut garder à l'esprit que l'exercice ne consiste pas à s'inspirer des documents pour composer un essai personnel sur la thématique du dossier. De même, le candidat doit veiller à ne pas exprimer d'opinions personnelles, et ainsi les adverbes tels que *fortunately*, *greatly*, *obviously* doivent être utilisés avec une extrême prudence.

La reformulation des idées des documents a été le problème majeur rencontré cette année. Cette reformulation des idées est importante car elle permet de percevoir si les documents ont été suffisamment compris. De trop nombreux candidats ont recopié, de façon plus ou moins judicieuse, des phrases entières extraites du dossier. Parfois des citations tronquées ont faussé le sens et l'argument de l'auteur.

Le sujet indique clairement aux candidats avant de commencer que l'ordre dans lequel se présentent ces documents est aléatoire. Y faire référence en utilisant « document 1 » ou *“first document”* est à proscrire puisque ces dénominateurs établissent une hiérarchie entre les documents qui n'existe pas. Si les documents ont été judicieusement présentés en introduction, les candidats peuvent y faire référence en utilisant les noms d'auteurs, ou les sources pour les éditoriaux. Lorsqu'il est nécessaire de faire référence à une idée citée par un document, il faut préciser plus spécifiquement la provenance de l'idée. Par exemple, les candidats qui ont voulu citer l'idée exprimée par Burt Neuborne dans *USA Today* pouvaient ainsi dire : *according to a professor at New York University quoted in USA Today, [...]*. Dans ce cas, citer l'idée en mentionnant uniquement le titre du journal ou l'auteur de l'article n'est pas pertinent puisqu'il n'en est pas à l'origine.

Une bonne synthèse repose sur des références constantes aux documents et une interaction entre les idées de ces documents sous forme d'oppositions ou d'associations, de divergences ou de rapprochements. Les documents ne doivent exister que par leur mise en relation les uns avec les autres. Faute de cela, il ne s'agit que de résumés successifs et isolés, et donc de synthèses de documents et non d'une synthèse du dossier.

Les documents ont été inégalement pris en compte. Rappelons qu'aucun ne doit être négligé et dans le cas d'un plan en deux parties, chaque partie doit faire apparaître tous les documents du dossier et non un ou deux comme ce fut le cas dans la majorité des copies.

Une conclusion-reprise est inutile car elle répète ce qui a été dit en introduction de chaque partie de la synthèse. Par ailleurs, elle invite souvent les candidats à faire preuve de subjectivité — il est, en effet, plus naturel de conclure sur ses propres idées.

Qualité de la langue

Dans l'ensemble, le niveau d'anglais des candidats n'a pas été satisfaisant, et de trop nombreuses copies étaient inintelligibles par manque de structures de base et de vocabulaire.

Le titre et la problématique sont les vitrines de la synthèse. Il convient donc de les soigner. Les titres comportaient régulièrement de nombreuses erreurs, parfois jusqu'à 3 ou 4 pour un fragment de phrase pourtant très court.

Outre les conseils d'usage sur la révision nécessaire des accords des verbes à la troisième personne du singulier au présent, des verbes irréguliers, de la formation des phrases négatives, et de l'usage des modaux, nous insistons sur l'écueil des phrases interrogatives : en effet, dès l'introduction, cette technique grammaticale est mise à contribution puisqu'elle intervient dans l'expression de la problématique. Or, une grande majorité des candidats ne sait pas poser une question en anglais, et oublie systématiquement l'inversion auxiliaire-sujet-verbe au profit d'une forme affirmative conclue par un point d'interrogation. De plus, il faut distinguer question directe (avec inversion sujet-verbe, introduction d'un auxiliaire et point d'interrogation en fin de phrase) et question indirecte (introduite par des verbes comme *wonder if, want to know whether, ask...*, sans inversion et sans point d'interrogation).

Les adjectifs restent invariables au pluriel et se placent devant les noms. Les temps doivent être utilisés de manière rationnelle (on ne mélange pas sans raison le passé et le présent dans une phrase).

Certains candidats ont tenté des structures plus complexes pour formuler des hypothèses, par exemple, mais la concordance nécessaire entre le groupe verbal de la proposition subordonnée et celui de la proposition principale était souvent erronée.

Les confusions lexicales ont été nombreuses cette année encore : *sum up* (verbe) / *summary* (nom), *political correctness* (nom) / *politically correct* (adjectif), *tackle* / *discuss a problem* (transitifs directs), *politics* (la politique) / *politician* (homme, femme politique), *freedom speech* (discours sur la liberté) / *freedom of speech* (liberté d'expression), *speed* (vitesse) / *speak* (parler) / *speech* (discours), *as* / *has, close* / *clothes, which* / *with, racism* (nom) / *racist* (adjectif).

Il y a eu de nombreux gallicismes (*•instaura* au lieu de *to introduce, to establish*) et des erreurs sur les faux-amis : *bless* (bénir) / *injure* (blesser), *resume* (reprandre une activité) / *sum up* (résumer).

Conclusion

Rappelons enfin que, pour réussir une synthèse, les candidats doivent garder constamment à l'esprit que le lecteur de leur copie s'en remet entièrement à leur présentation pour comprendre le dossier. Ils doivent donc être clairs et pédagogiques et ne pas laisser planer des doutes, des non-dits et des zones d'ombre en comptant sur le correcteur pour combler les manques. Et pour cela, une langue simple, mais correcte, suffit.

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 traités¹, 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.

¹ 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^e 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* présentaient 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 TSI

Table des matières

Table des matières	1
Résultats par épreuve	2
Mathématiques	16
Physique-chimie	18
Sciences industrielles de l'ingénieur	27
Travaux pratiques de physique-chimie	35
Allemand	41
Anglais	44
Arabe	46
Chinois	48
Espagnol	51
Italien	53
Portugais	55
Russe	57

Résultats par épreuve

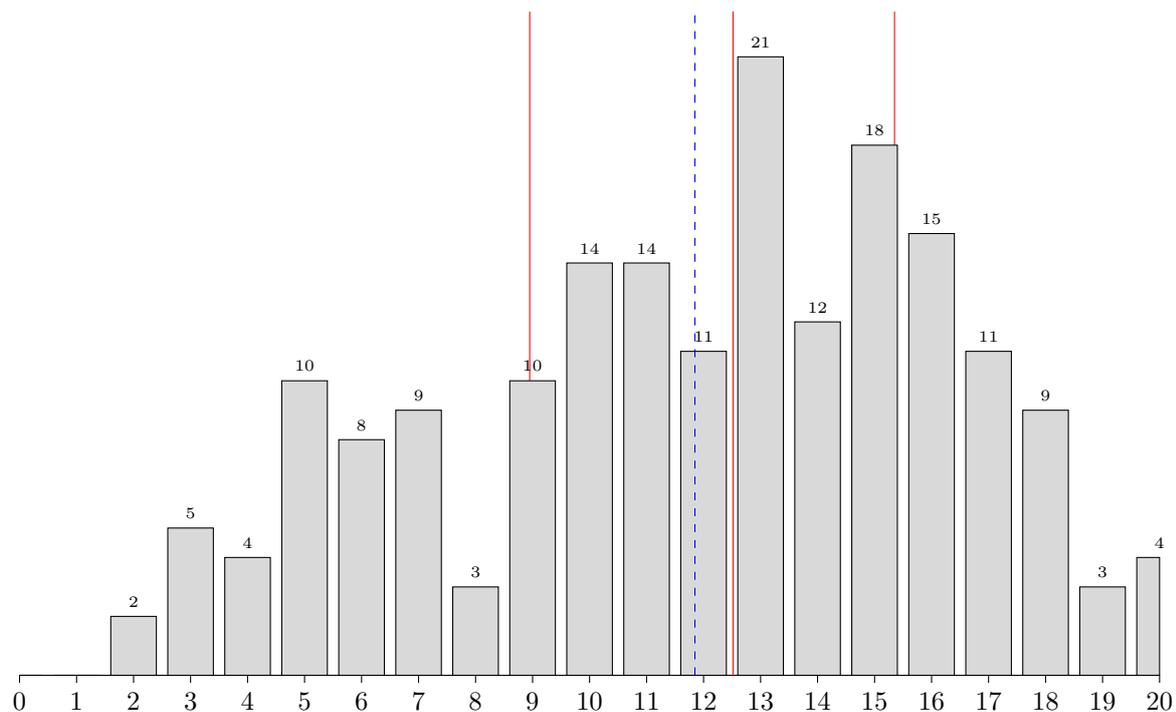
Le tableau ci-dessous donne, pour chaque épreuve, les paramètres statistiques calculés sur les notes sur 20 des candidats présents. Les colonnes ont la signification suivante :

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

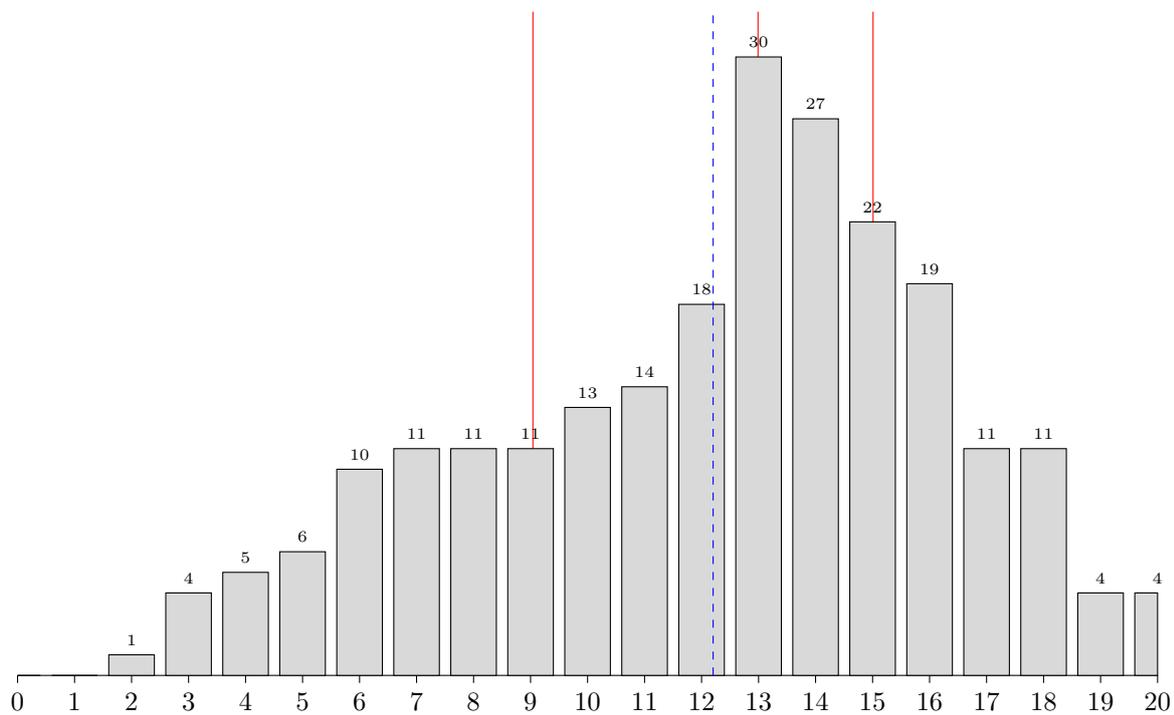
Épreuve	Admissibles	Absents	Présents	M	ET	Q1	Q2	Q3	EI
TIPE	185	1,1%	183	11,85	4,41	8,95	12,52	15,35	6,40
Mathématiques 1	257	9,7%	232	12,20	4,03	9,04	12,99	15,01	5,97
Mathématiques 2	257	9,7%	232	12,19	3,74	9,03	12,95	15,02	5,98
Physique-chimie 1	257	10,1%	231	11,67	4,86	8,03	12,03	15,05	7,03
Physique-chimie 2	257	10,1%	231	10,48	3,65	8,00	10,04	13,02	5,02
TP physique-chimie	257	9,7%	232	11,02	3,91	8,05	11,01	13,96	5,91
Langue obligatoire	257	10,1%	231	12,63	4,74	10,00	13,00	16,03	6,04
Anglais	234	11,1%	208	12,55	4,81	9,86	12,89	16,32	6,45
Arabe	21	0,0%	21	12,81	3,89	10,83	13,50	16,00	5,17
Chinois	1	0,0%	1	17,00	0,00	—	—	—	—
Espagnol	1	0,0%	1	20,00	0,00	—	—	—	—
Langue facultative	37	2,7%	36	11,86	4,96	9,05	11,01	16,05	7,00
Allemand	2	0,0%	2	14,50	3,50	—	—	—	—
Anglais	19	0,0%	19	11,89	5,62	8,00	11,17	17,00	9,00
Arabe	5	20,0%	4	14,25	3,42	11,50	13,00	13,50	2,00
Chinois	1	0,0%	1	18,00	0,00	—	—	—	—
Espagnol	7	0,0%	7	9,14	3,40	5,50	10,83	11,17	5,67
Italien	2	0,0%	2	11,50	1,50	—	—	—	—
Portugais	1	0,0%	1	10,00	0,00	—	—	—	—
S2I	257	6,6%	240	12,05	3,41	9,97	11,99	14,96	4,99

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

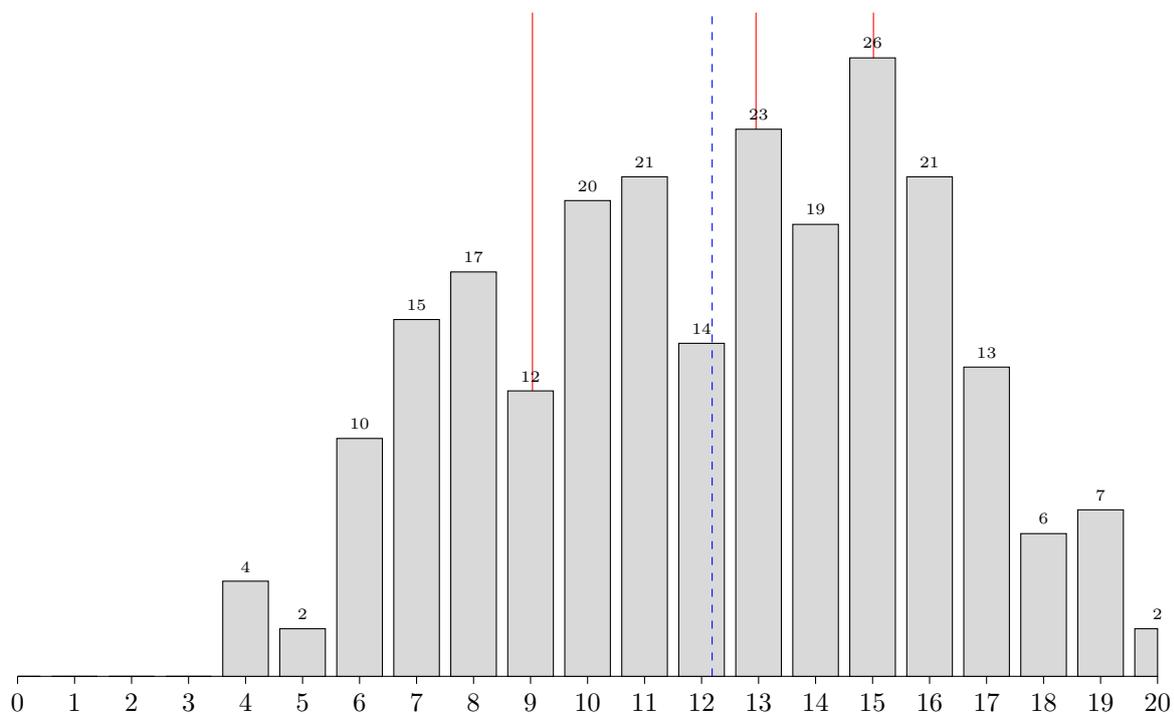
TIFE



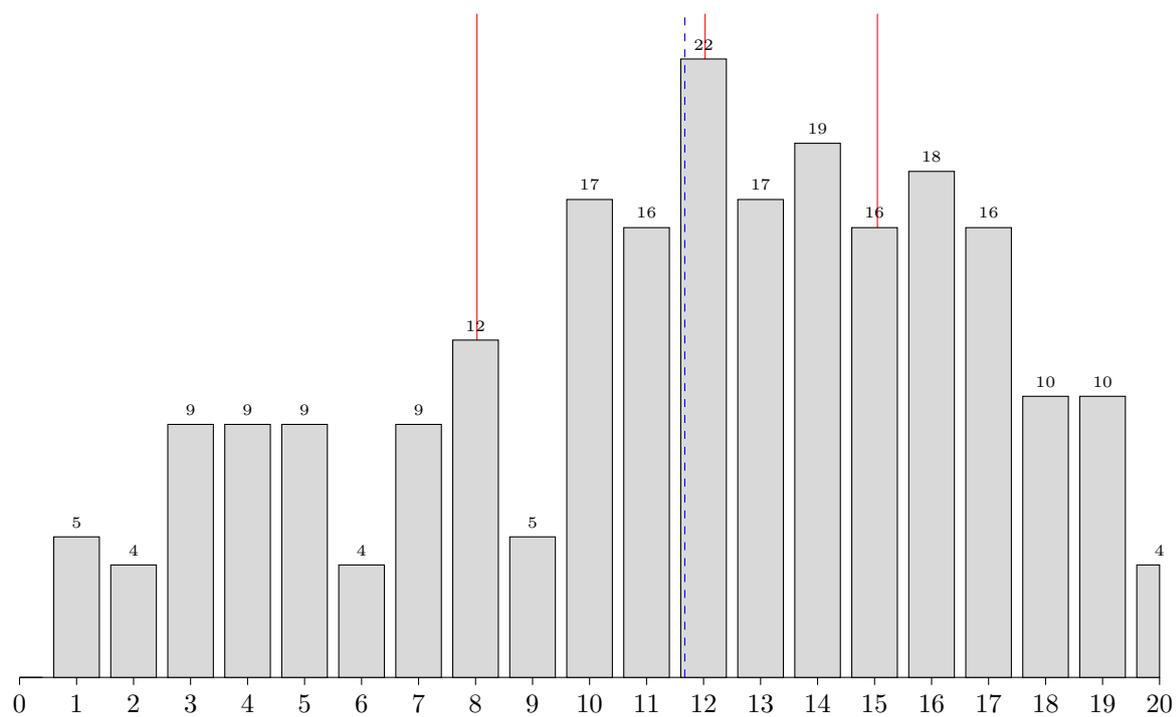
Mathématiques 1



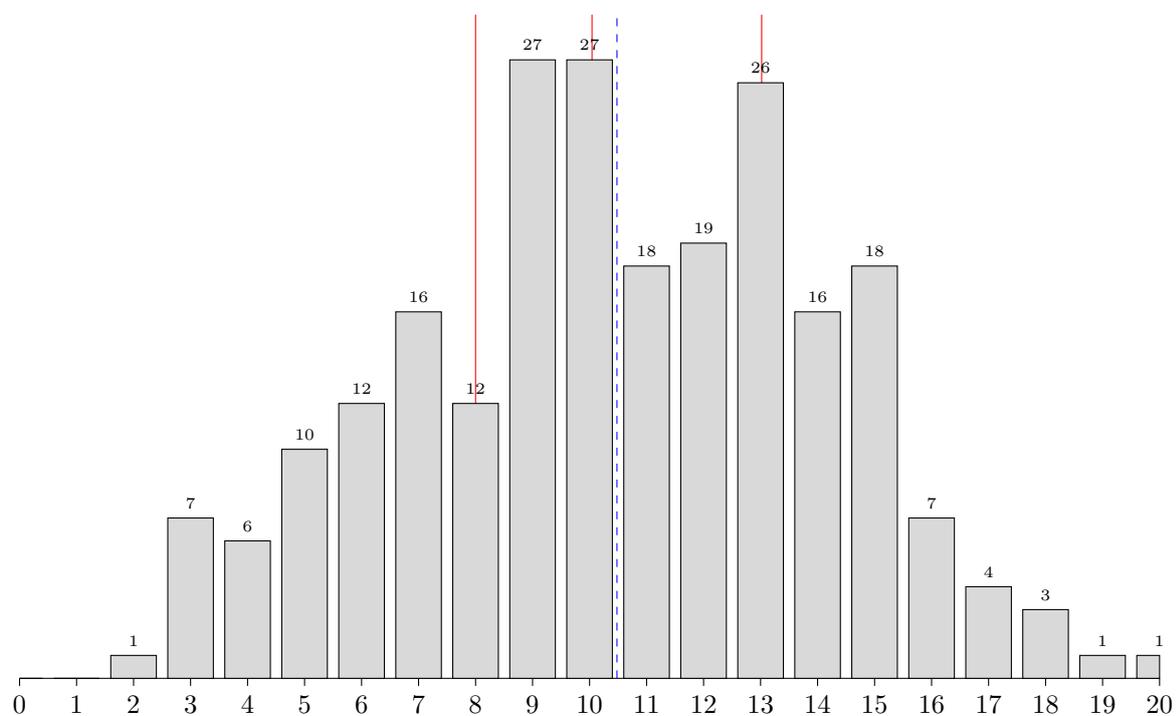
Mathématiques 2



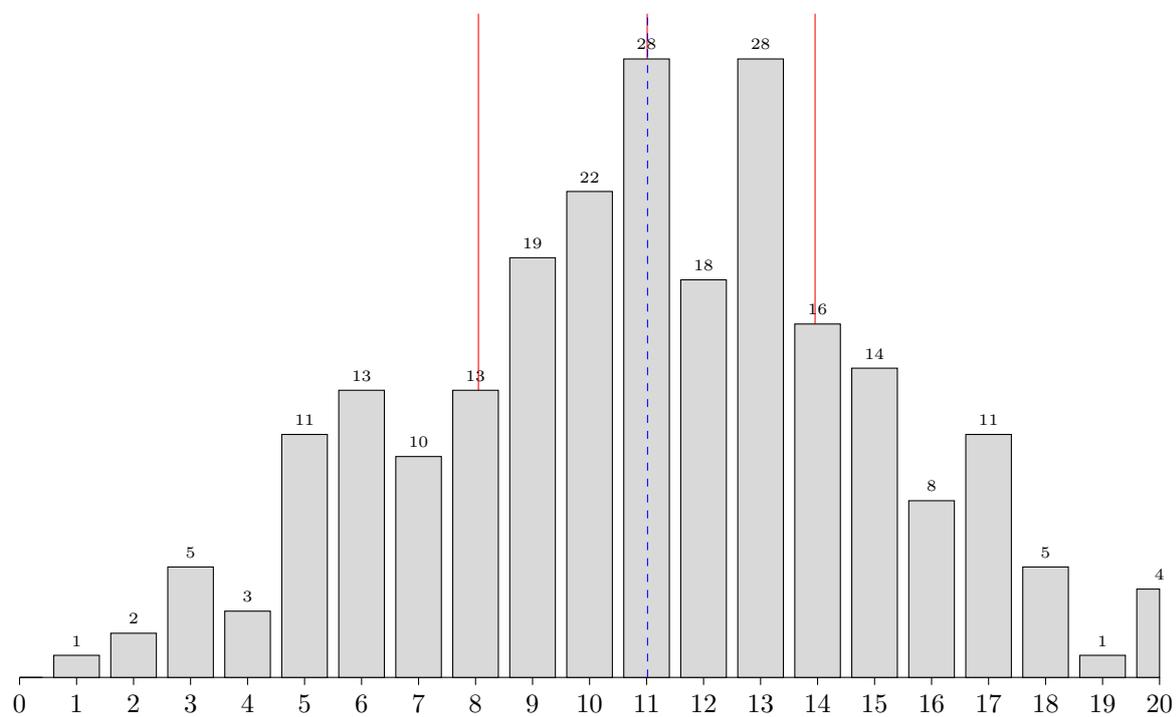
Physique-chimie 1



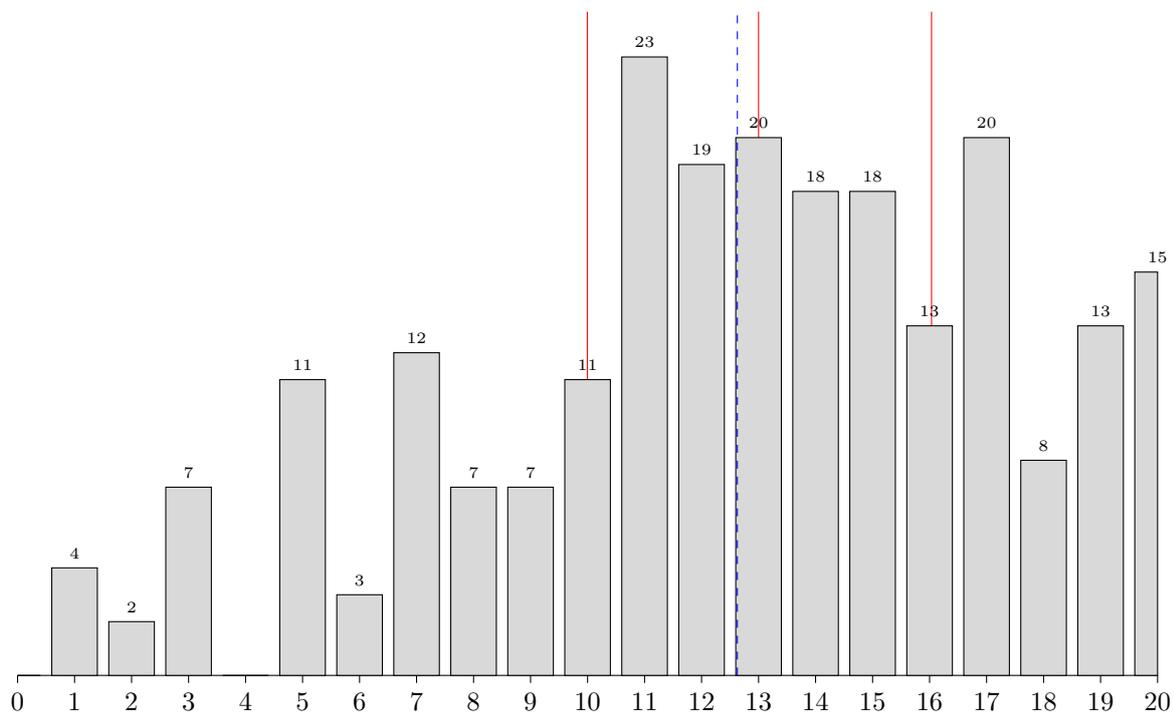
Physique-chimie 2



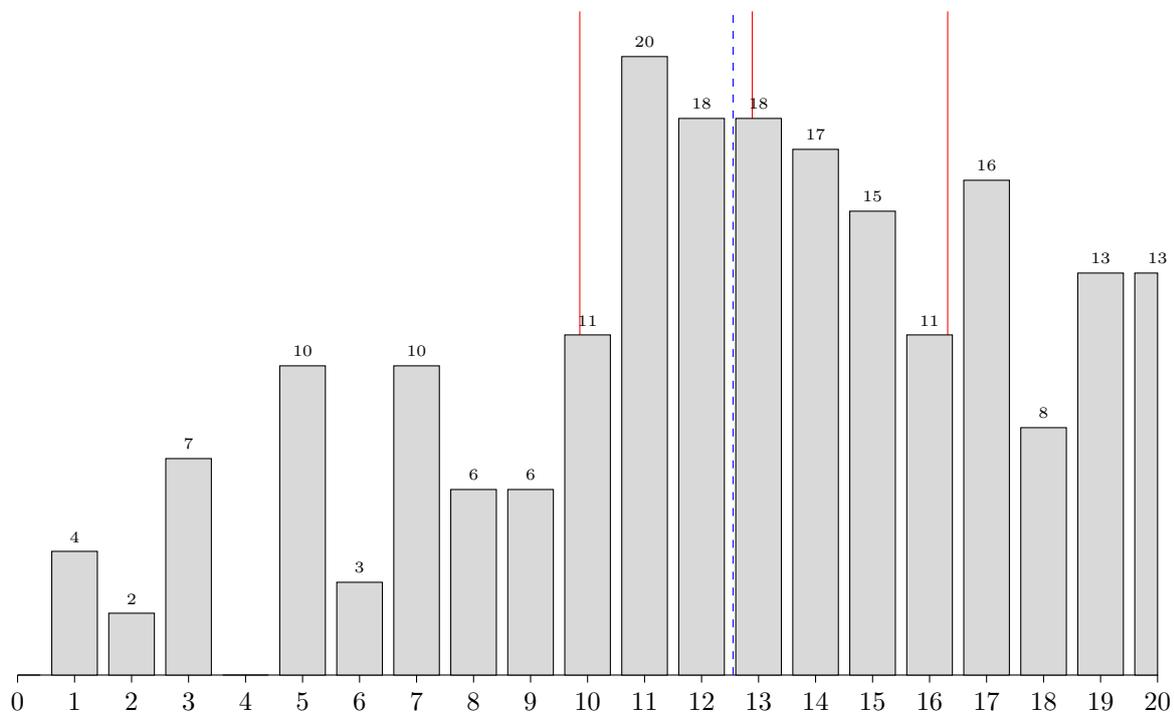
TP physique-chimie



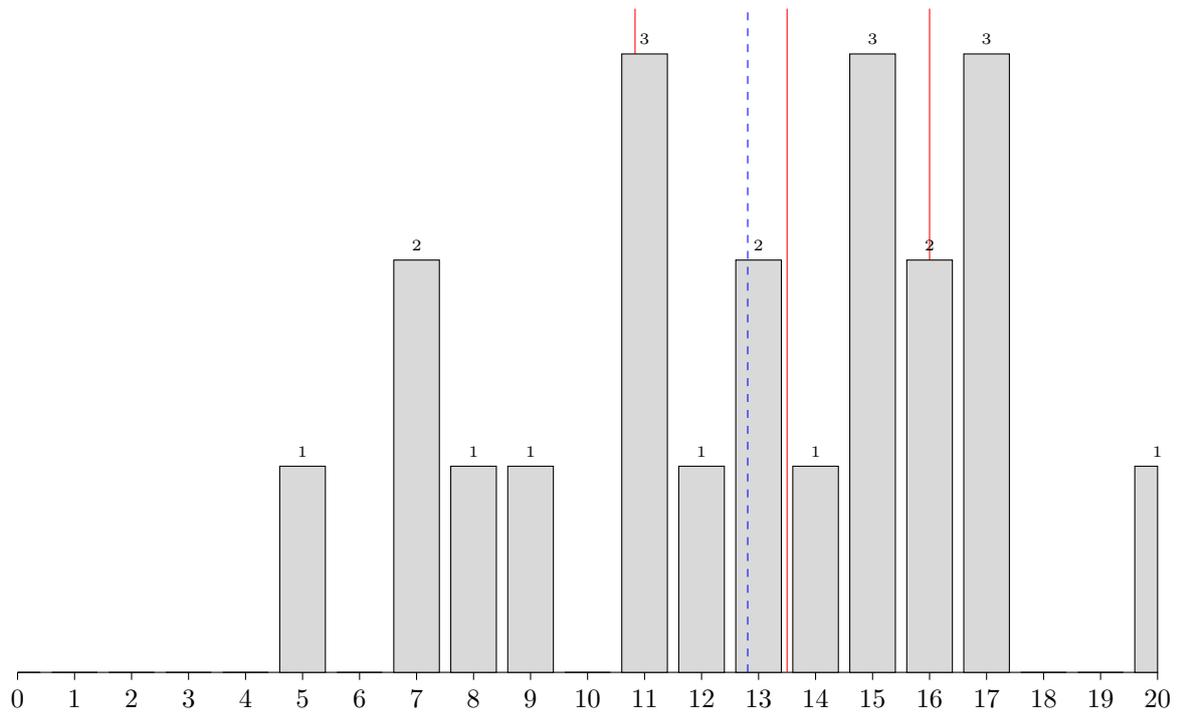
Langue obligatoire



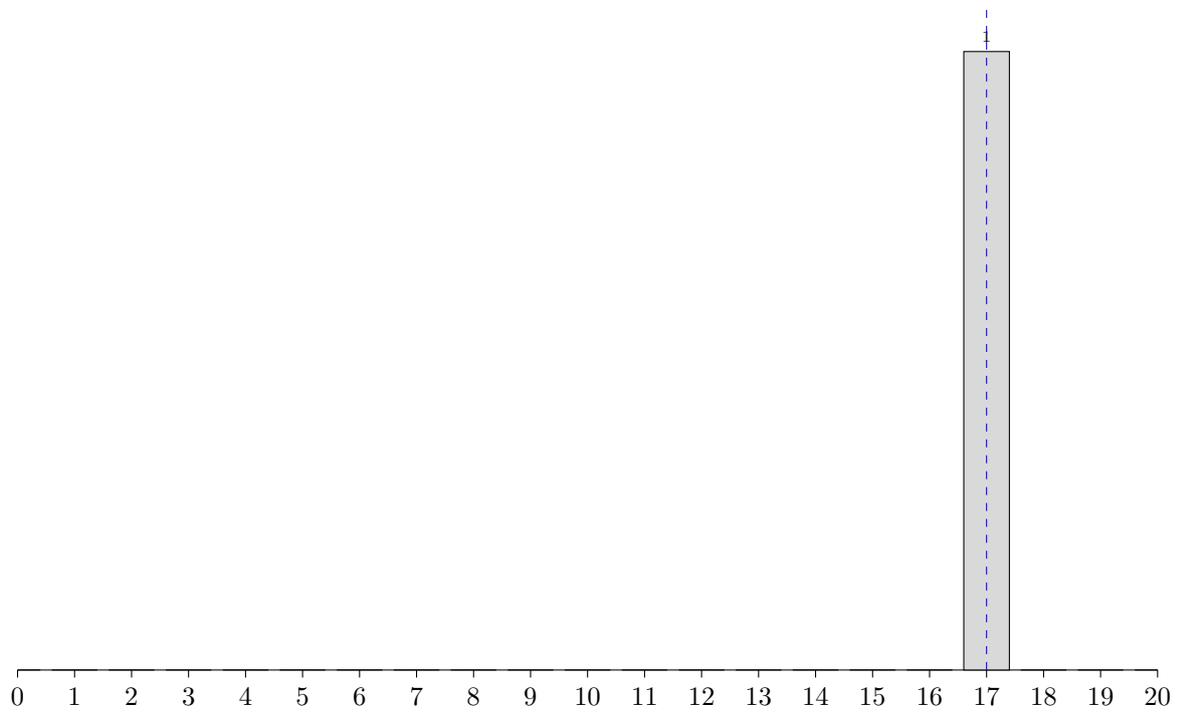
Anglais



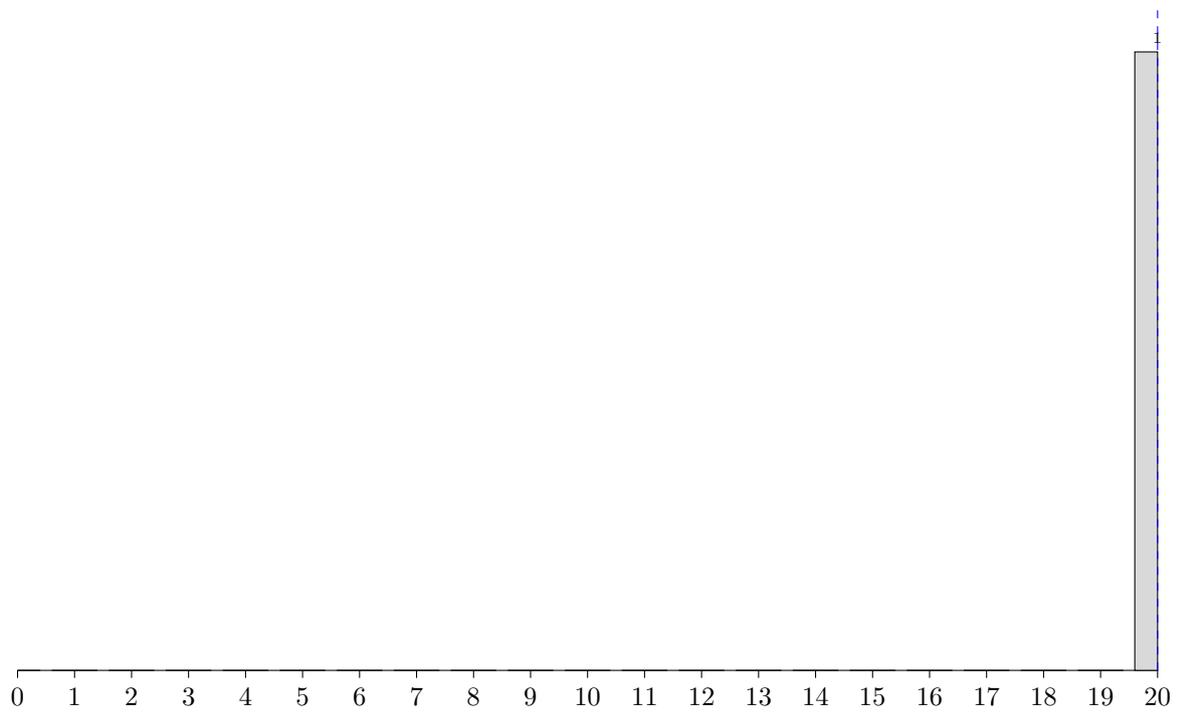
Arabe



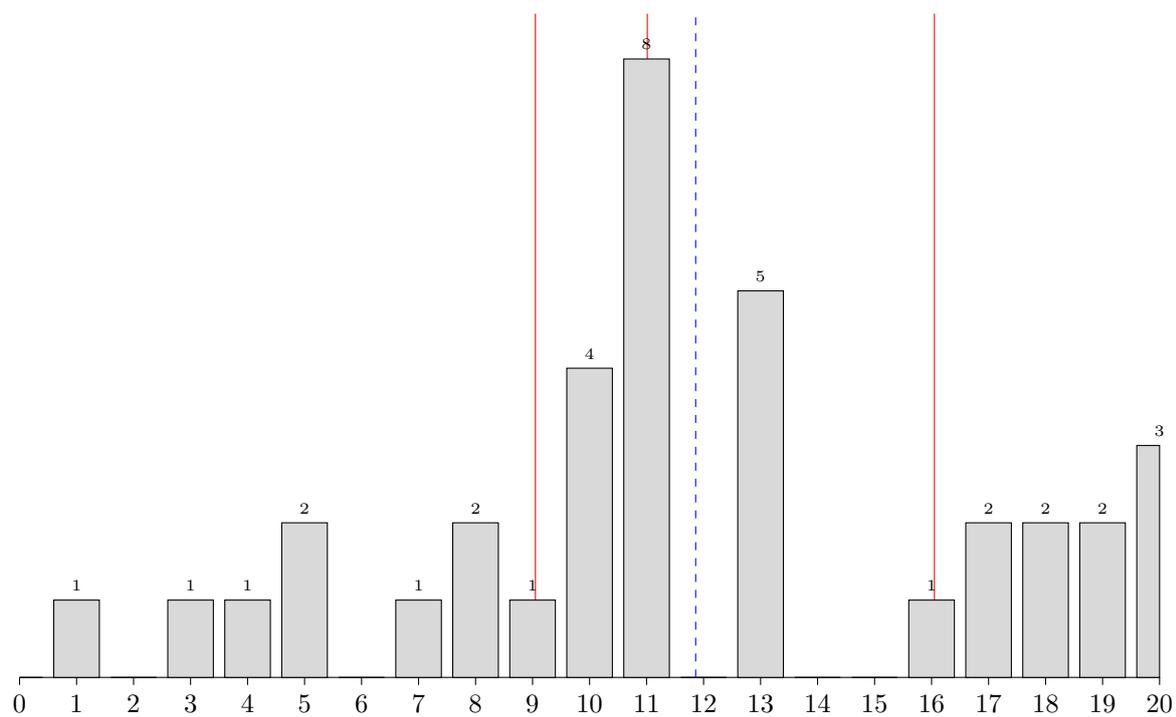
Chinois



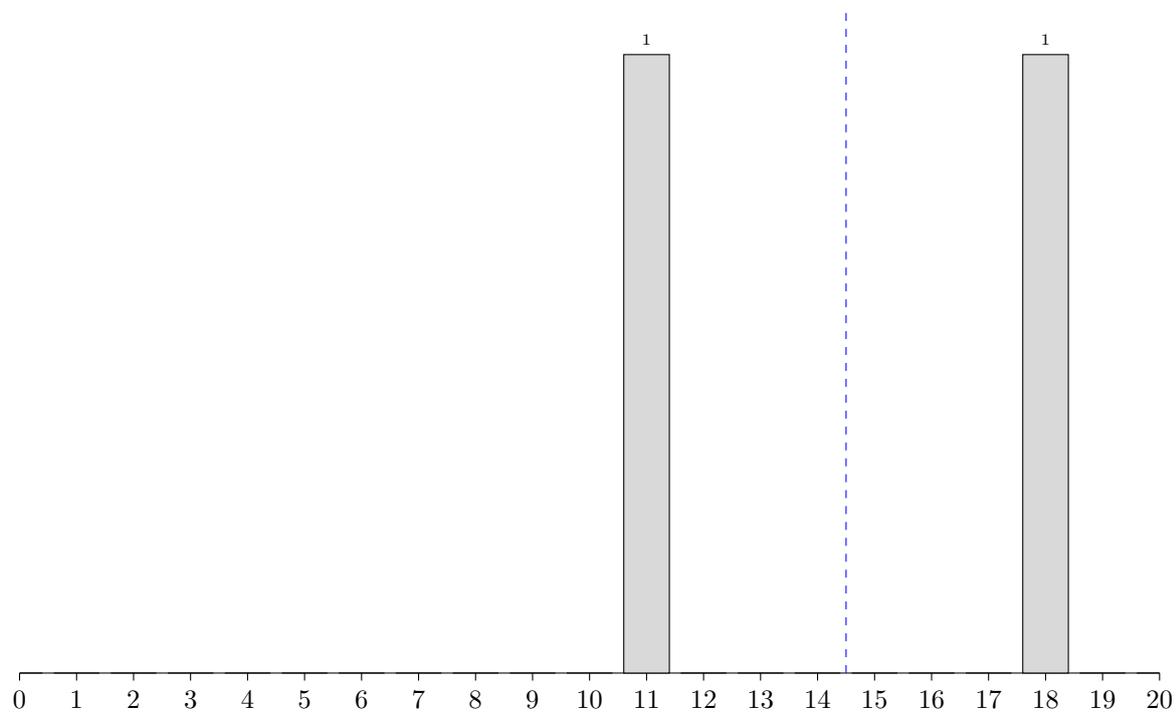
Espagnol



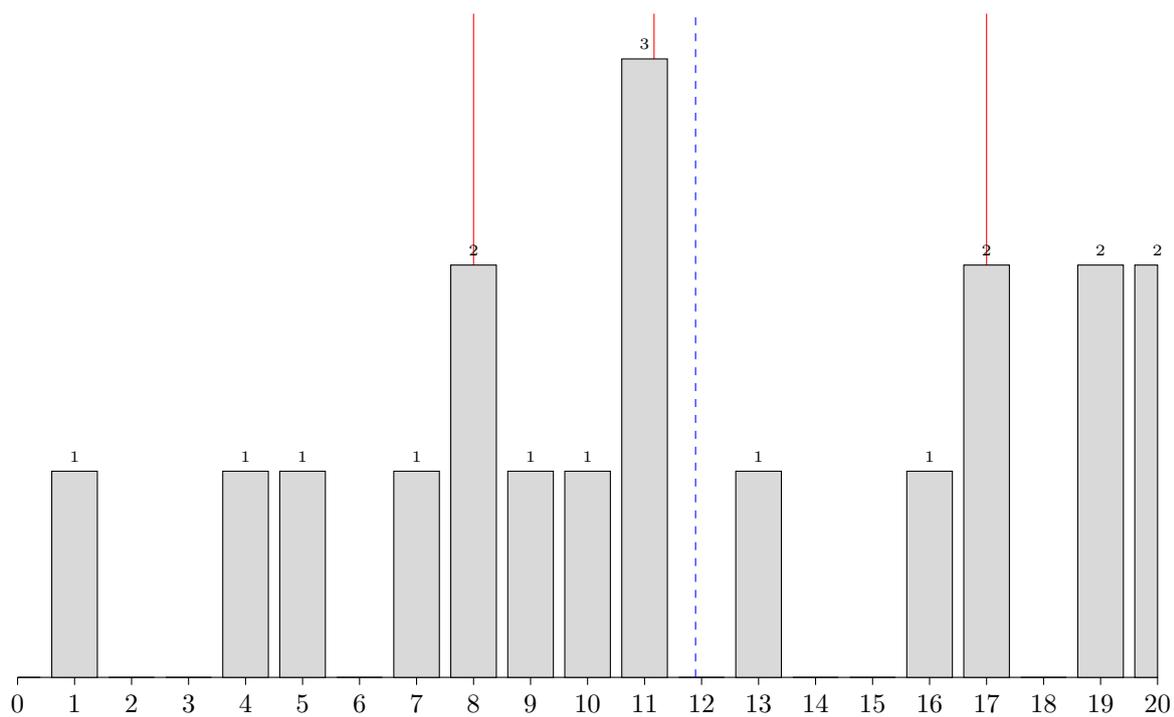
Langue facultative



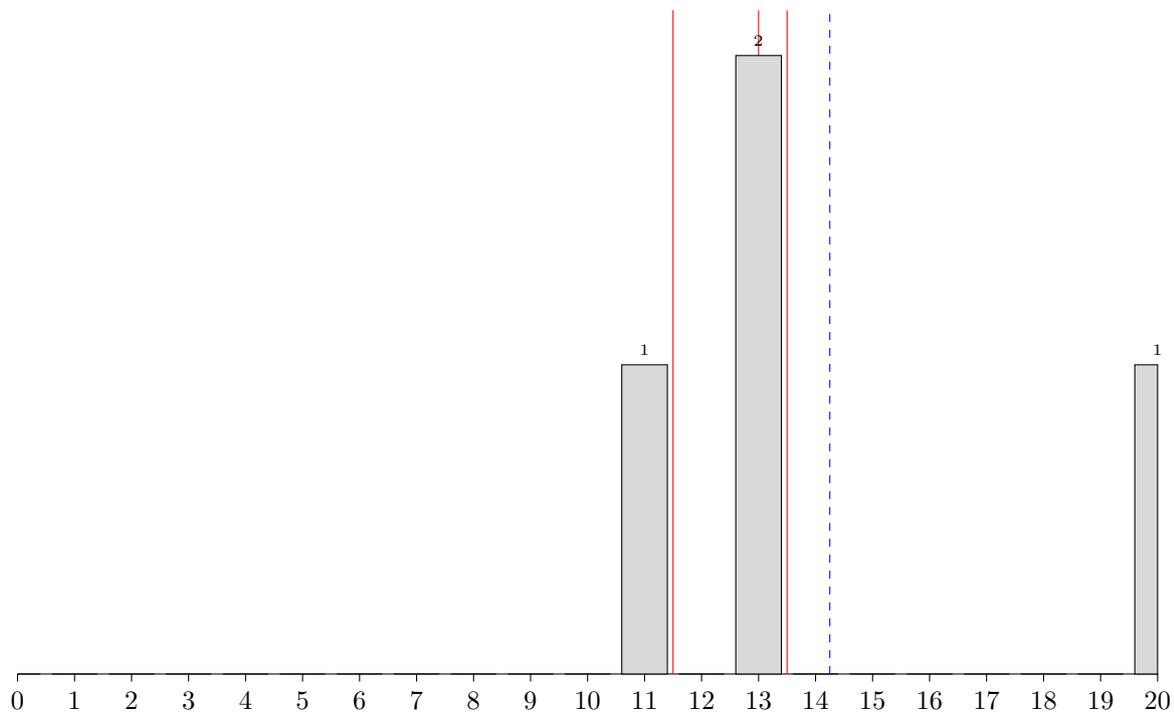
Allemand



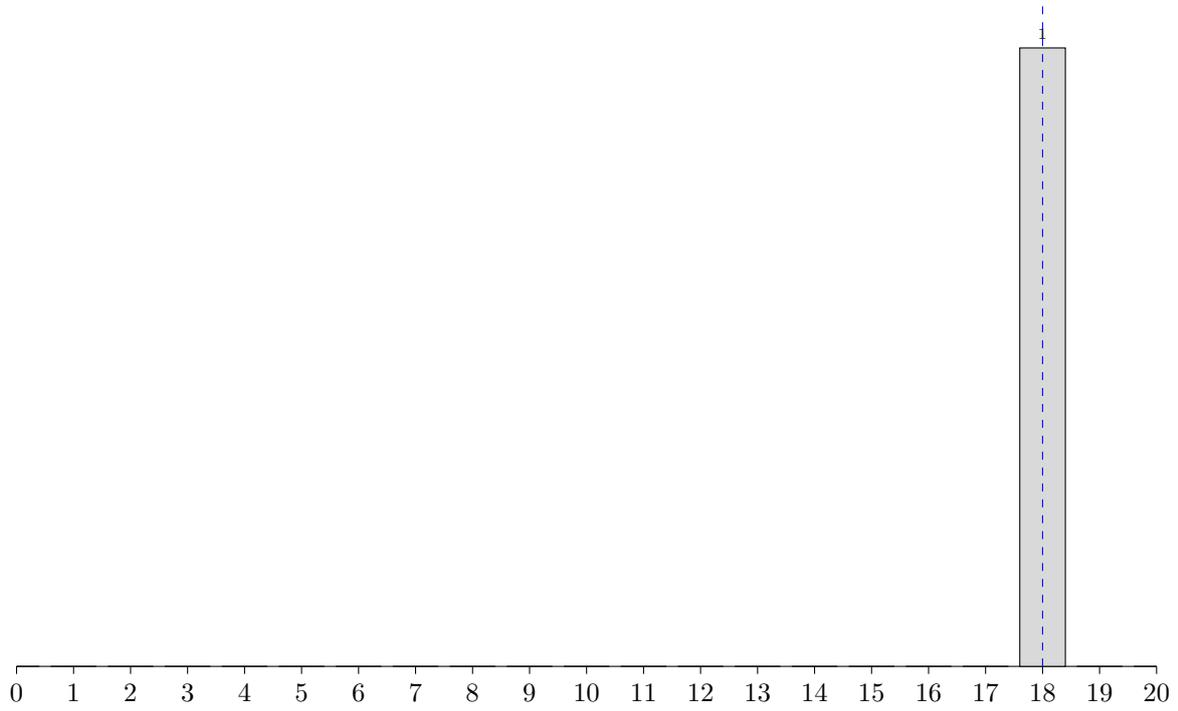
Anglais



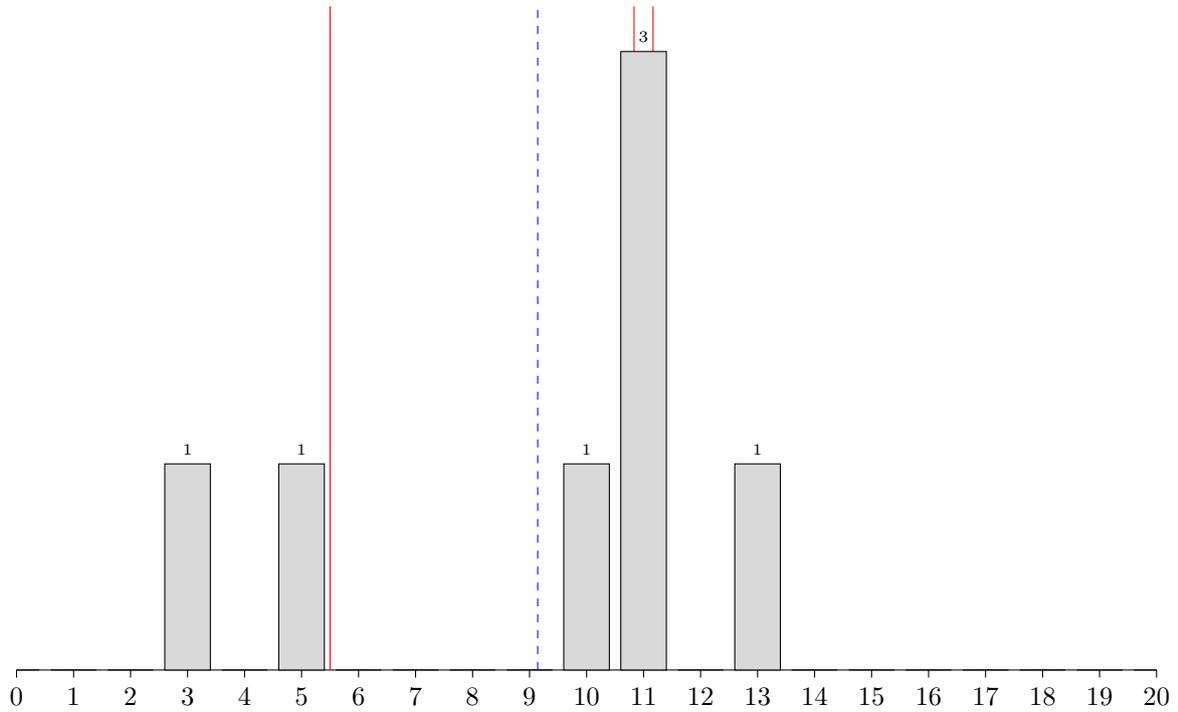
Arabe



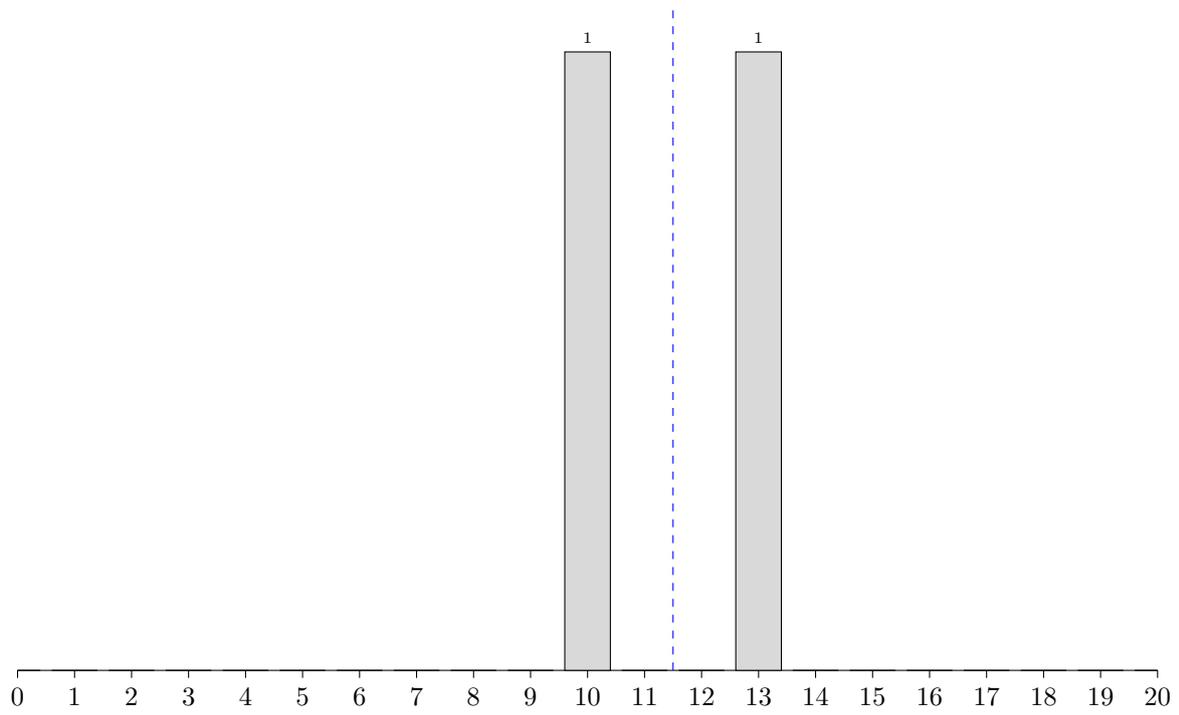
Chinois



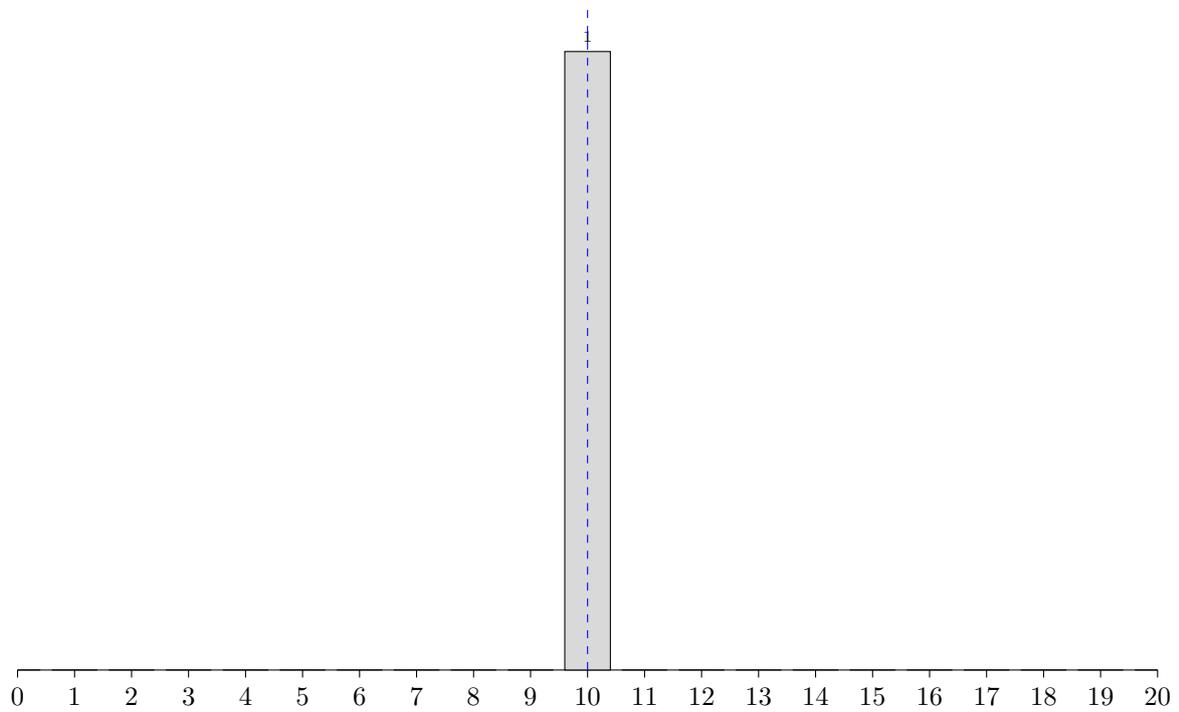
Espagnol



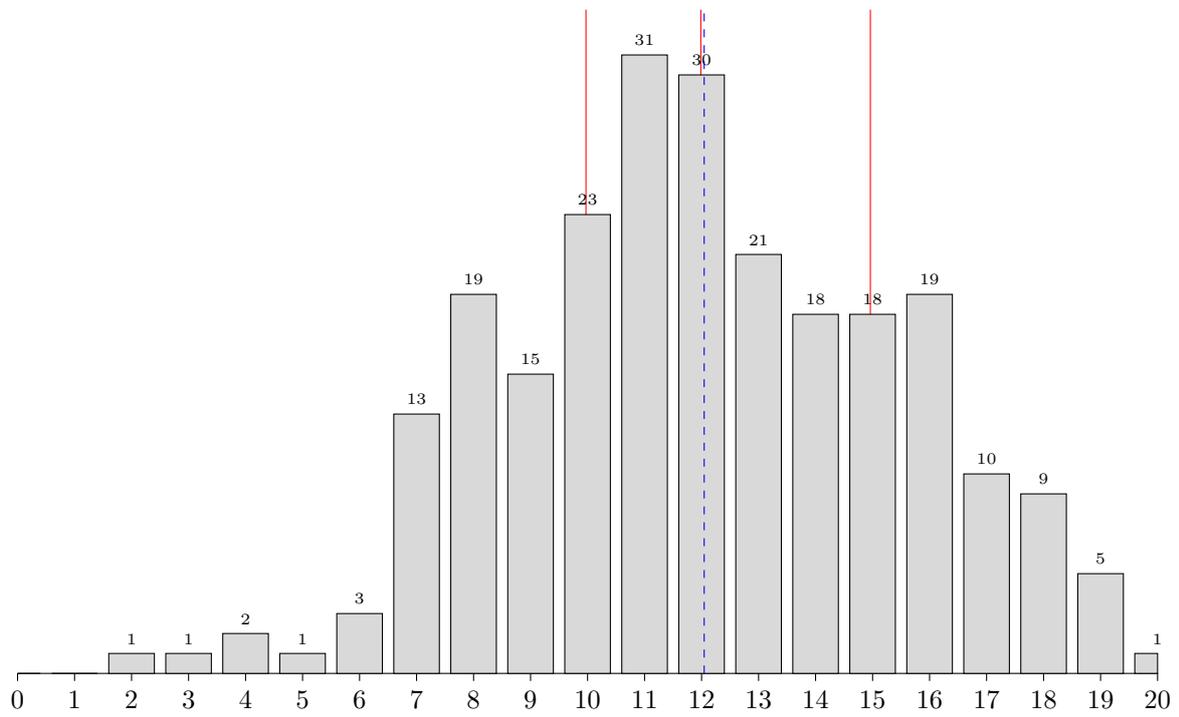
Italien



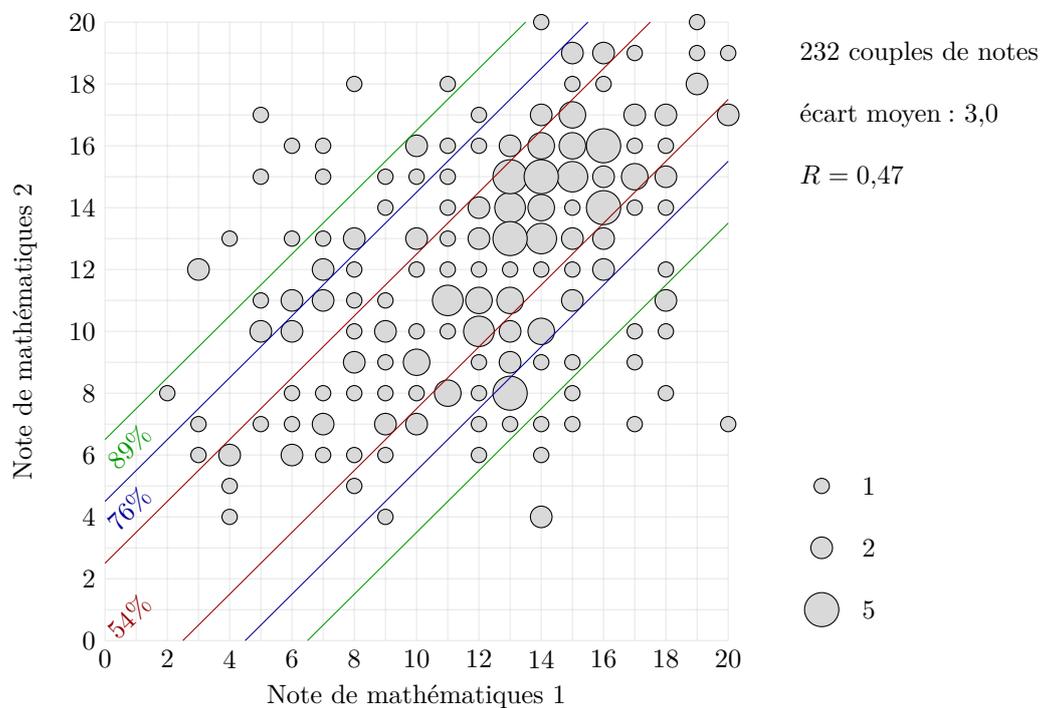
Portugais



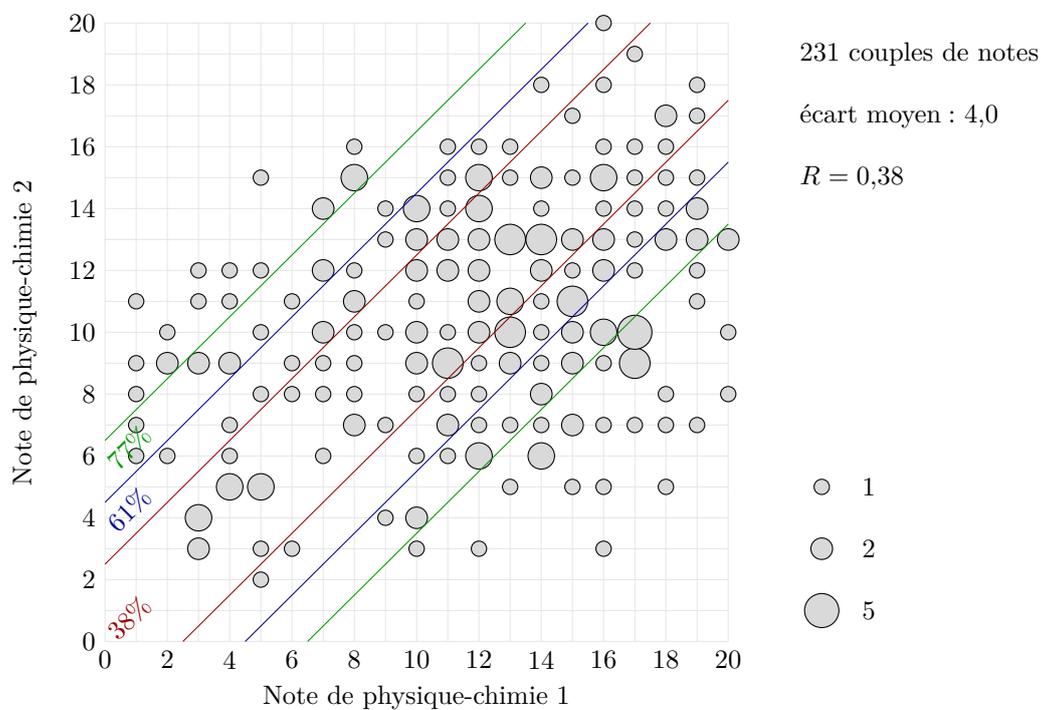
S2I



Corrélation entre mathématiques 1 et mathématiques 2



Corrélation entre physique-chimie 1 et physique-chimie 2



Mathématiques

Présentation des épreuves

L'épreuve orale de mathématiques 1 se propose d'accueillir les candidats 30 minutes sans préparation. Ils sont interrogés sur un exercice (ou deux en cas de réussite rapide) portant sur l'ensemble du programme de première et seconde année.

Outre les qualités mathématiques, le jury est tout particulièrement attentif à l'autonomie, l'aisance orale, la vivacité et la réactivité des candidats. Il ne s'attend nullement à une réussite exhaustive et immédiate, mais à la présentation d'une réflexion organisée, où le candidat ou la candidate expose ses réflexions, ses pistes et ses idées.

L'épreuve orale de mathématiques 2 porte également sur le programme de mathématiques des deux années de TSI, ainsi que sur le programme d'informatique. Les candidats disposent de 30 minutes de préparation, à l'issue desquelles ils dévoilent leur programme ou graphique à l'écran s'il y a lieu, avant d'exposer leurs résultats pendant 30 minutes. Tous les sujets comportaient cette année des questions d'algorithmique ou de programmation et les candidats sont vivement encouragés à y consacrer environ dix minutes de leur préparation. Les étudiants sont toujours guidés pour les premières questions pour utiliser au mieux leur temps de préparation.

Il est inutile de reprendre au tableau les calculs effectués en préparation. Les calculatrices sont interdites et les valeurs numériques doivent, le cas échéant, s'obtenir avec Python.

Analyse globale des résultats

Hormis quelques rares candidats qui semblent tout ignorer des modalités des épreuves, la plupart sont convenablement préparés. Mais pour leur immense majorité, la dynamique de l'oral de mathématiques 1 est trop souvent créée par le jury qui doit, à chaque étape, encourager le candidat à poursuivre. Le jury déplore cette passivité trop répandue. Cette lacune disparaît pour l'épreuve de mathématiques 2, où la plupart des candidats font un réel effort de présentation, sont dynamiques et capables d'échanges fructueux avec le jury. Le niveau d'algorithmique et de maîtrise du langage Python reste toutefois très hétérogène.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Rappelons qu'il est fondamental de connaître l'énoncé exact des théorèmes du cours et d'utiliser des termes appropriés. L'énoncé d'un théorème n'est pas restreint à celui de son résultat : il faut également en connaître les hypothèses précises. Un minimum de connaissance des formules de trigonométrie, des techniques d'algèbre linéaire et de comparaison des fonctions est requis. Les candidats restent malgré tout, comme toujours, performants dans les calculs routiniers : coefficients de Fourier, diagonalisation, équations différentielles linéaires à coefficients constants, courbes paramétrées, etc.. Ils opposent malheureusement une résistance presque systématique devant la moindre question réclamant une réflexion circonstanciée.

Algèbre linéaire

Les fondamentaux de première année sont souvent négligés : savoir établir qu'une famille de vecteurs est une base, que deux sous-espaces vectoriels sont supplémentaires, ce qu'est la matrice d'un endomorphisme dans une base donnée, etc.. Certains confondent définition et propriété : pour montrer par exemple qu'une application f est linéaire, on se contente parfois de vérifier que $f(0_E) = 0_F$.

Les candidats les plus faibles pèchent par absence de vision géométrique. S'ils savent effectuer des calculs sur des matrices, ils sont souvent incapables de les utiliser pour étudier directement les endomorphismes. Ils ignorent par exemple comment déterminer l'image d'un endomorphisme associé à une matrice donnée. Les isométries et les matrices orthogonales ne sont pas toujours bien connues, malgré des progrès notables.

Probabilités

Les écarts de résultats sont encore plus accentués en probabilités. Certains ignorent lois usuelles et théorème de transfert et ne savent pas modéliser une expérience aléatoire simple. Leur premier réflexe est rarement de chercher à définir les événements en cause, en vue d'utiliser le théorème des probabilités totales.

Analyse

Séries numériques et séries entières

Attention au hors programme : utiliser le critère spécial des séries alternées pour une série absolument convergente fait mauvais effet et la règle de d'Alembert ne fonctionne pas pour les séries lacunaires. De très nombreux problèmes concernant la manipulation et la détermination des équivalents ont été relevés cette année.

Intégration généralisée

La question de l'intégrabilité d'une fonction sur un intervalle donné pose problème à certains candidats qui ne comprennent pas le sens de ce qui est demandé. Les changements de variable, les intégrations par parties, ne sont presque jamais justifiés.

Séries de Fourier

Les hypothèses du théorème de Dirichlet sont mal connues. Les candidats devaient cette année représenter en Python des graphes sur plusieurs périodes, ce qui n'a pas toujours été réussi.

Courbes paramétrées

La détermination de la tangente à une courbe pose toujours problème.

Algorithmique et Python

Les fonctions récursives, la méthode d'Euler ou la méthode de Newton posent des problèmes à la plupart des candidats. Concernant la syntaxe, il convient de bien maîtriser l'utilisation des « : », l'indentation, le `return` dans la définition des fonctions (pas de `print`), l'utilisation de parenthèses et la construction de listes. Attention à bien construire deux listes pour tracer une courbe.

La majorité des candidats est à l'aise et leur prestation en Python rattrape souvent une performance en mathématiques décevante.

Conclusion

Les élèves de TSI confirment une nouvelle fois leur légitimité, en s'étant approprié un programme important, tant en mathématiques qu'en informatique. Plusieurs d'entre eux doivent encore apprendre à mieux s'exprimer et à mieux rédiger, mais leur dynamisme et leur vivacité font souvent oublier un terme impropre ou une démonstration maladroite. Ces qualités, ajoutées à leurs compétences scientifiques, leur seront indispensables dans leur future carrière d'ingénieur.

Physique-chimie

Présentation des épreuves

Deux épreuves de physique-chimie, reposant sur deux modes d'évaluation distincts, sont proposées aux candidats.

L'épreuve de physique-chimie 1 est une épreuve de 30 minutes *sans* préparation. Le candidat découvre l'énoncé du sujet en arrivant dans la salle de présentation, ce qui permet de tester sa réactivité immédiate face à un sujet proche du cours avec un énoncé bref. La calculatrice est autorisée pendant la présentation pour faire d'éventuelles applications numériques (les calculs d'ordre de grandeur peuvent avantageusement être faits de tête). Cette épreuve demande de la vivacité d'esprit, de l'autonomie ainsi qu'une bonne connaissance des méthodes de résolution usuelles. L'idée est ici d'évaluer la maîtrise du candidat sur les concepts phares du programme, et sa capacité à les mettre en œuvre efficacement et de manière autonome.

L'épreuve de physique-chimie 2 comporte 30 minutes de préparation et 30 minutes de présentation au tableau. La calculatrice est autorisée durant ces deux phases. Les sujets sont plus longs qu'en physique-chimie 1, s'appuient sur des contextualisations scientifiques et industrielles avec documents ou algorithmes Python comme supports. Ils sont plus éloignés de sujets classiques que les candidats auraient pu traiter durant l'année. L'idée est ici d'évaluer comment le candidat fait face à une situation nouvelle et quel recul il dispose sur les concepts étudiés durant sa formation.

Les deux épreuves portent sur la totalité du programme des deux années de la filière TSI, y compris les approches documentaires ; cependant l'oral est organisé de telle sorte que l'exercice posé dans chaque épreuve s'appuie sur des parties différentes du programme (thermodynamique, mécanique des fluides, mécanique, électrocinétique, électromagnétisme, optique, chimie).

Le jury s'impose d'utiliser toute la plage de notation (de 0 à 20). Les épreuves sont évaluées par compétences, avec les groupements suivants. Au sein des groupements, certains items sont évalués plutôt en épreuve « 1 » ou « 2 ».

– Communiquer (et être autonome pour physique-chimie 1) :

- présenter son exercice, reformuler les questions ;
- utiliser un vocabulaire adapté ;
- interagir avec le jury, être dynamique ;
- présenter un tableau soigné.

– Réaliser :

- maîtriser les connaissances de cours ;
- savoir mener des démonstrations classiques ;
- maîtriser les outils mathématiques.

– S'appropriier, analyser, valider (« démarche scientifique ») :

- identifier les données utiles de l'énoncé ;
- posséder du recul sur les concepts (« sens physique ») ;
- mener un raisonnement, élaborer une stratégie ;
- commenter son résultat.

Analyse globale des résultats

Comme les années précédentes, la combinaison des deux épreuves de physique-chimie a permis d'évaluer la palette des compétences des candidats. Certains étudiants ont réalisé des belles prestations dans les deux épreuves et le jury les en félicite. Le jury a eu en effet le plaisir d'évaluer des prestations de grande qualité, témoignant à la fois d'une maîtrise des outils formels et d'un sens physique prononcé. Une grande hétérogénéité est toutefois remarquée entre des candidats sérieux et dynamiques et une part non négligeable de prestations témoignant d'un manque d'apprentissage du cours.

Le format de l'oral est généralement bien compris et l'interaction des candidats avec l'examineur souvent constructive. Le jury rappelle que les questions de l'examineur sont toujours là pour permettre aux candidats de montrer l'étendue de leurs compétences et non pour les déstabiliser. Le jury est toujours bienveillant. La finalité de la présentation est avant tout de mettre en avant ses compétences scientifiques et sa capacité à dialoguer. L'interaction avec l'examineur est fondamentale !

Certains candidats ont pu obtenir des notes très différentes sur les deux épreuves. Cet écart est peut-être explicable par le fait que les épreuves sont organisées de sorte qu'un étudiant ne peut être interrogé sur le même thème en physique-chimie 1 et en physique-chimie 2. Le jury a ainsi pu voir par exemple des étudiants réussissant un brillant oral de chimie et un oral d'électronique plus décevant. Une autre explication peut résider dans la nature très différente des épreuves.

Le jury a examiné les corrélations entre l'évaluation de chacun des trois groupes de compétences, la proportion du sujet traité par le candidat et sa note finale. Les coefficients de corrélation, obtenus pour chacune des deux épreuves, sont présentés dans le tableau ci-dessous.

	Communiquer, être autonome	Réaliser	Démarche scientifique	Avancement	Note
Communiquer, être autonome		0,82	0,84	0,75	0,88
Réaliser	0,58		0,90	0,77	0,90
Démarche scientifique	0,62	0,52		0,78	0,92
Avancement	0,61	0,57	0,76		0,89
Note	0,77	0,82	0,85	0,89	

Physique-chimie 1

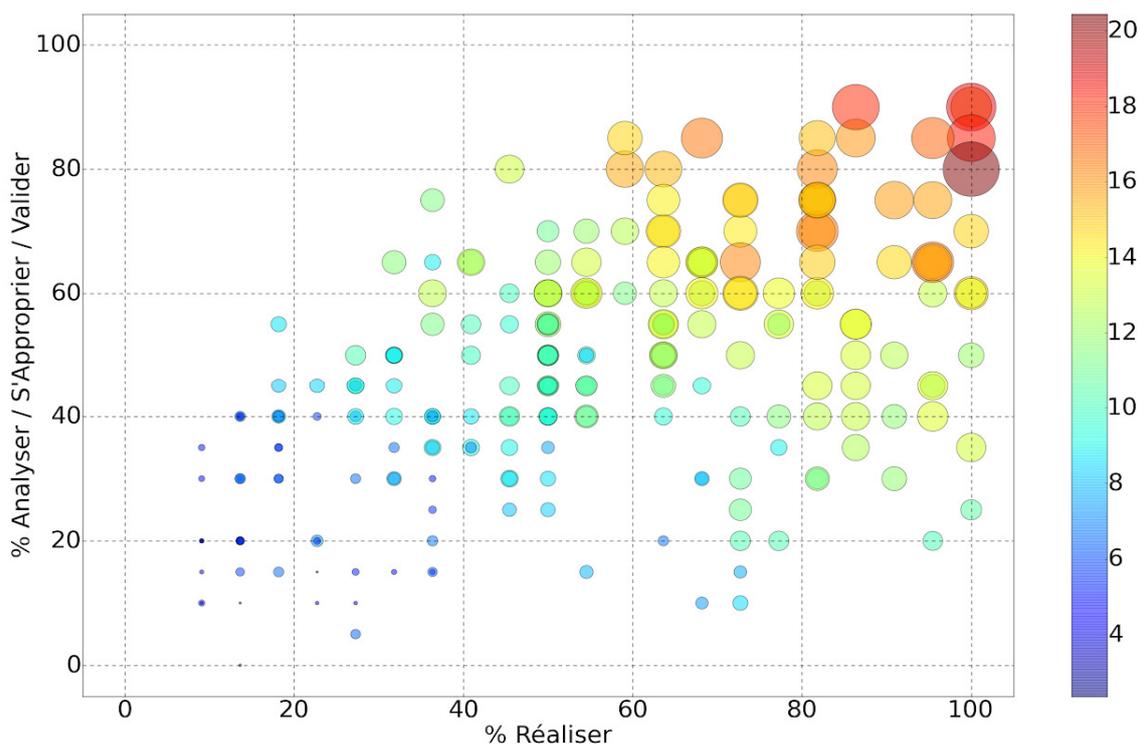
Physique-chimie 2

En physique-chimie 1, on observe une forte corrélation entre le niveau des différentes compétences et la note finale. Les différentes compétences sont également fortement corrélées entre elles. En effet, en l'absence de préparation et sur un sujet relativement court, c'est la vivacité du candidat et sa maîtrise technique et conceptuelle des fondamentaux qui guidera son oral et lui permettra d'avancer au maximum. Sans cette connaissance, il ne pourra traiter les questions associées à la démarche scientifique.

En physique-chimie 2, ces corrélations sont moins fortes. La note est toujours corrélée à la compétence « réaliser » : tout sujet comprend une partie classique permettant à tous les étudiants sérieux de s'exprimer. De plus, la maîtrise des classiques est nécessaire à l'étude de systèmes plus complexes. Toutefois, sur un même exercice, certains candidats ont pu mettre en évidence une bonne connaissance des classiques mais un sens physique moins développé. D'autres auront davantage profité d'une compréhension fine... même si les méthodes classiques auront été moins maîtrisées. Ainsi, la corrélation entre « réaliser » et

« démarche scientifique » est nettement moins forte, les candidats bénéficiant d'un temps de préparation et d'un sujet plus long et traitent ainsi des parties différentes. Toutefois, les meilleures notes sont obtenues par ceux qui allient des bons scores dans ces deux compétences. Le jury a alors pu apprécier des candidats de haut niveau, mais en nombre sensiblement inférieur aux années précédentes.

Pour illustrer ce propos en physique-chimie 2, le graphique ci-dessous recense les notes obtenues (couleur et diamètre du cercle) en fonction des performances dans les différents groupements de compétences.



Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Introduction

Nombre de candidats commencent leur oral par une présentation rapide du système étudié dans l'exercice. Le jury valorise ces introductions : il est en effet dommage de commencer sa présentation par « Pour la question 1, j'ai écrit... ». Dans le cas de l'épreuve 2, avec préparation, une annonce du déroulé global de l'exercice ainsi que de son objectif est attendue. Il ne s'agit pas uniquement d'énoncer le thème de l'exercice, mais aussi de synthétiser sa problématique et la démarche engagée pour le résoudre (ce qui est clairement indiqué dans le sujet). Seuls quelques étudiants ont complètement répondu à cette attente : ils ont été valorisés.

La dynamique générale des candidats a été appréciée. En grande majorité, ils fournissent une prestation orale de qualité et interagissent de manière positive et adéquate avec l'examinateur. Les candidats ont de bonnes réactions face aux remarques du jury, qui est là pour tirer le meilleur d'eux.

De même, le jury incite les candidats à éviter les « blancs » de plusieurs dizaines de secondes lors de la présentation. Si le candidat doit réfléchir à un concept, il peut bien sûr prendre quelques secondes pour rassembler ses idées. Toutefois, poursuivre le raisonnement à haute voix afin de permettre au jury de suivre

le cheminement de sa pensée est fortement conseillé. De même, lorsque le candidat écrit un raisonnement mathématique au tableau, il ne doit pas s'arrêter de parler et doit expliquer ce qu'il propose.

Le jury souhaite que les candidats effectuent spontanément des commentaires suite à l'obtention de solutions littérales ou numériques. Ces commentaires ne sont pas nécessaires à chaque réponse mais sont attendus au moins une ou deux fois lors de l'oral. Ils sont aujourd'hui quasi-inexistants s'ils ne sont pas sollicités. Il peut s'agir :

- de commenter une valeur numérique par rapport à des ordres de grandeurs connus ;
- de vérifier l'homogénéité d'une solution littérale un peu complexe ;
- de vérifier la cohérence d'un résultat en voyant l'influence de la variation d'un ou plusieurs paramètres.

Très peu de candidats font cet effort de commentaire, ceux qui se sont efforcés de valider leurs résultats ont été fortement valorisés. Annoncer simplement « C'est un résultat cohérent » n'est pas suffisant : il faut justifier. De manière générale, et particulièrement en physique-chimie 2, le jury est déçu par ce manque de validation spontanée des résultats. Par ailleurs, le jury apprécie les candidats capables de détecter leurs erreurs par cette analyse à posteriori et de les corriger dans la foulée.

Les quelques étudiants ayant présenté un tableau très peu soigné ont été pénalisés. De manière générale, la présentation au tableau est correcte mais peut être améliorée. L'étudiant doit spontanément effectuer des schémas simples et soignés pour étayer ses propos. Des feutres ou des craies de différentes couleurs sont proposés et il convient de les utiliser de manière adéquate. De même, mettre en évidence ses résultats est souhaitable. Enfin, il convient de demander à l'examineur la permission d'effacer une partie du tableau, afin d'éviter d'enlever un résultat pouvant servir par la suite.

Concernant le déroulement de l'oral de l'épreuve avec préparation, le jury insiste sur le fait que les étudiants ont le droit de demander au jury s'ils peuvent « sauter » une question pour y revenir plus tard. Il est important que, durant la demi-heure de présentation, le candidat ait pu montrer l'étendue de ses compétences et connaissances associées sur le sujet proposé. Il est dommage, qu'en raison d'un temps trop important consacré au début d'un sujet mal maîtrisé, un étudiant ne présente pas la fin d'un sujet qu'il est pourtant capable de traiter. En outre, il est fortement conseillé de prendre connaissance de l'intégralité du sujet et des documents lors de la phase de préparation, pour ne pas perdre du temps à les redécouvrir face au jury.

Le jury rappelle qu'une connaissance et une compréhension solides des concepts étudiés en cours est un préalable indispensable à la réussite de l'épreuve. Il pardonne plus facilement une hésitation sur la démarche à suivre, un blocage face à une question inédite... qu'une incapacité à énoncer un théorème issu du cours ou à effectuer une démonstration classique. En effet, il sera plus enclin à favoriser et guider les étudiants qui ont pu démontrer tout leur sérieux en début d'épreuve. À cet égard, les prestations sont contrastées entre des étudiants très sérieux et certains déstabilisés par chaque question de cours classique. L'étude à posteriori des notes montre que les étudiants maîtrisant les définitions de cours et les méthodes classiques ont systématiquement obtenu la moyenne.

Le jury est plutôt satisfait de l'intuition physique d'un bon nombre de candidats, ainsi que de leur initiative personnelle. Il a vu beaucoup de candidats capables d'utiliser des données « éparpillées » dans un document, d'utiliser des données issues de mesures, de bâtir des raisonnements complexes et d'être force de proposition. Toutefois, lors de ces questions de raisonnement, le jury aimerait une plus grande formalisation de la part des candidats. Quand un candidat relève une donnée d'un énoncé pour s'en servir, il se doit de lui attribuer un symbole et de pouvoir ainsi annoncer des résultats littéraux. Trop de raisonnements, pourtant justes, sont difficilement compréhensibles car le tableau se résume à une succession de données numériques reliées par des flèches.

De même, faire des applications numériques intermédiaires est à la fois une perte de temps, un risque accru d'erreurs et une perte de précision par effet d'arrondi sur le résultat final. Les candidats doivent

s'efforcer de travailler littéralement jusqu'au bout d'un raisonnement, et de faire l'application numérique au final quand c'est justifié.

Sur un autre plan, certains calculs un peu « techniques » posent encore problème, mais le jury se réjouit de voir une bonne partie des candidats à l'aise avec les calculs. Enfin, sur un plan plus administratif et afin de maximiser le temps d'échange avec le candidat, le jury souhaiterait qu'il prépare sa pièce d'identité et sa convocation dans la salle d'attente afin de la présenter rapidement au début de l'épreuve.

Dans la suite, sont présentés quelques exemples de points posant des difficultés aux candidats. Le jury souhaite préciser qu'il s'efforce d'interroger sur tous les chapitres du programme des deux années et qu'il convient de n'en négliger aucun.

Thermodynamique

Les principes de la thermodynamique ne sont pas toujours bien exprimés. Il convient d'identifier clairement le système retenu pour les appliquer. En outre, leur expression différentielle pose des soucis. La signification des « d », δ et Δ est souvent obscure pour les candidats : il faut bien différencier la variation infinitésimale d'une fonction d'état et la quantité élémentaire d'un travail ou d'un transfert thermique.

Le jury a apprécié de voir des candidats plutôt à l'aise avec la présentation et l'étude des machines thermiques et l'utilisation de cycles thermodynamiques associés.

La notion de résistance thermique est maîtrisée de manière inégale, certains candidats différenciant encore flux et puissance thermique. Le jury regrette que la plupart des candidats n'arrivent pas à établir l'équation de la chaleur (sans terme source et unidimensionnelle).

Mécanique des fluides

L'étude des fluides en écoulement par le théorème de Bernoulli (généralisé ou non) ou le « premier principe industriel » est régulièrement menée de manière satisfaisante. Les étudiants connaissent en général les conditions d'application des théorèmes. Toutefois, il convient d'être attentif à l'homogénéité des expressions proposées, notamment en ce qui concerne les puissances utiles et thermiques. Lors de l'application du premier principe industriel, les candidats doivent mieux définir le système étudié, ainsi que l'entrée et la sortie entre lesquelles est fait le bilan. De plus, il convient de définir avec davantage de précision les notions d'écoulement parfait et d'écoulement laminaire.

Les expressions des différents débits, leurs significations physiques et les conditions et conséquences de leur conservation sont en général bien connues.

L'expression de la poussée d'Archimède n'est pas toujours connue et, souvent, les candidats n'ont pas conscience qu'elle constitue la résultante des forces de pression.

Mécanique

Le système et le référentiel ne sont pas toujours définis au début de l'étude et le caractère galiléen du référentiel pas toujours cité. Le candidat se doit de choisir judicieusement le système de coordonnées à utiliser en fonction du système étudié.

En mécanique du solide, le théorème du moment cinétique est parfois remplacé par le théorème du centre d'inertie. Le calcul des moments des forces pose souvent problème, notamment lors de l'utilisation du bras de levier. L'aspect énergétique n'est pas toujours bien traité.

Le jury rappelle qu'il n'y a pas que la seconde loi de Newton (principe fondamental de la dynamique pour le point matériel, théorème du centre d'inertie pour le solide) à utiliser. Souvent les théorèmes énergétiques sont très pratiques et permettent un gain de temps appréciable.

Optique

En optique géométrique, les lois de Descartes posent souvent problème quant à la définition des différents angles mis en jeu. Le jury regrette de voir encore certains candidats ne pas savoir construire l'image d'un objet par une lentille convergente, divergente ou par un miroir plan. De plus, certains candidats ne sont pas très à l'aise avec les grandeurs algébriques qui interviennent dans les relations de conjugaison et/ou de grandissement.

L'optique ondulatoire a été plutôt mal réussie. Un grand nombre de candidats proposent une formule de Fresnel fautive et annoncent des différences de marche sans savoir les justifier. Les théorèmes de Malus et de retour inverse de la lumière sont régulièrement inconnus. Le calcul de la différence de marche dans l'expérience des trous ou des fentes d'Young a posé problème à la plupart des candidats interrogés : outre son intérêt historique, il s'agit là du système interférentiel le plus simple à étudier théoriquement. La notion de surface d'onde n'est pas toujours comprise. Peu de candidats connaissent la définition de l'ordre d'interférences et peu savent mener le calcul de l'inter-frange. La démonstration de la formule de Fresnel n'est pas toujours connue.

Quant aux réseaux, l'établissement de la relation fondamentale des réseaux plans est menée de manière inégale par les candidats. Tous ont beaucoup de difficultés à donner, qualitativement, l'intérêt d'un nombre de traits élevé ou, plus simplement, l'intérêt expérimental d'un réseau. De même, la détermination du pas d'un réseau ou du nombre d'ordres observables pose souvent des difficultés.

Dans le cadre du stigmatisme approché, la propriété énonçant que le chemin optique séparant deux points conjugués est indépendant du rayon de lumière choisi est inconnue de l'ensemble des candidats. Toutefois, le jury a apprécié d'excellentes prestations montrant une bonne analyse des systèmes interférentiels utilisés notamment lors de la détermination d'indices de réfraction.

Électromagnétisme

Les applications des théorèmes de Gauss et d'Ampère dans les cas balisés par le programme sont un peu décevantes : les étudiants arrivent en général au résultat mais les étapes de la démonstration sont parfois mal maîtrisées. Leur couplage avec le principe de superposition mène à davantage de difficultés. Enfin, l'équivalent du théorème de Gauss pour la gravitation est généralement évoqué à bon escient, mais rarement formulé correctement.

L'étude des ondes électromagnétiques pose davantage de problèmes aux candidats et fait partie des thèmes les moins maîtrisés. Toutefois, la modélisation d'ondes planes progressives monochromatiques peut être très bien comme imparfaitement maîtrisée.

En induction, l'expression de la force de Laplace est souvent donnée sous forme approximative. La loi de Faraday est en général bien connue et appliquée. Toutefois, il convient aussi de penser à l'utilisation d'un bilan de puissance pour déterminer la force électromotrice d'induction pour les cas où la loi de Faraday est inopérante. L'étude des circuits comprenant des inductances mutuelles est souvent difficile. L'orientation des schémas électriques équivalents est un peu plus hasardeuse. De plus, l'analyse qualitative des phénomènes d'induction est cette année très décevante : elle se résume souvent à l'existence de « courants induits en raison du champ magnétique ». Le jury souhaite entendre que le flux variable du champ magnétique dans un circuit génère une force électromotrice, qui, si le circuit le permet en étant fermé, génère un courant.

Les lois de la machine à courant continu sont en général bien connues, ainsi que la méthode de détermination des équations électrique et mécanique.

Électricité

Certains candidats ne savent pas expliquer ce qu'est le spectre d'un signal et ont été fortement pénalisés dans leur exercice. Le jury rappelle que les séries de Fourier sont hors programme et est étonné de les voir évoquées et utilisées pour déterminer le spectre d'un signal composé de la somme de deux sinusoides.

Quelques difficultés ont été rencontrées avec l'amplificateur linéaire intégré (ALI) en régime saturé et en régime linéaire. Cette année, un nombre important d'étudiants n'ont pas su reconnaître ou justifier dans quel régime se situait un ALI, ni les conséquences que cela engendrait sur l'étude du circuit. La caractéristique donnant la tension de sortie de l'ALI idéal en fonction de la différence de potentiel entre les entrées non inverseuse et inverseuse n'est pas connue, pas plus que les caractéristiques de « l'ALI réel » (gain différentiel statique et temps de réponse en particulier).

L'étude des oscillateurs quasi-sinusoidaux ou à relaxation a posé problème quasi-systématiquement. Les candidats doivent connaître la constitution schématique d'un oscillateur quasi-sinusoidal (amplificateur linéaire + filtre) ainsi que le fait qu'un oscillateur à relaxation utilise notamment un montage à base d'ALI en saturation. La détermination de la condition d'oscillation d'un oscillateur quasi-sinusoidal a été très difficile pour la majorité des candidats. L'établissement du cycle d'hystérésis d'un comparateur apparait très difficile.

En régime transitoire, les propriétés de continuité de l'intensité du courant dans une bobine et de la tension aux bornes d'un condensateur ne sont pas toujours connues, et rarement justifiées correctement.

Les candidats doivent prêter attention à la convention utilisée (générateur ou récepteur) et à adapter en conséquence les relations tension/courant aux bornes des dipôles usuels. Par exemple, bon nombre de candidats écrivent sans prendre garde $i = C du_c/dt$ alors que les conventions retenues devraient conduire à la relation $i = -C du_c/dt$.

Lors du dimensionnement de circuits, il convient de connaître les plages de valeurs couramment utilisées pour les résistances, inductances et capacités.

Cette année, moins de candidats utilisent le théorème de Millman, hors programme. Le jury rappelle qu'aucun exercice d'électricité donné aux oraux ne nécessite objectivement l'utilisation de ce théorème et qu'une utilisation appropriée des ponts diviseurs et des lois des mailles et nœuds permet dans chaque cas l'obtention des résultats désirés rapidement. Il convient cependant d'être rigoureux lors des applications des ponts diviseurs, en particulier dans des circuits de type amplificateur inverseur ou non-inverseur.

Chimie

La détermination du caractère endothermique ou exothermique d'une réaction est un point généralement bien réussi. La loi de Hess doit être citée avant de procéder au calcul de l'enthalpie standard de réaction. Les lois de modération (Van't Hoff et Le Châtelier) doivent être énoncées avec précision et correctement utilisées. La notion d'état standard de référence d'un élément est connue d'une minorité de candidats. La détermination d'une température de flamme est souvent abordée avec sérieux, même s'il convient parfois de définir avec davantage de précision quel est le système chimique qui subit l'élévation de température, l'obtention de la température finale étant rarement menée jusqu'à son terme.

Les demi équations électroniques pourraient être avantageusement équilibrées avec les nombres d'oxydation. Des erreurs dans la formule de Nernst sont fortement sanctionnées. De même, il est souhaitable que les étudiants connaissent en solution aqueuse les formules chimiques des solutions « usuelles » (solutions aqueuses de soude et d'acide chlorhydrique par exemple).

Le jury a apprécié de nombreux candidats possédant de bons réflexes et une bonne intuition en chimie ; ils ont été fortement valorisés.

Outil informatique

Lors de l'épreuve de physique-chimie 2, les candidats disposent d'un aide-mémoire Python synthétique. Ils peuvent avoir à importer des fonctions de modules prédéfinis. Même si les commandes nécessaires pour cette importation sont rappelées dans l'aide-mémoire, elles semblent avoir gêné certains candidats.

Quand l'énoncé stipule que la fonction `nom_fonction` du module `nom_module` trace l'évolution d'une grandeur, il ne faut ni réécrire la fonction (juste l'importer) ni utiliser les fonctions « `plot` » (ou « `print` ») déjà intégrées dans la fonction.

Dans la plupart des cas, il est juste attendu des candidats qu'ils sachent :

- importer une fonction d'un module

```
from nom_module import nom_fonction
```

- exécuter une fonction décrite dans l'énoncé en renseignant ses arguments et stocker si besoin les valeurs retournées dans des variables

```
x, y = nom_fonction(arg1, arg2, arg3)
```

Pour donner un exemple, si l'énoncé évoque la fonction `interferometre` du module `OPTL6`, il suffit d'importer cette fonction puis de l'appeler :

```
from OPTL6 import interferometre
... = interferometre(...)
```

ou

```
import OPTL6
... = OPTL6.interferometre(...)
```

Enfin, le jury indique à chaque candidat en début de préparation qu'il peut solliciter l'examinateur durant sa préparation en cas de problème d'utilisation de la distribution Pyzo. Ces sollicitations ne sont pas sanctionnées dans la notation : il importe de ne pas rester bloqué lors de la préparation à cause d'un souci d'utilisation de l'outil informatique.

Le jury insiste sur le fait que l'utilisation de Python est un moyen pour effectuer des modélisations plus avancées sur les systèmes étudiés. Il s'agit de permettre la résolution d'équations non habituelles issues de la modélisation et ainsi de procéder à des analyses physiques, des vérifications sur l'influence de paramètres ou des simulations d'expériences. L'évaluation porte essentiellement sur l'interprétation et l'utilisation des données issues de l'outil informatique et dans une moindre mesure sur sa maîtrise technique.

Conclusion

Le jury synthétise ici les principaux constats et conseils pour les futurs candidats :

- bien connaître son cours et l'avoir compris sont indispensables et assurent généralement une prestation honorable ;
- commencer l'oral par une présentation du sujet de l'exercice traité, de son objectif et de la démarche suivie est très apprécié et valorisé ;
- proposer des schémas simples et soignés permet d'appuyer le discours ;
- commenter *spontanément* les résultats obtenus, tant du point de vue de la cohérence physique que de l'homogénéité, est attendu par le jury.

De plus, chaque candidat devra veiller à :

- tenir compte des indications du jury pendant la présentation ;
- être dynamique et mener son oral avec conviction ;
- gérer ses trente minutes de passage de façon à montrer tout ce dont il est capable ;
- pour l'épreuve avec préparation, lire tout le sujet avant de commencer et ne pas hésiter à passer certaines questions pour y revenir ensuite ;
- éviter les longs silences dans le discours. Expliquer ce que l'on fait ou ce à quoi on réfléchit. Regarder le jury ;
- ne pas effacer une partie du tableau sans l'avoir demandé au préalable ;
- reformuler les questions avant de les traiter et expliciter la démarche envisagée pour y répondre ;
- attribuer un symbole aux grandeurs numériques extraites des documents, et travailler avec des expressions littérales. Ne calculer que les grandeurs qui amènent à une utilisation ou à un commentaire pertinent ;
- citer systématiquement les lois et théorèmes utilisés, ainsi que les hypothèses de modélisation effectuées ;
- encadrer les résultats obtenus, garder un tableau lisible et utiliser à bon escient les couleurs pour améliorer la clarté ;
- éviter toute impasse dans les révisions car les sujets peuvent porter sur des points de cours couvrant les programmes des deux années.

En ce qui concerne l'aspect pratique des interrogations :

- apporter une calculatrice ;
- arriver en avance dans la salle d'attente pour éviter tout retard ;
- préparer sa convocation et sa pièce d'identité avant d'être appelé, cela évite une perte de temps qui ampute l'épreuve (physique 1) ou la préparation (physique 2) de plusieurs dizaines de secondes ;
- à la fin de l'oral, essayer de ranger rapidement ses affaires afin de ne pas faire perdre du temps aux candidats suivants.

Sciences industrielles de l'ingénieur

Présentation de l'épreuve

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

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

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

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

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

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

Les candidats peuvent être interrogés sur tout le programme de sciences industrielles de l'ingénieur de TSI.

Conditions de déroulement de l'épreuve

Supports matériels utilisés

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

- bras collaboratif ;
- drone didactique contrôlé ;
- système d'égrenage de la vendange ;
- compacteur solaire communicant ;

- système d'impression ;
- slider de caméra.

Organisation de l'épreuve

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

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

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

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

La *deuxième partie*, d'une durée de 60 minutes maximum, est conçue autour d'une activité de modélisation et réalisée en autonomie encadrée. Elle permet aux candidats de montrer leur capacité à prendre des initiatives, à formuler et justifier des hypothèses, à progresser en autonomie et à critiquer leurs résultats. La démarche des candidats est évaluée et les examinateurs interviennent en fournissant des informations en vue de faciliter leur progression ou de débloquer certaines situations.

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

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

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

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

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

enfin à aboutir à une démarche menant à une solution. Il est à noter que, dans cette partie, la démarche amenant à une solution au problème étudié est rarement unique.

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

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

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

La *quatrième partie*, d'une durée de 40 minutes, est décomposée en 30 minutes pour l'évaluation des solutions et 10 minutes pour la préparation d'une synthèse globale. Elle est conçue autour des thématiques de conception, optimisation, adaptation des solutions envisagées lors de la partie précédente. Cette partie contribue à la préparation de la synthèse finale.

Capacité de synthèse et de communication

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

- de présenter, d'une manière structurée, la problématique abordée ;
- d'exposer la démarche adoptée avec sa justification et éventuellement les difficultés rencontrées avec les solutions apportées ;
- de proposer un ensemble de conclusions de l'étude *en s'appuyant explicitement et quantitativement* sur les performances finalement obtenues au regard de la problématique mise en évidence.

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

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

Pour la présentation des résultats, les postes informatiques disposent d'un ensemble complet de suites bureautiques (Microsoft Office et Libre Office) permettant aux candidats de conserver temporairement des courbes suite à ses mesures ou de rassembler des graphiques dans un document, pour faciliter les échanges avec l'examineur et en vue de préparer leur synthèse. *Il est rappelé néanmoins qu'aucun compte-rendu écrit n'est demandé.*

Logiciels utilisés

Cette épreuve pratique fait appel à l'outil informatique et plus précisément à des logiciels de modélisation et simulation de systèmes dynamiques et de programmation informatique prévus dans le programme de

CPGE (Python et Scilab). Pour l'utilisation de ces langages et logiciels, une aide complète est systématiquement fournie sous la forme d'un document ressources (y compris pour Python) et l'ensemble du programme de l'informatique pour tous en CPGE peut être utilisé lors de cette épreuve.

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

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

- optimiser des paramètres d'une fonction en vue de recalculer ou d'identifier un modèle, de déterminer un régulateur au regard d'un cahier des charges, etc. ;
- discrétiser, selon différents critères, un filtre ou un régulateur à temps continu ;
- exploiter des signaux en vue d'analyses énergétiques (rendement, inertie, etc.), de traiter des signaux (intégration, dérivation, analyse statistique, etc.) ;
- analyser un diagramme d'états et compléter le programme informatique associé à son fonctionnement ;
- modifier un programme informatique et son implantation dans un automate ou un micro-contrôleur afin de satisfaire le cahier des charges et répondre à la problématique étudiée.

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

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

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

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

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

Analyse globale des résultats

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

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

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

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Les éléments composant les chaînes fonctionnelles d'information et d'énergie sont bien connus, mais les candidats éprouvent souvent des difficultés à les situer précisément sur le support et à faire une *présentation structurée et synthétique* de leur organisation mettant en évidence l'architecture du système analysé (alimentation, pré-actionneur, actionneur, effecteur, etc.). Le jury note en particulier qu'un certain nombre de candidats présente des chaînes d'information et d'énergie constitués de composants classiques

rencontrés durant leur formation, sans se poser la question de leur présence réelle ou non sur le système considéré durant l'épreuve. Le jury rappelle à ce titre que les diagrammes SysML fournis (notamment les diagrammes de définition des blocs et des blocs internes) doivent permettre aux candidats d'identifier les constituants et de comprendre l'architecture d'une chaîne fonctionnelle.

L'absence de vérification de l'homogénéité des relations manipulées et de la validation des modèles utilisés (effectuée expérimentalement ou en utilisant la simulation numérique) conduit une part non négligeable de candidats à des erreurs d'analyse. Par ailleurs, lors de cette session 2018, le jury constate qu'une part très importante de candidats ne vérifie pas la cohérence des unités ou fait des erreurs lors des conversions. Ce constat est particulièrement mis en évidence lors de l'utilisation de documents techniques où les valeurs des différents paramètres ne sont pas systématiquement données dans les unités du système international.

Le jury déplore un manque de capacité à justifier ou à proposer un modèle de connaissance dynamique. Une phrase du type « j'applique le PFD... » n'est pas une réponse pertinente. Le jury rappelle la nécessité de préciser le système isolé, le bilan exhaustif des actions mécaniques extérieures, le théorème utilisé (résultante dynamique ou moment dynamique), la direction de projection, le point de réduction pour le théorème du moment, les hypothèses de modélisation etc. Une épreuve orale exige la même rigueur scientifique qu'une épreuve écrite. L'utilisation du théorème de l'énergie cinétique pour l'établissement des lois de comportement dynamique n'est pas assez maîtrisée. La présence d'une inertie équivalente dans une loi impose l'utilisation de ce théorème ce qui ne semble pas acquis par tous les candidats.

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

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

Le choix ou la justification d'une loi de commande (structure, correcteur, etc.) repose souvent sur des critères trop généraux, non argumentés à l'aide d'arguments *quantifiés* et *contextualisés* liés au support étudié. On peut choisir par exemple les critères usuels comme la marge de phase au regard d'une pulsation de coupure souhaitée, la nécessité (ou non) d'une action intégrale selon le type de consigne ou la présence de perturbations, etc.

Les comparaisons entre les courbes réponses simulées et les courbes réponses du système réel sont souvent très mal réalisées (effet des conditions initiales, stimulus injecté, comparaison modèles simplifiés/modèles plus complexes/système réel).

La connexion entre les résultats d'analyse harmonique et le comportement système dans le domaine temporel ne sont pas suffisamment connus.

Les capacités à manipuler et exploiter les réponses fréquentielles en boucle ouverte (diagrammes de Bode) pour déterminer des critères de performances classiques (stabilité, marges de stabilité) est en recul. La

manipulation des diagrammes de Bode pose des difficultés importantes à une part non négligeable de candidats.

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

Il note également une méconnaissance des machines alternatives, que ce soit sur les méthodes de variation de vitesse, ou l'utilisation des modèles associés.

L'analyse du fonctionnement de circuits simples en commutation (convertisseurs statiques) pose des problèmes importants à la majorité de candidats — formes des tensions et de courants, relations caractéristiques, etc. Cette difficulté peut être mise en relation avec celle liée à la mise en équation des circuits électriques.

La difficulté des candidats dans la manipulation des appareils de mesure des grandeurs électriques usuelles comme la tension et le courant persiste même si leurs fonctionnalités sont connues.

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

Le jury constate que les attendus de la synthèse globale de fin d'étude et le principe d'une présentation en temps limité semblent être familiers aux candidats. Le jury conclut avec satisfaction que la majorité des candidats a lu les rapports des années précédentes et s'est appropriée l'organisation de l'épreuve. Une proportion non négligeable de candidats a cependant tendance à entrer dans des détails inutiles dans cette phase. En plus de déborder du temps imparti, un niveau de détails trop important conduit souvent à un exposé confus, mal structuré et montre un manque de recul sur le lien entre la problématique et les activités proposées. De même, une présentation trop générale, indépendante du support étudié, sans lien précis ni quantifié avec la problématique abordée n'est pas considérée. Le fil conducteur de la présentation doit être organisé autour de trois mots clés, *problématique*, *démarche* et *conclusion* contextualisés sur le support de l'étude. Cette activité demande un réel entraînement. Le jury conseille aux candidats :

- d'exposer cette dernière phase d'évaluation en s'appuyant sur des résultats graphiques et numériques ;
- de travailler le choix du vocabulaire technologique qui doit être mieux maîtrisé ;
- de s'entraîner à ce type d'activité avec une structure de présentation articulée autour des trois points
 - mise en évidence de la *problématique* étudiée ;
 - présentation des points clés de la *démarche* amenant aux solutions élaborées et en s'appuyant sur les résultats quantifiés ayant permis de conduire la réflexion ;
 - *conclusion argumentée* au regard de résultats quantifiés et de la problématique initiale.

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

- retenus en raison de leur pertinence au regard du message à faire passer ;
- en nombre limité ;
- quantifiés vis-à-vis des exigences formulées par le cahier des charges.

Le jury n'attend, en aucun cas, un compte rendu linéaire des activités abordées au cours de la séance.

Conclusion

Pour la session 2019, les objectifs généraux et l'organisation de l'épreuve orale de sciences industrielles de l'ingénieur seront dans la continuité de ceux de la session 2018. En particulier, la partie en autonomie

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

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

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

- une démarche de mise en œuvre de systèmes industriels complexes ;
- une méthode de résolution de problèmes permettant d'aborder et d'appréhender les activités d'évaluation proposées par le jury dans l'esprit des sciences industrielles de l'ingénieur ;
- une maîtrise suffisante des principes d'utilisation d'outils de simulation numérique et d'analyse des résultats obtenus.

Le jury souhaite que les candidats s'imprègnent des conseils donnés dans ce rapport pour bien réussir cette épreuve.

Travaux pratiques de physique-chimie

Présentation de l'épreuve

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

Que ce soit en chimie (titrage, étude cinétique et thermodynamique, électrolyse...) ou en physique (électricité, électronique), 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 autour de trois composantes : les échanges oraux qui conduisent la plupart du temps à l'élaboration ou souvent à la simple analyse 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, le suivi ou le choix d'un protocole expérimental, une interprétation, une présentation comparative des résultats et une confrontation théorique à un modèle. 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 peut être 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

Lors des manipulations de chimie, les candidats de la filière TSI ont été évalués sur des sujets spécifiques, adaptés aux compétences des étudiants et au programme particulier de cette filière. De brillantes prestations (avec plusieurs notes maximales) ont été observées. Globalement, des gestes usuels tels que la préparation des solutions ou l'utilisation d'une burette semblent mieux maîtrisés. Le jury observe cette année une forte hétérogénéité avec des candidats en grande difficulté sur des gestes même simples et d'autres au contraire très à l'aise.

Si certaines prestations brillantes ont également été observées sur des manipulations de physique, de nombreux candidats se montrent peu à l'aise sur le plan expérimental et ont du mal à mettre en correspondance leurs connaissances avec la démarche expérimentale proposée et les résultats obtenus.

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, 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 ; le jury déplore que les candidats se perdent trop souvent dans la présentation de leur travail sur des brouillons multiples et confus ;
- 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. 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 de quelques lignes 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...).

La notion de réponse fréquentielle n'est pas maîtrisée par certains candidats qui sont incapables de la caractériser par le gain et le déphasage en régime sinusoïdal.

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) et la synchronisation reste parfois mal connue ou mal maîtrisée. 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.

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

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.

L'étude de la fonction de transfert d'une boîte noire avec deux bornes marquées *entrée* et deux bornes marquées *sortie* pose parfois des problèmes de branchement (par exemple le générateur de fréquence est branché à la fois sur l'entrée et la sortie pour tenter de fermer le circuit).

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 façon surprenante, certains candidats se révèlent incapables de mesurer le gain et le déphasage en régime sinusoïdal d'un montage à partir d'un générateur de signaux et d'un oscilloscope.

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 (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 ou une éprouvette !). Comme le nombre de pipettes jaugées est

limité, ils sont alors contraints d'effectuer des rinçages fréquents et perdent un temps considérable, ce qui leur est fatalement 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.

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

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 a 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.

Une proportion non négligeable de candidats ne connaît pas le papier semi-logarithmique tandis que 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. Pour tracer une réponse fréquentielle, 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 parfois 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.

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

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

- d'entrer les points de mesure directement dans le tableur (plutôt que d'avoir à recopier un brouillon inutile) ;
- de tracer les courbes au fur et à mesure de manière à contrôler l'évolution de la grandeur mesurée.

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 regrette l'absence de compte rendu pour certains candidats qui ne répondent à aucune question écrite même les plus simples comme l'écriture de l'équation d'une réaction. Le jury insiste sur le fait que le compte rendu peut compter jusqu'à un tiers de la note et qu'il est préjudiciable de ne pas y accorder plus de temps.

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 19 % 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

La plupart des candidats a su élaborer un protocole de préparation de solutions par dilution et sait déterminer la verrerie à utiliser (pipette et fiole jaugées). Cependant, le jury rappelle qu'une dilution ne peut se réaliser dans un bécher ou dans une éprouvette qui ne permettent pas de mesurer un volume avec précision.

Titration

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 et remplie à l'aide d'un petit bécher ;
- 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 et non pas la burette.

La potentiométrie pose beaucoup de difficultés aux candidats. Elle est souvent confondue avec la conductimétrie et des candidats cherchent toujours à étalonner les potentiomètres avec des solutions tamponnées de pH !

Utilisation de diagrammes potentiel-pH

Certains candidats ont très bien compris l'utilisation des diagrammes potentiel-pH pour expliquer le caractère thermodynamiquement favorable d'une réaction. D'autres, en revanche, ignorent l'utilité de tels diagrammes, l'élaboration ou la justification d'un protocole s'avère alors délicate.

Calorimétrie

Cette technique est globalement bien connue des candidats de TSI, qui proposent dans la majorité des cas une méthode de détermination préalable de la capacité thermique du calorimètre. L'élaboration d'un protocole pour déterminer une grandeur standard de réaction est plus difficile mais un certain nombre de candidats y parviennent avec brio.

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 de l'épreuve

Rappel : les modalités des épreuves de langue obligatoire et de langue facultative sont similaires.

Deux articles d'environ 500 mots chacun sont proposés au candidat qui doit en choisir un ; il dispose de 20 minutes pour préparer un résumé et un commentaire à partir de l'article retenu.

La durée de l'interrogation orale est également de 20 minutes ; pendant une première phase qui ne doit pas dépasser 10 minutes, le candidat, après avoir brièvement introduit le contexte et le sujet global, présente à l'examineur un compte rendu synthétique suivi d'un commentaire de l'article. Cette étape débouche ensuite sur un temps d'échange au cours duquel l'examineur soumet au candidat des questions en lien avec le sujet traité, questions qui peuvent également ouvrir sur des débats plus généraux. Il est parfois demandé au candidat de revenir sur un point abordé afin de le préciser ou d'envisager une autre interprétation.

Analyse globale des résultats

On note des niveaux de préparation variables ; si la plupart des candidats en langue obligatoire semblent maîtriser les attentes de l'épreuve, nombre de candidats en langue facultative ignorent qu'il est nécessaire de présenter un commentaire structuré à l'issue du résumé. Il va sans dire que ce type de présentation tronquée est nécessairement lourdement pénalisé car il ne répond pas aux exigences de l'épreuve.

Le jury a utilisé toute l'échelle des notes (de 1 à 20).

Certains candidats ont montré qu'ils maîtrisaient parfaitement cet exercice, sachant entre autres suggérer des liens éclairants et faire référence de manière précise au contexte anglo-saxon ; lorsque la qualité de la langue et l'aisance à l'oral étaient également au rendez-vous, le jury n'a pas hésité à leur attribuer d'excellentes notes.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Il est tout d'abord conseillé aux futurs candidats de choisir un texte non pas au hasard mais selon sa pertinence par rapport à leurs connaissances. Un court temps de réflexion sur le choix du texte n'est pas inopportun (il faut toutefois noter que le temps pris pour le choix du texte est décompté des 20 minutes de préparation du candidat).

Il faut aussi bien gérer son temps de parole et équilibrer les deux exercices (compte rendu et commentaire) de la première partie de l'épreuve. Un résumé fait en moins de 2 minutes est beaucoup trop court et un commentaire de moins de 4 minutes est souvent trop superficiel.

Il convient également de tenir compte des spécificités de l'article (article factuel ou d'opinion, ton ou point de vue de l'auteur) dans le compte rendu et de s'en servir afin d'affiner le commentaire proposé. Le commentaire doit rester en rapport réel avec le sujet de l'article. Les commentaires qui s'écartent trop du sujet sont pénalisés. En outre, un bon commentaire exige la formulation d'une problématique, véritable fil conducteur pour la suite du raisonnement

Il n'est pas nécessaire de s'appesantir sur la date de publication ou la source si ces données ne donnent pas lieu à un début d'analyse ou de commentaire par la suite.

Les candidats sont encouragés à parler à partir de notes, en évitant la paraphrase pour le résumé, et en maintenant un contact visuel avec l'examineur. Il vaut également mieux éviter le recours systématique

au pronom “*we*” pour indiquer ce que l’on se propose de faire. Il ne faut pas hésiter à employer “*I*” si nécessaire dans le commentaire.

Cette première partie de l’épreuve ne saurait excéder 10 minutes ; le jury indique systématiquement au candidat qu’il doit conclure si ce temps de parole n’est pas respecté. Il est en effet nécessaire de ménager un temps suffisant pour l’échange, les deux parties de l’exercice étant prises en compte dans l’évaluation finale.

Concernant la phase d’échange, le candidat peut demander à l’examineur de reformuler une question qu’il n’aurait pas saisie ; il convient cependant d’envisager une réponse aux questions posées et d’éviter à tout prix le recours à un laconique “*I don’t know*”.

Conclusion

Le jury souhaite rappeler aux candidats qu’ils doivent se tenir au courant de l’actualité — en particulier celle des pays anglo-saxons — tout au long de leurs deux années de préparation. En effet, c’est ainsi qu’ils pourront enrichir leurs analyses d’exemples pertinents en évitant les généralités et les platitudes.

Le jury a constaté que les erreurs récurrentes sont malheureusement les mêmes d’une année sur l’autre et invite les futurs candidats à lire attentivement les précédents rapports dans lesquels ils trouveront une liste des principales erreurs à éviter sur le plan lexical, grammatical ou en ce qui concerne la prononciation et le registre de langue approprié.

Arabe

Présentation de l'épreuve

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

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

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

Analyse globale des résultats

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

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

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

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

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

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

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

Conclusion

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

Chinois

Présentation de l'épreuve

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

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

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

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

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

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

Analyse globale des résultats

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

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

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

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

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

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

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

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

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

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

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

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

Conclusion

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

Espagnol

Présentation de l'épreuve

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

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

L'épreuve se déroule en trois temps :

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

Analyse globale des résultats

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

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

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

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

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

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

En ce qui concerne le lexique :

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

En ce qui concerne la morphosyntaxe :

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

Conclusion

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

Italien

Présentation de l'épreuve

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