

CONCOURS CENTRALE•SUPÉLEC

Rapport du jury



2017

Table des matières

Table des matières	i
Avant-propos	iii
Épreuves d'admissibilité	
Table des matières	1
Résultats par épreuve	2
Rédaction	10
Mathématiques 1	15
Mathématiques 2	17
Physique-chimie 1	20
Physique-chimie 2	22
Sciences Industrielles de l'Ingénieur	26
Informatique	28
Allemand	30
Anglais	33
Arabe	37
Chinois	40
Espagnol	42
Italien	45
Portugais	46
Russe	48
Épreuves d'admission	
Table des matières	1
Résultats par épreuve	2
Mathématiques	13
Physique-chimie	16
Sciences industrielles de l'ingénieur	24
Travaux pratiques de physique-chimie	32

Concours Centrale-Supélec 2017 filière TSI

Allemand	39
Anglais	41
Arabe	43
Chinois	45
Espagnol	48
Italien	50
Portugais	52
Russe	53

Avant-propos

La session 2017 du concours Centrale-Supélec marque la fin d'un cycle avec l'installation de l'ex Centrale Paris à Gif-sur-Yvette à côté de l'ancienne Supélec. Le déménagement explique à lui seul le retard dans la publication de ce rapport de jury. Je suis sûr que les utilisateurs de ces rapports de jury le comprendront.

Cette session s'est déroulée dans de bonnes conditions et sans incident majeur. Je félicite toutes les personnes qui ont contribué à cette organisation et au bon déroulement de ce concours : en particulier le secrétaire général Jean-Philippe Rey, les chefs de centre, les inspecteurs généraux superviseurs des épreuves et les concepteurs de sujets, qui par leurs compétences permettent à ce concours d'avoir la reconnaissance qu'il mérite.

Pour la première fois, une correction dématérialisée a été mise en place. Elle a donné entière satisfaction, aussi bien aux responsables du concours Centrale-Supélec qu'aux correcteurs. Le dispositif mis en place sera maintenu pour les prochains concours.

Un grand soin est apporté à l'élaboration des sujets, autant pour les épreuves d'admissibilité que pour celles d'admission sous la responsabilité des inspecteurs généraux. Malheureusement, nous n'arrivons toujours pas au zéro défaut. Il nous arrive encore de laisser passer quelques coquilles, qui heureusement cette année, ont été sans conséquence pour les candidats.

Au risque de me répéter, je signale qu'au cours des épreuves d'admissibilité, quelques candidats ont encore tenté d'utiliser leur téléphone. Une réflexion devra bien un jour être conduite, mais même si c'est leur outil préféré, le règlement du concours est formel. J'invite donc encore et toujours les professeurs de CPGE à insister sur les risques encourus auprès de leurs étudiants afin qu'ils ne cèdent pas à la tentation d'utiliser leur téléphone pendant les épreuves.

La procédure mise en place en 2016 pour traiter les demandes de vérification de notes a été poursuivie.

Pour cette session, les opérateurs des concours ont été confrontés à un nombre plus important que d'habitude de candidats multi-admissibles ce qui ne leur a pas permis d'attribuer systématiquement une semaine par concours. Ainsi, pour permettre à tous ces multi-admissibles de passer l'ensemble de leurs oraux, il a fallu accepter que des candidats passent les oraux Centrale-Supélec ou les oraux Mines-Ponts la même semaine que leur oral CCP ; certains avaient également le TIPE dans la même semaine. Pour le concours Centrale-Supélec, cela nous a conduit à supprimer la limitation à 3 interrogations par jour et à programmer 4 interrogations dans la journée pour quelques candidats.

Comme en 2016, compte tenu de l'état d'urgence, 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.

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 leur professeur sont quelquefois éloignés de la réalité. Je conseille donc aux professeurs de CPGE de les utiliser avec prudence.

Pour la session 2018, la continuité pédagogique sera la règle. En revanche, toute l'organisation de la session d'admission qui se déroulera sur le plateau de Scalay est à imaginer. Je suis persuadé que le professionnalisme du service concours va gérer cette situation au mieux des intérêts des étudiants.

Pour conclure, je souhaite relayer l'avis des responsables des écoles qui sont très satisfaits de leur recrues par le biais du concours Centrale-Supélec. Le champ de leurs compétences a peut-être évolué par rapport à celui de leurs prédécesseurs, mais ils donnent entière satisfaction. Ils semblent moins

à l'aise avec l'approche calculatoire, mais ils maîtrisent mieux la communication, si importante pour un ingénieur, ainsi que les démarches expérimentales. Ils sont moins hésitants devant une situation nouvelle, s'intègrent mieux dans les travaux en équipe.

Pour cela, je tiens à saluer le travail qui est fait en CPGE et à remercier les professeurs pour leur investissement.

Norbert Perrot
Président du jury

Concours Centrale-Supélec 2017

Épreuves d'admissibilité

Filière TSI

Table des matières

Table des matières	1
Résultats par épreuve	2
Rédaction	10
Mathématiques 1	15
Mathématiques 2	17
Physique-chimie 1	20
Physique-chimie 2	22
Sciences Industrielles de l'Ingénieur	26
Informatique	28
Allemand	30
Anglais	33
Arabe	37
Chinois	40
Espagnol	42
Italien	45
Portugais	46
Russe	48

Résultats par épreuve

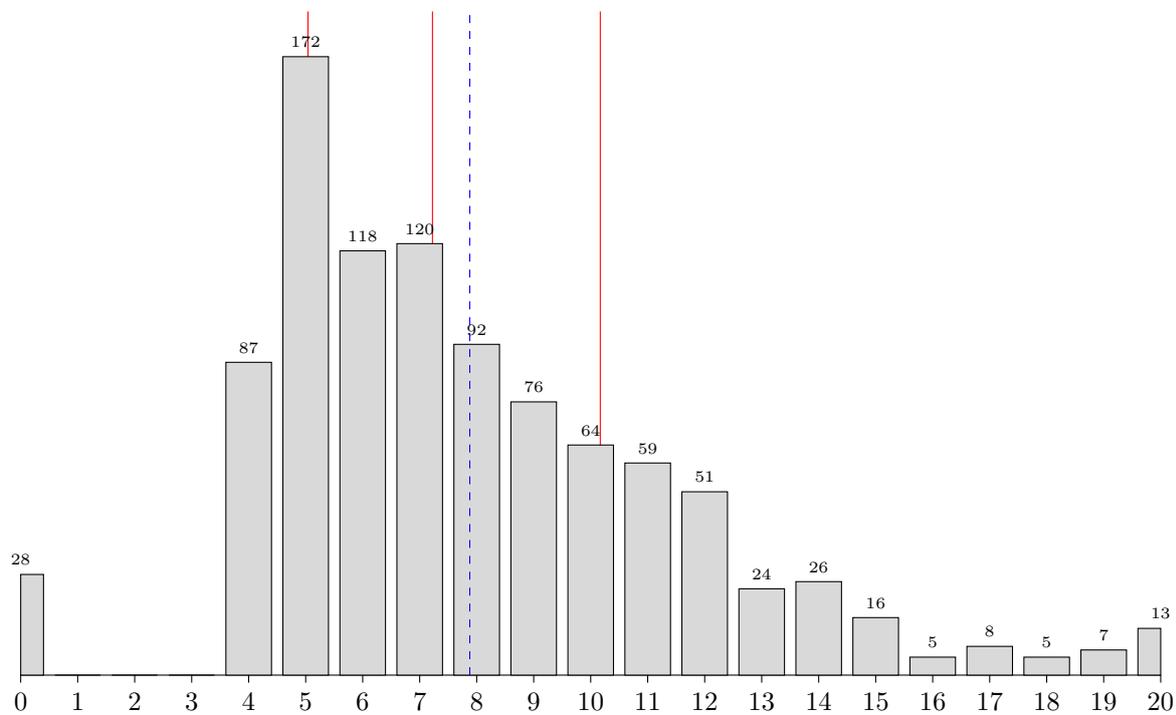
Le tableau ci-dessous donne, pour chaque épreuve, les paramètres statistiques calculés sur les notes sur 20 des candidats présents. Les colonnes ont la signification suivante :

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

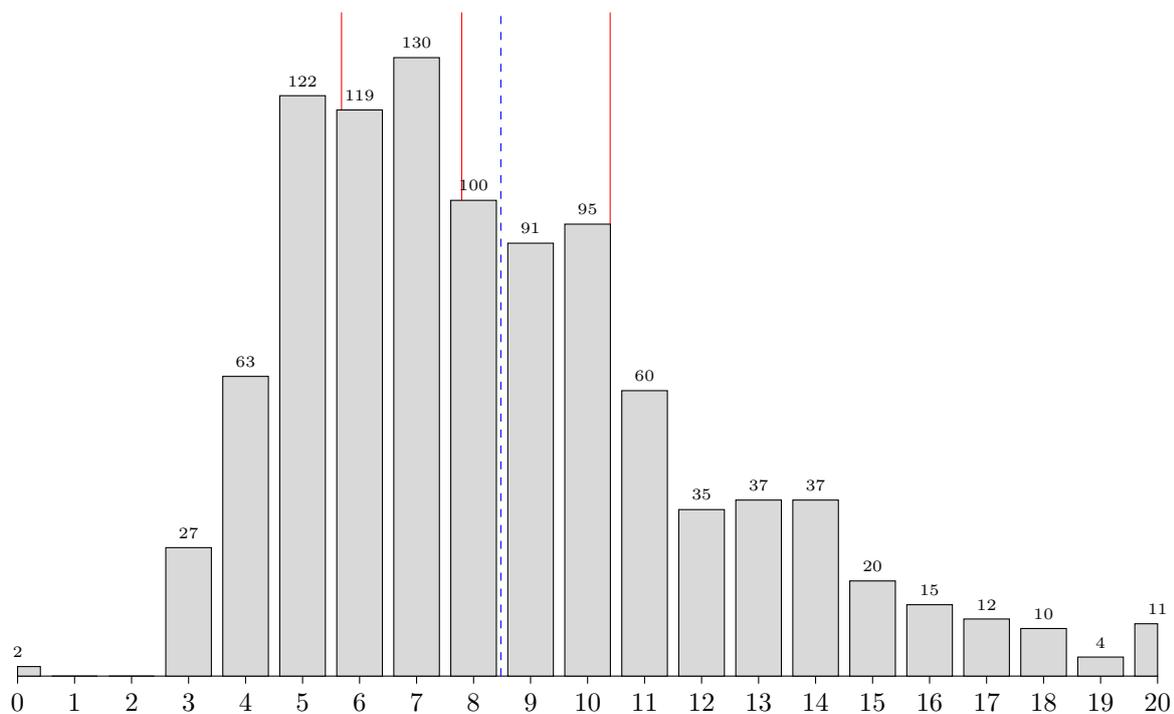
Épreuve	Inscrits	Absents	Présents	M	ET	Q1	Q2	Q3	EI
Informatique	1072	9,4%	971	7,88	3,74	5,0	7,2	10,2	5,1
Mathématiques 1	1072	7,6%	990	8,48	3,62	5,7	7,8	10,4	4,7
Mathématiques 2	1072	8,9%	977	8,24	3,64	5,7	7,3	9,9	4,2
Physique-chimie 1	1072	8,2%	984	9,48	3,74	6,8	9,1	11,7	5,0
Physique-chimie 2	1072	8,8%	978	9,18	3,72	6,4	8,7	11,6	5,1
Rédaction	1072	8,1%	985	9,59	3,68	6,8	9,5	12,1	5,2
S2I	1072	8,4%	982	8,34	3,77	5,5	7,7	10,7	5,2
Langue	1072	9,0%	976	9,15	3,45	6,5	9,2	11,3	4,8
Allemand	2	50,0%	1	11,90	—	—	—	—	—
Anglais	947	7,5%	876	8,99	3,48	6,5	8,6	11,3	4,8
Arabe	115	20,0%	92	10,57	2,42	8,7	10,3	12,4	3,7
Chinois	4	25,0%	3	15,10	2,70	—	—	—	—
Espagnol	4	0,0%	4	5,28	4,22	1,2	2,2	6,0	4,8

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.

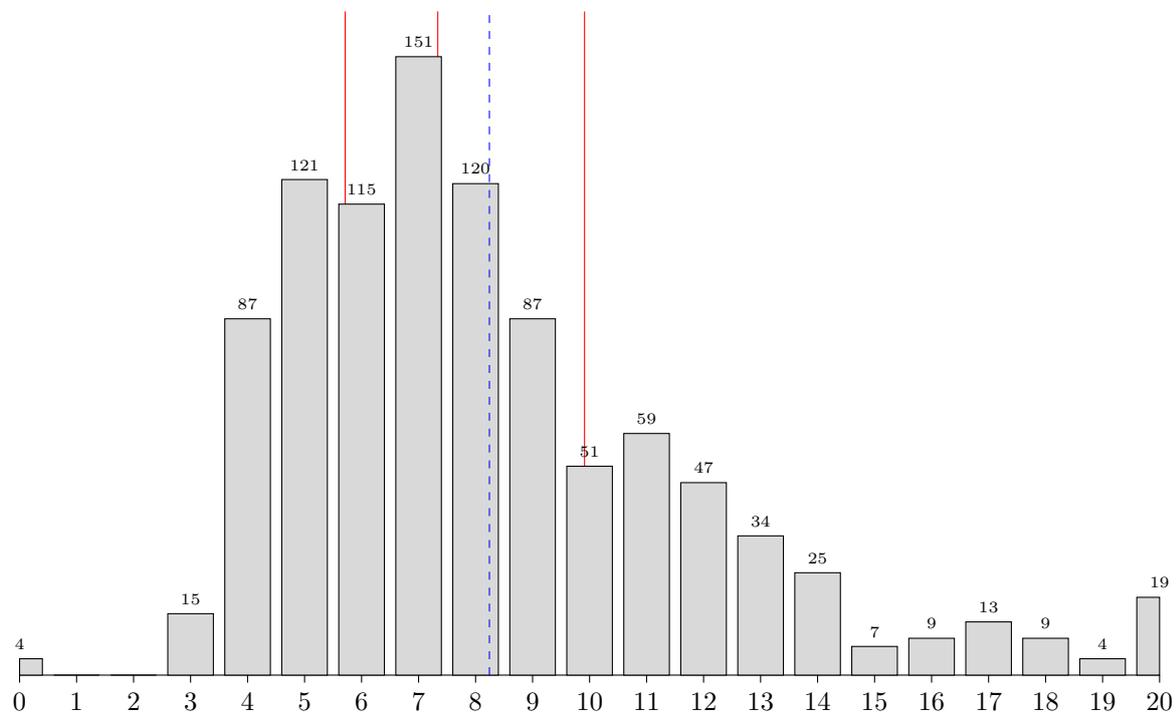
Informatique



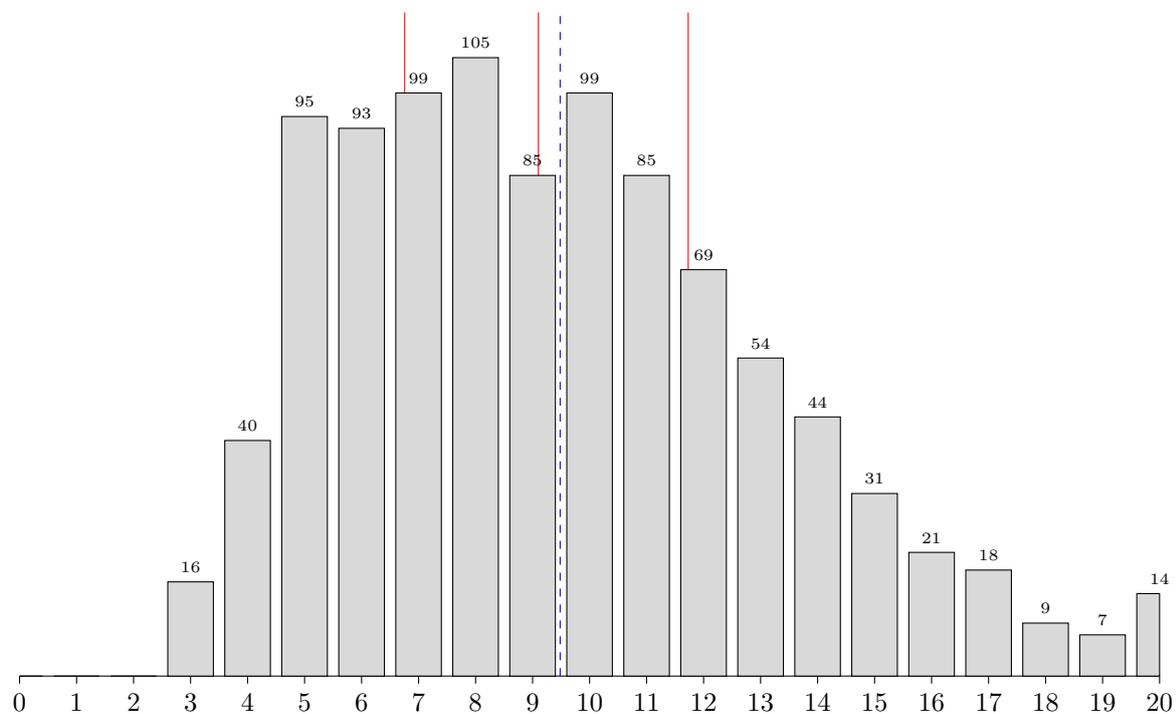
Mathématiques 1



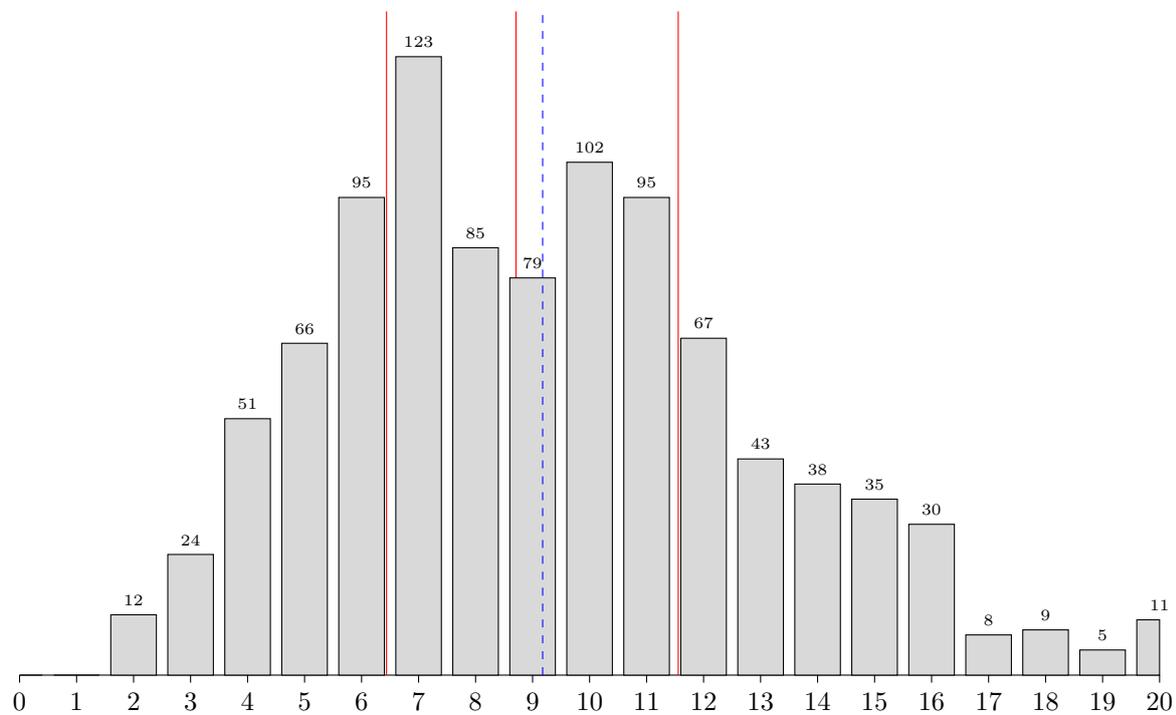
Mathématiques 2



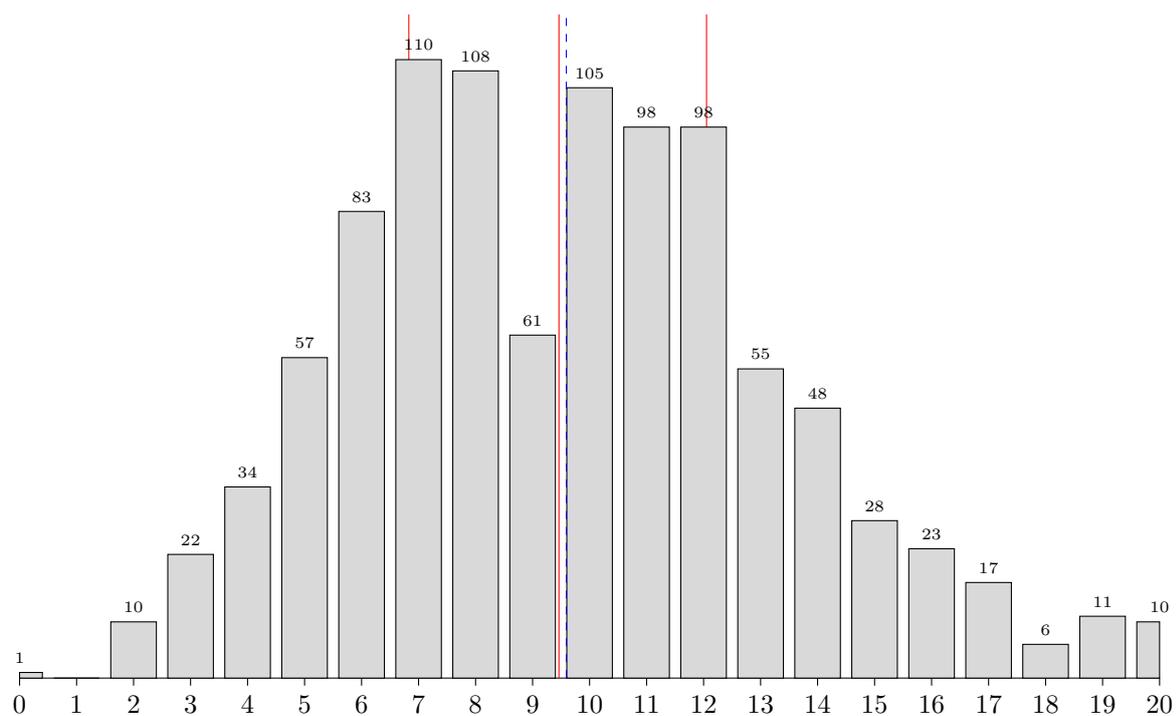
Physique-chimie 1



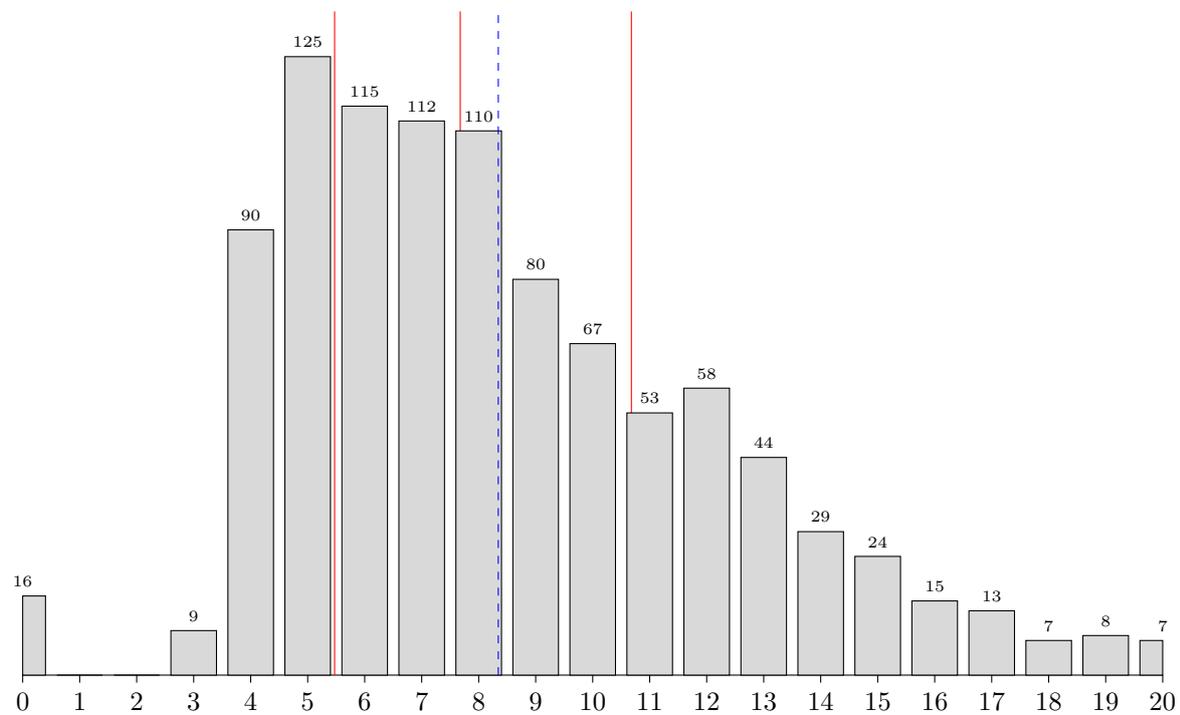
Physique-chimie 2



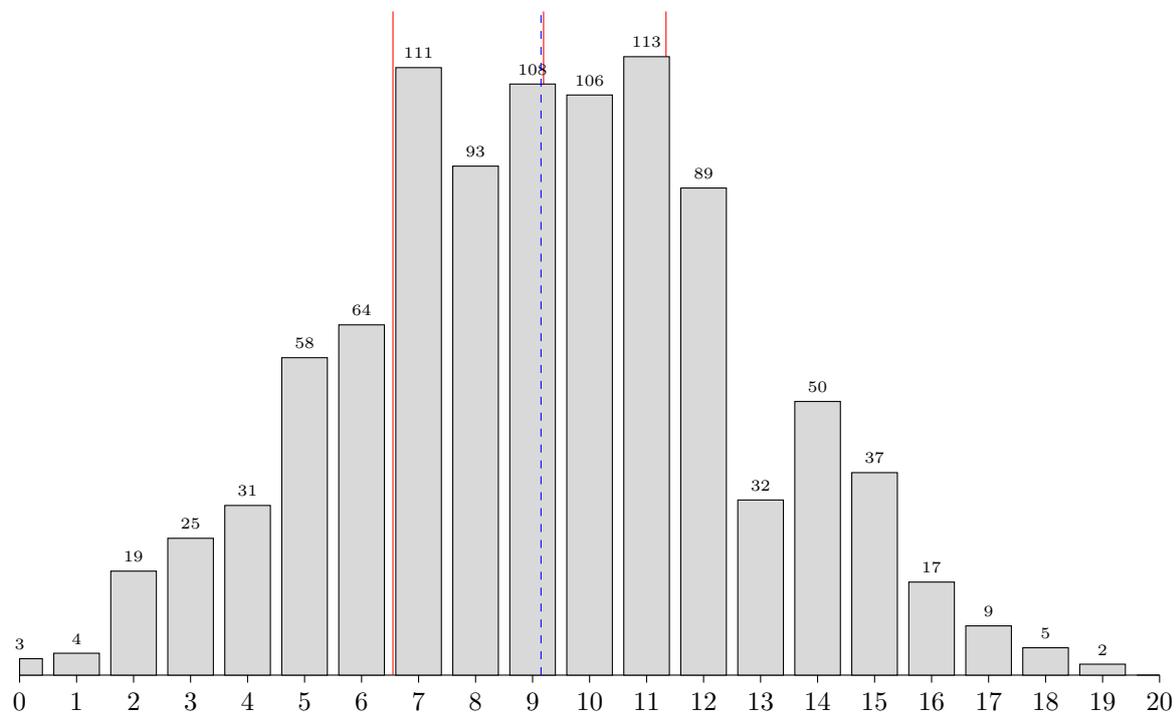
Rédaction



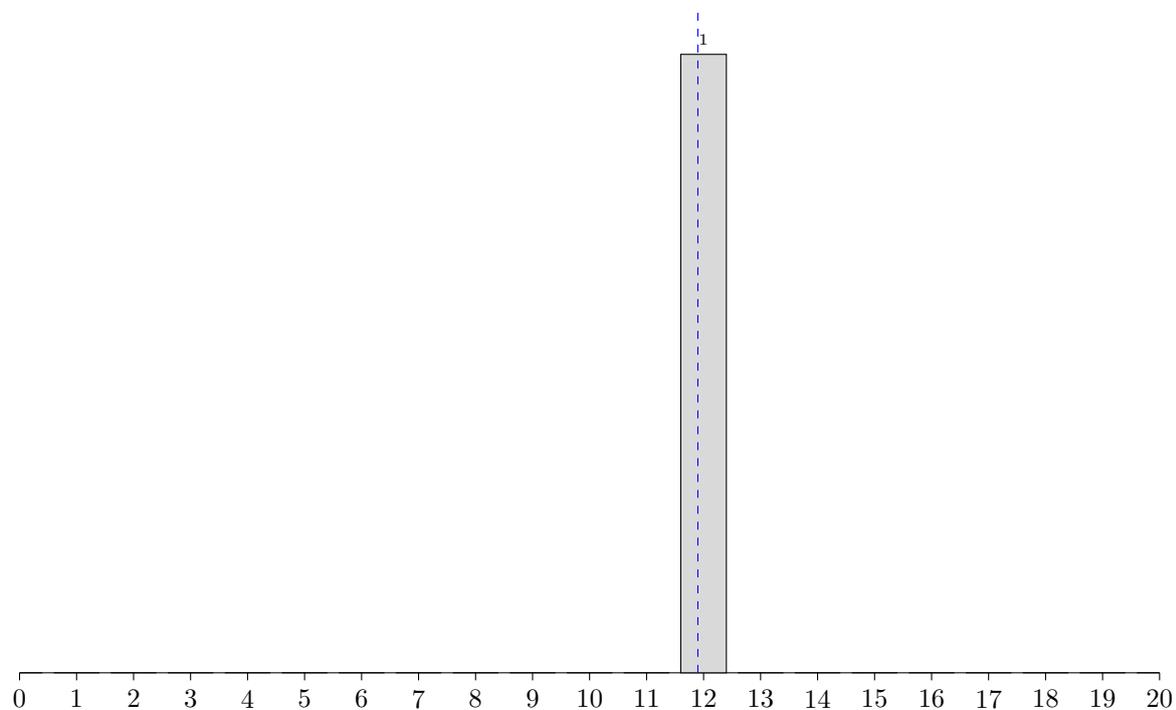
S2I



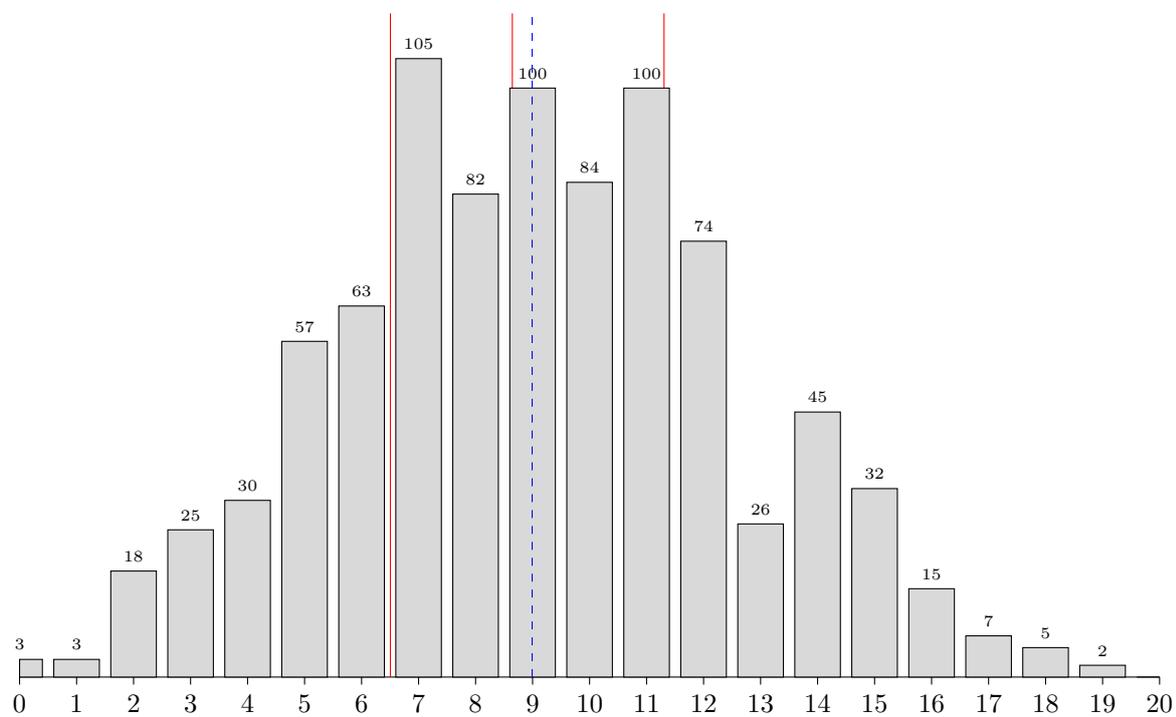
Langue



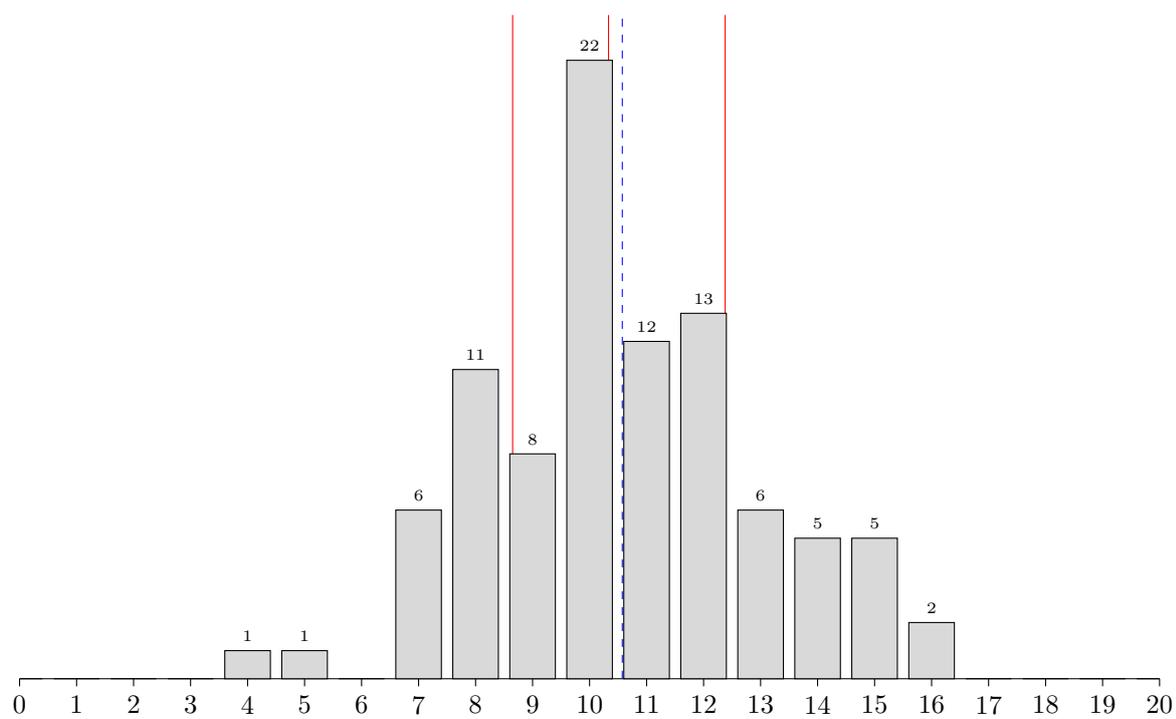
Allemand



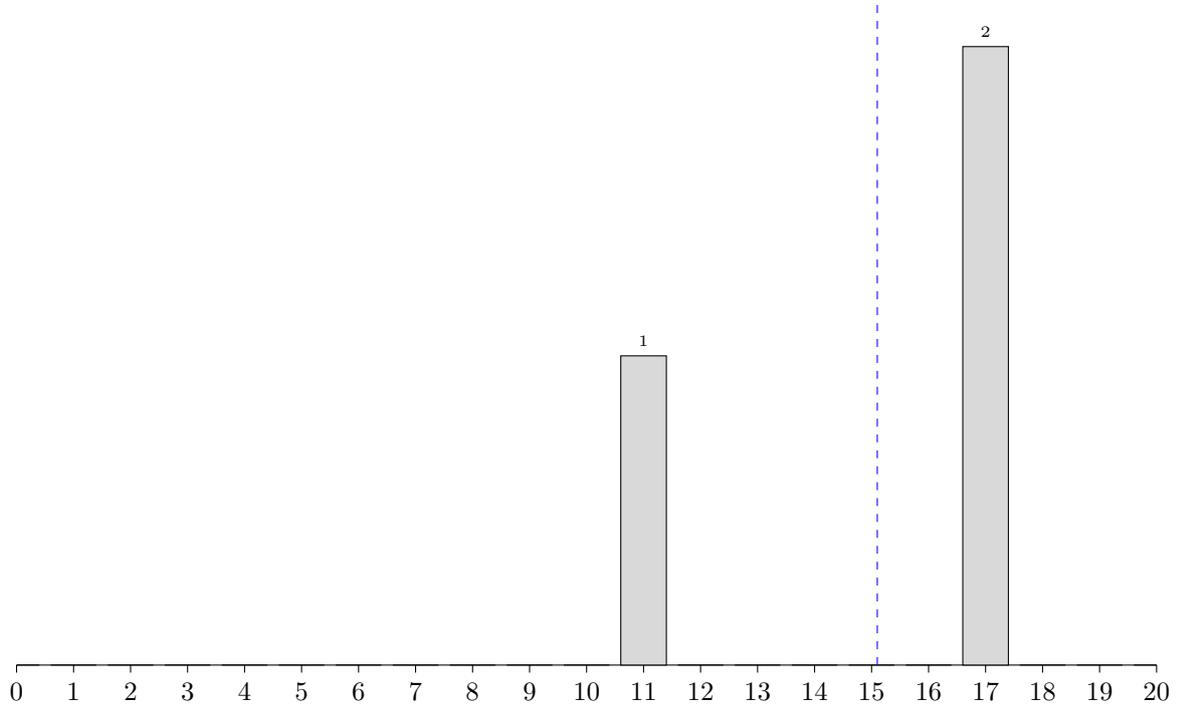
Anglais



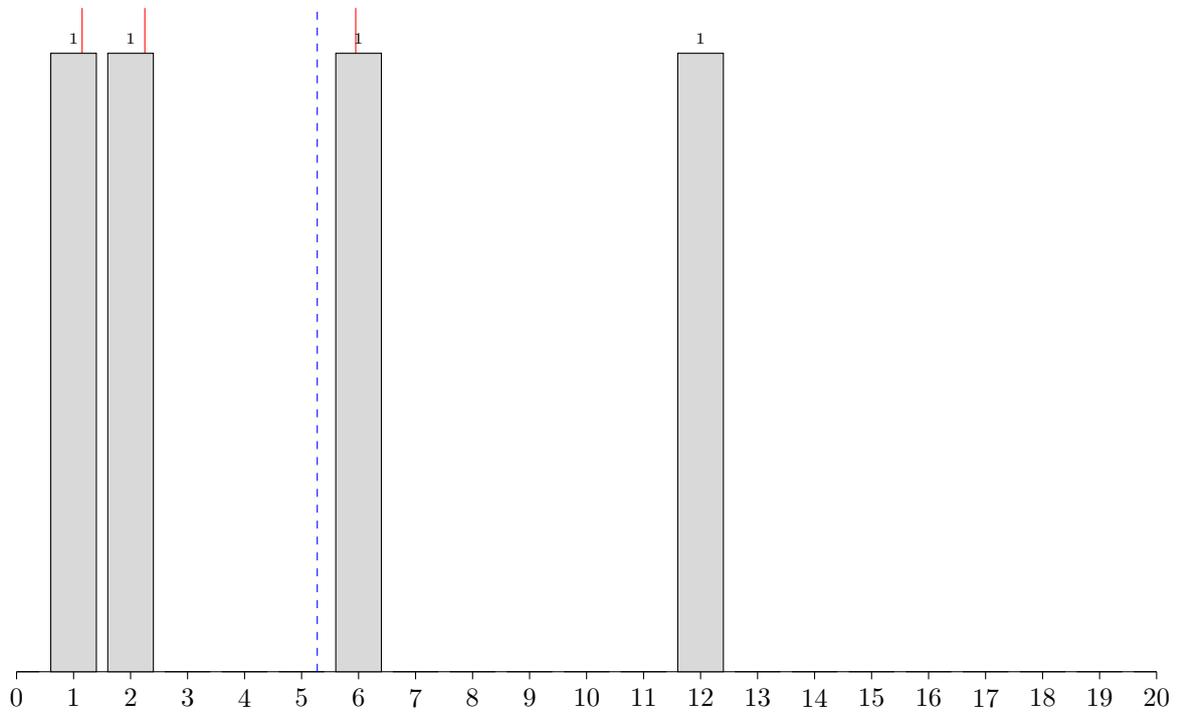
Arabe



Chinois



Espagnol



Rédaction

Présentation du sujet

Le texte proposé, de 966 mots, couvre la section « De l'ignorance » de l'essai *Les chaînes de l'Esclavage* de Jean-Paul Marat, publié en 1792 et se présente en une série de 21 paragraphes. L'auteur, député montagnard à la Convention, y fait le constat des processus radicaux à l'œuvre dans la soumission politique. Malgré une première impression de morcellement du propos, le cheminement argumentatif émerge clairement, facilitant les regroupements et les transitions.

- **§1 à 7** : critique de l'ignorance, fondement de l'opinion et ressort principal des princes pour soumettre le peuple et le maintenir en servitude. La tournure de mise en relief « c'est elle qui » scande ce premier temps du texte, rendant ainsi très repérables les différents éléments de l'énumération.
- **§8 à 19** : l'énoncé de la dissertation marque le début du deuxième moment de l'argumentation. Comment agissent les princes pour maintenir les peuples dans cet état d'ignorance et pour les soumettre ? En les aveuglant. Sont alors inventoriés les différents procédés mis en œuvre qui contribuent à cet aveuglement : surveillance permanente et interdiction de toutes les libertés, censure des esprits et des écrits.
- **§ 20 et 21** : les deux derniers paragraphes exposent les conséquences sur le peuple d'un tel gouvernement : il est incapable de clairvoyance et victime de l'opinion. Dans l'élargissement final, l'auteur jette un regard très pessimiste sur l'avenir des peuples, voués à être sans fin la proie des princes dénués de scrupules.

Le procédé de l'énumération domine dans le texte : il aidait les repérages pour un lecteur attentif. Les exemples abondants soutiennent de même la compréhension.

Analyse globale des résultats

Le texte a été compris de manière littérale par la plupart des candidats. En revanche, beaucoup d'entre eux méconnaissent visiblement encore les attentes premières de l'exercice du résumé. Deux écueils majeurs : on produit un paragraphe unique, certes jalonné de quelques articulations internes mais qui noie la progression argumentative du passage. À l'opposé, on morcelle le résumé en une série de paragraphes, chacun d'eux constituant parfois une seule phrase. Ces deux défauts sont systématiquement sanctionnés. Il faut s'efforcer de réfléchir à la construction du passage pour en regrouper les différents mouvements (ici au nombre de 3), et rétablir les liens logiques sans se contenter d'articulations platement chronologiques (d'abord, puis, ensuite...) qui ne rendent pas justice à la construction du texte. De même, la fin du passage mérite d'apparaître : un bon résumé s'efforce d'englober la totalité du texte.

Le jury a tenu compte du fait que l'auteur, emporté par la rhétorique révolutionnaire, épuisait souvent le champ lexical d'une notion par la quantité de synonymes employés : trouver des substituts nouveaux s'est révélé difficile pour les candidats (ex : « noirs complots », « sourdes menées », « profonds artifices » ; « embûches », « pièges » ; « bannir », « défendre », « empêcher », « s'élever contre » ...).

La reformulation s'avère toujours délicate pour les candidats. Il faut leur rappeler que le jury attend qu'elle soit la plus dense et 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.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Proposition de résumé

Les princes, feignant de respecter la loi, dominent par l'opinion. Celle-ci repose sur l'ignorance, mère du despotisme, et masque au peuple ses droits propres et les actes illégitimes, incontrôlables et liberticides des princes. L'opinion piège les hommes naïfs indéfiniment assujettis aux tyrans dont elle est la | complice. Elle soumet absolument le peuple à son oppresseur idolâtré.

L'instrument de cette soumission est l'aveuglement. Conscients de leur iniquité, les princes, qui redoutent un peuple clairvoyant, cherchent à l'abêtir. Livres et voyages sont proscrits ; des divertissements sont prodigués ; les esprits éclairés, persécutés ; les esprits critiques, soudoyés. | Des plunitifs calomnient les patriotes. Pire : on élimine les opposants. Toute publication libre, jugée immorale, est interdite. Des espions surveillent les écrits étrangers suspects. L'imprimerie est empêchée et la presse, aliénée au pouvoir.

Un peuple ainsi mystifié perd toute lucidité : son aveuglement perpétuel en fait le jouet des canailles | qui le dirigent.

(153 mots)

Dissertation

Présentation du sujet

La citation retenue, située au début du second temps du texte, ouvrait l'énumération des procédés mis en œuvre pour aveugler le peuple. Rappelons que le libellé qui l'accompagne incite à interroger cette citation. Il constitue une indication sur la problématique à suivre à partir de la phrase proposée, sans imposer de parcours obligé, et doit susciter la réflexion du candidat qui reste libre de la direction à choisir pour son parcours pourvu que celui-ci soit clairement indiqué et fermement rattaché à la citation.

Analyse des résultats et conseils aux candidats

Le jury a lu trop de copies reprenant littéralement ce libellé sans chercher à le problématiser davantage, produisant ainsi des copies uniformes se contentant d'énumérer les procédés d'aveuglement. Rappelons aux futurs candidats que l'introduction est le premier moment stratégique de la dissertation : explicitation de la citation, travail de la problématique et annonce d'un plan raisonné sont des passages obligés qui assoient la réflexion et en dessinent les orientations à venir. Ces étapes sont attendues des correcteurs. Ainsi, contextualiser rapidement les œuvres au programme ne signifie pas en détailler le contenu : leur présentation bavarde qui s'apparente alors à du remplissage ne peut prétendre se substituer à l'explication de l'énoncé trop souvent ignoré, comme s'il allait de soi. Certes, il ne posait aucune difficulté de compréhension — son sens métaphorique n'a en général pas échappé aux candidats — mais encore faut-il s'interroger sur les sens du terme « aveuglement » et ses déclinaisons possibles à travers le corpus : le tyran aveugle le peuple par des subterfuges divers, mais le tyran peut lui-même s'aveugler...

Le jury a remarqué une uniformité dans les plans retenus, souvent binaires (oui, la servitude passe par l'aveuglement, mais elle peut aussi passer par d'autres voies), parfois ternaires mais pour

proposer une troisième partie très convenue et sans plus de rapport évident avec l'énoncé : comment échapper à la servitude ? Trop de copies se contentent de réciter des parties de cours de manière mécanique, dans une simple énumération. Rappelons encore que revenir incidemment au sujet dans la conclusion après l'avoir largement oublié au cours du développement ne saurait suffire à obtenir une note honorable.

Faire l'impasse sur une des œuvres au programme — ici *le Discours de la Servitude volontaire* le plus souvent — ne peut permettre de développer une réflexion équilibrée : le jury s'attend à ce que les trois textes soient mis à contribution de manière équilibrée et rappelle une fois encore que des développements sur *Andromaque* ou *La Cousine Bette*, s'ils témoignent d'un intérêt certain pour le programme de l'an passé, n'ont pas leur place ici. Les œuvres au programme de l'année en cours et elles seules sont requises.

Le jury a en revanche lu de bonnes voire très bonnes copies capables de proposer une réflexion personnelle et pertinente, d'interroger les œuvres après les avoir réellement lues, de les citer avec précision en s'appuyant régulièrement sur les mots du sujet qui n'a jamais été perdu de vue.

Pistes de réflexion

Éléments pour l'introduction

L'énoncé, comme le texte tout entier, observe la servitude du côté des dominants, ici les princes. Il s'agit de dénoncer leurs agissements en démontant un à un les rouages de leurs procédés toujours efficaces sur des peuples aveuglés et crédules. En tête du huitième paragraphe, l'énoncé ouvre le deuxième temps du texte de manière synthétique et incisive : « Pour soumettre les hommes, on travaille d'abord à les aveugler ». L'assertion installe une double relation de temps et de but : il y a antériorité du processus d'aveuglement recherché en tant qu'instrument de soumission, dans un mouvement inexorable. Pouvons-nous à notre tour affirmer avec l'auteur que toute servitude est le fruit d'un aveuglement infligé ? Le libellé qui accompagne l'énoncé invite ici à confondre soumission et servitude ou à faire de toute soumission une servitude. On acquiescera dans un premier temps en vérifiant à l'aide des œuvres au programme que l'aveuglement permet de fait de soumettre le plus efficacement les hommes auxquels on masque la réalité. On se demandera néanmoins s'il est possible de les tromper ainsi éternellement. Contrairement à ce qu'avance Marat, le temps ne joue-t-il pas contre les tyrans ? Un troisième moment permettra un élargissement de la réflexion : toute servitude ainsi conçue porte en elle les marques de son échec à venir, comme les œuvres au programme le laissent entendre.

Développement

Les trois œuvres fournissent des éléments de réponse convergents. C'est La Boétie qui met en évidence de la manière la plus explicite la notion d'aveuglement démasqué derrière la coutume. Faire du sujet un regard « aveugle » qui ne voit que ce à quoi il est accoutumé ou ce qu'il a envie de voir est la condition de longévité essentielle du régime tyrannique. Il expose le mécanisme de la coutume qui « apprend les gens à servir plus volontiers ». Le peuple, né en servitude, a perdu la mémoire d'une liberté antérieure. Les « allèchements », les moyens pour « sucrer » la servitude font ensuite la puissance du tyran. De même, dans les *Lettres persanes*, Montesquieu illustre comment il est plus aisé de contraindre dès l'enfance par l'habitude que par la violence. Le rôle de « petite alouette » et de « petit écureuil » charmant et écervelé attribué par Helmer à Nora dans *Une Maison de poupée* a fait d'elle ce qu'elle est devenue : une femme plus proche de l'enfance que de la maturité.

Dans le *Discours*, La Boétie énumère les malheurs du peuple aveuglé et asservi : les biens sont pillés, les filles dévoyées pour les plaisirs luxurieux du monarque, les enfants enrôlés au service de guerres qui se transforment en boucherie. Montesquieu décrit un pouvoir royal qui a soumis à ses

plaisirs et à sa volonté tout le royaume. En France, la monarchie absolue repose sur des principes d'asservissement qui transforment les individus en êtres pour le roi. Dans le monde oriental d'Usbek, l'objectif est identique mais les moyens sont autres : la dissimulation et la volonté de soumettre le peuple par la peur sont les principes par lesquels le despote assoit son pouvoir. Si le peuple est aveugle, lui a des yeux dans tout le pays. Chacun épie l'autre et rend compte de ses faits et gestes. Nora, pour sa part, participe volontairement à la rigueur de l'ordre bourgeois et à la tranquillité du foyer voulus par Torvald. Elle n'en est pas moins soumise aux volontés de son mari, se comportant en enfant prolongée.

Il apparaît ainsi que masquer la réalité à ceux que l'on entend soumettre est relativement efficace, donnant pleinement raison au propos de Marat. Celui que l'on a contraint, faute de voir d'autres possibles, n'est plus capable de s'orienter pour faire des choix personnels. Pourtant le processus risque d'être instable dans le temps : parier sur la cécité et l'ignorance des êtres sur le long terme, c'est peut-être se leurrer.

Pour durer, le tyran doit en effet continuer à aveugler le peuple. Si le procédé est efficace immédiatement, rien ne garantit sa longévité. Ce type de régime politique ne réussit qu'à créer haine et rancœur au sein de la population. L'incompréhension et la frustration finissent par l'emporter, provoquant révolte ou révolution. Les femmes d'Usbek profitent du manque de surveillance pour échapper à la tyrannie. La structure de la pièce d'Ibsen met en lumière le processus de dévoilement dans l'évolution de Nora qui quitte finalement le domicile conjugal à la dernière scène. Dans le *Discours de la Servitude volontaire*, le locuteur, en observateur lucide, montre qu'un rien suffirait à faire tomber le tyran : il suffit que le pays ne lui cède pas, qu'il « ne consente » pas à sa servitude : « ... il n'est pas besoin que le pays se mette en peine de faire rien pour soi, pourvu qu'il ne fasse rien contre soi. »

Au sein du peuple, certains individus, loin d'être aveuglés, remettent ainsi en question la monstruosité d'un pouvoir arbitraire fondé sur la force. Pour la Boétie, qu'il s'agisse de Brutus et Cassius assassinant Jules César ou de Caton protestant contre ce dernier par son suicide, des hommes d'action épris de liberté se lèvent, refusant de fermer les yeux. Ils sont en mesure d'agir contre le tyran, même au prix de leur vie. Torvald, lui, n'a tué personne mais Nora, une fois qu'elle a pris conscience des défauts de son mari, en propose un portrait de tyran domestique très négatif. Roxane, dans sa dernière lettre, souligne l'erreur qui consisterait à croire qu'une vertu contrainte est envisageable et souligne qu'elle n'a jamais été aveuglée ni dupée par son rôle d'esclave soumise.

Ainsi, l'aveuglement, pour durer indéfiniment, supposerait que les hommes aient définitivement perdu la capacité de voir. Or, il y aura toujours des esprits réfractaires à cet asservissement, parfois au prix de leur vie. Aussi solide soit-elle, aucune tyrannie ne peut faire le pari d'être « éternelle » comme l'affirme Marat.

En effet le tyran est paradoxalement fragilisé par sa position et se révèle finalement victime de sa propre tyrannie. Le pouvoir condamne paradoxalement son détenteur à la souffrance et à l'impuissance. Il est un homme seul, parce qu'il est l'unité face au nombre. Pour la Boétie, il est la première victime du régime qu'il a mis en place dans la mesure où il est incapable de prendre part à la « communion des volontés » par laquelle la communauté des hommes existe à l'état de nature et il craint le peuple et s'aveugle lui-même sur son pouvoir. Helmer révèle à la fin de la pièce son incapacité à prendre la mesure de la situation : il perd Nora pour avoir voulu, dit-il, sauver son « honneur ». Usbek est lui aussi asservi à ses propres passions, dont la jalousie, mais contrairement à Helmer, il en est conscient comme il l'avoue à Nessir dans la lettre CLV.

L'enjeu du *Discours de la Servitude volontaire* est de montrer la tyrannie et la mécanique de la domination : le locuteur, en observateur lucide, se lance dans une entreprise de dévoilement, afin de lever l'écran invisible qui maintient le peuple dans la cécité. Le propos du *Discours de la Servitude*

volontaire vise à rendre visible ce qui est toujours à portée de regard. Dans les *Lettres persanes*, les voyageurs ouvrent les yeux sur d'autres formes de régime politique que le despotisme oriental, ce qui leur fait prendre conscience que leur mode de vie n'est qu'une coutume parmi d'autres. Ainsi, dans la lettre CXXXI, Rhédi décrit les « peuples du Nord » chez qui « l'autorité du prince était bornée de mille manières différentes », donnant donc naissance à un régime politique beaucoup plus modéré. La prise de conscience de Nora devient manifeste lors de l'ultime discussion avec son mari. L'arrachement à sa soumission aveugle est marqué par un geste de séparation : elle rend à Helmer l'anneau, qui symbolisait le rôle de jeune femme frivole qu'elle jouait au sein de son couple et sa soumission.

Éléments pour la conclusion

Les œuvres au programme permettent de vérifier que toute servitude prend appui sur l'aveuglement concerté des peuples, comme l'affirme Marat dans *Les chaînes de l'Esclavage* en 1792. Cependant, la longévité d'un régime tyrannique qui ne prospérerait que sur cette servitude paraît plus incertaine. C'est compter sans une inéluctable prise de conscience qui permet de se libérer de la soumission routinière malgré l'angoisse que génère la liberté ainsi acquise : l'individu est en mesure d'échapper à l'aveuglement imposé. C'est le défi lancé par les trois auteurs qui parient, comme le dit explicitement La Boétie, que chaque individu est capable de juger si la servitude volontaire est « vivre heureusement ».

Conclusion

L'épreuve de rédaction du concours Centrale-Supélec est exigeante. Elle demande que les capacités de réflexion du candidat soient mises en œuvre, qu'il sache rendre compte de sa lecture des œuvres au programme et du travail effectué pendant l'année, qu'il manifeste une maîtrise de la syntaxe, de l'expression et de l'orthographe encore souvent approximative voire très défailante. Ces compétences nécessaires jouent pleinement leur rôle sélectif. Le jury ne peut qu'encourager tous les futurs candidats aux concours à travailler méthodiquement ces attendus des exercices du résumé et de la dissertation, qui, au-delà de leur fonction de sélection, permettent de manifester la capacité à rendre compte de la pensée d'autrui et à développer sa propre pensée de manière intelligible et construite, autant de qualités dont ils devront faire preuve durant leur vie professionnelle.

Mathématiques 1

Présentation du sujet

Le sujet présente la mesure quantitative de l'information. Il commence par des propriétés classiques du logarithme utiles dans tout le problème. Après avoir construit des fonctions permettant de modéliser l'information contenue dans les événements de probabilité, la notion d'entropie d'une variable aléatoire discrète est introduite. L'entropie est alors optimisée pour une variable aléatoire à valeurs entières et finies, puis pour une variable aléatoire entière d'espérance finie. L'avant dernière partie aborde l'entropie d'un couple de variables aléatoires et la notion d'entropie conditionnelle. La dernière relie la quantité d'information contenue dans un message aléatoire et le nombre minimal de questions récepteur-émetteur pour identification.

Cette épreuve est conforme au programme des deux années de la filière TSI. Les principales notions mathématiques introduites sont : fonction logarithme népérien, continuité, dérivation, fonction définie par une intégrale, somme, série, série entière, probabilité, lois usuelles en probabilité, variable aléatoire discrète.

Analyse globale des résultats

Un nombre conséquent de candidats ont traité une grande partie du problème avec soin et rigueur. Cependant, le niveau général est décevant pour un sujet ne présentant pas de difficultés majeures et faisant appel à de nombreuses méthodes très classiques.

Beaucoup de candidats ne maîtrisent pas certaines notions fondamentales en analyse (continuité, dérivabilité par exemple) ainsi que les questions d'existence de somme de séries. Le sujet demande à de nombreuses reprises de proposer une interprétation ou d'expliquer un point en français courant : si certains candidats en profitent pour compenser la faiblesse des arguments mathématiques, d'autres semblent mal à l'aise avec ce type de questions, voire n'y répondent pas du tout.

Malgré les efforts de présentation de la plupart des copies, certaines se rapprochent encore trop d'un brouillon. On attend aussi que les résultats soient encadrés et les arguments clés mise en évidence.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Il est fondamental de faire apparaître au correcteur de manière lisible, claire et concise les étapes qui mènent au résultat. Les réponses doivent être justifiées. Le candidat doit présenter les arguments mathématiques attendus pour répondre à la question posée. En particulier lorsque le résultat est donné dans l'énoncé, le correcteur attend qu'on explique comment y parvenir.

La plupart des candidats numérotent clairement les copies et les questions, mais pas tous : une numérotation partielle comme 2)a) ou B.3 gêne la lecture. Il faut numérotter toutes les questions. Il vaut mieux présenter les questions dans l'ordre de l'énoncé autant que possible.

Le sujet doit être traité à l'aide des notions du programme. Par exemple, on ne peut pas répondre à la question **I.B** en invoquant la concavité de la fonction \ln . Pour comparer, cette fonction à la fonction $x \mapsto x - 1$, on attendait l'étude de leur différence.

Plusieurs questions demandent de montrer une équivalence. Montrer séparément chacune des implications est souvent une bonne manière de procéder : dans ce cas, il faut séparer clairement chacune

des implications et, pour chaque partie du raisonnement, expliciter quelles sont les hypothèses utilisées.

Le sujet propose de prouver plusieurs inégalités et demande à plusieurs reprises de déterminer le cas d'égalité. Leur preuve est rarement donnée de manière satisfaisante.

Les demandes de justification avant calculs, par exemple « montrer qu'une fonction est dérivable » ou « montrer qu'une série converge », sont peu ou mal traitées, le candidat estimant à tort que calculer (« une dérivée » ou « une somme » par exemple) suffit à justifier l'existence.

Une série est une suite alors que $\sum_{n=n_0}^{+\infty}$ est un nombre, désignant la limite de la suite des sommes partielles. On peut l'écrire après avoir justifié la convergence de la série. Rappelons que si la série $\sum u_n$ converge, alors la suite (u_n) converge vers 0. Trop de candidats ont invoqué la réciproque qui est fautive. Enfin, calculer des sommes sans bornes de sommation n'est pas correct.

Un nombre stupéfiant de copies proposent un argument du type « f est intégrable donc dérivable » ou « f est continue donc dérivable ». Certains candidats pensent au théorème fondamental de l'analyse mais ne parviennent pas à le mettre en œuvre.

Attention au maniement des inégalités en particulier quand il s'agit de multiplier par un nombre.

Le fait que la somme des probabilités d'un système complet d'évènements existe et vaut 1 n'est pas connue de tous les candidats.

Il faut savoir reconnaître et calculer des sommes classiques comme une somme géométrique et la somme de sa série dérivée.

La loi uniforme et la loi géométrique devraient être connues de tous.

Aux questions **IV.A.2** et **IV.A.3**, rappelons que les couples (X, Y) et (X', Y') suivent la même loi signifie que pour tous i et j , $\lambda_{ij} = \lambda'_{ij}$. Même si la variable X' (resp. Y') suit la même loi que X (resp. Y), l'indépendance de X' et Y' n'implique pas celle des variables X et Y .

Conclusion

Malgré un nombre croissant de très bonnes copies, nous constatons comme chaque année une certaine carence dans l'acquisition des connaissances de base du cours de mathématiques, certaines notions fondamentales comme la continuité, la dérivabilité, la théorie des séries, étant encore trop mal assimilées. La partie probabilité du programme est mal maîtrisée. Les lois usuelles doivent être parfaitement connues.

Apprendre et comprendre le cours reste essentiel. Pour savoir l'appliquer, la recherche de nombreux exercices sur toutes les parties du programme des deux années de classe préparatoire, reste incontournable.

Mathématiques 2

Présentation du sujet

Le sujet comprend deux parties indépendantes, d'importances sensiblement égale. La première, où l'on étudie les torseurs cinématiques, mobilise les compétences d'algèbre linéaire et euclidienne. La seconde, où l'on étudie les produits infinis, avec en vue une décomposition de $\sin(\pi x)$ en produit pour calculer $\zeta(2)$, mobilisait les compétences d'analyse : séries, séries de Fourier.

Analyse globale des résultats

Le sujet, assez long et difficile pour les candidats ambitieux, se prêtait fort bien au grappillage, par les questions **I.A.3a**, **I.A.5a**, **I.B.1**, **I.B.2a**, **II.A.1**, **II.A.2**, **II.B.3a**, **II.B.3b** (calcul des coefficients de Fourier), **II.B.4a** (développement limité), **II.B.5a**, **II.B.5b** i et ii.

Les compétences des trois quarts des candidats se limitent à utiliser la bilinéarité du produit vectoriel, réduire un produit télescopique, calculer $\cos(a + b)$, calculer l'intégrale d'une fonction trigonométrique, écrire un développement limité d'une fonction usuelle.

La différence avec les meilleurs candidats se fait sur les questions, même basiques, qui demandent des capacités d'abstraction, notamment montrer qu'un ensemble de fonctions est un espace vectoriel.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Commentaires généraux

Compréhension du sujet

De grandes difficultés, et beaucoup de confusions, par exemple entre O point fixé (de \mathcal{E}) et O point fixe (de \mathcal{M}) à la toute première question.

Cours

Le cours est assez mal connu, les questions de cours simples (comme la définition d'une matrice antisymétrique) n'ont pas été suffisamment bien réussies. Cela pose une vraie question sur la manière d'apprendre des étudiants.

La vérification des hypothèses lors de l'application d'un résultat n'est pas (suffisamment bien) faite.

La notion de fonction de classe C^1 par morceaux, bien qu'assez géométrique, n'est absolument pas passée.

Seuls les candidats du premier quartile sont capables de citer correctement le théorème de Dirichlet en se souciant des hypothèses.

Calculs

Des calculs simples (comme un télescopage) posent des problèmes.

Malgré l'utilisation de la calculatrice, on rencontre des erreurs de calculs ou, plus souvent, des incompréhensions sur la signification des calculs (par exemple $u_N \rightarrow 1$ qui se transforme en $u_N = 1$ ou l'oubli des termes en o lors des développements limités)

Divers

La manipulation des espaces vectoriels abstraits a posé énormément de problèmes lors de la première partie.

Le passage d'un exemple au cas général est aussi problématique. Par exemple, dans la partie I, beaucoup ont remplacé la définition de torseur par l'exemple de la première question. La notion même de preuve semble ne plus aller de soi.

L'utilisation d'une nouvelle notion (convergence d'un produit infini dans la partie II) est très mal comprise, de même que les efforts faits pour se ramener à une notion connue (convergence d'une série).

Beaucoup de candidats ne maîtrisent pas suffisamment le français (ce qui explique aussi les difficultés de compréhension du sujet). Le jury a attribué des points de valorisation pour le soin apporté à la copie, l'expression française et la clarté des notions mathématiques utilisées.

Détails

I.A.1) Le fait que la notion de torseur ait été vue en S2I, avec une définition légèrement différente, a causé beaucoup de confusion. Seuls les meilleurs candidats font l'effort d'utiliser la définition proposée par l'énoncé.

I.A.2) La plupart des candidats essaient de montrer que l'application \mathcal{M} est linéaire. Pour y parvenir, les plus honnêtes se placent dans le cas particulier de l'exemple **I.A.1**.

I.A.3a) Peu de candidats lisent en entier l'expression « nécessaire et suffisante ».

I.A.3b) Souvent traitée en simplifiant le produit vectoriel : $a \wedge b = a \wedge c \implies b = c$.

I.A.4) La dimension correcte est souvent donnée en admettant l'isomorphisme.

I.A.5a) Bien traitée en général.

I.B.1) Idem

I.B.2a) Idem, mais une large proportion des candidats les plus faibles essaie maladroitement de traduire la définition en langage courant, comme s'ils craignaient, en donnant la définition correcte, d'être accusés d'avoir copié-collé Wikipedia. L'idée même d'apprendre le cours semble leur poser problème.

I.B.3a) Le calcul est souvent bien fait ; peu de candidats voient que w est là pour les aider, beaucoup commencent par « démontrer » que f est linéaire, et en déduisent que $w = 0$.

La fin de la partie I n'a été abordée que par les tout meilleurs candidats.

II.A.1) Bien traitée en général par les candidats au dessus de la médiane, qui font un usage intelligent de la calculatrice, en devinant la limite, avant de se lancer dans les calculs.

II.A.2 et II.A.3) Le respect le plus élémentaire pour l'infini semble être devenu une compétence optionnelle, implicitement réservée à la tête de classe ; seuls les meilleurs candidats se rendent compte que le produit infini n'est défini que comme limite et demande à être manipulé avec précaution.

II.B) La plupart des candidats — du moins parmi ceux qui ont fait l'effort de lire attentivement l'énoncé — se sont contentés de grappiller des points ici et là. Le calcul des coefficients de Fourier est souvent bien fait (là encore, avec un usage bien compris de la calculatrice), même par des candidats qui ont donné, pour graphe de f , celui de $x \mapsto \cos(xt)$. Le jury a attribué les points pour récompenser les candidats qui savent calculer une intégrale.

Conclusion

La longueur et la difficulté du sujet sont tempérées par la présence de nombreuses questions ne nécessitant aucun raisonnement ni aucune rédaction, permettant ainsi de masquer les difficultés, pourtant inquiétantes, d'expression et de compréhension des candidats. Le jury rappelle que penser et s'exprimer clairement, plus encore que calculer juste, sont deux qualités essentielles pour un ingénieur.

Physique-chimie 1

Présentation du sujet

Cette épreuve de physique-chimie 1 porte le titre : « quelques problèmes liés au transport de gaz naturel ». Elle s'appuie sur la thermodynamique et mécanique des fluides, l'électromagnétisme, un peu de chimie et ce de manière conforme aux programmes de première et seconde année de la filière TSI.

La première partie aborde les problèmes de transports (pertes de charge) dans les gazoducs.

La deuxième partie traite de la liquéfaction du gaz naturel.

Enfin il s'agit de comprendre le principe de la détection d'une obstruction dans un gazoduc.

Analyse globale des résultats

Le sujet est assez long. Malgré cela, un petit nombre de candidats arrive à parcourir la quasi-totalité des questions.

D'une manière générale, trop de candidats ignorent totalement une ou deux des trois parties ! Cette stratégie est évidemment catastrophique.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Partie I

I.A) Il s'agit de questions de cours. Les candidats doivent être rigoureux dans les définitions des termes employés (point critique, point triple...)

I.B) Cette partie repose sur l'extraction de données dans de nombreux documents se présentant sous formes diverses (tableaux, abaques, définitions, relations...). Les candidats qui ont bien réussi cette partie sont ceux qui se sont laissés guider en faisant preuve de rigueur et d'organisation dans la collecte des données.

Il fallait faire attention au nombre de chiffres significatifs.

I.C) La justification de la structure électronique du soufre est rarement donnée. Le schéma de Lewis de la molécule cyclique est souvent faux car les candidats oublient de dénombrer le nombre total d'électrons de valence, puis de vérifier la règle de l'octet.

Partie II

Globalement cette partie est plutôt ratée.

Lorsque la question **II.B.1** est réussie, les candidats se trompent trop souvent dans le bilan de la question **II.B.2**.

En outre, l'exploitation du diagramme enthalpique pour obtenir h_2 à la sortie du compresseur C_1 (transformation isentropique) a posé beaucoup de problèmes.

Dans ces conditions, très peu de candidats ont réussi à écrire puis déterminer la puissance P_{u1} .

Partie III

C'est incontestablement la partie la moins bien réussie mais aussi la moins abordée.

III.A) Dans quelques très bonnes copies on voit le calcul des fréquences propres et la décomposition de l'onde stationnaire en deux OPPM se propageant en sens inverse.

III.B) Aucune connaissance préalable sur les ondes sonores n'était nécessaire. D'ailleurs beaucoup de candidats ont su exprimer c puis k .

En revanche, la partie suivante **III.B.2**, plus classique, sur l'induction a été ratée. Le calcul de la force de Laplace a souvent posé des problèmes. Enfin, l'équation électrique ne peut être posée sans schéma !

La question **III.B.3)** est de loin la question la moins souvent abordée.

Remarques générales

D'une manière générale, même si les correcteurs ont noté une amélioration de la présentation des copies, ils rappellent encore qu'il faut encadrer proprement les résultats.

Le jury invite les futurs candidats à soigner la rédaction : un effort de communication sera le bienvenu et valorisé.

Conclusion

Le jury rappelle aux futurs candidats que les épreuves portent toujours sur le programme des deux années.

La longueur de l'épreuve ne doit pas effrayer les candidats qui doivent s'entraîner à ce type de sujet.

Pour terminer, rappelons que la précision et la rigueur dans les justifications sont essentielles.

Physique-chimie 2

Présentation du sujet

L'épreuve comprend trois blocs nettement indépendants : le premier (rassemblant les parties I et II) interroge sur le principe d'un traitement anti-reflet (présentation interférentielle en I puis électromagnétique en II), le second sur la démodulation d'amplitude par détection de crête (partie III) et le troisième (partie IV) étudie des réactions mettant en œuvre le magnésium, ses oxyde et hydroxyde (maille cristalline de MgO, thermochimie, oxydoréductions...).

Ce sujet permet aux étudiants sérieux de réinvestir leurs connaissances dans des situations proches des modèles usuels du cours de physique : conditions d'interférences destructives, équations de Maxwell, puissance électromagnétique d'ondes planes progressives harmoniques, calcul du champ électrostatique dans la zone de jonction d'une diode, décharge d'un condensateur, relations entre constantes d'équilibre et grandeurs thermodynamiques de réaction standard, calculs autour d'une maille cristalline, lois qualitatives de chimie, équation du potentiel de Nernst, interprétations d'un diagramme tension-pH...

Analyse globale des résultats

Globalement, les candidats traitent — au moins partiellement — toutes les parties de l'épreuve.

Comme souvent les questions de chimie (1/3 du barème de l'épreuve) ne recelaient aucune surprise et la répétition d'exercices types de thermochimie, de cristallographie et d'oxydoréduction — dans l'année et lors des révisions — permet d'assurer une note convenable au candidat entraîné.

Le jury a été davantage déçu par les réponses à certaines questions de physique dans lesquelles le candidat jette sur le papier une « explication » qui ne le convainc certainement pas lui-même (conditions d'interférences, symétries des champs...). Que les futurs candidats soient assurés de l'inanité de ces « remplissages » (non ça ne peut pas passer « sur un malentendu ») et qu'ils réfléchissent au risque de mettre à mal la bienveillance du correcteur pour la suite de la copie.

On attend également de l'apprenti physicien qu'il analyse et maîtrise les ordres de grandeur des résultats numériques (exemples parmi d'autres : une masse volumique du cristal d'oxyde de magnésium de $1 \times 10^{-16} \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$, une température de $1 \times 10^{14} \text{ K}$, un pourcentage d'intensité réfléchie de 300,3%). Il ne sert à rien d'attribuer le qualificatif « bizarre » à ces réponses : le calcul (ou le raisonnement) est à revoir.

Nous conseillons aux candidats de consacrer plus de temps aux questions relatives à des situations très proches du cours et de proposer alors une rédaction justificative solide — et donc complète — pour espérer obtenir la totalité des points dédiés. Beaucoup seraient sans doute surpris du faible ratio obtenu à des items qu'ils sont persuadés d'avoir validés.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Partie I

I.A) Une quantité très importante des copies a attribué 4% au ratio de l'intensité réfléchie (se limitant de facto au premier rayon réfléchi !). Il faut être attentif dès la première question ! Par

ailleurs une « comparaison » en physique entre deux grandeurs quantifiées ne se limite pas à une relation d'ordre : transmission environ 12 fois supérieure à la réflexion.

I.B) Les conditions d'interférence sont absolument exigibles conformément au programme de TSI : l'existence d'une zone de superposition est une condition nécessaire mais non suffisante. Cohérence !

La longueur d'onde *de* l'air n'a pas de sens : longueur d'onde *dans* l'air.

Certains ont situé les longueurs d'onde citées dans les rayons X ou UV ! On attendrait même des candidats qu'ils sachent attribuer les couleurs aux longueurs d'onde non réfléchies (violet et rouge).

La quasi indépendance du coefficient de réflexion avec la longueur d'onde du verre non traité a été qualifiée de « linéarité », terme qui n'a jamais eu la « constance » pour synonyme à notre connaissance mais plutôt « proportionnalité ». Le vocabulaire scientifique doit être utilisé à bon escient.

Les questions « ouvertes » **I.B.3** et **I.B.4** ont produit un florilège inavouable qui montre la difficulté des candidats à se focaliser sur les paramètres pertinents et à garder leur rigueur scientifique dans la rédaction.

Partie II

II.A) Si les équations de Maxwell ont globalement bien été rappelées dans la situation étudiée (absence de charges et de courants), un certain nombre de copies ont omis la permittivité relative dans l'équation de Maxwell-Ampère. Nous rappelons par ailleurs que les initiales MA, MG, MF... ne constituent pas une dénomination explicite. Signalons également l'absence très fréquente de flèche vectorielle sur les opérateurs rotationnel et le vecteur nul. Plus important encore, la définition de l'indice optique d'un milieu n'a pas toujours été rappelée pour l'obtention de sa relation à la permittivité relative.

Encore beaucoup trop de confusions entre direction de propagation et de polarisation.

La relation de dispersion était à démontrer et il était bienvenu de donner l'origine de la relation de structure (Maxwell-Faraday pour une OPPH). Hélas, l'indice n a souvent disparu de l'expression finale de la composante magnétique de l'onde : $1/c$ au lieu de $n/c = k/w$.

II.B) Les évocations des signes devant le produit kx dans la phase locale et instantanée n'ont pas empêché une proportion considérable de candidats de proposer des relations signées entre les nombres d'onde qui par définition étaient tous positifs ($k_2 = -k_1$ par exemple). D'autres ont cru bon de faire intervenir étrangement les coefficients de réflexion et de transmission dans ces relations.

La suite de cette partie a été extrêmement décevante : oubli des indices ou des coefficients de réflexion et transmission dans les expressions des \vec{B} , erreurs sur l'expression de définition du vecteur de Poynting, raisonnements fantasques sur la conservation de l'énergie...

Au sujet des « relations de passage », rappelons qu'il est parfaitement inutile de mémoriser et donc de rappeler des expressions dont les conséquences étaient explicitement interprétées dans l'énoncé comme de simples continuités.

II.C) Partie essentiellement calculatoire.

Les candidats ont bien profité des points de la question **II.C.1** qui n'était qu'une application littérale d'expressions fournies en amont. La suite a été beaucoup moins efficace. Certains ont remarqué que la question **II.C.2d** pouvait être traitée indépendamment des précédentes mais quasiment aucun n'a réussi à utiliser $\varphi = \pi$, l'expression de \underline{A} et des coefficients de réflexion pour trouver $N = \sqrt{n}$.

Partie III

III.A) La première question nécessitait une réflexion sur la barrière de potentiel qui se crée au fur et à mesure des transferts d'électrons et de trous d'une zone dopée à l'autre. En absence de raisonnement logique, il est inutile de répondre une lapalissade qui n'a aucune chance d'apporter des points.

Ensuite, plus de la moitié (!) des copies expriment mal la neutralité électrique de la zone car les grandeurs relatives négatives (densité de charge ρ_2 négative) ne sont pas maîtrisées.

Les questions **III.A.2** ont été rarement proprement rédigées : les symétries spatiales dans lesquelles beaucoup utilisent la charge volumique ρ comme troisième direction de l'espace (!) ; l'application du théorème de Gauss en précisant la surface fermée d'intégration du flux de E (dessin) et l'application de la superposition des champs avec décalage des abscisses.

Ce constat est inquiétant et nous invitons les prochaines promotions à travailler davantage l'étude des champs statiques.

III.B) Le premier item (**III.B.1a**) nécessite un minimum de justification (diode passante assimilée ici à un fil conducteur) qui ne paraît pas dans beaucoup de copies. Les schémas des circuits électriques équivalents sont attendus car explicites dans les deux situations. Pourquoi s'en priver au risque de proposer une rédaction insuffisante ?

L'allure complète de l'évolution de $U(t)$ a très rarement été devinée et jamais démontrée.

La détermination de la fréquence modulante a donné lieu à des expressions mathématiques rocambolesques alors qu'un simple comptage donnait le résultat (donné juste dans une proportion trop faible de copies).

Comme l'allure de $U(t)$ n'avait pas été trouvée, beaucoup se sont rabattus sur des considérations de fréquence de coupure de filtre assortis d'« évidences » peu convaincantes.

Partie IV

IV.A) La loi de Hess est à nommer clairement (à défaut de la justifier).

La relation de Van't Hoff a donné lieu à des intégrations incorrectes induisant des valeurs de températures totalement loufoques. Un minimum de compétences en calcul mathématique est attendu.

L'accord entre la maille élémentaire et la formule brute a posé parfois des problèmes de décompte mais a été généralement bien démontré. Pourtant la multiplicité de 4 entités MgO par maille a perturbé un certain nombre de candidats qui se sont trompés d'un facteur 4 dans la masse volumique.

IV.B) Le jury a été très surpris par le faible taux de réponses justes à la question **IV.B.1** dans laquelle il suffisait de repérer les températures de changement d'état.

Dans de trop nombreuses copies, les constantes d'équilibre ont été additionnées ou soustraites !

Les lois qualitatives de modération ne sont pas toujours comprises.

IV.C) La justification d'une configuration électronique passe nécessairement par le rappel des règles et principe utilisées (Klechkowski, Pauli) et sa stabilité par le rappel de la règle de l'octet (ou du duet).

L'identification des trois espèces sur le diagramme E-pH a été globalement satisfaisante même si la justification acide/base a parfois péché.

La détermination du potentiel standard du couple Mg^{2+}/Mg nécessitait une écriture correcte de la « formule » de NERNST or celle-ci n'était manifestement pas toujours bien mémorisée.

La question **IV.C.2c** a été apparemment insurmontable pour l'ensemble des candidats. Plus que l'expression de la constante de solubilité, il semble que le principe de comparaison d'un quotient de réaction avec une constante d'équilibre ne soit pas évident.

Malgré ces écueils, la partie chimie (IV) a permis d'assurer un minimum de points à la majorité des candidats (1/3 de la note en moyenne).

Conclusion

Ce sujet éclaté en trois blocs indépendants abordait un spectre suffisamment large de notions au programme pour permettre aux candidats de traiter prioritairement les questions leur paraissant les plus accessibles.

Nous conseillons aux futurs étudiants de prendre le temps de la réflexion et de la rédaction sur les questions qu'ils pensent maîtriser pour en tirer le maximum et de ne pas perdre leur temps à l'invention quand ils n'ont pas de cheminement logique à proposer.

Comme chaque année, nous souhaitons que les étudiants prennent en compte toutes les remarques précédentes pour la session ultérieure. Même si ces remarques peuvent paraître spécifiques au sujet de l'année, elles sont aisément transposables et généralisables.

Sciences Industrielles de l'Ingénieur

Présentation du sujet

Le support de l'épreuve 2017 concerne un exosquelette qui est un appareil qui apporte à un être humain des capacités qu'il ne possède pas ou qu'il a perdues à cause d'un accident. Ce type d'appareil peut permettre à une personne de soulever des charges lourdes et diminuer considérablement les efforts à fournir sans la moindre fatigue. Après avoir revêtu un exosquelette adapté à sa morphologie et à sa taille, l'utilisateur peut faire ses mouvements en bénéficiant d'une grande fluidité.

La première partie du sujet permet de présenter le contexte et l'exosquelette.

Les parties suivantes ont pour objectifs de :

- modéliser et valider les constituants associés à l'exigence fonctionnelle « assurer le mouvement vertical » ;
- valider l'architecture de la chaîne fonctionnelle réalisant l'exigence fonctionnelle « gérer le mouvement vertical » ;
- concevoir la chaîne d'information réalisant l'exigence fonctionnelle « acquérir l'intention de la mise en mouvement » ;
- proposer une évolution du produit.

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 jury constate la réticence des candidats à aborder les questions de synthèse qui correspondent ici à l'évolution du produit. La discussion de la validité des résultats obtenus en référence au modèle choisi et à l'objectif poursuivi, ainsi que l'analyse des écarts éventuels sont bien moins ignorés qu'auparavant.

Certaines copies, cependant, sont très bonnes avec des candidats qui abordent l'ensemble du sujet.

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 et des résultats non soulignés ou non encadrés. Il est rappelé que la qualité de la rédaction constitue aussi un critère d'évaluation d'une copie.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Questions 1 et 2 La majorité des candidats exprime correctement la fermeture géométrique mais très peu arrivent au résultat attendu. Pourtant la démarche de résolution est donnée ainsi que les expressions mathématiques à utiliser.

Questions 3 et 4 Trop peu de candidats ont exprimé correctement le modèle cinématique à partir du modèle articulaire inverse ainsi que les valeurs numériques.

Questions 5 à 11 L'application du principe fondamental de la dynamique est insuffisamment maîtrisée par la plupart des candidats, ce qui ne permettait pas de valider convenablement le couple nécessaire au niveau du moteur. Le calcul du couple thermique équivalent semble peu connu des candidats.

Questions 12 Trop peu de candidats ont réussi à lire le schéma multiphysique.

Questions 13 à 19 La plupart des candidats ont réussi à exprimer la fonction de transfert demandée mais l'expression des erreurs a encore posé beaucoup de difficultés.

Questions 20 à 25 Le théorème de Shannon est bien connu des candidats.

Peu de candidats ont réussi à déterminer l'expression du filtre à cause d'une utilisation hasardeuse des théorèmes de base, et ce malgré le cheminement très explicite du questionnement.

La résolution d'un convertisseur est bien maîtrisée mais très peu de candidats ont réussi à déterminer la fréquence d'échantillonnage.

Questions 26 et 27 Les constantes du filtre numérique ont généralement été déterminées.

La partie algorithmique a été abordée par la moitié des candidats. Il est à déplorer que la plupart du temps le type d'une variable ne soit pas rigoureusement déterminé et que la traduction en algorithme d'un cahier des charges clairement énoncé soit très peu maîtrisée.

Questions 28 et 29 Trop peu de candidats abordent cette synthèse globale qui porte sur l'évolution du produit. Peu de candidats proposent des solutions technologiques simples et viables.

Conclusion

L'épreuve de sciences industrielles de l'ingénieur est destinée à valider d'autres compétences que celles évaluées par les autres disciplines en s'appuyant sur des réalisations industrielles qu'il faut appréhender dans leur complexité. Il est recommandé aux candidats de lire attentivement 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

Cette épreuve traite les problématiques liées à l'exploration martienne par des robots ; en particulier la recherche de points d'intérêts dans une image satellite, leur stockage dans une base de données et la résolution du problème du voyageur de commerce pour déterminer l'ordre de leur visite.

Le sujet aborde les bases de données et les requêtes SQL, des algorithmes simples de parcours de listes et de matrices, des algorithmes plus avancés pour la résolution d'un problème de graphe.

Analyse globale des résultats

La structure de base d'une requête SQL est maîtrisée par la majorité des candidats. Si la syntaxe du langage Python et les éléments fondamentaux (indentation, boucles, tests...) de l'algorithmique semblent acquis pour la majorité des candidats, un grand nombre est bloqué lorsqu'il est nécessaire d'écrire une fonction utilisant les résultats accumulés sur plusieurs questions.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Partie I

Il est important de bien comprendre les structures de données utilisées. Un schéma peut souvent aider.

Le jury attend des étudiants qu'ils connaissent certaines notions mathématiques de base comme le calcul d'une distance entre deux points.

Pour description d'une fonction et son résultat, le jury attend une interprétation globale, pas uniquement une analyse ligne à ligne.

La maîtrise des jointures ainsi que des opérations telles que `COUNT` ou `GROUP BY` est indispensables pour traiter toutes les questions concernant les bases de données.

Partie II

Les candidats doivent être vigilants à ne pas faire des boucles sur une liste dont on modifie les éléments.

Une minorité de candidats a proposé une solution correcte pour la question **II.C.1**. Cette question était l'une des plus difficiles. Pour traiter une question de ce type, il est souvent pertinent avant d'écrire le code python de 1) prendre un petit exemple 2) dérouler l'algorithme imaginé dessus et 3) représenter les structures de données intermédiaire.

Partie III

Cette partie peut sembler complexe mais pour un grand nombre de questions elle ne consiste qu'à comprendre l'algorithme génétique décrit et ré-utiliser des fonctions issues des questions précédentes.

Conclusion

Les candidats doivent travailler pour être capable de traiter des requêtes SQL plus complexes, contenant des jointures. Ils doivent être capable d'écrire des fonctions faisant intervenir l'utilisation d'autres fonctions écrites au préalable ou des fonctions issues de bibliothèques. Le jury encourage les candidats à tester les fonctions qu'ils créent sur des données simples.

Allemand

Présentation du sujet

Le dossier de quatre documents à synthétiser abordait cette année les questions de la nature, du potentiel et de l'ambivalence de l'économie du partage en Allemagne et dans le monde. La diversité des approches, enthousiastes, critiques, synthétiques ou « objectives », invitait naturellement à une synthèse que seule une analyse préalable méticuleuse permettait de réaliser. Après deux premiers documents d'une longueur modérée, un troisième article, plus touffu, et lui-même synthétique, exigeait une analyse minutieuse pour pouvoir s'atteler à la synthèse de l'ensemble des documents. Cette année, le quatrième document, un sondage d'opinion riche en informations, nécessitait une étude attentive et sans doute un peu plus longue que lors des sessions précédentes.

Ce sujet mobilisait donc les connaissances lexicales acquises par les candidats notamment dans les registres sociologiques et économiques, mais ne venait en aucun cas valoriser un éventuel bachotage sur les seuls avantages et inconvénients de « l'ubérisation ».

Analyse globale des résultats

L'exercice de la synthèse a globalement été maîtrisé par l'ensemble des candidats, on observe cette année une bonne adaptation aux différents documents et des progrès méthodologiques en ce qui concerne l'organisation de la synthèse, qu'il s'agisse de la structuration ou de l'interaction entre les documents. On peut donc parler d'une hausse globale du niveau des prestations. Toutefois on a pu noter que le sondage a été parfois ignoré et que le plus long des trois textes a été abusivement survolé dans certaines copies, heureusement minoritaires.

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, un nombre trop élevé de candidats s'est contenté de *faire allusion* aux différents arguments développés sans être 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 une tendance croissante 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 la situation économique en Allemagne, la crise migratoire ou des citations de Rabelais entre autres n'avaient pas lieu d'être. Le titre devait s'efforcer de renvoyer à l'ensemble, donc pas au seul exemple de l'entreprise Uber, ou encore aux seuls abus d'une nouvelle forme de capitalisme. Quelques candidats ont su concilier originalité et pertinence : „*Share Economy : glänzt vielleicht, ist aber kein Gold*“ ; „*Share Economy : Nachhaltiges Teilen oder strategische Ausbeutung ?*“ ; „*Teilen : Wohlstand für alle ?*“.

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 (bilan élogieux sur le modèle du « Repair Café », critique du modèle Uber suite à l'interdiction d'UberPop en Allemagne, analyse nuancée du phénomène de l'économie du partage dans toute sa diversité, et enfin sondage d'opinion sur les avantages avérés de l'économie du partage et son potentiel).

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. 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 point de vue.

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, on a eu à déplorer une tendance à enchaîner des affirmations sans lien logique, que ce soit sur le fond ou dans la forme.

La nature du dossier pouvait certes permettre de structurer globalement les arguments autour d'un pôle positif et d'un pôle négatif, toutefois les structurations plus habiles et moins simplistes (par exemple : nature de l'économie du partage, perspectives, ambivalence et limites ; ou encore : l'économie du partage dans ses aspects économiques, environnementaux et sociaux) ont été valorisées.

Dans l'ensemble, certains arguments majeurs ont cette année trop souvent été oubliés dans la synthèse alors que d'autres étaient répétés en boucle. Parmi les arguments majeurs négligés :

- la distinction entre économie du partage vertueuse et nouveau capitalisme prédateur ;
- rivalité entre les taxis classiques et l'offre d'Uber ;
- la détresse sociale des conducteurs du modèle Uber ;
- la marchandisation de la sphère privée ;
- les limites écologiques de l'économie du partage et le nouveau consumérisme qu'elle engendre.

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 „*Neoliberalismus auf Steroiden*“, „*Wandel von der Ich- zur Wir-Gesellschaft*“, „*Netzsozialismus*“, „*Rebound-Effekte*“ 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 *man/der Mann*, *werden/bekommen*, *zeigen/schauen*, *fliehen/fliegen*, *teilen/verteilen*, *kaufen/verkaufen*, 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 (un nombre trop important de copies a été rendu inintelligible par l'oubli quasi systématique des virgules), 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 donc 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 : expression de la date, maîtrise du participe passé des verbes faibles et forts, place du verbe conjugué et emploi des conjonctions de coordination (*denn* et *aber* surtout), emploi de *sondern*, cas de l'attribut du sujet, etc.

Conclusion

Si la session 2017 a démontré que, dans l'ensemble, les étudiants maîtrisent de mieux en mieux l'exercice de la synthèse, les futurs candidats sont invités à bien le concilier avec un niveau linguistique solide tant sur le plan grammatical que sur le plan lexical. 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 documents s'attardent sur une génération, appelée *Millennials* en anglais, qui correspond à la génération née entre 1980 et 2000. Tous les documents, à travers le ressenti des générations précédentes ou des études réalisées sur le sujet, s'accordent pour décrire cette génération comme narcissique, égoïste, centrée sur elle-même, matérialiste, apathique, paresseuse, sans ambition professionnelle mais cherchant à être célèbre à tout prix. Le développement des nouvelles technologies, des écrans, des réseaux sociaux ainsi que la mondialisation expliquent ce narcissisme exacerbé. Cependant, cette génération est-elle vraiment plus narcissique que les générations qui la précèdent ? Telle est la problématique du dossier. Les quatre documents nuancent cette vision pessimiste et démontrent que les *Millennials* sont perçus à tort comme une génération « perdue », sans avenir et insouciante. Certains documents mettent en lumière les qualités nécessaires des *Millennials* pour affronter la vie d'adulte ou les changements sociaux imposés par la mondialisation tandis que d'autres démystifient les idées préconçues à leur sujet. L'ensemble des documents présente des nuances et des limites qui permettent aux candidats d'analyser le regard ambivalent et quelque peu effrayé que porte chaque génération sur celle qui la suit.

Analyse globale des résultats

Certains candidats ont proposé des titres pertinents (*Narcissism: a generational issue*) ou des problématiques judicieuses : *Are Millennials as selfish and narcissistic as they are said to be?* Cependant, les bons titres ont été plutôt rares.

Les candidats sont bien formés à l'exercice et proposent des synthèses « formellement » correctes. Nombreux sont ceux qui respectent les étapes de l'introduction et la présentation des documents. Cependant, il a été noté que trop de candidats continuent de renommer les documents « document 1 », « document 2 » pour y faire référence plus facilement dans le développement. Cela est fortement déconseillé car cela introduit une hiérarchie entre les documents et témoigne d'un manque de richesse lexicale.

Les correcteurs remarquent que d'année en année, les candidats maîtrisent mieux l'exercice de la synthèse. Ils s'attachent à faire dialoguer et à confronter les documents entre eux et à les opposer ou à montrer leurs similitudes. Rares ont été les copies qui ont établi des résumés successifs de chaque document.

Comme le dossier se prête à la catégorisation des idées, les candidats ont été nombreux à proposer un plan binaire, avec une première partie qui présente les défauts des *Millennials* et une seconde partie qui réfute ce point de vue. Peu ont discerné l'origine de cette nuance, à savoir la perception négative de cette génération par les précédentes. Par ailleurs, à l'intérieur de chaque partie, la hiérarchisation des idées manque souvent de logique et les correcteurs devaient trier les informations. Une grande majorité n'a pas perçu les limites du dossier et a souvent proposé un plan erroné (*1. *Narcissism* 2. *Causes* 3. *Consequences*). Nombreux ont été ceux qui ont traité l'impact de l'attitude des *Millennials* sur la société actuelle, point qui n'est pas développé par le dossier. La réfutation de la vision négative de cette génération est souvent malheureusement expédiée en quelques lignes en fin de développement ou en conclusion.

Trop nombreux ont été les candidats qui ont interprété les documents, notamment le dessin humoristique, afin de répondre à une problématique préétablie ou ont ajouté des éléments extérieurs au

sujet. De nombreuses marques de subjectivité ont été relevées dans les copies à travers l'utilisation des pronoms *we* ou *us* ou phrases telles que *our generation* pour faire référence aux *Millennials*. Certains documents ont été trop peu exploités et de nombreux candidats ont laissé de côté l'illustration qui accompagnait l'article de *The Atlantic*. À l'inverse, beaucoup trop d'importance a parfois été accordée dans le développement à des détails tels que le syndrome de la poche qui vibre, l'influence de la famille Kardashian ou aux statistiques et aux chiffres. Le poème et son jeu d'inversion a souvent été mal compris et mal réutilisé. Dans de nombreuses copies, il apparaît en conclusion ou en troisième partie alors qu'il s'agissait d'utiliser la première lecture comme argument en première partie et la lecture inversée en deuxième partie pour réfuter l'argument. Beaucoup de candidats se sont appuyés sur deux documents (*Time* et *The Economist*) pour exposer l'argument sur les *Millennials* et sur deux autres (*The Atlantic* et le poème de Reed) pour le réfuter, au lieu de circuler entre les documents.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Un grand nombre de candidats n'ont pas compris que le titre devait être informatif et présenter la thématique du dossier en termes simples et confondent la problématique et le titre. Le jury a relevé des titres erronés, peu clairs, qui faisaient preuve de subjectivité (**The Old vs. The Young generation, Are you ready?*) ou qui ajoutaient des informations extérieures aux documents, ainsi que de nombreux titres inintelligibles car syntaxiquement ou grammaticalement incorrects. Il est conseillé de ne pas poser de question en titre afin d'éviter toute confusion avec la problématique.

Il paraît opportun de proposer une phrase d'accroche qui vient préciser la pertinence du sujet et de présenter les documents brièvement, sans réécrire les titres des articles qui alourdissent l'introduction inutilement. Il faut rappeler que les noms des journaux ou magazines doivent être soulignés. Il ne faut pas confondre *Time* (qui est un magazine hebdomadaire américain) et *The Times* (qui est un journal quotidien britannique). Il est préférable de ne pas oublier de mentionner les noms des auteurs en introduction pour pouvoir y faire référence dans le développement. Il faut éviter également de faire référence aux auteurs en utilisant leur prénom (*Jonathan said...*), le nom de famille est préférable.

Préciser la nature des documents (*the cartoon, the opinion piece, the poem*) permet aux candidats de témoigner d'une bonne compréhension du dossier et d'indiquer la provenance d'une idée avec pertinence et précision.

La problématique doit être clairement posée sous forme de question. De nombreux candidats confondent encore la problématique et l'annonce de plan. Si l'annonce de plan du type *In my first part, ... In my second part, ...* est beaucoup moins répandue que dans les épreuves antérieures, beaucoup de problématiques sont des plans déguisés : **Why are Millennials narcissistic? What are the causes and consequences?* Une problématique du type *Is this generation truly more self-centered than the previous ones?* permet d'exposer de façon nuancée les points de vue présents dans les documents.

Le principe de l'exercice est de prendre du recul sur les documents, d'en repérer les points essentiels et non de restituer des éléments à la lumière d'une problématique qui aurait été définie à l'avance et plaquée sur le sujet. Il ne faut négliger aucun document ni interpréter les idées des documents.

Une bonne maîtrise de la langue et du vocabulaire doit permettre aux candidats non seulement de comprendre les documents mais également de reformuler les points essentiels avec leurs propres mots. Trop de candidats ont recours à des citations des textes qui, hors contexte, sont dénuées de sens. Les candidats sont invités à manier avec précaution les modaux (*should, could, must*) et les adverbes (*obviously, clearly, unfortunately*) afin d'éviter les marques de subjectivité, comme dans

cet exemple : **I think my generation isn't the best indeed but a critic without understanding could be a huge mistake.*

Les candidats doivent pouvoir restituer les idées en faisant référence aux différents documents de manière pertinente, à l'aide des noms des auteurs ou de la nature du document. Trop de copies oublient de faire référence aux documents après l'introduction. De nombreux candidats pensent que mentionner le *National Institute of Health* (souvent mal orthographié) pour s'appuyer sur les études qui ont été menées suffit à faire référence au document. Il faut indiquer quel document (en l'occurrence *Time*) se fonde sur cette étude pour appuyer son point de vue.

À chaque début de paragraphe, il est recommandé de préciser l'idée principale en une phrase afin de clarifier le propos et de mieux hiérarchiser les idées. Une bonne maîtrise des mots de liaison permet aux candidats de correctement organiser leurs idées et de bien indiquer qu'ils ont perçu les limites et contrepoints.

L'exercice de la synthèse exclut l'expression d'idées personnelles, c'est pourquoi il est conseillé de ne pas rédiger de conclusion, choix judicieux de quelques candidats.

Conclusion

Le jury ne peut qu'encourager les candidats à améliorer et enrichir leurs compétences linguistiques, qui trop souvent ne leur permettent pas de formuler ou de nuancer les arguments du dossier avec le degré de précision souhaité.

La formulation des titres et des problématiques, éléments attendus dans toutes les synthèses, doit être travaillée. Seule une minorité de candidats sait poser une question en anglais, la plupart se contentant d'ajouter un point d'interrogation à la fin d'une phrase affirmative. Certains utilisent les auxiliaires à mauvais escient comme *do* avec le verbe *be* ou des successions d'auxiliaires et modaux **how did they will react if...*, **How can't do to don't be narcissic*. Cette phase initiale donne le ton du travail et il est conseillé de la soigner.

De même, il est conseillé de prêter attention à l'orthographe des termes utilisés dans les documents. *Narcissism* et *narcissistic* sont parfois devenus **narcism* ou **narcistic*. De même *generation* était écrit avec des accents comme en français et *technology* devenait **technologie*. Sans parler de barbarismes comme **comportment*. Ces erreurs sont plus une question d'attention que de niveau en anglais. Le vocabulaire d'usage général est à enrichir par la lecture régulière d'articles et la fréquentation de sites Internet traitant de l'actualité.

Le jury s'attend à ce que les formules nécessaires à la présentation des documents, quel que soit le dossier étudié, soient bien maîtrisées. Il est indispensable de connaître les prépositions utilisées pour introduire les dates (*in May 2007*, *in 2013*, mais *on September 12*, *on the 18th of March*) et la nature des documents (*cartoon*, *poem*, etc.) Il faut aussi savoir conjuguer les verbes *to write*, *to publish*, incontournables dans la présentation du dossier. L'absence d'article devant le nom propre, par exemple dans les références aux auteurs des documents (*Jonathan Reed's poem* et non **the Jonathan Reed's poem*), doit être notée.

Certaines erreurs élémentaires, par exemple des adjectifs mis au pluriel alors qu'ils sont invariables, peuvent entraîner des contresens comme **the news technology* au lieu de *the new technologies*. Des confusions dans l'usage des pronoms personnels (*he* ou *she* utilisés à la place de *it*) ou une syntaxe impropre (**the millennials, it's ...*, *the technology, it's ...*) nuisent à la clarté et à la correction de l'expression.

Le jury a néanmoins apprécié l'excellente qualité linguistique d'un certain nombre de copies.

Quelques exemples :

This new generation, oft described as lazy, entitled and selfish, sparks serious concern from the older about its future.

Maybe 'the lost generation' is the most concerned about acceptance, proximity with a community, as REED argues in his poem, concerns about issues their predecessors let behind them.

To what extent can we say that Millennials are more self-centered than other generations?

Arabe

Présentation du sujet

Les quatre documents proposés ont pour thème commun la corruption dans le monde arabe. Si une partie de la légende accompagnant le graphique fait allusion à l'étendue mondiale de ce fléau, la carte géographique illustre essentiellement les pays de la Ligue arabe. Les supports qui constituent le dossier sont variés quant à leur nature : un article de presse, un reportage journalistique, un extrait romanesque et un graphique édité par l'Institut Égyptien des Études Politiques et Stratégiques.

Les documents mettent en évidence l'ancrage de la corruption dans le monde arabe où elle prend différentes formes (pots-de-vin, népotisme, piston...) ; ils essaient d'en comprendre les causes et les effets néfastes sur les pays arabes, soulignent l'insuffisance de l'action menée par les politiques pour la combattre et tentent enfin de proposer quelques pistes comme remède.

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 d'être énigmatiques (« Vers où ? » ; « Que faire ? ») ou trop généraux (« La corruption »), ou encore partiels (« Le népotisme » ; « La corruption en Égypte et au Liban »). Certains candidats ont proposé tout un plan dans le titre (« La corruption en Afrique du Nord et au Proche-Orient : ses manifestations, ses causes et les tentatives menées pour le combattre »). Nous rappelons ici qu'un titre doit être informatif, relativement concis, et doit couvrir l'ensemble des documents.

L'introduction

L'introduction doit comprendre une phrase introduisant le thème général de manière intelligente et loin des généralités ou des considérations invérifiables, 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.

¹ Nous avons accepté aussi l'autre solution adoptée par certains candidats à savoir : mentionner les documents traités dans la partie « développement ».

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 (assez rares en réalité) ou les ont mal présentés ; d'autres encore ont commis des erreurs en copiant les noms des auteurs !

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.

La restitution des informations contenues dans les documents

Les documents proposés comportaient 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, certains documents (surtout le graphique ou l'extrait romanesque) ont été passés sous silence ou mal gérés. Des détails importants comme l'évolution en Égypte entre la période du règne de Nasser et celle de ses successeurs n'ont tout simplement pas été abordés par certains candidats.

La méthode de la synthèse

L'un des travers constatés, à ce niveau, dans certaines copies est la confrontation artificielle des documents. L'usage des connecteurs entre deux idées ou deux informations ne signifie pas forcément confrontation. Par ailleurs, nous avons constaté parfois une profusion de détails nuisibles à la clarté du propos, et/ou de très nombreux commentaires paraphrastiques et purement descriptifs.

Par ailleurs, les documents n'ont pas toujours été pris en compte de manière égale ; le plus souvent, le passage littéraire et la carte/schéma présentant des statistiques ont été mal intégrés dans la restitution puis la synthèse.

Certains candidats confondent restitution et répétition ; les citations des documents ne sont pas toujours clairement identifiées au moyen de guillemets. Nous rappelons à cet égard qu'il est préférable de ne pas proposer de citations prises dans les documents (sauf en cas de nécessité). Ce qui est demandé est justement un travail de reformulation. Par ailleurs, de très nombreuses copies ne présentent pas une ligne argumentative clairement définie et ont un rapport servile aux documents traités. Nous avons noté également un manque de recul par rapport au sujet, visible dans beaucoup de copies par l'usage du pronom de première personne (singulier ou pluriel).

Malgré les nombreuses mises en garde dans les rapports précédents, les documents sont toujours mentionnés dans leur ordre d'apparition alors qu'ils devraient être prioritairement identifiés en fonction de leur nature. Il est, par ailleurs, inutile de perdre des mots précieux dans des expressions telles que « comme a été mentionné dans le document n°... ».

L'évaluation linguistique

Le jury s'attendait, avant toutes choses, à une bonne présentation (visuellement) et à une graphie bien lisible. Cela n'a malheureusement pas toujours été 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 :

- une expression de style rhétorique qui nuit à la clarté des propos tenus ;
- une grande légèreté quant à l'usage des prépositions ;

- des phrases à rallonges entrecoupées de virgules (calques du français et de l'anglais), antéposition des propositions subordonnées, syntaxe défectueuse de l'arabe... ;
- une grande partie des candidats n'appliquent pas les règles élémentaires de déclinaisons en ce qui concerne le Ism mansûb

ذكرت الوثيقة عدد من المعلومات < عدداً

إن الوثيقتان متفقتان على ... < إن الوثيقتين متفقتان على ...

- dans une rédaction, si l'on accepte des chiffres lorsqu'il s'agit de dates ou de pourcentages (1952 ; 12%), il est inacceptable de lire une phrase comme : 3 دول من 5 « 3 pays sur 5 ».

La conclusion

Il ne faut pas que la conclusion se limite à une simple répétition courte et plate de ce qui a été dit : « Ainsi nous avons vu que la corruption est répandue dans le monde arabe et qu'il faut lui trouver des solutions » !

Conclusion

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

Chinois

Présentation du sujet

Le sujet de l'épreuve écrite de chinois comporte les documents suivants :

- un article adapté du blog de 刘杨 (LIU Yang), « Les différences de mode de vie et de culture entre les français et les chinois » 法国人与中国人在生活和文化中的区别 accompagné de trois images parues dans le même article ;
- un article adapté de 舒念 (SHU Nian) paru sur Internet, 深窗综合 (Shen chuang zonghe), « Étranges phénomènes sur l'achat des voitures par les chinois » 中国人买车之怪 ; accompagné d'un dessin paru dans le même article.

Cette épreuve est intégralement en chinois. Les candidats doivent rédiger en chinois et en 600 caractères environ une synthèse des documents proposés, comporter obligatoirement un titre et indiquer avec précision à la fin du travail le nombre de caractères utilisés (titre inclus). La synthèse peut être rédigée en caractères simplifiés ou complexes et un écart de 10 % en plus ou en moins est accepté. L'usage de tout système électronique ou informatique est interdit dans cette épreuve.

Analyse globale des résultats

Toutes filières confondues, 36 candidats se sont présentés à cette épreuve (32 candidats en 2015, 43 candidats en 2016) à cette épreuve. Le jury a eu le plaisir de corriger d'excellentes copies montrant une bonne maîtrise de la langue. Les candidats ont fait preuve d'un bon niveau en chinois, étant capables de montrer la richesse de leur vocabulaire et de leur structure grammaticale dans la synthèse.

La longueur a été portée à 600 caractères, contre 450 l'année dernière. Cette augmentation a généralement permis aux candidats d'améliorer la qualité de leur synthèse.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Comme pour les autres langues, le travail des candidat est jugé suivant cinq critères précis.

- Le titre est-il informatif et précis ? La problématique est-elle clairement indiquée et en cohérence avec l'ensemble du dossier ? Le documents sont-ils exploitées en rapport avec la problématique ?
- Les informations en lien avec la problématique sont-elles restitués correctement et complètement ? Sont-elles correctement hiérarchisées ?
- L'argumentation développée est-elle solide et cohérente ? Le travail montre-t-il un recul suffisant ? La nature des sources est-elle bien prise en compte ?
- La langue utilisée est-telle suffisamment riche (vocabulaire, tournures grammaticales) pour rendre toutes les subtilités des arguments ?
- La langue est-elle compréhensible, exempte d'erreurs ?

Les candidats ont presque tous respecté les consignes : présence d'un titre et longueur de la synthèse, certains toutefois omettent le nombre de caractère. Il reste encore quelques candidats qui ne

semblent pas savoir ce que l'on attend d'eux. Ils formulent une thématique non problématisée ou maladroitement exploitée, construisent un texte incohérent ou utilisent mal les sources. Certains possèdent un vocabulaire assez limité et ne savent pas bien utiliser les synonymes, ce qui entraîne des répétitions ou des maladresses.

Ainsi, les candidats doivent faire attention à maîtriser les compétences attendues. Par exemple, éviter les répétitions, utiliser un vocabulaire approprié et éviter les faux caractères. Ils doivent aussi veiller particulièrement aux spécificités et aux différences d'expression et soigner les tournures chinoises.

Conclusion

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

Espagnol

Présentation du sujet

Le thème du sujet proposé cette année était le programme Erasmus (European Region Action Scheme for the Mobility of University Students) et sa nouvelle mouture Erasmus+. Le dossier comportait trois documents : un communiqué de presse avec un tableau budgétaire relatif aux mobilités dans l'enseignement supérieur du ministère de l'éducation, de la culture et des sports, du gouvernement espagnol, du 21 janvier 2014 ; un extrait d'article avec un graphique de *Pilar Álvarez*, paru dans *El País* le 18 janvier 2016 ; et un extrait d'un éditorial du journal catalan *La Vanguardia*, daté du 10 mai 2016.

Le programme Erasmus — qui était orienté à ses débuts vers l'enseignement supérieur pour promouvoir la coopération transnationale entre les universités et dont l'objectif académique était la pleine reconnaissance des titres et des qualifications dans toute l'Union — a cédé la place à l'actuel Erasmus+. Ce dernier réunit les anciens programmes de formation de l'Union européenne, en simplifiant ainsi les démarches bureaucratiques et en donnant une plus grande visibilité à l'objectif primordial qui est d'établir des liens plus étroits entre les études et le monde du travail avec le but de stimuler l'entrepreneuriat et d'ouvrir la voie vers le plein emploi des jeunes.

Analyse globale des résultats

En ce qui concerne le contenu, il est à déplorer une confusion assez récurrente dans les copies entre « sujet » et « problématique ». Dans un certain nombre de copies, les candidats ont tout simplement transcrit des informations contenues dans les articles du dossier en guise de problématique. Il en va de même pour la synthèse, qui ne doit pas consister à juxtaposer les points importants du dossier, mais à faire une vraie synthèse par rapport à la problématique posée. Les conclusions ont parfois été rédigées de façon hâtive et quelques fois sans aucun rapport avec la problématique énoncée.

En ce qui concerne la forme, certains candidats ignorent les règles élémentaires de typographie concernant la présentation des titres de journaux et d'articles. Par ailleurs, l'utilisation des majuscules ne respecte pas les règles de la langue espagnole — il suffisait pourtant de regarder avec attention l'usage fait dans les textes. Il faudrait signaler aussi quelques problèmes de ponctuation.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

La plupart des points essentiels du dossier a été, en règle générale, bien repérée par les candidats.

- La volonté de l'Union européenne de regrouper les anciens programmes d'éducation, de formation et de la jeunesse sous l'étiquette « Erasmus+ ». Le nouvel Erasmus dépasse donc le domaine universitaire dans lequel intervenait l'ancien programme Erasmus.
- L'Espagne en tête des mobilités en Europe.
- Le faible taux d'étudiants étrangers en Espagne dû à plusieurs facteurs dont les complications administratives, le manque des formations supérieures enseignées en anglais et la position des universités espagnoles dans le classement académique des universités mondiales.
- La contribution du programme Erasmus à la cohésion européenne et à l'apprentissage d'un univers globalisé, en adaptant les programmes d'études aux besoins du marché du travail.

Il n'en va pas de même pour d'autres points, peut-être moins évidents, comme ceux qui découlent de l'analyse du tableau budgétaire relatif aux mobilités dans l'enseignement supérieur, publié par le ministère de l'éducation, de la culture et des sports. Ainsi, en analysant ces données, il apparaît clairement que l'augmentation du budget de mobilité dans les principaux États de l'Union européenne, globalement considérée, contraste avec le faible pourcentage d'augmentation en Espagne, en prenant en compte les budgets 2013 et 2014, par rapport aux grands pays de l'Union, notamment l'Allemagne, l'Italie et la France. En comparant les chiffres entre l'Espagne et l'Italie, on peut voir que l'Espagne avait déjà atteint son plafond budgétaire en 2013, compte tenu de la taille de son économie, contrairement à l'Italie dont le budget attribué restait en 2013 au-dessous de ses capacités budgétaires.

Un dernier point passé la plupart du temps sous silence est l'importance de la langue espagnole qui devrait faire réagir les autorités du pays pour faire de sorte que l'Espagne puisse devenir un pôle d'attraction pour les étudiants de l'Amérique latine.

Les problèmes rencontrés par les candidats sont d'ordre rédactionnel, notamment en ce qui concerne la structuration logique du discours. Cela est dû à une méconnaissance du signifié exact de certains connecteurs qui, utilisés à mauvais escient, peuvent engendrer des contresens. Un exemple éclairant est l'opposition « donc » / « pourtant ». En espagnol, une des traductions possibles pour « donc » est *por (lo) tanto*, qui, dû à une improbable ressemblance phonique, est traduit par « pourtant ». Il en va sans dire que ce genre d'erreur peut détruire complètement une argumentation. Pour revenir à « donc », traduit automatiquement par *pues* dans tous les contextes, alors qu'il n'a cette valeur qu'en tant que conjonction consécutive. Quand *pues* dénote la cause, le motif ou la raison, il doit être traduit par d'autres connecteurs comme « parce que » ou « car ». Enfin, pour en finir avec la liste de confusions relatives à la conjonction *pues*, on ne peut pas passer sous silence un grand classique qui consiste à attribuer à tort à ce connecteur le signifié de l'adverbe « puis ».

D'autres fautes très fréquemment relevées ont été l'utilisation de *mientras que* (alors que) à la place de *a pesar de (que)* (malgré) et l'utilisation de la conjonction adversative *pero* au lieu de *sino*. Le candidat doit savoir que la langue espagnole possède deux connecteurs pour traduire « mais », *pero* et *sino* ; ce dernier apparaît nécessairement dans des contextes à polarité négative.

Aussi bien les connecteurs que les prépositions constituent, sans doute, les points les plus difficiles à maîtriser dans une langue étrangère. Il existe pourtant des règles bien connues comme celle de la préposition régime des verbes de mouvement. Ces verbes commandent la préposition *a*, en espagnol et non pas *en*. Un autre point sensible est l'opposition *por* / *para*. La préposition *por* introduit la cause, le moyen ou l'agent, pour ne citer que les principaux usages ; *para* dénote le but et très souvent peut être aussi être une préposition de mouvement, parmi d'autres usages.

Dans le domaine verbal, il ne faut pas oublier la différence établie en espagnol entre deux formes d'attribution d'une propriété à un objet (dans le sens linguistique du terme). Deux verbes correspondent au verbe « être » : *ser* et *estar*, le premier dénote une propriété constitutive de l'individu et le second, une propriété accidentelle.

Enfin, l'accent en espagnol a une fonction dans la distinction des mots homographes : *canto* (verbe, première personne du singulier du présent de l'indicatif) / *cantó* (verbe, troisième personne du singulier du passé simple) ; *mas* (conjonction adversative) / *más* (adverbe comparatif ou conjonction de quantité) ; etc.

Conclusion

La maîtrise de la langue écrite est indispensable pour se livrer avec succès à ce type d'exercices. On peut avoir de bonnes idées et comprendre parfaitement un texte, mais à l'heure de rédiger,

on se rend compte de la difficulté d'exprimer les idées par écrit. Le jury a ainsi constaté un petit nombre de copies avec un fort pourcentage d'agrammaticalité mais dans la plupart des cas, le niveau rédactionnel était conforme aux attentes. Le jury a eu le plaisir de lire un nombre non négligeable de travaux d'un très bon niveau aussi bien sur le plan de la forme que du contenu. Il se réjouit de la forte tendance à prendre très au sérieux ce genre d'épreuve ce qui laisse présager un avenir très prometteur pour les prochains concours.

Italien

Présentation du sujet

Le sujet proposé aux candidats pour l'épreuve de synthèse est constitué par cinq articles parus sur les sites www.Expomilano2015.it en mars 2015, www.ANSA.it/expo2015 en octobre 2015, www.Raiexpo.it en avril 2014, dans *Panorama* en mai 2015 et dans *Il Corriere della Sera* en septembre 2015.

Ces documents présentent la question de la production et de la distribution de la nourriture dans le monde et les termes du débat sur la sécurité alimentaire lors de l'Expo de Milan en 2015.

Analyse globale des résultats

Nous constatons que les textes ont été bien compris mais que certains candidats ne maîtrisent pas bien la méthode de la synthèse et restituent de façon incomplète les grandes lignes de chaque document. 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, dans l'ensemble les candidats procèdent à une bonne mise en cohérence de l'argumentation et des informations.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

La problématique doit être en cohérence avec le titre et le contenu de l'ensemble des documents et nous rappelons qu'il est inutile de lister les sources des documents dont sont extraites les informations.

Cette année encore, nous sommes heureux de constater que les candidats ont fait davantage d'efforts pour soigner la présentation et nous ne pouvons que les encourager à persévérer dans ce sens. Par rapport aux années précédentes, la plupart des candidats ont rédigé des titres plus pertinents et explicité de façon plus précise la problématique.

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.

Enfin, nous invitons les candidats à lire tous les rapports précédents pour ne pas commettre les mêmes erreurs.

Conclusion

Globalement le niveau linguistique est satisfaisant. Les performances des candidats sont satisfaisantes et leur niveau général est tout à fait convenable.

Portugais

Présentation du sujet

Cinq documents étaient proposés :

- un extrait d'un texte publié sur le site de la Commission Nationale de l'Unesco, présentant les objectifs de préservation du patrimoine et de la promotion de la créativité culturelle ;
- un article de la presse portugaise sur la suppression potentielle des « blasons coloniaux », héritage de la dictature de Salazar ;
- un article de la presse brésilienne sur le projet de l'Unesco concernant la valorisation de 100 lieux significatifs de l'esclavage ;
- un dessin, tiré d'un blog scolaire, sur l'abolition de l'esclavage ;
- un dessin humoristique sur la thématique de l'esclavage qui, bien qu'aboli, continue à nous enchaîner dans nos sociétés modernes.

Ces documents nous amènent à questionner la manière dont les périodes les plus noires ou tabous de la culture d'un pays peuvent être revalorisées dans le sens où elles permettent de réfléchir sur celles-ci, de les intégrer à une réflexion commune et à un patrimoine dont tous ont conscience. C'est à ce prix que les nations assumeront collectivement leur passé et affronteront leur avenir.

Analyse globale des résultats

Toutes filières confondues, quatre candidats ont composé en portugais. Deux d'entre eux possèdent un lexique assez étendu et ont révélé une maîtrise fluide de la langue, malgré quelques répétitions, parfois. Dans les deux cas, la synthèse aurait gagné à faire preuve de davantage de recul critique face aux documents donnés, et à mieux identifier et nuancer les points de vue de chacun des documents : il ne s'agissait pas tant de l'apport de la culture au développement d'un pays que de la nécessité de sauver de l'oubli des périodes ou événements historiques délaissés. Mais la problématique reste bien exploitée, et la synthèse est bien argumentée, bâtie de manière cohérente et pertinente par rapport aux documents proposés.

Les deux autres copies présentent beaucoup plus de fautes de langue, même si le propos reste parfaitement compréhensible : beaucoup trop de fautes d'accentuation, des hispanismes et gallicismes, des fautes d'orthographe, d'accord et de construction. Là encore, la synthèse aurait dû faire preuve de plus d'esprit critique. Attention au titre de la synthèse, qui était dans une copie beaucoup trop général et ne rendait donc pas compte de la problématique.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Une attention particulière doit être portée au titre de la synthèse, qui montre d'emblée si le candidat a cerné l'enjeu du sujet. Ici, c'était bien la question des stratégies mises en œuvre pour la valorisation des périodes noires de l'Histoire qui était en jeu, et non une réflexion générale sur les apports de la culture.

Le candidat doit également faire preuve d'une distance critique permettant non seulement de restituer les nuances des documents (le ton utilisé, le point de vue, ...), mais aussi d'interroger les notions mêmes qui sont 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.

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 deux des quatre candidats de la session 2017 rendent compte d'une bonne capacité à hiérarchiser les informations et à problématiser un sujet dont la cohérence doit être reconstituée à partir de documents variés, les deux autres candidats ont eu plus de difficulté à problématiser les enjeux nés de la confrontation des documents. Dans tous les cas, la capacité critique aurait dû être encore plus mise à l'épreuve.

Russe

Présentation du sujet

Les documents proposaient des articles de journaux russes ou de journaux en ligne sur la nouvelle route maritime du Nord. Les articles proposés datant de 2013 à 2015, une part de la problématique résidait dans la chronologie. Aussi était-il judicieux de remettre les éléments dans l'ordre chronologique pour les citer :

- premier passage d'un porte-conteneur chinois par la route maritime du Nord, *Ura.ru* du 21/08/2013 ;
- les investissements russes dans la route maritime du Nord, *Vzgliad Journal d'affaires* du 11/12/2014 ;
- D. Medvedev a signé le projet développement de la route maritime du Nord, *TVC* ;
- la fin des illusions pour le projet international de route maritime du Nord, *EurAsia Daily* du 28/10/2015.

Au vu de cette évolution rapide de la route maritime arctique, les questions auxquelles permettaient de répondre les articles étaient :

- La route maritime du nord est-elle une solution au transport par mer entre l'Extrême-Orient et l'Occident ?
- Cette route est-elle sûre et économiquement viable ?
- Justifie-t-elle les investissements faits ?
- Quel est son avenir ?

Analyse globale des résultats

Reconnaissons le bon niveau d'ensemble des candidats, même si parfois, certaines copies ont montré une grande négligence dans la correction grammaticale ou l'orthographe. Cela ne rend pas le russe incompréhensible, mais, comme toujours dans ce type d'épreuve, la synthèse en 400 mots ne doit pas être un exposé général sur la route maritime du nord, en citant des exemples ou en avançant des opinions personnelles ou encore en faisant des comparaisons absentes des documents proposés. L'exercice de synthèse doit être compris comme un document d'aide à la prise de décision, rédigé à partir de sources. Il s'agit donc de comprendre les documents et répondre aux questions posées dans l'introduction ou le titre.

Certains candidats ont eu parfois tendance à résumer plus ou moins en détail les articles donnés, voire à ajouter des arguments personnels, qui, même s'ils sont de « bon sens », n'ont rien à faire dans ce type d'exercice.

Rappelons une fois encore que la grille de notation commune à toutes les langues pénalise lourdement une telle démarche : il n'y a pas de place dans la synthèse pour une opinion personnelle sur le sujet donné. Le travail doit faire ressortir les problèmes soulevés dans les articles, en mettant en avant les points essentiels.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Le bon niveau général des copies a montré que les candidats s'étaient généralement bien préparés à l'épreuve qui est toujours technique et contraignante (avec un nombre de mots limités).

Le sujet de cette année ne se prêtait pas facilement à un exposé préalablement préparé, car le problème est récent, toujours d'actualité et très spécifique. Il n'était pas utile de « ressortir » des arguments sur le réchauffement climatique et les désastres écologiques, surtout s'ils n'étaient pas présents dans le texte.

Les candidats ne doivent pas non plus 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 correctes, ainsi que d'une écriture lisible et soignée est le minimum que l'on puisse exiger à ce niveau d'études.

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 textes n'étaient pas difficiles à comprendre et le jury s'attendait donc à ce que les éléments significatifs soient repris dans la synthèse et regroupés thématiquement. La proposition ci-dessous n'est pas à proprement parler un modèle, mais il s'agit des éléments incontournables à prendre en compte.

— Raisons écologique et économique du développement de cette route maritime

Le réchauffement climatique a permis le développement de la route maritime du Nord, car il y a 53 % en moins de banquise, cela libère plus de 4000 miles de route le long du rivage russe et la route du Nord devient théoriquement navigable de juillet à novembre.

La route du Nord fait économiser 4444 km et 2 semaines de navigation par rapport au passage par le canal de Suez. Le premier bateau chinois a fait Shanghai Rotterdam en 35 jours (au lieu de 48).

— Prévisions de développement et investissements

De 2010 à 2013, cette route est en pleine expansion. On est passé de 4 autorisations de navigation en 2010 à 46 en 2012 et à 393 en 2013. Selon Lloyds 15 Mt de fret seront transportés d'ici 2021 (comparés au 9 Mt annuels par Suez).

De plus la Russie investit pour assurer la sécurité et le transport, en construisant des ports, des bases de sauvetage en mer et de points de lutte contre la pollution, cela a un double objet civil et militaire.

— Désillusion économique

Mais le transport maritime par cette route a subi un grave revers en 2015, avec une chute très sensible du tonnage ; la baisse du coût du carburant, le temps de navigabilité restreint (en fait 2 mois — septembre et octobre), car, en dehors de cette période, il est parfois besoin de brise-glace.

Les prévisions de développement sont revues à la baisse. Toutefois, cette route est importante, finalement pas autant en tant que voie maritime internationale entre l'Orient, l'Europe et l'Amérique, mais aussi comme route maritime intérieure à la Russie.

Conclusion

Afin de se préparer, chaque candidat doit impérativement lire des textes de presse, et s'exercer à écrire un compte rendu en russe, avec ses propres mots, sans essayer de reprendre des phrases toutes faites.

Aussi, nous ne pouvons conseiller aux candidats que de suivre régulièrement l'actualité, afin d'avoir un minimum de connaissances sur la société russe contemporaine et ses problèmes socio-économiques actuels. Ces lectures doivent permettre d'acquérir un minimum de vocabulaire essentiel, sans lequel il n'est pas concevable de s'exprimer. Des ouvrages complémentaires comme des vocabulaires thématiques pourront également s'avérer très utiles.

Concours Centrale-Supélec 2017

Épreuves d'admission

Filière TSI

Table des matières

Table des matières	1
Résultats par épreuve	2
Mathématiques	13
Physique-chimie	16
Sciences industrielles de l'ingénieur	24
Travaux pratiques de physique-chimie	32
Allemand	39
Anglais	41
Arabe	43
Chinois	45
Espagnol	48
Italien	50
Portugais	52
Russe	53

Résultats par épreuve

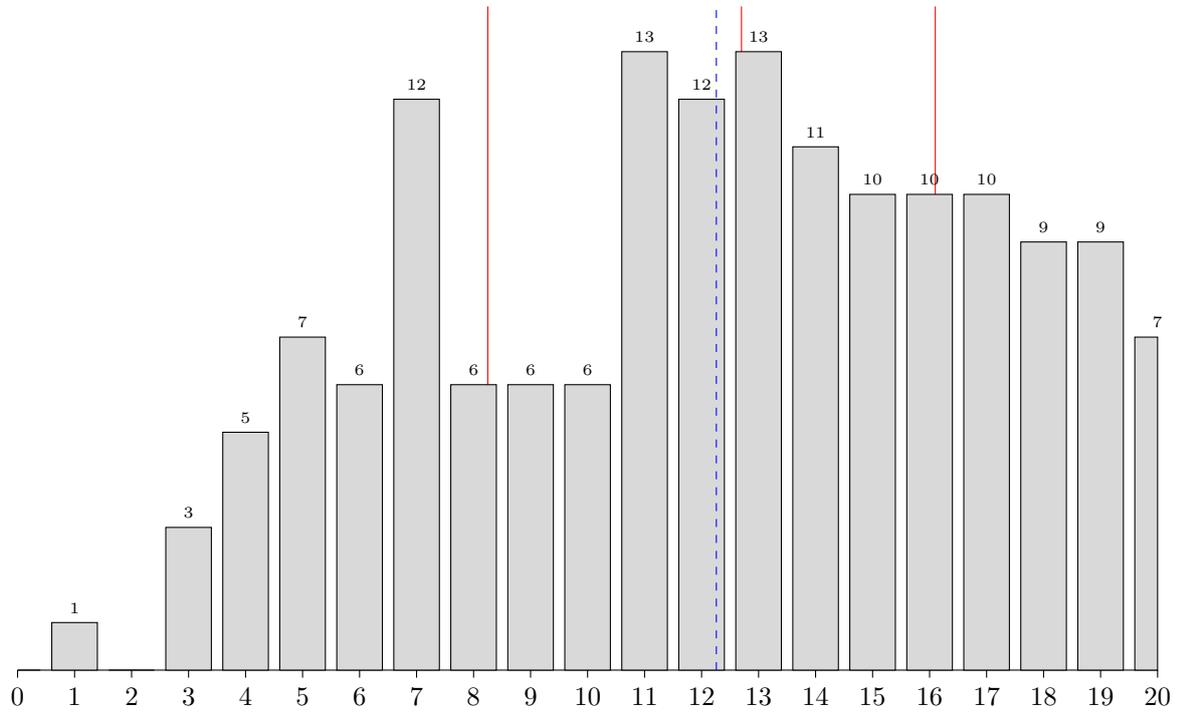
Le tableau ci-dessous donne, pour chaque épreuve, les paramètres statistiques calculés sur les notes sur 20 des candidats présents. Les colonnes ont la signification suivante :

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

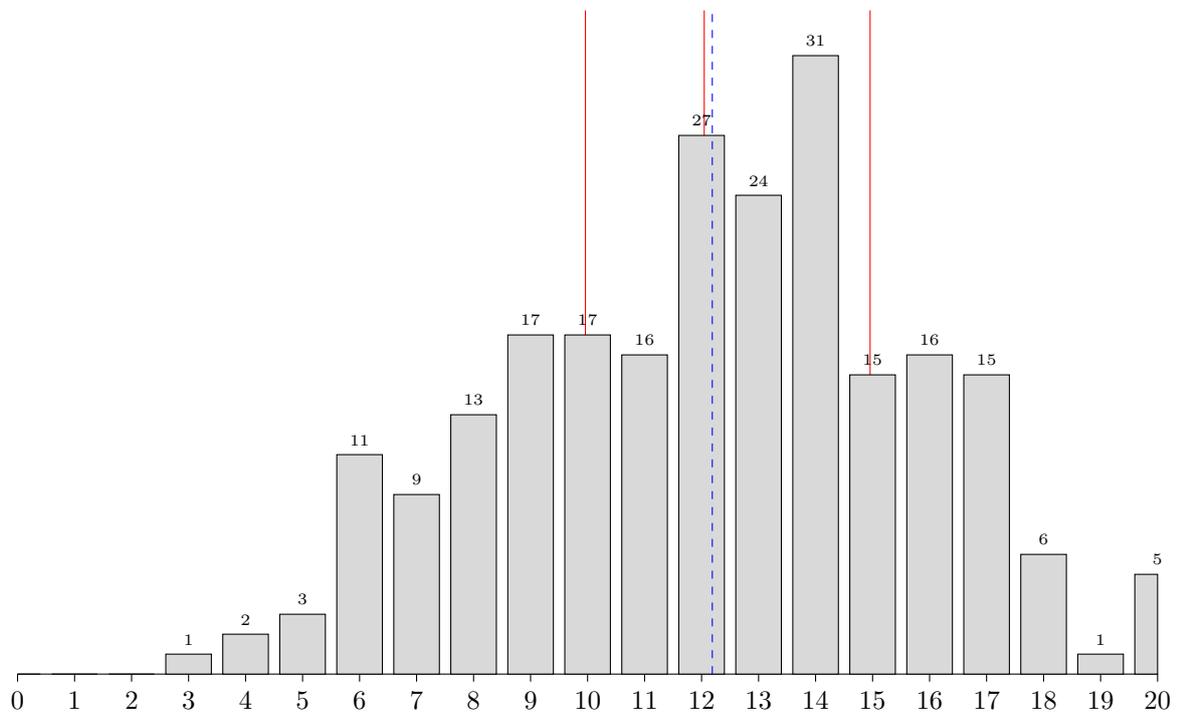
Épreuve	Admissibles	Absents	Présents	M	ET	Q1	Q2	Q3	EI
TIPE	169	7,7%	156	12,26	4,72	8,25	12,70	16,10	7,85
Mathématiques 1	266	13,9%	229	12,19	3,57	9,96	12,05	14,96	4,99
Mathématiques 2	266	13,5%	230	12,06	3,79	9,02	12,01	15,02	6,00
Physique-chimie	266	13,9%	229	11,27	4,75	7,03	11,97	15,00	7,97
Physique-chimie	266	13,9%	229	10,96	3,41	8,05	11,00	13,96	5,91
TP physique-chimie	266	14,3%	228	11,11	3,51	8,98	11,00	13,05	4,07
Langue obligatoire	266	13,5%	230	12,29	4,47	9,98	12,02	15,04	5,07
Anglais	235	15,3%	199	12,33	4,53	9,82	12,06	15,61	5,79
Arabe	30	0,0%	30	12,03	4,06	7,50	13,00	14,83	7,33
Chinois	1	0,0%	1	13,00	0,00	—	—	—	—
Langue facultative	38	7,9%	35	10,94	5,04	7,03	10,02	15,05	8,02
Allemand	1	0,0%	1	17,00	0,00	—	—	—	—
Anglais	23	4,3%	22	10,77	3,77	8,50	10,00	13,50	5,00
Arabe	4	0,0%	4	17,00	2,24	14,50	16,50	18,50	4,00
Espagnol	8	12,5%	7	6,71	5,82	2,50	5,50	7,00	4,50
Italien	1	0,0%	1	14,00	0,00	—	—	—	—
Portugais	1	100,0%	0	—	—	—	—	—	—
S2I	266	9,8%	240	12,09	3,45	9,97	11,99	14,05	4,07

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.

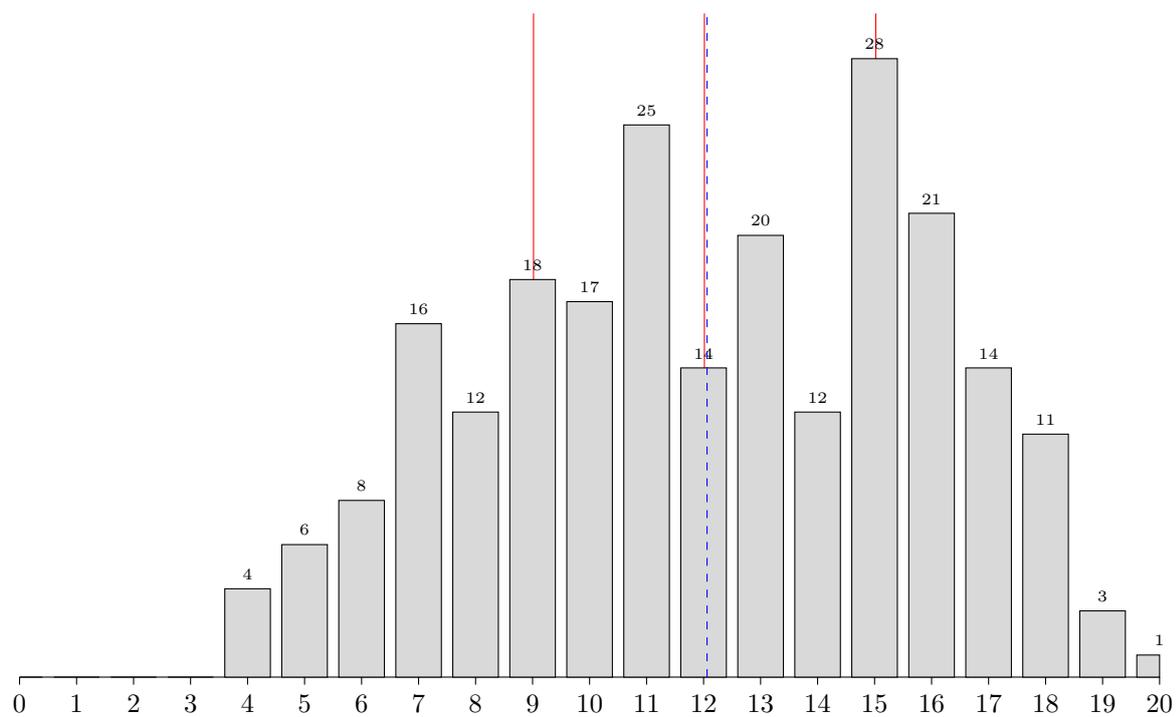
TIPE



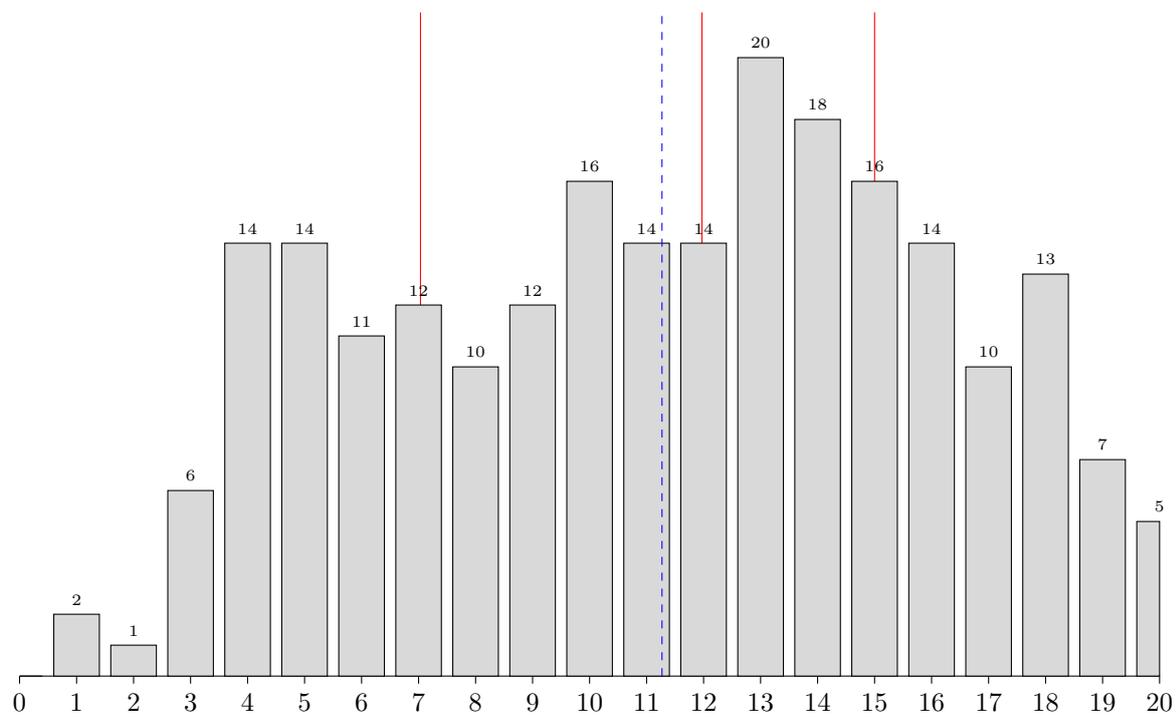
Mathématiques 1



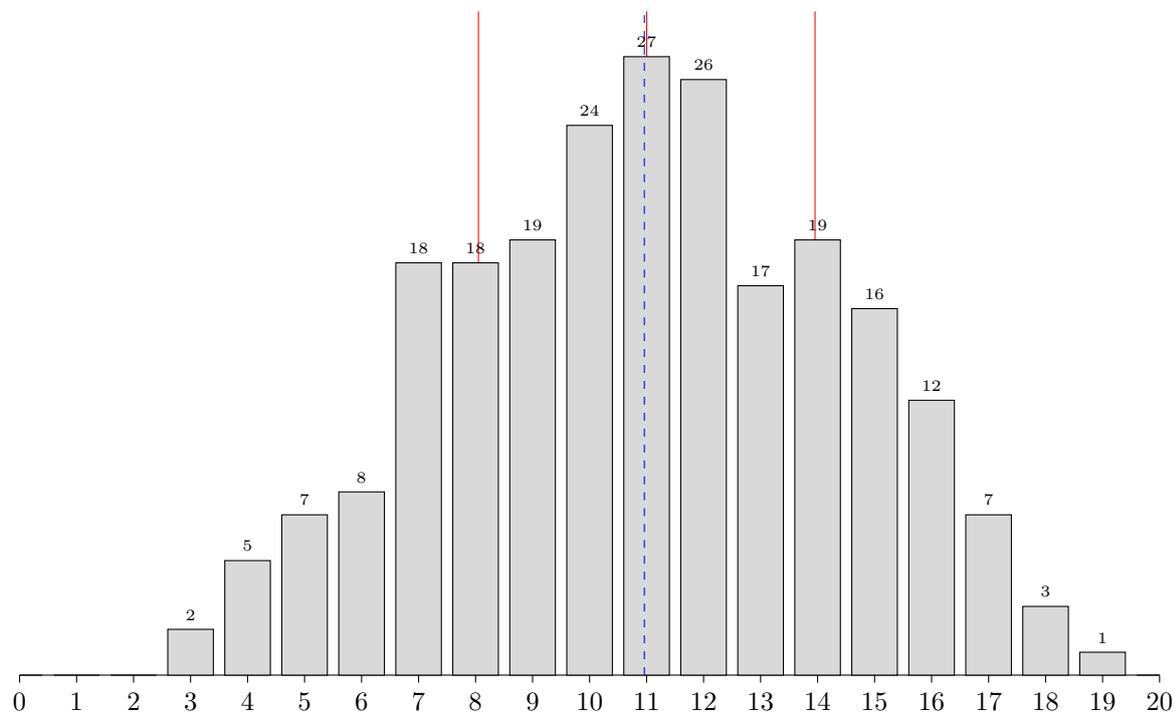
Mathématiques 2



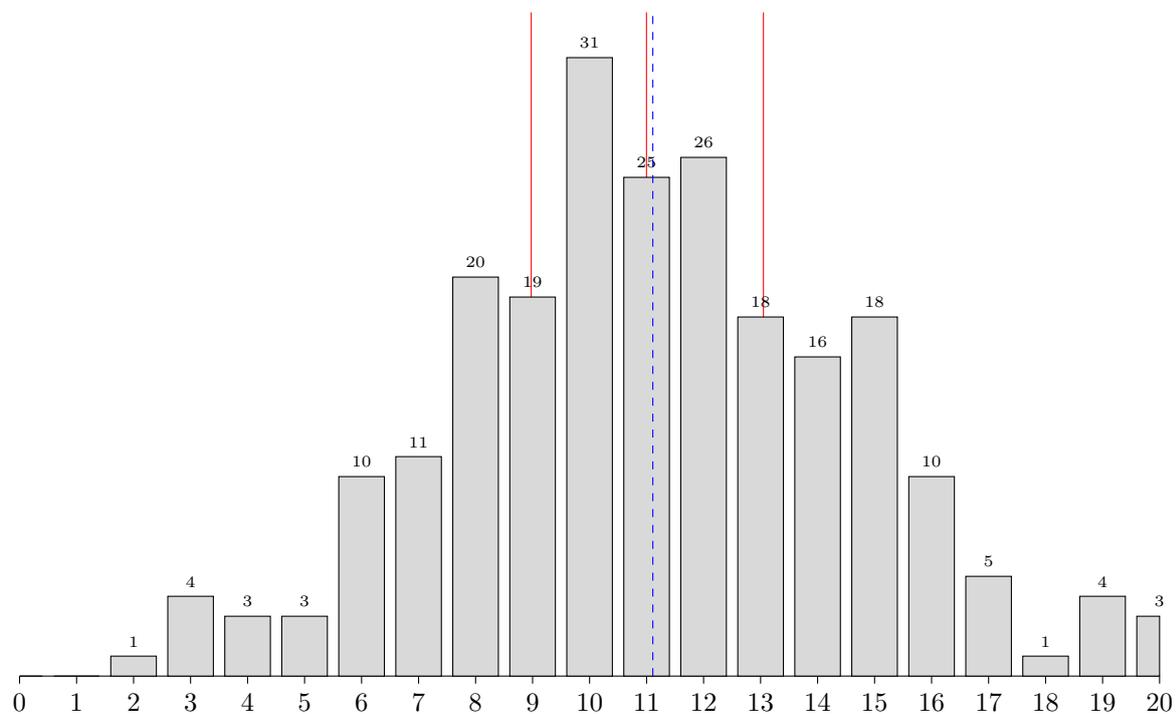
Physique-chimie 1



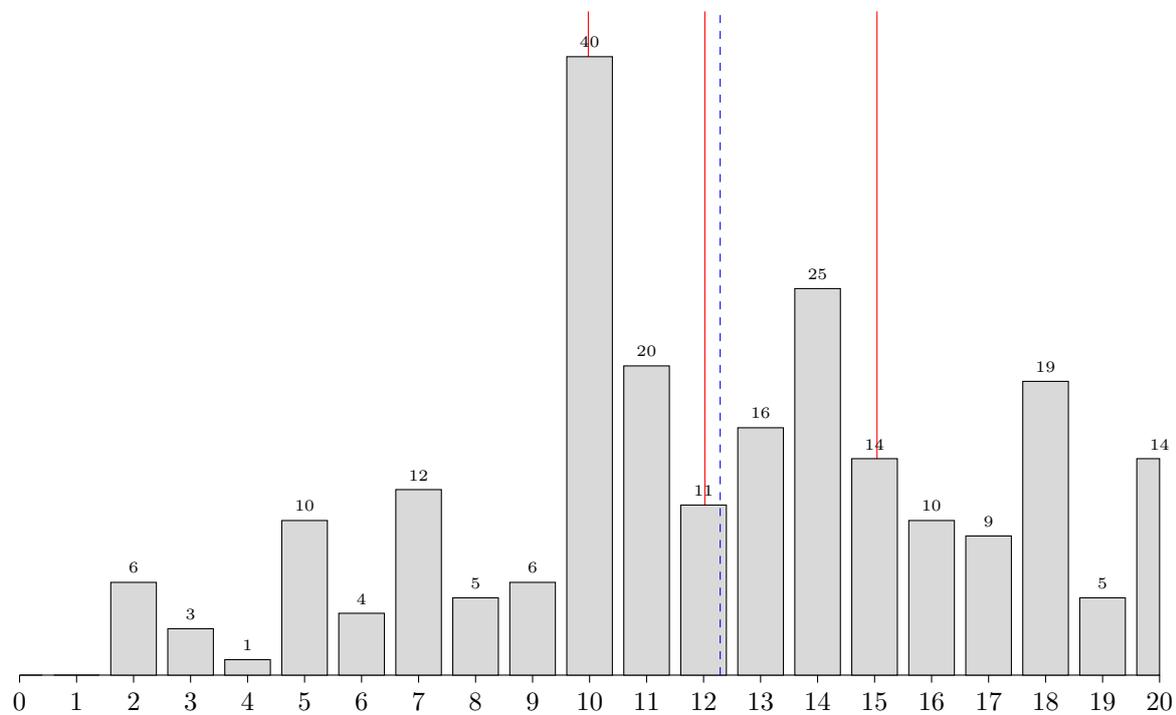
Physique-chimie 2



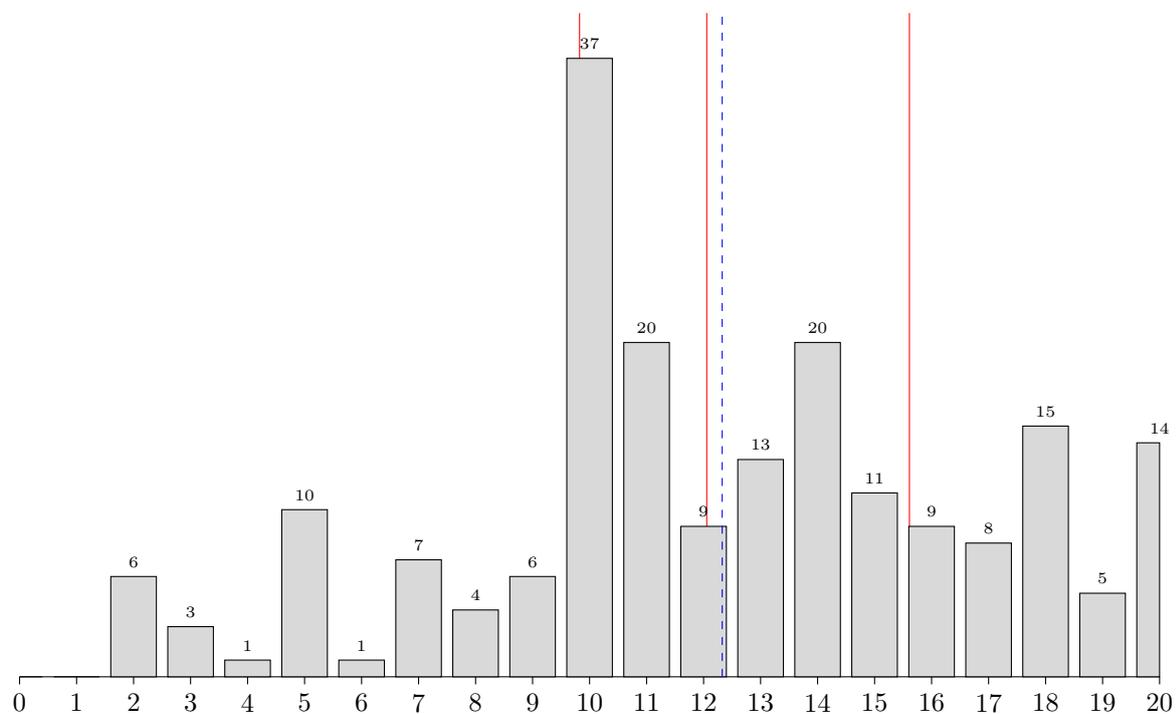
TP physique-chimie



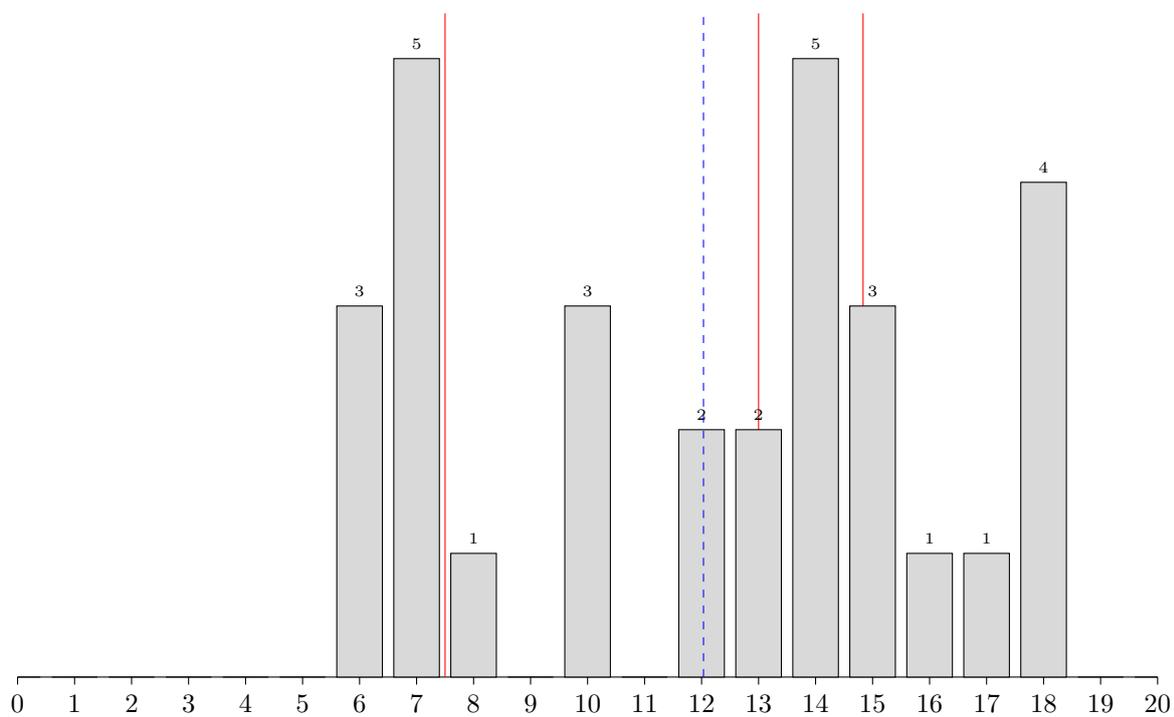
Langue obligatoire



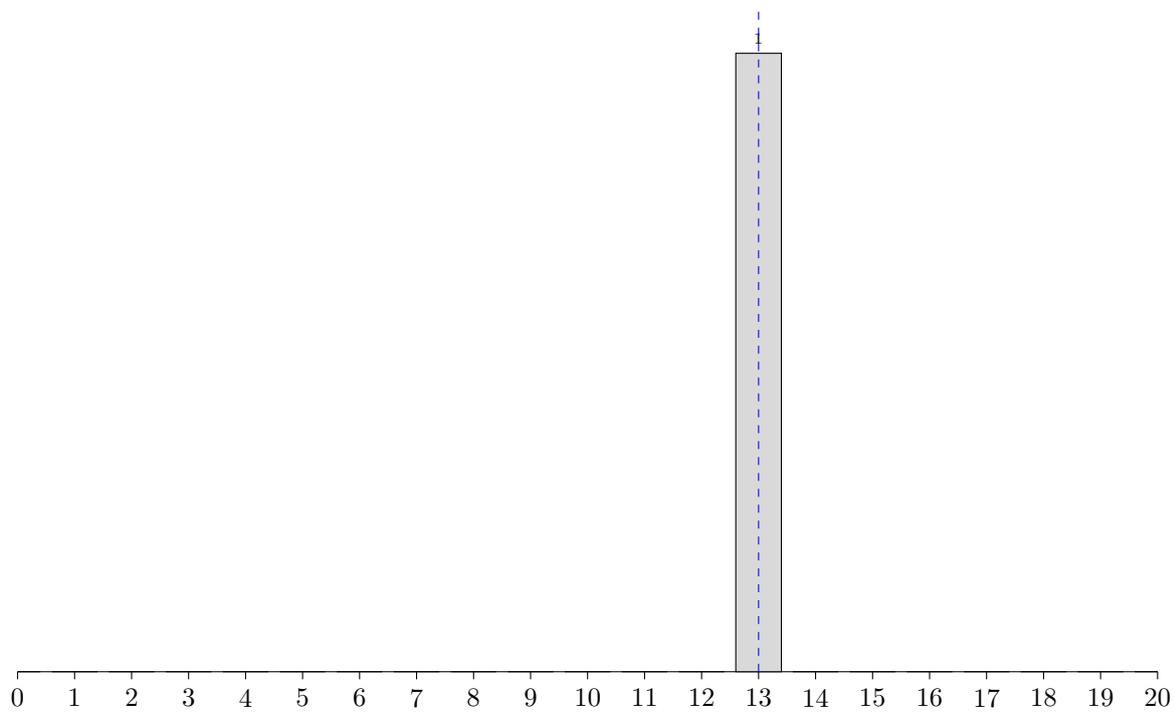
Anglais



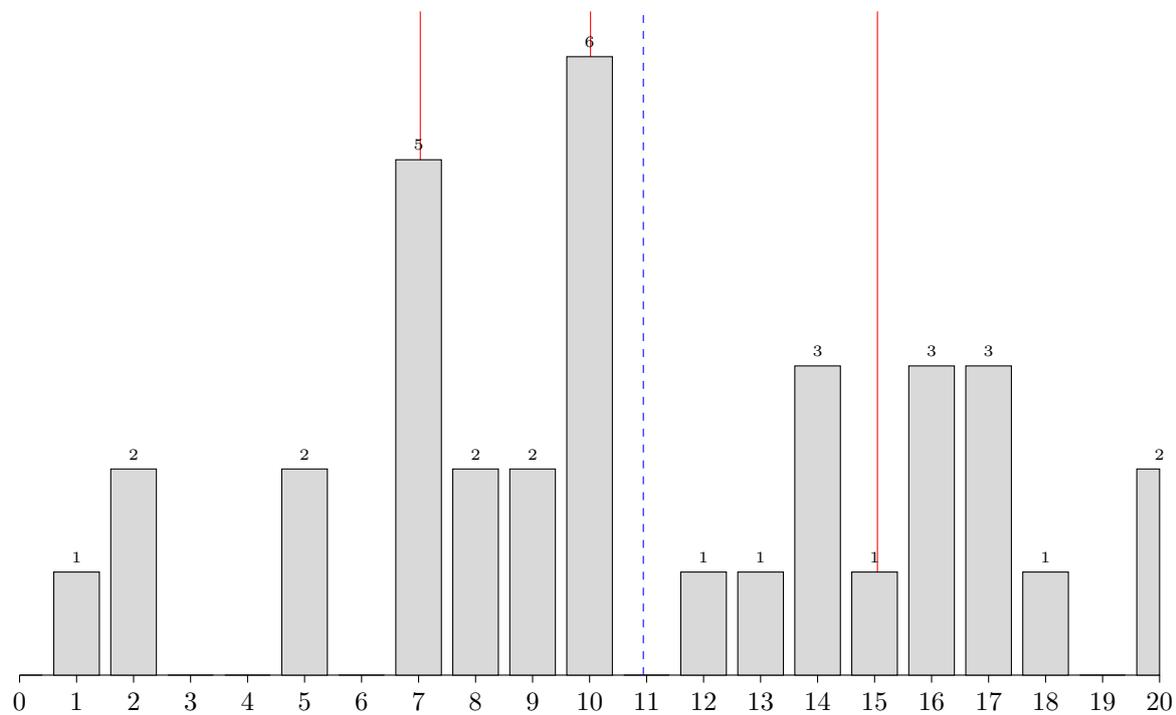
Arabe



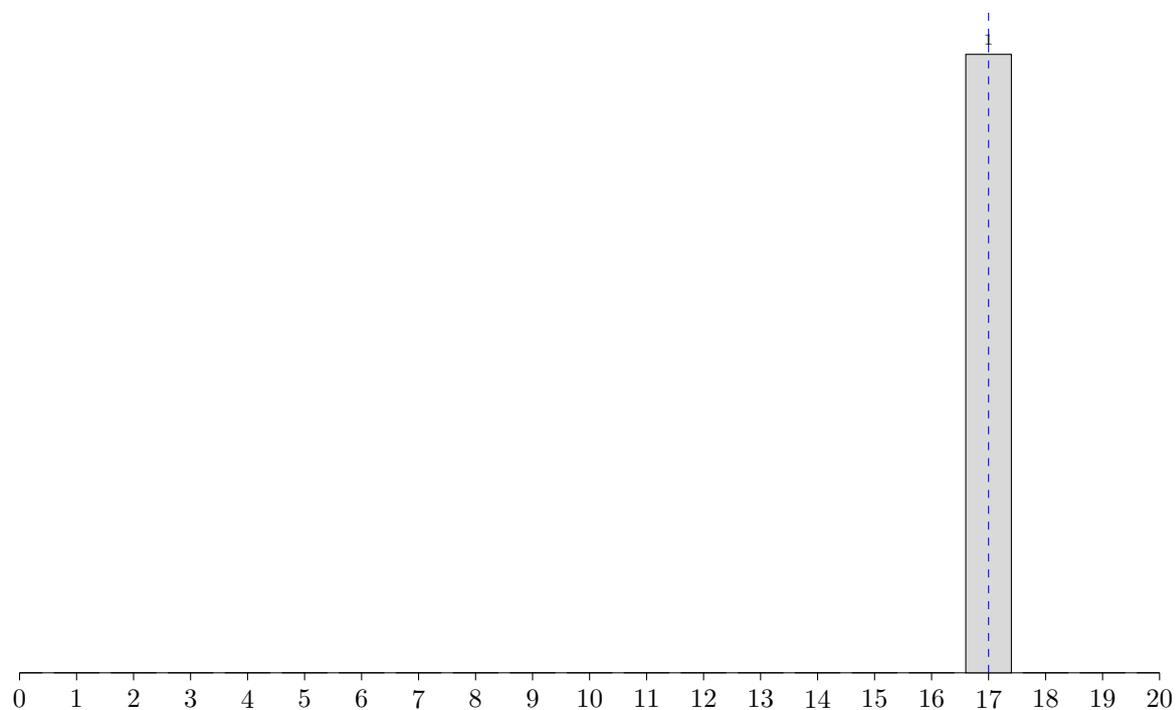
Chinois



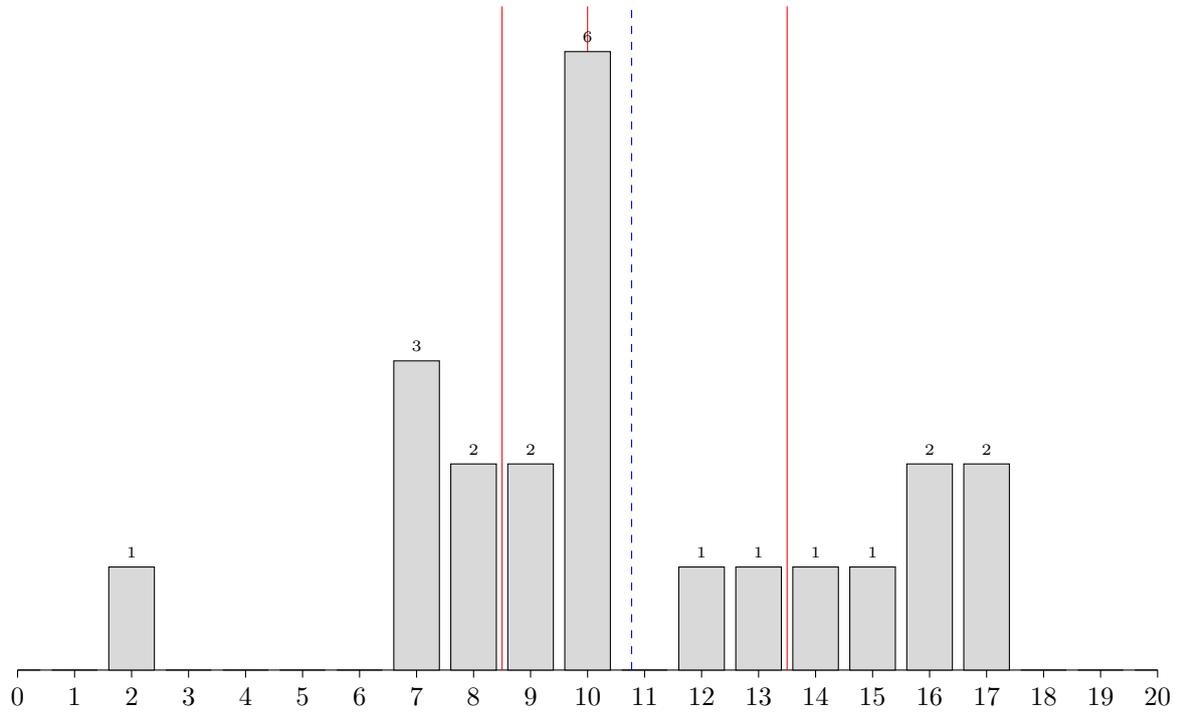
Langue facultative



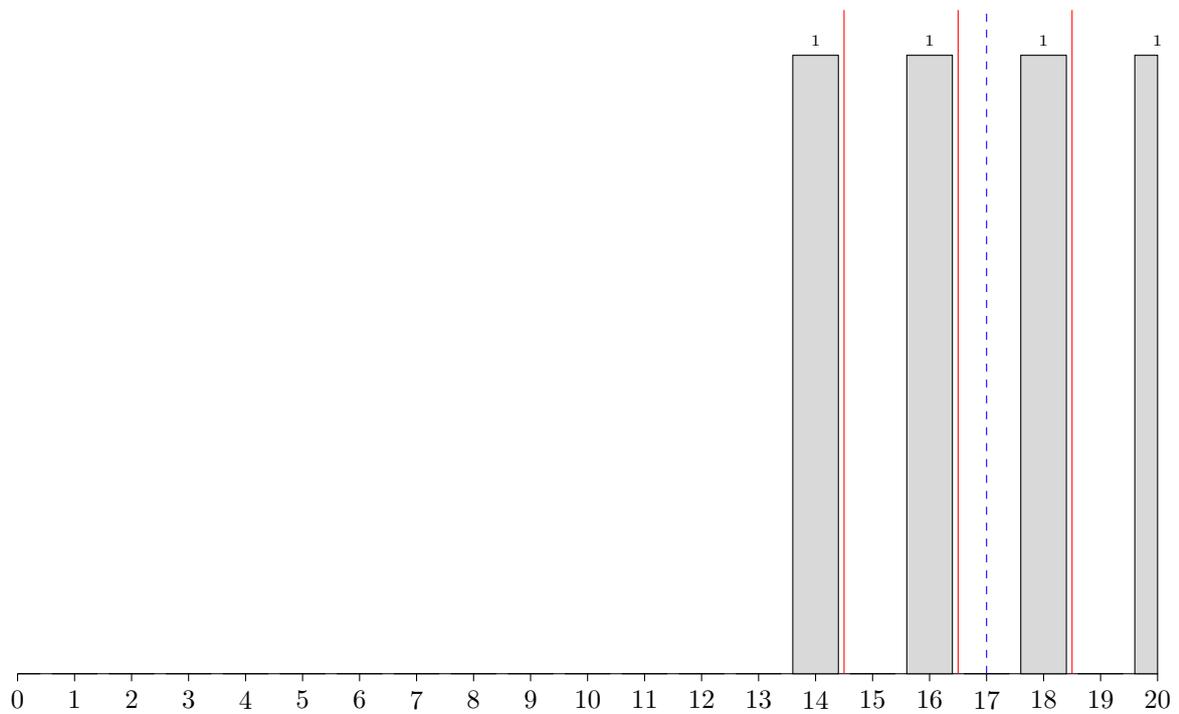
Allemand



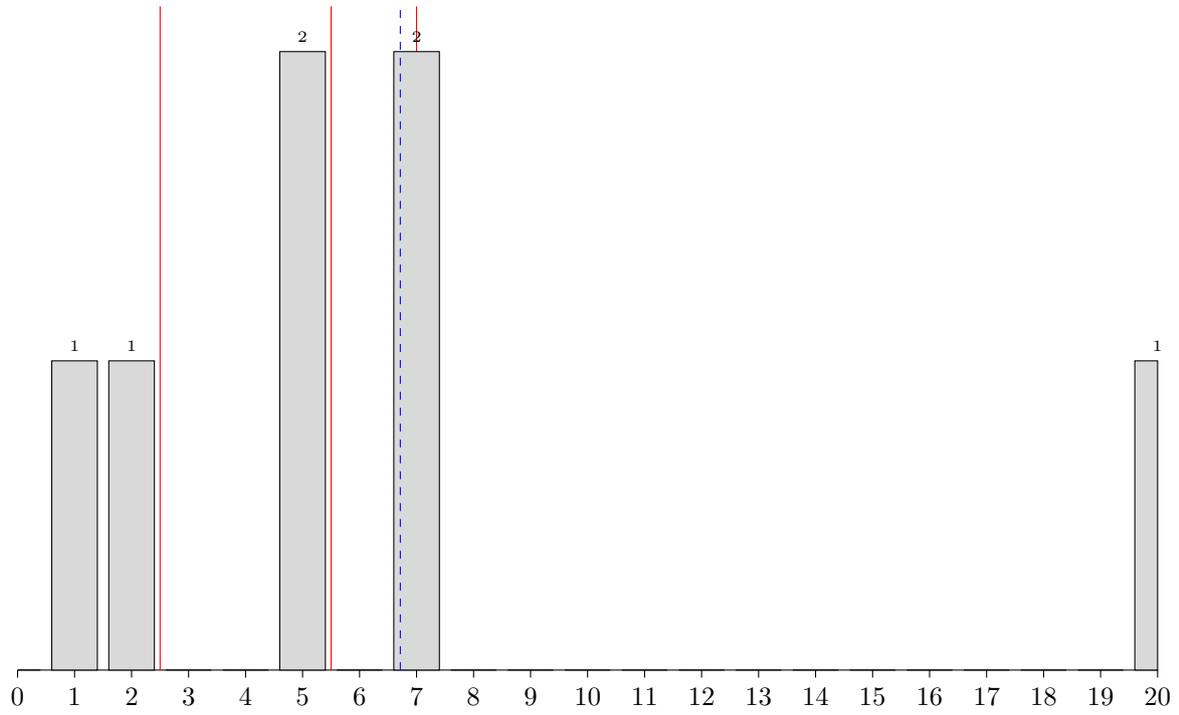
Anglais



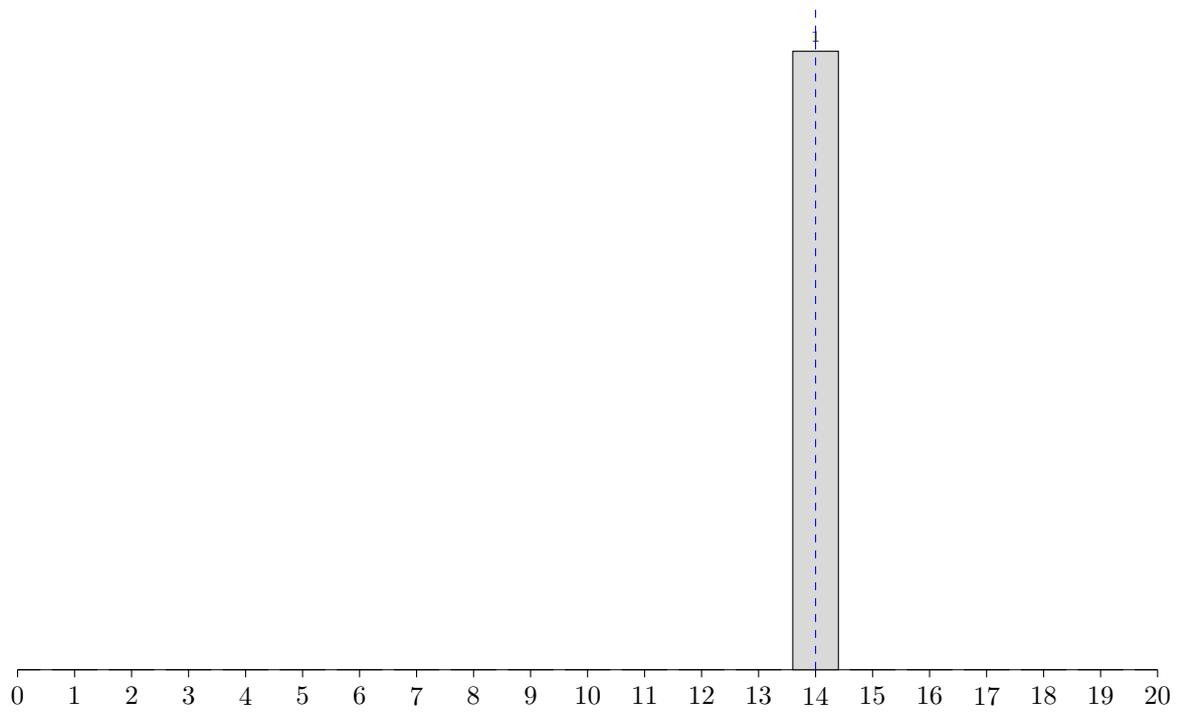
Arabe



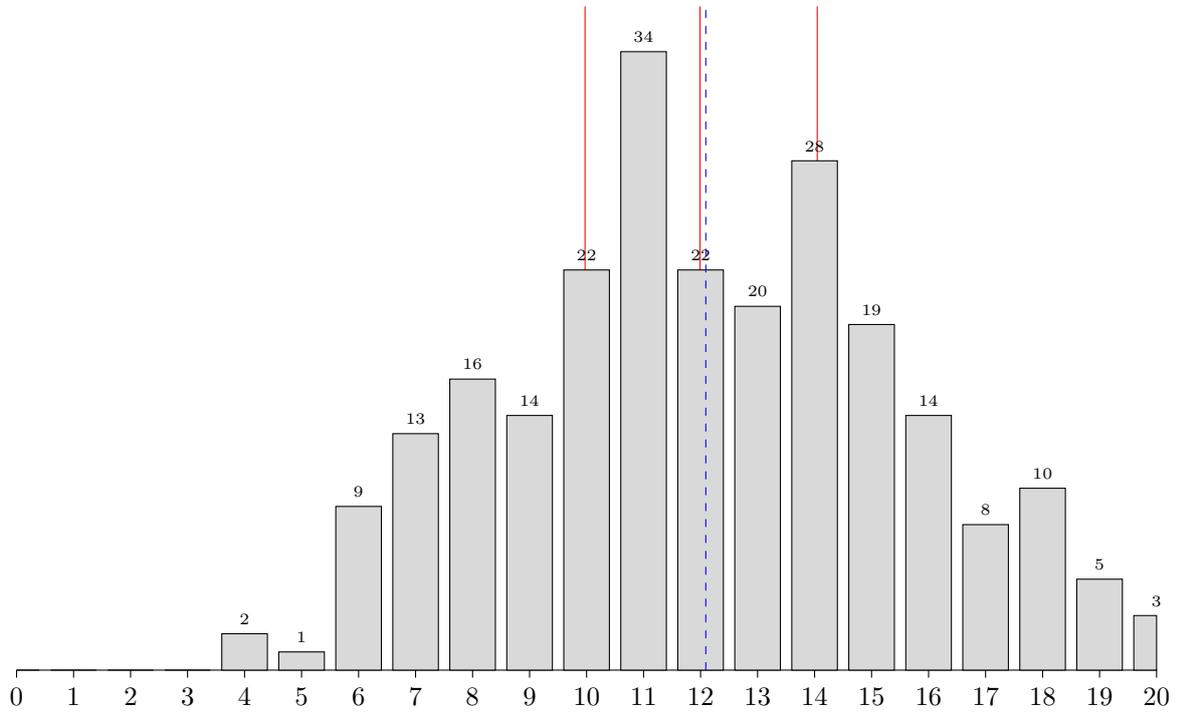
Espagnol



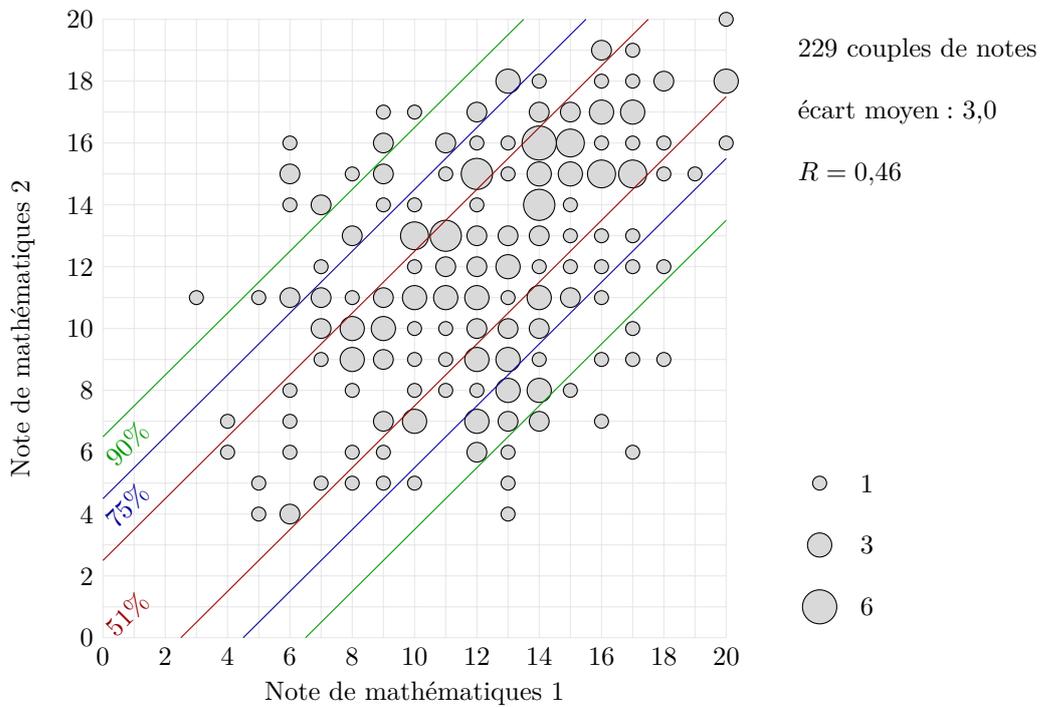
Italien



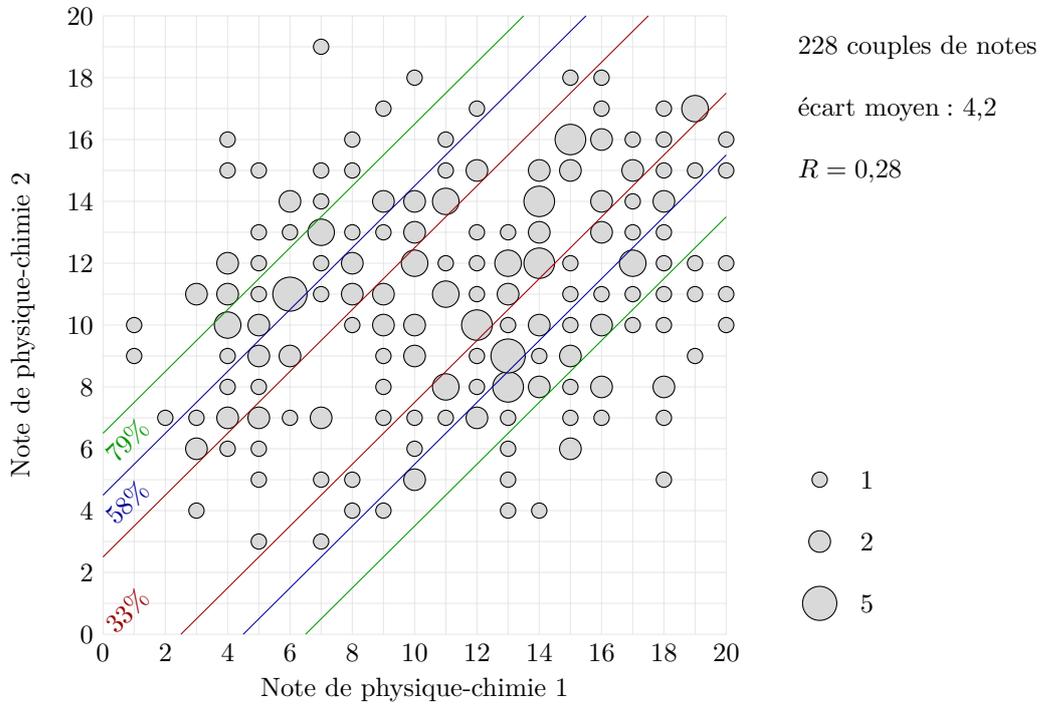
S2I



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, d'une durée de trente minutes sans préparation, consiste à résoudre un exercice portant sur les deux années de classes préparatoires, en expliquant cheminement et initiatives. Le jury peut orienter et conseiller le candidat, en fonction de sa réactivité et de son dynamisme. La notation se fondera sur la connaissance du cours, la maîtrise des méthodes, l'aisance orale, et surtout l'autonomie et la capacité à engager un dialogue.

L'épreuve orale de mathématiques 2 se propose quant à elle d'allier mathématiques et informatique, par le biais d'un sujet relativement long qui nécessite 30 minutes de préparation, à l'issue desquelles le candidat présente son programme ou graphique, avant d'exposer ses résultats au tableau et d'être interrogé pendant 30 minutes. Cet ordre peut bien sûr être inversé dans le cas d'une partie algorithmique courte. La quasi-totalité des sujets de cette année comportaient des questions d'algorithmique, et nous ne saurions trop recommander d'y consacrer environ dix minutes de préparation.

Une épreuve orale est un dialogue et le jury apprécie que les candidats veillent à bien exposer leurs résultats, soient attentifs aux indications données et aux questions posées. Certains candidats ont cette année joué contre eux en entamant leur exposé par des questions qu'ils n'avaient pas résolues, alors qu'ils avaient par ailleurs obtenu des résultats intéressants. Pour les questions techniques (détermination d'éléments propres par exemple) il convient de donner directement les résultats trouvés, sans refaire les calculs au tableau.

Analyse globale des résultats

Ceux-ci furent plus contrastés que l'année précédente. Il y a toujours autant, voire plus, de très bons candidats qui maîtrisent bien le cours et sont capables de résoudre des sujets difficiles avec rigueur. Nous constatons en revanche, pour les plus faibles, des lacunes importantes sur des points pourtant fondamentaux du programme.

La plupart des candidats font un réel effort de présentation, sont dynamiques et capables d'un échange fructueux avec l'examineur. Ceux qui confondent oral et épreuve écrite au tableau sont heureusement de moins en moins nombreux.

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 en connaître précisément les hypothèses.

Si les techniques classiques sont souvent maîtrisées, elles le sont de manière automatique : nombreux sont ceux qui se contentent de les enclencher sans vraiment réfléchir, carence démasquée à la première question d'interprétation.

Parmi les candidats ayant peu réussi les épreuves, beaucoup auraient fait beaucoup mieux avec un minimum de soin et de méthode : il faut par exemple prendre le temps de bien écrire les parenthèses et bien reporter les signes des expressions.

Algèbre linéaire

Le programme du concours est celui des deux années de préparation, sans oublier les fondamentaux de première année : établir qu'une famille de vecteurs est une base, que deux sous-espaces vectoriels sont supplémentaires ou non, etc.

Les candidats n'utilisent en général pas le déterminant pour établir la liberté d'une famille de vecteurs. Les plus faibles pèchent par leur absence de vision géométrique : s'ils sont capables de calculs sur les matrices, ils éprouvent des difficultés pour étudier directement des endomorphismes.

Plusieurs candidats utilisent l'ancienne définition du polynôme caractéristique non unitaire et la relation entre ordre de multiplicité d'une valeur propre et dimension du sous-espace propre associé n'est pas toujours connue. Les isométries vectorielles ne sont pas bien connues et leur définition est parfois difficile à obtenir. Les nombres complexes et les polynômes font quant à eux l'objet de réponses troublantes, voire terrifiantes.

Nous réitérons enfin notre remarque de l'an dernier : il est (très) lassant de proposer des matrices aux candidats et, quelle que soit la question, d'entendre : « on va calculer le polynôme caractéristique », sans aucune analyse du problème.

Probabilités

Les écarts de résultats sont encore plus accentués en probabilités. Si certains connaissent parfaitement le cours et énoncent bien les résultats utilisés : probabilités totales, formule de Bayes, théorème de transfert... D'autres semblent les ignorer et sont incapables de modéliser une situation très simple. Leur premier réflexe est d'écrire une égalité de probabilités sans chercher à définir les événements en cause.

Il est là encore important de maîtriser les notions de base et le vocabulaire afférent : indépendance, incompatibilité, etc.

Analyse

Les connaissances et la rigueur sont globalement satisfaisantes, même si peu de candidats pensent à faire une figure. Séries numériques et séries entières : trop de confusion entre les sommes partielles, le reste, la somme de la série. Certains confondent parfois développement en série entière et développement limité.

Certaines notions de base comme les équivalents, les développements limités, ou même la dérivation d'une fonction composée, semblent oubliées alors qu'elles sont indispensables pour étudier la convergence d'une série ou d'une intégrale. Les majorations ou équivalents nécessaires pour établir l'intégrabilité d'une fonction sont parfois difficiles à obtenir.

Séries de Fourier : les hypothèses du théorème de Dirichlet ne sont pas bien connues. Rappelons qu'il faut connaître le programme, et que celui-ci suffit. Vouloir utiliser la règle de Riemann qui n'est pas au programme quand on peut donner immédiatement un équivalent avec une fonction intégrable ne fait pas gagner de temps et peut être source de confusion.

Il est de plus imprudent d'essayer de deviner un résultat plutôt que d'effectuer un raisonnement rigoureux. Mieux vaut passer une minute à poser un changement de variable avec justesse, puis revenir à une intégrale sur un segment pour faire une intégration par partie dans une intégrale généralisée, que d'obtenir en un tour de main un résultat faux.

Géométrie

Ce chapitre, certes réduit, ne doit pas être ignoré. Les candidats interrogés sur ce point avaient néanmoins fait l'effort de l'étudier correctement.

Algorithmique et Python (mathématiques 2 uniquement)

Les écarts entre les candidats sont là encore importants même si de nets progrès sont enregistrés. Le format de l'épreuve ne permet certes pas de poser des questions vraiment difficiles mais de nombreux candidats ont su proposer des solutions inventives et les prestations permettent parfois de rattraper une performance décevante en mathématiques.

Les programmes proposés sont parfois trop longs, car peu utilisent la récursivité. Pour la syntaxe, il convient de bien maîtriser l'indentation, `return` dans la définition des fonctions, l'utilisation de parenthèses, la construction de listes et, répétons-le, la récursivité.

Le tracé de courbes paramétrées est parfois peu maîtrisé.

Évolution des épreuves et conclusion

En mathématiques 1, le jury réclame une réflexion sur les méthodes utilisées : si la majorité des candidats a certes travaillé sérieusement, le travail a souvent manqué de recul. Les meilleures notes ont donc été réservées aux quelques rares mais excellents candidats qui ont su offrir efficacité, recul et aisance orale.

L'épreuve de mathématiques 2 permet d'évaluer autonomie, capacité à modéliser et à mettre en œuvre les résultats du cours. L'existence d'une préparation permet aussi de mieux évaluer leur capacité de réflexion.

La majorité des candidats admissibles en TSI s'est appropriée un programme important, tant en mathématiques qu'en informatique. Si plusieurs ont encore besoin d'apprendre à mieux s'exprimer et rédiger, leur dynamisme et leur vivacité font souvent oublier des termes impropres ou des démonstrations maladroites.

Ces qualités, ajoutées à leurs compétences scientifiques, leur seront indispensables pour une 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 la réactivité immédiate du candidat 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).

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. Un fort accent est mis sur l'étude de systèmes réels, et leur modélisation en lien avec le cours de physique-chimie de TSI. Deux grands types de sujets sont alors posés :

- ceux où l'utilisation de scripts Python permet une discussion sur la modélisation choisie. Il s'agit en général de fonctions déjà programmées à utiliser, de graphiques à analyser ou de portions de codes succinctes à écrire ;
- ceux où des documents à exploiter sont fournis pour appréhender le système étudié.

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 compétences évaluées dans les deux épreuves diffèrent en raison de la nature différente des épreuves.

Pour l'épreuve de physique-chimie 1, l'évaluation porte principalement sur les compétences suivantes :

- « Communiquer - être autonome - faire preuve d'initiative »
 - communiquer et interagir avec le jury ;
 - présenter les résultats et utiliser un discours clair ;
 - faire preuve de dynamisme ;
 - faire preuve d'autonomie et d'initiative.
- « S'approprier - analyser - réaliser - valider »
 - faire preuve de rigueur, d'aisance dans le raisonnement et de logique ;
 - faire preuve de recul, de sens physique, connaître des ordres de grandeur ;
 - avoir un regard critique sur les résultats obtenus ;
 - maîtriser les outils mathématiques (calculs, applications numériques, schémas, graphiques, homogénéité des formules) ;
 - maîtriser le cours et identifier des phénomènes physiques.

L'épreuve de physique-chimie 2 portant sur une étude fortement contextualisée, elle mène régulièrement l'étudiant face à une situation inédite. Le détail des questions permet toutefois de se ramener

à des modèles plus habituels et chaque sujet comporte des questions plus proches du cours. Dans cette épreuve, la technicité mathématique est très limitée, mais c'est la qualité de modélisation et la compréhension qui sont valorisées. Le format de cette épreuve permet en effet d'évaluer les groupements de compétences suivants, avec des poids équivalents :

- « S'appropriier - communiquer »
 - présenter l'exercice par une phrase introductive, cerner l'objectif de l'étude, reformuler les questions ;
 - utiliser un vocabulaire précis pour présenter les études menées ;
 - schématiser la situation étudiée ;
 - mener une interaction constructive avec l'examineur ;
 - faire preuve de dynamisme, de synthèse et de clarté.

- « Réaliser » :
 - mener les démonstrations proches du cours de manière aisée ;
 - manipuler les expressions mathématiques et les calculs formels ;
 - réaliser les applications numériques efficacement ;
 - utiliser les scripts Python.

- « Analyser - valider »
 - extraire les données pertinentes de l'énoncé pour évaluer les grandeurs utiles et leur attribuer un symbole ;
 - présenter une analyse qualitative de phénomènes ;
 - effectuer des analyses en ordres de grandeurs et des analyses dimensionnelles ;
 - proposer des hypothèses simplificatrices et une démarche de résolution ;
 - utiliser les graphiques et les résultats issus des scripts Python pour répondre à une problématique ;
 - commenter les résultats obtenus.

Analyse globale des résultats

Comme les années précédentes, le jury a eu 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'échange des candidats avec le jury souvent constructif. *On rappelle ici que les questions du jury 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 n'est pas nécessairement de finir l'exercice, mais de mettre en avant ses compétences scientifiques et sa capacité à dialoguer. L'interaction avec le jury est fondamentale !

D'une manière générale, les candidats présentent un profil équilibré entre une intuition physique (et chimique) souvent de qualité et une modélisation mathématique satisfaisante. Le jury a souvent pris plaisir à échanger avec des étudiants s'étant bien appropriés les concepts étudiés dans le cursus CPGE. Il tient à les féliciter et remercier leurs enseignants pour la qualité de la formation prodiguée.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Remarques générales

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 très appréciée.

Certains candidats se présentent au début de l'oral et précisent leur lycée d'origine. Le jury préférerait ne pas avoir connaissance de cette dernière information, même s'il n'a nullement sanctionné cette initiative.

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 souhaiterait que les candidats effectuent spontanément des commentaires suite à l'obtention de solutions littérales ou numériques. Ces commentaires ne sont pas attendus à chaque réponse mais seraient bienvenus 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.

Le jury apprécie les candidats capables de détecter leurs erreurs par cette analyse *a 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/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'examinateur 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 candidats 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 connaissances et compétences 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 *a 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'aller 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 étudiants. 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 à la fin 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. Il serait également souhaitable que les candidats sachent utiliser les fonctionnalités de « base » de leur calculatrice.

Enfin, sur un plan plus administratif et afin de maximiser le temps d'échange avec le candidat, le jury souhaiterait que le candidat prépare sa pièce d'identité et sa convocation lorsqu'il est 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 différencient encore flux et puissance thermique. Le jury regrette que la plupart des candidats n'arrive 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 cette année plutôt mal réussie. Un grand nombre de candidats propose 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 sont en général bien menées dans les cas balisés par le programme. 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

Quelques difficultés ont été rencontrées avec l'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-sinusoïdaux ou à relaxation a posé problème quasi-systématiquement. Les candidats doivent connaître la constitution schématique d'un oscillateur quasi-sinusoïdal (amplificateur linéaire + filtre) ainsi que le fait qu'un oscillateur à relaxation utilise notamment un montage à base d'ALI en saturation. L'établissement du cycle d'hystérésis d'un comparateur apparaît 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 $i = C \frac{du_c}{dt}$ alors que les conventions retenues devraient conduire à la relation : $i = -C \frac{du_c}{dt}$.

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 `nomfonction` 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 un module : `import nom_module ;`
- 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(argt1, argt2, ...)
```

Enfin, le jury indique à chaque candidat en début de préparation qu'il peut solliciter l'examineur durant leur 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 soucis 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 :

- une bonne connaissance et compréhension du cours 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 l'examineur ;
- 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.

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 du TP ;
- analyser et s'approprier la problématique des activités proposées ;
- élaborer et/ou justifier, conduire et exploiter un protocole d'expérimentation ;
- modéliser ;
- valider et/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 et/ou le recalculer (expérimentalement et/ou à l'aide d'outils de simulation numérique) ;
- modifier son comportement afin de satisfaire les exigences issues d'un cahier des charges. Il pourra, par exemple, s'agir du choix d'une structure de commande, du réglage des paramètres d'un correcteur, de faire évoluer un composant matériel, d'implanter une modification d'un programme dans un automate, etc.

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

Le jury rappelle que les compétences attendues portent sur la démarche de l'ingénieur que le candidat est amené 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 la totalité du programme de sciences industrielles de l'ingénieur de la filière TSI.

Conditions de déroulement de l'épreuve

Supports matériels utilisés

Les supports utilisés lors de la session 2017 étaient les suivants :

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

- système Hémo-mixer de collecte de sang ;
- système d'impression ;
- toit ouvrant panoramique d'un véhicule particulier.

Organisation de l'épreuve

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

La *première partie* est conçue pour une durée d'environ quarante-cinq minutes. L'ensemble des activités est organisé afin de permettre au candidat de montrer sa capacité à s'approprier le support matériel fourni, analyser un système complexe, vérifier un ensemble d'exigences attendues du système industriel associé, déterminer l'écart entre les performances attendues et celles mesurées (ou simulées). Les activités de la première partie sont conçues de façon à permettre au candidat de s'approprier et de présenter le support, de dégager son organisation structurelle sous forme de chaînes fonctionnelles d'information et/ou d'énergie, etc. Pour les chaînes d'énergie et d'information, le candidat doit être capable de préciser la fonction, localiser sur le système les différents constituants associés et décrire leur principe de fonctionnement (exemple : pour les capteurs les plus classiques, le candidat doit être capable de présenter la structure du capteur, de préciser le type de signal de sortie etc.). Un échange avec l'examineur, d'une durée de cinq minutes environ, permet au candidat de faire un bilan de cette partie.

En conclusion de cette partie, le candidat doit être capable de *dégager la problématique* constituant la « colonne vertébrale » de la suite des activités. Pour cela, il doit s'appuyer sur les exigences exprimées par le cahier des charges et sur les résultats expérimentaux, ou de simulation, qu'il a obtenus.

La *deuxième partie*, d'une durée de 60 minutes, est conçue autour d'une activité de modélisation et réalisée en autonomie encadrée. Elle permet au candidat de montrer sa capacité à prendre des initiatives, à progresser en autonomie et à critiquer ses résultats. La démarche des candidats est évaluée et les examinateurs interviennent en fournissant des informations en vue de faciliter/débloquer leur progression.

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

- développement d'un modèle multi-physique dont le niveau de complexité est adapté à la durée prévue ;
- développement et mise en œuvre d'une identification expérimentale d'un modèle fourni ;
- etc.

Des démarches différentes peuvent conduire à la solution du problème abordé lors de cette deuxième partie. L'examineur s'attache à dissocier l'exactitude des valeurs trouvées de la cohérence et de la pertinence de la démarche, ainsi que de la capacité du candidat à justifier ses choix. Ainsi, le jury évalue la capacité du candidat à prendre des initiatives, 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. À noter que, dans cette partie, la démarche amenant à une solution au problème étudié est rarement unique.

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

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

La *troisième partie* est conçue pour amener le candidat 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 au candidat de :

- valider et/ou recalculer des modèles à partir d'essais expérimentaux et de résultats de simulations numériques des modèles élaborés ;
- enrichir un(des) modèle(s) ;
- imaginer et choisir des solutions d'évolution du système en vue de répondre à un besoin du point de vue de l'utilisateur et exprimé par 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 (lois de commande par exemple) 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 au candidat. Au cours de cette synthèse, *en appuyant explicitement sa présentation sur le support étudié et les résultats obtenus*, le candidat doit être capable :

- 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. Le candidat devra prendre le recul nécessaire par rapport à l'étude menée. La synthèse est effectuée devant un examinateur *n'ayant pas suivi* le candidat au cours des quatre heures précédentes.

Lors de cette épreuve, 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 du candidat 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 (Libre Office, Microsoft Office) permettant au candidat 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 sa synthèse. Il est à rappeler néanmoins qu'*aucun compte rendu écrit* n'est demandé au candidat.

Logiciels utilisés

Cette épreuve pratique fait appel à l'outil informatique et plus précisément à des logiciels de modélisation / 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 abordé lors des activités concernées.

Lors des activités faisant appel aux outils de modélisation / simulation, les compétences exigées consistent à être capable d'analyser le(s) modèle(s) proposé(s), de comprendre les algorithmes implantés, d'identifier et/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 microcontrôleur 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 le candidat soit pénalisé.

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

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

Analyse des résultats et conseils aux futurs candidats

Commentaires généraux

La session 2017 a permis d'évaluer 240 candidats. Le jury constate que la grande majorité connaît les attendus et l'organisation des sujets de l'épreuve de sciences industrielles de l'ingénieur.

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).

Analyse globale des résultats

Le jury rappelle aux candidats que les compétences spécifiques aux activités de travaux pratiques ne peuvent s'acquérir que par un travail régulier durant les deux années de formation. L'analyse des prestations de la session 2017 conduit le jury aux commentaires suivants confirmant certaines observations de la session 2016 :

- la simulation numérique pour l'analyse et la conception des systèmes dynamiques est un outil familier à la majorité des candidats ;
- des progrès ont été notés dans la présentation des résultats (que ce soit pour la synthèse ou au cours des différentes activités) et 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. 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. L'utilisation de schémas simples, à l'initiative du candidat, et bien réalisés facilite la communication, clarifie la présentation et fait gagner du temps au candidat. La qualité des explications, le soin et la clarté des éléments utilisés pour la présentation font partie de l'évaluation ;
- les sujets comportent une importante quantité d'informations. Lors de cette session, le jury a noté que de très nombreux candidats ne prennent pas le temps de lire précisément et avec attention les sujets, et ne suivent pas les conseils ou consignes donnés, probablement par excès de précipitation. Parfois, des approches proposées ou des informations fournies (par exemple afin de faciliter la démarche de modélisation ou réaliser un protocole expérimental) ne sont pas systématiquement suivies. Cela conduit à une perte de temps qui se révèle pénalisante pour la progression de l'étude ;
- dans la partie en autonomie encadrée, l'évolution des candidats est en progrès même si le jury attend une plus grande initiative des candidats. Les activités menées doivent conduire à un modèle validé mais le jury rappelle que l'évaluation porte aussi sur la réactivité du candidat, sa capacité à l'analyse critique de ses résultats, la cohérence dans sa démarche et, si besoin, sa remise en question d'une façon argumentée ;
- la plupart des candidats connaît les environnements de programmation classiques pour Python. Cependant, une part importante de candidats n'est pas capable de traduire un algorithme simple (compléter une méthode de Newton par exemple) sous la forme d'un programme informatique et ne maîtrise pas certaines bases de la programmation (manipulation de listes, etc.) ;
- les éléments composant les chaînes fonctionnelles d'information et d'énergie semblent assez bien connus, mais les candidats éprouvent souvent des difficultés à les situer précisément sur le support et à faire une *présentation structurée* de leur organisation mettant en évidence l'architecture du système analysé (alimentation, pré-actionneur, actionneur, effecteur, etc.). Le jury rappelle à ce titre que les diagrammes SysML fournis (notamment les diagrammes de définition des blocs et des blocs internes) doivent permettre au candidat 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 2017, 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 SI ;
- la différence entre les points de vue causaux et acausaux d'un modèle est mal connue notamment au niveau de la nature des flux échangés entre les éléments constitutifs ;
- 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, moment dynamique), la direction de projection, le point de réduction pour le théorème du moment, etc. Une épreuve orale exige la même rigueur scientifique qu'une épreuve écrite ;
- dans la modélisation des chaînes de motorisation à un seul degré de liberté, la maîtrise du calcul de grandeurs équivalentes rapportées sur l'axe d'un moteur (moment d'inertie, couple résistant, couple de frottement, etc.) est en progression. Cependant, une part non négligeable des candidats ne pense pas à exploiter une approche de ce type et, lorsqu'elle est choisie, un *manque de rigueur* dans la démarche et les notations employées est souvent noté. Le jury rappelle que l'utilisation du *théorème de l'énergie cinétique* pour établir le modèle de connaissance d'une chaîne de motorisation à une seule mobilité est l'outil pertinent à privilégier ;
- 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 de travaux pratiques donne la possibilité au candidat, par une *observation 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 peu de recul, sur des modèles parfois équivalents cinématiquement au modèle attendu. Par ailleurs, les connaissances et savoir-faire élémentaires concernant la géométrie et la cinématique des solutions classiques de transmission mécanique sont rarement maîtrisés. 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. À ce propos, le jury constate l'oubli de certaines pièces, et l'oubli de certaines liaisons ;
- en automatique, 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 de *critères 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 et/ou présence de perturbations, etc. Si l'exploitation des réponses fréquentielles en boucle ouverte (diagrammes de Bode) pour déterminer des critères de performances classiques (marges de stabilité) est maîtrisée par la majorité des candidats, elle pose des difficultés importantes à beaucoup d'autres pour en déduire directement des propriétés du système en boucle fermée (gain statique ou encore bande passante par exemple) afin de déterminer les performances du système au moyen d'une approche simplifiée ;
- 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 lorsqu'il s'agit d'établir la fonction

de transfert d'une chaîne de mesure filtrée d'un courant). Dans la caractérisation dynamique des circuits électriques, beaucoup de candidats privilégient par ailleurs la notation $j\omega$, plus restrictive et plus difficile à manipuler, préférentiellement à celle utilisant la variable de Laplace (p) ;

- le jury remarque une plus grande difficulté des candidats dans la mesure des grandeurs électriques usuelles comme la tension et le courant (fonctionnalités des sondes de courant et manipulation des oscilloscopes par exemple) ;
- l'analyse des systèmes à événements discrets est encore mal maîtrisée et en conséquence trop partielle. Les candidats n'associent pas correctement les entrées du système avec les transitions (événement ou condition de garde) et les sorties du système avec les activités, les actions ou les effets. Trop de candidats proposent des sorties du système dans les événements ou conditions de garde et des entrées du système dans les actions ou les activités. Les diagrammes d'états proposés ne sont toujours analysés qu'en lecture. Néanmoins, la proposition des différents états actifs à partir de l'évolution temporelle mesurée et constatée d'un système pose de réels problèmes, ce qui montre le manque d'entraînement des candidats pour cette phase de description temporelle d'un système à événements discrets ;
- le jury constate que les attendus de la synthèse globale de fin d'étude semblent être familiers aux candidats. Toutefois, une proportion trop importante a tendance à rentrer dans des détails inutiles dans cette phase, particulièrement sur la démarche adoptée. En plus de déborder largement du temps imparti, un niveau de détails trop important conduit souvent à un exposé confus et mal structuré. De même, une présentation trop générale, indépendante du support étudié, sans lien précis ni quantifié avec la problématique abordée ou en faisant artificiellement référence aux écarts définis dans le programme de la filière TSI sans les justifier dans le cadre de l'étude menée, n'est pas considérée. 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 de trois points :
 - ★ la *mise en évidence* de la problématique étudiée ;
 - ★ la présentation des points clés de la *démarche* amenant le candidat aux solutions élaborées ;
 - ★ et une *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, il est attendu des résultats pertinents en nombre limité et quantifiés au regard des exigences formulées par le cahier des charges. Le jury n'attend pas un compte rendu linéaire des activités abordées au cours de la séance.

Évolutions pour la session 2018 et conclusion

Pour la session 2018, 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 2017. En particulier, la partie

en autonomie encadrée prévue sur une durée d'une heure environ (en conservant l'objectif du jury d'évaluer la part d'autonomie et la capacité d'initiative du candidat) et la synthèse effectuée devant un examinateur n'ayant pas suivi le candidat lors des quatre heures de l'épreuve seront poursuivies.

Au moins un sujet comportant une progression en « autonomie encadrée » sera publié au cours du mois de novembre 2017.

La préparation de cette épreuve ne s'improvise pas et l'acquisition des compétences évaluées ne peut être obtenue par la réalisation de quelques travaux pratiques d'entraînement. 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 au programme (en filière TSI, les travaux pratiques de chimie ont été proposés cette année à environ 17% des candidats admissibles). D'une manière générale, le jury rappelle que les candidats sont évalués sur les capacités exigibles (techniques et disciplinaires) qui figurent au programme des *deux années* de préparation et sur les compétences de la démarche expérimentale : s'approprier, analyser, réaliser, valider, communiquer.

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 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 à l'oral lors de ces appels. 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.

Durant l'épreuve, les étudiants 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.

D'un point de vue pratique en chimie, pour des raisons de sécurité, le(a) candidat(e) doit porter un pantalon et des chaussures fermées. Les cheveux longs doivent être attachés. Il(elle) doit se munir d'une blouse en coton à manches longues. Les lunettes de protection sont fournies. Les lentilles de contact ne sont pas autorisées pour les manipulations de chimie. En chimie, comme en physique, il(elle) doit apporter stylos, crayons, gomme ainsi qu'une calculatrice. Les copies et les brouillons sont fournis par le concours. Les montres connectées et téléphones portables sont interdits. Pour les travaux pratiques de physique, il est recommandé d'apporter une montre classique. Pour les travaux pratiques de chimie, aucune montre n'est acceptée mais une horloge est disponible dans la salle.

Le jury souhaite que les commentaires et conseils donnés dans ce rapport aident au mieux les futurs candidats au concours Centrale-Supélec.

Analyse globale des résultats

Cette année, lors des travaux pratiques de chimie, les candidats de la filière TSI ont été évalués sur des sujets spécifiques, adaptés aux compétences des étudiants de cette filière. Ils ont semblé plus à l'aise que les années antérieures. Le jury constate ainsi une belle évolution et a même pu apprécier plusieurs prestations très satisfaisantes particulièrement lors des manipulations. Globalement, des gestes usuels tels que la préparation des solutions ou l'utilisation d'une burette semblent mieux maîtrisés.

En travaux pratiques 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 centre différent 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 l'épreuve de travaux pratiques est une épreuve en temps limité (3 h pour la réalisation des expériences et la rédaction du compte rendu, une fois les explications et consignes données) et que les candidats sont totalement responsables de la gestion de leur temps.

Les candidats sont invités à lire attentivement l'ensemble du sujet, y compris les parties comportant des annexes et/ou données, ce qu'ils ne font pas toujours. Identifier les différentes manipulations à réaliser et les éventuels « temps morts » (notamment en chimie : chauffage ou agitation de quelques minutes, acquisitions automatiques en cinétique, attente d'un appel) permettrait aux candidats de s'organiser avec plus d'efficacité.

De plus, le jury rappelle aux candidats qu'ils doivent prendre l'initiative de solliciter l'examineur lors des différents appels prévus au cours des activités à réaliser. 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 avec l'examineur pour que le candidat reçoive les indications nécessaires et puisse continuer l'épreuve (avec évidemment une prise en compte des aides apportées sur l'évaluation). 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.

Enfin, les candidats doivent faire la différence entre un test qualitatif et une mesure précise de manière à ne pas perdre de temps.

TP physique : commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Attitude générale

La prise d'initiative et les essais sont encouragés dans cette épreuve. Toutefois, beaucoup de candidats confondent initiative personnelle et manipulations hasardeuses, ce qui conduit parfois à la destruction de matériel (courts-circuits, chutes, dépassement de tensions ou intensités limites, disjonctions...).

Dans le sujet, figurent deux appels à l'examineur, pendant lesquels les candidats doivent faire une brève synthèse orale de leurs résultats. Certains d'entre eux les présentent sans avoir abordé toutes les expérimentations demandées, attitude évidemment contraire à l'esprit de l'épreuve.

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.

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

L'oscilloscope numérique est souvent employé comme instrument à 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 et/ou verticales inadaptées) et la synchronisation reste parfois mal connue ou mal maîtrisée. Beaucoup de candidats attendent que l'appareil mesure aussi les déphasages et ne pensent pas toujours à passer en mode X-Y ou 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 par 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.

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.

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. 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 démontrer 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 et/ou une courbe.

TP chimie : commentaires et conseils sur les différentes techniques

Généralement, l'évaluation s'articule autour de trois composantes : les échanges oraux qui conduisent la plupart du temps à l'élaboration de protocoles, les gestes techniques et donc la mise en œuvre des protocoles et enfin et le compte rendu. Chacune de ces composantes comptent environ pour le tiers de la note.

Appels

Dans le sujet, figurent des encarts intitulés « appels » dans lesquels une ou plusieurs questions sont posées. Les candidats sont invités à appeler l'examineur afin de donner la réponse à ces questions. Il s'agit souvent de proposer des protocoles ou d'interpréter des résultats d'expérience.

Le dialogue avec l'examineur permet d'affiner et/ou de corriger la réponse.

Un protocole est distribué à l'issue de l'appel.

Le jury attend que les candidats préparent ces appels :

- l'argumentation doit être organisée de façon claire et logique et utiliser un vocabulaire adapté (en particulier, la verrerie doit être correctement nommée) ;
- si la réponse s'appuie sur une équation, un calcul, un schéma, il faut que le support écrit présenté soit clair et lisible ;
- il est possible de ne donner qu'une partie des réponses mais le candidat ne doit pas s'attendre à ce que l'examineur lui fournisse les réponses manquantes.

Élaboration d'un protocole

Préparation de solution. Globalement, la plupart des candidats a su élaborer un protocole de préparation de solutions par dilution et savent déterminer la verrerie à utiliser (pipette et fiole jaugées).

Utilisation de diagrammes potentiel-pH. Certains candidats ont très bien compris l'utilisation des diagrammes E-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.

Mise en œuvre des protocoles

Choix de la verrerie. La verrerie 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 !). 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.

Réalisation de solutions. Le jury constate une grande disparité dans les compétences pratiques des candidats. Certains manipulent avec une relative aisance en utilisant le matériel adéquat. Les maladresses des autres témoignent d'un manque de préparation.

Titrages. 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.

Titrage suivi par potentiométrie. 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 !

Calorimétrie. Cette technique est globalement bien connue des candidats. La plupart d'entre eux pense bien à la détermination préalable de la capacité thermique du calorimètre.

Utilisation des tableurs. Plusieurs tableurs sont mis à disposition des candidats (graph2D, Latis Pro, Regressi et LibreOffice Calc). Des notices succinctes sont fournies.

Le jury s'étonne des difficultés que rencontrent les candidats pour utiliser un tableur dans le simple but de tracer une courbe de suivi de titrage afin de déterminer l'équivalence. 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.

Plusieurs candidats oublient de préciser les grandeurs, les unités et les graduations : la courbe produite est alors inexploitable. Il est vraiment contestable de lire un volume équivalent sur feuille avec abscisse non précisée et mal graduée. Dans ce cas, il vaudrait mieux utiliser du papier millimétré pour tracer la courbe.

Compte rendu

Un compte rendu succinct est attendu.

Dans sujet, une problématique est posée au candidat qui doit la rappeler brièvement dans l'introduction.

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 sont évaluées lors de la communication orale. En outre, si une courbe est tracée, le tableau de valeurs n'est pas nécessaire.

Le compte rendu doit se terminer par une réponse claire à la problématique que le TP cherche à résoudre.

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

Au cours de cette session, 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 compte pour environ un tiers de la note et qu'il est préjudiciable de ne pas y accorder plus de temps.

Sécurité

D'un point de vue sécurité, garder des gants en permanence est source de danger puisque cela revient à répandre partout les substances dont il faut se protéger. Par ailleurs, la position accroupie n'est pas adaptée au laboratoire, tout particulièrement lorsqu'il s'agit de prélever un liquide à la pipette.

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 le jury 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 plus haut nous recommandons aux candidats d'interagir avec l'examinateur, de l'interpeler en cas de difficultés ou de doute.

À l'écrit

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

Conclusion

L'épreuve de travaux pratiques 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 cette épreuve demande aussi une bonne organisation, une bonne gestion du temps et une communication exemplaire à l'écrit et à l'oral. L'ensemble du jury espère que ce rapport permettra aux futurs candidats de bien engager leur préparation. Si le jury fait part de quelques faiblesses des candidats, il n'en oublie pas moins les qualités dont ils font aussi preuve et quelques-unes des brillantes prestations qu'il a eu le plaisir de voir au cours de cette session.

Allemand

Présentation de l'épreuve

L'épreuve orale d'allemand se déroule à partir d'extraits récents de quotidiens et d'hebdomadaires de la presse de langue allemande et de médias en ligne. En langue obligatoire comme en langue facultative, les candidats commencent par faire un choix entre deux textes, puis ils disposent de 20 minutes pour préparer leur épreuve (qui consiste, on le rappelle, en un compte rendu et un commentaire du texte choisi de 10 minutes suivi d'un entretien avec le jury de 10 minutes également). Il faut insister particulièrement sur ce découpage en deux périodes rigoureusement égales. Aucun débordement n'est admis et le jury interrompt obligatoirement au bout de 10 minutes le candidat qui n'a pas terminé son compte rendu et son commentaire.

Analyse globale des résultats

Dans l'ensemble la session 2017 a une fois de plus démontré l'excellence de certains candidats de LV1, et on ne s'en étonnera pas, qui sont souvent issus de dispositifs bi-langues, de programmes d'échange ou tout simplement de remarquables préparations. La part des prestations de médiocre qualité est faible.

En LV2 bien entendu les résultats montrent une plus grande disparité, mais les meilleures réalisations attestent de très solides connaissances. D'autres candidats en LV2 devraient en revanche prendre la mesure du niveau d'exigence et consentir à élever leur niveau.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

En ce qui concerne la maîtrise des épreuves, deux remarques s'imposent : tout d'abord, et cela paraît évident, le jury attend une rapide introduction (nature du document, thématique et point de vue exposé). Ensuite, la paraphrase, encore trop fréquente, est à proscrire, c'est une reformulation des enjeux du texte qui est souhaitée. Pour ce qui est du commentaire, il s'agit de problématiser les thématiques du texte proposé et non de restituer des fragments mémorisés de cours de civilisation.

Enfin dans l'entretien, le jury avec bienveillance cherche à favoriser l'échange. Les candidats ne doivent pas le redouter, ni s'y soustraire, ni accaparer le temps de parole par de stériles monologues. Il va sans dire que la qualité de l'expression (correction, richesse, fluidité, authenticité de la langue) est à ce moment de l'épreuve décisive. À cette qualité linguistique doivent s'ajouter de bonnes connaissances des réalités des pays germanophones.

Pour ce qui est de la langue, d'excellentes interventions ont été entendues et le jury s'en réjouit et félicite les enseignants et les candidats. En revanche, il n'est pas sérieux d'aborder un oral de concours sans maîtriser les pré-requis fondamentaux d'une langue (morphologie verbale, déclinaison, syntaxe, accentuation, règles d'accords, genre des mots, etc.).

Le jury sanctionne avec rigueur des fautes telles que le non-respect des cas et des prépositions, les errements de la conjugaison, les positions fantaisistes du verbe dans la subordonnée, l'ignorance trop grande des noms de pays, les anglicismes croissants et enfin une paresse coupable dans la production phonétique.

Conclusion

Toute réussite est avant tout le fruit d'un engagement et d'une préparation sur le long terme. L'investissement s'avère très payant, la courbe des résultats l'illustre amplement. Les candidats, s'ils jouent le jeu, et la session 2017 en apporte la preuve, seront largement récompensés.

Anglais

Présentation de l'épreuve

Les modalités de l'épreuve sont similaires en langue obligatoire et en langue facultative. Deux articles n'excédant pas 600 mots sont proposés au candidat qui doit en choisir un ; il dispose alors 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 (bien que le commentaire demeure parfois relativement limité ou bien « décroché » par rapport au contenu de l'article proposé), 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.

Il convient également de bien mettre en lumière les spécificités de l'article (le ton ou le point de vue par exemple) dans le résumé et de s'en servir afin d'affiner le commentaire proposé.

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 convient de rappeler que la première partie de l'épreuve ne saurait excéder 10 minutes ; l'examineur indique systématiquement au candidat qu'il doit conclure si ce temps de parole n'était pas respecté. Il est en effet nécessaire de ménager un temps suffisant pour l'échange, les deux parties de l'exercice étant bien entendu prises en compte dans l'évaluation finale.

Les candidats doivent également veiller à ne pas déséquilibrer les deux composantes de la première partie de l'épreuve (résumé et commentaire), un commentaire de moins de 4 minutes étant souvent trop superficiel. En outre, un bon commentaire exige la formulation d'une problématique, véritable fil conducteur pour la suite du raisonnement.

Sur la forme, le temps de préparation ne permet pas au candidat de rédiger sa prise de parole *in extenso* et les candidats sont donc encouragés à parler à partir de notes, en faisant toutefois en sorte d'éviter la paraphrase (pour le résumé notamment), et de maintenir 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 ou exprimer un point de vue général.

Concernant la phase d'échange, le candidat est tout à fait en droit de demander à l'examinateur de reformuler une question qu'il n'aurait pas saisie ; il convient cependant d'envisager une réponse aux questions posées et d'éviter le recours à un laconique "*I don't know*".

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.

Conclusion

Le jury souhaite rappeler aux candidats qu'ils doivent se tenir au courant de l'actualité tout au long des deux années de préparation. En effet, c'est ainsi qu'ils pourront enrichir leurs analyses d'exemples pertinents et éviter le seul recours à des arguments purement théoriques.

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 toutes les épreuves de langue, l'épreuve de langue arabe est divisée en deux temps distincts :

- un exposé ininterrompu du candidat d'une durée maximale de dix minutes ;
- un échange avec l'examineur durant le temps restant de l'interrogation.

L'ensemble de la préparation, temps de prise de contact et de choix du sujet compris, s'élève à 20 minutes. Il est important que les candidats tiennent compte de cette contrainte dès le moment où ils se présentent et choisissent leur sujet.

Trois documents, relevant de trois thématiques différentes, sont systématiquement proposés. Il s'agit d'articles puisés dans la presse de langue arabe et dont la date de parution n'excède pas quelques mois. Le document choisi doit faire l'objet d'un compte-rendu analytique (où la redite et la paraphrase sont à proscrire) et synthétique, qui privilégie la reformulation, à partir d'une réflexion personnelle, et la problématisation, à l'intérieur d'un axe de lecture qui présente des lignes d'argumentation clairement identifiables.

Exemples de thématiques couvertes par les documents proposés cette année : le développement durable, l'« économie bleue » comme signe de la réussite économique, modernité *versus* modernisme, l'évolution de la diffusion de la presse et des médias (diffusion traditionnelle *versus* diffusion électronique), le problème de la censure des productions culturelles, l'expression artistique comme signe d'une expression de soi des sociétés arabes, la nouvelle écriture télévisuelle des dramatiques diffusées durant le mois de ramadan, l'engouement pour la chirurgie esthétique dans les milieux aisés et l'expression d'une mise en scène de l'apparence, le terrorisme et ses différentes théories explicatives, la crise du Rif au Maroc, l'inflation et la crise économique en Égypte, une nouvelle vocation touristique pour l'Arabie saoudite...

Analyse globale des résultats

Les candidats, qui maîtrisent dans leur ensemble les compétences linguistiques d'un locuteur arabophone scolarisé, se divisent, comme dans les années précédentes, en deux principaux groupes :

- candidats ayant suivi une préparation à l'épreuve dans le cadre de leur cursus de classes préparatoires ;
- candidats n'ayant pas suivi de préparation (dont le nombre semble être en hausse cette année) et ne connaissant par conséquent rien des attendus de l'épreuve du concours.

Dans les deux cas, les prestations n'ont pas toujours évité les écueils régulièrement rappelés dans les rapports des sessions précédentes : la présentation a souvent dérogé à la règle de référencement d'un document et à l'annonce claire d'une problématique ; de très nombreuses prestations révélaient une réelle incapacité à l'argumentation et au maniement de notions linguistiques abstraites extérieures au texte ; le commentaire s'est souvent reposé sur l'expérience personnelle du candidat.

Plus que les années précédentes, le jury a décelé un relâchement dans la conduite d'un exposé oral qui doit répondre aux exigences de l'intelligibilité linguistique et de la clarté méthodique.

Par ailleurs, et bien que les candidats aient un choix large de textes, les éléments de culture et d'érudition extérieurs aux documents ont très souvent été défailants.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Dans l'introduction, il est attendu du candidat qu'il cite correctement les références du texte, qu'il situe le document à l'intérieur d'une thématique précise et qu'il énonce une problématique issue d'une réflexion personnelle et dont les arguments révèlent l'enjeu du document étudié. Comme le rapport le relève chaque année, une problématique doit être clairement identifiée par le candidat. Cette problématique ne saurait se réduire à une série de questionnements. Les candidats ont tendance à confondre la notion de إشكالية avec celle de مشكلة ou إشكال . Parfois, les introductions sont précédées, de manière très pertinente, d'un bref préambule dans lequel est thématiqué et/ou problématisé le document, ce qui a été dans la plupart des cas apprécié du fait de la pertinence des propositions émises.

Le compte-rendu ne doit pas se résumer à une redite des idées principales du texte, mais servir d'axe de lecture explicite. Il convient en outre que cet axe de lecture serve d'une certaine manière de direction donnée au commentaire argumenté qui discute le texte. Les comptes rendus ont été moins que les années précédentes serviles face au découpage des textes, ce qui a été apprécié dans nombre d'exposés. Cependant, un grand nombre de présentations ne dépassait guère le stade de la paraphrase, parfois de manière très désordonnée.

Le commentaire, enfin, découle de manière fluide des deux précédents moments de l'exposé et ne doit pas se cantonner à la relation de l'expérience personnelle du candidat. Plus que durant les sessions précédentes, le jury a constaté une tendance à écraser la problématique au seul niveau national du pays d'origine du candidat. Ce type de traitement ne recouvre qu'imparfaitement les exigences de ce type de concours, en particulier compte-tenu du type de documents proposés à la réflexion du candidat. Les commentaires réussis ont été ceux qui élargissaient la problématique du texte étudié au moyen d'une argumentation méthodique et qui prenait avec finesse appui sur le document, en enrichissant celui-ci d'éléments d'analyse (faits d'actualité, analogies avec d'autres contextes géographiques à l'intérieur ou à l'extérieur du monde arabe, mise en perspective historique...) en lien avec lui.

Le jury a souvent eu à déplorer une approximation lexicale et un relâchement syntaxique qui trahissent le défaut de préparation de cette épreuve. Les candidats sont invités à réfléchir sur le fait que la langue arabe contemporaine est à même d'exprimer les nuances les plus fines et les aspects les plus complexes d'un raisonnement argumenté, ce qui d'évidence est peu pratiqué chez nombre d'entre eux. Enfin, certaines prestations ne relevaient pas de la conduite d'un exposé oral, mais de la simple lecture oralisée d'une préparation écrite ; cela n'est bien entendu pas acceptable dans le cadre de l'épreuve.

Conclusion

L'épreuve de langue arabe à l'oral du concours Centrale-Supélec est une épreuve qui nécessite un entraînement et une préparation. La seule maîtrise linguistique de l'arabe écrit ne saurait suffire à satisfaire les exigences de méthode, d'analyse et d'expression propres à un tel niveau. Être curieux, avoir une activité régulière de lecture de la presse et savoir mener une argumentation sont les compétences qui, seules, peuvent conduire à la réussite dans ce type de prestation.

Chinois

Présentation de l'épreuve

Les textes proposés aux candidats proviennent du journal chinois le Quotidien du Peuple (人民日报海外版), sont adaptés à partir de documents disponibles en ligne, ou d'articles chinois que l'on trouve en France. Il s'agit de documents publiés dans les mois qui précèdent l'épreuve.

Cette année, les thèmes abordés ont été :

- robots de chirurgie en vidéo directe ;
- diminuer les emprunts de carbone, un voyage en printemps écologique ;
- la création du réfrigérateur automatique de partage ;
- la valeur des diplômés étrangers ;
- la plus longue distance dans le monde ;
- ce qui importante le plus lors d'un voyage : la sécurité ;
- le chauffeur tête en bas ;
- je passe le « premier mai » en Chine ;
- faire en sorte que mon rêve se réalise ;
- finalement, j'ai écouté l'avis de ma fille ;
- une seule retrouvaille en dix ans ;
- la tendresse qui s'inscrit dans ma mémoire ;
- les jeunes ont peur de passer le nouvel an chez les parents ;
- ...

En considérant le temps de préparation qui est maintenu à 20 minutes comme l'année précédente, la longueur des textes proposés par l'examinateur est également réduite, et le lexique de LV2 reste principalement dans le niveau HSK 5.

L'examinateur propose deux texte à chaque candidat qui choisit librement celui sur lequel il désire être interrogé et organise sa préparation à sa guise.

Analyse globale des résultats

Toutes filières confondues, 54 candidats se sont inscrits à cette épreuve dont 18 en LV1 et 36 en LV2. Il n'y a eu aucun absent. 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, ont suivi deux années de classes préparatoires en France. Ils ont donc 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 (LV1) ;
- 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, mais dont le niveau de lecture et d'expression en langue chinoise de quelques candidats reste limité (LV2) ;
- enfin, quelques candidats d'origine française ou issus de Chine possèdent un vocabulaire trop restreint pour comprendre pleinement 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 très difficile (LV2).

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

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 devra signer la feuille de passage.

Les modalités de l'épreuve de langue vivante obligatoire et de langue vivante facultative sont identiques.

L'épreuve orale chinoise comporte quatre parties : lecture, résumé, commentaire et conversation. La lecture d'un petit extrait est désignée 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.

L'évaluation se base sur trois critères précis, mais les échelles de notes sont différents entre LV1 et LV2 :

- recevabilité linguistique (prononciation, lexique, grammaire) ;
- expression en continu basée sur compréhension fine du support (point de vue, intention, contexte, ton) et tenant compte de la spécificité du thème dans l'aire culturelle concernée ;
- réel échange avec l'interlocuteur et réactivité.

Le déroulement de l'oral suit généralement l'ordre que nous avons indiqué ci-dessus. Toutefois, l'examinateur peut tolérer les changements souhaités par le candidat, ce qui ne gêne en rien ni le déroulement 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 des 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. Pour obtenir un bon résultat, le candidat doit dégager une problématique, exprimer une conclusion, et proposer une critique sensée du texte en évitant les idées « passe-partout ». Le choix d'un vocabulaire adapté est lui aussi très important. Il faut faire attention à l'usage de la grammaire et éviter des faux amis, par exemple les phrases avec 得, 或者/还是.

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

Le candidat a le choix (en langue obligatoire ou en langue facultative) entre deux articles de la presse hispanique, parus dans l'année académique en cours, tirés des journaux espagnols : *El País*, *El Mundo*, *ABC*, *La Vanguardia*, *Cambio 16*, *eldiario.es*, *infolibre.es* ; ou bien latino-américains : *La Nación*, *Clarín*, *Página 12*, *infobae.com* (Argentine) ; *El Espectador*, *El Tiempo*, *El País* (Colombie) ; *Reforma*, *La Jornada* (Mexique) ; *El Mercurio*, *emol.com* (Chili) ; *La Tribuna* (Honduras).

L'épreuve est divisée en deux parties, chacune d'une durée de vingt minutes. Dans la première partie, consacrée à la préparation de l'examen, le candidat doit élaborer un compte rendu, puis un commentaire du texte choisi en vue d'effectuer une présentation devant l'examineur dans la deuxième partie, pendant une dizaine de minutes. Les dernières dix minutes sont réservées à un entretien avec l'examineur visant à évaluer l'expression spontanée et la compréhension orale.

Analyse globale des résultats

L'analyse des résultats révèle, comme par les années passées, une grande variété de notes, surtout en langue facultative. Les candidats d'un niveau très faible sont peu nombreux, en revanche, les bonnes, voire très bonnes prestations, semblent en augmentation.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Dans ce genre d'épreuve, l'on évalue non seulement les compétences linguistiques du candidat, mais encore ses capacités de synthèse pour élaborer un compte rendu précis et ses stratégies discursives pour produire un commentaire bien argumenté. En ce sens, les paraphrases du texte et la juxtaposition d'idées sans aucun lien logique sont à proscrire.

Les deux parties de l'exposé, compte rendu et commentaire doivent être bien distinctes et équilibrées. Une bonne synthèse sera la base du commentaire ultérieur. Il est fort conseillé d'introduire le commentaire par une problématique claire qui servira de fil conducteur à l'argumentation. Cela évitera les commentaires hors sujet ou tout simplement de s'éloigner du thème en faisant appel à des connaissances qui ont peu ou prou un rapport avec celui-ci.

Il est important de ne pas négliger l'échange avec l'examineur ; par conséquent, il ne faut pas dépasser la dizaine de minutes réservée à l'exposé. Cette dernière partie est essentielle, car elle permet d'éclairer certains points de la présentation ainsi que de tester les stratégies communicatives et la réactivité du candidat.

Si les compétences linguistiques ne constituent pas une condition suffisante pour réussir à l'examen, elles restent tout de même une condition rigoureusement nécessaire. C'est pour cela qu'on conseille aux candidats de soigner leur niveau linguistique en faisant attention à ne pas répéter les erreurs courantes relevées lors de cette session.

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 encourage les futurs candidats à se tenir informés de l'actualité en lisant la presse des pays hispanophones. Par ailleurs, pour réussir à cette épreuve, une pratique régulière de la langue s'avère indispensable.

Enfin, l'on constate que les candidats prennent très au sérieux cette épreuve du concours et font un effort pour être à la hauteur des enjeux.

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.

L'épreuve est d'une durée de 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 *La Repubblica* et de *L'Espresso*.

Ils traitaient de divers sujets d'actualité portant sur des thèmes variés tels que : la montée des inégalités en Italie, la passion croissante des italiens pour le genre policier et noir, les festivals littéraires, l'engouement des italiens pour les émissions télévisées culinaires, la diminution de l'audience de la télévision par les jeunes italiens, les nouvelles technologies et l'école, l'œuvre de Visconti, les cyberattaques, les études universitaires en Italie...

Analyse des résultats

Nous avons eu le plaisir d'interroger de bons, de très bons, voire d'excellents candidats.

La plupart des candidats maîtrisait les sujets choisis et ils ont très bien présenté et analysé les textes.

Certains candidats avaient 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.

Nous attendons des candidats qu'ils saisissent l'occasion de cette épreuve pour exprimer des idées personnelles et s'ouvrir au dialogue.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Nous invitons les candidats à lire les rapports des années précédentes afin d'éviter des erreurs récurrentes.

En ce qui concerne la langue, nous insistons encore sur le fait qu'en italien on ne met pas la préposition *di* devant le verbe à l'infinitif dans des expressions comme : *è possibile andare*, *è difficile fare*, *è facile dire ...*, *qualche* est invariable et toujours suivi du singulier, on dit *provare a* et *cercare di*.

Il faut faire attention aux mots d'origine étrangère se terminant par une voyelle qui sont invariables comme par exemple *film* et non "*filmi*".

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

Cette année encore, le jury est heureux de constater que les résultats d'ensemble ont été très satisfaisants et nous tenons à saluer le très bon niveau culturel de certains candidats.

La plupart des candidats ont fait preuve d'une bonne connaissance de leur environnement social, économique, scientifique, politique et culturel et de leur capacité à s'exprimer en Italien.

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 : la vie politique tumultueuse après l'impeachment de Dilma Rousseff, les cas de corruption, ou encore les inégalités sociales, raciales et économiques au Brésil ; les feux de forêt récents au Portugal et la manière dont ce type d'événements fait naître ici et là, dans les médias et sur les réseaux sociaux, la figure de l'« expert » en la matière ou ceux qui se prennent pour tel ; les difficultés des Portugais émigrés au Venezuela, et qui, pour la plupart, sont contraints de revenir dans un pays qu'ils ne connaissent pas et où ils n'ont aucun repère.

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. Les compétences évaluées sont les aspects linguistiques, la qualité de l'expression par rapport aux règles de l'exercice (capacité de synthèse et de reformulation, argumentation, dimension personnelle du commentaire...) et la qualité de l'échange (manière dont le candidat prend part à la conversation et réagit aux questions posées).

Analyse globale des résultats

La majorité des sept candidats a fait preuve d'une grande aisance et d'une très bonne maîtrise des règles de cet exercice, en présentant et en commentant l'article choisi d'une manière très satisfaisante, souvent fine et habile, voire même presque parfaite pour trois candidats. La langue était généralement fluide et la réactivité aux questions posées tout à fait correcte.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Un candidat a révélé quelques difficultés qui ont porté préjudice à la qualité de sa prestation : il n'a pas suffisamment analysé les enjeux du document choisi, s'est perdu dans les répétitions et n'a pas profité de tout son temps de parole. Une synthèse du texte un peu rapide, même compensée par le commentaire, ne permet généralement pas de traiter les centres d'intérêt du texte d'une manière satisfaisante.

Deux autres candidats ont perdu quelques points parce qu'ils ont soit trop paraphrasé le texte avant d'engager le commentaire, soit tenu des propos quelque peu convenus, sans exploiter la richesse du document et sans donner une dimension personnelle à leur commentaire.

Conclusion

Le jury ne saurait donc que trop recommander aux candidats de bien 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.

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'examineur de 20 minutes). 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.

La deuxième partie de l'épreuve est un entretien, qui permet d'apprécier l'interaction.

Comme tous les ans les thèmes proposés étaient variés et chaque candidat a pu choisir un sujet sur lequel il devait pouvoir se sentir à l'aise.

Les articles de cette année ont été tirés de *Argumenty i fakty*, *RIA Novosti*, *Vedomosti*, *Kommersant*, *Nezavisimiyaya gazeta*, *gazeta.ru*, *Komsomolskaya Pravda*.

Les articles les plus choisis par les candidats ont été :

- le retour de l'équipage franco-russe de la station spatiale internationale ;
- le nouveau pont en construction pour réunir la Crimée à la région de Krasnodar ;
- la rénovation de Moscou par la démolition des vieux immeubles construits sous Khrouchtchev ;
- l'institut chargé du développement de la route maritime du Nord.

Les articles sur :

- le cinéma (le prix au film russe Nelyoubov au festival de Cannes) ;
- l'écologie (la qualité des eaux de baignade en Russie) ;
- l'économie (la loi qui permet aux citoyens russes d'acquérir gratuitement de la terre en Sibérie) ;
- la société (le test de russe pour les migrants) ;

ont moins eu la faveur des candidats.

Analyse globale des résultats

Toutes filières confondues, une vingtaine de candidats a présenté le russe à l'oral du concours soit comme première langue, soit comme deuxième langue.

Les candidats qui se sont présentés connaissaient tous les modalités de l'épreuve, s'y étaient généralement bien préparés et les prestations ont été dans l'ensemble plus qu'honorables.

Comme l'an dernier, le niveau du concours a été cette année très bon, et la plupart des candidats de LV1 et de LV2 (russophones ou francophones) sait s'exprimer en russe et peut soutenir un échange informel dans une langue généralement correcte.

Dans ce type d'épreuve, il faut absolument privilégier la fluidité de l'élocution à la correction grammaticale absolue, sous réserve que le propos reste compréhensible.

Tous les candidats ont pu tirer parti du document, le rattacher à un thème plus global généralement étudié en classe. Rappelons qu'il ne faut pas hésiter à demander un mot pour débloquent une situation d'échange.

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'examineur 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.

L'évaluation porte sur les critères suivants :

- *la recevabilité linguistique*, c'est-à-dire la prononciation, l'accent, la fluidité de la parole, l'aisance à s'exprimer. Et aussi la correction de la langue, le maniement des structures syntaxiques et des cas de déclinaison et des conjugaisons. Mais il ne faut pas que la correction de la langue à tout prix vienne freiner l'expression, il ne s'agit pas de s'arrêter après chaque mot en attendant l'approbation de l'examineur sur la forme de grammaire... Il ne faut pas se contenter du simple réemploi minimum du vocabulaire du texte mais essayer l'utilisation pertinente d'un lexique riche, nuancé et varié. L'expression doit être fluide et aussi naturelle que possible, et les quelques erreurs peuvent être sans conséquence ;
- *l'expression en continu*. Le compte rendu, qui met en avant les éléments importants, qui hiérarchise si besoin les idées exposées ou les explicite, ne doit pas être une paraphrase ou une reprise mot à mot et systématique des phrases de l'article. Ainsi le compte-rendu ne doit pas être la relecture plus ou moins aléatoire de certains passages du texte, ponctué par « le journaliste dit que... ». La citation est bien sûr toujours possible, mais le résumé doit être organisé de façon à bien dégager les éléments importants puis secondaires du texte, et faire ressortir un problème posé par le texte. Le commentaire ne doit pas être non plus le prétexte à « ressortir » un exposé tout fait, préparé d'avance sur un thème général ayant un rapport quelquefois vague ou un peu forcé avec la problématique posée ;
- *l'échange* tient compte de l'initiative du candidat, de sa réactivité, de sa capacité à converser avec l'examineur. C'est ici que sont évaluées les réactions du candidat aux questions et aux interventions de l'examineur. Le candidat se doit de réagir comme au cours d'une conversation normale (en dépit du stress ou de l'émotion bien compréhensible de la situation d'examen), il ne doit pas se contenter de répondre oui ou non, et l'aptitude à rebondir sur le sujet, la capacité à nuancer ses affirmations, à prendre en compte un autre avis, à répondre du tac au tac a été notée positivement. Attention aussi à ne pas être trop bavard pendant la partie d'expression en continu et à laisser du temps pour la partie « entretien » qui est importante.

Si les candidats russophones peuvent paraître *a priori* avantagés pour cette partie linguistique, les francophones sont loin d'avoir démerité et la notation en a bien sûr tenu compte.

Conclusion

Nous tenons encore une fois à saluer la culture de certains candidats et l'implication de tous dans l'étude de la langue russe qui, nous n'en doutons pas, saura leur apporter un atout supplémentaire non négligeable dans leur projet professionnel.

Concours Centrale-Supélec 2017 filière TSI

Les candidats doivent continuer à lire la presse, à se tenir au courant de ce qui se passe en Russie, suivre évidemment l'actualité scientifique, mais ne doivent pas négliger les arts, la littérature, l'histoire et tout ce qui touche à la société et à la culture.