

CONCOURS CENTRALE•SUPÉLEC

Rapport du jury



2013

Table des matières

Table des matières	i
Avant-propos	iii
Chiffres généraux	v
Épreuves écrites	
Table des matières	1
Résultats par épreuve	2
Rédaction	11
Mathématiques 1	14
Mathématiques 2	16
Physique	19
Physique-chimie	22
Sciences industrielles	25
Allemand	30
Anglais	34
Arabe	40
Chinois	42
Espagnol	44
Italien	46
Portugais	47
Russe	49
Épreuves orales	
Table des matières	1
Résultats par épreuve	2
Mathématiques 1	18
Mathématiques 2	21
Physique	24
Physique-Chimie	28

Concours Centrale-Supélec 2013 filière PSI

Sciences Industrielles	31
Travaux pratiques de physique	37
Allemand	42
Anglais	44
Arabe	47
Chinois	49
Espagnol	51
Italien	53
Russe	54
Épreuves d'admission ENSEA-ENSIIE	
Table des matières	1
Mathématiques	2
Physique	4
Anglais	7
Épreuves orales École navale	
Table des matières	1
Le mot du Président	2
Mathématiques	3
Physique	4
Sciences Industrielles	5
Anglais	6
Allemand	7
Épreuves sportives	8

Avant-propos

La session 2013 s'est déroulée dans de bonnes conditions, aucun incident sérieux ne venant la perturber. L'excellente organisation du concours Centrale-Supélec n'y est pas étrangère, mais sa complexité oblige à anticiper en permanence. Je tiens à remercier chaleureusement toutes les personnes qui ont participé à cette organisation, en particulier le service du concours et le secrétaire du jury, Jean-Philippe Rey.

Cette complexité doit certainement interroger les grandes écoles sur l'opportunité de mutualiser les compétences pour leur recrutement. Le nombre d'incidents serait minimisé, et la durée de la préparation en seconde année de CPGE légèrement augmentée.

La quatrième position du concours Centrale-Supélec dans le calendrier des écrits pouvait faire craindre un absentéisme plus prononcé cette année, il n'en a rien été. En première analyse, par rapport à 2012, il faut signaler un taux de présence sensiblement identique (légèrement supérieur au global) et une diminution des absences totales au profit des absences partielles. En revanche, pour les épreuves d'admission, une augmentation de 2% de l'absentéisme a été constatée pour les filières MP, PSI et TSI, sans qu'une explication crédible puisse être fournie. Au total, 5 126 admissibilités ont été prononcées à une des écoles Centrale, Supélec ou l'IGOS contre 4 852 en 2012. Toutes les statistiques sont données dans ce rapport.

L'attention portée sur la longueur des sujets depuis quelques années a été poursuivie, même s'il est toujours difficile de freiner l'ardeur des concepteurs. Un sujet long, trop long, incite les candidats au grappillage de points et non à la mise en évidence des compétences acquises au cours de leurs années de préparation. Je profite de cet avant-propos pour remercier tous les superviseurs des épreuves et leurs concepteurs. Leur travail mérite d'être salué.

Comme les années précédentes, des exemples de sujets utilisés pour les épreuves orales seront publiés sur le site du concours. Ils viendront en appui de ce rapport pour la préparation des futurs candidats pour la session 2014.

La session 2014 sera la dernière sous sa forme actuelle. Aucun changement notable n'est envisagé, mais toute absence à une épreuve d'admission sera éliminatoire à partir de 2014. Il est important de signaler que le regroupement administratif des deux écoles Centrale Paris et Supélec sera, dans l'immédiat, sans conséquence sur le recrutement et sur les nombres de places offertes.

La rénovation des programmes de CPGE sera certainement l'occasion de reconfigurer la maquette du concours à partir de 2015. Les écoles, qui recrutent sur ce concours, n'ont pas encore complètement arrêté leur décision, mais les élèves qui viennent d'entrer en CPGE seront prévenus de la structure du concours 2015 le plus rapidement possible.

Ces écoles sont globalement satisfaites des élèves qu'elles recrutent, dont elles apprécient, en particulier, les compétences en analyse. En revanche, elles regrettent que leurs compétences à synthétiser soient moins affirmées. Faut-il prévoir une épreuve qui fasse appel à plusieurs disciplines pour résoudre un problème réel ?

L'enseignement de l'informatique a été reconfiguré en CPGE, comment l'évaluer au concours Centrale-Supélec ? À l'écrit, à l'oral ? Faut-il faire de l'informatique pour de l'informatique, ou faut-il valider le programme à partir d'un problème réel ?

Le nombre d'épreuves par discipline qui relève d'une logique incertaine, mais aussi d'une approche essentiellement basée sur les connaissances, mérite certainement d'être revu. Comment ? Si les épreuves doivent s'appuyer sur les programmes officiels, leurs objectifs doivent être clairement définis pour distinguer ce qui relève d'une évaluation à l'écrit ou d'une évaluation à l'oral. La distinction admissibilité – admission a-t-elle encore du sens ? Ne déforme-t-elle pas la formation en CPGE ? Le concours Centrale-Supélec doit-il continuer d'évaluer les compétences expérimentales dans toutes les filières ?

Des réponses devront être fournies à toutes ces questions qui redeviennent d'actualité suite à la rénovation des programmes de CPGE. Dans un premier temps, les premières évolutions vont concerner les épreuves d'admissibilité 2015, dont le nombre est fixé à sept, comme actuellement pour les filières MP, PC et PSI. Une épreuve de sciences industrielles de l'ingénieur sera supprimée dans la filière TSI. Il semble pratiquement acquis qu'il y aura une épreuve d'informatique à l'écrit, qui sera recontextualisée selon les finalités de chaque filière. Une épreuve de synthèse ou de mathématiques appliquées (le nom n'est pas encore arrêté) pourrait être créée, elle fait encore l'objet de réflexions.

Il semble imprudent, compte-tenu des délais, de revisiter la maquette des épreuves d'admission dès 2015. Cela sera fait en 2016. La réflexion portera essentiellement sur les épreuves disciplinaires type « colles » qui ne nous semblent pas apporter une plus-value significative. Une proposition serait de les remplacer par des épreuves permettant de mieux mettre en valeur les capacités d'initiative, d'écoute, de synthèse et de communication des candidats. Ces épreuves seraient plus longues, (2 ou 3 heures), mais moins nombreuses, avec appui informatique et orientées vers la résolution de problème.

Une réflexion pourrait aussi être menée pour mettre en place une épreuve qui permettrait d'anticiper les rares échecs des élèves en provenance de CPGE, échecs qui ne sont quasiment jamais liés à un problème de niveau mais à des questions de comportement, de motivation ou d'orientation.

Dès que la maquette des épreuves d'admissibilité 2015 sera arrêtée, les réflexions sur les épreuves d'admission seront engagées.

Norbert Perrot
Président du jury

Chiffres généraux

Nombre de candidats par concours

	Inscrits	Adm.	Classés	Appelés	Entrés
Centrale Lille	2813	764	706	658	67
Centrale Lyon	2789	582	478	451	81
Centrale Marseille	2395	922	786	785	45
Centrale Nantes	3015	749	676	624	80
Centrale Paris	2326	356	235	153	93
Centrale Paris étranger	144	33	26	15	8
Cycle international	26	6	5	5	5
École navale	484	220	91	69	24
ENSEA	1467	1051	396	395	45
ENSIIE	1173	811	278	276	14
IOGS	1608	766	659	653	29
IOGS étranger	54	20	18	18	—
Supélec	2378	684	635	483	119
Supélec étranger	111	16	16	16	—

Détail du cycle international

	Appelés	Entrés
Centrale Lille	5	—
Centrale Lyon	5	1
Centrale Marseille	5	—
Centrale Nantes	5	—
Centrale Paris	4	4
IOGS	5	—
Supélec	5	—

Limites par concours (nombre de points)

	Barre d'adm.	Premier classé	Dernier classé	Premier entré	Dernier entré
Centrale Lille	1188,00	3700,70	2200,15	2650,85	2295,80
Centrale Lyon	1295,00	3891,20	2537,75	2972,75	2573,10
Centrale Marseille	1051,00	3637,55	1920,50	2415,85	1921,45
Centrale Nantes	1198,00	3891,20	2241,20	2681,15	2353,25
Centrale Paris	1397,00	3891,20	2838,05	3495,45	2989,15
Centrale Paris étranger	1116,00	1758,00	1058,00	1516,00	1245,00
Cycle international	1000,00	1318,00	1031,00	1318,00	1031,00
École navale	560,20	2020,40	1368,20	1716,85	1421,00
ENSEA	548,00	2112,00	870,50	1482,00	876,00
ENSIIE	545,00	1947,20	880,20	1397,40	888,00
IOGS	1044,00	3595,30	1931,60	2420,95	1942,90
IOGS étranger	1004,00	1743,00	661,00	—	—
Supélec	1230,00	3637,55	2310,50	2980,10	2545,60
Supélec étranger	1240,00	1758,00	1156,00	—	—

Détail du cycle international

	Premier entré	Dernier entré
Centrale Lille	—	—
Centrale Lyon	1031,00	1031,00
Centrale Marseille	—	—
Centrale Nantes	—	—
Centrale Paris	1318,00	1171,00
IOGS	—	—
Supélec	—	—

Concours Centrale-Supélec 2013

Épreuves écrites

Filière PSI

Table des matières

Table des matières	1
Résultats par épreuve	2
Rédaction	11
Mathématiques 1	14
Mathématiques 2	16
Physique	19
Physique-chimie	22
Sciences industrielles	25
Allemand	30
Anglais	34
Arabe	40
Chinois	42
Espagnol	44
Italien	46
Portugais	47
Russe	49

Résultats par épreuve

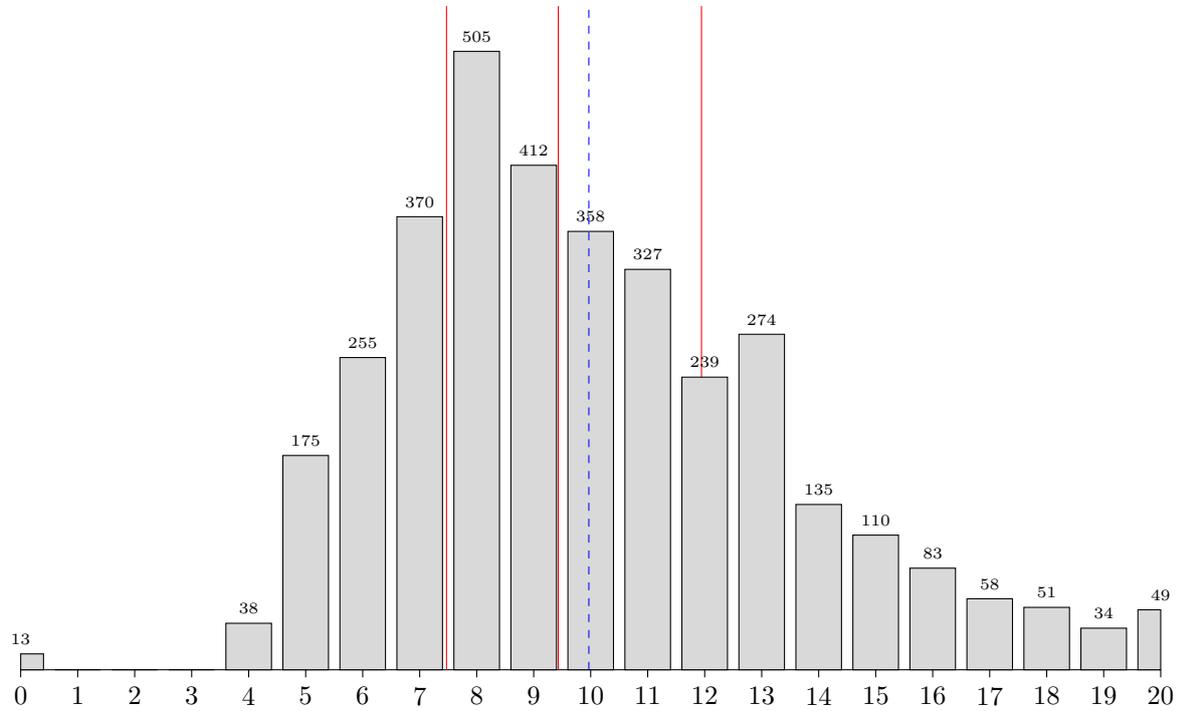
Le tableau ci-dessous donne, pour chaque épreuve, les paramètres statistiques calculés sur les notes sur 20 des candidats présents. Les colonnes ont la signification suivante :

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

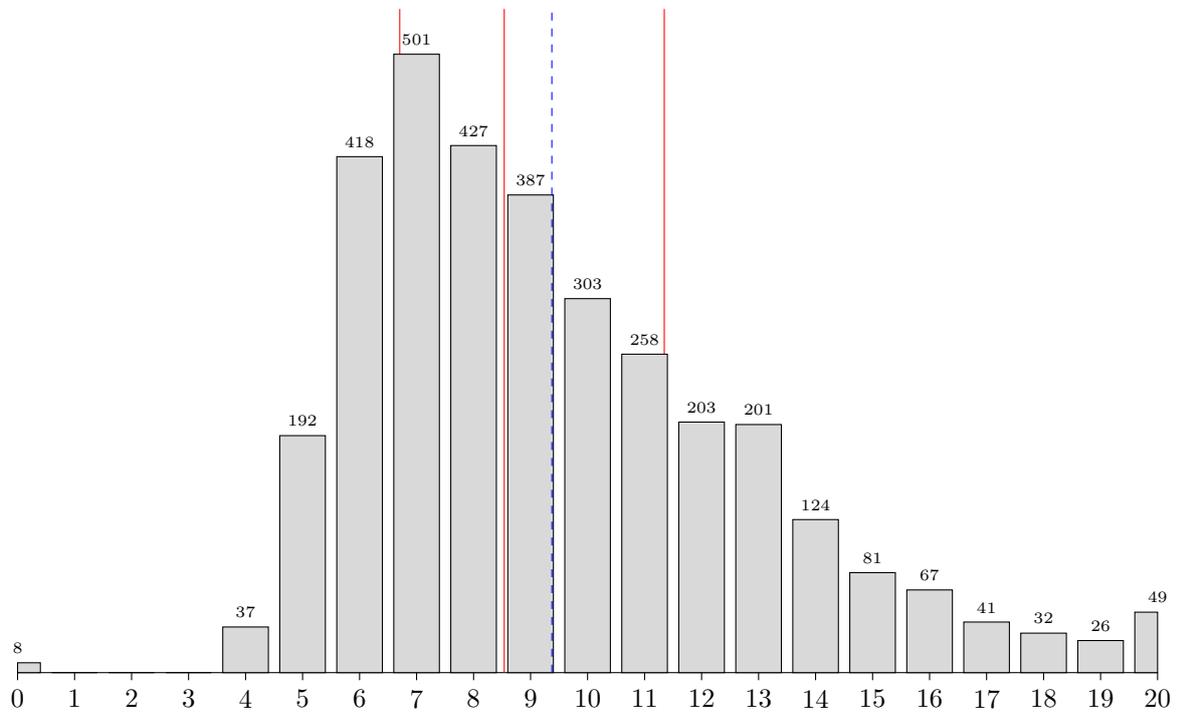
Épreuve	Inscrits	Absents	Présents	M	ET	Q1	Q2	Q3	EI
Mathématiques 1	3683	5,3%	3486	9,97	3,47	7,5	9,4	11,9	4,5
Mathématiques 2	3683	8,9%	3355	9,37	3,46	6,7	8,5	11,3	4,6
Physique	3683	7,0%	3426	10,12	3,44	7,6	9,6	12,1	4,5
Physique-chimie	3683	8,7%	3361	10,08	3,44	7,7	9,6	12,1	4,4
S2I	3683	7,9%	3393	9,48	3,44	7,0	9,0	11,4	4,4
Rédaction	3683	6,4%	3449	10,19	3,50	8,0	10,1	12,2	4,3
Langue	3683	8,7%	3362	10,13	3,49	7,7	10,1	12,6	4,8
Allemand	206	3,4%	199	10,03	3,63	7,3	9,8	12,8	5,5
Anglais	3300	8,3%	3025	10,10	3,49	7,8	10,1	12,5	4,8
Arabe	124	24,2%	94	10,75	3,32	8,9	10,6	12,7	3,8
Chinois	2	0,0%	2	16,40	1,20	—	—	—	—
Espagnol	37	18,9%	30	9,36	2,77	7,6	8,4	10,9	3,2
Italien	9	11,1%	8	13,00	0,80	12,1	13,2	13,2	1,2
Portugais	2	0,0%	2	13,40	1,00	—	—	—	—
Russe	3	33,3%	2	14,80	2,40	—	—	—	—

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.

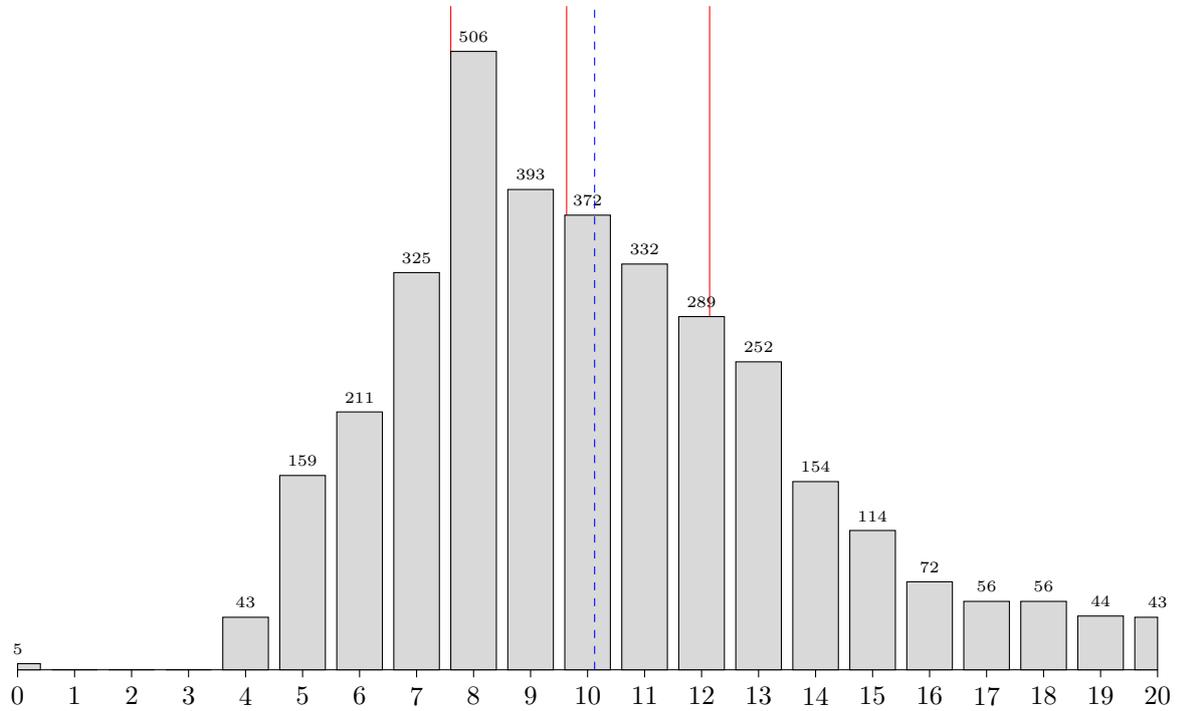
Mathématiques 1



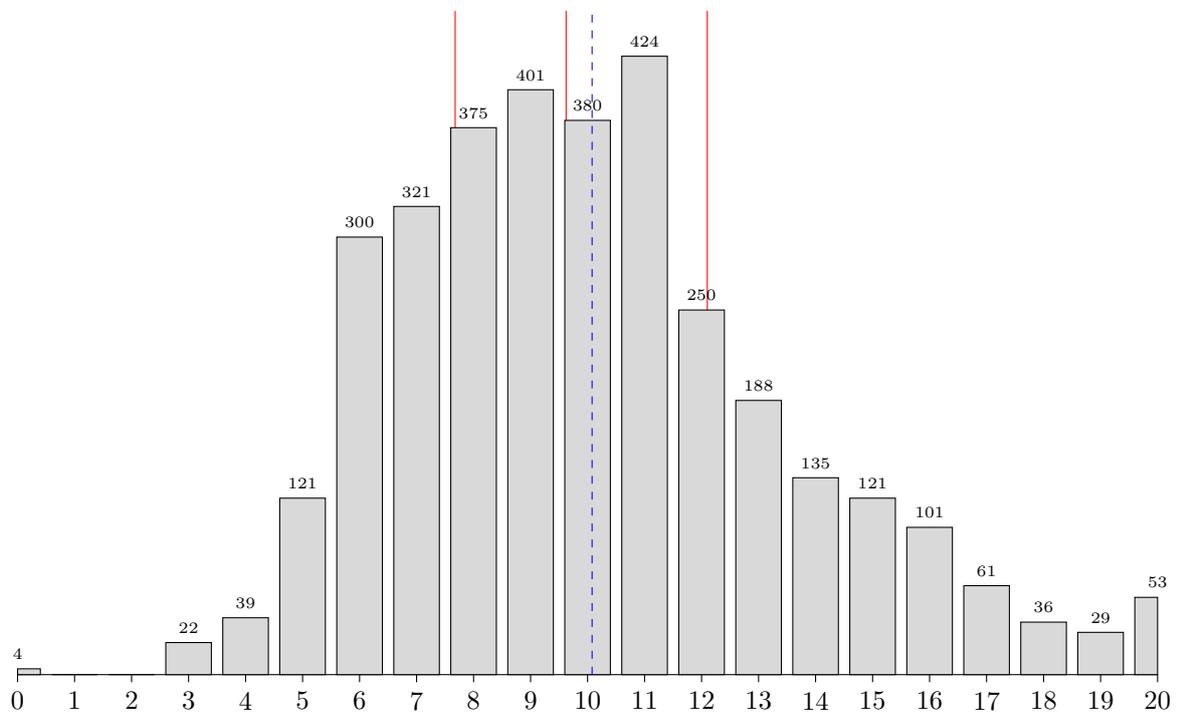
Mathématiques 2



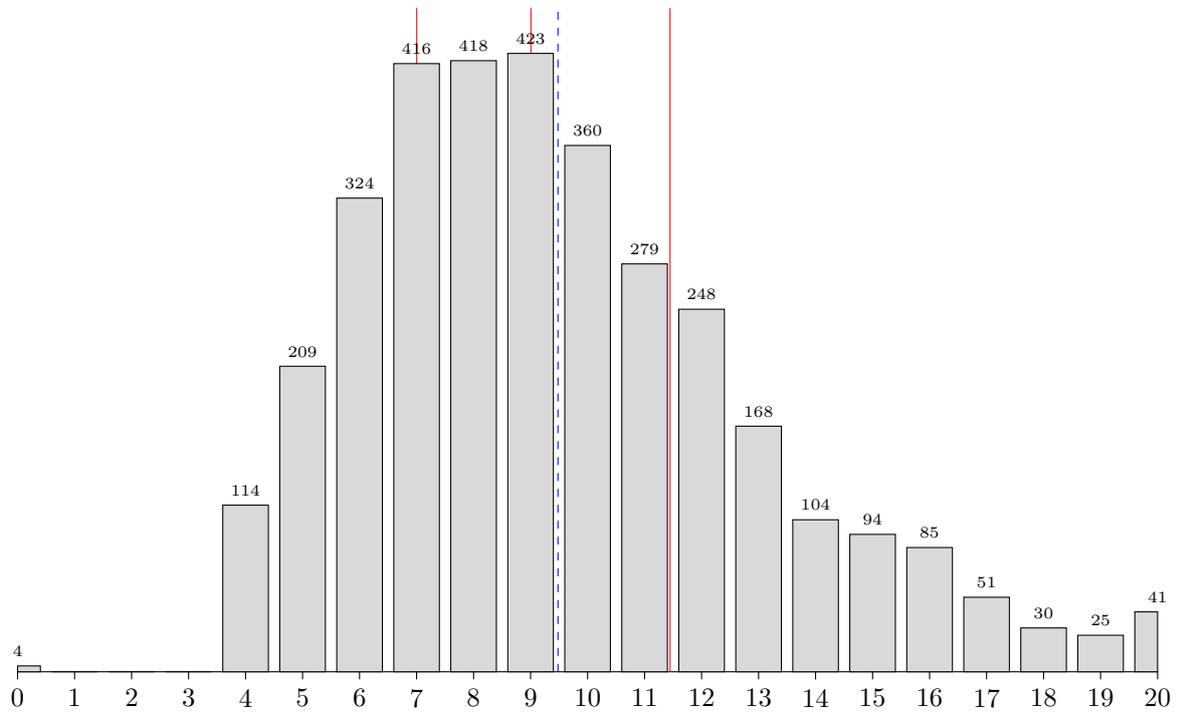
Physique



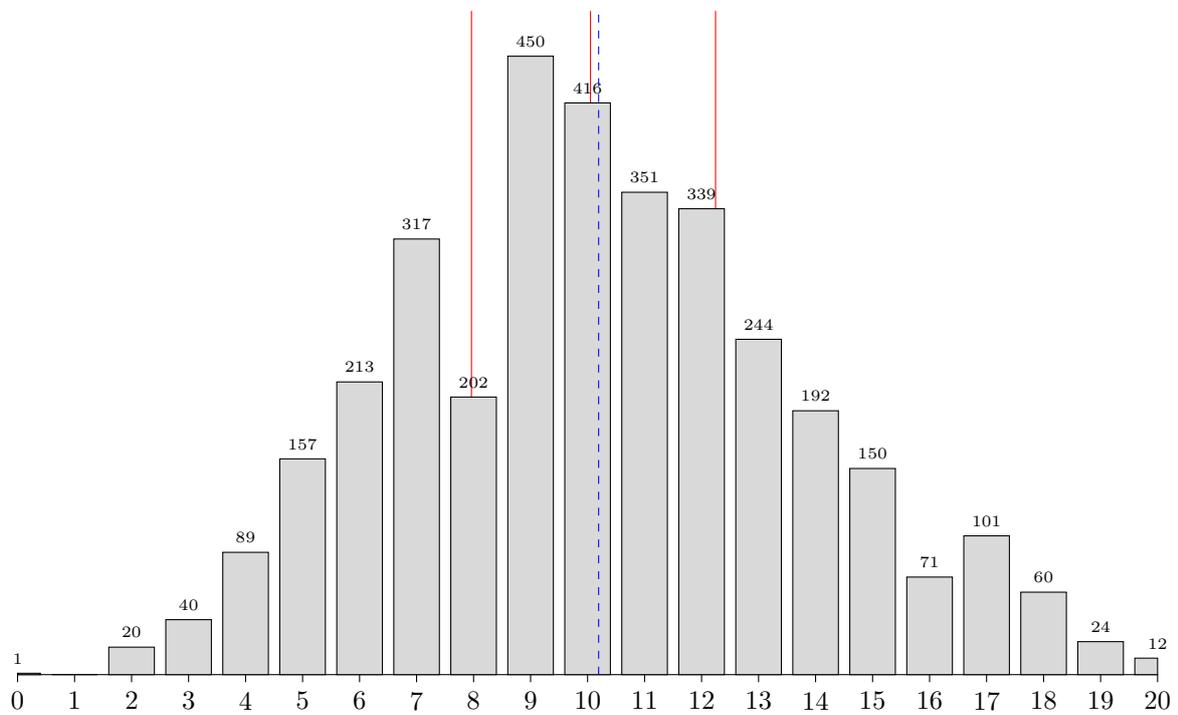
Physique-chimie



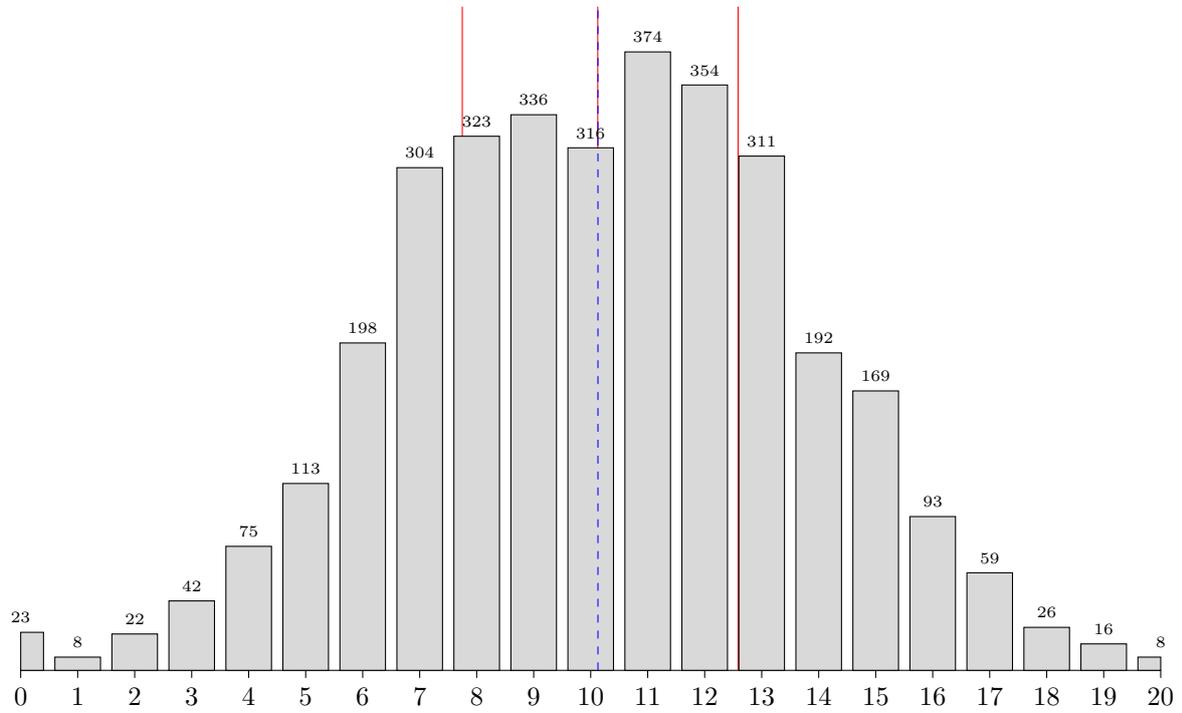
S2I



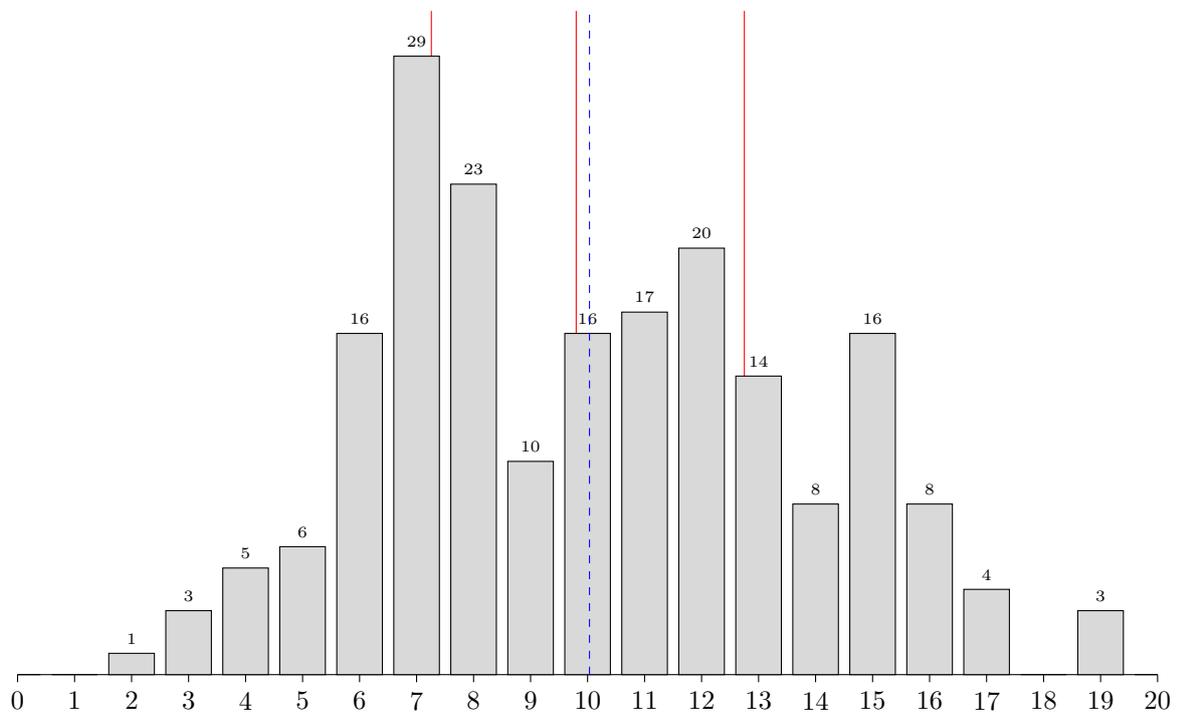
Rédaction



Langue

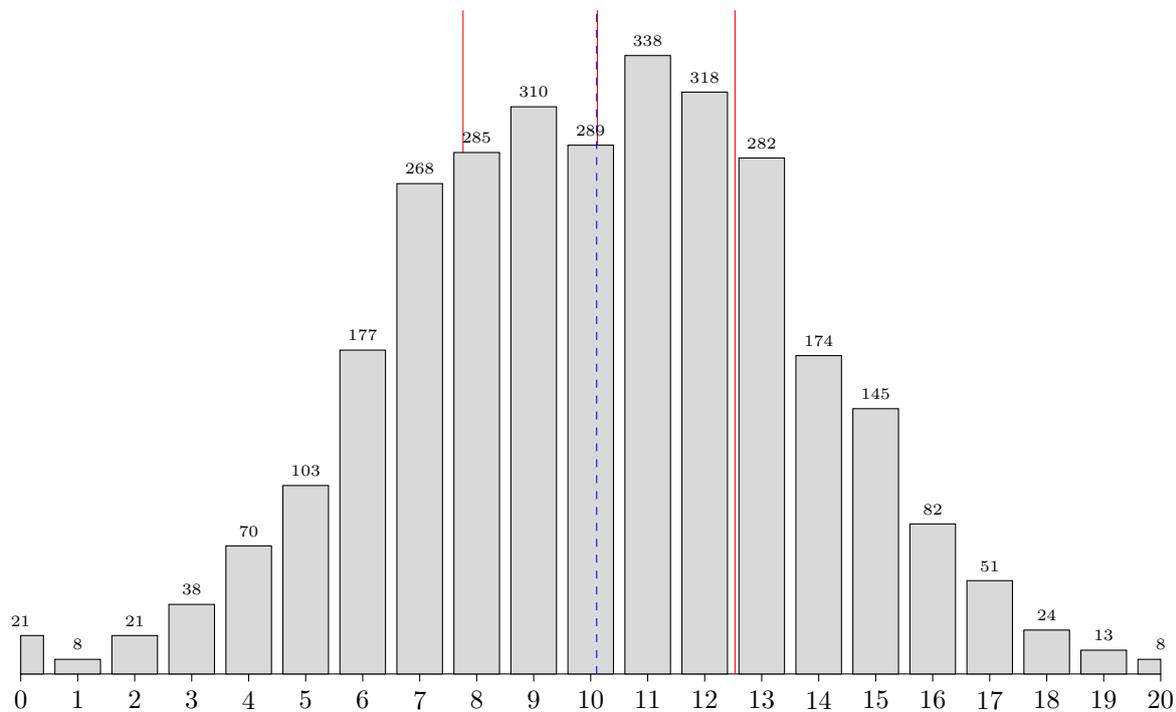


Allemand

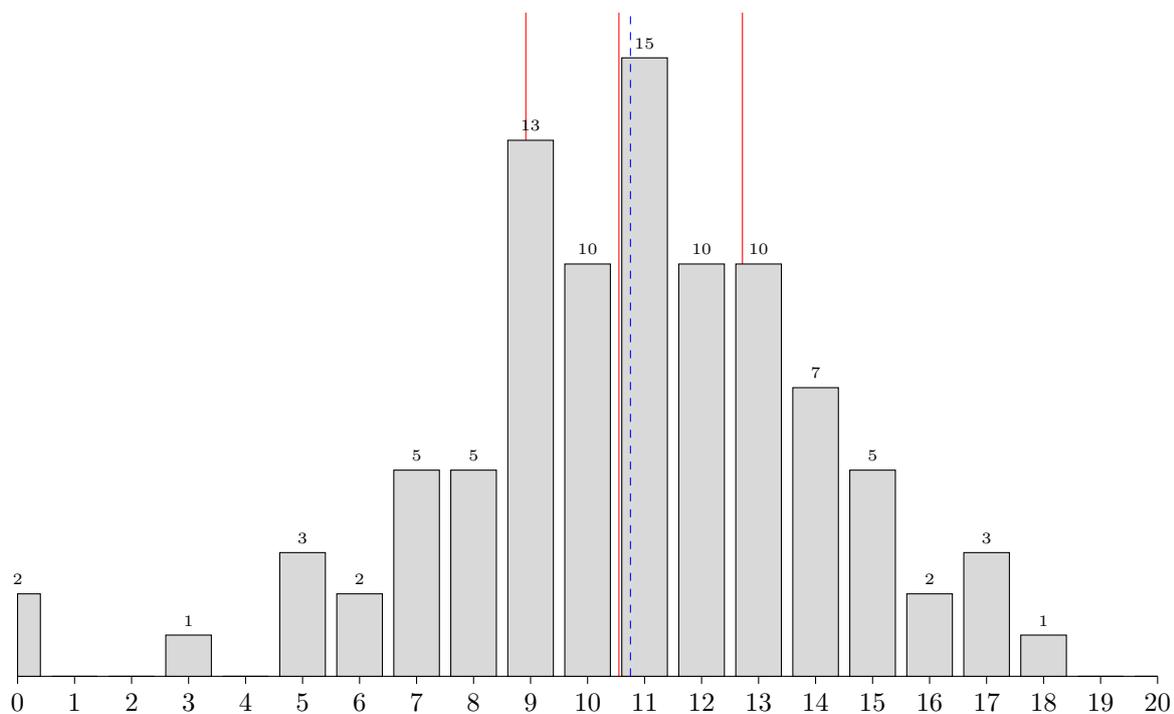


Concours Centrale-Supélec 2013 filière PSI

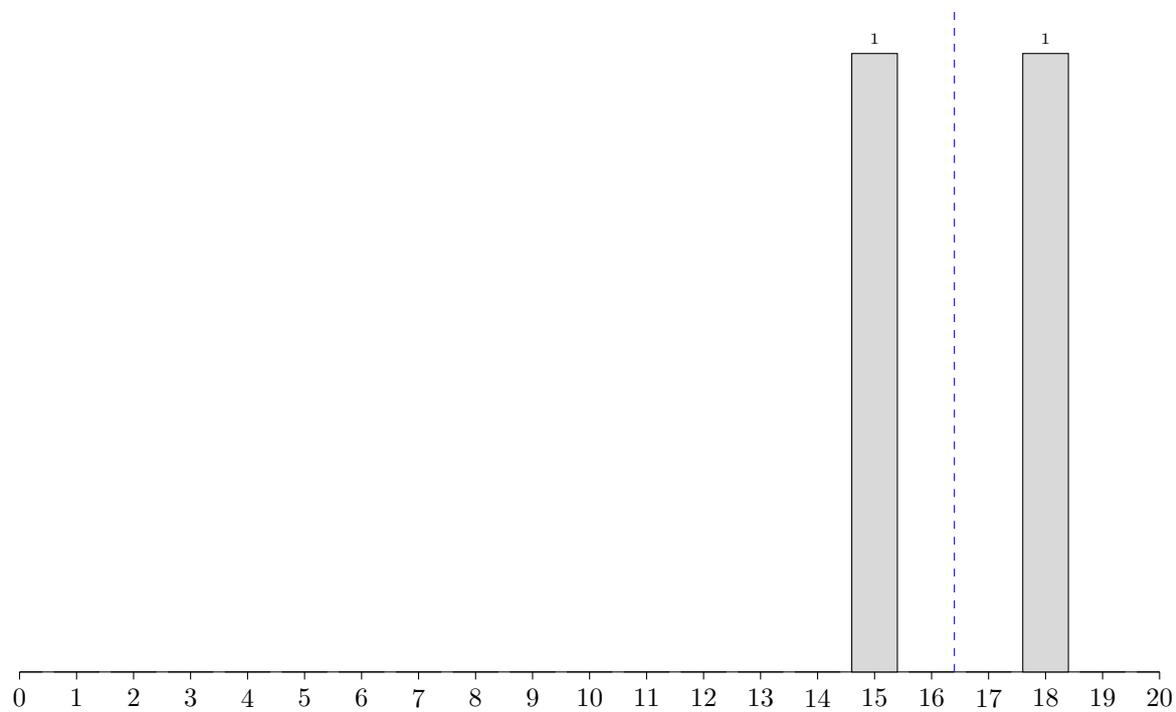
Anglais



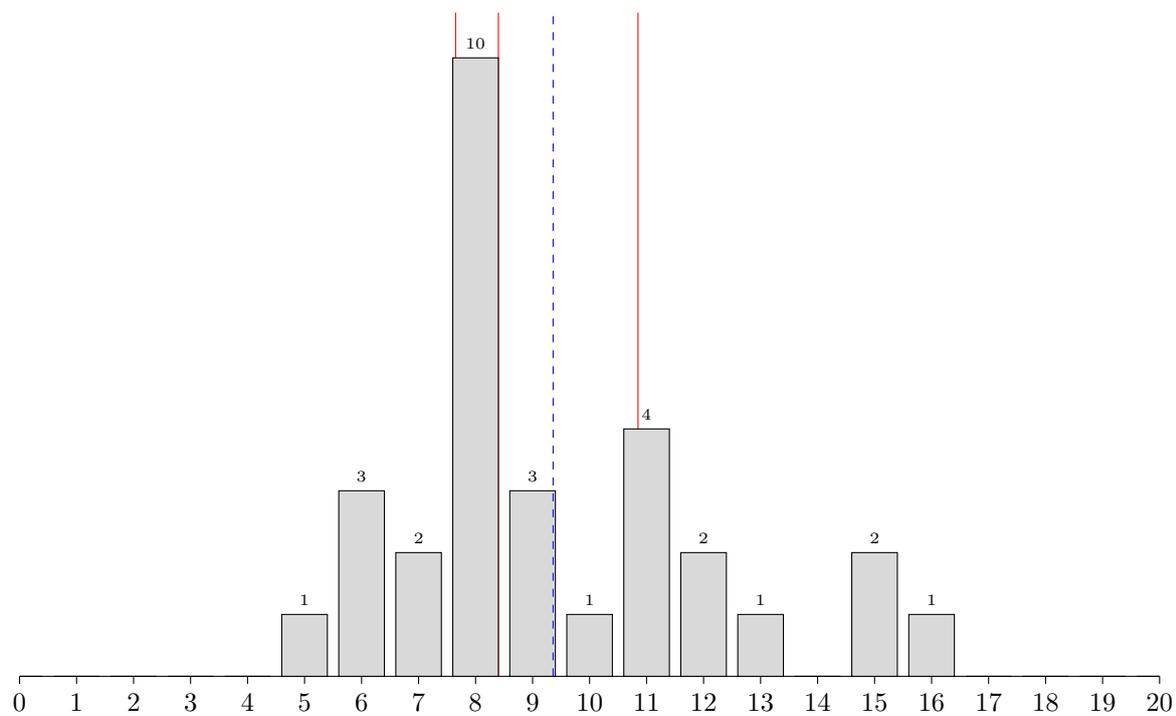
Arabe



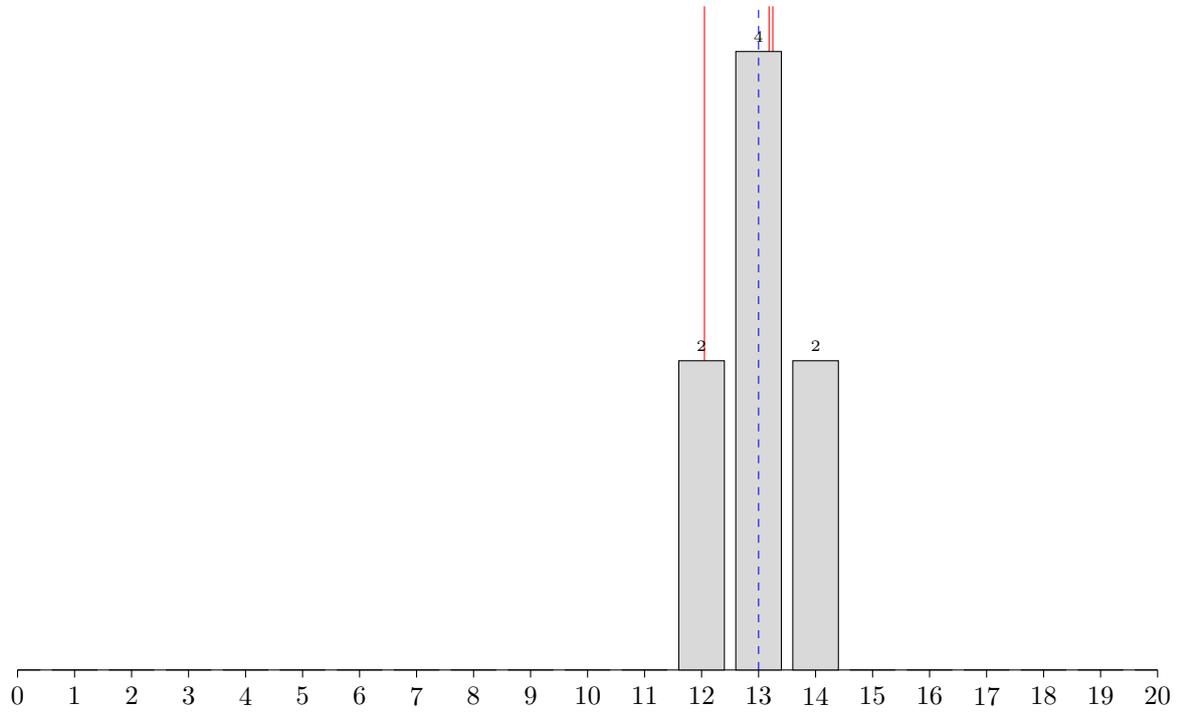
Chinois



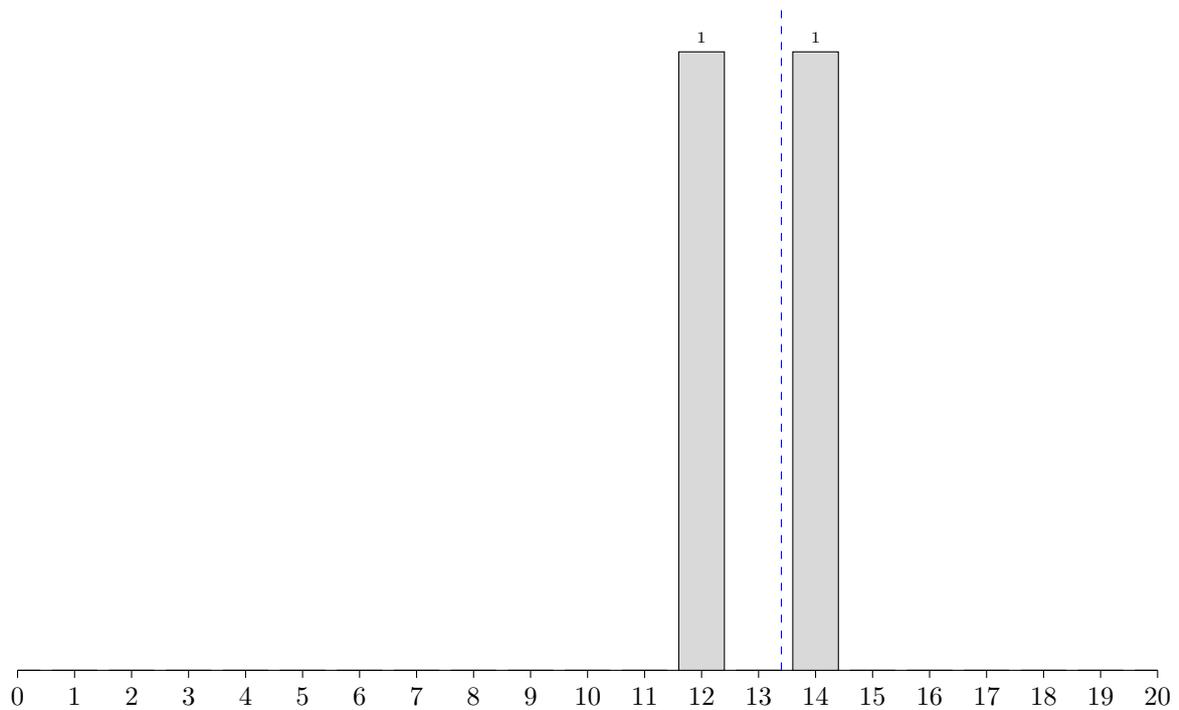
Espagnol



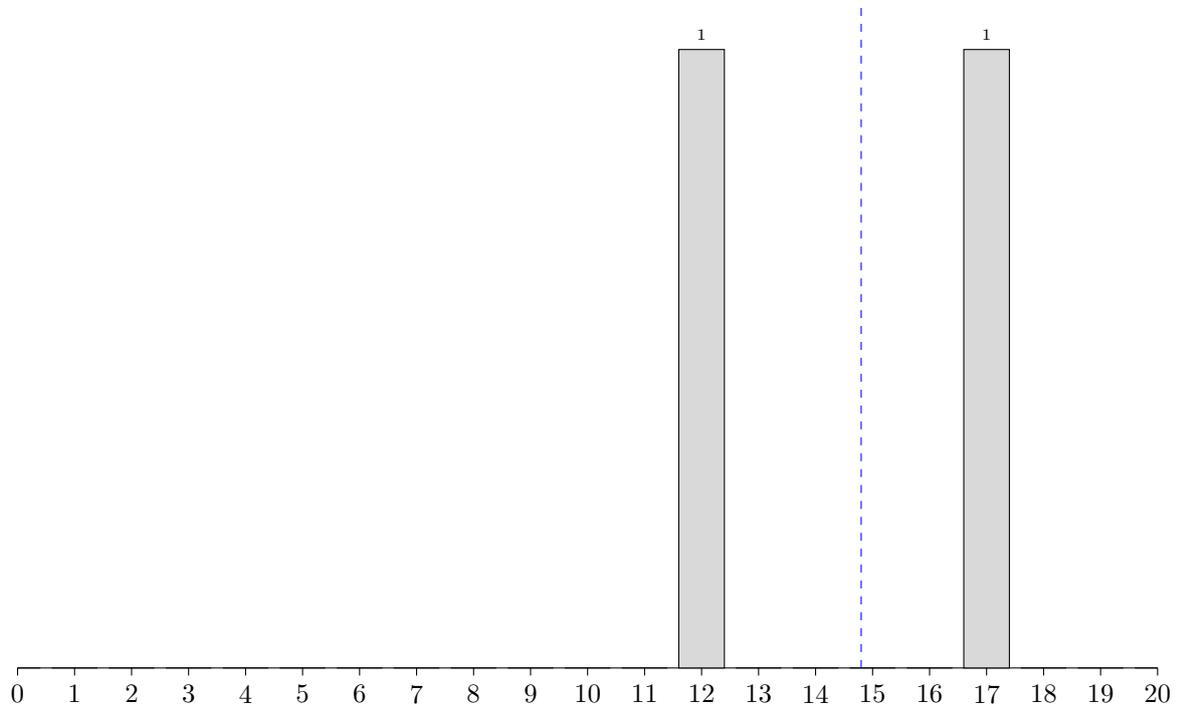
Italien



Portugais



Russe



Rédaction

Le sujet retenu s'appuyait sur un extrait de *La Prose du monde*, essai de Maurice Merleau-Ponty, auteur difficile mais figurant au programme des classes de Terminale. Il renvoyait clairement au thème de l'année, « la parole » : selon l'auteur, la communication précède le langage articulé. Cette langue commune humanise l'homme sans faire taire sa subjectivité. La dissertation, comme d'habitude, portait sur une phrase du texte, propre à faire méditer les candidats scientifiques à une école d'ingénieurs sur une relation d'équivalence : « le langage exprime autant par ce qui est entre les mots que par les mots eux-mêmes, et par ce qu'il ne dit pas que par ce qu'il dit ». Choisie pour son caractère paradoxal, cette formule devait interdire la simple récitation d'un cours, comme le prescrivent les objectifs de l'épreuve, constamment définis et rappelés dans les rapports précédents. Elle permettait, en outre, une confrontation pertinente et équilibrée entre les trois œuvres du corpus.

Beaucoup, hélas, continuent à ignorer la spécificité de l'épreuve de Rédaction au concours Centrale-Supélec et l'abordent sans la penser comme un tout. Ainsi, le passage d'où est tiré le sujet de dissertation, pourtant essentiel à la démonstration développée par Merleau-Ponty, se voit complètement éludé dans beaucoup de résumés, comme si le premier exercice était mené sans même avoir pris connaissance de la nature du second. Parallèlement, dans bien des dissertations on semble totalement oublier les acquis du résumé. D'où de nombreux contresens sur le cœur du sujet, notamment sur le sens du « silence » dont il est question ou de ce qui serait « entre les mots ». Or, les six dernières lignes du texte éclairaient pleinement la pensée de l'auteur et auraient dû interdire de telles dérives.

Le résumé

La plupart des candidats ont compris la thèse soutenue par Merleau-Ponty, mais bien moins le détail de l'argumentation. La structure d'ensemble, en particulier, est fréquemment oblitérée ou altérée : de très nombreux résumés se présentent d'un seul bloc ; à l'inverse, d'autres multiplient les paragraphes (jusqu'à neuf pour 200 mots !), sans marquer de façon claire le retrait de l'alinéa. Les bonnes copies savent redistribuer le texte en partant de la communication qui précède la parole, garder le fil logique du questionnement sur les sources de la communication pré-linguistique et sa persistance dans l'énonciation.

La phrase introduisant le texte, première formulation de la thèse, est souvent omise ou mal restituée, en fait mal comprise. Or elle commande tout le raisonnement qui suit. Plus généralement encore, le dernier mouvement de la première partie est mal dominé, voire carrément éludé.

On remarque bien des difficultés à saisir dans toutes ses finesses une pensée paradoxale et subtile. Citons, par ordre de fréquence, les points les moins bien compris.

- On fait souvent l'ellipse de tout le passage sur l'humanisme, la religion de l'humanité, l'articulation entre nature et culture qui reste au cœur de la parole. À moins qu'on le restitue de façon inintelligible. Beaucoup de futurs ingénieurs ignorent, apparemment, ce qu'est une révolution « copernicienne ».
- L'articulation de ce passage avec l'idée de la subjectivité muette, dont le silence serait comparable à celui de la nature est généralement brouillée.

- Le geste du peintre et l'expérience de Matisse sont fréquemment passés sous silence, preuve d'une incapacité de distinguer les exemples argumentatifs de simples illustrations.
- La notion d'intention signifiante est parfois oubliée et la fonction du silence obscurcie. On ne voit plus l'analogie entre la construction du sens grâce au choix tâtonnant d'où émerge un tableau et le silence intérieur où naît la parole.
- L'idée essentielle que le langage fait sens parce qu'il constitue un système ne ressort pas toujours assez clairement.

Quand la compréhension du texte est trop lacunaire, les candidats en écrivent parfois un autre, totalement différent. Beaucoup peinent à reformuler les idées. La tendance au décalque s'aggrave alors, avec, parfois, des reprises intégrales des phrases de l'auteur, surtout dans les passages les plus délicats. Il s'agit de véritables stratégies d'évitement, tout à fait condamnables. Pour faire la différence, le candidat doit affronter les difficultés. Les meilleurs ont pris le risque de cette élucidation qui implique une bonne distance par rapport au texte. Mais le plus souvent, on procède par simplification. Dès lors on ne comprend rien à la relation entre les deux paragraphes et, par là, à la simple cohérence de la pensée de Merleau-Ponty.

On notera avec plaisir que le nombre de fraudes manifestes dans le décompte des mots est en très net recul. Les candidats semblent avoir tenu compte de nos avertissements. On regrettera simplement les écarts très fréquents et sensibles entre le chiffre indiqué et le nombre réel des mots utilisés, souvent au bénéfice de candidats trop honnêtes ou prudents à l'excès : telle copie avoue 228 mots. Le correcteur pourrait alors sanctionner un dépassement de huit mots. Mais vérification faite, le résumé n'en comporte que 195 ... Nous ne pouvons que recommander à tous de s'exercer à bien compter et de s'astreindre à bien disposer les barres verticales réclamées dans la consigne tous les cinquante mots, et non tous les vingt.

La langue reste fort malmenée. Aucun progrès notable sur le front de l'orthographe, du lexique et de la syntaxe. De vrais non-sens en découlent. Comment pourrait-il en être autrement quand le vocabulaire spécifique du thème au programme n'est pas connu ? On confond « langage », « langue », « parole » et « communication ». Or, cette mauvaise maîtrise de l'expression hypothèque très logiquement la compréhension et la restitution des idées. L'essentiel des fautes commises sur les vingt premières lignes trouve là son explication.

Retenons tout de même le nombre significatif de candidats ayant réalisé un bon résumé, voire excellent pour certains d'entre eux. Cela montre que le sujet n'excédait pas les capacités d'un étudiant bien préparé, tout en restant assez sélectif, conformément aux exigences d'un concours tel que celui de Centrale-Supélec.

La dissertation

Très peu de copies blanches ou lacunaires, preuve que les candidats se sont exercés à mieux gérer leur temps pour pouvoir traiter les deux exercices de façon équilibrée. Mais cela se traduit trop souvent par des dissertations trop longues, transgressant largement la limite des 1200 mots. Ces débordements, hélas, conduisent plus fréquemment à la logorrhée et au psittacisme qu'à une réflexion construite et pertinente. De fait, les progrès constatés l'an passé n'ont pas été vraiment confirmés.

Dans la plupart des cas, les termes-clés de la formule proposée ne sont interrogés, au mieux, que dans l'introduction, et encore simplifiés à l'extrême : *entre* les mots, pour la majorité des candidats, il ne peut se trouver que du « silence ». Fort peu songent au réseau de signification qui relie les

éléments du langage. Quand ils y pensent, c'est pour le réduire à un très vague « contexte », ou à une « situation d'énonciation ». On en profite pour réciter quelques poncifs sur le message, son émetteur et son destinataire. Quant au « silence », beaucoup oublient qu'il s'agit ici de parole, et que ce préalable exclut d'emblée le refus de parler ou l'impuissance à dire : ils évoquent alors le silence approbateur ou réprobateur, le langage du corps, les « didascalies » du texte théâtral. Or, il s'agit pour Merleau-Ponty des silences tissant la parole, et non la niant ou l'accompagnant. Si sommaire que soit donc ce premier paramétrage, fort peu de candidats essaient d'en faire, au-delà de l'introduction, le principe d'une constante relance du développement — et cela, malgré la présence d'une préposition en italique qui aurait pu rappeler le rôle joué l'an passé par la préposition « avant » dans la formule de Garapon. Fort peu ont su distinguer dans celle de Merleau-Ponty deux problématiques pertinentes, « l'entre-mots » et le non-dit, double thématique qui permettait de ne pas s'en tenir à la simple question de l'implicite et de l'explicite.

D'autres, encore trop nombreux, font totalement abstraction du sujet, et n'y voient qu'un prétexte à la récitation d'un cours ou du corrigé d'un devoir précédent. D'où tant d'exposés bavards sur « fonctions du langage », « parole et vérité », ou « signification et intention ».

Les correcteurs attendent une argumentation solide, fondée sur des exemples empruntés aux œuvres : il leur faut constater qu'après tant de rapports insistant sur cette exigence, ils ne sont toujours pas entendus. Les candidats se bornent à illustrer leur problématique, sans démontrer leurs assertions ni vérifier le sens prêté aux termes-clés du sujet. Les références hors programme, il est vrai, se font plus rares, et nous en sommes heureux. Mais les exemples proposés restent généralement aussi vagues qu'allusifs, et de seconde ou de troisième main. Verlaine, surtout, paraît n'avoir été l'objet que d'un travail superficiel et très peu personnel. *Phèdre* se voit trop souvent réduit à un simple abrégé de philosophie platonicienne. C'est à peine si l'on évoque la forme du dialogue, pourtant si intéressante à explorer dans le cadre d'un tel sujet. Et nous ne déplorerons jamais assez que tant de copies bornent l'intérêt des *Fausse confidences* à l'illustration du marivaudage, dont elles ne parlent que pour ne rien dire de l'œuvre, et sans jamais le définir, d'ailleurs.

Quant au manque de perspective critique, on peut même parler de régression. Trop de copies commencent par contester la formule, prétendant montrer que la signification ne serait portée que « par les mots eux-mêmes ». Autant l'attitude philosophique, qui consiste à remettre d'emblée en question ses propres certitudes, est de bon aloi, autant les correcteurs ne peuvent accepter de voir récuser un jugement avant même d'essayer de le comprendre. Défaut plus courant encore : après avoir développé le pour et le contre d'une thèse, et faute de savoir quoi dire de plus, on place son morceau de cours favori.

Quelques-uns, pourtant, ont affronté directement la formule pour en trouver les points faibles, notamment l'incertitude chronologique des liens entre parole et silence. Même s'ils ne sont pas toujours parvenus au bout de leur démarche, ils ont su s'appuyer sur les mots de l'énoncé et en jouer sans les altérer, évitant notamment de réduire l'expression « autant ... que » à une stricte égalité, que paradoxalement elle ne signifie pas, mais aussi de forcer son sens en en faisant l'expression d'une franche supériorité. En effet, si pour Merleau-Ponty la valeur expressive de l'implicite mérite d'être rappelée avec force, face à l'évidence de l'explicite, l'un reste toujours fonction de l'autre, la parole résultant, dans sa richesse et son efficacité, de leur relation. Sans les mots, il n'y aurait rien à considérer *entre* eux. Sans eux, on n'entendrait pas le silence qui s'y mêle. En revanche la parole audible ne saurait faire oublier les fils secrets de sa trame. Ainsi, les candidats les plus avisés ont pu donner aux correcteurs le plaisir de lire quelques très bonnes dissertations, montrant autant de rigueur dans l'analyse des concepts que de précision dans l'étude des textes.

Mathématiques 1

Présentation du sujet

Cette année, le sujet traitait des séries de Fourier, outil fréquemment utilisé dans les sciences de l'ingénieur. Plus précisément, le problème amenait à étudier les propriétés des coefficients de Fourier d'une fonction donnée : forme intégrale, développement en série entière, équation différentielle suivie, étude asymptotique, étude des zéros.

Les notions abordées constituent une part importante du programme d'analyse : séries de Fourier et séries entières, séries alternées, interversion série-intégrale, équations différentielles ...

Analyse globale des résultats

Bien que d'une longueur raisonnable, le sujet a permis un bon étalement des notes.

Les meilleurs résultats ont été obtenus par les élèves précis dans leur raisonnement et concis dans la rédaction. Trop de candidats restent superficiels dans le traitement des questions oubliant des points clés dans leurs démonstrations. Certains peuvent donc avoir abordé toutes les questions mais obtenir une note très moyenne. Bien sûr les élèves ne maîtrisant pas les points fondamentaux du programme d'analyse ont été lourdement handicapés.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Nous proposons ci-dessous une liste de remarques concernant les difficultés les plus fréquemment rencontrées dans les copies. Beaucoup de ces erreurs sont récurrentes et devraient être évitées par les élèves les mieux préparés. D'autres sont plus inquiétantes car elles résultent d'un manque de maîtrise des objets mathématiques de base (fonctions, équations, convergences ...).

De nombreux élèves ne distinguent pas les propriétés de la fonction exponentielle réelle de celles de la fonction exponentielle imaginaire : positivité, croissance, croissances comparées ... On trouve aussi des fonctions exponentielles paires ou tendant vers zéro en l'infini ...

La formule de Parseval est souvent appliquée sans module ce qui donne pourtant un résultat clairement absurde.

La formule du binôme de Newton est souvent mal appliquée à cause d'un simple signe moins devant l'un des termes.

L'intégrale d'une fonction périodique sur sa période n'est pas nécessairement nulle.

La méthode de variation des constantes est assez bien connue même si certains se contentent juste d'appliquer la même méthode que pour la variation d'une constante.

Une série entière n'est pas un polynôme. Une somme infinie de fonctions continues n'est pas nécessairement continue.

Quelques candidats appliquent encore le critère de d'Alembert sans passer à la limite.

Dans la question **II.A**, il fallait absolument préciser par rapport à quelle variable (x ou t) et sur quel domaine il y avait convergence normale. Une simple invocation de la notion ne peut pas suffire à justifier l'interversion effectuée.

Il ne faut pas confondre la norme de la convergence uniforme avec celle de la convergence en moyenne quadratique.

Trop d'élèves majorent des expressions sans mettre de valeurs absolues ou de modules.

Il ne faut pas confondre fonction non nulle et fonction ne s'annulant pas.

Les noms des mathématiciens désignant des théorèmes importants sont souvent mal orthographiés (Dirichlet, Parseval).

Il semble donc important de rappeler que le barème d'évaluation, très précis, prend en compte la précision et la justification des raisonnements et des calculs et ne se contente pas d'une notation des résultats.

Par ailleurs, bon nombre d'erreurs peuvent être évitées par une simple relecture et une petite prise de recul.

Conclusions

Le sujet de cette année, bien que basé sur les séries de Fourier, proposait plus un exercice de style autour des notions du programme que la résolution d'une problématique précise. Sa longueur et sa difficulté très raisonnables ont néanmoins permis une hiérarchisation nette des candidats. Certains d'entre eux ont pu montrer leur maîtrise du programme alors que d'autres ont bloqué sur des questions élémentaires. Ce format de sujet est donc à conserver.

Il est aussi utile de rappeler que la connaissance du cœur du programme, du bon sens et de la rigueur dans le raisonnement permettaient de traiter correctement le sujet.

Mathématiques 2

Présentation du sujet

Le sujet portait sur la définition et les propriétés classiques de l'exponentielle de matrices (complexes), celle-ci étant introduite comme limite d'une suite et non, comme il est habituel, via un développement en série entière. Cette problématique était motivée dans la question préliminaire qui permettait d'établir que

$$\forall z \in \mathbb{C} \quad \lim_{n \rightarrow +\infty} \left(1 + \frac{z}{n}\right)^n = \exp(z)$$

Les parties **II**, **III** et **IV** examinaient divers cas particuliers (respectivement l'exponentielle de matrices antisymétriques réelles en dimensions 2 et 3 et celle des matrices diagonalisables puis nilpotentes) avant que le cas général ne soit traité dans la dernière partie, via une réduction par blocs.

Analyse globale des résultats

Le sujet était progressif, d'une longueur et d'une difficulté bien adaptées à la filière. Les meilleurs candidats, qui ont pratiquement traité toutes les questions, ont su mettre en valeur leur maîtrise du cours et leur capacité de recul par rapport à celui-ci : si la notion d'exponentielle de matrice est parfois abordée lors, par exemple, de séances de travaux dirigés, encore fallait-il savoir entrer de plain-pied dans le cadre fourni par le sujet. À l'inverse, un nombre restreint, sans toutefois être négligeable, de copies présentait un contenu mathématique très pauvre, se contentant parfois en guise de réponse de paraphraser les questions posées.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Avant d'entrer dans le vif du sujet, quelques mots sur la présentation des copies : elle était dans l'ensemble correcte, mais malheureusement quelques cas particuliers (ratures une ligne sur deux, écriture quasi-illisible ...) ont dû être sanctionnés. Il est encore et toujours recommandé aux candidats de mettre leurs résultats en valeur en les encadrant.

La première partie a généralement été assez mal traitée. Si le calcul du module en **I.A** ne pose (heureusement) pratiquement aucun problème, on ne peut en dire autant de celui d'un argument, pour lequel il était nécessaire de distinguer différents cas selon les valeurs du réel a ; beaucoup de candidats ont perdu de vue le fait que la fonction arctan est à valeurs dans $]-\pi/2, \pi/2[$ (seulement). Par contre, le calcul de la limite dans la question **I.B**, qui nécessitait le recours à des développements limités (ou, pour les plus aventureux, à des équivalents), a été plutôt mieux traité, même si des logarithmes de nombres complexes sont apparus çà et là.

La partie **II.A** faisait essentiellement appel à des propriétés des matrices orthogonales d'ordre 2, mais les caractérisations données par les candidats étaient souvent incomplètes : ainsi, beaucoup se sont limités au calcul du déterminant en **II.A.1** pour prouver qu'une matrice appartient au groupe spécial orthogonal. Si la question **II.A.2** a mis en lumière les mêmes difficultés qu'en **I.A** concernant l'usage des fonctions circulaires réciproques, c'est surtout la question **II.A.3** qui s'est révélée discriminante : alors que les bonnes copies donnaient par exemple directement, par un simple argument géométrique, la puissance n^e d'une matrice de rotation, un nombre relativement important d'autres « prouvaient » que $E(A) = I_2$ qui, pour être effectivement une matrice de

rotation, n'en est pas moins très particulière et aurait dû éveiller les soupçons des candidats. Cela illustre une tendance générale selon laquelle il faut coûte que coûte fournir une réponse à une question posée, la pertinence de cette réponse n'étant que très secondaire. Il est par conséquent rappelé aux candidats qu'ils sont invités à prendre du recul et examiner d'un œil critique les résultats qu'ils ont obtenus, tant à l'écrit qu'à l'oral du concours ; cette pratique nécessite un peu de temps mais ne peut qu'être profitable.

Dans la partie **II.B**, on généralisait les résultats précédents à la dimension 3. La question **II.B.1.a** était élémentaire, mais beaucoup ont utilisé dans le **b**) un résultat hors programme concernant les endomorphismes antisymétriques ; ils auraient dû le redémontrer, ce qui ne prenait que deux lignes. Les questions suivantes, plus délicates, n'ont été correctement traitées que par les meilleurs candidats ; la question **II.B.3** a révélé nombre de réflexes conditionnés, comme l'affirmation « une matrice orthogonale est de norme 1 », qui aurait pu être évitée avec un simple petit calcul. Un argument de continuité du produit matriciel apparaissait en divers endroits, dont **II.B.4** ; certains ont pensé à l'utiliser et même à le justifier, ce qui leur a attiré la bienveillance des correcteurs.

La partie **III**, abordée par un nombre conséquent de candidats, proposait des questions de difficultés variées. Certains, heureusement rares, ont oublié d'utiliser la partie **I** pour prouver l'existence de l'exponentielle d'une matrice diagonale et ont eu recours à de scabreux logarithmes et équivalents matriciels (!), faisant montre là encore de leur manque de recul dans leur démarche ; d'autres justifient l'inversibilité de $E(D)$ par le fait que « toute matrice diagonale est inversible » ou « l'exponentielle est strictement positive », ce qui est loin d'être le cas sur \mathbb{C} (si tant est que cette affirmation y ait un sens), en témoigne le fameux $e^{i\pi} = -1$. La question **III.2** se traitait rapidement à l'aide des polynômes de Lagrange, mais cette démarche n'a été l'apanage que des tous meilleurs candidats ; d'autres, beaucoup plus nombreux, ont préféré invoquer le développement en série entière de la fonction exponentielle pour proposer un polynôme de degré ... infini.

La définition d'un morphisme de groupes, utilisée en **III.A.3**, est en général connue des candidats, ce qui est plutôt une bonne surprise, malheureusement annihilée dès la question suivante (**III.B.1**), à l'occasion de laquelle on a trop souvent pu lire « $(PDP^{-1})^n = P^n D^n (P^{-1})^n$ » (!), la fatigue produisant sans doute ses premiers effets.

La fin de la partie était d'une difficulté moyenne, faisant démontrer un résultat classique (deux matrices diagonalisables qui commutent sont codiagonalisables) pour aboutir au résultat voulu pour leurs exponentielles.

Dans la partie **IV**, on s'intéressait à l'exponentielle des matrices nilpotentes. Si les premières questions ne faisaient appel qu'au programme de première année, leur résolution n'était pas immédiate pour autant et beaucoup d'arguments fallacieux ont été fournis, tant pour l'inclusion stricte de la question **IV.A.1** que pour l'inégalité de la question suivante. La suite de la partie laissait plus de libertés aux candidats, qui ne devaient toutefois pas transiger avec la rigueur nécessaire à tout raisonnement mathématique (en particulier, l'emploi de la formule du binôme dans un cadre matriciel doit absolument être justifié). Cette partie a globalement été moins réussie que les précédentes.

La partie **V** débutait par deux questions faciles (même si la division euclidienne et l'intervention du théorème de Cayley-Hamilton n'ont pas été vues par tous) avant d'aborder une partie plus technique, dans laquelle un certain nombre de candidats ont toutefois su tirer leur épingle du jeu.

Conclusions

Ce sujet, qui faisait appel non seulement à l'algèbre linéaire et bilinéaire, mais aussi dans une moindre mesure à l'analyse et à la géométrie, a permis un étalement important des notes. S'il

était abordable par tous du fait de nombreuses questions relativement élémentaires, il a permis en particulier aux meilleurs candidats de faire montre de leur potentiel, pour la plus grande satisfaction du jury.

Physique

Présentation du sujet

Le sujet comportait quatre parties indépendantes et consistait en l'étude des processus physiques intervenant lors du glissement d'un solide sur un autre solide ou sur un film lubrifiant.

Les thèmes abordés sont nombreux : la thermodynamique, la conduction thermique et la mécanique des fluides.

Analyse globale des résultats

Les quatre parties ont été abordées par les candidats avec des succès divers.

De nombreuses questions demandaient de faire des applications numériques : le jury a sanctionné les résultats qui ne respectaient pas un nombre de chiffres significatifs conformes à l'énoncé ou au bon sens. Par ailleurs, le sujet comportait beaucoup de questions qualitatives nécessitant une approche raisonnée : le jury a accordé une importance particulière à la rigueur des raisonnements et a sanctionné toutes remarques banales consistant à paraphraser une équation numérique.

Commentaires sur les réponses apportées

Partie I

I.A.1 Il s'agissait ici d'établir l'équation proposée par le texte à l'aide d'un bilan d'énergie local soigneusement réalisé. Cela excluait de partir de l'équation locale de conservation de l'énergie puisqu'elle constitue le résultat de ce bilan.

Par ailleurs, la réalisation d'un bilan, nécessite de préciser un certain nombre de choses. Les équations exhibées sans aucune explication n'ont pas permis d'obtenir tous les points attribués à cette question.

I.A.2.a Il suffisait simplement ici d'observer que l'échauffement local était nul en tout point avant le début de la mise en route du chauffage.

I.A.2.b Le résultat étant fourni dans l'énoncé, il était ici nécessaire de détailler les calculs intermédiaires.

I.A.2.c L'énergie interne exprimée d'une part grâce à l'application du premier principe, d'autre part grâce au profil de température de la phase condensée, permettait de déduire la constante B . Cependant, dans de nombreuses copies, l'énergie interne de la tranche dz était confondue avec celle de tout le cylindre.

I.A.2.d Peu de copies ont proposé une forme correcte de $\delta\theta$ prenant en compte le décalage temporel de l'excitation.

I.A.3.a Les résultats de cette question étaient corrélés à celui de la question **I.A.2.d**.

I.A.3.b Les expressions de l'élévation de température et de la profondeur δ nécessitaient de lire sur la courbe fournie des variations de la fonction f , la valeur de $f(0)$ et de retrouver l'argument

u tel que $f(u) = \frac{1}{2}$. Il est bien évident que cette lecture sur un graphe grossièrement gradué était incompatible avec un nombre de chiffres significatifs supérieur à 2.

I.B La confusion entre l'énergie et la variation de l'énergie ainsi que les inhomogénéités liées à la confusion entre l'énergie, la puissance et la puissance surfacique ont été sévèrement sanctionnées.

I.C.2 Ce temps a été obtenu le plus souvent par analyse dimensionnelle, peu de candidats ont justifié l'expression obtenue pleinement.

I.C.3 Les six applications numériques n'étaient acceptées qu'avec un nombre de chiffres significatifs opportun. Par ailleurs, le barème prenait largement en compte les comparaisons attendues des trois matériaux pourvu que les candidats ne se contentent pas de répéter en toutes lettres la relation d'ordre évidente établie par les valeurs numériques.

De plus, l'approximation du milieu infini nécessite de comparer la longueur δ à une longueur caractéristique pertinente (ici la longueur axiale) et non de la considérer petite dans l'absolu.

Partie II

II.A.1 La valeur de la surpression devait être fournie avec au plus deux chiffres significatifs.

II.A.2 Les diagrammes d'équilibres ne respectant pas les conventions ont été sanctionnés, *a contrario*, les diagrammes tracés avec soin, faisant apparaître tous les aspects remarquables ont été récompensés.

Deux démarches possibles étaient acceptées pour le calcul de la pente de la courbe de fusion, l'une utilisant la relation de Clapeyron, l'autre les points connus de cette courbe.

II.A.6 Les conclusions présentées dans les commentaires doivent être argumentées.

II.B.1 L'invariance par translation est insuffisante pour justifier l'indépendance du champ des vitesses vis-à-vis de la variable x .

II.B.2 Cette question a suscité l'écriture de relations non homogènes. Il s'agissait, à partir de la contrainte qui est une force par unité de surface, d'établir l'expression de la force volumique.

II.B.4 L'expression du champ des vitesses obtenue à la question **II.B.3** permet de calculer la contrainte à partir de laquelle on calcule l'action exercée par le fluide sur le patin.

II.B.5 La forme du résultat étant validée par la question **II.B.7** l'inversion du signe de la force obtenue à la question précédente devait être soigneusement justifiée.

II.B.6 La valeur du nombre de Reynolds permettait de valider l'hypothèse d'écoulement laminaire dans la mesure où elle appartient à un intervalle à préciser.

II.B.7 Certains candidats se sont focalisés sur la notion d'incompressibilité sans prendre en compte le déplacement du fluide. Il est possible que les forces de pression apportent du travail à un système fluide incompressible en écoulement permanent. Il fallait ici affiner le raisonnement.

Partie III

III.A Cette question n'a suscité que rarement des raisonnements précis mais plutôt une suite d'égalités non justifiées.

III.B.1 L'analyse des ordres de grandeurs des différents termes de l'équation de Navier-Stokes a soulevé beaucoup de difficultés. En particulier, les erreurs récurrentes observées par les correcteurs sont les suivantes :

- l'ordre de grandeur généré d'un terme n'est pas homogène à ce terme ;
- comparaison de deux ordres de grandeur de dimensions différentes ;
- mélange de valeurs littérales et de valeurs numériques générant un objet inexploitable.

Le barème a largement récompensé les développements précis et rigoureux mais a aussi sanctionné sévèrement les erreurs liées à l'inhomogénéité et les développements incompréhensibles.

III.B.5 Le résultat étant fourni, le calcul l'établissant devait être détaillé.

III.B.6 Le champ de pression n'étant pas uniforme, il était nécessaire d'obtenir la résultante des forces de pression par intégration.

III.B.8 Les applications numériques devaient être libellées avec un nombre de chiffres significatifs approprié.

III.C Le bilan de volume nécessaire pour établir l'équation (III-2) n'a été que rarement réalisé.

Partie IV

Cette partie a été la moins abordée même si certaines copies, excellentes, l'ont quand même traitée en quasi-totalité.

IV.A Ces questions ont fait l'objet de quelques tentatives avec des succès divers.

IV.B Ces questions n'ont donné que très rarement des développements cohérents.

Conclusions

L'ensemble du problème permettait aux candidats d'aborder un grand nombre de questions de niveaux variés.

Conformément aux remarques de détails développées pour chaque question, le jury a constaté une forte corrélation entre la qualité de rédaction, tant au niveau de la clarté que de la rigueur, et la note attribuée à la copie.

Beaucoup de recommandations développées ci-dessous sont universelles et, comme tous les ans, nous nous permettons de faire remarquer aux futurs candidats qu'il était possible d'obtenir une excellente note en faisant correctement et rigoureusement un nombre raisonnable de questions du sujet et qu'il est indispensable de parcourir l'énoncé en entier au début de l'épreuve pour voir quelles sont les parties les plus abordables.

Malgré toutes ces remarques, les correcteurs ont eu plaisir à corriger d'excellentes copies où les candidats ont fait preuve de rigueur, de sens critique en s'appuyant sur des connaissances solides du cours.

Physique-chimie

Présentation du sujet

Le sujet de physique-chimie 2013 abordait la physique et la chimie d'un instrument de musique à cordes, le piano. Il comprenait quatre parties indépendantes. Les parties physique et chimie étaient sensiblement de même longueur.

Le problème débutait par l'établissement de l'équation de d'Alembert régissant l'amplitude de vibration d'une corde tendue, en tenant compte ou non de la raideur de la corde. On étudiait ensuite l'harmonicité de cette corde, l'influence de sa longueur (piano droit ou à queue) et de sa masse linéique.

Dans une deuxième partie, le sujet décrivait le transfert des vibrations entre la corde de piano et l'air par l'intermédiaire de la table d'harmonie.

La partie chimie commençait par étudier l'acier des cordes de piano sous l'aspect cristallographique (une structure cristalline cubique centrée, dont la maille conventionnelle était donnée), se poursuivait par l'étude d'une méthode d'élaboration électrochimique du cuivre puis par la corrosion du fer par l'eau aérée ou désaérée. Enfin, une description stéréochimique de certaines étapes de la synthèse du néoprène servant de colle achevait le problème.

Analyse globale des résultats

L'étendue des thèmes abordés par le sujet a permis aux candidats de montrer leurs qualités scientifiques à travers diverses compétences, telles la connaissance de processus de synthèse, l'analyse de courbes, l'influence de paramètres physiques, l'application de lois fondamentales, la maîtrise des calculs.

Les différentes parties étaient indépendantes les unes des autres. Il était tout à fait possible d'avoir une très bonne note sans avoir traité l'intégralité du sujet.

Ainsi, avec un barème qui répartissait les points de façon égale entre la physique et la chimie, 63% des points ont été obtenus en physique, contre 37% en chimie. La principale raison de ce fait est la longueur de sujet, la quatrième et dernière partie étant abordée par seulement un candidat sur quatre. La bonne présentation de la grande majorité des copies est très satisfaisante mais il subsiste quelques copies mal présentées (orthographe aléatoire, non mise en évidence des réponses, présentation bâclée, non respect de la hiérarchie des questions). Celles-ci ont été pénalisées.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

I - Vibrations d'une corde de piano fixée à ses deux extrémités

La notion de raideur d'une corde est très souvent confondue avec le coefficient de raideur d'un ressort.

L'établissement de l'équation des ondes était guidée et la méthode imposée. Beaucoup de candidats ont préféré utiliser leur propre méthode, mathématiquement correcte, mais ils ne répondaient pas à la question posée. D'autres ont confondu, dans les exemples demandés, la notion de propagation

avec celle de diffusion. Les domaines de la physique où cette équation apparaît sont souvent bien connus, même si certains candidats distinguent encore les ondes lumineuses des ondes électromagnétiques.

Lorsqu'une question demande de *montrer* un résultat, il ne suffit pas de *vérifier* ce résultat.

Souvent, un schéma clair et bien légendé peut constituer un grand gain de temps et de points ! Par exemple, une représentation légendée du fil d'acier recouvert de cuivre permettait d'appuyer le raisonnement géométrique et d'éviter bien des erreurs.

Les applications numériques doivent respecter la précision des données, ce que nous rappelons année après année.

II - Couplage entre une corde de piano et la table d'harmonie : le rôle du chevalet

La notion de fuseau d'une onde stationnaire est bien connue mais l'explication des modes propres est très souvent vague quand elle n'est pas esquivée. Certains candidats croient donner à un terme confus une précision scientifique ou lui donner valeur d'explication en l'encadrant de guillemets (« vibration en phase » au lieu de sinusoïdal).

Peu de candidats ont vu le rôle de filtrage du terme sinus-cardinal dans l'amplitude des oscillations.

L'intérêt d'enrouler les cordes avec du fil de cuivre demandait quelques mots d'explication. Ici, il s'agissait de considérer l'influence du fil à longueur de corde **constante**. Le rôle d'un paramètre est à étudier dans le sens de sa variation et non sur le seul fait qu'il influence une grandeur : il faut dire par exemple dans quel sens varie la grandeur si le paramètre augmente.

Le jury n'est pas dupe des malhonnêtetés — le mot n'est pas trop fort — algébriques de certains candidats, quand ils doivent démontrer une équation donnée dans une question et qui leur est peu familière. Dans ce cas, seules les réponses claires et détaillées, sans erreur ou omission, reçoivent les nombreux points qu'elles méritent.

Les notions de dimensions et d'unités sont souvent confondues.

Un graphe tracé sur la copie doit être commenté. Une explication du type « la courbe monte » est insuffisante.

Le résultat de l'impédance à trouver était donné, au moins dans un cas d'onde progressive. La démonstration attendue devait convaincre le correcteur de la maîtrise des calculs et des raisonnements.

La célérité d'une onde est distincte de la vitesse d'un point de la corde. C'est là toute la différence entre l'onde et le mouvement de son support, subtilité que certains candidats ne connaissent pas encore, malgré de nombreuses heures de physique sur ce sujet.

III - Corrosion des cordes de piano

Si le décompte des atomes d'une maille est souvent bien fait, l'étude des sites interstitiels est maltraitée. Cette étude demande un peu de vision dans l'espace pour déterminer les atomes aux sommets des sites.

Une valeur numérique manifestement aberrante, telle une masse volumique du fer égale à $10^{-4} \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ ou $10^{36} \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ doit conduire à une correction immédiate.

La faible solubilité du carbone dans le fer, de l'ordre de 0,035% en masse, laissait présager une masse volumique égale à celle du fer pur (à une précision de trois chiffres). Cette constatation évitait un nouveau calcul mais quasiment aucun candidat ne l'a remarquée.

La règle de Klechkovski est souvent bien explicitée mais il reste quelques confusions entre les règles de Hund et de Pauli.

Les étapes de cémentation et de lixiviation dans le processus d'élaboration du cuivre sont souvent inconnues. Le montage destiné à l'établissement des courbes intensité-potentiel nécessite un générateur. Le palier de diffusion est trop souvent placé sur la courbe d'oxydation de l'électrode alors que l'on trouvait souvent écrit dans la copie que le métal de l'électrode n'était pas soumis à cette saturation !

La place des espèces rédox dans un diagramme potentiel-pH est souvent bien faite, alors que la justification des frontières acido-basiques n'est que très rarement établie.

IV - Polymères synthétiques dans le piano

Les quelques questions de chimie organique n'ont été abordées que par une faible proportion de candidats. Ceux-ci ont en général correctement donné les couples de molécules énantiomères mais beaucoup de candidats se sont trompés dans les structures des molécules réactives ou dans le mécanisme d'addition du dichlore, quand ce n'est pas un mécanisme de substitution qui est écrit !

Conclusions

Ce problème, riche en thèmes abordés, assurait une équirépartition des points en physique et en chimie et permettait aux candidats ayant travaillé sérieusement durant les deux années d'obtenir une excellente note. Quelques rares copies en revanche révélaient une absence de contenu scientifique cohérent quel que soit le domaine étudié, ce qui est regrettable à ce niveau d'enseignement et d'exigence.

Sciences industrielles

Les compétences en sciences industrielles pour l'ingénieur sont évaluées dans cette épreuve en proposant aux candidats de les mobiliser dans l'analyse d'une réalisation industrielle, la validation de ses performances et l'imagination des évolutions potentielles.

Présentation du sujet

Le thème du sujet de cette session est une des « grues de chargement et déchargement des cargos porte-conteneurs » installée dans le port de Marseille. La finalité de l'épreuve est la validation de la capacité de la grue à décharger un cargo de plus de 15 000 conteneurs en moins de trente heures, en toute sécurité quelles que soient les conditions atmosphériques. Ce support a été choisi car il est représentatif d'une réalisation industrielle stratégique dans le secteur du transport maritime. Les impératifs de performances et les solutions pluri-technologiques ont donné l'occasion aux candidats de valoriser, par une étude de la réalisation, modélisée par un système complexe, les compétences attendues en fin de PSI, spécifiées dans le programme de sciences industrielles de l'ingénieur.

Pour en faciliter la compréhension, le sujet est décomposé en quatre parties. Chacune d'elles propose aux candidats de se mobiliser pour résoudre une problématique explicitée en début de partie. La première partie (**Q1-Q2**), comme usuellement dans ce type d'épreuve, est consacrée à la vérification de la capacité des candidats à appréhender le système et ses composants. La seconde (**Q3-Q9**) contribue à évaluer leur capacité à modéliser en simulant le risque de basculement et de glissement de la grue lors d'une phase de levage d'un conteneur et lorsque le portique est soumis aux vents. La troisième partie (**Q10-Q26**) contribue à l'évaluation de la capacité des candidats à imaginer des solutions constructives en réalisant une étude prospective dans l'objectif d'élaborer une commande automatisée performante du déchargement du navire. Enfin la quatrième est centrée sur la capacité à synthétiser et à conclure une étude.

Analyse globale des résultats

Les prestations des candidats suscitent de la part du jury quelques remarques générales, dont la plupart sont similaires à celles des années précédentes, et quelques remarques spécifiques à cette session :

- le sujet a permis à l'ensemble des candidats de s'exprimer. Ceux qui ont le moins bien réussi n'ont abordé que partiellement les différentes parties, tandis que les meilleurs ont traité la totalité du sujet ;
- les meilleures notes sont attribuées aux candidats qui montrent de réelles capacités à analyser, à modéliser, à calculer, à critiquer et à communiquer par écrit ;
- les réponses, données sans aucune justification, n'ont pu être prises en compte. Les pages de « verbiage écrit » doivent être remplacées par des explications claires et concises, appuyées par des schémas pertinents. L'utilisation de la couleur est fortement conseillée, aussi bien dans les tracés et schémas que dans la mise en valeur des résultats et points clés du raisonnement ;
- dans les questions du type « montrer que ... », trop de candidats essaient de « noyer » le correcteur pour aboutir au résultat comme par magie. Cette stratégie est sanctionnée ;

- les résultats numériques sans unité sont lourdement pénalisés. Trop de candidats ne prennent pas le temps de vérifier l'homogénéité des résultats, ni de faire les applications numériques lorsqu'elles sont demandées, et encore moins d'en faire une analyse critique (ordre de grandeur, nombre de chiffres significatifs adapté) ;
- des candidats remettent des copies dont la qualité de présentation est indigne d'une copie de concours. Certaines réponses sont illisibles. Il subsiste encore quelques candidats « irréductibles » ayant une écriture illisible et/ou une présentation proche du brouillon. Ils ont été sanctionnés par les correcteurs qui ont minoré la note globale ;
- les questions relatives aux calculs dynamiques sont souvent mal traitées par manque de rigueur des écritures mathématiques de la part des candidats qui écrivent des résultats de façon automatique sans réelle réflexion sur la nécessaire adaptation de ce qu'ils ont vu en classe à ce qui leur est demandé dans le sujet ;
- il est recommandé aux candidats d'indiquer le numéro des questions correspondant aux réponses qu'ils donnent.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Première partie

Les objectifs des questions de cette partie étaient essentiellement de vérifier :

- les performances en temps de déchargement d'un navire en adoptant un modèle simple avec des déplacements à vitesse constante et en négligeant les régimes transitoires ;
- la validation des chaînes de motorisation en termes de vitesse et puissance maximales.

La très grande majorité des copies a abordé ces questions. Toutefois un nombre important de candidats, par excès de précipitation, n'ont pas pris le temps nécessaire pour lire les hypothèses de calcul données dans le sujet et a conclu avec erreur aux performances obtenues. On note aussi que certaines copies sont parties du temps de réponse attendu pour le transfert d'un container donné dans le cahier des charges pour en déduire le temps total de déchargement. Ces candidats n'ont pas compris que la première étape était de déterminer la performance pour un container.

Deuxième partie

Afin de délimiter la frontière de l'étude, cette partie était limitée à une modélisation plane du portique.

La plupart des candidats ont rencontré des difficultés importantes pour traiter ces questions où il s'agissait de mettre en place une démarche de modélisation et de résolution d'un problème dynamique (choix des isolements et des torseurs, conditions de basculement, ...) permettant d'évaluer la tenue mécanique du portique et de conclure sur les performances escomptées par le cahier des charges.

Le calcul du degré d'hyperstatisme ressemble à une recette de cuisine où les candidats n'arrivent pas à bien évaluer chaque terme. Beaucoup d'entre eux se satisfont de donner une valeur numérique sans autre explication, ce qui n'est pas suffisant pour pouvoir être validé. L'argumentation d'une réponse vaut tout autant que la valeur à trouver.

La partie concernant l'iso-répartition de la charge n'a pas été révélatrice de la qualité du raisonnement des candidats. Un nombre non négligeable de candidats a répondu juste à cette partie de question uniquement par « intuition ».

Les candidats n'ont pas la rigueur nécessaire pour caractériser géométriquement la liaison cherchée. Le raisonnement conduisant au choix pertinent de la liaison équivalente est souvent limité aux mobilités « visibles » alors qu'une analyse des surfaces de contact conduirait directement au choix le plus pertinent.

Le jury est étonné que peu de candidats trouvent les commandes associées aux modes « bloqué/piloté et libre ». Les explications données pour le rôle de la pompe n'ont pas souvent été validées. À la décharge des candidats, les réponses possibles attendues par le jury sont précises et en nombre restreint. Par contre, les explications concernant le limiteur de pression sont souvent correctes. Certains candidats confondent toujours débit et pression.

Troisième partie

La troisième partie est consacrée à une étude prospective dans l'objectif d'élaborer une commande automatisée du déchargement du navire.

Pour le développement de la loi de commande les candidats étaient invités à :

- effectuer l'analyse d'une commande proportionnelle de la position du chariot du portique ;
- développer un modèle dynamique du déplacement du conteneur en assimilant dans un premier temps le système à un double pendule, puis à le simplifier dans un deuxième temps à un pendule simple en négligeant les termes haute fréquence du modèle ;
- conduire une étude comparative de deux lois de commande :
 1. la première fondée sur une structure « classique » de type boucle fermée avec un correcteur dans la chaîne de retour ;
 2. la deuxième de type boucle ouverte sur la position de la charge (seule la position du chariot est asservie) mais enrichie par un « shaper » permettant de profiler la consigne de position du chariot en vue d'annuler toute oscillation pendulaire du conteneur.

Si cette partie a montré que la grande majorité des candidats connaît la structure générale d'une chaîne d'asservissement, elle a également mis en évidence que beaucoup trop de candidats manipulent des concepts sans en maîtriser les hypothèses, les limites, etc.

L'analyse de la chaîne d'asservissement en position (**Q10-Q12**) a révélé que la majorité des candidats a des difficultés à mettre en place la structure de la chaîne d'asservissement, qu'elle ne maîtrise pas parfaitement les critères de stabilité et de précision ; en effet, beaucoup de candidats ont voulu l'aborder à partir du critère de Routh (sans toujours en maîtriser les principes) alors que la simple analyse de la partie réelle des pôles de la fonction de transfert en boucle fermée, qui étaient donnés, suffisait pour répondre très rapidement et sans calcul. L'analyse argumentée de la précision n'a été abordée que par très peu de candidats (pour certains le système est précis parce qu'il est d'ordre 3 ou encore parce qu'il est stable). Enfin, pour l'analyse de la rapidité, l'utilisation de la notion de pôles dominants a été assez bien abordée avec des réponses discriminantes des candidats.

Le développement des modèles dynamiques (**Q13-Q16**), nécessaire à la mise en place des lois de commande, devait être effectué en utilisant un modèle de type double pendule, simplifié *a posteriori*

à un modèle de pendule simple. La mise en équation, pour développer les modèles dynamiques, a été dans l'ensemble assez bien traitée ; il faut remarquer toutefois que dans cette partie le paramétrage et la démarche étaient imposés contrairement aux questions **Q3**, **Q6** et **Q7**. La question **Q16**, en vue de linéariser la représentation obtenue, n'a pas été abordée correctement par la majorité des candidats qui se sont limités pour la plupart à linéariser les termes trigonométriques et non pas l'ensemble des équations de manière à obtenir un jeu d'équations différentielles à coefficients constants.

L'étude des lois de commande visait à comparer deux structures : une structure de type boucle fermée (**Q18-Q21**) et une structure de type boucle ouverte enrichie par un « shaper » permettant d'éliminer de la consigne en position du chariot la composante spectrale à la fréquence d'oscillation de la charge (**Q22-Q25**). La plupart des candidats maîtrisent le tracé des diagrammes de Bode asymptotiques, mais un nombre très important a des difficultés pour tracer les allures des diagrammes réels : quelques candidats confondent dans le tracé la pulsation de brisure et la constante de temps et peu de candidats ont pris le temps d'analyser les fonctions de transfert manipulées pour comprendre que le terme du second ordre caractérisé par un coefficient d'amortissement nul conduisait à une résonance infinie et à un saut de phase de -180° à la pulsation de résonance. En conséquence, l'analyse de la stabilité et des performances n'a été réussie que par très peu de candidats. Le calcul de l'erreur a permis de faire la différence entre des candidats qui prennent le temps d'analyser la structure traitée et ceux qui répondent mécaniquement à partir de résultats de cours sans vérifier la validité des hypothèses (le signal d'écart entre la consigne et le retour ne correspond pas à l'erreur consigne-sortie régulée). En fin de sujet (**Q22-Q25**) l'analyse de la solution {boucle ouverte + shaper} a été abordée par une partie non négligeable des candidats, elle a permis de discriminer ceux qui maîtrisent les outils de l'analyse des systèmes linéaires.

Quatrième partie

La dernière partie (**Q26** et **Q27**) propose au candidat de réaliser une synthèse des deux solutions de commande et une synthèse globale de l'étude. Le jury insiste à nouveau pour rappeler aux candidats qu'il ne suffit pas de faire une liste des critères du cahier des charges et d'écrire « le cahier des charges est satisfait » mais qu'il est indispensable d'argumenter la réponse en critiquant l'écart entre les performances attendues et celles réalisées.

Conclusions

Les sujets sont construits pour permettre aux candidats de montrer les compétences acquises pendant les années de formation. Celles-ci ne se limitent pas aux savoirs acquis en cours ou travaux dirigés, mais s'étendent aussi aux compétences acquises au travers des activités de travaux pratiques. Ces compétences spécifiques sont naturellement évaluées lors des épreuves orales mais elles doivent l'être également à l'écrit, notamment en ce qui concerne la connaissance des capteurs et des actionneurs, la culture des solutions techniques classiques, la modélisation des produits industriels et la critique des résultats de la simulation. Pour réussir, les candidats ne doivent ni privilégier, ni négliger certaines de ces compétences.

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

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

Le sujet de la session 2014 s'inscrira tout naturellement dans la continuité des objectifs, aujourd'hui bien connus, du concours. Il en aura les mêmes caractéristiques.

Allemand

Présentation du sujet

Les quatre documents proposés aux candidats germanistes mobilisaient entre autres les champs lexicaux de la démographie, de la gouvernance, de la mondialisation, de la politique familiale et des ressources naturelles. La confrontation fréquente de données statistiques, tant dans les trois articles que dans le quatrième document, conduisait tout naturellement les candidats à recourir également dans leur synthèse au registre de l'évaluation statistique (*durchschnittlich, steigen, sinken, sich erhöhen, wachsen, zunehmen, das Drittel, der Anteil an*, etc.). Si les points de convergence étaient nombreux (évolution de la natalité et de l'espérance de vie par exemple), les différents documents adoptaient des points de vue différents et aboutissaient à des conclusions divergentes. Tandis que le rapport des Nations Unies évoquait avec inquiétude l'évolution de la population mondiale, l'interview de Herwig Birg déployait une analyse nettement optimiste, alors que Marie Amrhein dans le troisième document remettait en question les analyses habituelles de la situation démographique en Allemagne, et que le tableau statistique du journal *Die Zeit* adoptait une perspective historique en confrontant l'évolution de données très diverses comme l'espérance de vie, la mortalité infantile, les émissions de dioxyde de carbone, le cours de l'or ou la taille du plus haut bâtiment de 1804 à aujourd'hui.

Il est rappelé ici que tous les documents, quelles que soient leur taille et leur nature, sont importants aux yeux du jury, et que leur ordre d'apparition dans le sujet est aléatoire. Tous ces documents avaient vocation à interagir parfaitement dans une synthèse. Aucun n'était marginal dès lors qu'on avait su envisager une problématique centrale. La densité informative des documents n'est pas forcément liée à leur longueur. Ainsi le tableau statistique extrait de *Die Zeit* était-il plus riche et significatif que ne l'ont imaginé bien des candidats.

Avant de s'atteler au travail de synthèse lui-même, les candidats étaient invités à une analyse soigneuse des documents. Parmi les éléments d'analyse incontournables :

- l'évolution de la mortalité infantile, de la natalité, de l'espérance de vie et les disparités qui poussaient à en nuancer les causes et les conséquences ;
- l'impact environnemental de la croissance de la population mondiale et sa limitation grâce au progrès technologique ;
- la question du pronostic démographique et de sa difficulté ;
- le lien entre niveau de développement et démographie dans les pays en voie de développement et en Allemagne ;
- la difficulté d'une politique familiale ciblée par exemple en Chine ou en Allemagne ;
- la pertinence d'un diagnostic pessimiste sur ces questions.

Pour la synthèse proprement dite, plusieurs angles d'approche ont été validés, pour peu qu'ils aient croisé les projections concernant l'évolution de la population mondiale et le cas peut-être emblématique de l'Allemagne en ce qui concerne le lien entre croissance économique, évolution des mœurs et natalité.

Analyse globale des résultats

La quasi-totalité des candidats ayant composé, y compris les plus faibles en synthèse ou sur le plan linguistique, a pu atteindre l'objectif des 500 mots fixé par le sujet. Pour certaines copies, il s'est avéré difficile de produire une synthèse équilibrée en 500 mots sans occulter certains éléments importants, en particulier la question de la raréfaction des ressources et des réponses technologiques aux défis démographiques. Il faut noter que le jury accepte les écarts de l'ordre de 10 % (les candidats sont invités à préciser clairement, et sans faire de faute de pluriel, le nombre de mots). Le fait d'avoir rempli cette première « clause » du contrat ne signifiait cependant en rien que l'analyse attentive des documents, la formulation d'une problématique, la proposition d'une synthèse structurée, l'interaction souhaitée entre les documents, l'égale attention apportée aux différents documents étaient forcément au rendez-vous.

Dans l'ensemble, les documents semblent avoir été correctement compris, en tout cas presque toujours les trois premiers, ce qui signifie sans doute que les candidats se sont le plus souvent sérieusement préparés. Il est toutefois regrettable que de nombreux candidats aient choisi de négliger les documents explicitement statistiques comme le quatrième document. Le jury n'attend pas de prouesses analytiques mais des réactions de bon sens face à la confrontation attentive des documents. Comment dès lors ne pas voir de lien entre la question de la place dont a besoin une humanité de plus en plus nombreuse, le progrès technique, et la taille croissante des bâtiments que l'être humain est en mesure d'édifier ?

Un certain nombre de copies a donc été pénalisé parce qu'un ou plusieurs documents ont été négligés ou insuffisamment analysés, parce que les documents étaient résumés les uns après les autres, ou parce que les candidats ont confondu résumé et synthèse. L'incorrection grammaticale, parce qu'elle nuit à l'articulation logique des arguments et à la réception globale du message, a été également sanctionnée. Enfin la pauvreté lexicale, qui se traduisait entre autres par des répétitions ou un recours fréquent à la citation, masquée ou non, a été également pénalisante pour nombre de candidats.

Les copies les mieux valorisées ont été celles qui alliaient la qualité de la synthèse à la richesse et la correction de la langue. Un nombre important de candidats s'est montré capable de produire une synthèse à la fois originale et fidèle. Et, cerise sur le gâteau, un certain nombre de candidats a habilement su manifester son enthousiasme pour le sujet tout en s'effaçant parfaitement derrière la synthèse.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

La synthèse et sa méthode

« Il est admis en général que la synthèse reconstitue ce que l'analyse avait séparé et qu'à ce titre la synthèse vérifie l'analyse »

Les candidats sont invités à méditer cette formule de Claude Bernard et à s'en inspirer au moment de passer à la rédaction de leur synthèse, une fois le travail analytique accompli. Pour mémoire la synthèse exclut tout commentaire. Les candidats sont donc invités à ne pas se laisser aller à un commentaire personnel, aussi pertinent soit-il, même en conclusion. Les digressions sur le soi-disant modèle allemand ou la comparaison avec la France, et même quelques développements sur la désormais célèbre „Energiewende“ n'étaient bien entendu pas recevables.

Il s'agit donc de repérer lors de l'analyse les concepts-clefs et de bien distinguer l'accessoire de l'essentiel. À cet égard, les correcteurs ont regretté que les notions d'urbanisation, de pénurie de ressources, entre autres, aient été souvent négligées. En outre, certains contresens au moment de l'analyse ont mis en péril la synthèse. Un certain nombre de candidats a manqué d'attention et n'a pas repéré la négation dans la phrase : „*Das liegt nicht daran, dass wir aus finanziellen Gründen keine Kinder in die Welt setzen, dass wir Angst haben, ...*“. Ce contresens qui se satisfaisait de clichés sur les Allemands riches et égoïstes a été sanctionné, car il révélait un manque d'attention aux nuances exprimées dans le texte. Certaines confusions graves autour du concept de „*Wachstum*“, renvoyant indistinctement à la croissance démographique et la croissance économique abusivement mises en parallèle, ont également été pénalisées.

Le titre devait s'efforcer de renvoyer à l'ensemble, et non se focaliser sur un seul aspect. Le jury est bien conscient de la difficulté qu'il peut y avoir à proposer un titre synthétique, linguistiquement pertinent, et même s'offrant le luxe d'être également original. Les copies, qui y sont parvenues, ont été valorisées, les titres les plus décevants sont ceux qui relèvent du charabia ou qui témoignent de la part du candidat d'une certaine impuissance linguistique („*Halloween für sieben Milliarden Menschen*“, „*Genug Kohl (sic) für alle*“). Le titre ne doit pas obligatoirement être « accrocheur » mais être synthétique.

L'introduction est la première démarche de la synthèse et se distingue de l'introduction à un commentaire composé. On peut très bien — sans verser dans le catalogue — y présenter très brièvement les documents et 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 statistique, interview d'expert, enquête sociologique, mise en perspective chronologique, etc.). Ceci présente l'avantage de renforcer l'intelligibilité de la synthèse qui suit, puisqu'on n'a pas à se référer ensuite en permanence aux sources, exercice quelque peu artificiel. Si on ne le fait pas, cela allège favorablement l'introduction, et peut conduire à citer en cours de synthèse les documents lorsqu'on y renvoie pour la première fois par exemple. Encore une fois, ce sont les qualités synthétiques qui sont primordiales, le jury ne formule pas ici d'interdit.

Il est souhaitable et attendu de bien définir la problématique générale dans l'introduction. Le candidat a en revanche le choix entre présenter les axes de sa synthèse en fin d'introduction et se contenter de bien marquer au cours de son développement tout changement de problématique.

De façon générale, il faut s'attacher à privilégier la structuration de la synthèse, l'enchaînement ordonné et hiérarchique des arguments et des faits, et insister sur l'interaction entre les documents au lieu d'effectuer des synthèses séparées des différents documents, ce qui est bien sûr pénalisé. Cependant, on n'inventera pas d'interaction là où il ne peut y en avoir ; des copies ayant décidé d'oppositions ou de parallélismes qui n'avaient pas lieu d'être ont versé, par artifice, dans le contresens, voire le non-sens. De même, la volonté de contracter plusieurs informations en une seule phrase demande des capacités de synthèse et des compétences linguistiques et ne doit pas conduire à des raccourcis maladroits du type : „*Wir sind älter, reicher und sauberer. Also brauchen wir weniger Kinder*“. Ou encore : „*Die Säuglingsterblichkeit ist eine Quelle des Wachstums der Bevölkerung*“.

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 et donc conclusive, c'est-à-dire de produire un effet de conclusion, c'est tout à fait bien venu.

La synthèse et les compétences linguistiques qu'elle mobilise

La qualité de la langue, la capacité de reformulation notamment, est évidemment un critère très important et va souvent de pair avec la pertinence de la synthèse. Il faut donc ne pas se contenter de piocher dans les documents des phrases que l'on modifie légèrement, voire que l'on cite intégralement. Faire une synthèse n'est pas faire un simple copier-coller. Ceci suppose de continuer l'entraînement lexical systématique des dernières années pour faire face à tout type de thématique. Bien entendu, certains concepts ne peuvent faire l'objet d'une reformulation, tout est affaire de bon sens. Les correcteurs notent que sur le plan lexical, les candidats ont dans l'ensemble été fort bien préparés et n'ont été déstabilisés ni par le niveau lexical des documents ni par la nécessité de reformuler.

L'introduction, la présentation éventuelle des documents et la problématisation mobilisent également des compétences spécifiques (dates, sources, interrogation indirecte, hiérarchisation, marqueurs logiques et chronologiques, données statistiques, pourcentages, augmentation et diminution, 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. L'abus de „es gibt“, de „wir können sehen, dass“, nuit gravement à la richesse et à l'élégance de l'expression.

De façon générale, les candidats sont 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 : comparatif et superlatif, adverbes de temps („damals“ et „früher“ entre autres), conjugaison et emploi de „werden“, voix passive, expression de la date, confusion entre „weiter“ et „wieder“, confusion entre *während* préposition, *während* conjonction de coordination et *wegen*, complément du nom, usage du génitif, conjugaison du verbe „sein“ (futur et parfait), usage de la virgule particulièrement important pour l'intelligibilité globale, etc.

Conclusions

Si la session 2013 a démontré que dans l'ensemble les candidats se sont bien préparés, les futurs candidats sont invités à bien concilier l'exercice de la synthèse avec un niveau linguistique solide tant sur le plan grammatical que sur le plan lexical, et à se demander quelle est leur capacité d'adaptation à des documents d'une autre nature ou d'une longueur différente. En bref, il leur faudra savoir évoluer sur tout type de terrain. La cohérence de la synthèse, le respect des contenus des documents et la nécessité d'en passer par une phase analytique minutieuse avant de rédiger la synthèse sont les clés du succès dans cette épreuve.

Anglais

Présentation du sujet

L'épreuve de synthèse de documents de la session 2013 proposait quatre documents d'origine anglo-saxonne et américaine ayant pour thème commun la nature paradoxale de notre relation à la vie animale. On pourrait ainsi formuler l'axe principal du dossier : *“Animals still hold a paradoxical position in people's daily lives.”*

Les quatre documents étaient de nature différente. Toute l'ironie de l'artiste américain contemporain Jeff Koons éclate dans la représentation sculptée d'un caniche (*Poodle*) — animal de compagnie, artificiellement transformé par l'homme pour se conformer à des critères de beauté et de pureté de race.

Un extrait de l'essai *Eating Animals* de Jonathan Safran Foer, publié en 2009, développait une thèse chère aux Anglo-saxons : si les animaux sont capables d'éprouver de la souffrance, ils doivent être protégés. Refuser ce *welfare* animal équivaut à un déni de notre propre nature animale (*“our animal nature”*), ce qui s'apparente à un état de guerre à l'intérieur même de l'homme (*There is a war not only between us and them, but between us and us*).

Un article paru dans *The Atlantic* en juillet 2012 faisait état de la lutte entre les défenseurs du foie gras en Californie, où la production et la vente de ce mets sont dorénavant interdites, et les défenseurs des droits des animaux.

Un second article, paru dans *The International Herald Tribune* en janvier 2012, abordait la question de la ligne de séparation entre les humains et les animaux (*non human animals?*) sous l'angle de « l'antispécisme ». Selon Peter Singer, si nous accordons des droits aux humains et pas aux animaux, c'est que nous privilégions notre espèce de façon immorale. Or, un changement éthique manifeste est en train de s'opérer au sein des universités américaines, ainsi qu'en témoigne le contenu des cours nouvellement enseignés.

Analyse globale des résultats

Cette épreuve de synthèse de documents vient de connaître sa seconde session et nous semble bien comprise. Le jury a pu constater de la part des candidats une réelle volonté de structuration et d'enchaînement ordonné des arguments qui sont en présence dans la totalité du dossier. Les candidats ont compris qu'il s'agissait d'une part de confronter des documents, d'autre part de restituer suffisamment d'informations pour que le lecteur puisse se forger une bonne idée. Lecteur qui, rappelons-le, n'aurait jamais lu ce dossier.

Un travail régulier avec les préparateurs est indispensable aux candidats s'ils veulent acquérir une maîtrise suffisante de la méthodologie de cette épreuve. En effet, la technique de la synthèse de documents ne peut pas s'improviser. Les grandes règles en ont été énoncées dans le précédent rapport de 2012. Quantité de copies ont manifesté, même si elles n'étaient pas parfaites, un effort de synthèse maintenu jusqu'au bout de l'argumentation, en même temps que des ressources linguistiques suffisamment maîtrisées.

Certains candidats font preuve d'une forte exigence intellectuelle, immédiatement perceptible, et nous les en félicitons. À cet égard, cette épreuve fonctionne comme un révélateur de capacité de synthèse, d'argumentation consistante, claire et simple.

Commentaires sur les réponses apportées

Au vu de l'ensemble des copies de la session 2013, plusieurs écueils sont encore à éviter :

- la mise en relation artificielle des documents ;
- la « digression » dès que l'introduction est correctement rédigée, le candidat pose bien sa problématique, mentionne les sources et donne un titre, puis il se lance dans une dissertation à partir de la problématique qu'il vient de proposer en se référant de temps à autre à l'un des documents — ce qui n'a rien à voir avec une synthèse ;
- l'arrêt de l'effort de synthèse en cours d'épreuve, le candidat cède à la tentation d'analyser tout ou partie d'un article. Or, un correcteur saisit immédiatement le moment où la synthèse de documents se transforme en analyse, voire même en paraphrase en une centaine de mots d'un extrait d'un article que le candidat aurait particulièrement bien compris ;
- donner une opinion personnelle est strictement à proscrire. On ne la demande jamais dans une synthèse de documents.

Titre, problématique et sources

Dans leur introduction, rappelons que les candidats doivent donner un titre à leur synthèse. Il s'agit d'un élément informatif et précis. Beaucoup de candidats ont respecté cette règle. En voici quelques exemples : *“Looking at animals”* ; *“The Relationship that scientists, philosophers, artists have developed with animals”* ; *“A radical new approach to animals”*, *“Food and/or pets?”*.

La problématique est la question soulevée par l'ensemble du dossier. Sa formulation dès l'introduction est essentielle pour le lecteur. Elle doit être clairement exprimée et prendre en compte *tous* les documents. Elle doit aussi être en relation avec le titre. Plusieurs candidats choisissent habilement une problématique sous forme d'interrogation, mais ce n'est pas une règle de cette épreuve. Quelques exemples : *“How do we interact with animals? Is it still a one-way relationship?”*, *“The complexity of our relationship with animals”*, *“As food, company or on a dissecting table, animals are essential to us though their lives have still no real meaning”*. Rappelons qu'une problématique ne saurait être un plan déguisé.

La présentation des sources peut se faire dans l'introduction ou lors de la première apparition du document dans la synthèse. Cette présentation doit être brève. Trop de candidats ont encore tendance à glisser un résumé complet (et inutile) du contenu de chaque document lorsqu'ils en font la présentation. Proposition de présentation des sources (cette proposition n'étant pas un modèle) :

“Poodle”, a sculpture by artist Jeff Koons created in 1991, exemplifies the cult or obsessive love for their animal pets that American people have developed. An anecdotal report delivered in the 2012 summer issue of The Atlantic about California's recent ban on foie gras raises the issue of animal rights. Earlier that same year, The International Herald Tribune focused on how animal studies have become a self-contained subject, not just academic material. An extract from Jonathan Safran Foer's essay on Eating Animals focuses on a moral questioning about the legitimacy of animal treatment. These four documents under study testify to the complexity of our shifting interaction with animals.

Développement

Rappelons que la progression des idées s'appuie toujours sur la confrontation des documents. Chaque partie doit comporter au moins un croisement de documents. Plusieurs axes d'étude ont été dégagés par les candidats.

Vie animale et souffrance des animaux / Y a-t-il une différence spécifique entre humain et animal ?

Selon James Gorman (International Herald Tribune), les philosophes et les scientifiques affirment que cette différence ne peut reposer ni sur l'intelligence, ni sur la sociabilité ou l'affectivité. Il y a une intelligence animale ("*a New Caledonian crow bending a wire into a tool to fish food*"), une faculté de communiquer, d'être plus sociable et plus aimable que certains humains ("*a social and emotional side of chimpanzees*").

De nombreux candidats se sont intéressés à cette interrogation sur une différence supposée : "*they can communicate with us*", "*they use tools*", "*we aren't the only animals who make and use tools*". D'évidence il y a une intelligence, une sociabilité, un langage propres au règne animal. Le "*Poodle*" de Jeff Koons correspond à tous les désirs de compagnie de son maître (ou maîtresse).

J.S. Foer insiste sur la question de la douleur physique animale ("*pain responses*"). Les défenseurs du foie gras en Californie, les grands chefs cuisiniers et clients, font cependant remarquer qu'ils sont favorables à un traitement humain ("*humane treatment*") des animaux.

Dans ce dossier anglo-saxon, la ligne de division entre humains et animaux ("*the once sharp distinction between humans and other animals*") ne repose donc pas sur des critères de capacité de souffrance ou de sociabilité.

Droit des animaux / Mouvement de libération des animaux

(Thématique ainsi formulée par un candidat : "*Legislative victory on behalf of animal rights*").

D'où il ressort qu'en tant qu'êtres vivants capables d'éprouver de la souffrance, les animaux doivent être protégés par la loi. *The Atlantic* parle d'un « droit » des animaux, revendiquant plutôt la notion de "*welfare*" et fait état de toute une législation actuellement en cours en Californie, notamment "*the Prevention of Farm Animal Cruelty Act*". De nombreux candidats ont relevé le mot "*execution*" utilisé pour la mise à mort des animaux malades — mot qui soulèverait une épineuse mise en parallèle avec les "*death-row prisoners in Californian jails*", ainsi que certains l'ont remarqué.

J.S. Foer va plus loin en parlant d'éthique animale. Il cite le livre du philosophe Peter Singer *La Libération animale*. Ce livre paru en 1975 a déclenché le débat contemporain en matière d'éthique animale. Un cours dans une université américaine s'intitule "*Animals and Women in Western Literature*". Ce qui signifie qu'après le mouvement de libération des femmes viendrait logiquement celui des animaux.

D'où l'expression "*our distant and not-so-distant cousins*" mentionnée par bon nombre de candidats.

L'erreur de plusieurs candidats a consisté à détailler tout l'appareil législatif mis en place en Californie pour protéger les animaux, sans relever l'idée-clef que l'on va accorder des droits à des « animaux non humains » au motif qu'ils deviennent des sujets de droit parce qu'ils souffrent.

Image miroir et/ou plat de résistance (the mirror-image and what's in our plate)

La quasi totalité des copies fait état de la phrase lapidaire concluant l'article paru dans *The International Herald Tribune* : "the way most people interact with animal is when they're dead and eaten". Faut-il aller jusqu'à la notion de « cannibalisme », ainsi que s'interrogent avec raison plusieurs candidats ? De la nécessité élémentaire de se nourrir jusqu'à la préservation de la chaîne alimentaire, plusieurs arguments, présents dans le dossier, ont été relevés en faveur d'une position moins radicale.

La question se complique avec le caniche de Jeff Koons ("our feeling of confusion gets deeper with the Poodle by Koons"). S'agissant d'une œuvre d'art, toute interprétation de la part des candidats était admise. Encore fallait-il intégrer cette sculpture d'une manière cohérente dans son argumentation.

De nombreux candidats ont remarqué qu'il s'agissait d'un chien dûment pomponné et toiletté, avec une houppette sur le front. Voici quelques très jolies trouvailles : "it looks like a sphinx !", "a sexy dog for an upper-class lady". Idée qui revient le plus souvent : "the owners of the dog surely care for it. However, it is quite possible that they mistreat other animals". Ce caniche est un animal de compagnie qui pose pour le seul plaisir de son maître. Un animal miroir qui renvoie une image flatteuse à la personne qui en est le propriétaire. Le jury serait tenté d'ajouter : "Of course, irony works best if you don't actually own a poodle !".

D'autres candidats ont fait remarquer que l'animal accédait enfin au statut d'œuvre d'art. Nous avons accepté cette interprétation. Cette thématique du regard porté sur l'animal pouvait être mise en parallèle avec celle du regard de l'animal sur l'être humain, que l'on trouvait dans l'essai de J.S. Foer : "Silently the animal catches our glance". Les candidats sont en majorité revenus sur l'expérience de Franz Kafka regardant des poissons dans un aquarium et s'exclamant : « Maintenant je peux vous regarder en paix, je ne vous mange plus ».

La notion de honte ("Shame" est le titre du document), liée à la prise de conscience qu'une partie de soi-même ("our animal nature") est radicalement niée quand nous mangeons ce poisson, est la cause de la décision de Kafka de devenir végétarien. Décision non sentimentale, ainsi que plusieurs bonnes copies l'ont fait remarquer : "without the least sentimentality".

Beaucoup ont souligné le côté radical (et très individuel) d'une telle décision sans pour autant porter de jugement de valeur : "Kafka feels shame when he is confronted with the fish in the fish tank, which is his own personal reaction". Thème de l'altérité de l'animal qui serait notre double silencieux. Quoi qu'il en soit, nous sommes donc bien en présence d'une situation très contradictoire — contradiction qui existe depuis la nuit des temps. Remarque d'un candidat : "There has always been a war between animals and us".

Allons-nous vers la fin de la hiérarchie entre les humains, les animaux « nobles » et les animaux « ignobles » ?

Tous les animaux sont convoqués dans ces quatre documents, selon une hiérarchie qui n'aurait plus lieu d'être selon les penseurs anglo-saxons :

- "the fish in a Berlin aquarium", celui qui est le plus « oublié » car le plus éloigné dans la grande chaîne des êtres qui remonte jusqu'à l'*Homo Sapiens* ;
- "preserved frogs" (les grenouilles sur les tables de dissection) "kept a deathly silence" (elles ne vivent que pour être disséquées) ;

- “*the ducks*” (sur lequel *The Atlantic* ironise : “*had it by then not been too fat to move*”);
- “*a crow*” (capable d’inventer un outil);
- “*the rats*” (“*most intelligent when they run through mazes*” selon un candidat);
- “*the pigs*” (dont les abats font partie des “*delicacies*”), mais faisant l’objet d’un « carnage » par des artisans bouchers dans une cathédrale californienne désaffectée (donc pourquoi faire un cas particulier du foie gras ?);
- “*a fashionable domestic animal, a poodle that can look like his master (or mistress)*”.

Hiérarchie établie sur des critères de beauté presque exclusivement. Hiérarchie esthétique entre les animaux considérés comme « ignobles » et « nobles ». Quelques candidats font observer que le critère de l’intelligence animale (le rat) n’entre pas en considération auprès du grand public.

The case against

De nombreux arguments contradictoires pouvaient être relevés dans ce dossier. Ainsi, dans *The Atlantic*, le lobbying (“*quixotic fights*”) des chefs des grands restaurants californiens qui affirment ne pas s’opposer aux droits de l’homme et demander un « traitement humain » (*a humane treatment*) pour tous les animaux. Un intérêt exclusif porté aux oies ne fait que compromettre la rentabilité des restaurants californiens. De plus, il en va du principe du plaisir des amateurs de grande cuisine, d’une certaine *tradition* de la grande cuisine (“*the ancient Egyptians inaugurated the practice*”).

La Californie légifère sur le foie gras au moment où se multiplient les restaurants bio proposant des côtelettes d’agneau prélevées sur un animal dont l’élevage tirerait des larmes d’attendrissement à tout « cannibale » : “*the happy, grass-fed history of the lamb shanks*”. N’y aurait-il pas une certaine hypocrisie ? Plusieurs candidats ont relevé ce paradoxe que les pays qui sont contre la production de foie gras n’en interdisent pas la consommation.

The International Herald Tribune sous-entend la nécessité d’expérimenter sur les animaux dans les laboratoires afin de faire progresser la recherche scientifique et les recherches en matière de psychologie.

De fait, peu de personnes se sentent coupables en mangeant de la viande. Tant qu’il ne s’agit pas du *Poodle* de Jeff Koons ... Mais la réaction de Foer est radicale : “*To do nothing is to do something*”. Deux visions divergentes de l’humanisme et beau débat en perspective.

Reste que les points d’opposition (en apparence futiles concernant le foie gras) sont aussi très forts et que, pour comprendre ce qui est en jeu, il faut faire un détour par une interrogation sur l’essence même de l’être humain. Y a-t-il une réelle différence entre l’homme et l’animal ou ne sommes-nous qu’en bout de chaîne ? “*It is an unresolved challenge*” conclut un candidat “*and likely to remain so*”.

Nous rappelons qu’aucune conclusion personnelle n’est nécessaire puisque c’est au lecteur de la synthèse de se forger sa propre opinion. Souligner de nouveau la nature paradoxale de l’interaction entre les hommes et les animaux n’est pas une prise de décision individuelle.

Critères linguistiques

Dans cette épreuve, la correction de la langue garde son entière pertinence. Une syntaxe utilisée à bon escient ainsi que la variété des ressources lexicales jouent un rôle important dans l’évaluation d’une copie.

Le temps à utiliser le plus fréquemment était évidemment le présent simple (pour énoncer des constats ou hypothèses d'ordre général, et la forme « progressive » (parfois abusivement introduite) ne pouvait être employée que dans des cas bien précis (processus en cours).

Les temps du passé n'étaient sollicités que pour des faits définitivement révolus. Une bonne maîtrise des modaux est également requise.

Il est nécessaire de prendre soin d'introduire correctement les sources en évitant les erreurs sur le choix des structures comme : *“the sculpture of Koons”*. Il faut également utiliser un vocabulaire précis et adéquat pour démontrer une maîtrise de la langue convaincante et bannir les *“things”*, *“people”*.

Nous attirons l'attention sur le fait qu'un certain nombre de candidats a vu ses copies minorées, et ce de façon tout à fait évitable : nombre de mots non compris dans la fourchette $500 \pm 10 \%$, ou nombre de mots non indiqué.

Conclusions

Cette synthèse de documents s'est avérée probante. Les futurs candidats sont invités à approfondir d'une part leur connaissance des mécanismes et particularités de la langue anglaise et à aiguïser d'autre part, grâce à des lectures abondantes et régulières, leur perception des approches anglo-saxonnes des grandes problématiques de ce début du 21^e siècle.

Arabe

Présentation du sujet

Les quatre documents présentés traitent de problèmes environnementaux dans quelques pays arabes : la question de l'eau, l'avancée du désert, la pollution industrielle. Ils sont relativement courts, pour la durée de l'épreuve (88 lignes, compte non tenu des titres), et ne posent pas de problèmes particuliers, pour le niveau requis, ni par leur lexique (dépourvu de technicité) ni par leur syntaxe (phrases informatives relatant faits, actions et dispositions).

Analyse globale des résultats

Sur le plan formel, les injonctions de composer en 500 mots (avec l'écart admis de plus ou moins 10 % mots), de proposer un titre, de noter le nombre de mots utilisés à la fin ont été très largement suivies. Toutefois, le jury déplore à cet égard quelques manquements parfois cruels pour leurs auteurs : cette année encore des candidats y ont perdu de précieux points, en restant en-deçà de la longueur requise ; d'autres, un peu plus nombreux ont oublié de préciser le nombre de mots de leur composition ; d'autres, encore plus nombreux, ont oublié de proposer un titre. Un cas, unique mais remarquable, mérite d'être signalé : une copie d'une excellente tenue linguistique a présenté un résumé en 500 mots pour chaque document ! Puisse ce cas inciter les futurs candidats à plus d'attention.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Si la plus grande majorité des candidats fait preuve d'une bonne, voire d'une très bonne maîtrise de la langue (beaucoup semblent avoir l'arabe en langue maternelle), la méthodologie de la synthèse constitue encore le problème le plus pénalisant :

- résumés présentés parfois simplement juxtaposés ;
- passage d'une partie à une autre sans la moindre transition, ou en usant d'expressions telles que *kamâ yumkinu 'an nadhkura ...* « nous pouvons également citer ... » ; *wa kadhâlika ...* « de même que ... » etc., qui n'indiquent que de simples consécutives ;
- introduction dénaturée présentant trop longuement les documents ;
- extraits cités comme s'il s'agissait de disserter à propos de ces textes.

Ce sont là les principaux travers des prestations de cette année auxquels l'on peut ajouter :

- les traitements et les titres partiels : le seul problème de l'eau ou le seul problème de la pollution ;
- les longueurs peu économes en temps et, en tous cas, inutiles ; la définition de la pollution ou l'importance de l'eau pour la vie. Il ne sert à rien, dans l'exercice qui est demandé, d'écrire *'awwalan wa qabla kulli shay'in*, « d'abord et avant toute chose », *qillatu-l-mâ'i wa nudratuhu*, « le manque d'eau et sa rareté », ni même *bi-l-qurbi min ... wa tahdîdan (h pointé) bi- ...* « à proximité de ... et précisément à ... ».

Il est indiqué *supra* que le niveau de langue était bon, il faut cependant pointer ici trois travers qui ont la vie dure :

- une confusion qui semble se généraliser entre dentales et inter-dentales *wathîra* n'est pas *watîra*, et *mubîdhât* n'existe tout simplement pas !
- la langue académique, celle dans laquelle les candidats doivent s'exprimer, impose une syntaxe canonique des particules *tasabbabi fî, 'alahhâ* (avec *h* pointé) *'alâ* et non pas *tasabbaba bi- ni 'alahha 'ilâ ...*
- la hamza *wasliyya* n'est pas la hamza *qat'iyya* ; il faut écrire

الإهتمام « *al-ihimâm* », sans la hamza, et non pas الإهتمام « *al-'ihimâm* »

الإخراج « *al-'ikhrâdj* » avec hamza, mais non pas الإخراج « *al-ikhrâdj* »

Conclusions

En conclusion, le jury tout en se félicitant du niveau général satisfaisant, recommande aux futurs candidats de bien réfléchir à la nature de l'exercice qui leur est demandé. De nombreux écrits théoriques traitent de l'art de la synthèse. La voie royale reste cependant l'entraînement régulier et, il va de soi, la pratique quotidienne de la langue académique.

Chinois

Présentation du sujet

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

- un extrait de l'article « 你能“孝”仿几条? » paru dans le « Quotidien du Peuple (édition d'outre-mer) (人民日报-海外版) » du 13 sept. 2012 de PANG Sheng (庞晟) et LU Xiao (卢晓) ;
- une image de « jmnews.com.cn (中国江门网) » ;
- une image de « Nouvelles normes des 24 Xiao (新二十四孝) » de PAN Xiaotian (潘笑天) ;
- un extrait d'un article et une image parue sur le site cache.bktx.net ;
- un extrait d'un article et une image « 说文解字：“孝”(图) », parue sur le site www.hw-jyw.com.

Les candidats doivent rédiger en chinois, en 450 caractères environ, une synthèse des documents proposés en indiquant avec précision à la fin de la synthèse le nombre de caractères qu'elle comporte. La synthèse peut être rédigée en caractères simplifiés ou complexes.

Analyse globale des résultats

Toutes filières confondues, 41 candidats se sont présentés à cette épreuve. Le jury a eu le plaisir de corriger d'excellentes copies montrant une bonne maîtrise de la langue. Les candidats avaient un très bon niveau de chinois en étant capables de montrer la richesse de leur vocabulaire et de leur structure grammaticale dans la synthèse. Cependant, quelques candidats ont été bloqués par leur manque de connaissance du contexte et ont, de ce fait, mal compris les textes.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

L'évaluation de la production des candidats s'appuie sur cinq critères précis :

- introduction, titre, problématique et sources : le titre est-il en relation avec la problématique ? la problématique est-elle clairement exprimée et prend-elle en compte tous les documents ? les sources sont-elles clairement identifiées ?
- structuration, interaction et enchaînement ordonné : l'argumentation est-elle consistante et claire ? la structure est-elle solide et cohérente ? les idées sont-elles bien argumentées ?
- restitution des informations utiles : les informations proposées sont-elles complètes et hiérarchisées ? respectent-elles les documents d'origine ?
- richesse et correction grammaticales : la grammaire est-elle correctement maîtrisée ? les structures complexes sont-elles utilisées à bon escient ? l'expression est-elle suffisamment aisée ?
- étendue et précision lexicale : les répétitions sont-elles évitées, les synonymes sont-ils correctement utilisés ? la reformulation est-elle riche, appropriée, variée et prend-elle en compte les nuances ? les idiomes sont-ils maîtrisés ?

Dans cette épreuve, les candidats ont presque tous respecté la longueur attendue : « un écart de 10 % en plus ou en moins est toléré, mais le nombre de caractères utilisés devra être très précisément indiqué à la fin du résumé ». Pourtant certains candidats n'ont pas fait attention à la consigne : « Votre travail comportera un titre ... ». Certains ne semblent pas savoir ce que l'on attend d'eux. Ils ne donnent pas de titre, pas de problématique. Ils construisent une structure incohérente ou utilisent mal les sources. Ils possèdent un vocabulaire assez limité et ne savent pas bien utiliser les synonymes, il y a parfois trop de répétitions, d'où leurs difficultés d'écriture du texte. Ainsi, les candidats doivent faire attention à maîtriser ces cinq compétences. Par exemple, utiliser un vocabulaire approprié et éviter les faux caractères ; leur travail sera aussi de veiller particulièrement aux spécificités et aux différences d'expression chinoise. Sans l'usage de tout système électronique ou informatique, il leur faut soigner de près les tournures chinoises.

Conclusions

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

Espagnol

Présentation du sujet

L'ensemble de textes proposés à la synthèse cette année mettait en corrélation le chômage des jeunes en Espagne et le système scolaire, au niveau du secondaire et de la formation continue, ainsi que de l'enseignement supérieur, en analysant à propos de ce dernier les distorsions provoquées par les transferts des compétences en matière éducative aux universités régionales. Les documents proposés provenaient de la presse généraliste, comprenaient des graphiques et incluaient également un rapport officiel.

Analyse globale des résultats

Le titre est souvent incomplet et fait référence au chômage des jeunes. L'introduction consiste souvent dans une répétition des titres des articles proposés sans guillemets, avec les noms des auteurs (parfois mal transcrits) et les dates complètes. Certains candidats n'ont retenu qu'une partie des sources (en général, la génération dite "*ni-ni*", très médiatisée). D'autres ont fait une simple énumération du contenu des textes, sans cohérence ni vue d'ensemble ("*el artículo de XX dice que ...*").

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Il fallait analyser dans un premier temps le contexte démographique espagnol et mettre en rapport l'augmentation du chômage parmi les jeunes en rapport avec leur formation. Il fallait traiter celle-ci en fonction de l'offre (enseignement secondaire et universitaire) et de la demande.

À noter le pourcentage particulièrement élevé de jeunes au chômage sans une formation de base adéquate. Bien qu'elle recouvre des cas très différents, il s'agit dans sa grande majorité de jeunes, qui ont abandonné l'école dans une période de forte demande de main d'œuvre non qualifiée, qui se trouvent actuellement sans travail du fait de la crise. Quant à l'enseignement supérieur, il fallait souligner un double phénomène : un excès d'offre de formation — lié à la prolifération d'établissements universitaires régionaux — au détriment de leur qualité et une diminution de population générale dans le pays. Cette dégradation de la qualité est accompagnée d'un écart de salaire de plus en plus grand entre les salariés diplômés et non diplômés et le sentiment de réaliser des travaux sous-qualifiés pour les premiers.

Pour conclure, si la plupart des articles étaient très critiques sur la mauvaise qualité de l'enseignement espagnol, d'autres proposaient quelques pistes pour trouver une meilleure adéquation entre la formation et le monde du travail.

Quant à l'aspect proprement linguistique les erreurs à signaler sont les suivantes :

- peu de fautes d'orthographe, mais des accents écrits parfois fantaisistes ;
- des confusions de genre et de nombre ;
- emplois du temps du passé incorrects ;
- la construction avec "*se*" mal connue ;

- mauvais emploi des pourcentages (*por cientos, el 5 % están ..., sube de 3 %, etc.*). Dans certains cas les chiffres élémentaires sont ignorés (*sietes, ochos, ...*) ;
- les périphrases verbales (la continuité, le résultat ...) ;
- une attention particulière aux calques du français (p. ex., *faltan de ...*) ;
- les traditionnelles confusions *ser/estar* et l'emploi incorrect ou abusif du passif.

Conclusions

Si la connaissance de l'espagnol constitue évidemment un atout non négligeable, rappelons que la synthèse est un exercice exigeant. Il s'agit de tenir compte de tous les documents présentés sans se focaliser sur quelques-uns et de dégager une problématique. Il ne faut pas confondre cette épreuve avec une paraphrase plus ou moins réussie du genre : *el artículo de "El País" con fecha de ..., escrito por ..., dice que ...*. Une synthèse n'est pas une énumération plus ou moins linéaire.

Nous ne pouvons que conseiller aux candidats de bon niveau de s'entraîner à cette épreuve sur des documents réels. Répétons que la lecture attentive des documents doit conduire à une thèse centrale en évitant la linéarité, l'énumération, la compréhension partielle et le contresens, sans oublier que la qualité de l'expression n'est qu'un élément de l'évaluation globale.

Répétons encore cette année que les connecteurs servent à rendre le discours cohérent. Leur mauvais emploi ou leur ignorance nuisent logiquement à la qualité de la synthèse.

Italien

Présentation du sujet

Les documents proposés aux candidats pour l'épreuve de synthèse étaient constitués d'extraits d'articles parus dans le *Quarterni Europei sul Nuovo Welfare* en juillet 2006 et dans *La Repubblica.it* en septembre 2011, d'un article paru dans *CifaNEWS Corriere Informazione.it* en janvier 2011 et d'une page du rapport statistique de *l'ISTAT 2011*.

Ces différents documents traitent de l'évolution de la démographie en Italie.

Analyse globale des résultats

Les différents textes proposés ont été bien compris par les candidats. Dans l'ensemble les résultats sont satisfaisants et les candidats ont bien restitué les éléments clés de la synthèse. Néanmoins, de nombreux candidats n'ont pas été en mesure de dégager la problématique du sujet de façon pertinente.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Nous rappelons qu'une synthèse ayant pour but de permettre à une personne de prendre connaissance du contenu d'un dossier sans avoir à le lire, son rédacteur doit se maintenir dans une position de stricte neutralité et ne pas introduire dans son développement des éléments d'information non contenus dans la documentation ou exprimer des opinions personnelles.

Différentes fautes reviennent de façon récurrente : nombreux accents (*vità, mà, crescità, Italià ...*), une confusion entre le futur avec un seul m (exemple : *vedremo*) et le conditionnel avec deux m (exemple : *vedremmo*), *in* + année plutôt que *nel* (exemple : *nel 2011*).

Cette année encore le jury est heureux de constater que les candidats, sauf exception, ont fait davantage d'efforts pour soigner la présentation et ne peut que les encourager à persévérer dans ce sens.

Les candidats amélioreront leurs résultats par un effort de rigueur et de précision dans l'analyse des documents et en présentant clairement la problématique.

La réussite à l'épreuve de synthèse 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.

Conclusions

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

Portugais

Présentation du sujet

L'épreuve consistait à rédiger une synthèse en portugais à partir de quatre documents : une photo du président français François Hollande recevant la présidente du Brésil Dilma Roussef, en visite à Paris, en décembre 2012 ; une charge humoristique mettant en scène les relations ambiguës entre Dilma Roussef et l'ancien président Luís Inácio Lula da Silva, également présent à Paris lors de la visite de Dilma Roussef et deux textes de presse, l'un issu du quotidien portugais *Diário de Notícias* intitulé « Dilma Rousseff inicia hoje visita de dois dias a Paris » et l'autre de la publication hebdomadaire brésilienne *Isto É* intitulé « Hollande e Dilma propõem nova governança mundial ». La photographie et les deux textes rapportent le même événement, tandis que la charge humoristique appelait à une réflexion plus profonde.

Analyse globale des résultats

Le jury remarque que les candidats optant pour la langue portugaise ont tous une connaissance suffisante de la langue. Toutefois, la nature de l'épreuve obligeait les candidats à structurer leur raisonnement, à organiser leurs idées. Les erreurs d'orthographe ou la pauvreté de structure logique ont été les révélateurs de la difficulté de certains candidats à établir un plan clair et précis de la rédaction avant de se lancer dans l'écriture finale de la synthèse.

Commentaires et conseils aux futurs candidats

Le but de l'épreuve était de mettre en parallèle le discours politique et les attentes économiques dégagés par la rencontre entre les deux présidents. D'un côté, l'ouverture du forum social organisé par la Fondation Jean Jaurès et par le *Instituto Lula* dans le but de créer une « nouvelle gouvernance » pour le monde dans laquelle les facteurs sociaux tels que le chômage et la pauvreté pèsent autant que les facteurs économiques dans les décisions des gouvernements ; de l'autre, la rencontre de la présidente brésilienne et des membres du Medef et l'espoir français de voir avancer les négociations de la vente de plusieurs avions militaires au Brésil. La charge humoristique faisait ainsi le lien entre la présidente Dilma Roussef et son prédécesseur Lula.

Globalement, les candidats ont réussi à dégager les lignes générales des documents. Toutefois, l'organisation des idées et les consignes n'ont pas toujours été respectés. Une copie ne présentait pas de titre, l'autre présentait une différence trop importante entre le nombre de mots affiché et le nombre réel. Nous devons souligner le fait que la confection d'un plan détaillé avant la rédaction finale aurait permis une stratégie linguistique plus adaptée à l'exercice et l'usage de structures variées de la langue telles que l'opposition des idées, l'expression d'une conséquence ou d'une cause, entre autres. Le faible usage des structures complexes et de subordination des phrases montrent l'expression d'une réflexion inaboutie sur le sujet présenté. De plus, l'abondance des fautes d'orthographe montre que les candidats n'ont pas relu leurs copies attentivement.

Le jury suggère ainsi que les candidats soient beaucoup plus attentifs à la gestion du temps de l'épreuve, respectant ainsi un temps de lecture et relecture des sujets, un temps de confection d'un plan détaillé de la synthèse, d'une liste de connecteurs logiques (pour exprimer l'opposition, la cause, la conséquence ...). Une attention particulière doit également être prêtée à l'harmonie des temps verbaux et à leur variation (usage du présent historique, des temps du passé et du futur),

mettant à l'œuvre toute leur connaissance de la langue. Finalement, les candidats doivent accorder un temps nécessaire à la relecture de la copie, afin de corriger les fautes d'inattention et les oublis.

Conclusions

La langue portugaise étant peu développée dans le système éducatif français, les candidats qui la choisissent ont généralement une intimité avec cette langue, et ont tous un niveau minimal qui leur permet de communiquer sans que le fond de leurs idées soit altéré par l'inadéquation du vocabulaire ou une méconnaissance des structures basiques de la langue. Pour une bonne préparation, le candidat doit se maintenir actualisé sur le monde lusophone (la lecture quotidienne de la presse étant la meilleure préparation) et s'entraîner à l'épreuve afin d'avoir une gestion du temps confortable qui respecte les différentes étapes de la rédaction d'une synthèse.

Russe

Présentation du sujet

Le sujet proposait des articles d'hebdomadaires russes ou de journaux en ligne sur le problème des travailleurs immigrés en Russie. Chaque article (mis à part le premier qui était un tableau statistique illustré) présentait des arguments pour ou contre la présence ou l'utilité économique de la main d'œuvre étrangère.

L'exercice demandé ne consiste pas à résumer chaque article, que ce soit globalement ou par paragraphes. Il s'agit de regrouper les éléments issus des divers documents, les mettre en parallèle, les opposer, etc. Un plan simple, mais efficace, consistait à regrouper les arguments sur les « maux » créés par la présence de travailleurs immigrés, puis présenter pour chaque point les « vérités » issues des analyses des experts et enfin de proposer les « solutions » aux problèmes suggérées dans les divers articles. Les guillemets utilisés ici sont pour rappeler qu'il s'agit des idées exprimées par les différents journalistes, commentateurs, interviewés ou experts cités dans les documents proposés.

Analyse globale des résultats

La majorité des candidats a généralement bien maîtrisé la technique de la synthèse. Tous les plans ont été admis (des moins originaux pour / contre aux plus « originaux ») dès l'instant qu'une problématique était posée, ce qui n'a pas été toujours le cas ; certains candidats ont en effet eu parfois tendance à faire un exposé (illustré de citations prises dans les textes) d'un thème qui avait été étudié pendant l'année.

De rares candidats isolés (et c'est une première) n'ont toutefois pas respecté les consignes en écrivant une synthèse avec un nombre de mots bien supérieur ou bien inférieur à celui demandé, ou en donnant une opinion personnelle, ou encore en proposant des solutions qui n'étaient pas dans les articles. Ceci a été pénalisé, conformément au barème. Rappelons ici que la synthèse de documents ne doit pas faire état des opinions personnelles du candidat, mais doit être des reformulations de ce qui est écrit.

D'autres candidats ont manifestement lu trop vite certains documents, ce qui a occasionné des contresens regrettables.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Rappelons que l'épreuve est technique et contraignante (avec un nombre de mots limités), et qu'il convient de s'y préparer sérieusement.

Rappelons également qu'il ne faut pas faire l'impasse sur la lecture des documents, ce qui évitera aux candidats de plaquer à tout prix une partie d'un commentaire qui aurait été fait en cours d'année.

Les candidats ne doivent pas non plus oublier que la qualité de langue et de l'expression sont également prises en compte. Le respect d'une grammaire correcte et d'une orthographe 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 comme on le prononce et qu'il convient de décliner

les mots ...) que pour les francophones, qui doivent faire la preuve d'une maîtrise des tournures grammaticales et syntaxiques de base.

Conclusions

Précisons ici qu'il n'y a pas de problématique prédéfinie et que tous les plans sont admis dès l'instant qu'ils sont justifiés, cohérents et argumentés à partir des textes. La proposition de synthèse présentée page suivante n'est qu'un recensement organisé des éléments incontournables tirés des documents.

Aussi, le jury ne peut conseiller aux candidats que de lire régulièrement la presse, afin d'avoir un minimum de connaissances sur la société russe contemporaine. Cette lecture doit 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.

МИГРАНТЫ В РОССИИ : БЛАГО ИЛИ ЗЛО ?

Проблема мигрантов уже несколько лет волнует россиян. Кто они такие ? Зачем они приехали ? Нужны ли они России ? Это лишь несколько из многих вопросов которые задают себе россияне, и на которые пытаются ответить специалисты по экономическим и социальным вопросам в четырех документах из российских газет « Аргументы и Факты », « Утро », и из онлайн-прессе EastWest.

В России создается впечатление, что мигрантов все больше и больше, и что они тем самым являются угрозой и даже злом. Почему многонациональная Россия стала бояться бывших соотечественников ? Оправдана ли реакция « коренных русских » ?

В своем « портрете российского мигранта », газета « Аргументы и факты » пишет, что мигранты в основном молодые люди, которые приехали из среднеазиатских республик, большинство из них мусульмане, они не имеют высшего образования, плохо говорят по-русски, работают на стройках или в торговле, большинство зарабатывает меньше 30000 рублей в месяц, тогда как в России 18 миллионов человек живут за чертой бедности. И мигранты сосредоточены преимущественно в больших городах, что может создать ощущение, что их много.

Россияне и проявляют агрессию к мигрантам и чувствуют агрессию с их стороны, потому что, их везде видно на стройках, в сфере обслуживания, и создается ощущение, что забирают работу у русских. К тому же они несут значительный ущерб экономике России, пересылая почти все заработанные ими деньги домой. И наконец мигранты живут почти как рабы, и совершают преступления.

Экономисты по-разному анализируют факты. Глава центра исследований постиндустриального общества В. Иноземцев, например, считает, что нужно навести порядок на рынке труда и на стоимости труда, и это получится если сократить количество мигрантов за счет, например, повышения производительности.

А аналитик в области миграционного учета думает, что мигранты занимают те места, от которых русские отказываются, и несут ответственность сами русские предприниматели, которые нанимают нелегалов, потому что с ними проще и дешевле. А насчет экономического ущерба, то нельзя забывать о громадных суммах, которые представляет продукция трудовыми мигрантами.

Что касается преступности, оказывается, что мигранты — это меньше половины процента всех совершаемых преступлений, и можно заметить, что мигранты, живущие в России, ведут себя ни лучше ни хуже самих русских.

За все эти проблемы с миграционным населением Россия несет ответственность. Решение этих проблем сложное, а оно, как считает эксперт российского правительства П. Щедровицкий, не заключается в закрытии границ, поскольку Россия будет еще нуждаться в иностранной рабочей силе. Нужно научиться жить вместе, но это, конечно не так просто. Если мигранты уже не говорят по-русски (20 лет назад, все было по-другому), это значит, что Россия не смогла привлечь из русскоговорящих стран русскоязычную рабочую силу, которая уехала в западную Европу. А если мигранты не квалифицированы, это значит, что Россия ещё не смогла создать хорошие условия работы и жизни, чтобы привлечь квалифицированных людей.

433 слов

Concours Centrale-Supélec 2013

Épreuves orales

Filière PSI

Table des matières

Table des matières	1
Résultats par épreuve	2
Mathématiques 1	18
Mathématiques 2	21
Physique	24
Physique-Chimie	28
Sciences Industrielles	31
Travaux pratiques de physique	37
Allemand	42
Anglais	44
Arabe	47
Chinois	49
Espagnol	51
Italien	53
Russe	54

Résultats par épreuve

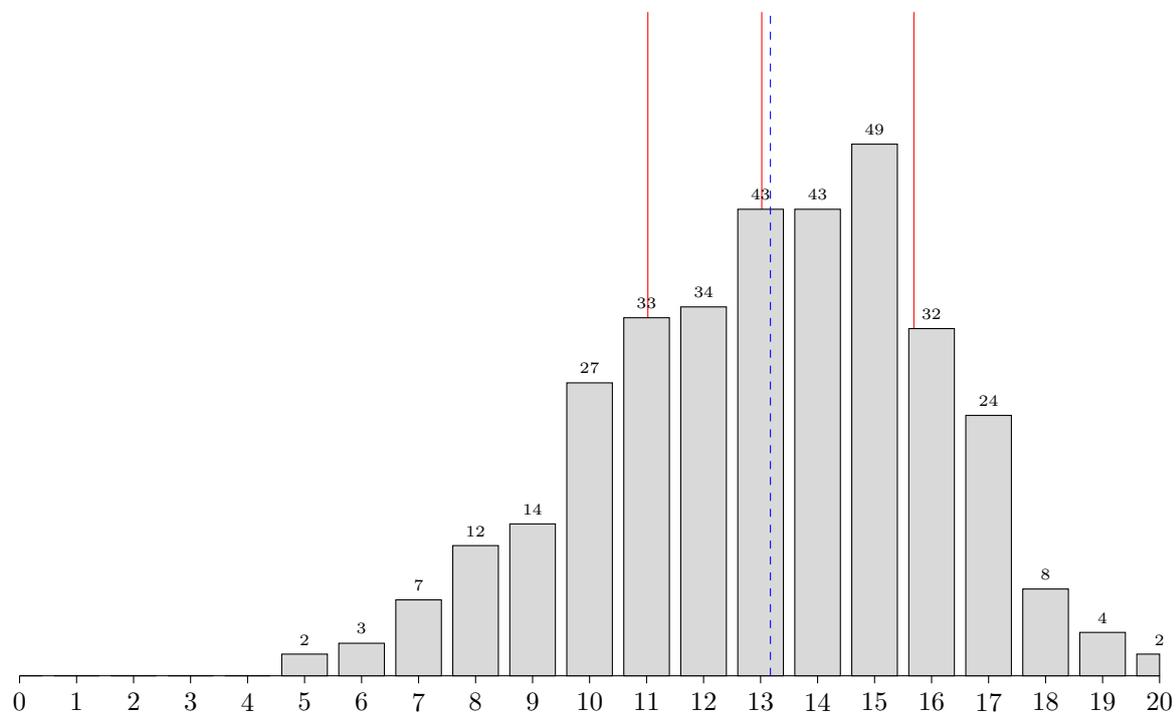
Le tableau ci-dessous donne, pour chaque épreuve, les paramètres statistiques calculés sur les notes sur 20 des candidats présents. Les colonnes ont la signification suivante :

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

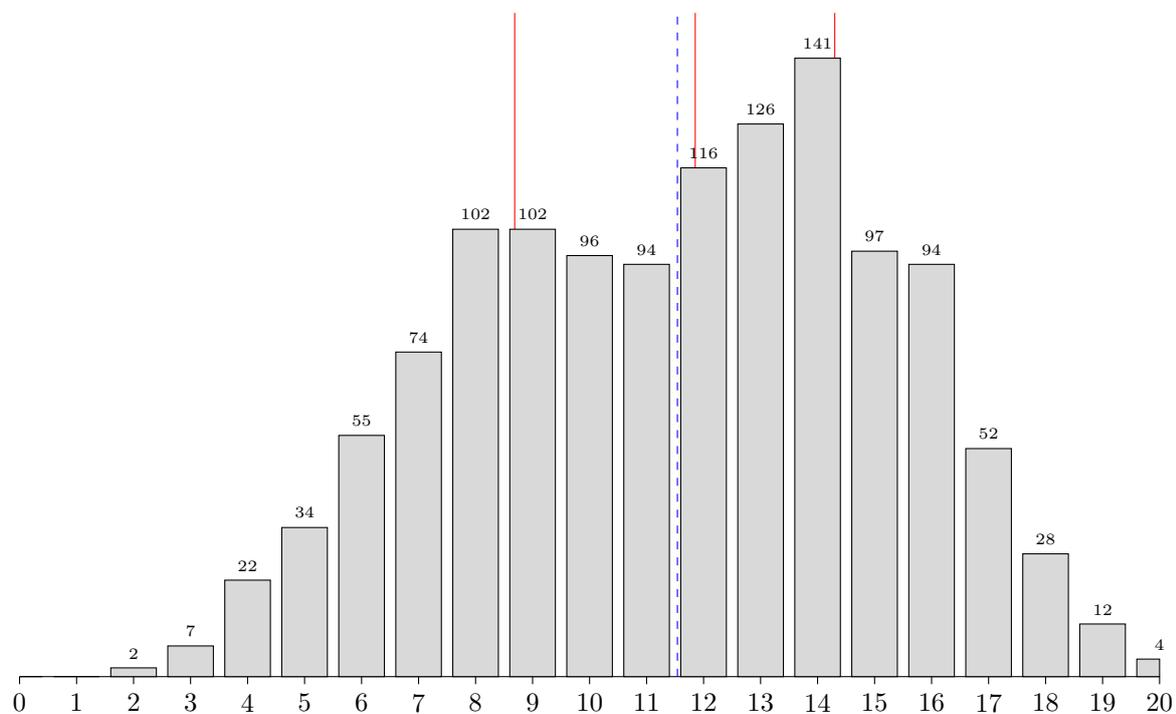
Épreuve	Admissibles	Absents	Présents	M	ET	Q1	Q2	Q3	EI
TIPE	1405	2,4%	1371	13,17	2,91	11,02	13,02	15,69	4,67
Mathématiques 1	1405	10,5%	1258	11,54	3,64	8,69	11,85	14,30	5,62
Mathématiques 2	1405	10,7%	1254	11,53	3,55	8,91	11,64	14,13	5,22
Physique	1405	10,6%	1256	11,52	3,89	8,64	11,62	14,28	5,63
Physique-chimie	1405	10,7%	1254	11,85	3,99	8,78	11,93	14,83	6,04
S2I	1405	7,5%	1299	12,19	3,48	9,72	12,19	14,75	5,03
TP Physique	1405	10,8%	1253	11,13	3,75	8,49	11,16	13,84	5,35
Langue obligatoire	1394	10,7%	1245	11,67	3,44	9,42	11,44	13,93	4,51
Allemand	99	6,1%	93	13,18	2,95	11,12	12,71	15,50	4,38
Anglais	1256	11,3%	1114	11,38	3,34	9,20	11,15	13,57	4,37
Arabe	24	0,0%	24	16,67	2,59	14,50	17,17	18,90	4,40
Chinois	2	0,0%	2	18,00	2,00	—	—	—	—
Espagnol	8	12,5%	7	15,57	3,20	13,50	17,00	17,50	4,00
Italien	2	0,0%	2	18,00	1,00	—	—	—	—
Portugais	1	0,0%	1	17,00	0,00	—	—	—	—
Russe	2	0,0%	2	16,50	2,50	—	—	—	—
Langue facultative	521	36,7%	330	11,72	3,35	9,72	11,46	13,73	4,01
Allemand	122	42,6%	70	11,44	2,86	9,75	11,50	13,29	3,54
Anglais	136	21,3%	107	11,28	3,23	9,30	11,24	13,41	4,11
Arabe	9	44,4%	5	16,60	2,80	14,50	15,50	20,00	5,50
Chinois	8	25,0%	6	14,50	2,36	12,50	13,50	15,50	3,00
Espagnol	214	43,5%	121	11,07	2,91	9,56	11,04	12,50	2,94
Hongrois	1	0,0%	1	18,00	0,00	—	—	—	—
Hébreu	2	0,0%	2	16,50	2,50	—	—	—	—
Italien	14	42,9%	8	14,62	1,41	13,50	15,00	15,83	2,33
Japonais	1	100,0%	0	—	—	—	—	—	—
Polonais	4	0,0%	4	19,50	0,50	19,00	19,50	20,00	1,00
Portugais	4	25,0%	3	18,67	0,94	—	—	—	—
Russe	4	50,0%	2	18,50	0,50	—	—	—	—
Tchèque	1	0,0%	1	13,00	0,00	—	—	—	—
Turc	1	100,0%	0	—	—	—	—	—	—

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.

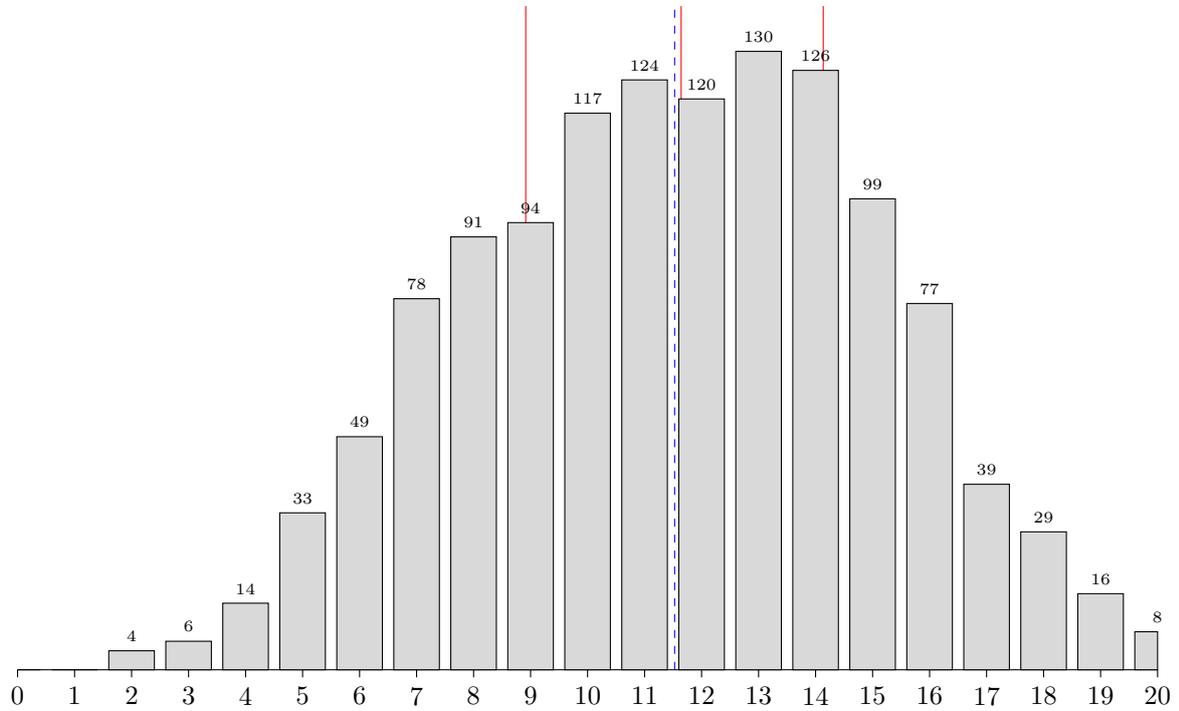
TIPE



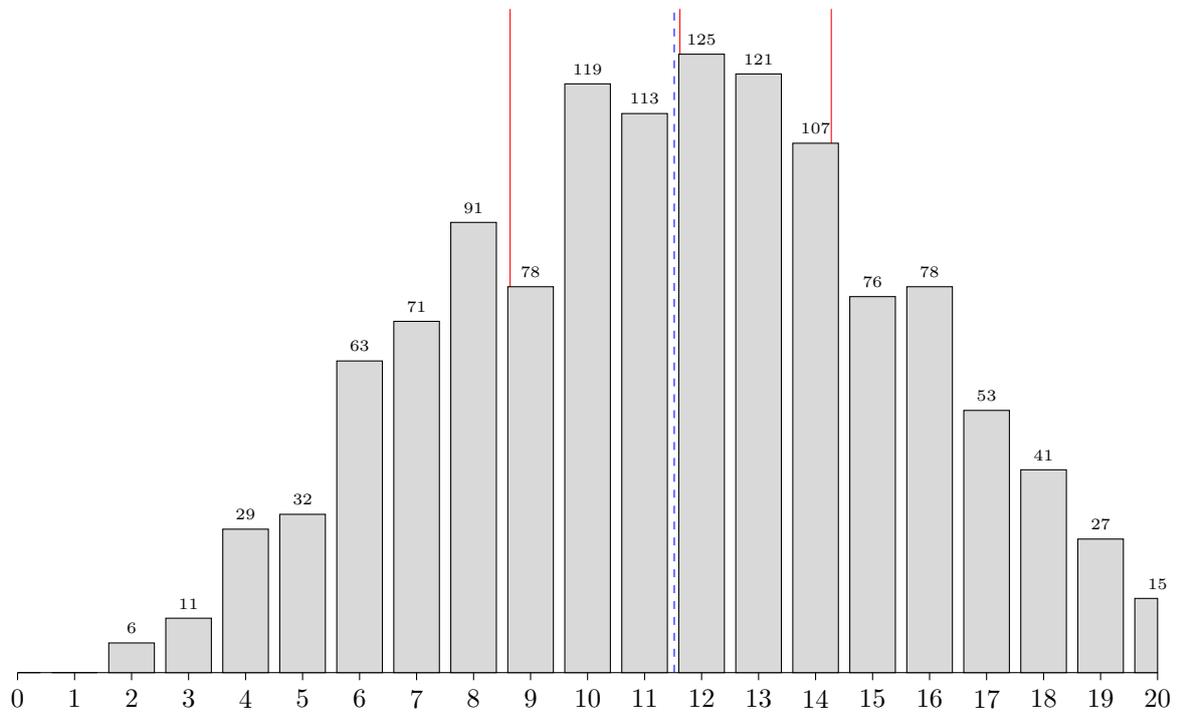
Mathématiques 1



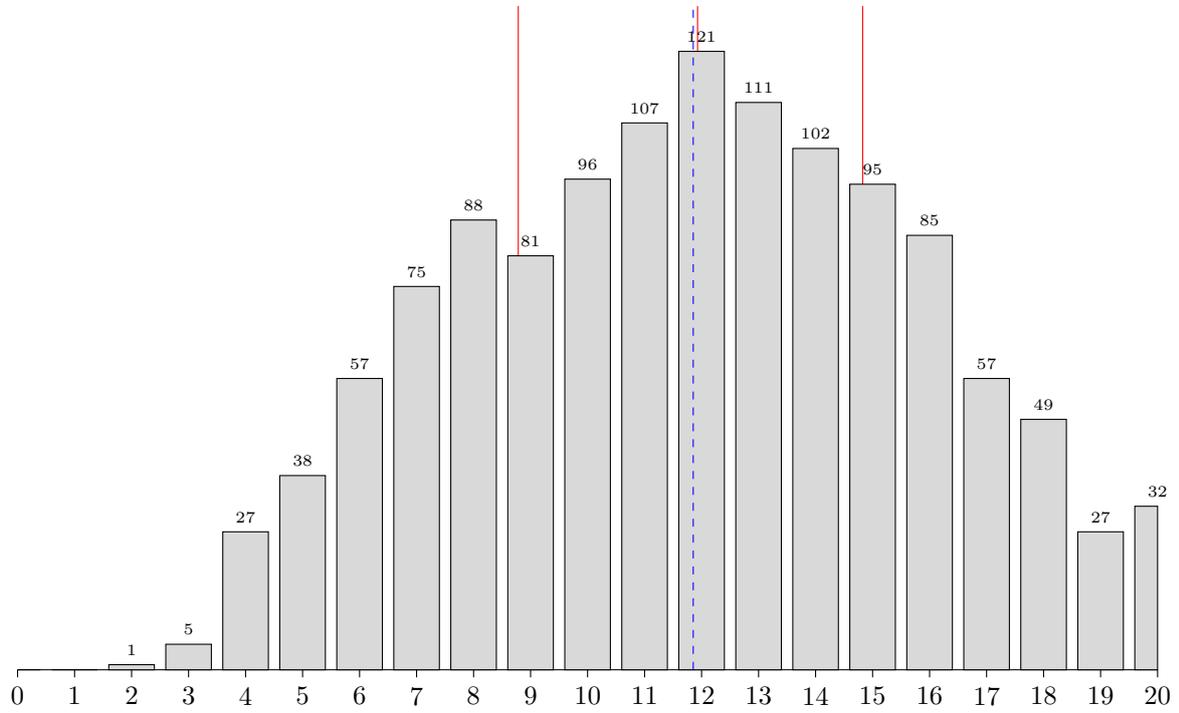
Mathématiques 2



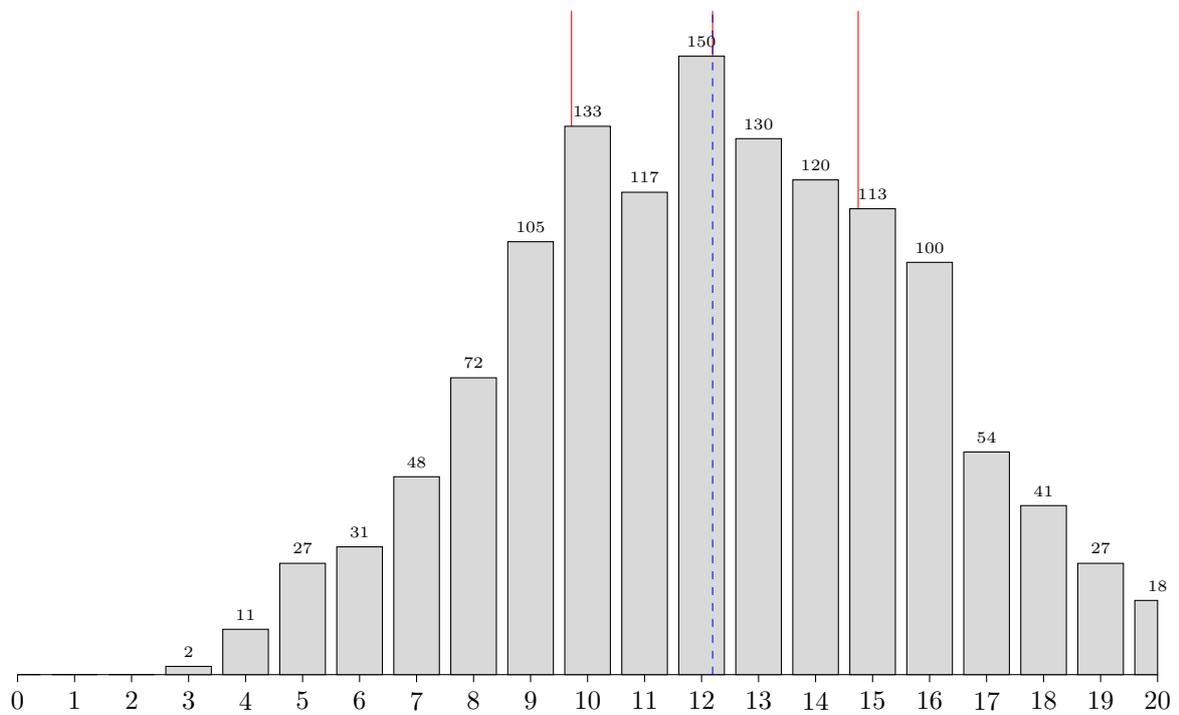
Physique



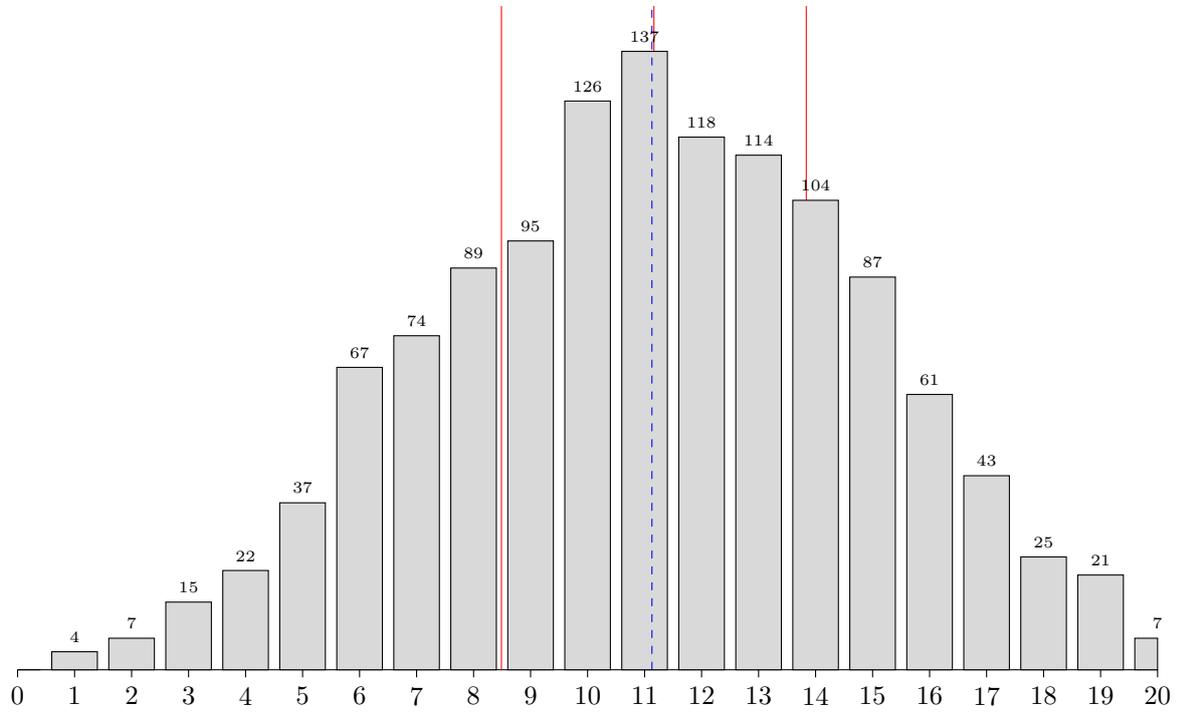
Physique-chimie



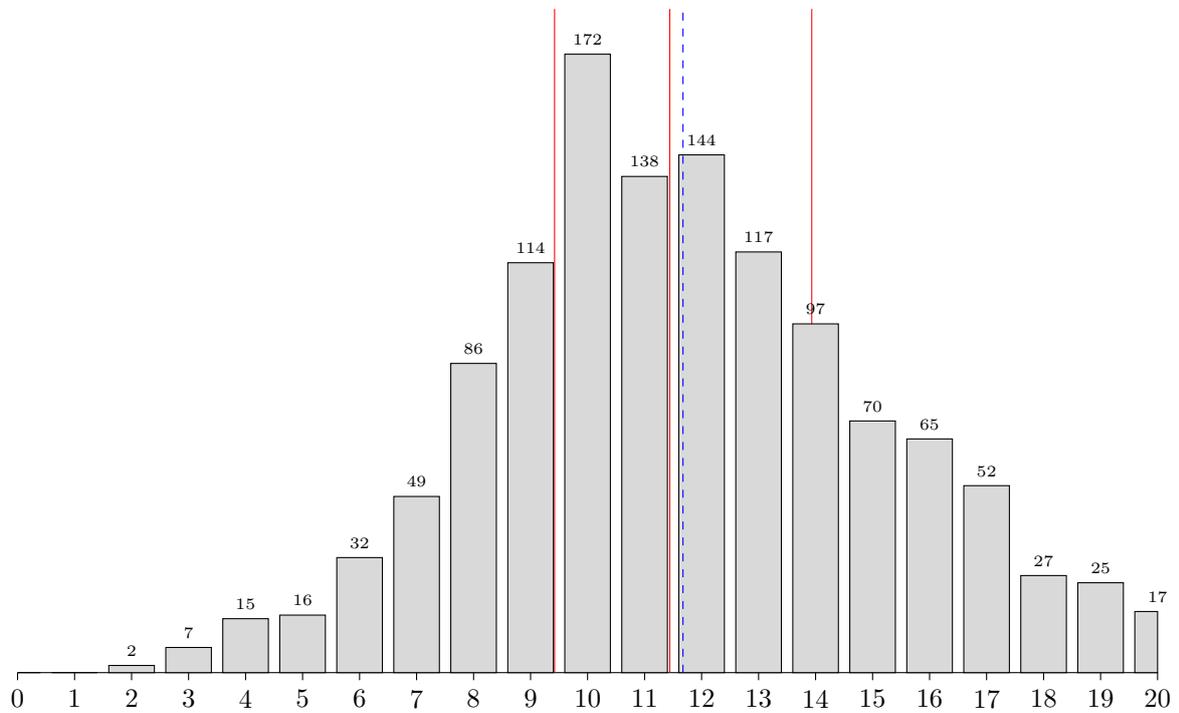
S2I



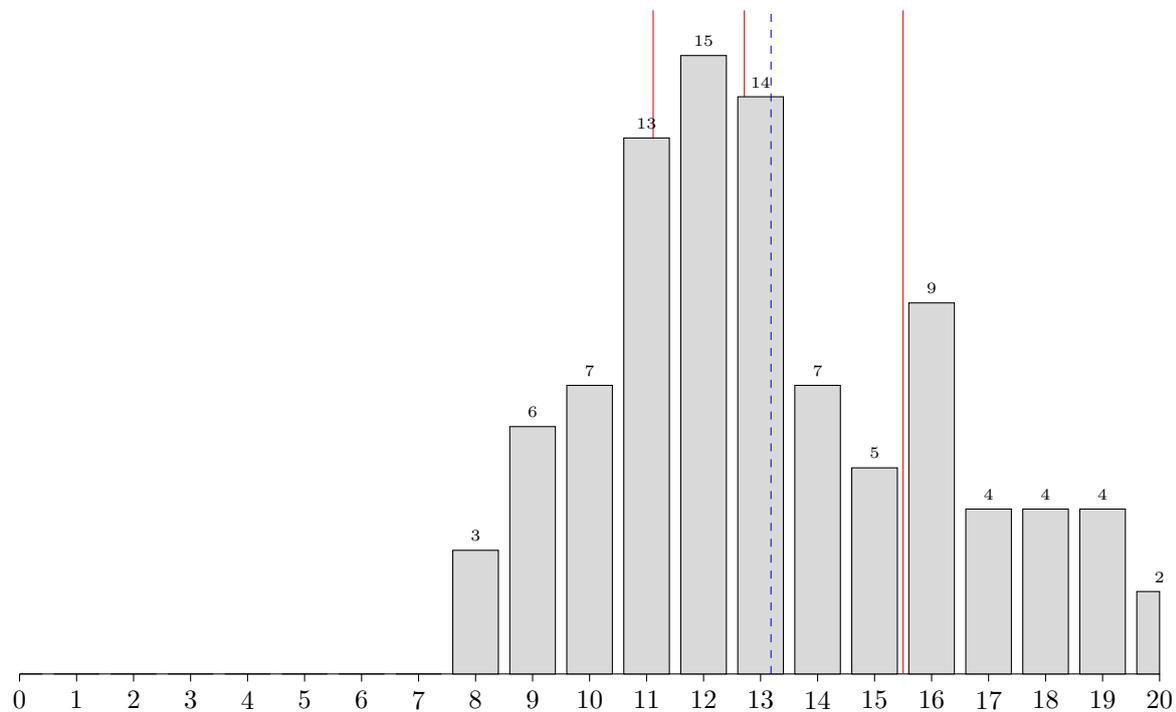
TP Physique



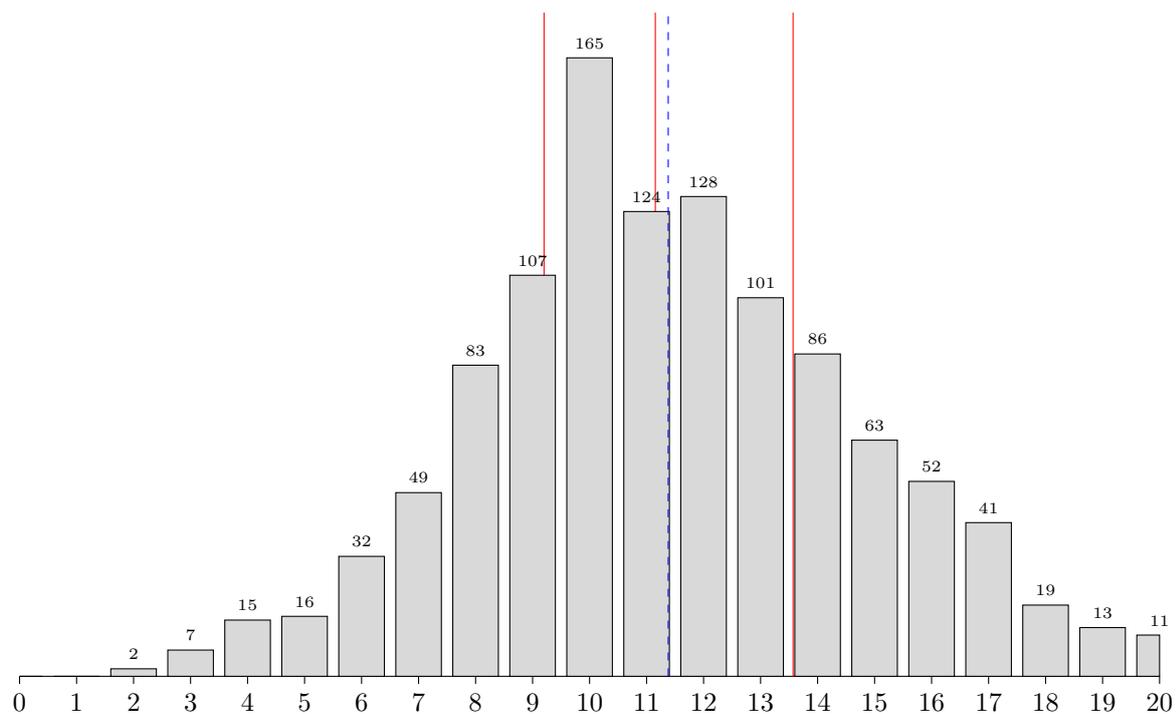
Langue obligatoire



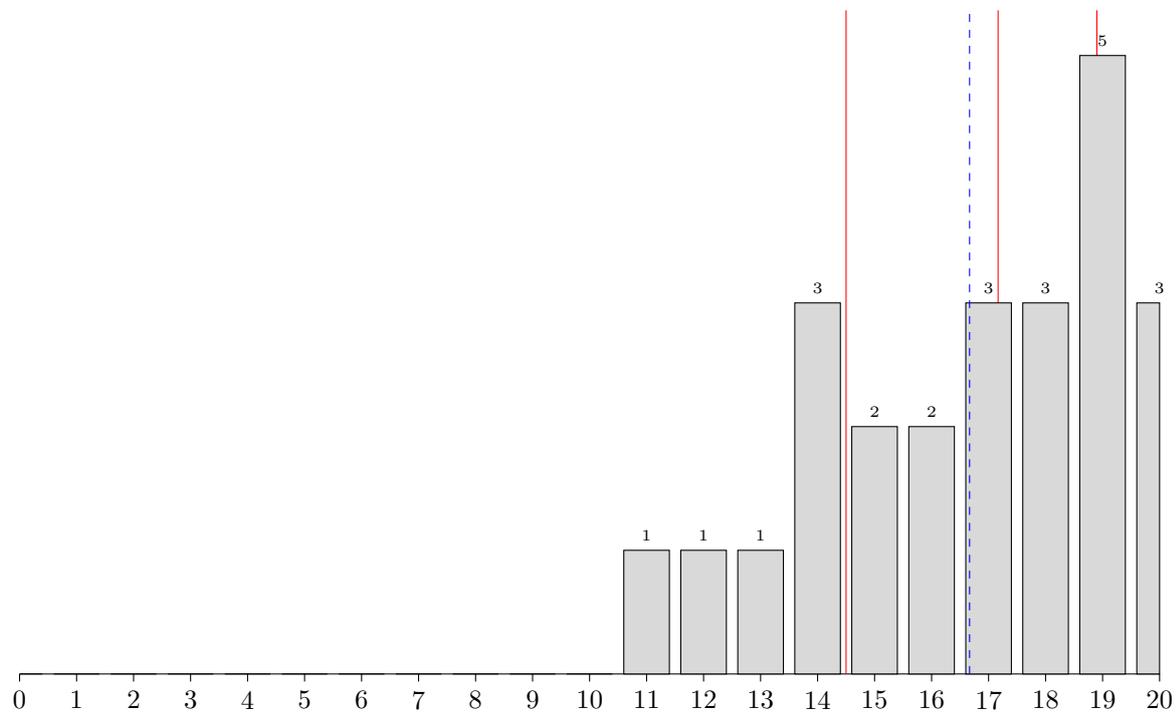
Allemand



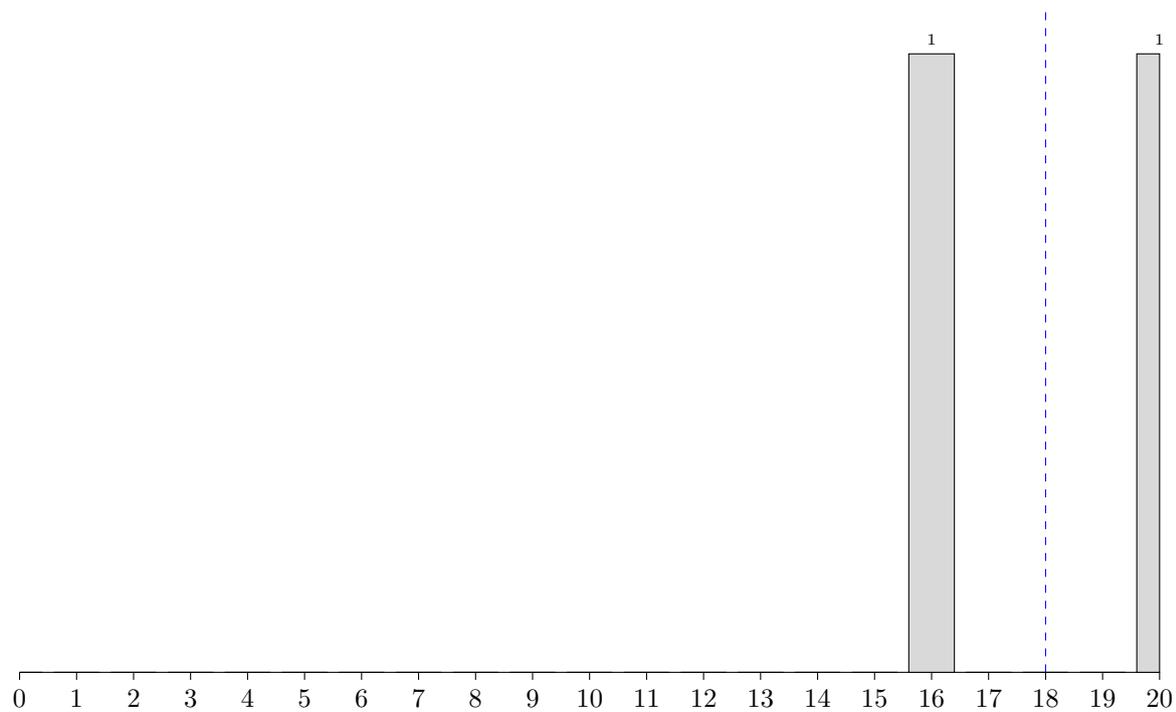
Anglais



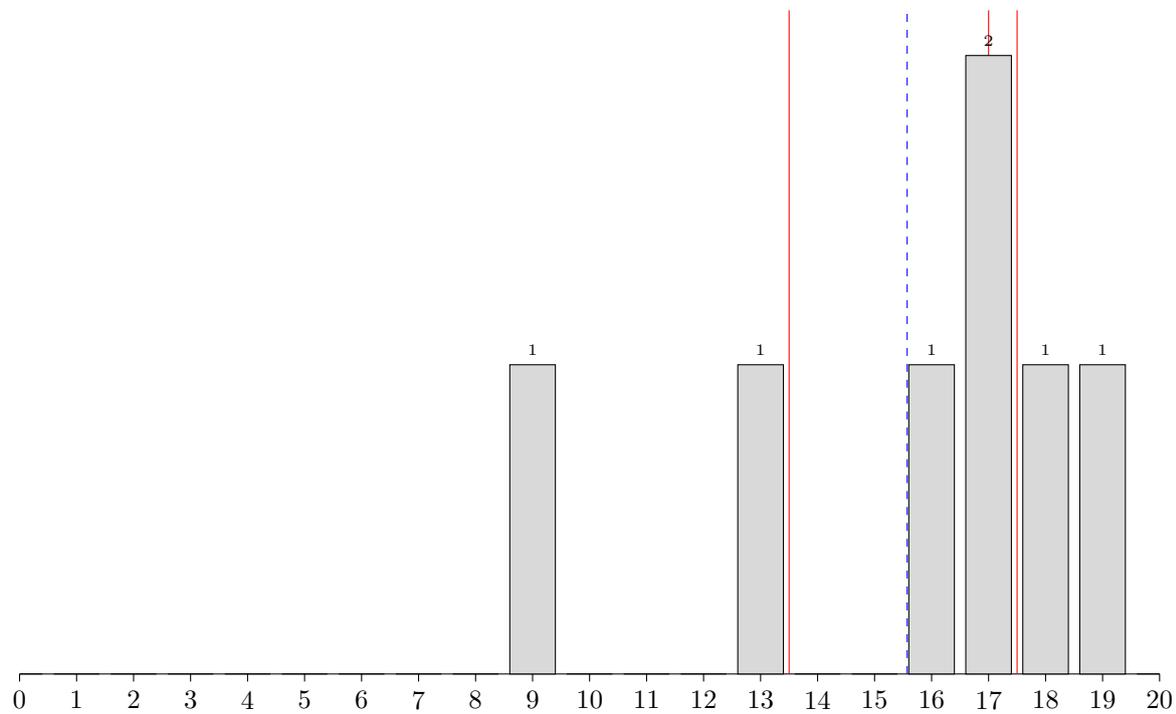
Arabe



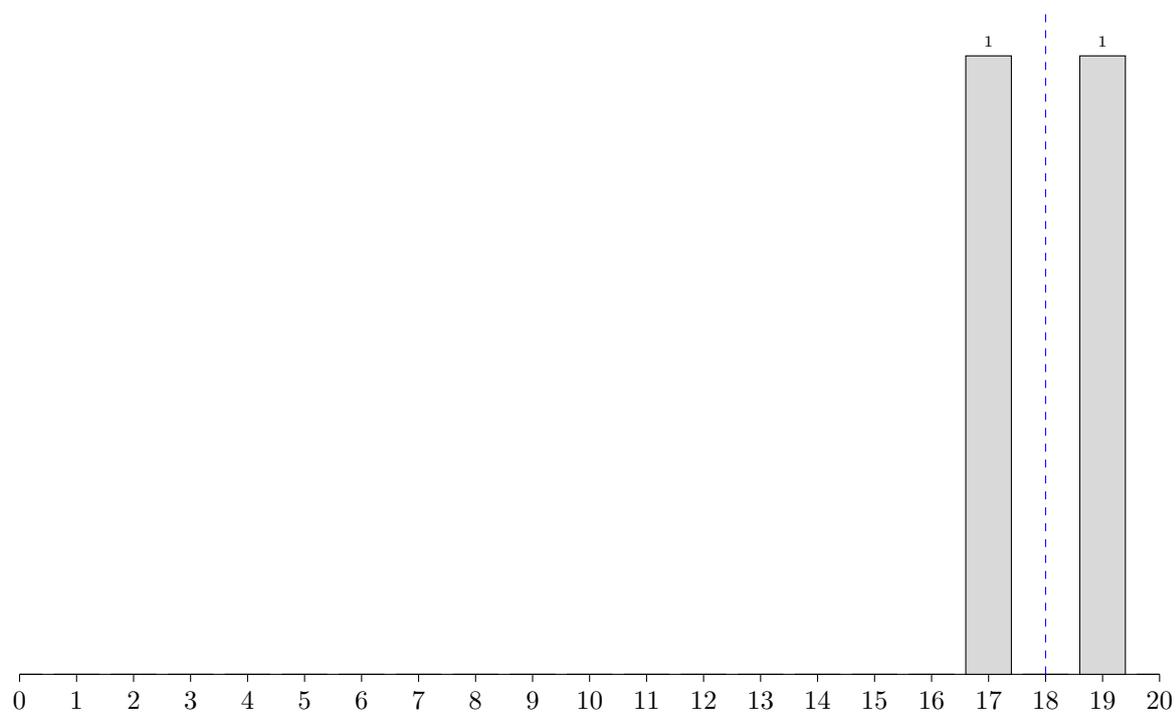
Chinois



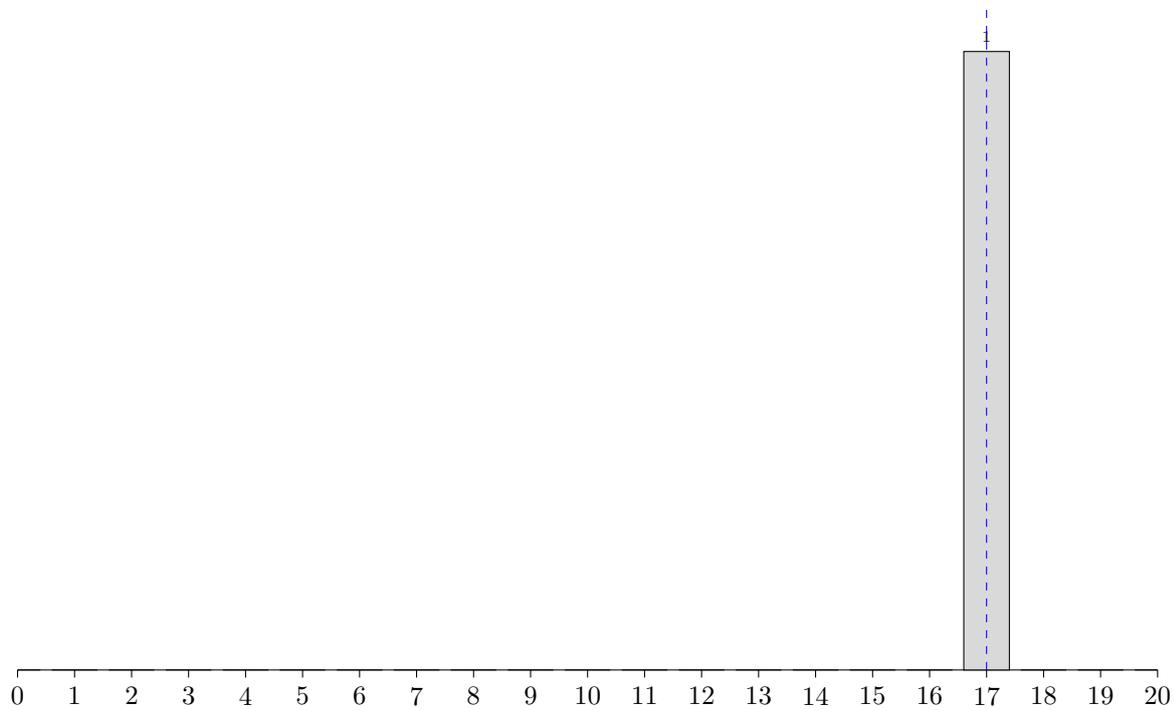
Espagnol



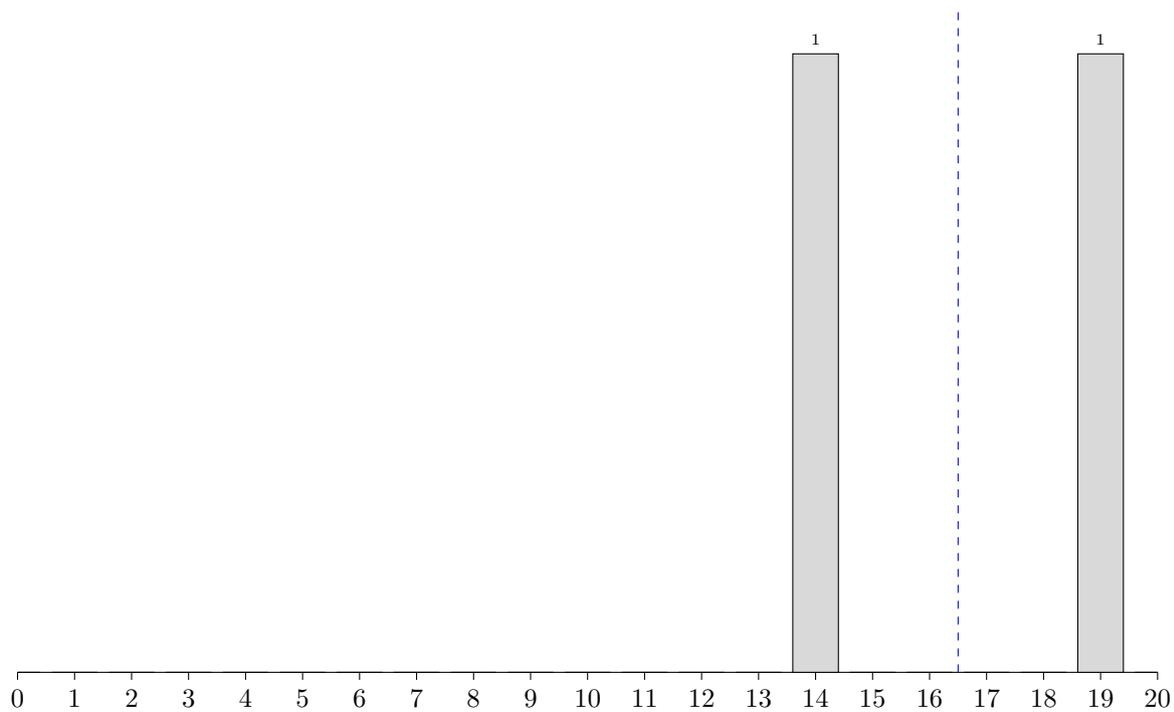
Italien



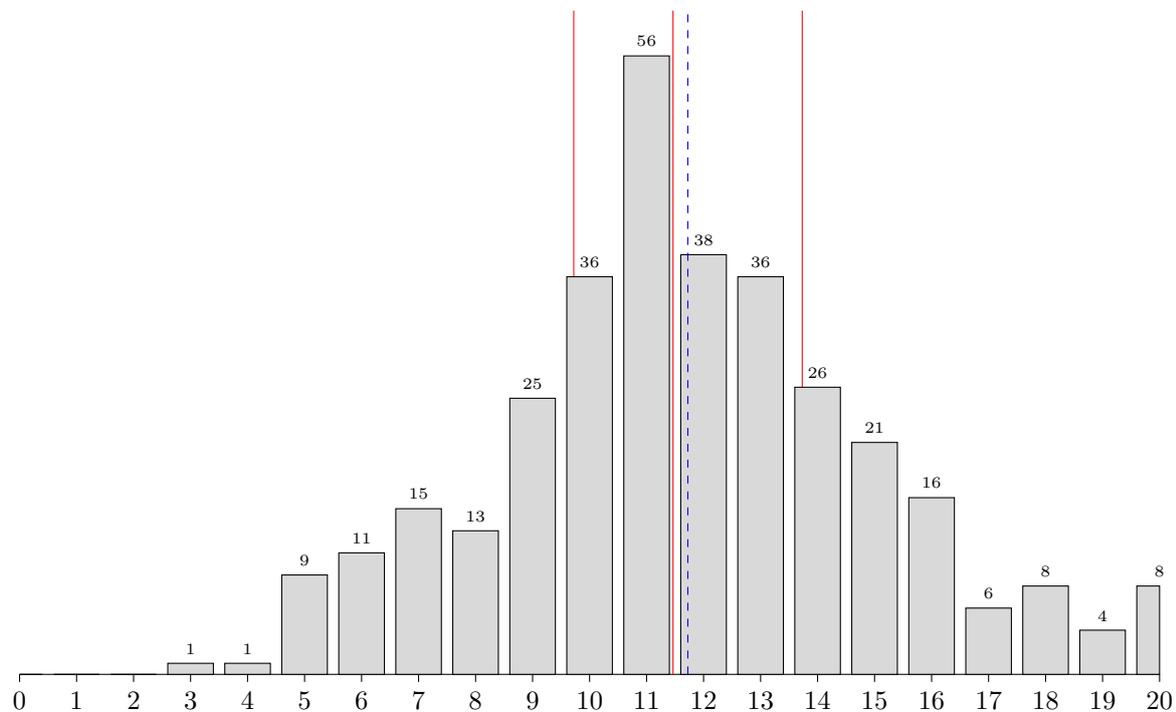
Portugais



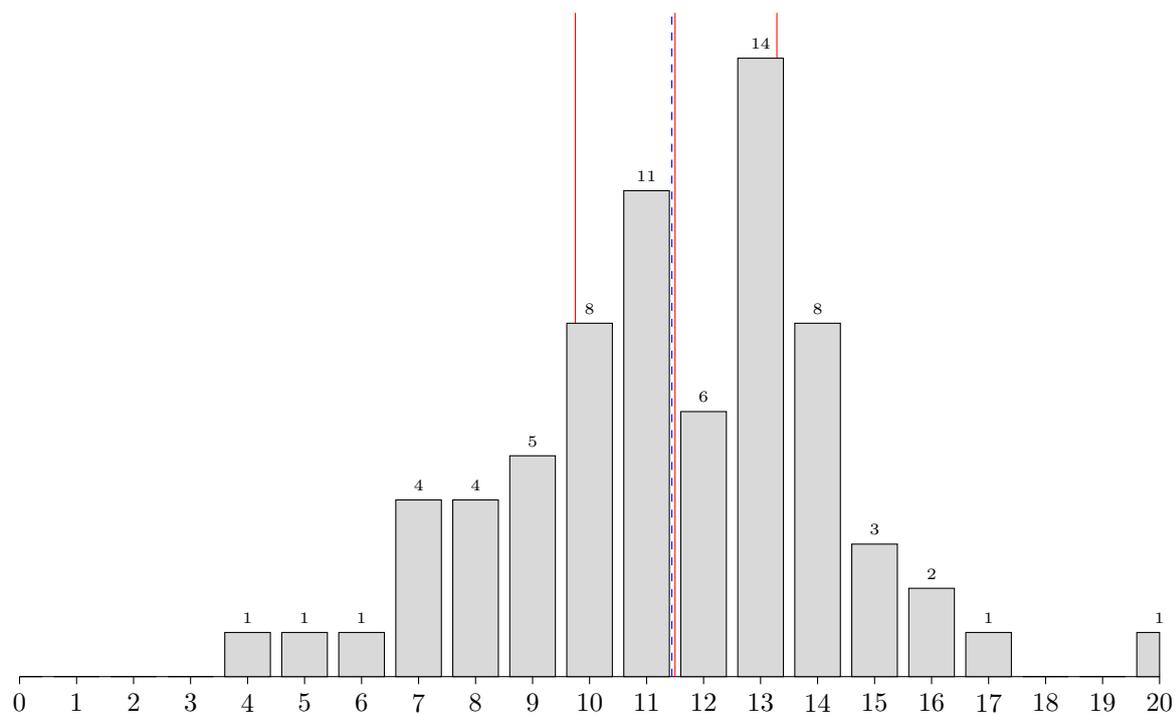
Russe



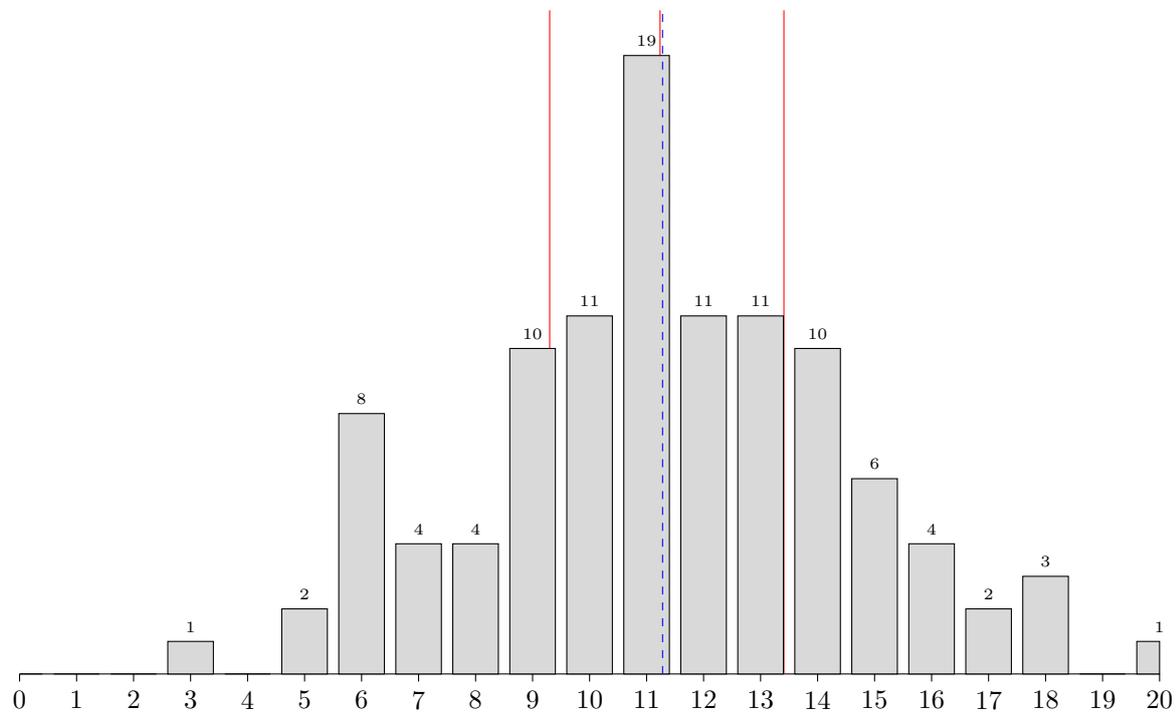
Langue facultative



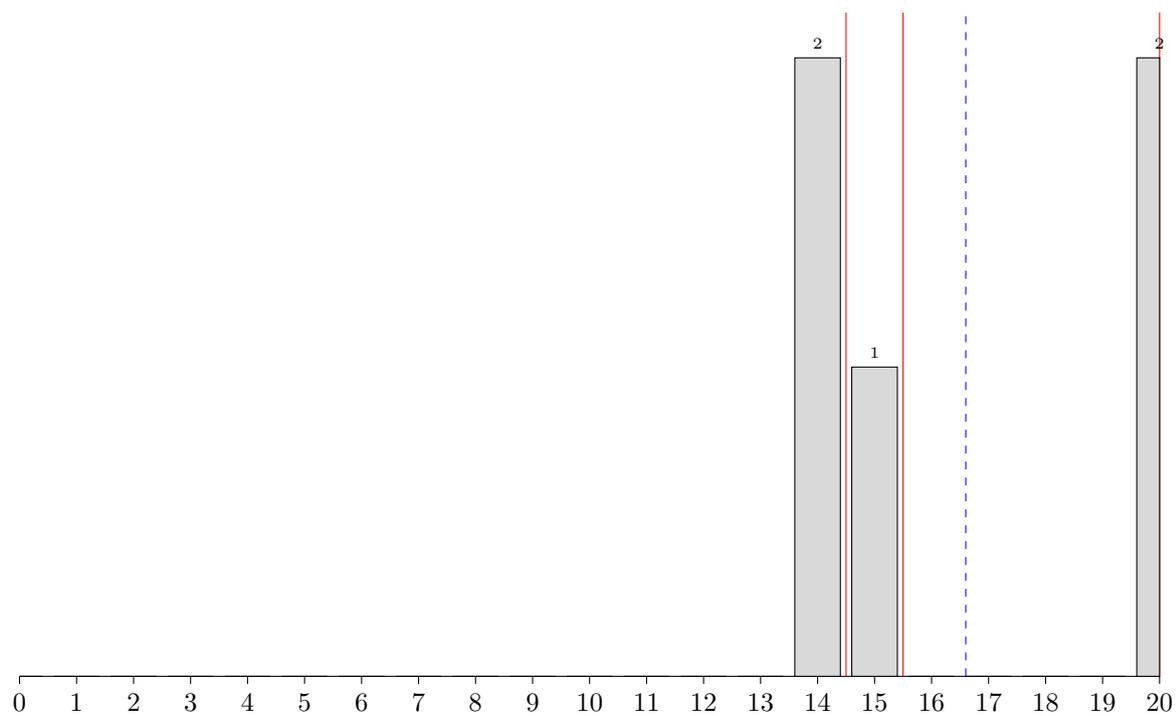
Allemand



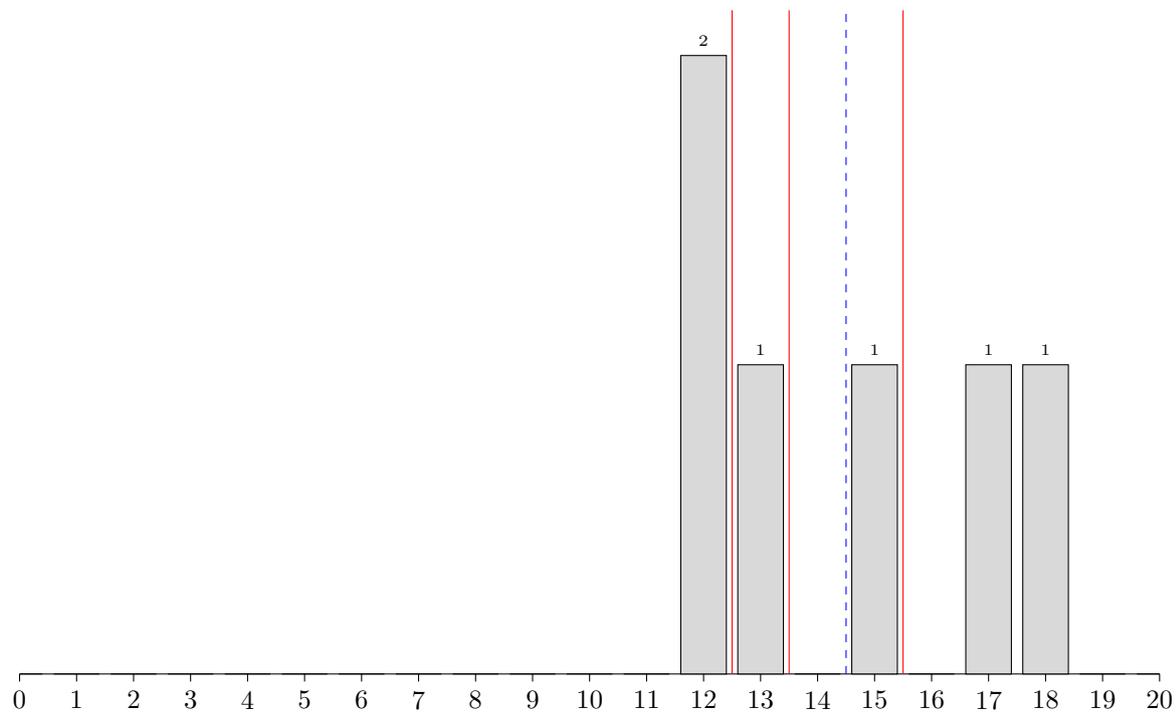
Anglais



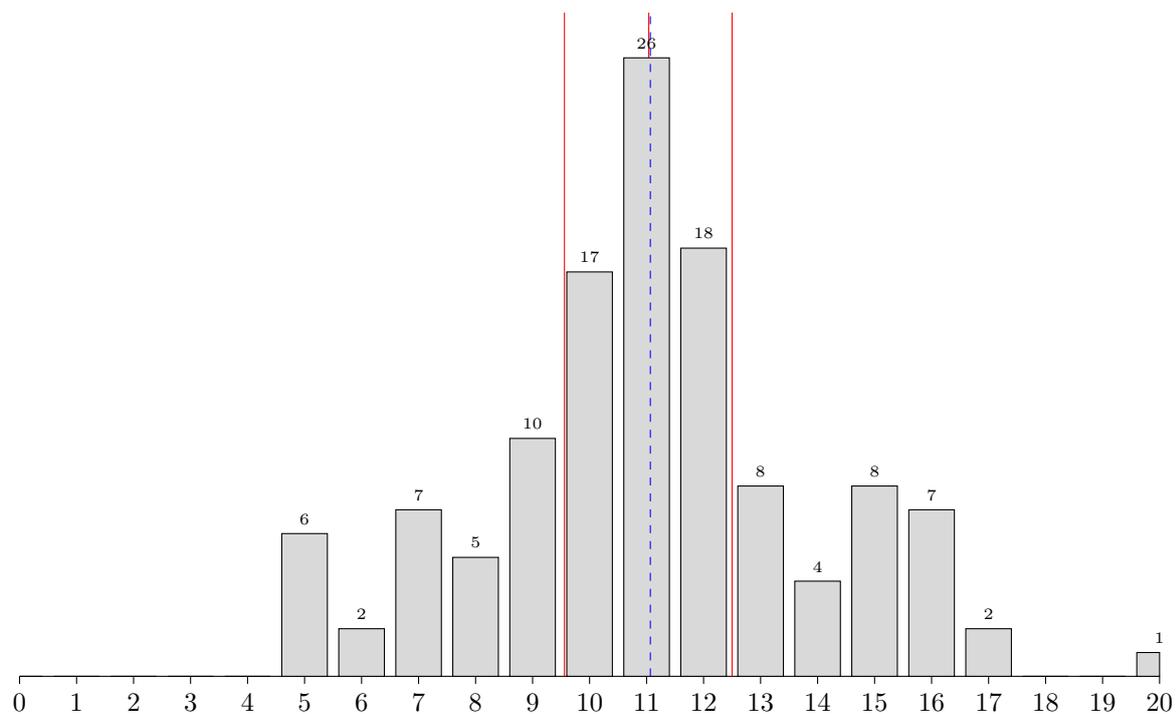
Arabe



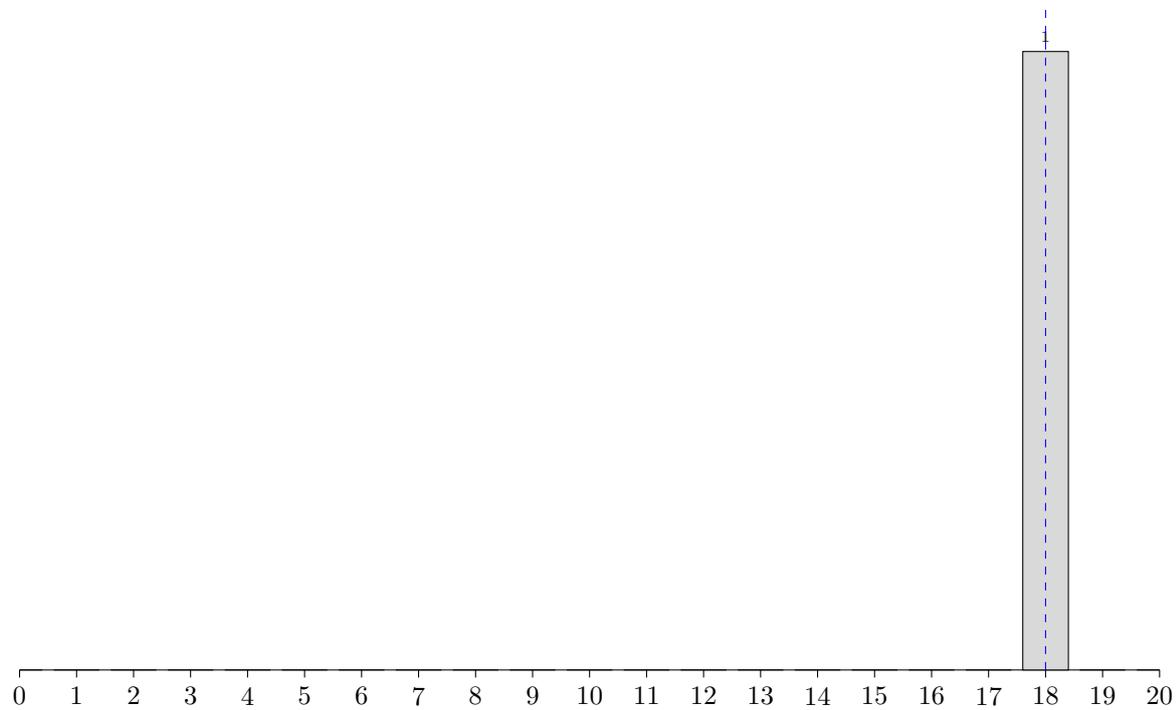
Chinois



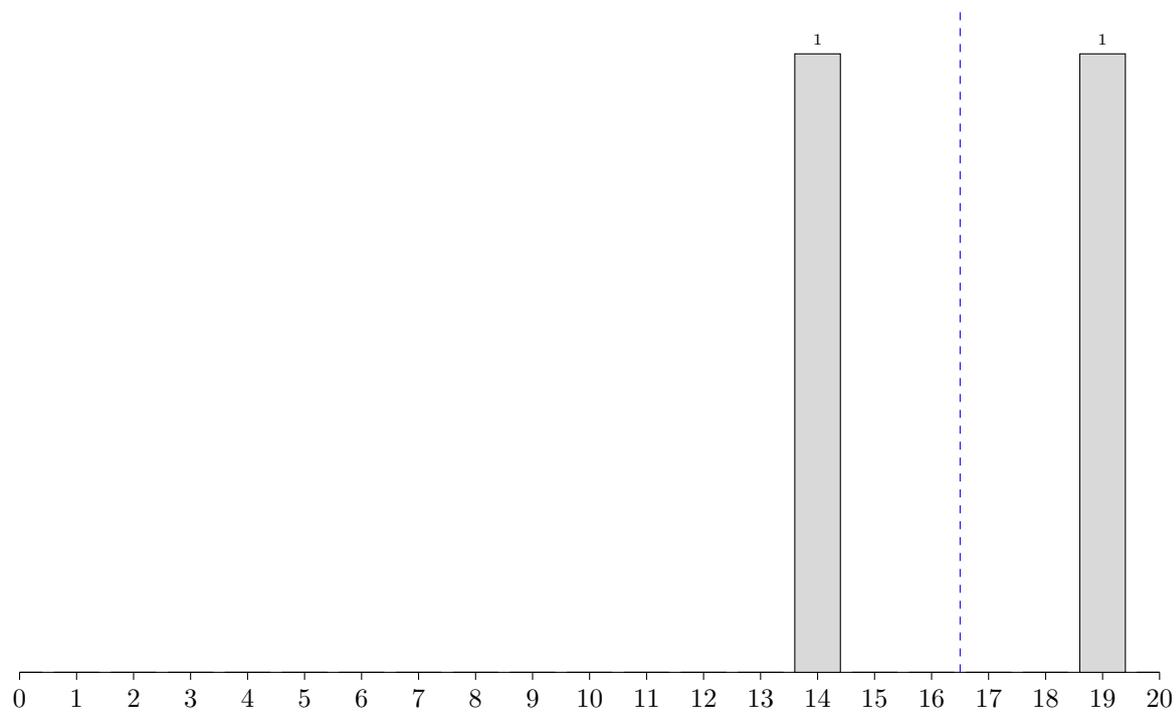
Espagnol



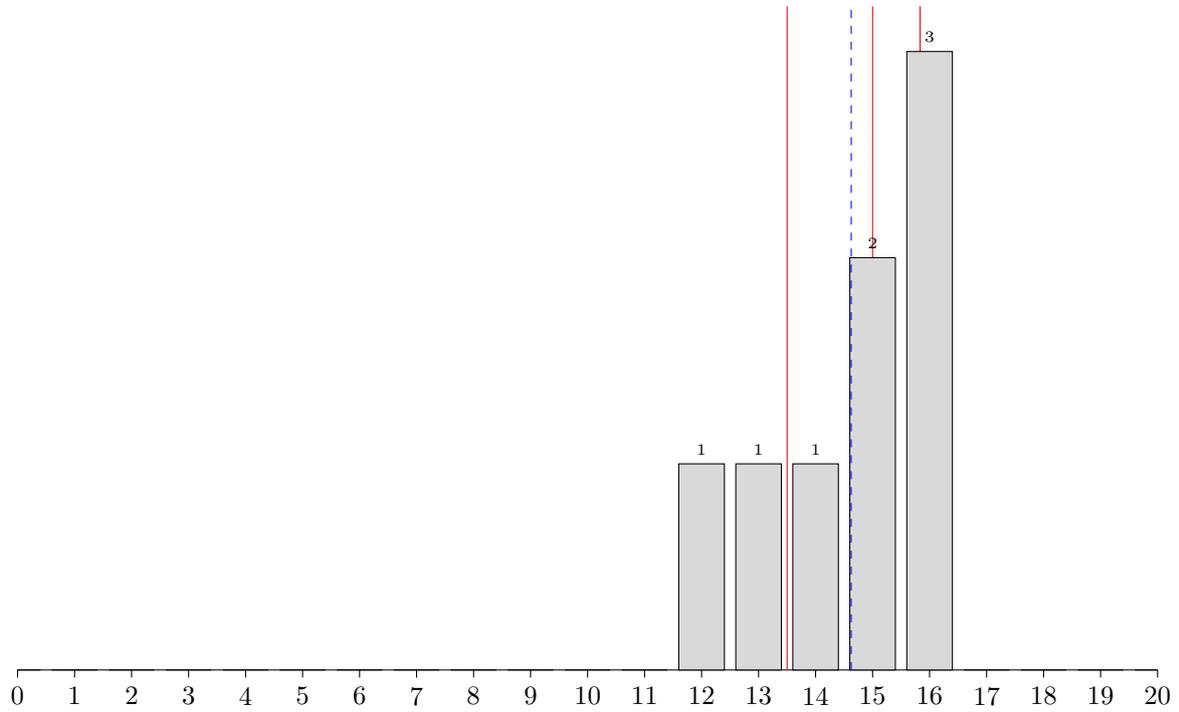
Hongrois



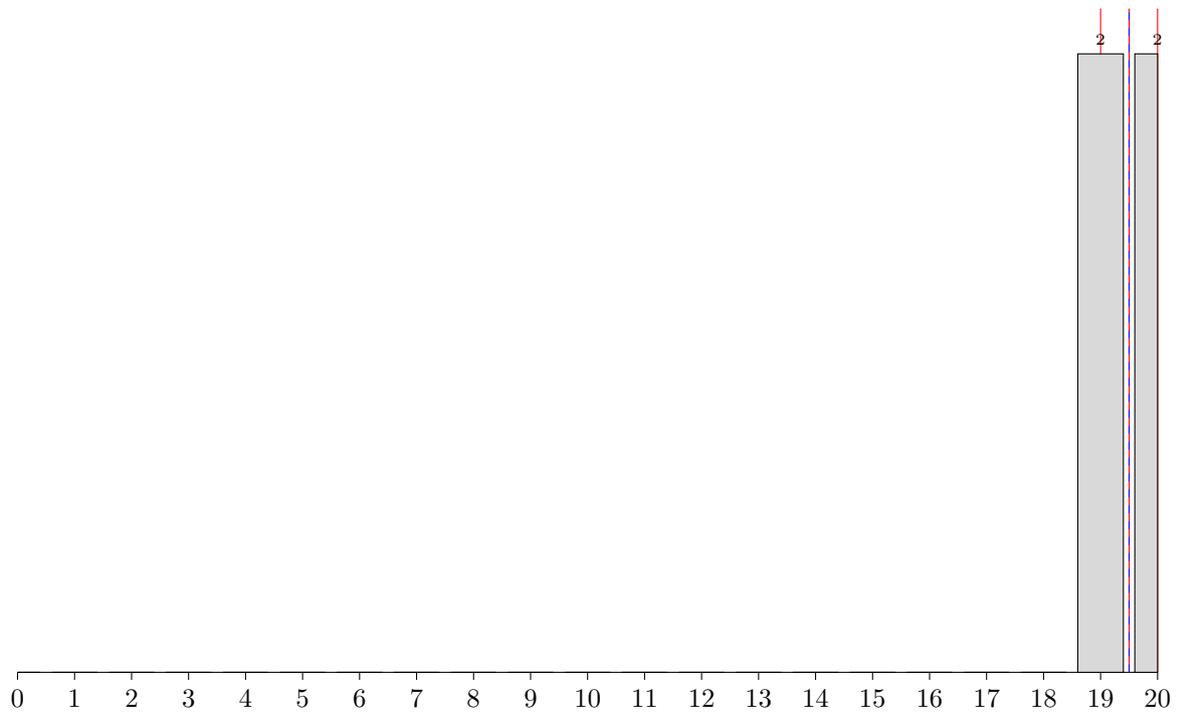
Hébreu



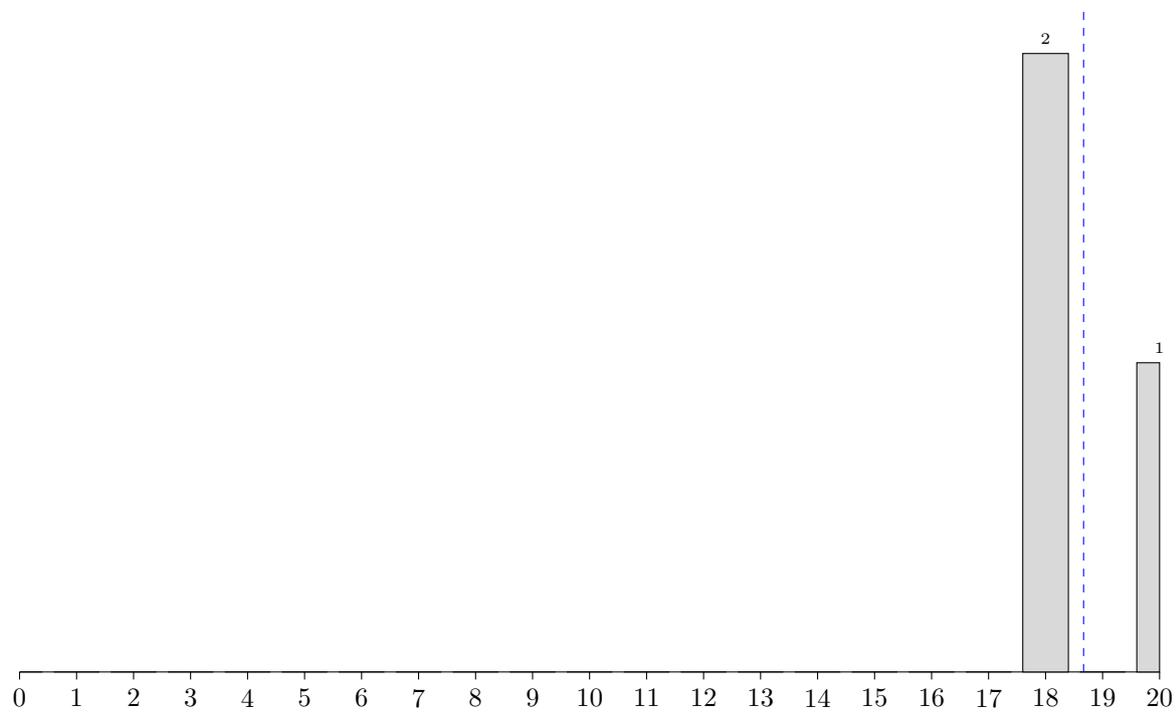
Italien



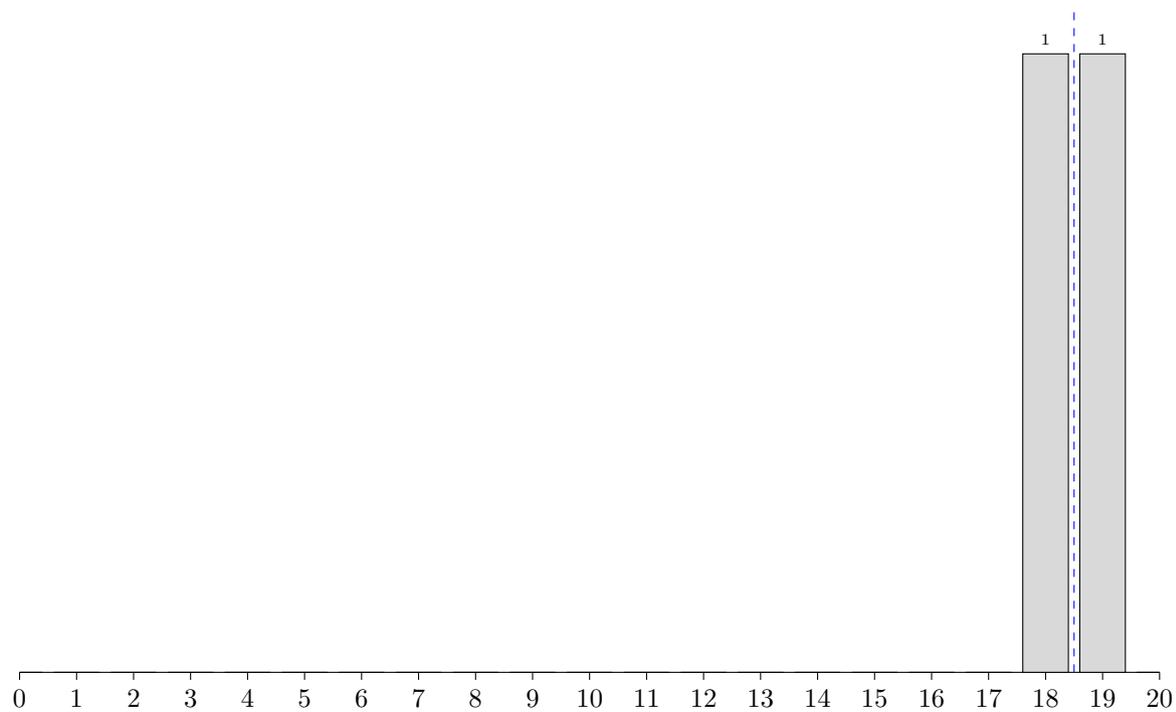
Polonais



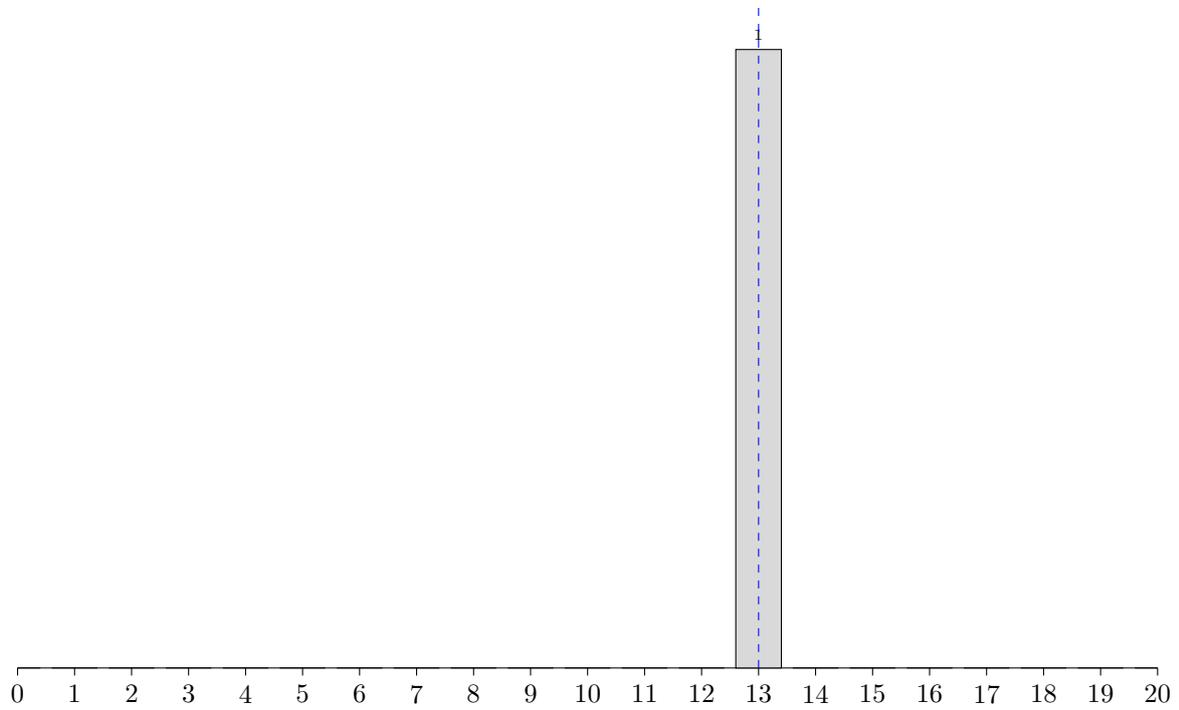
Portugais



Russe



Tchèque



Mathématiques 1

Présentation de l'épreuve

L'épreuve de mathématiques I porte sur l'ensemble du programme de première année PCSI et de deuxième année PSI. Il s'agit d'une épreuve sans ordinateur ; la calculatrice est autorisée.

Les planches comportent deux exercices, sur des thèmes différents, permettant de visiter plusieurs domaines du programme. Les premières questions sont en général relativement simples, les suivantes demandant plus d'initiative et de recul. Après une préparation sur table d'une demi-heure, le candidat vient présenter ses solutions au tableau pendant une demi-heure également. L'examinateur lui demande alors de préciser certains points de sa démonstration, et peut proposer des indications si la situation est bloquée.

L'ordre de présentation des exercices au tableau est imposé ; lorsque le premier n'est pas terminé au bout d'un quart d'heure environ, l'examinateur demande de passer au second.

Analyse globale des résultats

L'écart semble se creuser entre les meilleurs candidats et les autres ; les prestations de très haut niveau se raréfient. Les performances moyennes sont comparables aux années précédentes. Ceux qui ont passé le filtre de l'admissibilité ont montré qu'ils avaient (presque tous) travaillé leur cours et s'étaient exercés aux techniques de base. Pour nombre d'entre eux, l'oral a malheureusement révélé une accumulation de connaissances approximatives et non maîtrisées, se limitant le plus souvent à des savoir-faire, toute question se résolvant par l'application d'une « règle ». Plusieurs ont probablement fait illusion à l'écrit sans véritablement comprendre le cours. D'autres en revanche, pas forcément les plus rapides, ont montré une intelligence et une profondeur réellement prometteuses, que seul un oral pouvait mettre en lumière.

L'impression que les candidats délaissent les chapitres réputés moins abordés aux concours est confirmée ; quelques-uns se sont retrouvés dans l'incapacité totale de traiter un exercice, ne sachant rien du tout sur le sujet.

Le jury s'est efforcé de récompenser avant tout les candidats maîtrisant vraiment le cours et capables de l'utiliser en situation. Il a évidemment aussi pris en compte d'autres qualités, telles que la maîtrise des calculs, l'astuce et l'ingéniosité, la précision et la clarté, la rigueur et la méthode, la pertinence et le discernement dans le choix des arguments, la vision géométrique, ou encore la combativité et la réactivité.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Il n'est pas aisé de tirer des généralités des comportements très différents des candidats vu les écarts de niveau. Les sujets donnés en parallèle à plusieurs candidats permettent de comparer leurs réactions ; il est arrivé souvent qu'une même planche donne lieu à une prestation brillante ici et très faible là. Cependant quelques constantes se dégagent :

- la calculatrice est utilisée à meilleur escient ; son intérêt et ses limites sont mieux compris ;
- les candidats et leurs professeurs semblent tenir compte des rapports précédents, certaines des défaillances relevées dans le passé apparaissent moins souvent, par exemple les énoncés des

- « grands théorèmes » d'analyse (convergence dominée, dérivation d'une série, convergence des séries de Fourier) sont plutôt mieux restitués ;
- il n'est plus permis d'en douter, les bases du calcul ne sont pas acquises. Quelques exemples : les candidats ne parviennent pas à lever l'indétermination sur une limite comme $n^2 \cdot \exp(-(\ln \ln n)^2)$, presque tous pensent que la dérivation de $\int_0^x f(x, t) dt$ relève du théorème fondamental de l'analyse ; d'autres encore, trop nombreux, ajoutent les équivalents, les passent dans l'exponentielle, bref les utilisent comme des égalités. Le changement de variable dans une intégrale pose problème, les nouvelles bornes étant souvent fausses ;
 - le cours sur les espaces euclidiens donne lieu à de nombreuses confusions, par exemple sur l'adjectif « orthogonal » ; non, un projecteur orthogonal n'est pas un automorphisme orthogonal. Un automorphisme orthogonal n'est pas son propre adjoint. Quant au procédé d'orthonormalisation de Gram-Schmidt, il ne suffit pas d'en citer le nom ; les conditions qui définissent l'orthonormalisée, ainsi que l'algorithme de construction, sont trop rarement connus ;
 - toute la géométrie est à l'abandon ; ceci n'étonnera personne mais il faut souligner à quel point de dénuement on en est arrivé. La confusion entre points et vecteurs est générale, ce qui conduit les étudiants à choisir comme vecteur directeur d'une droite l'un de ses points ; plusieurs candidats ne sont pas parvenus à paramétrer une droite de \mathbb{R}^3 donnée par deux points. L'étude d'une courbe donnée en coordonnées polaires est presque impossible à obtenir ; les candidats ignorent comment interpréter un ρ négatif (une candidate découvrant même avec incrédulité la possibilité pour ρ d'être négatif) ; les candidats ne savent pas placer la tangente lorsque ρ est nul. Le jury constate par ailleurs chez beaucoup de candidats une absence totale de vision dans l'espace ;
 - les fonctions de plusieurs variables sont mal connues (quelques candidats font même l'impasse totale sur l'ensemble de ce chapitre). L'articulation entre extremum et point critique en particulier reste floue ; l'hypothèse de domaine ouvert est souvent oubliée et mal comprise, tant la confusion règne entre partie ouverte et partie fermée ;
 - la formalisation correcte des idées dans le langage mathématique est inaccessible à de nombreux candidats. Prenons l'exemple de la borne supérieure, il est parfois impossible d'obtenir la justification de son existence, ou sa manipulation correcte, ou sa définition.

voici enfin quelques défauts observés plus ponctuellement chez certains des 1258 candidats évalués cette année : difficulté à calculer les solutions d'une récurrence linéaire d'ordre deux ; confusion avec les équations différentielles ; difficulté à exploiter l'interpolation polynomiale, malgré une assez bonne connaissance des interpolateurs de Lagrange ; connaissance limitée des projecteurs, on pense à l'idempotence, mais on oublie la décomposition de l'espace associée au projecteur.

Conseils aux futurs candidats

Réviser l'ensemble du programme de mathématiques, et pas seulement la deuxième année.

Avoir une idée de la démonstration des résultats classiques, comme le critère spécial des séries alternées, la nature des séries de Riemann, l'interpolation polynomiale.

Ne pas s'effondrer au premier faux pas : le jury tient compte de l'état de stress des candidats. L'oral est un dialogue ouvert au cours duquel les erreurs peuvent être discutées et rectifiées ; aucune d'elles n'est fatale.

Ne pas croire, lorsqu'on ne trouve rien durant la préparation, que l'oral se passera forcément mal. Les planches proposées n'ont pas toutes le même niveau de difficulté, les plus ardues pouvant bloquer bien des candidats. Dans ce cas, l'examineur n'est pas surpris de la maigreur des résultats ; c'est alors au candidat d'exposer les idées qu'il a eues et de commenter ses difficultés. Des indications lui seront fournies, destinées à relancer sa réflexion (éviter de couper la parole à l'examineur dans un tel instant, comme le font encore certains). Une part très importante de la note mesure la qualité des réactions aux indications.

Pour autant, il ne s'agit pas d'attendre passivement le passage au tableau en restant bloqué sur la toute première question du premier exercice ; au contraire il est préférable de bien lire le sujet et de commencer à réfléchir aux différents points qui seront abordés avec l'examineur.

Il est important de vérifier ses calculs avec soin durant la préparation, y compris les plus élémentaires ; en effet la précipitation conduit trop souvent à des erreurs dès le premier calcul, ce qui compromet la suite et déstabilise gravement le candidat.

Faire preuve d'autonomie lors du passage au tableau, et ne pas rechercher en permanence l'approbation de l'examineur pour avancer. Ce dernier intervient de temps en temps, mais il ne saurait traiter les exercices à la place du candidat.

Conclusions

Il est impossible au candidat de se cacher durant un oral ; si l'examineur s'efforce de le mettre dans les conditions les plus favorables par une attitude d'échange pour en tirer le meilleur, il en tire quelquefois le pire ; mais rien n'est ici scandaleux ni honteux : il s'agit seulement de classer les candidats les uns par rapport aux autres.

Il est devenu objectivement très difficile aux étudiants de comprendre et d'assimiler correctement le programme officiel, et seul un petit nombre d'entre eux y parvient. Pour les autres, cet objectif inaccessible est remplacé par la recherche d'une efficacité aux épreuves écrites, privilégiant les recettes toutes faites et l'accumulation en mémoire de résultats mal compris (on imagine ce que les élèves ingénieurs en retiennent quelques mois après leur intégration). C'est regrettable dans une discipline qui devrait au contraire donner à chacun les clefs pour poser sa réflexion et structurer sa pensée, mais c'est ainsi : la pression du concours, conjuguée au manque de temps pour le mûrissement et l'assimilation des notions, conduit inexorablement à ces travers.

Même dans ce contexte ingrat, le talent pour certains, le travail et la persévérance pour d'autres, trouvent encore le moyen de s'exprimer. Si le niveau mathématique est décevant, en revanche l'investissement des candidats, leur détermination à réussir, leur courage, ne peuvent qu'inspirer le plus profond respect. Le mérite doit plus que jamais être récompensé par le succès, et il continuera de l'être.

Mathématiques 2

Présentation de l'épreuve

L'épreuve de Mathématiques 2 est une épreuve de mathématiques assistée par un ordinateur équipé des logiciels Maple et Mathematica. Elle a l'ambition de tester des qualités complémentaires de celles qui sont évaluées à l'épreuve de Mathématiques 1.

Un sujet est proposé au candidat qui dispose de 25 minutes de préparation. La phase d'interrogation dure ensuite environ 30 minutes.

Durant ces deux phases, l'utilisation des logiciels à disposition est libre et laissée à l'appréciation des candidats, sauf mention explicite du contraire. Il est souhaitable, durant la phase d'exposé, d'indiquer rapidement les questions résolues durant la préparation.

Nous rappelons de manière générale que le candidat doit être particulièrement attentif aux questions, aux conseils prodigués et aux indications fournies. Il semble nécessaire de préciser qu'il s'agit de répondre aux questions posées et exclusivement à celles-ci. En particulier, les digressions ne sont pas de mise et font perdre un temps précieux.

L'oral d'un concours est un échange et une très bonne note peut être attribuée à un candidat qui, sans avoir résolu l'exercice lors de la préparation, aura montré une bonne réactivité aux indications.

Analyse globale des résultats

Les résultats sont satisfaisants car la majorité des candidats semblent avoir intégré le principe de cette épreuve.

Les différences essentielles se font sur la maîtrise du programme de mathématiques de la filière PSI et de la capacité à utiliser de manière pertinente un outil puissant mis à leur disposition.

Lors de l'évaluation, l'accent est mis sur la rigueur de la démarche, l'aptitude à communiquer et la faculté à obtenir les résultats explicitement demandés.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Usage du logiciel de calcul formel

Il n'est exigé ici ni dextérité ni connaissance approfondie des logiciels fournis. En outre, cette épreuve n'est pas une épreuve d'algorithmique donc l'accumulation des lignes de code n'y est jamais pertinente.

Le jury a constaté qu'environ un tiers des candidats se montre très à l'aise lors de cette épreuve. Deux tiers environ dominent bien les commandes usuelles du logiciel choisi.

Les exercices nécessitent son utilisation parfois explicitement, mais c'est au candidat de juger à quel moment elle est adaptée (développements limités, coefficients de Fourier, équations diverses en géométrie, ...).

Nous rappelons qu'une aide en ligne claire est accessible et permet dans tous les cas de proposer une syntaxe adéquate. Il n'est cependant pas raisonnable de découvrir le jour de cette épreuve des fonctions élémentaires de tracé de courbes ou de surfaces, de détermination d'éléments propres, de dérivation d'expressions, ...

L'une des difficultés est de savoir gérer l'utilisation pertinente du logiciel et il est en particulier nécessaire de rester critique devant certaines réponses (valeurs approchées, valeurs propres complexes pour une matrice symétrique réelle, limites ...).

Comme mentionné dans les rapports précédents, cette épreuve ne s'improvise pas et demande une réflexion approfondie sur le programme de mathématiques, en particulier sur les passages dans lesquels figurent des constructions effectives, par exemple l'algorithme d'orthonormalisation de Gram-Schmidt.

L'examinateur demandant des résultats explicites ne se contente pas d'une réponse approximative du type « on pourrait faire ceci, on pourrait faire cela, il suffit de ... ». Il est ici justement question de « faire » et c'est cela qui est valorisé.

Sur quelques points généraux :

- ne pas utiliser linalg et LinearAlgebra simultanément ;
- afficher les fonctions disponibles quand on appelle une bibliothèque ;
- savoir lire la fiche d'aide en ligne d'une fonction ;
- distinguer fonctions et expressions ;
- éviter l'usage systématique de procédures (souvent, une boucle suffit) ;
- donner un nom aux objets calculés pour les manipuler ensuite.

Aspect mathématique

Il est demandé à des futurs ingénieurs d'expliquer et de justifier la démarche qui est la leur avant d'entamer des calculs ou des vérifications plus techniques.

Les résultats mathématiques utilisés doivent être clairement énoncés, avec des hypothèses nettes et complètes.

Nous dressons ci-après une liste de points ayant posé des difficultés :

- distinguer condition nécessaire et suffisante ;
- distinguer si une équation différentielle est linéaire et lui appliquer les théorèmes qui s'y rapportent ;
- mettre en place la méthode de variation des constantes ;
- distinguer rayon et intervalle de convergence pour une série entière ;
- reconnaître les séries usuelles (géométriques et exponentielles en particulier) ;
- utiliser spontanément les développements limités pour l'étude des convergences ;

- veiller aux hypothèses dans tous les résultats sur les fonctions de plusieurs variables ;
- savoir étudier la continuité d'une application linéaire ;
- justifier les changements de variable dans les intégrales, impropres ou non ;
- connaître les formules de trigonométrie, les primitives, les développements limités et les développements en séries entières usuels ;
- être capable de caractériser la multiplicité des racines d'un polynôme ;
- savoir utiliser les formules de De Moivre et d'Euler ;
- savoir déterminer rapidement le noyau et l'image d'un endomorphisme simple ;
- énoncer clairement le principe d'orthonormalisation de Gram-Schmidt ;
- connaître les hypothèses du théorème de projection orthogonale sur un sous-espace de dimension finie et savoir déterminer rapidement cette projection ;
- calculer la distance d'un point à une droite ou un plan dans l'espace usuel de dimension 3 ;
- maîtriser la notion de sous-espace stable, comprendre sa traduction matricielle et en faire la liste pour un endomorphisme simple en dimension 3 ou 4.

Conclusions

Les examinateurs ont constaté avec plaisir une évolution positive des performances des candidats. Ceux qui ont obtenu une note satisfaisante à cette épreuve exigeante (maîtrise simultanée du programme de mathématiques et utilisation adéquate des logiciels) ont fait preuve de qualités de rigueur et de communication qui sont très encourageantes pour la suite de leur parcours.

Physique

Les remarques faites lors des précédentes sessions restent valables dans leur ensemble et le jury encourage vivement les candidats à prendre connaissance des rapports qui leur étaient consacrés.

Présentation de l'épreuve

Les sujets posés à l'épreuve orale de Physique sont constitués d'un exercice portant sur une partie du programme de Physique de la filière PSI ainsi que sur le programme de première année PCSI. Les domaines concernés sont les suivants :

- optique ;
- électromagnétisme ;
- mécanique des fluides ;
- électrocinétique et électronique ;
- conversion de puissance.

Les candidats peuvent utiliser leur calculatrice personnelle pendant la totalité de l'épreuve.

Durant la préparation, un ordinateur est systématiquement mis à disposition du candidat. Chaque poste est équipé de Maple et Mathematica.

Certaines planches nécessitent une assistance informatique alors que pour d'autres, ce choix reste à l'initiative du candidat. Tous les logiciels utilisés dans le cadre de l'oral sont libres et peuvent être utilisés par les enseignants afin de préparer efficacement leurs étudiants à ce type d'épreuve. Les logiciels sont disponibles à l'adresse suivante : <http://www.lgep.supelec.fr/index.php?page=scm-logiciels>.

Aucune connaissance spécifique de ces logiciels n'est attendue de la part des candidats.

Dans certains cas, le jury attend du candidat qu'il exploite de façon pertinente des figures d'interférences, de diffraction ou des simulations en électronique.

Dans d'autres cas, il propose au candidat une feuille de calcul formel, en général programmée en totalité ou en partie fournie dans la version Maple ou Mathematica correspondant au choix formulé par le candidat lors de son inscription. Le jury n'attend aucune connaissance en programmation.

Pour les prochaines sessions, il est envisagé d'augmenter le nombre de planches faisant intervenir l'outil informatique et/ou l'exploitation de documents (courbes, photos, film ...).

Analyse globale des résultats

Le niveau moyen des candidats admissibles au concours est satisfaisant.

Le jury tient à féliciter la grande majorité des candidats pour leur prestation à l'oral : exposé clair et audible, commentaires spontanés et pertinents. Les candidats sont dans l'ensemble beaucoup plus à l'aise avec l'outil informatique.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Remarques générales concernant la présentation d'une planche

La présentation d'un exercice doit être l'occasion, pour le candidat, de mettre en valeur l'ensemble de ses compétences. Une épreuve orale évalue des compétences distinctes des épreuves écrites et nécessite, en conséquence, une préparation spécifique.

Une épreuve orale réussie doit se décomposer de la façon suivante :

- une introduction de l'exposé pendant laquelle, avant tout calcul, le candidat expose rapidement le problème qui lui est posé et les objectifs de l'exercice ;
- une analyse physique du phénomène étudié ;
- la construction de schémas nécessaires à la compréhension des phénomènes et à l'introduction des grandeurs algébriques ou vectorielles ;
- la (ou les) méthode(s) qu'il se propose d'employer pour le résoudre ;
- un exposé de la démarche choisie avec une analyse de l'homogénéité et de la vraisemblance du résultat.

Le candidat doit rester à l'écoute de l'examineur qui intervient par des questions visant :

- à orienter le candidat ;
- à obtenir une justification non spontanément fournie par le candidat ;
- à mettre en évidence des invraisemblances ou inhomogénéités non détectées par le candidat.

Le jury apprécie le candidat motivé, qui commente ses résultats et répond aux questions en ayant pris le temps de la réflexion. La présentation soignée et organisée au tableau est valorisée par le jury.

Remarques particulières concernant les différentes rubriques

Optique

Cette rubrique reste toujours discriminante.

Rappelons qu'il est difficile de traiter un problème d'optique physique sans de bonnes connaissances en optique géométrique. Ce domaine n'est plus (ou rarement) maîtrisé par les candidats et le tracé des rayons lumineux est généralement faux.

En optique, l'écran n'est pas toujours dans le plan focal image. Un Michelson réglé en coin d'air est un bon contre-exemple.

En diffraction, les formules sont souvent apprises par cœur : le principe d'Huygens Fresnel est rarement bien énoncé et de manière complète.

Très souvent, l'interprétation d'une figure de diffraction à l'infini ne nécessite que peu, voire pas de calculs. Deux points essentiels sont souvent mal maîtrisés :

- l'étalement angulaire de la tache centrale est inversement proportionnel à la dimension de la pupille ;
- la translation de la pupille dans son plan ne modifie pas la figure de diffraction (en éclairage par un faisceau parallèle).

Il est utile de connaître la relation qui lie le déphasage et les vecteurs d'onde dans le cas d'interférences entre deux faisceaux de rayons parallèles.

Les longueurs d'onde courantes comme celle du laser He-Ne sont à connaître.

Électromagnétisme

Les candidats semblent avoir bien assimilé la loi de modulation de Lenz en induction mais manquent souvent de rigueur dans les équations électriques (notamment les conventions de signe).

La schématisation du circuit équivalent est indispensable avant de pouvoir écrire toute relation du genre : $e = Ri$.

Les arguments de symétrie sont trop souvent oubliés ou confondus avec les propriétés d'invariance et réclament une grande clarté d'exposition. Il ne faut pas oublier que les plans de symétrie ou d'antisymétrie choisis doivent passer par le point M considéré.

Il faut savoir contourner l'absence volontaire, dans l'énoncé, de l'expression d'un opérateur vectoriel (divergence ou rotationnel) en coordonnées non cartésiennes par une méthode intégrale. Les surfaces, les contours et leurs orientations doivent toujours être clairement définis.

Le champ créé par une spire ou un solénoïde en un point de son axe doit être connu.

Mécanique des fluides

Ce domaine est souvent maîtrisé de façon correcte, les prestations sont souvent de bonne qualité. Néanmoins, certains étudiants produisent encore des analyses contestables : systèmes mal (ou non) définis, actions mal recensées et quelquefois oubliées (surtout pour effets d'inertie). Le jury insiste sur le fait qu'il faut se ramener à un système fermé clairement défini.

Bon nombre de planches nécessitent d'effectuer, préalablement, une analyse en termes d'ordre de grandeur. Celles-ci représentent pour certains candidats une difficulté insurmontable.

Il faut signaler que l'analyse des symétries se fait aussi dans le domaine de la mécanique des fluides, notamment dans la recherche de la direction d'une résultante ou d'un moment dynamique. D'une façon générale, il ne faut pas oublier qu'une intégrale vectorielle faisant intervenir un vecteur unitaire radial (ou orthoradial) ne se traite pas de la même façon qu'une intégrale faisant intervenir un vecteur unitaire de la base cartésienne.

Électrocinétique et électronique

Ce domaine est souvent apprécié par les candidats. L'emploi du théorème de Millman est systématique et bien maîtrisé même si quelquefois le jury constate encore une confusion entre tension et potentiel.

Le candidat, qui a su en préparation faire les calculs, peut ainsi alléger sa présentation et peut se concentrer sur l'analyse physique de la situation.

Les notions de filtrage sont souvent bien comprises et maîtrisées.

Le jury propose de plus en plus de planches dont l'analyse se fait par l'outil informatique. Certains sujets demandent explicitement de ne pas calculer de fonction de transfert, les candidats qui s'engagent néanmoins dans cette voie vont au-devant de difficultés importantes, en passant à côté de l'essentiel.

L'analyse d'un circuit est fondamentale et comporte généralement les points suivants :

- réponse à un signal à plusieurs composantes, en exploitant le rôle de la linéarité ;
- étude de stabilité ;
- réalisation éventuelle d'un oscillateur.

La présence d'une diode dans un circuit gêne un nombre important de candidats. À ce propos, une vision rapide du rôle du composant n'est pas contradictoire avec la capacité à conduire un raisonnement conditionnel.

L'usage abusif de la notation complexe quand un élément de circuit n'est pas linéaire reste hélas encore d'actualité !

Conversion de puissance

Dans ce domaine, le jury a été obligé de constater que les connaissances et les savoir-faire de base font encore cruellement défaut.

Rappelons que ce domaine n'est pas une sous-rubrique de l'électronique vue en classe de première année, mais une matière à part entière. Les puissances mises en jeu sont différentes de celles de l'électronique classique.

Il est impératif de savoir appliquer correctement le théorème d'Ampère avec la grandeur vectorielle H et non B dans un milieu ferromagnétique pour mener à bien tout sujet portant sur ce domaine.

Conclusions

Ces remarques sont destinées à aider les candidats dans leur préparation à l'épreuve orale du concours, en mettant en lumière les points soumis à critique.

Cet exposé ne doit pas ternir l'impression d'ensemble qui est, cette année encore, très largement favorable. En effet, de nombreux candidats sont bien préparés et savent présenter leurs réflexions de façon claire et agréable en exploitant toutes les ressources qui leur sont proposées.

Le jury a apprécié une nouvelle fois la qualité et le sérieux de la préparation des candidats.

Physique-Chimie

Présentation de l'épreuve

Les sujets posés à l'épreuve de physique-chimie portent sur l'ensemble du programme de chimie et une partie de celui de physique des classes de PCSI et PSI ; ils comportent systématiquement un exercice de physique et un exercice de chimie que le candidat doit aborder tous deux, dans l'ordre de son choix. De nombreux sujets font appel à l'outil informatique pour aider à la réflexion et décharger le candidat de calculs fastidieux. Le format de l'épreuve reste celui du cadre strict de la notice du concours, à laquelle chacun est invité à se référer.

Analyse globale des résultats

Cette épreuve comporte toujours deux exercices (physique et chimie), abordant le plus souvent chacun plusieurs thèmes. Il faut donc savoir gérer le temps d'exposé avec dynamisme ; ainsi, passer du temps à paraphraser le sujet, en pensant en faire une présentation générale, ou affirmer ce qu'on va faire n'est souvent qu'une perte de temps préjudiciable. L'étudiant dispose de sa calculatrice en préparation, mais doit s'attendre aussi à faire des applications numériques en cours d'exposé et doit l'avoir avec lui au tableau, sous peine d'une nouvelle perte de temps en allers et retours.

Nous apprécions toujours que les candidats soient attentifs aux chiffres significatifs pertinents pour leur réponse. Beaucoup essaient aussi d'apprécier l'ordre de grandeur de leur résultat et ne se contentent pas de dire : « c'est grand » ou « c'est petit ». Cependant un excès inverse se manifeste : quand le jury demande une démonstration, une affirmation basée sur une simple analyse dimensionnelle ne suffit pas.

Un exposé scientifique ne supporte pas les approximations : les termes introduits ont une définition précise, qu'on doit connaître ; un cristal ionique n'est pas décrit par des atomes, des éléments ni même des molécules, mais bien par des ions ; si on représente une courbe ou un diagramme au tableau, il faut commencer par tracer des axes, etc.

Nous attendons des candidats qu'ils fassent preuve de réflexion et d'analyse du problème posé et attachons une grande valeur aux commentaires. Il est donc inutile d'avoir appris par cœur des listes de formules qu'on appliquerait sans discernement, à coup de « on sait que ... », « on a la formule », ... Cependant, un minimum de connaissances, celles qui figurent explicitement dans le programme, est requis, comme la formule de Clapeyron en thermodynamique par exemple.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Chimie

Le jury regrette de constater que la chimie semble de plus en plus négligée par les candidats. La partie chimie organique du programme PCSI-PSI est peut-être la plus méconnue ; au mieux, les candidats appliquent automatiquement des règles sans les comprendre ; l'un d'entre eux va même jusqu'à faire appel à la fameuse règle « CIP » pour distinguer un carbone secondaire d'un carbone tertiaire.

Il est encore plus inquiétant de constater chez beaucoup de candidats une incapacité à définir ce qu'est la corrosion, à équilibrer un couple redox, à calculer une constante d'équilibre redox à partir

des potentiels standard, à interpréter correctement un diagramme d'Ellingham : les phénomènes d'oxydoréduction constituent pourtant une partie centrale du programme de PSI.

La chimie des solutions reste aussi problématique : l'interprétation d'un simple dosage, qui devrait se traduire par la relation $C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$, une fois établie l'équation bilan, est quasi impossible à obtenir.

Toute question, même modeste, relative à un protocole expérimental est en général vouée à l'échec : comment mesure-t-on un pH ? un potentiel ? Comment peut-on tracer expérimentalement un diagramme potentiel/pH ? une courbe d'absorbance ?

Nous n'avons aucun plaisir à établir un bêtisier, mais comment ne pas relever certaines perles montrant l'absence de toute culture, voire de toute réflexion, en la matière ? Plusieurs candidats notent $[Hg]$ l'activité du mercure dont le sujet a bien précisé qu'il est liquide ; un autre affirme : « H_2CO_3 est gazeux » après qu'on a dit qu'on notait ainsi le gaz CO_2 en solution ; un exemple d'oxyacide est « la soude $NaOH$ » ; la formule du W tungstène énoncée à haute voix devient « oméga » ; plusieurs candidats relèvent dans le tableau de classification périodique la masse molaire du fluor F alors qu'ils ont besoin de celle du fer Fe , d'autres écrivent la réaction de dosage d'une base faible : « $A^- + H^+ = AH$ » en affirmant que c'est une demi équation ...

Physique

De manière générale, le cours de seconde année semble assez bien maîtrisé ; beaucoup d'étudiants sont à l'aise pour établir un bilan, savent relier temps et longueur caractéristiques dans un problème de diffusion, faire des analogies pertinentes entre les lois de Fick, de Fourier et d'Ohm.

Ils savent analyser une équation de dispersion et en tirer toutes les informations sur la propagation d'une onde dans un milieu donné. Les exercices qui demandent de commenter des animations informatiques sur ce sujet sont assez bien réussis.

Il est dommage cependant que l'établissement de l'équation de d'Alembert dans des cas classiques du cours prenne pour certains presque tout le temps de l'exposé.

Même si les prestations des candidats semblent évoluer dans le bon sens, la mécanique du point (en référentiel non galiléen notamment) et la thermodynamique étudiée en première année posent souvent problème. Il s'agit pourtant là de bases indispensables à la compréhension de phénomènes plus compliqués.

Pour aider les futurs candidats à mieux se préparer à cette épreuve, le jury continue la publication sur le site du concours de quelques sujets utilisés en 2013 et complètent ceux publiés les années précédentes, qui restent d'actualité. Beaucoup d'entre eux font appel à des fichiers informatiques, utilisant essentiellement les logiciels Maple ou Graphe_2D. Le jury espère ainsi donner d'année en année une vision d'ensemble des différents thèmes abordés qui s'appuient sur toutes les parties du programme.

Conclusions

Le jury sait que cette épreuve est difficile car elle demande aux étudiants de mobiliser beaucoup de connaissances et de compétences en peu de temps.

Mais il a chaque année plaisir à mettre d'excellentes notes aux étudiants qui savent faire preuve de qualités d'organisation de leur temps, de clarté et de précision dans leur exposé, de réflexion sur les problèmes scientifiques proposés.

Le jury encourage les futurs candidats à travailler avec détermination et sérieux pour réussir à leur tour.

Sciences Industrielles

Présentation de l'épreuve

Au cours de cette épreuve orale, le jury souhaite évaluer, pour chaque candidat, les compétences suivantes :

- s'approprier le support matériel du TP ;
- s'approprier la problématique des activités proposées ;
- élaborer et / ou justifier, conduire et exploiter un protocole d'expérimentation ;
- modéliser ;
- valider un modèle au regard des objectifs de la problématique abordée ;
- maîtriser, conduire et exploiter une simulation numérique ;
- 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 ci-dessus, les amènent :

- à analyser un système complexe industriel instrumenté, à modéliser son comportement, à valider les modèles développés (expérimentalement et avec l'aide d'outils de simulation numérique) ;
- à modifier son comportement afin de satisfaire un cahier de charges fonctionnel. Cela est obtenu par exemple par le choix d'une structure de commande ou encore par le réglage des paramètres des correcteurs.

Les travaux d'analyse, de modélisation et de synthèse sont orientés par les besoins du cahier de charges fonctionnel.

Le jury rappelle que les compétences attendues concernent la démarche de l'ingénieur que le candidat est amené à mettre en place pour l'étude du système industriel proposé. Ainsi, l'évaluation concerne un ensemble de compétences et non la connaissance technique préliminaire d'un système précis.

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

Conditions de déroulement de l'épreuve

Supports matériels utilisés

Les supports utilisés lors de la session 2013 étaient les suivants :

- attacheur de liens de vigne ;
- bras collaboratif ;

- bras de robot Jockey ;
- doseur pondéral à vis pour injection plastique ;
- panneau solaire orientable ;
- phare directionnel de Renault Espace ;
- pilote automatique de voilier ;
- projecteur de scène motorisé ;
- système de dosage de granulés ;
- système d'égrenage de la vendange ;
- système Hémomixer ;
- système d'impression ;
- toit ouvrant panoramique de Renault Scenic.

Organisation de l'épreuve

L'épreuve, d'une durée de quatre heures, s'articule autour de deux parties.

La première partie est conçue pour une durée d'environ 1 heure. L'ensemble des activités s'y référant est organisé afin de permettre au candidat de montrer sa capacité à s'approprier le support matériel fourni, mettre en évidence la problématique de l'étude proposée, et vérifier un ensemble de performances attendues du système industriel fourni.

À la fin de cette première partie, un exposé d'une durée maximale de 5 minutes est demandé au candidat. Cette activité lui permet de présenter le support, de dégager nettement l'organisation structurelle du support, les chaînes fonctionnelles d'information et d'énergie, etc. Pour les chaînes d'énergie et d'information, le candidat doit être capable de préciser et localiser les différents constituants. Cette présentation doit être contextualisée et le système étudié placé dans le cadre d'une situation d'usage « normal », c'est-à-dire dans son contexte d'utilisation. Un échange avec l'examineur suit l'exposé.

En conclusion de cette partie, le candidat doit mettre en évidence l'écart existant entre les performances attendues du support et les performances mesurées. Au regard de ces écarts, le candidat doit dégager clairement la problématique posée. Pour cela, il doit s'appuyer sur le cahier des charges et sur les résultats expérimentaux qu'il a obtenus.

La seconde partie permet au candidat de :

- vérifier les performances attendues du système industriel étudié ; développer un ensemble de modélisations nécessaires à l'analyse d'un système complexe, à la conception ou à l'évolution d'une partie de ses fonctions ;
- valider ou recalculer les modèles développés à partir d'essais expérimentaux et de résultats de simulations numériques ;
- imaginer et choisir des solutions d'évolution du système en vue de répondre à un besoin exprimé par un cahier des charges.

À la fin de cette seconde partie, une synthèse globale (trois minutes maximum) est demandée au candidat. Au cours de cette synthèse, et **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, la démarche adoptée et les conclusions de l'étude. Il n'est pas demandé au candidat d'énumérer la liste d'activités effectuées mais il doit faire preuve de recul par rapport à l'étude menée et faire ressortir le lien existant entre les activités menées et la démarche permettant de résoudre le problème posé.

La communication joue un rôle important puisqu'elle correspond au quart de la note. L'évaluation du candidat tient compte de sa capacité à utiliser les informations données dans le texte ou les aides ponctuelles des examinateurs, de la qualité de ses explications et de sa capacité de synthèse.

Logiciels utilisés

Cette épreuve de travaux pratiques fait appel à l'outil informatique et plus particulièrement aux outils logiciels de modélisation / simulation de systèmes dynamiques. Les candidats disposent sur leur poste d'un logiciel de simulation numérique des systèmes dynamiques. Pour l'utilisation de ces logiciels, une aide est systématiquement fournie sous la forme d'un document ressource. Les compétences exigées consistent à être capable de prendre en main le modèle proposé, de comprendre les algorithmes implantés, de proposer des modifications mineures et d'exploiter les résultats de simulation.

La connaissance préalable de ces logiciels n'est en aucune façon exigée et les candidats ne sont pas jugés sur leur aptitude à connaître et maîtriser leurs fonctionnalités. Dans tous les cas, le candidat peut demander l'aide d'un examinateur sans être pénalisé.

La mise en œuvre d'une étude informatique est limitée à :

- un apport d'informations facilitant la compréhension du système ;
- la simplification de la résolution d'une partie de l'étude ;
- la détermination de résultats dont l'obtention sans outil de calcul ou de simulation numérique est difficile.

En ce qui concerne les suites bureautiques, les postes informatiques disposent d'un ensemble complet (Microsoft Office et / ou Libre Office) permettant au candidat de conserver temporairement des courbes suite à ses mesures, ou de rassembler des graphiques dans un document en vue de sa synthèse. Les candidats doivent maîtriser les fonctionnalités de base d'un tableur.

Analyse globale des résultats

La session 2013 a permis d'évaluer 1531 candidats ce qui représente une augmentation de 1% par rapport à la session précédente (18 candidats). Les commentaires présentés dans les rapports précédents semblent avoir été globalement pris en compte.

Le jury remarque une amélioration des prestations des candidats.

Sur la partie expérimentale, les candidats font preuve d'une plus grande autonomie.

Sur la synthèse finale de l'étude les prestations sont de très bonne qualité :

- la partie démarche est généralement bien présentée et justifiée ;
- les conclusions sont bien étayées par les résultats obtenus ;
- une marge de progrès pour une partie de candidats est encore possible sur la mise en évidence de la problématique qui est souvent perceptible d'une manière implicite dans la présentation mais qui doit être mieux précisée.

L'utilisation de l'outil informatique est désormais naturelle pour les candidats, et le jury note avec satisfaction une assez bonne opérationnalité sur les outils numériques, en particulier de simulation numérique, utilisés en sciences industrielles pour l'ingénieur. L'exploitation des résultats de simulation pour l'analyse des systèmes, en relation avec les résultats expérimentaux, est bien maîtrisée par une bonne partie des candidats.

Pour la session 2013, le jury a remarqué :

- qu'une partie des candidats a des difficultés pour structurer les chaînes de commande des systèmes et pour dégager, clairement et précisément, les chaînes d'information et d'énergie ;
- que le vocabulaire technique permettant de décrire correctement un système, aussi bien du point de vue fonctionnel que structurel (en particulier par les chaînes d'information et d'énergie), doit être mieux maîtrisé.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Commentaires généraux

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.

Concernant la première partie, pour la session 2014, le jury maintiendra la durée maximale de présentation des candidats à 5 minutes afin de privilégier la capacité de synthèse et d'éviter l'écueil d'une réponse séquentielle aux activités proposées. La durée de préparation reste inchangée (environ 1 heure).

Le jury rappelle que toutes les épreuves d'admission du Concours Centrale-Supélec sont publiques et que les visites lors des oraux de sciences industrielles de l'ingénieur sont possibles. Ces visites ne doivent évidemment pas perturber le travail des candidats. Ainsi, lors de la session 2013, de nombreux visiteurs ont été accueillis par le jury de sciences industrielles de l'ingénieur :

- membres des corps de l'Inspection Générale de l'Éducation nationale ;
- le Directeur Général Adjoint chargé des formations à Arts et Métiers ParisTech
- enseignants de l'École Centrale Paris ;
- professeurs de sciences industrielles de l'Ingénieur, de mathématiques et de sciences physiques en activité en CPGE ;
- étudiants en CPGE ;

- lycéens accédant en CPGE à la rentrée 2013 et participant à la « cordée de la réussite » dont l'École Centrale est tête de cordée ;
- professionnels de l'industrie.

Incidents matériels ou logiciels

Le jury tient à signaler qu'il prend toujours en compte dans sa notation les incidents matériels ou logiciels éventuels de manière à ne pas pénaliser les candidats. Ces incidents restent très rares.

Conseils aux candidats

Ce paragraphe complète les éléments donnés précédemment afin d'aider les candidats dans leur préparation. Il reprend en partie les conseils donnés lors des sessions précédentes.

Le candidat doit être capable de présenter l'organisation structurelle des chaînes fonctionnelles en se fondant par exemple sur la structuration chaîne d'énergie / chaîne d'information d'un système pluritechnique. Chaque fonction doit être clairement reliée à son constituant et **identifiée sur le support faisant l'objet de l'étude**. Les principes de fonctionnement des éléments usuels, présents dans les systèmes instrumentés des laboratoires de sciences industrielles de l'ingénieur, doivent être connus. L'analyse des capteurs doit être abordée sous l'aspect fonctionnel, en liaison avec les cours d'automatique, de mécanique et de physique, et sous l'aspect structurel, en liaison avec les travaux pratiques réalisés durant l'année.

Le jury souhaite que les candidats aient systématiquement le souci de valider leurs modèles et, éventuellement, de les remettre en cause. La validation des modèles est effectuée expérimentalement et l'utilisation de la simulation numérique dans la démarche de validation est systématique dans l'épreuve de sciences industrielles de l'ingénieur. Aussi le jury conseille aux futurs candidats de s'entraîner aux problèmes spécifiques liés à l'utilisation de la simulation numérique (réglage du pas de calcul, horizon temporel, plage de fréquences, etc.). Il demande aux futurs candidats de procéder à l'interprétation physique et à la vérification de la cohérence des relations obtenues après la phase de modélisation et de porter systématiquement un regard critique sur les ordres de grandeur des résultats numériques dans le contexte du système étudié. L'épreuve orale est un lieu privilégié permettant de confronter le modèle au réel.

L'application des théorèmes généraux de la dynamique impose de préciser le système isolé. Pour les chaînes de solides à un seul degré de mobilité, lorsqu'il est adapté à l'étude, les candidats peuvent privilégier l'utilisation du théorème de l'énergie cinétique, qui permet la mise en place rapide de modèles dynamiques de mouvement dans un nombre important de systèmes.

En automatique, la construction d'une chaîne d'asservissement à partir des éléments constitutifs doit être maîtrisée. Il est nécessaire d'identifier les éléments fonctionnels qui la composent : procédé (système physique), pré-actionneur, actionneur, capteur et régulateur ou correcteur. Il est nécessaire de distinguer les différentes grandeurs : grandeur réglée (sortie), grandeur de réglage (ou de commande correspondant à l'entrée de l'actionneur et permettant d'agir sur le procédé), mesures (sorties des capteurs) et consigne par exemple.

Conclusions

Pour la session 2014, les objectifs généraux de l'épreuve orale de sciences industrielles pour l'ingénieur sont inchangés.

La préparation de cette épreuve ne s'improvise pas et ne saurait se limiter à la réalisation de quelques travaux pratiques d'entraînement. Il est indispensable d'acquérir une démarche de mise en œuvre de systèmes industriels complexes et une méthodologie de résolution de problèmes (avec l'aide d'outils de simulation numérique si nécessaire) qui permettent d'aborder et d'appréhender les activités d'évaluation proposées par le jury dans l'esprit des sciences industrielles de l'ingénieur.

Pour la session 2015, conformément aux nouveaux programmes mis en œuvre à la rentrée 2013, les compétences en informatique seront évaluées.

Le jury souhaite que les candidats s'imprègnent des conseils donnés dans ce rapport pour bien réussir cette épreuve et plus particulièrement la première partie qui les met en confiance et éclaire la suite de l'épreuve.

Travaux pratiques de physique

Présentation de l'épreuve

L'épreuve consiste à réaliser une manipulation de physique, à analyser et interpréter les résultats et à rédiger un compte-rendu, complété par quelques présentations orales et une synthèse écrite, dans un délai de 3 heures. Il peut s'agir d'électricité, d'électronique, d'optique, de l'analyse d'un phénomène physique particulier à l'aide des notions de physique au programme. Elle nécessite généralement le suivi ou le choix d'un protocole expérimental, une interprétation et une présentation comparative des résultats, accompagnés éventuellement de quelques justifications théoriques. Les compétences évaluées sont :

- Comprendre

Le candidat doit s'approprier la problématique du travail à effectuer et l'environnement matériel (à l'aide de la documentation appropriée) afin de mettre en œuvre un protocole expérimental en respectant les règles de sécurité.

- Analyser

Le candidat doit être capable de justifier ou de proposer un modèle et un protocole d'analyse qui servira de base au choix ou à la justification des modalités d'acquisition et de traitement des mesures.

- Valider

Le candidat doit être capable d'identifier les sources d'erreurs, d'estimer l'incertitude sur une mesure unique ou sur une série de mesures, de présenter les résultats finaux sous une forme cohérente avec le niveau de précision adéquat.

- Communiquer

Le candidat doit être à même d'expliquer, de présenter et de commenter sous forme écrite et orale l'expérimentation conduite et les résultats obtenus. Il doit pouvoir formuler des conclusions et savoir faire preuve d'écoute.

Analyse globale des résultats

Le déroulement de l'épreuve n'a soulevé aucun problème particulier. L'attitude des candidats est sérieuse et correcte, sans agressivité ou indiscipline à déplorer. Les principales observations sont les suivantes :

- un manque de recul par rapport au sujet ; trop de candidats répondent aux questions les unes après les autres sans avoir une vision globale de leur travail ; beaucoup de candidats ne s'inquiètent pas de ne pas arriver au bout du sujet, qui est pourtant dimensionné pour la durée de l'épreuve ;
- une bonne maîtrise de l'oscilloscope numérique et de ses fonctions évoluées, mais qui s'accompagne parfois d'un manque d'esprit critique quant aux résultats obtenus ;

- un manque d’initiative ; peu de candidats fournissent spontanément des explications ou une interprétation des résultats lorsqu’elles ne sont pas explicitement demandées, même quand celles-ci restent très simples ;
- une mauvaise compréhension du lien existant entre théorie et expérience ; certains candidats répondent aux questions sans vérifier expérimentalement ce qu’ils prédisent, d’autres au contraire effectuent des mesures sans être capables de les confronter à leurs connaissances théoriques ;
- des présentations orales de qualité variable, parfois confuses et manquant d’esprit de synthèse ;
- un compte-rendu écrit parfois médiocre, avec une synthèse écrite souvent absente ou se limitant à un simple résumé de quelques lignes énonçant les résultats obtenus.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Attitude

Le TP de physique 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.

On note depuis plusieurs années une tendance à progresser de plus en plus lentement et parfois même un manque de motivation.

Des erreurs pourraient être souvent évitées si les candidats prenaient le temps de lire complètement le sujet et les questions posées, et s’ils appliquaient avec plus de rigueur le protocole expérimental quand il est suggéré. On ne saurait trop insister sur la nécessité de prendre du recul en se forçant à réfléchir et à saisir la finalité de l’étude.

On constate parfois une stratégie de « grappillage de points » sur des questions demandant peu ou pas d’effort expérimental (certains candidats essayant même de présenter les synthèses orales sans avoir abordé toutes les expérimentations demandées, attitude évidemment contraire à l’esprit de l’épreuve.

Beaucoup de candidats confondent initiative personnelle et manipulations hasardeuses, ce qui conduit parfois à la destruction de matériel (court-circuit, chutes, dépassement de tensions ou intensités limites, ...).

Mobilisation des connaissances théoriques

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 (incohérences dans l’application de la loi des mailles, courant négatif dans une diode, déphasage entre deux fonctions sinusoïdales supérieur à 2π , erreurs de manipulation des nombres complexes, ...).

En revanche on peut noter avec satisfaction une bonne connaissance des montages classiques à amplificateurs opérationnels. Toutefois, beaucoup de candidats confondent les notions d’A.O. idéal et de linéarité. Les tracés de Bode des fonctions du premier et du second ordre sont bien connus par une majorité de candidats.

Aspects pratiques

L'oscilloscope est souvent employé comme instrument à tout mesurer (à la place du voltmètre par exemple). Nombre de candidats en attendent des fonctions évoluées (calcul automatique de valeur max, de valeur moyenne ...) mais 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 soit à passer en mode X-Y, soit à utiliser les marqueurs temporels lorsque cette fonction n'est pas disponible. On relève encore quelques erreurs de choix entre les positions AC et DC.

On peut toujours noter des erreurs de branchement à la masse (non-raccordement ou raccordement en deux endroits différents, entrée non branchée à la masse, le candidat pensant que c'est équivalent à appliquer un potentiel de 0V), la non-vérification du fonctionnement linéaire d'un montage (choix de signaux d'amplitude inadaptée), parfois la confusion entre fréquence et pulsation, entre tension crête et crête-à-crête, des erreurs de branchement des multimètres (ampèremètre en parallèle, voltmètre en série), ...

Beaucoup de candidats ne savent pas réellement mener une étude expérimentale et 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.

La plupart des candidats ont une compréhension limitée de la notion d'erreur de mesure. Peu de candidats parlent des erreurs liées au principe physique utilisé par l'instrument, de la précision de mesure de l'appareil, des erreurs systématiques et subjectives, de la notion de résolution ... Beaucoup de candidats ne savent pas donner la précision de lecture d'un appareil : par exemple, une tension lue sur un voltmètre analogique ou un angle lu sur un goniomètre ont une précision donnée par les graduations.

Sur les parties d'optique, trop de candidats ne savent pas reconnaître une lentille divergente d'une lentille convergente. Les termes utilisés sont souvent approximatifs et il y a souvent confusion entre les différents instruments (lunette, viseur, collimateur, ...). Beaucoup de candidats ne différencient pas « polarisation » de « polarisation rectiligne », pas plus qu'ils ne connaissent le terme de « minimum de déviation » par exemple. En interférométrie, il manque souvent la compréhension physique des phénomènes observés, en particulier la relation entre l'observation (niveau lumineux) et la différence de marche, ainsi que la différence entre forme des franges (rectilignes, circulaires ou autres) et leur interprétation physique (égale épaisseur ou égale inclinaison). Plus généralement certains candidats n'ont visiblement pas eu accès au matériel de base ou n'ont pas acquis les bases théoriques indispensables à la compréhension de certains sujets d'optique.

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'un regard critique sur les résultats fournis.

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.

Quelques courbes manquent de définition d'échelle ou utilisent des échelles inadaptées. Certains candidats n'utilisent pas le papier millimétré mis à leur disposition et se contentent de dresser un

graphique rudimentaire et peu précis sur la feuille de rédaction. L'usage du papier à échelle semi-logarithmique est connu par presque tous les candidats mais trop de candidats annoncent comme « asymptote à -20dB/décade » une droite de pente différente, qu'ils ont tracée en se contentant de « coller » au mieux aux points de mesure. Dans d'autres cas, les candidats ne pensent pas toujours à essayer de se ramener au tracé d'une droite pour 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.

Il est important de reporter dans le compte-rendu les résultats bruts de mesures pour permettre de savoir, en cas d'erreur ou d'impossibilité d'exploitation des résultats, si ce sont les mesures qui sont fausses ou leur exploitation qui pose problème. De manière générale, une mesure ou constatation expérimentale devrait se traduire dans le compte-rendu par un tableau et/ou une courbe. On relève aussi souvent, dans le compte-rendu comme sur les courbes, l'absence d'unités ou des erreurs sur celles-ci. Parfois, une erreur sur l'unité choisie (pourtant souvent précisée dans l'énoncé) implique une déviation importante sur les résultats (passage de degrés Celsius en Kelvin, par exemple).

Même si des initiatives sont toujours bienvenues, il convient de ne pas pousser l'étude trop au-delà de ce qui est demandé.

Rédaction

Un travail expérimental, même de grande qualité, est sans valeur s'il n'est pas suivi d'une communication écrite soignée, destinée à transmettre les résultats sous forme synthétique et structurée ; le compte-rendu doit jouer ce rôle, or sa rédaction est trop souvent négligée : quelques candidats n'ont pas rédigé de rapport (bien que ceci leur soit rappelé dans les consignes avant le début de la séance) en rendant de simples notes sur un brouillon ; certains rapports sont très mal écrits (fautes de grammaire et d'orthographe, texte illisible, tracés à main levée très négligés), certaines courbes ou résultats sont fournis sans même une phrase de renvoi dans le compte-rendu ou avec un bref commentaire à même la feuille ; les hypothèses et conditions expérimentales ne sont pas toujours précisées et certains candidats ne pensent pas à justifier ou analyser leurs résultats quand ce n'est pas explicitement demandé. Relire le compte-rendu avant de le rendre permettrait souvent d'éviter des erreurs grossières. Il faut rappeler aux candidats qu'ils doivent rendre compte de leur travail tant à l'écrit qu'à l'oral et que cette compétence est un point important évalué dans cette épreuve.

Le compte-rendu doit être succinct mais synthétique et soigné : ne pas recopier l'énoncé, décrire le protocole de mesure lorsqu'il n'est pas donné, tracer les courbes demandées avec des échelles bien choisies, mettre en évidence les principaux résultats, ne pas oublier de rédiger la partie interprétation avec calcul justificatif éventuel, qui permet de juger la maîtrise avec laquelle le candidat a mené l'expérimentation et le recul qu'il a su prendre vis-à-vis des résultats, et garder un peu de temps pour rédiger la synthèse écrite.

Présentations orales

Insérées depuis 2010 en cours d'épreuve, elles ont été dans l'ensemble mieux préparées que les deux premières années, avec un meilleur effort de synthèse ; *a contrario* trop de candidats se contentent encore de quelques banalités ou d'un simple énoncé des résultats obtenus sans mise en perspective. Il convient d'insister sur la nécessité de bien préparer ces présentations, qui devraient permettre au candidat de montrer en quelques minutes ses capacités d'analyse et de synthèse.

On a pu remarquer que ces présentations apportent parfois une aide aux candidats qui se rendent compte à ce moment des erreurs commises. Mais dans tous les cas l'attitude de l'examineur

ne doit pas être interprétée de façon erronée : le candidat ne doit pas attendre de sa part une validation de son travail.

Synthèse écrite

Demandée depuis 2011, elle a été rédigée cette année par un peu plus de la moitié des candidats, alors qu'il n'est en général pas nécessaire d'avoir effectué toutes les expérimentations pour tirer quelques conclusions ; si quelques synthèses comportent des analyses assez poussées, trop de candidats se sont contentés de résumer leur travail sans fournir un réel effort de synthèse ou d'interprétation, en écrivant quelques lignes assez banales pendant les dernières minutes.

Conclusions

L'épreuve de TP de physique requiert de la part des candidats des efforts d'analyse et de synthèse, une attitude critique, une bonne organisation et une bonne gestion de leur temps, à répartir entre la conduite des mesures et une présentation soignée, orale et écrite, de la démarche et des résultats. Il convient donc de préparer les candidats dans ce sens, certes en développant leurs capacités expérimentales mais aussi en insistant sur la nécessité de faire preuve de rigueur, d'autonomie et de recul par rapport au sujet, sans oublier de soigner la communication orale et écrite.

Allemand

Présentation de l'épreuve

L'épreuve orale d'allemand prend appui sur des extraits récents de la presse germanophone, quotidiens et hebdomadaires (par exemple : „Süddeutsche Zeitung“, „Die Welt“, „Frankfurter Allgemeine Zeitung“, „Frankfurter Rundschau“, „Berliner Zeitung“, „Der Tagesspiegel“, „Der Spiegel“, „Die Zeit“). Les sujets évoqués dans ces documents ont trait aux grands thèmes de l'actualité en général et aux événements qui ont marqué l'année 2012-2013 (par exemple la mondialisation et ses conséquences, la crise de la zone Euro, les relations franco-allemandes, l'image de l'Allemagne, la vie politique, le rôle des nouvelles technologies, l'évolution de la société, la politique énergétique allemande, les jeunes en Allemagne et en Europe).

Les candidats choisissent eux-mêmes leur texte dans un lot de LV1 ou de LV2 et se préparent en 40 minutes à réaliser l'épreuve de 20 minutes qui comporte deux parties :

- pour la 1^{re} partie, une lecture claire d'un passage d'environ 100 mots de leur choix, un compte-rendu du document synthétique et ordonné, un commentaire, dans lequel les candidats proposent une approche personnelle et problématisée de la question traitée ;
- pour la 2^e partie, une discussion sur le thème avec l'examineur.

Cette présentation par le candidat est complétée par un échange avec le jury qui peut revenir sur un des aspects du texte en développant le thème. C'est lors de cet échange dont la durée ne doit pas être inférieure à dix minutes, que le jury évalue l'aptitude du candidat à s'exprimer spontanément en allemand et à communiquer.

Analyse globale des résultats

Cette année les examinateurs ont constaté la présence d'excellentes prestations notamment en LV1. Les candidats très faibles se font rares et il faut assurément s'en réjouir. En LV2, certains candidats ont déçu parce que leur langue, hésitante ou hachée, était loin d'être idiomatique voire correcte. À l'inverse, un petit nombre de LV2 a démontré qu'il disposait de connaissances solides (grammaticales et lexicales) et avait un bon aperçu des pays germanophones. De manière générale, la plupart des candidats ont mis à profit le temps de préparation. Ce sont donc la richesse et la correction de la langue, son caractère naturellement idiomatique, la structuration de la présentation et la capacité à s'adapter à un document précis qui ont été déterminants pour classer les candidats.

Commentaire sur les réponses apportées et conseils aux candidats

La lecture

Le jury a constaté cette année que la lecture posait encore problème à quelques candidats de LV1 (mots composés). Les candidats sont donc invités à s'y entraîner avec assiduité. De même, les dates et autres données chiffrées ne devraient pas, comme cela a parfois été le cas en LV2, faire hésiter les candidats, voire les obliger à s'interrompre pour réfléchir.

Le compte-rendu et le commentaire

Tout d'abord, le jury encore une fois insiste sur la nécessité de proscrire la paraphrase qui prend trop souvent la place du compte-rendu attendu. Les candidats doivent résumer le texte de façon claire et construite et développer un commentaire sur le sujet, structuré lui aussi et si possible argumenté (c'est-à-dire avec des connaissances et des idées). Le jury se réjouit que de nombreux candidats aient fait preuve de leur connaissance de l'actualité et des réalités allemandes. Cependant il serait souhaitable qu'ils proposent un éclairage plus personnel sur les sujets traités et veillent à mieux le structurer. Quant à la langue, le jury souhaite que les candidats s'expriment dans un allemand clair, précis, riche et authentique, débarrassé de ces formules creuses et lourdes qui séduisent énormément les candidats mais moins le jury.

L'entretien avec le jury

La nécessité d'être concret vaut bien sûr également pour l'entretien avec le jury. Les questions posées ne testent pas l'érudition des candidats mais leur donnent l'occasion de mobiliser leurs idées et leur aptitude à les exprimer. Cette nouvelle formule d'une durée de dix minutes a trop souvent été escamotée par des candidats mal à l'aise et peu autonomes. Il convient de faire comprendre aux candidats qu'on attend désormais un véritable échange et non plus un monologue plaqué. Pour certains cela a été une vraie réussite dès la session 2013.

La correction de la langue

L'objectif reste non seulement la correction, mais aussi la richesse de la langue. Certains candidats ont su impressionner très favorablement le jury sur ces plans. Tous sont tenus de connaître les notions élémentaires de grammaire (conjugaison, genre des substantifs, déclinaison du groupe nominal, ordre de la phrase, régime des verbes de modalité et prépositionnels, emploi du passif ...) et à dépasser le stade de la simple parataxe. Sur le plan lexical, les candidats s'efforceront de privilégier l'acquisition et d'éviter des confusions fâcheuses, trop fréquentes en LV2 surtout (zeigen/schauen ; werden/bekommen ...), ainsi que les intrusions du français ou de l'anglais.

Conclusions

Les nouvelles modalités de l'épreuve doivent rassurer les candidats et ne peuvent que les encourager à une préparation méthodique.

Malgré quelques prestations médiocres, le jury se réjouit de constater que l'allemand des candidats a été globalement d'un bon, voire d'un très bon niveau. La connaissance à la fois de la langue et de la culture germanique progresse et c'est un fait positif.

Anglais

Présentation de l'épreuve

Le candidat doit choisir parmi 5 textes qui lui sont proposés, en LV1 comme en LV2.

Les textes proposés sont issus de la presse anglo-saxonne récente. Le candidat dispose de 40 minutes de préparation. L'épreuve dure 20 minutes et comporte deux parties de longueur sensiblement égale :

- un compte-rendu suivi d'un commentaire de l'article. Cette première partie qui dure 10 minutes comprend la lecture (environ 100 mots) d'un passage du texte choisi, illustrant un point abordé lors de la présentation ;
- un échange d'environ 10 minutes avec l'examineur sur le document. Ce dialogue a pour but de permettre au candidat de préciser la problématique de l'article choisi dans son commentaire.

Analyse des résultats

De trop nombreux candidats ont encore du mal à gérer leur temps de parole lors de la présentation et excèdent les dix minutes prévues à cet exercice, écourtant l'échange, ce qui est regrettable et pénalisant.

Dans l'ensemble, les résultats ont témoigné d'un niveau honorable. Cependant quelques candidats semblent ne pas s'être suffisamment entraînés au nouvel exercice qu'est l'échange et semblent encore mal à l'aise dans la prise de parole non préparée lors de la discussion.

Les examinateurs ont veillé à utiliser tout l'éventail des notes. De ce fait, ils ont eu le plaisir de récompenser par d'excellentes notes les candidats qui se sont distingués par leur maîtrise de la langue, le caractère idiomatique de leurs propos, leurs connaissances culturelles ainsi que la pertinence du contenu proposé.

Commentaires et conseils aux futurs candidats

Le jury souhaite insister sur plusieurs points suivants :

- il est primordial de veiller à équilibrer les deux parties de l'épreuve. En effet, trop de candidats dépassent les 10 minutes prévues pour la première partie de l'épreuve et sont amenés par l'examineur à conclure rapidement afin de ne pas écourter l'échange. Il serait opportun de prévoir une montre à cet effet ;
- le jury souhaite également rappeler aux candidats qu'il est primordial d'établir et de maintenir tout au long de l'épreuve une véritable communication avec l'examineur. C'est pourquoi il convient de ne pas lire ses notes, mais de prendre appui sur des mots clés préparés au brouillon afin de préserver un débit spontané et fluide.

Concernant la première partie (compte-rendu, commentaire et lecture)

Il appartient au candidat d'organiser de manière structurée sa présentation.

Il lui est vivement conseillé de ne pas préparer de notes trop longues, mais plutôt de mettre l'accent sur les idées essentielles à aborder et la transition entre le compte-rendu et le commentaire.

Le compte-rendu ne doit pas se réduire à une simple paraphrase du texte mais doit proposer au contraire une synthèse concise des idées principales de l'article. Il est attendu des candidats qu'ils sachent hiérarchiser, trier les idées importantes du texte étudié et savoir reconnaître la nature de l'article et les différents points de vue exprimés.

La lecture d'un passage de l'article devra être intégrée à la présentation du candidat pour en illustrer un point précis et non pas être plaquée de manière artificielle. Il faudra veiller à indiquer le passage choisi à l'examineur.

Dans le commentaire, les candidats pourront choisir un ou plusieurs thèmes qui se rapportent à l'article choisi et éviteront de replacer à tout prix des éléments abordés pendant l'année qui n'auraient que peu ou pas de lien avec la thématique du texte. Un commentaire réussi prendra comme point de départ le texte dans sa spécificité, c'est-à-dire les arguments et prises de position spécifiques au document.

Le candidat ne doit pas craindre d'exprimer son opinion sur le contenu de l'article.

Concernant l'échange

Certains candidats semblent peu préparés à cette partie de l'épreuve et apportent des réponses parfois laconiques. Le jury rappelle que l'un des enjeux majeurs de l'épreuve de langue consiste à apprécier la valeur communicative de l'échange entre l'examineur et le candidat.

L'objectif de l'échange n'est pas de déstabiliser le candidat, mais au contraire de lui permettre de poursuivre sa réflexion, de préciser ou développer un point abordé dans le commentaire.

L'échange doit en effet permettre au candidat d'approfondir le ou les thèmes qu'il a choisi d'aborder et il lui appartient donc de bien s'appuyer sur les questions de l'examineur afin de préciser, nuancer, étayer les éléments abordés dans la présentation.

Une grande importance est accordée lors de cette partie à l'autonomie, à l'implication et à la réactivité du candidat dans ses réponses. Un entraînement régulier à cet exercice de communication ne saurait donc être trop recommandé.

Sur la qualité de la langue

Aspect lexical

Il est attendu du candidat qu'il utilise un vocabulaire pertinent, varié et adapté au propos.

Il convient d'éviter les barbarismes (**evolute, *controlate*), les mots à la fois passe-partout (*do, have, make ...*), et calques (**politics* pour *politician* etc ...).

Aspect grammatical

Le jury a noté des lacunes grammaticales en matière de conjugaison des verbes. Il faudrait rappeler que les auxiliaires (*have, be, can, do, may, will, etc*) sont suivis d'une base verbale et non d'un verbe conjugué.

Les noms : citons en premier lieu le problème des pronoms personnels calqués sur le français (*the car/China* → **she* au lieu de *it*). Les pluriels des noms irréguliers sont également parfois peu connus. Rappelons aussi que certains noms très usités sont invariables et n'ont donc pas de pluriel (*advice, information*) et que *every* est toujours suivi d'un singulier.

Aspect phonologique

Il ne faut pas oublier que cette épreuve est une épreuve de langue orale : il ne s'agit pas encore une fois ici de faire une liste des erreurs commises, mais plutôt de dégager des conseils aux futurs candidats. Le jury aborde la question phonologique tout en étant parfaitement conscient qu'il s'agit là d'une épreuve de non spécialistes. Il n'est aucunement question de sanctionner les candidats qui auraient un accent français : il est possible d'obtenir une excellente note sans être parfaitement bilingue. Le jury a entendu d'excellentes prestations de candidats qui s'exprimaient aisément, et dont le niveau de langue permettait de défendre leurs idées et d'étayer leur propos sans trop de déformations. Cependant, certaines déformations phonétiques récurrentes nuisent sévèrement à l'intelligibilité du propos, et de ce point de vue méritent d'être citées.

La prononciation des terminaisons verbales doit être claire, beaucoup de candidats en font l'économie : **he say* au lieu de *he says*. Il en va de même pour la prononciation du <s> final dans les pluriels des noms.

Il faudrait éviter de prononcer les consonnes silencieuses dans des mots très courants, ce qui nuit à la qualité de la langue : le son /l/ ne se prononce pas dans *could, should, would, talk*.

Enfin, parmi les mots fréquemment mal prononcés, on trouve *law* (qui ne rime pas avec *low*, mais plutôt avec *floor*), *clothes* (qui ne rime pas avec *closes*), *women* qui contient deux fois le son /I/ et donc ne ressemble pas du tout à *woman*.

Conclusions

La réussite de cette épreuve implique que le candidat prenne en compte toutes ses composantes, de contenu et de forme, et s'y entraîne sans en négliger aucune.

Le jury souhaite que ce rapport 2013 apporte des réponses concrètes aux questions des futurs candidats et les aide à en cerner clairement tous les enjeux.

Arabe

Déroulement de l'épreuve

Comme toutes les épreuves de langue vivante, l'épreuve de langue arabe organisée dans le cadre des oraux d'admission du concours Centrale-Supélec se déroule de la manière suivante :

- préparation du candidat, 40 minutes ;
- exposé du candidat et entretien, 20 minutes (10 minutes d'exposé du candidat, 10 minutes d'échanges).

Compétences évaluées

Il est attendu du candidat qu'il puisse mener un exposé d'une durée égale à la moitié du temps de passage. Cet exposé est l'occasion de vérifier un certain nombre de compétences propres à la conduite d'un oral de concours :

- prendre la parole de manière ininterrompue et organisée ;
- choisir un registre conforme à cette prise de parole ;
- agencer un exposé selon un plan et une direction construits ;
- synthétiser et mettre en évidence une argumentation ;
- analyser un texte indépendamment de son organisation interne ;
- insérer un article de presse dans une problématique claire et pertinente ;
- établir une distance avec le document, éventuellement en proposer une lecture critique et proposer un avis personnel ;
- mettre son érudition et sa culture des grands enjeux de l'actualité contemporaine au service de l'exposé.

À l'issue de l'exposé, l'entretien vise prioritairement à vérifier l'aptitude du candidat à réagir spontanément à toute interrogation en lien avec le document, tout en gardant la même exigence linguistique et méthodologique que dans l'exposé initial.

L'entretien permet, le cas échéant, de vérifier des informations non abordées dans le cadre de l'exposé, souvent d'affiner, de compléter ou d'approfondir un point préalablement abordé par le candidat. Il constitue une partie importante de l'interrogation orale, car c'est durant l'entretien que sont le mieux évaluées les capacités du candidat à la prise de parole spontanée sur un sujet qu'il aura préalablement travaillé en préparant son compte rendu et son commentaire.

Documents proposés

Un ensemble de quatre documents est systématiquement proposé au candidat, parmi lesquels un choix est demandé au bout de quelques secondes de réflexion. Il s'agit d'articles de presse provenant de divers titres en langue arabe publiés, pour la plupart d'entre eux, durant l'année en cours :

al-Ahram (Égypte), *al-Nahar*, *al-Akhbar*, *al-Safir* (Liban), *al-Bayane* (Dubai), *al-Hayat* (Londres), *al-'Alam* (Maroc), etc.

Les articles de presse peuvent couvrir un grand nombre de champs et de centres d'intérêts propres à vérifier l'interaction du candidat avec des problématiques contemporaines voire d'actualité. Celle-ci ne saurait se limiter à la seule actualité du monde arabe, et il est demandé aux candidats de s'informer de manière régulière sur l'ensemble des événements, tendances, discussions qui font débat dans la presse internationale. À titre d'exemple, pour la session 2013, les articles ont porté sur les points suivants :

- l'évolution des pays ayant connu le phénomène dit de « printemps arabe » durant les années précédentes ;
- la capacité des sociétés arabes à se mobiliser politiquement et économiquement pour affronter les défis de la mondialisation et les défis des jeux de puissance politique ;
- les mouvements de société civile dans le monde arabe ;
- les grands défis écologiques qui se posent au niveau mondial ;
- la liberté d'expression et les défis posés par la concentration des médias ;
- les problèmes économiques et financiers de l'euro et les différentes crises financières mondiales ;
- les nouvelles stratégies de développement à la lumière des bouleversements des circuits économiques mondialisés ;
- l'évolution des organisations politiques ou économiques internationales ou des groupes de nations (Union européenne, Maghreb arabe, pays dits « Brics » ...), etc.

Analyse des prestations

Au regard des compétences attendues et vérifiées dans cet exercice d'oral, il apparaît qu'un grand nombre de candidats ont rempli de manière satisfaisante l'ensemble des critères évoqués. L'échelle des notes obtenues est à cet égard révélatrice : il n'est pas exceptionnel qu'un candidat obtienne une note d'excellence, voire 20 sur 20, à la suite d'un exposé et d'un entretien particulièrement brillants.

Dans l'ensemble, la préparation des candidats a donné à la majorité d'entre eux des atouts pour aborder cette épreuve qui attend d'eux maîtrise linguistique, réactivité dans l'argumentation, esprit critique et connaissances personnelles. Mais il convient de signaler qu'un nombre non négligeable de candidats propose des comptes rendus et, dans une moindre mesure, des commentaires tout fait satisfaisants, voire remarquables, mais mésestiment l'importance de l'entretien avec le jury. Cet entretien doit mobiliser chez ces derniers une capacité à la communication spontanée et à la réaction argumentée ; trop de candidats se bornent à un échange laconique, se situant plus dans une perspective de « questions-réponses » que dans une perspective d'un échange qui profite des sollicitations du jury pour présenter un argument construit et réfléchi en guise de réaction.

Conclusions

L'épreuve en langue arabe du concours de Centrale-Supélec a pour but à la fois d'évaluer les capacités d'un candidat à réagir à un article de l'actualité contemporaine et à en tirer un exposé rigoureusement construit. C'est également l'occasion d'évaluer l'expression en langue arabe standard de réalités modernes propres à nourrir la réflexion de tout esprit éveillé et concerné par la marche du monde.

Chinois

Présentation de l'épreuve

En général, dix textes sont proposés à chaque candidat. Les articles proviennent du journal chinois le *Quotidien du Peuple* (人民日报海外版), publiés dans les quatre mois qui précèdent l'épreuve. Cette année, les sujets sont : « *Le robot "Kirobo" ira dans l'espace cet été* », « *Faire voler les trains au-dessus des villes* », « *Les projets scientifiques au service d'une vie meilleure* », « *Une vie meilleure grâce à la technologie* », « *L'augmentation rapide de revenu, l'amélioration lente de droit* », « *Le passeport sépare les gens en deux pays* », « *Comment réussir ses études à l'étranger* », « *Les enfants français : élargir leurs capacités* », « *Zhou Manyu : Une jeune fille de Sichuan en France* », « *Les protocoles de la famille* » ...

Parmi les textes proposés par l'examinateur, le candidat a le droit de choisir librement celui sur lequel il désire être interrogé, et d'être totalement libre d'organiser sa préparation à sa guise.

Analyse globale des résultats

48 candidats se sont inscrits (2 absents, 46 présentés) à cette épreuve dont la moitié est en LV1 et la moitié en LV2. Le nombre de candidats a augmenté de 28 % par rapport à l'année précédente. Le jury a eu le plaisir d'assister à d'excellentes prestations révélant une bonne maîtrise de la langue. Plus généralement, trois catégories de candidats se dégagent :

- les candidats, originaires de Chine, ont le BAC chinois et 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 satisfaisante des structures grammaticales. Ils savent développer pleinement leurs idées ;
- la deuxième catégorie est constituée de candidats issus de Chine, 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, pour quelques-uns, reste limité ;
- enfin, quelques candidats d'origine française ou issus de Chine possèdent un vocabulaire trop restreint pour comprendre suffisamment le texte. Ils peinent à en faire une lecture correcte et un commentaire juste. La discussion, qui n'est pas abordée dans de bonnes conditions, devient dans ce cas précis impossible.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

La phase de préparation est de 40 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. Pendant la préparation, les candidats ont le droit de consulter un dictionnaire chinois-français et français-chinois mis à disposition par le concours.

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

L'épreuve orale de chinois comporte quatre parties : lecture, résumé, commentaire et conversation. La lecture d'un extrait est désignée par l'examinateur. La conversation peut être sur le sujet ou hors

sujet. Pour tester la compréhension du texte, l'examineur peut demander parfois aux candidats de traduire le titre du texte choisi. Les compétences requises sont toutes indispensables à ces futurs ingénieurs. Il existe six critères précis, mais les barèmes des notes sont différents entre LV1 et LV2. Les meilleurs doivent arriver à un niveau de maîtrise des points suivants :

- prononciation — débit parfaitement naturel et authentique, comme celui d'un locuteur natif ;
- grammaire — structures complexes et variées, parfaitement contrôlées ;
- lexique — très riche, parfaitement approprié, finesse, nuances ;
- compte-rendu — synthèse fidèle, contextualisée, remaniée, hiérarchisée, sensibilité aux nuances ;
- commentaire — réflexion d'une grande originalité et richesse, unité et progression du propos, rigueur logique, véritable dialogue avec le texte ;
- échange — grande réactivité, réel dialogue avec l'examineur, le candidat sait suivre les pistes suggérées, en proposer d'autres, improviser, défendre, nuancer et approfondir son propos.

Le déroulement de l'oral suit généralement l'ordre indiqué ci-dessus. Toutefois, l'examineur 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. Les sujets qui ont été le plus choisis cette année sont : « *Comment réussir ses études à l'étranger* », « *L'augmentation rapide de revenu, l'amélioration lente de droit* », « *Le robot " Kirobo " ira dans l'espace cet été* », « *Les projets scientifiques au service d'une vie meilleure* » et « *Les enfants français : élargir leurs capacités* ».

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. Faute de temps, il serait préférable que le résumé du texte soit bref. En effet, certains candidats ignorent qu'ils doivent commenter le texte, que l'analyse et l'avis personnel sont essentiels pour l'examineur. Pour obtenir un bon résultat, ils doivent faire une critique sensée du texte en évitant les idées « passe-partout » ; le choix du vocabulaire adapté est lui aussi très important.

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

Conclusions

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 au concours (langue obligatoire ou facultative) doit choisir parmi une dizaine d'articles de presse. Il dispose d'un temps de préparation de 40 minutes et doit faire une lecture commentée d'un extrait significatif du texte (100 mots environ), le compte-rendu de celui-ci, ainsi qu'un commentaire. Un entretien avec l'examineur clôt l'épreuve dont la durée totale est de 20 minutes maximum, ce qui implique une bonne gestion du temps de parole.

Comme les années passées, un vaste choix de textes a été proposé, en provenance de journaux hispaniques, espagnols et latino-américains, nationaux ou régionaux, parus dans l'année en cours et traitant de questions d'actualité.

Analyse globale des résultats

Signalons une grande variété de notes, aussi bien en première langue qu'en langue facultative. Certaines prestations ont été excellentes.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Comme d'autres années, le jury conseille une grande rigueur dans l'organisation de l'épreuve. En premier lieu, ne pas perdre trop de temps dans le choix du texte sans tomber dans l'excès contraire. Certains candidats affirment avoir pris un texte à cause du titre qui, parfois peut recouvrir des contenus divers, métaphoriques ou analogiques.

En deuxième lieu, une rédaction écrite trop élaborée enlève à la prestation toute spontanéité et se traduit dans une simple lecture, tantôt succincte tantôt anecdotique sans qu'il y ait une véritable synthèse digne de ce nom. Il est fortement recommandé d'éviter ce procédé.

Il ne faut pas oublier la lecture, qui constitue une partie obligatoire de l'épreuve. Il est déconseillé de prendre n'importe quel fragment et de le lire sans tenir compte de sa longueur, parfois très court, souvent très long. Certains candidats demandent même à l'examineur s'il doit continuer à lire après un pénible et interminable déchiffrement.

Rappelons que le compte-rendu n'est pas une paraphrase ni le collage de phrases tirées de-ci de-là du document pour donner l'impression de connaître la langue. Il faut lire attentivement, dégager les lignes essentielles et leur développement. Il faut commencer par établir un plan de présentation qui soit structuré et argumenté à partir des idées essentielles.

Le commentaire doit se dégager du contenu et être également structuré.

Dans la dernière partie de l'épreuve, l'examineur, par le biais de l'échange, peut éclairer certains points de la présentation et tester la compréhension et l'expression spontanée du candidat.

Le jury conseille aux candidats des lectures régulières de la presse en vue de l'acquisition de vocabulaire, parfois assez indigent ou contaminé de gallicismes. Les lacunes les plus nombreuses se répètent d'une année sur l'autre :

- l'emploi du genre et du nombre ;
- la diphtongaison et les verbes irréguliers ;

- mauvais emploi des temps verbaux ;
- la subordination et la phrase complexe en général.

Conclusions

Même avec un bon niveau de langue, la réussite de cette épreuve passe par un travail régulier de synthèse de documents et d'entraînement à l'oral. Les candidats ne doivent pas oublier les caractéristiques de cet examen.

Italien

Présentation de l'épreuve

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

Ils traitaient de divers sujets d'actualité portant sur des thèmes tels que : l'immigration, la protection des données personnelles et internet, la lecture et la place du livre, les conséquences de la crise économique sur le marché de l'emploi, le chômage des jeunes, les nouveaux travailleurs pauvres, le rôle de soutien de la famille italienne, l'apparition du troc, les animaux de compagnie et leur « humanisation », les talk show télévisés, l'état du patrimoine culturel et artistique italien, Fukushima aujourd'hui ...

Analyse globale des résultats

Cette année encore le jury a eu le plaisir d'interroger de bons, de très bons, voire d'excellents candidats.

Dans l'ensemble les candidats maîtrisaient les sujets choisis et ils ont très bien présenté et analysé les textes.

La plupart des candidats ont suivi les conseils donnés dans les rapports antérieurs en mettant bien en valeur la spécificité de la deuxième partie de l'épreuve, souvent oubliée, en s'ouvrant à un échange avec l'examinateur et en cherchant à supprimer les erreurs de langue habituelles.

Certains candidats n'ont pas obtenu de points supplémentaires car ils n'ont pas suffisamment approfondi leur analyse et/ou ils ont commis des fautes d'expression.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

En ce qui concerne la langue, on insiste à nouveau sur le fait que des erreurs récurrentes peuvent aisément être évitées : ainsi, 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.

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, l'écoute de la radio, la vision de films et d'émissions télévisées, la pratique de la lecture à voix haute.

Conclusions

Le jury est heureux de constater que les résultats d'ensemble ont été très satisfaisants.

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

Russe

Présentation de l'épreuve

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 eu pour thème (par ordre de fréquence de choix par les candidats) :

- les fraudes au baccalauréat (EGÈ) russe ;
- les difficultés du cinéma russe ;
- les effets de la loi anti-tabac en Russie ;
- la compétitivité de la Russie ;
- la disparition des kiosques de presse ;
- Lermontov est-il mort en duel ou a-t-il été assassiné ?
- est-on moins intelligent aujourd'hui qu'il y a 125 ans ?

D'autres textes sur des sujets de société courants étaient proposés sans avoir la faveur des candidats.

Analyse globale des résultats

24 candidats ont 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, et à quelques exceptions près, s'y étaient généralement préparés, et les prestations ont été dans l'ensemble plus qu'honorables.

Notons que le niveau du concours a été cette année globalement bon, et que les candidats de LV1 savent s'exprimer en russe et peuvent soutenir un échange informel dans une langue généralement correcte. Mais certains candidats en LV2 avaient sans doute présumé de leurs connaissances. Saluons toutefois leur décision de se présenter et d'essayer de faire une prestation honorable, même si les critères d'évaluation de l'épreuve n'ont pas permis de leur donner une note tout à fait satisfaisante.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Rappelons que l'épreuve commence par une présentation de l'article, continue par un compte-rendu (avec une lecture 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.

L'évaluation porte obligatoirement sur les six critères suivants, chaque rubrique comptant pour une part égale de la note finale :

Trois critères concernent la langue.

Phonétique : c'est-à-dire, tout ce qui est prononciation, accent, fluidité de la parole, aisance à s'exprimer. La lecture a été notamment évaluée sur la capacité à faire comprendre le texte lu sans devoir suivre le texte des yeux en même temps.

Grammaire : c'est-à-dire la correction de la langue, le maniement des structures syntaxiques et la connaissance des cas de déclinaison et des conjugaisons.

Lexique : est évaluée la richesse du lexique utilisé, du simple réemploi minimum du vocabulaire du texte à l'utilisation pertinente d'un lexique riche, nuancé et varié.

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

Trois critères concernent le fonds du propos et la maîtrise de la « technique » de l'épreuve.

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 — et c'est le principal défaut de beaucoup de candidats — a été trop souvent, comme l'an dernier, 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 par le texte.

Enfin, le dernier critère est l'évaluation de l'échange et des réactions du candidat aux questions et aux interruptions de l'examineur. Le candidat se doit de réagir comme au cours d'une conversation normale (en dépit du stress ou de l'émotion compréhensible en 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 ont été notées positivement. Attention ! certains candidats très bavards ont d'eux-mêmes limité cette épreuve en ne laissant pas de temps pour cette partie qui est également importante.

Conclusions

Nous tenons 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.

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

Concours Centrale-Supélec 2013

Épreuves d'admission ENSEA-ENSIIE

Filière PSI

Table des matières

Table des matières	1
Mathématiques	2
Physique	4
Anglais	7

Mathématiques

Les remarques suivantes ont été élaborées pour permettre aux candidats de bien se préparer à un exercice important et parfois redouté qu'est l'oral de mathématiques. Elles s'adressent aux candidats des trois filières MP, PC et PSI.

Déroulement de l'épreuve orale

Le candidat dispose de 20 minutes de préparation. Les documents et les calculatrices sont interdits. La préparation peut se faire, selon les examinateurs, soit sur une feuille au fond de la salle où passe le candidat précédent, soit directement au tableau, sur une moitié de tableau, à côté du candidat précédent. Dans ce dernier cas, l'examinateur n'interviendra pas pendant la préparation, sauf éventuellement pour donner une petite indication à un candidat n'ayant aucune idée ou partant dans une mauvaise direction.

Le sujet comprend, selon les examinateurs, soit une question de cours et un exercice, soit deux exercices, et porte sur des parties différentes du programme. Dans ce dernier cas, un au moins des exercices est très proche du cours, et le candidat sera examiné sur ses connaissances du cours, pendant sa résolution des exercices, ou encore dans les dernières minutes de l'oral. Il faut absolument consacrer du temps à étudier les deux exercices, quitte à n'en terminer aucun.

La question de cours porte sur une ou plusieurs définitions, un ou plusieurs théorèmes. Parfois si le programme l'autorise la démonstration des théorèmes peut être demandée. Il s'agit toujours de propositions importantes du programme. Le candidat est libre de choisir l'ordre d'exposition qui lui convient le mieux. L'ensemble des sujets couvre la totalité des programmes spécifiques à chaque filière.

L'exercice est proposé pour tester les aptitudes du candidat à élaborer des stratégies de recherche devant une question. Certains exercices peuvent paraître difficiles au premier abord, mais seront accompagnés pendant l'exposé d'indications.

Un candidat n'arrivant pas à résoudre ses exercices, mais connaissant parfaitement son cours, et manifestant une bonne réactivité aux conseils donnés, aura une note lui permettant d'espérer son admission. Inversement, un candidat terminant un exercice mais montrant également de grandes lacunes, sera fortement pénalisé.

L'exposé devant l'examinateur dure également 20 minutes. Un oral se déroule ... à l'oral. Il est nécessaire de parler, de mettre un peu d'enthousiasme dans son discours. Il ne faut pas toujours attendre la validation de ses affirmations par l'examinateur mais faire preuve d'initiatives dans les recherches. Il faut savoir gérer le temps imparti, ne pas voir la fin de l'interrogation arriver sans avoir exposé la question de cours ou donner la réponse à la dernière question de l'exercice trouvée lors de la préparation.

Conseils supplémentaires

L'examinateur attend d'un exposé oral clarté, rigueur et concision. Autrement dit, il est souhaitable, en début d'interrogation, d'indiquer la question à laquelle on va répondre, de donner une méthode de résolution et de l'exposer.

On peut se servir de ses notes, donner les résultats d'un calcul et le refaire à la demande. On peut expliquer avoir essayé telle ou telle méthode même si elle n'a pas permis d'établir la conclusion de la question. Trop d'élèves hésitent à présenter ce qu'ils ont déjà fait au brouillon.

Il faut savoir entendre la remarque de l'examineur pour avancer dans la recherche de la solution. S'il est possible de n'avoir pas trouvé toutes les réponses aux questions pendant la préparation, il est souhaitable de montrer sa capacité à assimiler une aide et à l'exploiter. Pour cela quand l'indication est donnée, réfléchir, ne pas se précipiter pour remplir l'espace sonore, mais chercher en écrivant au tableau comme sur un brouillon. Proposer alors oralement des pistes de réflexion où une solution si l'on a obtenu quelque chose de concret.

Il faut donc apporter de la rigueur, de la précision dans l'utilisation des théorèmes. Toutes les hypothèses doivent être citées et vérifiées.

Les calculs sont nécessaires à la recherche d'un exercice. Il faut parfois savoir les éviter quand ils s'avèrent trop longs, trop lourds mais il est important de maîtriser les calculs élémentaires. Résoudre une équation du second degré ou tracer une parabole doit se faire vite et sans erreur.

Une exigence fondamentale : connaître le cours

Un bachotage des planches d'oral des années passées est du temps perdu. Mieux vaut se consacrer à apprendre parfaitement son cours, et maîtriser les notions du programme.

Trop d'étudiants ont une connaissance tronquée des définitions et des théorèmes. Souvent, seule la formule est connue, pas les conditions de son utilisation. Que penser d'un ingénieur qui livrerait une machine sans expliquer les dites conditions ?

Deux exemples de ceci :

- pour les intégrales impropres, la plupart des candidats se précipitent sur ce qui se passe aux bornes, sans étudier la continuité par morceaux ;
- pour le théorème de convergence dominée, ils établissent l'hypothèse de domination sans vérifier les autres exigences du théorème.

En guise de conclusion

Comme chaque année, l'oral a vu se présenter de bons candidats : vivants à l'oral, ils ont su exposer clairement les réponses apportées et les difficultés rencontrées. D'autres ont été moins performants dans leur prestation. Nous souhaitons que ce rapport les aide à se convaincre qu'ils peuvent progresser et réussir le concours des écoles ENSIIE et ENSEA.

Physique

Nature de l'épreuve

L'épreuve comporte deux parties dont les énoncés sont communiqués aux candidats au début d'une préparation de 20 mn. L'exposé devant l'examinateur dure aussi 20 mn.

La première partie est un exercice qui porte sur les programmes des deux années de classe préparatoire.

La seconde partie est une question de cours qui porte généralement sur le programme de deuxième année.

Ce qui est attendu des candidats

Pour la question de cours

Le jury regrette que beaucoup d'étudiants aient une connaissance insuffisante du cours.

Le jury attend du candidat un exposé cohérent. La question de cours, même si elle doit être présentée de manière synthétique, ne doit pas se réduire à un simple catalogue de formules. Le candidat pourra par exemple illustrer son propos à l'aide d'expériences vues en cours ou en travaux pratiques.

Sur un même sujet, deux exposés différents peuvent obtenir une bonne note pourvu que le candidat montre qu'il a appris et compris la partie du programme qui lui est soumise.

Il est souhaitable de faire preuve d'esprit de synthèse, d'expliquer les modèles utilisés, de tirer les conséquences d'un théorème ou de le commenter.

Dans une question de cours qui comprend un théorème, il faut énoncer ce dernier et, si cela fait partie du programme, le démontrer.

Pour l'exercice

Le jury remarque chaque année que certains candidats ont du mal à situer le problème et à l'analyser précisément.

Le candidat doit commencer son exposé en présentant l'exercice ; il doit repérer rapidement à quelle partie du programme celui-ci est attaché et être capable d'utiliser les lois et théorèmes correspondants.

Nous conseillons aux candidats de contrôler régulièrement l'homogénéité des relations qu'ils écrivent, de mettre en avant leur sens physique et de proposer une analyse critique de leurs résultats.

D'une manière générale, on peut regretter un grand manque de précision (signes, orientations des contours, mesures algébriques, etc ...)

Ne pas achever la résolution d'un exercice n'est pas nécessairement pénalisant, du moment qu'il a été bien analysé et qu'une démarche de résolution logique a été définie.

Conseils généraux

Nous pouvons donner aux futurs candidats les conseils suivants :

Les candidats doivent connaître le programme dans sa rédaction officielle. Il est disponible sur le site : « prepa.org ». Ils doivent s'informer sur le déroulement des épreuves orales de mathématiques, physique et anglais (lire le rapport de jury de l'année passée).

Ils doivent apprendre à gérer leur temps lors de l'oral.

Ils doivent veiller à la cohérence de leurs propos et faire attention à bien maîtriser tout ce qu'ils écrivent ou disent !

Ils doivent tenir compte des remarques de l'examineur destinées à les aider. Certains candidats arrivent très bien à établir un dialogue avec l'examineur, en le regardant tout d'abord et en expliquant ce qu'ils font et en le regardant pour lui parler. Les candidats muets, tournant le dos à l'examineur, sont hélas toujours trop nombreux.

Principaux commentaires sur les différentes parties du programme qui posent problème aux candidats

Mécanique du point

La mention du système et surtout du référentiel reste insuffisamment fréquente. Elle éviterait l'oubli d'éventuelles forces d'inertie.

Mouvement dans un champ newtonien mal traité.

Étude de la stabilité d'un point matériel peu maîtrisée.

Mécanique du solide

Difficultés à dénombrer les paramètres pertinents, choix du référentiel, définition du système.

Propriétés d'une liaison parfaite mal connues. Difficultés à distinguer les actions extérieures et intérieures.

Mauvaise utilisation ou méconnaissance des théorèmes de KÖNIG.

Mécanique des fluides

La statique des fluides pose problème.

La viscosité est rarement définie de manière correcte.

Souvent le nombre de Reynolds n'est pas su ou mal compris (difficulté à déterminer la longueur caractéristique par exemple).

Électromagnétisme

Les équations de Maxwell sont souvent mal connues sous leur forme intégrale.

Expression de Biot et Savart mal connue.

Confusion entre la force de Laplace et la force de Lorentz.

Beaucoup de difficultés avec l'électrostatique des conducteurs (filière MP).

La loi de Faraday est appliquée avec manque de précision sur le signe.

Les relations de définition des coefficients de self ou de mutuelle inductance sont rarement connues.

Le cours sur le dipôle oscillant n'est pas maîtrisé.

Les candidats de la filière PSI ne connaissent guère la partie du programme sur les matériaux magnétiques.

Optique

Beaucoup de difficultés en optique géométrique.

Difficultés à définir la cohérence temporelle et la cohérence spatiale.

Le sens physique du chemin optique n'est pas connu.

Les candidats ont souvent mal compris les conditions d'éclairage et d'observation des interférences localisées obtenues avec un interféromètre de Michelson.

Beaucoup de mal pour reconnaître des interférences localisées ou non.

Le principe de Huygens Fresnel en diffraction est souvent mal énoncé et incomplet.

Électronique

Confusion entre les domaines fréquentiels et temporels.

Les formes canoniques des filtres du second ordre sont souvent mal connues. Le caractère intégrateur et dérivateur de certains filtres est mal compris.

Connaissances insuffisantes sur la puissance en régime sinusoïdal forcé. Rappelons qu'un amplificateur opérationnel même idéal ne fonctionne pas toujours en régime linéaire.

Ondes

L'équation de propagation d'une onde sonore dans un fluide est généralement bien établie, mais la propagation dans une tige solide (filières PC- PSI), par le modèle d'une chaîne infinie d'oscillateurs, est très mal connue.

Thermodynamique

Le principe de fonctionnement des machines thermiques est souvent ignoré.

Les exercices sur les machines thermiques utilisant des changements d'état posent beaucoup de problèmes aux candidats.

Pour le rayonnement (filière MP) les candidats confondent souvent les lois de Planck et de Wien.

Anglais

Les candidats ont été interrogés sur des articles de la presse anglophone, quotidienne ou hebdomadaire, d'environ 550 mots, parus entre septembre 2012 et juin 2013 (ou publiés sur les sites Internet de ces organes de presse).

Les notes s'échelonnent entre 01 et 20. Les candidats qui n'ont pas passé l'épreuve ont eu 0/20.

Les sources sont diverses : *Time Magazine*, *The Economist*, *The New York Times*, *The Guardian*, *The Christian Science Monitor*, *The Wall Street Journal*, *New Scientist*, *Scientific American*, *The Independent*, *BBC News*, etc.

Parmi les sujets traités cette année : la discrimination positive, la cigarette électronique, les armes aux États-Unis, les livres numériques, l'immigration en Grande-Bretagne, le féminisme, les effets de la mondialisation dans les pays en voie de développement, les conditions de vie dans les prisons, la polémique sur le gaz de schiste, le dopage dans le sport.

Voici quelques exemples d'articles proposés aux candidats :

- UN warns of looming worldwide food crisis in 2013
Adapted from *The Guardian*, October 13th, 2012
- Social mobility in America
Adapted from *The Economist*, February 9th 2013
- Bequeathing the keys to your digital afterlife
Adapted from *The New York Times*, May 25th, 2013

Les modalités de l'épreuve sont rappelées au bas des textes.

Temps de préparation : 20 minutes / Temps de passage : 20 minutes.

L'épreuve comporte quatre parties distinctes :

1. Introduction du document en contexte.
2. Compte-rendu du texte.
3. Commentaire du texte.
4. L'épreuve se termine par des questions posées au candidat.

Conseils

L'INTRODUCTION sert à rendre compte de l'**idée principale**, de la problématique au centre du document. Il ne s'agit donc pas seulement de donner la date et la source du document (à ce propos, on recommande à tous les candidats de revoir la manière de dire les dates). Il est important de **replacer le document par rapport à un contexte précis**. On conseille donc aux candidats de **commencer par une « phrase d'accroche »** présentant le thème général de l'article (par exemple : les progrès de la biotechnologie), puis les questions qu'il suscite et qui sont précisément exposées dans le document (par exemple, les dangers du clonage).

Le COMPTE-RENDU doit faire apparaître les idées principales et les articulations logiques du texte. Il ne faut pas procéder paragraphe par paragraphe mais privilégier une **approche synthétique** du texte. La paraphrase (voire la reprise mot pour mot de passages de l'article) est fortement sanctionnée : le candidat doit montrer qu'il est en mesure de faire un compte-rendu du texte en utilisant son propre vocabulaire et ses propres structures.

Il est essentiel de bien indiquer, par **une phrase de transition**, le passage du compte-rendu au commentaire, en présentant la problématique qui sera développée (liée, bien entendu, au thème abordé dans l'article), éventuellement un plan.

Le COMMENTAIRE ne doit pas être une paraphrase du texte ni la simple occasion de donner son avis sur les textes. Il s'agit d'en fournir une **analyse critique** (causes, conséquences du phénomène, cas similaires ou opposés, contexte géographique, historique, social, économique, politique, culturel, etc.).

Le commentaire doit durer au moins 5 minutes : il est donc impératif de développer plus d'un point.

On attend des candidats qu'ils utilisent leurs connaissances scientifiques ou leurs expériences personnelles à bon escient afin d'illustrer leurs propos. Les généralités sont à proscrire : il est important de donner des exemples bien choisis qui permettent de renforcer l'argumentation.

Les examinateurs valorisent **l'autonomie de parole** des candidats. Les trois premières parties de l'épreuve doivent durer environ 15 minutes. Parfois, au bout de 5 à 6 minutes, le candidat attend que l'examineur prenne le relais en lui posant des questions. Cette attitude est fortement sanctionnée. Un candidat qui sait gérer son temps et prendre son épreuve en main, qui fait des efforts d'analyse, qui se « bat » bien se verra récompensé. N'oublions pas qu'il s'agit d'une épreuve orale : il ne s'agit pas de lire un texte rédigé. Les qualités de communication (ton, attitude) jouent un rôle important.

La fin de l'épreuve est consacrée à un ENTRETIEN avec le candidat. L'examineur peut poser des questions sur un point à éclaircir dans le texte, sur le commentaire du candidat afin de prolonger la réflexion engagée sur le thème abordé, ou éventuellement sur le parcours du candidat et ses projets futurs.

Les candidats ne doivent pas se contenter de réponses laconiques car cette partie de l'épreuve doit leur permettre de démontrer qu'ils sont en mesure d'avoir une **conversation spontanée** avec un interlocuteur.

La QUALITÉ de la langue est primordiale. Un minimum de **rigueur grammaticale** est requis.

Si le candidat n'a pas les ressources linguistiques suffisantes, il est préférable de faire des phrases courtes plutôt que d'accumuler des structures complexes mal maîtrisées. Bien entendu, on valorise les candidats qui ont un vocabulaire riche et précis, sans être pompeux ou trop artificiel.

De manière générale, les candidats doivent faire preuve de plus de rigueur concernant la correction de la langue : les fautes de base sur les formes verbales sont inadmissibles à ce niveau ('s' absents à la 3^{ème} personne du singulier au présent simple, erreurs sur les verbes irréguliers ou les formes passives, modaux non suivis de l'infinitif sans 'to', confusion entre 'be' et 'do', etc ...). De même, on peut s'étonner du nombre de candidats qui ignorent encore que les adjectifs ne prennent pas de 's' en anglais, ou que 'people' (pour « les gens ») est en fait un nom pluriel.

Pour ce qui est du lexique, on rappelle que tout usage de mots français est à proscrire (le candidat ne doit pas non plus demander à l'examineur de lui traduire un mot) : trop de candidats abusent des gallicismes et autres barbarismes inspirés du français.

Il vaut mieux également éviter le suremploi des expressions toutes faites (*“burning issue, gist of the text, in a nutshell, etc ...”*).

On recommande enfin aux candidats de s'entraîner tout au long de l'année, afin de parvenir, le jour de l'épreuve, à **s'exprimer en anglais à une vitesse « normale »** (il faut absolument éviter les longues pauses répétées entre deux phrases). Un entraînement régulier leur permettra également de corriger une phonologie défailante. On a pu remarquer que de nombreux candidats ne marquent pas les accents toniques, déforment les phonèmes, ne prononcent pas correctement les diphtongues, ce qui rend parfois la communication difficile.

Concours Centrale-Supélec 2013

Épreuves orales École navale

Filière PSI

Table des matières

Table des matières	1
Le mot du Président	2
Mathématiques	3
Physique	4
Sciences Industrielles	5
Anglais	6
Allemand	7
Épreuves sportives	8

Le mot du Président

J'invite les candidats aux concours d'entrée 2014 de l'École navale à prendre le temps de lire ce rapport, qui précise certaines lacunes constatées par les examinateurs en 2013 et formule plusieurs recommandations pour passer les épreuves.

À l'expérience, nombre de ces lacunes se retrouvent chaque année. J'attire notamment l'attention des candidats sur la différence d'approche qui doit distinguer un oral de concours d'une colle de préparation. Naturellement, la colle est faite pour entraîner le candidat à l'oral, mais le positionnement de l'examineur est très différent : en colle, votre professeur s'inscrit dans une démarche pédagogique et vous aide à assimiler les notions. À l'oral du concours, l'examineur est là pour apprécier vos aptitudes et attend de vous une attitude déterminée devant le problème posé. Prenez donc le temps de réfléchir et explicitez clairement votre démarche : ce n'est pas tant sur la solution qu'il vous notera que sur votre manière de raisonner, votre assimilation des différents aspects du programme et sur votre comportement général. N'oubliez d'ailleurs pas que la plupart des épreuves orales scientifiques se passent sans aucun temps de préparation.

Par ailleurs, j'ai noté au cours des entretiens une grande méconnaissance des métiers et opportunité qui s'ouvrent aux « bordaches » : la carrière d'officier de marine présente de multiples facettes, nécessite des compétences étendues dans de nombreux domaines et conduit à des activités passionnantes et renouvelées. Tour à tour ingénieur, homme d'action, tacticien, stratège ou manager, l'officier de marine est également un marin appelé à naviguer loin et longtemps.

Chacun pourra certainement trouver dans cette diversité un épanouissement personnel, mais une réflexion préalable est nécessaire pour mesurer l'engagement que cela implique. Pour vous y aider, de jeunes officiers vont à votre rencontre lors des info-écoles et forums. Posez-leur toutes vos questions ! Enfin, je vous recommande la documentation disponible sur les sites internet du SRM et de l'École navale.

Je souhaite bonne préparation et bonne chance aux candidats 2014.

Le capitaine de vaisseau François Moucheboeuf

Président des jurys des concours d'admission à l'École navale en 2013

Mathématiques

L'oral de la session du concours de l'École navale s'est déroulé dans les locaux du lycée Louis Le Grand du 17 juin au 12 juillet 2013. 165 candidats ont passé cette épreuve en mathématiques dans la filière PSI. Il n'y avait pas de temps de préparation pour cette épreuve qui dure 30 minutes. Chaque candidat, sans exception, a été interrogé sur deux thèmes distincts du programme des deux années de préparation choisis parmi l'analyse, l'algèbre et la géométrie. Chaque thème proposé commençait par un exercice dont la résolution était un objectif mais pas une fin en soi ; en effet, une résolution partielle, l'étude d'un cas particulier ou une esquisse de solution n'était en rien discriminante pour faire une bonne prestation. Les exercices proposés étaient posés de manière graduée et débutaient par des questions élémentaires (existence et définition des objets à manipuler) afin de mettre en confiance les candidats.

Les défauts rencontrés habituellement à l'oral se sont reproduits cette année. Parmi ceux-ci :

- prise de parole sans réflexion à l'instant même où une question est posée ;
- traduction trop simpliste du problème posé, le candidat sachant pertinemment que sa démarche n'aboutira pas ;
- réponses imprécises aux questions relatives à des définitions, des théorèmes classiques ou des méthodes de résolution ;
- manque d'esprit d'analyse d'une situation donnée et de stratégie de recherche ;
- peu d'esprit critique face à un résultat obtenu ;
- énoncé de théorèmes fantaisistes ressemblant à des cocktails de notions figurant au programme.

À l'opposé, l'interrogateur a été favorablement impressionné par tout candidat qui était capable :

- d'instaurer un véritable dialogue entre lui et l'interrogateur : réponses rigoureuses et précises aux questions posées ;
- de justifier la pertinence de ses choix lorsque l'interrogateur le sollicite ;
- de garder son sang froid en cas d'inefficacité de ses recherches.

Sans faire une liste complète des carences fréquemment rencontrées, citons les confusions habituelles entre polynôme caractéristique et polynôme annulateur d'un endomorphisme, la méconnaissance des liens entre les différents modes de convergence des séries. Par ailleurs, le moindre calcul est souvent accompli avec beaucoup de difficultés et de maladresse : pas un seul calcul de polynôme caractéristique ne fut mené à terme correctement ! Enfin il serait bon à l'avenir que les candidats maîtrisent infiniment mieux les équivalents et les relations de comparaison usuelles : que de difficultés rencontrées à propos des séries et de l'intégration !

La moyenne de l'épreuve est de 10,64 avec un écart-type de 2,89. Cette épreuve a permis de départager l'ensemble des candidats. Les meilleurs se sont vus attribuer une note comprise entre 14 et 17. Tous les candidats présentant plusieurs carences notoires ont été sanctionnés par une note inférieure à la moyenne (4 pour les plus faibles). Pour les autres, les notes oscillent autour de 10 selon la fréquence des défauts signalés précédemment. Le niveau d'ensemble est convenable.

Physique

Présentation de l'épreuve

L'épreuve orale de physique dure 30 minutes. Elle est sans préparation et nécessite une bonne réactivité de la part du candidat. Après quelques minutes pour lire le sujet et comprendre la problématique, le candidat est amené à analyser clairement la situation afin de résoudre l'exercice. Les thèmes abordés portent sur le programme de première ou de seconde année. Les exercices sont progressifs et commencent généralement par une question très proche du cours. Cette année, les notes vont de 4 à 18. La moyenne est de 11 avec un écart type d'environ 3.

Remarques d'ordre général

Le candidat disposait d'un grand tableau, ce qui lui permettait normalement de traiter l'exercice entier sans rien avoir à effacer pendant l'épreuve. Une bonne gestion du tableau permet une présentation claire des résultats. Même si un schéma est donné dans l'énoncé, il est souvent nécessaire de le reproduire au tableau et de le compléter en introduisant des variables pratiques pour les calculs intermédiaires. Le jury attend un petit commentaire de la part du candidat à la fin de chaque question. Quelques vérifications rapides sur la cohérence du résultat et l'homogénéité sont bienvenues. La plupart des candidats ont traité un seul exercice. Pour les plus rapides, un second exercice a été proposé. Quelques fois, lorsque les lacunes du candidat étaient trop grandes pour qu'il démarre l'exercice, des questions sur d'autres chapitres ont été posées. Dans ce cas la note est pénalisante.

Quelques remarques particulières

Il est regrettable que les équations différentielles de la forme $\frac{d^2x}{dt^2} + w^2x = 0$ soient résolues seulement après 10 minutes de calculs et passage par l'équation caractéristique. En électricité, il y a eu des confusions entre les notations réelles et les notations complexes ou entre les expressions temporelles et les expressions fréquentielles. Plusieurs candidats donnaient l'impression d'aligner des équations sans comprendre. En physique des ondes, les définitions de base ne sont pas toujours connues comme par exemple « onde plane progressive harmonique ».

Conclusions

L'épreuve orale est un exercice difficile qui nécessite de l'entraînement. Une bonne connaissance du cours et un exposé dynamique et cohérent permettent de réussir cette épreuve.

Sciences Industrielles

Pour la quatrième année consécutive l'épreuve a été reconduite sous la même forme pour cette session 2013. Nous rappelons que l'interrogation orale se compose d'une première partie en salle de préparation d'une durée de 30 minutes suivie d'une deuxième partie d'une durée de 10 à 15 minutes où le candidat expose devant l'examinateur et à l'aide de transparents fournis et d'un tableau à craies son travail préalable. La troisième partie est consacrée aux questions orales portant sur l'exposé et sur des parties du sujet non abordées dans la préparation.

Nous rappelons les 5 critères d'évaluation :

- l'exposé oral ;
- la problématique générale et les conclusions ;
- justification des modèles ;
- choix et développement des méthodes de résolution ;
- exploitation des résultats expérimentaux.

Les principaux constats observés cette année sont les suivants :

- résultats expérimentaux contenus dans le dossier d'étude souvent mal interprétés et parfois même ignorés ;
- confusion entre problématique et exposé descriptif du système étudié ;
- bonne acquisition des outils d'analyse (SADT, diagramme des inter-acteurs, FAST ...) ;
- conception souvent incomplète de schémas-blocs et difficultés à formaliser où à justifier une fonction de transfert d'un composant ;
- méthodes d'identification d'un modèle théorique à partir d'un relevé expérimental mal assurées ;
- bonne acquisition de la théorie des mécanismes mais oubli parfois de l'hypothèse de liaisons parfaites et difficultés d'énoncé des mobilités internes ;
- comportement dynamique des adaptateurs et transformateurs dans les chaînes de transmission de puissance encore mal maîtrisé ;
- énoncé du PFD comme méthode de résolution d'un système dynamique sans définir la frontière et les modèles associés ;
- utilisation du théorème de l'énergie-puissance en modélisation sans frottement en oubliant les puissances intérieures motrices ;
- meilleure acquisition des trains épicycloïdaux mais encore trop de candidats réfractaires ;
- difficulté récurrente à identifier les efforts appliqués sur des sous-systèmes isolés en modélisation 2D, des candidats affirmant encore que 3 forces extérieures à un système sont concourantes en oubliant la présence d'un couple associé à une liaison ;
- méthodes de cinématique graphique parfois oubliées.

Anglais

Comme l'an dernier, le jury a eu le plaisir d'entendre de bonnes prestations et a constaté que les consignes et conseils dispensés dans le précédent rapport ont été pris en compte par la plupart des candidats. La réforme du lycée, qui met depuis plusieurs années l'accent sur l'oral — compréhension et expression — semble également porter ses fruits puisque rares sont les candidats en grande « détresse linguistique ». Le message passe, avec plus ou moins de correction grammaticale et de richesse linguistique, certes, mais la communication s'établit. En ce sens, les notes les plus disqualifiantes ont été extrêmement rares cette année. Le choix des textes était comme d'habitude dicté et inspiré par l'actualité : les armes à feu, la politique d'immigration, la société de surveillance, les nouvelles technologies, la cybersécurité, la sécurité alimentaire, etc. Ces thèmes n'ont en général pas décontenancé les candidats qui ont su en grande majorité construire des commentaires pertinents. L'étalonnage des notes s'est fait à partir de la maîtrise des différents exercices (méthode et justesse de la restitution, du résumé et du commentaire, recevabilité de la traduction), de la richesse et de la justesse linguistique, et de l'aisance à l'oral (notamment lorsque l'exercice devient un véritable dialogue, détaché des notes).

Quelques conseils aux futurs candidats

- Bien maîtriser les modalités de l'épreuve qui sont rappelées dans les précédents rapports et le texte de cadrage de l'épreuve. La lecture du passage (dont le choix est libre) n'est que rarement préparée comme il se doit ; elle est parfois tout bonnement omise.
- Ne pas oublier, comme il était écrit dans le rapport de l'an dernier, que la restitution du document sonore est une reformulation organisée (donc pas une redite mot à mot de l'enregistrement). Le résumé de l'article, quant à lui, est un compte-rendu organisé et non de la paraphrase.
- La lecture régulière de la presse (anglo-saxonne *et* française) est nécessaire pour donner de la matière aux commentaires et nourrir l'entretien.
- L'exposition régulière à la langue orale par le biais, par exemple, des *podcasts* que proposent la plupart des journaux et médias anglophones (disponibles en ligne) est un bon moyen de travailler la compréhension de l'oral tout en se tenant au courant de l'actualité.

Allemand

L'épreuve d'oral d'Allemand est un examen qui se déroule en 20 minutes sous la forme d'un exposé du candidat fait en allemand, puis sous forme de dialogue avec l'examinateur. En général, on ne demande pas au candidat de traduire un extrait des documents qui lui ont été proposés ; la traduction est demandée éventuellement pour un mot ou une expression, et uniquement lorsque le candidat s'engage sur une mauvaise piste qui l'éloignerait trop du sens du document oral ou du texte.

La préparation de l'épreuve est d'une durée de 40 minutes et se compose de deux phases : tout d'abord, le candidat écoute un enregistrement d'une durée de 3 minutes au maximum. Ce document sonore doit être restitué, non pas dans les moindres détails, mais avec une réelle précision impliquant la reprise d'un certain nombre de traits caractéristiques, autant que possible des plus parlants, sans en négliger les données chiffrées, et si possible, par exemple, sans confondre *zweihundert* et *zweitausend* ! Les documents sonores proposés pour cette première phase évoquent, par exemple, des exploits de la technique allemande, de nouvelles manières de vivre dans la société d'aujourd'hui, ou encore des anecdotes curieuses parues dans la presse allemande. L'écoute de ces documents demande une grande concentration. Certains candidats se sont sentis bloqués à la première écoute du document parce qu'ils ne se souvenaient pas du sens de tel ou tel mot pourtant courant. Mais le candidat dispose de 20 minutes pour la préparation de ce premier sujet, il peut donc écouter le texte trois fois s'il le souhaite, et retrouver, d'après le contexte, le sens d'un mot qu'il connaît probablement depuis longtemps.

Pour ce premier sujet, on vous demande une restitution du contenu, c'est une sorte de test de compréhension orale, et on ne vous demande pas de le commenter.

Après cette première phase de préparation, le candidat reçoit un second sujet, un texte écrit, qu'il s'agit de résumer et de commenter. Pour ce second sujet, il dispose également de 20 minutes de préparation avant de passer devant l'examinateur. Le texte écrit reprend un thème d'actualité de l'année : les candidats de la session 2013 se sont vu proposer des articles ou extraits d'articles sur la famille, la dénatalité en Allemagne, le marché du travail, l'immigration nécessaire à l'économie allemande, le danger de la xénophobie, l'image de l'Allemagne à l'étranger, la surveillance par internet, le tournant énergétique, la préservation de la biodiversité etc.

L'ensemble des candidats de la session 2013 semblaient assez bien préparés à la seconde partie de l'épreuve : quelques candidats ont fait toutefois un résumé un peu succinct — pas plus d'une minute. Attention, l'examinateur peut avoir l'impression, que vous n'avez pas bien saisi l'originalité de l'article et que votre commentaire se réfère plutôt à un article ressemblant et étudié récemment en cours. D'autres candidats prennent trop de temps pour résumer l'article et n'ont plus le temps de construire un commentaire. Les examinateurs ont alors dû poser des questions, par exemple pour attirer l'attention du candidat sur une contradiction du texte, et le candidat a parfois su réagir de manière pertinente sur un point qui lui avait échappé.

Certains, parmi les trente candidats interrogés cette année, ont su très bien équilibrer les différentes parties de l'épreuve, élaborer des commentaires bien construits en se référant à des événements récents en Allemagne, et ainsi obtenir des notes au-dessus de 14/20, un candidat obtenant même la note de 20/20. La bonne moyenne de l'épreuve d'Allemand de cette année 13,2/20, reflète la qualité, l'effort et le dynamisme des candidats.

Épreuves sportives

Les candidats ne doivent pas oublier de se munir d'un justificatif d'identité et de le récupérer à la fin des épreuves. Ils doivent également penser à signer les feuilles de résultats après le passage des tests. Les candidats en retard sont acceptés jusqu'à la fin de la première épreuve (natation).

L'épreuve de tractions et l'épreuve d'abdominaux sont notées chacune sur 10. Les autres épreuves sont notées sur 20.

Toute performance qui se trouve comprise entre deux performances différant d'un point entraîne la note correspondant à la performance inférieure. Les épreuves non effectuées, non terminées ou dont les performances sont inférieures à celle de la note 1 sont notées zéro.

Les candidats doivent être particulièrement attentifs aux consignes d'exécution des épreuves qui leur sont rappelées avant le début de chacune. Ces consignes reprennent notamment les prescriptions des fédérations nationales des sports concernés. Leur non-respect, volontaire ou non, peut entraîner la nullité de l'épreuve concernée et l'attribution de la note de 0.

Les barèmes de cotation des épreuves sportives sont fixés ainsi :

Notes	Hommes				
	Tractions	Abdominaux	Course 50 m	Course 3000 m	Natation 50 m
20	/	/	6,47 s	10 min 29 s	29,6 s
19	/	/	6,51 s	10 min 41 s	30,2 s
18	/	/	6,56 s	10 min 53 s	30,8 s
17	/	/	6,61 s	11 min 6 s	31,6 s
16	/	/	6,65 s	11 min 21 s	32,3 s
15	/	/	6,70 s	11 min 36 s	33,1 s
14	/	/	6,82 s	11 min 53 s	35,1 s
13	/	/	6,89 s	12 min 10 s	36,5 s
12	/	/	6,97 s	12 min 29 s	38,0 s
11	/	/	7,06 s	12 min 50 s	39,7 s
10	12	55	7,15 s	13 min 12 s	41,7 s
9	10	50	7,25 s	13 min 36 s	43,9 s
8	9	45	7,36 s	14 min 2 s	46,4 s
7	8	40	7,47 s	14 min 29 s	49,1 s
6	7	35	7,60 s	14 min 59 s	52,3 s
5	6	30	7,70 s	15 min 30 s	56,0 s
4	5	27	7,88 s	16 min 5 s	59,8 s
3	4	24	8,03 s	16 min 42 s	64,2 s
2	3	21	8,20 s	17 min 22 s	69,3 s
1	2	18	8,38 s	18 min 5 s	74,9 s

Concours Centrale-Supélec 2013 filière PSI

Notes	Femmes				
	Tractions	Abdominaux	Course 50 m	Course 3000 m	Natation 50 m
20	/	/	7,61 s	12 min 58 s	36,2 s
19	/	/	7,69 s	13 min 16 s	37,2 s
18	/	/	7,77 s	13 min 37 s	38,4 s
17	/	/	7,86 s	13 min 59 s	39,7 s
16	/	/	7,96 s	14 min 23 s	41,1 s
15	/	/	8,07 s	14 min 49 s	42,7 s
14	/	/	8,18 s	15 min 17 s	44,5 s
13	/	/	8,31 s	15 min 48 s	46,5 s
12	/	/	8,44 s	16 min 21 s	48,8 s
11	/	/	8,58 s	16 min 58 s	51,3 s
10	5	45	8,73 s	17 min 37 s	54,1 s
9		40	8,89 s	18 min 19 s	57,2 s
8	4	35	9,06 s	19 min 6 s	60,8 s
7		30	9,25 s	19 min 56 s	64,7 s
6	3	25	9,45 s	20 min 51 s	69,1 s
5		20	9,70 s	21 min 40 s	74,0 s
4	2	17	9,89 s	22 min 54 s	79,6 s
3		15	10,14 s	24 min 4 s	85,8 s
2	1	12	10,40 s	25 min 19 s	92,7 s
1		9	10,69 s	26 min 42 s	100,5 s