

**Centrale-Supélec**

**Concours**

**Rapport du jury**

**Filière  
PC**

**1999**



---



---

## Table des Matières

---

<b>Table des Matières</b> .....	<b>1</b>
<b>Rapport de synthèse du Président du Jury</b> .....	<b>3</b>
<b>Quelques chiffres</b> .....	<b>5</b>
<i>Chiffres généraux</i> .....	5
<i>Nombre de Candidats aux Concours Français</i> .....	5
<i>Nombre de Candidats aux Concours Étrangers</i> .....	6
<i>Limites aux Concours Français</i> .....	6
<i>Limites au Concours Étrangers</i> .....	6
<b>Épreuves écrites</b> .....	<b>7</b>
<i>Rédaction</i> .....	7
<i>Mathématiques</i> .....	10
Mathématiques I .....	10
Mathématiques II .....	11
<i>Sciences Physiques</i> .....	12
Physique I .....	12
Physique II .....	14
Chimie .....	19
<i>Langues vivantes</i> .....	20
Allemand .....	20
Anglais .....	21
Arabe .....	22
Espagnol .....	23
Italien .....	23
Portugais .....	24
Russe .....	24
<b>Épreuves Orales</b> .....	<b>25</b>
<i>Mathématiques</i> .....	25
Mathématiques I .....	25
Mathématiques II .....	26
<i>Sciences physiques</i> .....	28
Physique I .....	28
Physique II .....	30
Chimie .....	33
<i>Travaux pratiques</i> .....	36
Physique : électricité-électronique .....	36
Physique : optique .....	37
Chimie .....	38
<i>Langues</i> .....	39
Allemand .....	39
Anglais .....	39
Arabe .....	41
Espagnol .....	42
Portugais .....	42
Russe .....	42
<b>TIPE</b> .....	<b>43</b>



---



---

## **Rapport de synthèse du Président du Jury**

---

La session 1999 des concours est la troisième qui suit la mise en place de la nouvelle architecture des Classes Préparatoires aux Grandes Écoles. Après la session pionnière de 1997 qui avait été perçue comme prometteuse et respectueuse des objectifs de formation fixés, après la session de 1998 qui avait confirmé les évolutions esquissées seulement en 1997 pour ne pas pénaliser les redoublants, la session de 1999 a pleinement enraciné les attitudes nouvelles souhaitées par les Grandes Écoles pour que les élèves ingénieurs rentrent dans le 21<sup>me</sup> siècle avec une capacité d'innovation et une aptitude à l'inventivité créatrice encore plus grande. Ce rapport reprend évidemment certains éléments du rapport précédent.

La lecture attentive, par les étudiants, des différents rapports concernant telle ou telle épreuve, devrait leur permettre de mieux préparer les concours de la session 2000. Ces rapports n'ont rien de bêtisiers si faciles à construire mais si inutiles et finalement si désobligeants pour l'immense majorité des candidats qui investissent tant dans l'aventure exaltante des études scientifiques. Chaque constat disciplinaire est porteur d'enseignements positifs que les candidats doivent intégrer pour, non pas respecter les manies, les lubies, de tel ou tel examinateur, mais pour mieux asseoir leurs connaissances et mieux savoir les communiquer. La lecture d'un rapport de concours est typiquement un élément de la formation des candidats. Il convient en effet que les étudiants distinguent bien la différence entre un examen et un concours, qu'ils mesurent bien la différence entre les épreuves d'évaluation au cours de leur formation et les épreuves de concours. Le texte qui suit est tiré du rapport 1998, mais il me semble de validité permanente et donc d'actualité :

Il est utile de rappeler ici quelques fondamentaux concernant la nature de la procédure d'évaluation sous forme de concours. Une épreuve de concours ne permet d'apprécier ni la bonne volonté, ni les progrès réalisés ; elle n'évalue que les compétences plus ou moins bien mobilisées à un moment précis, repérables à travers un résultat concret : une copie, une prestation orale qu'il convient de classer par rapport à d'autres, un concours n'est pas une mesure absolue en termes de qualité universelle. Il n'est donc pas licite d'opposer aux notes obtenues aux concours d'autres performances, réalisées pendant l'année ou lors de concours différents ou de l'année précédente. Une telle attitude saperait d'ailleurs la nécessité de concours multiples pour garantir ce que l'on appelle « la seconde chance » ; si on peut dire que l'on échoue à un examen, on ne peut pas dire que l'on échoue à un concours. Il convient en outre de bien prendre en compte la spécificité des épreuves, comme l'épreuve de rédaction du concours commun Centrale-Supélec par exemple, en s'imprégnant des données contractuelles qui figurent dans les notices données aux candidats.

Tout candidat doit savoir que la préparation et l'évaluation sont deux domaines distincts qu'il serait gravissime de confondre. Pendant leur année de préparation, les étudiants doivent aborder, par exemple, plusieurs types d'épreuves de français, rédaction, philosophie, mais aussi de mathématiques, de physique, de chimie, de sciences industrielles, de langues en relation avec la diversité de forme et d'esprit des épreuves des concours. Les tests faits en classe et les notes attribuées ont une valeur formative infiniment respectable, mais qui ne doit pas être abusivement extrapolée lors des épreuves de concours. Cette extrapolation nie d'ailleurs l'intérêt du classement de l'ensemble des candidats mis dans une situation unique et équitable de concours anonyme. Certains, confondant le constat de faits avérés avec la formulation spontanée d'opinions, n'hésitent pas à critiquer le fonctionnement des concours, ils oublient ce faisant d'user d'un minimum de rigueur scientifique et morale et d'honnêteté intellectuelle. Il n'est pas raisonnable de comparer des moyennes pour des épreuves différentes et surtout qui ne relèvent pas des mêmes modalités de notation (présence ou absence de note éliminatoire ...). Les jeunes qui mettent tant d'ardeur et tant d'espoir dans la préparation des concours doivent savoir que tout est fait pour garantir l'équité de traitement de tous les candidats et que finalement, comme le dit le Professeur Michel SERRES en référence à la Démocratie : "les concours sont les pires des modalités, à l'exception de toutes les autres".

Le concours commun Centrale-Supélec a concerné, en 1999, 11341 candidats qui ont présenté 50362 inscriptions, rédigé 80427 copies soit environ 321708 feuilles lues et corrigées par 179 correcteurs qui ont décerné 370986 notes totales ou partielles. Il y a eu, en 1999, 3478 admissibles interrogés par 137 examinateurs au cours de 24705 séquences orales. Toutes ces opérations doivent garantir le respect de l'équité absolue de traitement des candidats.

L'engagement déontologique exigé des divers membres du jury est total et mérite d'être considéré. Ainsi lorsque l'on pense détecter ce que l'on croit être une anomalie, une erreur ou éventuellement une faute, il serait, pour le moins, scientifiquement honnête de s'appliquer, avant de la colporter, de la médiatiser, à s'informer, à contrôler, à relativiser sans extrapoler, à différencier le local et le global, et surtout à respecter "Le principe premier de présomption de compétence". Un sujet d'épreuve élaboré après 500 heures de travail concerté peut être apprécié en quelques secondes... à la sortie d'une salle de composition et deux rumeurs plus trois ragots font alors rapidement une opinion ! Que dire de la sempiternelle question à la sortie des épreuves : "alors vous avez aimé ce sujet ?".

La recherche de la qualité des sujets des épreuves écrites ou orales passe par la mutualisation des efforts et une appropriation collégiale des problèmes. Le travail d'équipe mis en place au concours commun Centrale-Supélec crée une responsabilité partagée qui est le meilleur garant du strict respect des contenus de programmes, qui lisse les appréciations personnelles par la confrontation des points de vue avant la mise au point des sujets et rend ainsi le jury solidaire et respectueux du principe d'équité.

La lecture attentive des différents rapports spécifiques aux épreuves écrites et orales permet de dégager des enseignements positifs forts. Les épreuves du concours ne s'apparentent pas à des restitutions mécaniques et stéréotypées de connaissances pour ne pas

dire d'informations non appropriées par les candidats. Toutes les épreuves s'inscrivent dans la même perspective, celle qui privilégie le développement ou la fixation du Sens. Dans toutes les disciplines, la "chasse" au bachotage, qui n'enracine pas de Sens, est engagée. Les épreuves s'ancrent sur les connaissances des contenus de programmes et permettent de récompenser les étudiants qui ont travaillé et qui savent adapter leurs connaissances avec rigueur et intelligence : ce test d'adaptabilité n'exige en aucune façon que les sujets sortent a priori des champs du programme officiel. Il est vain, et dommageable pour les étudiants, de les engager dans une extension des programmes officiels au motif que ces dépassements sont des applications "immédiates et concrètes" du cours, les épreuves de concours sont heureusement des tests d'intelligence active : il ne devrait échapper à personne que "l'esprit TAUPE a cédé la place à l'esprit TIPE".

Les épreuves écrites et orales de quelque discipline que ce soit sont éminemment des actes de communication et d'échange avec un correcteur ou un examinateur : ces "interlocuteurs" doivent être respectés. Un ingénieur ou un chercheur passant environ la moitié de son temps à communiquer, il est indispensable de vérifier que les candidats maîtrisent les fondamentaux de la communication que sont les diverses formes du langage et toute déficience à cet égard est sanctionnée dans toutes les disciplines.

La répétition automatique d'exercices n'est pas suffisante pour passer au stade de l'innovation, de la création imaginative et autonome indispensable à l'ingénieur ingénieux qui passe plus de temps à poser les bonnes questions qu'à résoudre des problèmes déjà formalisés.

Les raisonnements qualitatifs demandés cherchent à valoriser des qualités spécifiques et ne doivent pas entraîner des réponses vagues mais un argumentaire précis et rigoureux : le qualitatif rigoureux existe et sa maîtrise est difficile, plus délicate en tout cas qu'un enchaînement calculatoire stérile quand il ne porte pas lui-même de Sens.

Le concours commun Centrale-Supélec, conformément aux objectifs définis par la Réforme des CPGE, valide et valorise les travaux pratiques et la démarche expérimentale. Cet engagement doit être clairement indiqué aux étudiants et les temps officiels de formation aux travaux pratiques doivent être impérativement respectés dans toutes les filières pour garantir l'excellence de la préparation.

La diversification des filières est en marche. Cette diversification tente de bâtir ou de rebâtir des voies d'excellence qui représentent des types variés de talents et de compétences. Il faut enfin se persuader qu'affirmer une ou des différences n'est pas opposer et que choisir n'est pas hiérarchiser.

On constate, c'est une mode sociale, que la démarche utilitariste ou consumériste tente de prendre le pas sur le goût et l'appétence des élèves pour tel ou tel champ disciplinaire. Certains dénoncent les "délits d'initié", mais dans le même temps développent pour leurs étudiants des procédures de même nature ! D'autres imaginent pour leurs étudiants des stratégies compliquées qui cachent mal des hiérarchies d'hier (les leurs, fausses d'ailleurs !) alors que le nombre de places offertes (12000) n'est pas si éloigné du nombre des candidats (15000). Toutes ces attitudes sont vouées à l'échec et sont un piètre exemple pour ceux qui de toute façon seront les cadres scientifiques de demain. Certains enfin osent affirmer que les concours seraient aléatoires, ils le font sans preuve, sans données objectives passant allègrement d'une donnée locale affective à une extrapolation justement aléatoire : affirmer n'est pas démontrer, insinuer n'est pas prouver !

L'esprit des Olympiades, le vrai, devrait souffler sur les concours du troisième millénaire. Il y va de l'avenir scientifique de notre pays. Ne décourageons pas les jeunes de venir dans des filières scientifiques en véhiculant des commentaires orientés et dénués d'actualité, souvent issus d'une expérience personnelle, ancienne, d'échec à tel ou tel concours.

Je tiens à remercier vivement tous ceux qui ont apporté énergie, engagement et talents pour qu'à nouveau le concours 1999 soit une réussite exemplaire. Comment ne pas souhaiter que la session 2000 confirme les qualités des sessions précédentes. L'enjeu est de taille, il y va de l'intérêt général, celui des étudiants qui nous sont confiés et donc celui de la Nation.

**Claude BOICHOT**

*Président du jury.*

## Quelques chiffres

### Chiffres généraux

#### Résultat des épreuves écrites

	Présents	Moyenne	Écart-type
Rédaction	3459	8,80	3,68
Mathématiques I	3472	8,39	3,70
Mathématiques II	3454	6,79	3,47
Physique I	3467	9,00	3,51
Physique II	3455	7,00	3,60
Chimie	3458	8,72	3,76
Langues	3452	8,92	3,95

### Nombre de Candidats aux Concours Français

	École Centrale Paris	Supélec	École Centrale de Lyon	SupOptique
Inscrits	2405	2024	2775	1318
Présents	2370	2009	2731	1307
Admissibles	477	696	700	547
Classés	341	611	665	476
Appelés	266	501	540	431
Entrés	85	93	53	20

	École Centrale de Lille	École Centrale de Nantes	I.I.E.		E.N.S.E.A.
			GA	A	
Inscrits	2538	2730	675		1056
Présents	2492	2675	665		1029
Admissibles	735	711	291	52	361
Classés	630	681	291	33	300
Appelés	626	681	291	0	296
Entrés	41	43	13	0	6

## Nombre de Candidats aux Concours Étrangers

	École Centrale Paris	Supélec	SupOptique
Inscrits	101	91	42
Présents	101	90	42
Admissibles	27	14	14
Classés	15	8	9
Appelés	15	8	7
Entrés	5	0	0

## Limites aux Concours Français

(Nombre de points)	École Centrale Paris	Supélec	École Centrale de Lyon	SupOptique
Admissibilité	699	695	626	695
Premier classé	2309,5	2419,8	2276,3	2149,2
Dernier classé	1517,9	1340,5	1370	1370,2
Premier entré	1846,9	1643,5	1770,6	1548,6
Dernier entré	1576,5	1431,2	1526,3	1419,9

(Nombre de points)	École Centrale de Lille	École Centrale de Nantes	I.I.E.		E.N.S.E.A.
			GA	A	
Admissibilité	652	550	585	558	610
Premier classé	2227,3	2013,9	1048,4	—	2122,3
Dernier classé	1361,6	1088,6	585	—	1317,4
Premier entré	1511,9	1460,4	—	—	1500,7
Dernier entré	1364,7	1088,6	—	—	1353,6

## Limites au Concours Étrangers

(Nombre de points)	École Centrale Paris	Supélec	SupOptique
Admissibilité	400	522	500
Premier classé	906	873	838
Dernier classé	653	652	665
Premier entré	768	—	—
Dernier entré	653	—	—



---



---

# Épreuves écrites

---

## Rédaction

### Résumé

A la lecture des copies, il semble que trop peu de candidats aient compris la structure d'ensemble du texte de G. Gusdorf, extrait de *Mythe et métaphysique*. Ils se contentent de résumer avec plus ou moins de bonheur tels ou tels paragraphes. Rappelons qu'un bon résumé doit restituer la dynamique du texte et faire apparaître clairement les enjeux, ici le rapport entre le temps et la temporalité subjective, le rapport entre la temporalité subjective et celle du monde, et par voie de conséquence l'impossibilité absolue d'une objectivité totale, ce qui assigne à la science une place plus modeste et ouvre un champ nouveau à la philosophie.

Si le dernier paragraphe était plus difficile et pouvait décontenancer, l'ensemble du texte était tout à fait accessible dès qu'on se livrait à une analyse précise des instances d'énonciation et des champs lexicaux, qu'on s'interrogeait sur le statut des exemples et des citations, qu'on utilisait le paratexte. L'exercice a été très discriminant : il a bien valorisé les bonnes copies sans pour autant écraser les moyennes.

Pour un trop grand nombre, le premier paragraphe a été compris comme une définition du temps fermée sur elle-même, alors qu'il s'agissait du premier élément de la démonstration sur le rapport du sujet au monde dans une temporalité subjective. La source de l'erreur était le mépris de l'instance d'énonciation.

Certains oublient l'ambivalence du présent à la fois rupture et continuité, vraisemblablement par ignorance du sens du mot «*ambigu*», comme le prouvent les fautes d'orthographe nombreuses portant sur ce terme. Certains ont même transformé cette ambivalence en exclusion, ce qui était franchement un contresens. La phrase explicative attenante, parlant «*d'intelligibilité d'ordre personnel et humain*» a fait quant à elle l'objet d'une incompréhension quasi unanime. Le terme d'*intelligibilité* paraît inconnu. Très peu ont su en tenir compte, et voir qu'il s'agissait de l'élaboration par le sujet du sens de sa vie et de son monde.

Une troisième erreur très fréquente a porté sur l'exemple de Bergson et de sa conception du temps, qui, réclamant «*l'ingénuité*» du sujet, s'inscrit cependant dans tout un courant contemporain. Beaucoup n'ont pas vu la valeur argumentative de cette référence, continuant malgré de nombreuses mises en garde à supprimer tous les exemples. Ils n'ont pas compris que la convergence entre penseurs et artistes d'une même époque prouve que la réalité humaine s'insère dans une histoire.

Le cinquième paragraphe comportait de nombreuses citations de Merleau-Ponty ou de Jaspers. Elles avaient pour but d'éclairer la nature du lien étroit entre le sujet et le monde. Les uns ont tout simplement omis ce paragraphe, tandis que d'autres se bornaient à un montage des citations. Ces deux démarches étaient également fautives. Rares furent ceux qui surent dégager le sens, tout en conservant éventuellement telle ou telle expression, comme celle de «*transcendance*».

Les deux derniers paragraphes semblaient s'éloigner du thème étudié dans l'année. De plus, des scientifiques pouvaient être dérouterés par le doute jeté sur l'objectivité de la science. Les contresens se sont ainsi multipliés : la science est devenue une «*mystique*» (*sic*), ou bien «*un mythe à part entière*», alors que l'auteur parlait d'une trace de vision mythique dans la prétention scientifique de saisir la totalité de l'univers. D'autres candidats se sont contentés d'effectuer un collage de phrases entières du texte sans aucun lien pertinent.

La relation entre ces derniers paragraphes et ce qui précédait n'a généralement pas été comprise. Ainsi, on a souvent pu s'étonner de voir le dernier mouvement de la réflexion de G. Gusdorf introduit par «*mais*», «*cependant*», «*au contraire*» ou «*toutefois*». L'opposition n'était pas de mise ici : c'est bien parce que le sujet est dans le monde, comme la démonstration en a été faite précédemment, qu'il ne peut totalement s'en abstraire pour en faire un objet, totalement saisissable et dominé par lui. D'où les difficultés et les limites de la démarche scientifique, qui exige cette mise à distance. D'où aussi la plus grande facilité de l'imaginaire mythique pour produire des représentations plus synthétiques ou, du moins, une certaine intuition de l'universel dans le particulier des affects et des sensations. D'où, surtout, le défi lancé à la philosophie de traduire en conscience cette intimité du sujet avec le monde, sans pouvoir s'appuyer sur l'abstraction restrictive des modèles scientifiques ni s'en tenir aux représentations subjectives des mythes. La rigueur des enchaînements a fourni aux correcteurs un critère important de notation.

Certains reprennent trop massivement des expressions du texte aisément reformulables (*trait d'union, trait de rupture, horizon, style...*). D'autres s'adonnent à la tâche insurmontable de reformuler des concepts philosophiques au risque d'aboutir à un contresens total : ainsi, pour quelques uns, la *durée* est devenue *instant*. Une poignée de devoirs, aisément repérables, a dépassé le nombre de mots autorisé et, fait plus grave, dissimule cette infraction. Ils ont été lourdement sanctionnés. Mieux vaut afficher clairement et honnêtement son dépassement, et éviter ainsi le zéro.

## Dissertation

Comme à l'accoutumée, il s'agissait d'une phrase extraite du texte à résumer - «**le présent se réalise à la fois comme trait d'union et comme trait de rupture**» - assortie d'une consigne : *Dans quelle mesure cette formule éclaire-t-elle votre lecture des trois œuvres au programme ?*

Beaucoup ne savent pas lire un énoncé qui comporte à la fois une citation et une consigne. Le premier défaut majeur est bien trop souvent de n'avoir pas lu cette consigne. En effet, on a illustré la formule de Gusdorf par les œuvres, au lieu de se servir de cette conception de la temporalité pour les éclairer. Bref, le projecteur a été manié dans le mauvais sens. Le devoir est devenu une dissertation sur les différentes théories de la temporalité, récitant un cours plus ou moins bien assimilé. Il s'agit là de mauvaises copies qui ne répondent pas du tout à ce qui est demandé.

D'autres, heureusement, ont lu la consigne, mais n'ont pas analysé la citation de façon assez précise. Trop peu ont prêté attention à «*se réalise à la fois*», et le sujet est devenu : le présent est tantôt rupture, tantôt continuité. Beaucoup ont extrait la phrase de son contexte, sans voir que Gusdorf l'éclairait en écrivant «*le présent nous renvoie à une intelligibilité d'ordre personnel et humain*». Il signifiait par là que le sujet, en vivant le présent, se construit, et que cette construction est toujours en même temps rupture et continuité. Cette erreur entraînait trop souvent un schéma binaire assez simpliste, avec, selon le talent du candidat, une étude plus ou moins fine, plus ou moins cohérente, mais toujours fastidieuse à lire. Une bonne analyse du texte à résumer aurait évité cet écueil. Voici illustrée une fois de plus la cohérence des deux parties de l'épreuve.

Certains, bien qu'ayant relevé et compris l'expression «*se réalise à la fois*», ne l'exploitent pas ou ne lui font un sort que dans la conclusion, vraisemblablement faute de temps. Le jury a néanmoins tenu compte de la pertinence de cette lecture, même si le travail n'a été qu'ébauché.

Les meilleures copies ont su montrer l'ambivalence du présent, en analysant comme rupture et continuité l'événement du meurtre de l'Artiste dans Les Grands Chemins de Giono, ou bien en se servant de Noces pour y lire la rupture et la continuité au cœur de la réflexion de Camus.

On peut constater avec plaisir que beaucoup de devoirs sont ordonnés, mais regretter que trop de candidats s'en tiennent à un plan binaire avec, dans chaque partie, un catalogue des œuvres. Ce catalogue est à éviter. Il ne peut permettre une analyse et une confrontation satisfaisantes des textes.

Pour éviter ce travers, on a cherché parfois, mais artificiellement, à faire une troisième partie en se servant de sujets voisins, déjà traités dans l'année, portant par exemple sur le présent et le bonheur, le présent et la nature, etc. Les plus astucieux ont utilisé Bergson pour critiquer la formule de Gusdorf. D'autres se sont servis de l'émotion artistique, évoquée par Camus et Bergson, comme dépassement de cette paradoxale continuité - rupture. D'autres enfin sont revenus sur la définition du temps de Gusdorf pour en proposer une meilleure. Le jury n'a pas d'a priori, mais n'apprécie pas les développements passe-partout que le candidat n'a pas adaptés au sujet donné.

On peut constater cette année la médiocrité des introductions, qui ne savent pas formuler une problématique. Quant aux conclusions, elles ne résument pas le cheminement de la démonstration, n'exposent pas la thèse des candidats, mais n'aboutissent qu'à de vagues ouvertures sans pertinence.

La connaissance des œuvres par une lecture personnelle est en progrès. Un petit nombre se contente encore de deux ou trois citations-clichés ou de références stéréotypées, et néglige les textes au programme au profit d'idées générales et d'exposés philosophiques, hors de propos. Saint Augustin, Plotin, Pascal et Kant sont convoqués, avec en prime quelques aberrations. Les meilleurs ont su se servir intelligemment de références philosophiques à Bachelard ou Ricoeur. D'autres ont abusé de citations trop longues, et étalé leur ignorance philosophique, en parlant de «*concepts concrets*» ou en faisant de l'avenir et du passé des «*entités*» (*sic*).

Le niveau de langue n'est pas excellent dans l'ensemble. Trop de candidats maîtrisent mal l'interrogation indirecte, et des fautes sont fréquentes dans la construction des relatives. L'abondance des barbarismes étonne. Moins graves, mais plus récurrentes, sont l'imprécision du vocabulaire et la difficulté à passer du discours philosophique au discours littéraire. On note un emploi abusif du terme de «narrateur» à propos de Bergson, et Noces passe du statut d'essai à celui de roman. Dénonçons encore l'abus d'un métalangage — «nous allons parler de...», «nous allons dire...» — qui, en fait, n'annonce jamais rien. Déplorons enfin l'inflation des fautes d'orthographe, surtout dans les dissertations, avec un petit nombre de copies indignes dans leur présentation. Beaucoup trop de devoirs, convenables par ailleurs, voire bons, oublient d'accorder sujet et verbe, et sont lourdement pénalisés.

## Conseils généraux aux candidats

Une lecture nourrie et personnelle des auteurs est plus payante que la récitation d'un cours. Car elle permet, en effet, de répondre de façon pertinente à des sujets qui imposent la confrontation des trois œuvres, dans une problématique toujours spécifique, rarement abordée en classe sous la même forme.

L'examen précis du libellé est indispensable et seul autorise une réflexion active. Pour faire une bonne dissertation, il faut toujours se rappeler qu'elle est indissociablement liée au résumé. La signification de la phrase à discuter est souvent explicitée dans le texte à résumer et l'on peut y trouver des matériaux et des pistes.

Enfin, avant de commencer, il faut prendre le temps, qui n'est jamais perdu, de préciser l'enjeu de ce texte et du sujet à traiter. Trop de candidats considèrent que penser c'est réciter. L'épreuve de français-philosophie n'est pas un exercice de rhétorique. Elle exige

une pensée à l'œuvre. Il s'agit de prouver une réelle aptitude à analyser les textes inscrits au programme, à les confronter et surtout à penser à travers eux.

### **Notation**

Les exigences des correcteurs de Rédaction semblent parfois mal perçues. Il paraît donc opportun d'expliquer la notation de l'épreuve. Fondée sur une concertation attentive, harmonisée par une correction affine, elle ne cache aucun mystère et ne saurait être soupçonnée de traduire une quelconque subjectivité.

#### **Notes très faibles (comprises entre zéro et six sur vingt)**

Elles sanctionnent essentiellement les défauts suivants :

- Un devoir déséquilibré, inachevé ou incomplet, sacrifiant tout ou partie d'un des deux exercices (résumé ou dissertation). Les consignes accompagnant les sujets donnent à cet égard des avertissements très clairs. Un énoncé doit être lu, en rédaction comme en mathématiques, de manière exhaustive et rigoureuse.
- Avant même qu'on puisse évaluer leur contenu, certaines copies se mettent hors concours en exhibant une totale ignorance de l'orthographe, de la syntaxe et du vocabulaire d'usage. La correction du style, le respect des normes de présentation et de lisibilité constituent un minimum requis pour pouvoir être jugé selon les critères de l'épreuve.
- L'énormité de certaines erreurs techniques prouve une impréparation inadmissible. Un résumé ne peut se réduire à un montage de citations; il ne sera jamais confondu avec une analyse; le système d'énonciation doit être respecté; quant au nombre de mots, il ne saurait dépasser la tolérance indiquée : tout mot en plus entraîne pénalité, encore plus lourde si le total indiqué ne correspond pas à la réalité de l'infraction.
- Aussi choquante apparaîtra une dissertation ne présentant ni introduction, ni plan intelligible, étudiant chaque œuvre à part au lieu de la confronter aux deux autres (voir là encore les consignes), substituant à la question posée une réflexion toute faite, généralement empruntée à un cours mal assimilé.
- On devrait savoir, enfin, que la dissertation relève du discours, non du récit : elle s'écrit donc au présent ; elle analyse au lieu de raconter.

#### **Notes médiocres (comprises entre sept et neuf sur vingt)**

Sans tomber dans ces excès, et tout en s'étant préparé à l'épreuve, on peut obtenir un résultat décevant si l'on commet des erreurs qui, pour être moins graves, viennent sérieusement affaiblir la valeur d'une copie :

- Contresens partiel sur une articulation importante du texte à résumer. Mauvaise restitution de sa cohérence générale et de son plan.
- Paraphrase ou analyse erronée des œuvres inscrites au programme. Oubli d'une de ces œuvres.
- Énormités trahissant une culture lacunaire.
- Fautes logiques (tautologies, paralogismes ou contradictions, confusion de la cause avec la conséquence, etc).
- Connaissances utilisées sans discernement, déversées sans ordre, sans rapport visible avec la question traitée ni avec le projet argumentatif annoncé dans l'introduction.

Le tri se fera alors entre ceux qui accumuleront ces bévues et d'autres, que rachèteront partiellement les connaissances ou le savoir-faire démontrés par ailleurs.

#### **Notes convenables ou excellentes**

On pourra en revanche être mieux noté (jusqu'à vingt sur vingt), ou du moins relever d'une évaluation propre à distinguer l'acceptable de l'excellent, à ces conditions :

- En proposant un résumé bien structuré, restituant la globalité du texte et non une collection de détails. Les bons travaux montrent au premier coup d'œil, par la simple disposition de deux ou trois paragraphes distincts, qu'ils ont su dégager un plan du passage.
- En révélant un véritable souci de réfléchir à partir des termes du sujet avant de vouloir étaler ses connaissances.
- En argumentant à partir de la lecture comparée et approfondie des trois œuvres au lieu de dresser un catalogue de références littéraires ou philosophiques étrangères au programme. La culture générale se remarque souvent davantage dans l'implicite d'un discours maîtrisé que dans une logorrhée pédante.
- En allant à l'essentiel au lieu de perdre des pages entières en généralités creuses ou en définitions de concepts. La rigueur d'une argumentation suffit à prouver qu'on s'appuie sur des notions bien déterminées.

Ces attentes n'ont rien d'excessif, compte tenu du nombre significatif de très bons devoirs à chaque session. Quelques candidats pourront toujours, cependant, être surpris par une note sévère. Mais une épreuve de concours ne permet d'apprécier ni la bonne volonté, ni les progrès réalisés, ni la qualité d'être. Elle n'évalue que des compétences, plus ou moins bien mobilisées à un moment

précis, mesurables à travers un résultat concret : une copie qu'il faut classer par rapport à d'autres. On ne peut donc opposer à la note obtenue d'autres performances, réalisées pendant l'année ou lors de concours différents.

On doit surtout prendre en compte la spécificité de l'épreuve de Rédaction à Centrale-Supélec. Non seulement elle exige de réaliser en quatre heures deux exercices aussi délicats que différents, ce qui suppose un sérieux entraînement ; mais de plus, son coefficient très élevé (11) l'oblige à être très sélective pour répondre aux désirs des Écoles, soucieuses de retenir des candidats solides dans toutes les disciplines.

## Mathématiques

### Mathématiques I

Le but du problème est d'établir la formule sommatoire d'Euler - Mac Laurin et d'en donner une application concernant la recherche d'un équivalent d'une fonction. Il porte sur une vaste partie du programme d'analyse de PC : dérivation, intégration, fonctions de plusieurs variables, séries entières, intégrales dépendant d'un paramètre, équivalents...

La présentation matérielle est en général satisfaisante mais il faut cependant déplorer le grand nombre de fautes d'orthographe, les phrases incohérentes, les oublis de mots dans certaines copies. La lecture est parfois rendue mal aisée par le fait que le candidat n'explique pas quel calcul il entreprend, ce qu'il en espère et qu'il ne signale pas, qu'il abandonne une voie qu'il juge sans issue.

La longueur du sujet est raisonnable, ce qui a permis aux nombreux candidats de l'aborder dans son intégralité. Plus de 70 % des candidats abordent les quatre parties du problème. Les questions calculatoires ont dans l'ensemble été traitées correctement mais les questions théoriques, demandant des initiatives dans les raisonnements, ont été mal faites.

#### Partie I

**A 1)** Cette question a donné lieu à beaucoup d'erreurs de logique : il y a fréquemment confusion entre existence et unicité de la suite de polynômes de Bernoulli. Pour ceux qui ont pensé à utiliser un raisonnement par récurrence, l'hypothèse de récurrence est rarement énoncée convenablement. Moins de 5 % des candidats obtiennent le maximum à cette question.

**A 2)** Le terme de polynôme unitaire semble inconnu d'un certain nombre de candidats. Cependant, cette question a été en général convenablement traitée.

**A 3)** Les candidats qui annoncent un raisonnement par récurrence et qui, en fait, font une démonstration directe ont été pénalisés. Cette question est dans l'ensemble bien traitée.

**B 1)** L'égalité  $B_n(1) = B_n(0)$  a donné lieu à de nombreuses erreurs : tentative de démonstration par récurrence, intégration de la relation  $B_n'(1) = B_n'(0)$ , etc... Certains, obtenant la relation  $B_n(1) = (-1)^n B_n(0)$ , pensent qu'il y a une erreur dans le texte.

**B 2)** Là encore le raisonnement par récurrence est à proscrire. Même ceux qui n'ont pas su démontrer B 1) ont compris qu'il fallait l'utiliser pour résoudre B 2).

#### Partie II

**A)** C'est une des rares questions théoriques du problème, où il est demandé aux candidats de prendre plusieurs initiatives. Il faut d'abord prolonger  $1/u$  par continuité : beaucoup pensent que la continuité de  $1/u$  entraîne automatiquement qu'elle est indéfiniment dérivable. L'utilisation du développement en série entière a été très rare. Les tentatives d'étude des dérivées successives se sont soldées par un échec. Le passage des propriétés de  $1/u$  à celles de  $u$  sont rarement justifiées.

Très peu de candidats comprennent l'utilité du prolongement indéfiniment dérivable de  $u$  pour obtenir les propriétés de  $\Phi$ . Les résultats sur les fonctions de deux variables ne sont pas connus.

**B 1)** Cette question a été largement abordée : le résultat est souvent exact, les polynômes de Bernoulli ayant été reconnus ; les erreurs dues à un mauvais choix de l'ordre des développements limités utilisés ont été pénalisés.

**B 2)** La justification de l'ordre des dérivations doit être clairement donnée.

**B 3)** Les trois principales erreurs commises dans cette question ont été la dérivation de l'intégrale fonction d'un paramètre non ou mal justifiée, la confusion entre la valeur de la dérivée n-ème en 0 et la dérivée n-ème de la valeur de la fonction en 0, l'oubli de la vérification du caractère polynomial de la fonction.

**B 4)** De nombreux candidats corrigent la faute de frappe de l'énoncé, certains signalant même que la fonction proposée n'admet pas de développement limité en 0. Malgré tout, le résultat final n'est obtenu que dans très peu de copies.

C) L'oubli de la non nullité de  $b_1$  conduit à une relation fautive pour  $b_{2n}$ . Très peu d'algorithmes valables sont donnés pour le calcul de  $b_{2n}$ . Moins de 2 % des candidats trouvent la valeur correcte de  $b_{10}$ .

### Partie III

A 1) Les intégrations par parties sont convenablement faites, même si certaines erreurs de calcul apparaissent.

A 2) Une démonstration est nécessaire et on ne peut se contenter de la phrase : "par une récurrence immédiate, on montre que...".

B 1) La justification de l'utilisation d'intervalles semi-ouverts a été faite dans de nombreuses copies (50 % de ceux qui ont abordé la question).

B 2) Cette question demande une utilisation judicieuse des résultats précédents et n'a été que très rarement bien faite ; certains ayant vu cette démonstration en cours ou en TD essaient de faire appel à leurs souvenirs plutôt que d'utiliser la méthode suggérée par l'énoncé. Les calculs sont très rarement menés à terme.

### Partie IV

A) Cette question est bien traitée par ceux qui l'ont abordée.

B 1) L'obtention justifiée de l'équivalent est très rare.

B 2) Cette question a été largement abordée et très souvent résolue, malgré quelques erreurs de calcul.

C) Les trois questions suivantes sont difficiles ; elles ont cependant été abordées (et même avec succès parfois) dans les meilleures copies.

## Mathématiques II

Si on contraint une tige mince et élastique à passer par des points fixes, la courbe formée minimise l'énergie élastique. Sous certaines conditions, cette énergie est approchée par l'intégrale définie en IV.E.2 (norme  $L^2$  de la dérivée seconde). Le problème proposé cette année consistait à étudier les courbes solutions de ce problème. Les courbes ainsi définies par Bézier et De Casteljau sont utilisées pour la conception de pièces utilisées dans l'industrie automobile (et accessoirement par un grand nombre de logiciels graphiques).

Ce sujet, par son approche de géométrie affine (milieux, barycentres, alignements), a paru poser des problèmes insurmontables à beaucoup de candidats. Il est dommage en particulier que des questions qui n'auraient pas paru difficiles si elles avaient été réduites à un simple calcul vectoriel, aient désorienté à ce point les candidats une fois posées en termes géométriques, c'est-à-dire, pourrait-on croire, plus concrets. **On peut regretter que dans chaque type de situation, les étudiants soient si peu capables de changer de point de vue.**

### Partie I

I.A. Question très facile mais où se manifeste déjà l'abus des démonstrations par récurrence. Associer systématiquement une assertion à paramètre entier avec une preuve par récurrence n'est indiqué que lorsqu'on aperçoit un lien naturel entre les assertions de paramètres consécutifs...

I.B. Question souvent abordée mais finalement avec peu de réussite (un cinquième des copies obtient le maximum). Les coefficients binomiaux sont traités avec trop de maladresse.

I.C. Récurrence catastrophique dans ce cas. Il est vrai qu'une difficulté conceptuelle du problème est peut-être qu'à la différence des bases hilbertiennes, il ne s'agit pas d'une suite... Une maladresse très répandue : on ne pense pas au caractère générateur de la famille des  $B_n^k$  et de nombreux candidats passent beaucoup de temps à montrer qu'elle est libre maximale (notons au passage que ceci ne se montre pas en vérifiant l'indépendance des vecteurs deux à deux).

I.D. L'expression de  $\int_0^x B_n^i(t) dt$  dans la base des  $B_{n+1}^k$  est rarement trouvée (moins d'une fois sur dix) : oubli des constantes d'intégrations, fautes conceptuelles conduisant à laisser des coefficients fonctions de  $x$ . Ces questions I.C et I.D sont très indicatrices des futures bonnes copies.

### Partie II

II.A. L'équivalence n'est que très rarement montrée avec rigueur. Des confusions entre point et vecteur.

**II.B.** La tangente à  $C_0(t)$  n'est pas reconnue. La représentation des paraboles est souvent mal faite : dessins petits, hésitants, éléments essentiels (tangentes en  $A_0, A_2$ ) non représentés.

**II.C.** Généralement correcte.

**II.D.** Pour le lieu du milieu des cordes, le raisonnement est mal fait, le résultat correct n'est aperçu que dans quelques copies.

**II.E.** Application très rarement trouvée (une copie sur vingt). Bien trop d'erreurs de signe.

**II.F.** Le système  $N(t) = N(u)$  conduit à un système sans difficulté que peu de candidats ont résolu.

### Partie III

**III.A.** Récurrence évidemment imposée par la situation, mais les rédactions sont obscures, malgré l'abus de "il est clair que".

**III.B.** Souvent fait mais quelques erreurs pour les dérivées secondes et troisièmes.

**III.C.** Presque pas de réciproque correcte.

**III.D.** Quelques conditions mais aucune équivalence prouvée.

**III.D.2.** Très rare.

### Partie IV

Partie peu abordée.

## Sciences Physiques

### Physique I

#### I. Remarques générales sur l'épreuve

Le sujet portait cette année sur l'étude de la compatibilité électromagnétique dans le cas de perturbations dues au rayonnement.

Les parties IA et IB étaient très proches du cours. La partie IC développait une analogie entre le couplage électromagnétique à travers une lame conductrice et une ligne électrique "à pertes", analogie encore proche du cours mais plus complète.

La partie ID était une synthèse intéressante et délicate des résultats précédents.

La partie II, plus originale, conduisait à une approche plus qualitative où les qualités d'analyse et de synthèse et la discussion graphique de résultats étaient bien mises en valeur.

Tout ceci donnait un sujet de difficulté progressive, intéressant, et adapté au programme.

Les parties IA et IB ont été globalement abordées de manière équivalente par la majorité des candidats, ce qui semble montrer une assimilation correcte des bases de l'électromagnétisme. Toutefois, les questions les plus qualitatives ou appelant des analogies ont été plutôt rarement abordées (I.A.6.b,c et f) et un certain nombre de justifications précises des lois énoncées ne sont que rarement données (I.B.2. par exemple).

**Les candidats doivent être conscients que lorsque une partie d'épreuve est très proche du cours, les réponses attendues doivent être précises et justifiées.** De plus, toute question posée (même simple) fait évidemment l'objet d'attribution de points dans le barème, ce qu'il convient de ne pas négliger.

La partie IC est celle qui a manifestement été la plus classante, en particulier lors de la mise en équation initiale demandée : nombreuses erreurs d'homogénéité, et de signe qui devaient être retrouvées, tout résultat non pertinent devant a priori être remis en cause.

La partie II n'a en général été que peu abordée, à la fin de l'épreuve, et via les questions les plus simples du IIA. Les énoncés des théorèmes demandés sont trop souvent restés très vagues et leur mise en application hasardeuse, faute d'une rigueur suffisante (orientations et contours d'intégration à préciser).

#### II. Analyse détaillée

Seules sont abordées dans cette analyse les questions qui ont donné lieu à de fréquentes erreurs, afin d'aider les futurs candidats dans leur préparation, le jugement global porté sur le comportement d'ensemble des candidats n'étant pas pour autant négatif, loin s'en faut.

**Question préliminaire:**

Un certain nombre de candidats ne savent pas lire une courbe en coordonnées logarithmiques : une efficacité minimale de 150 dB représente tout de même une atténuation de presque  $10^{-8}$ , ce qui est conséquent... Seul le blindage magnétique est préoccupant à basse fréquence, en particulier à 50 Hz, très utilisée dans le secteur industriel !

**Partie I : Cas de la lame conductrice infinie**

**I.A.2.** : Confusion de certains candidats entre la notation complexe en régime dépendant du temps de manière sinusoïdale forcée et l'écriture des équations de Maxwell dans le cas d'une onde plane progressive monochromatique. Fréquent manque de rigueur pour établir que  $\rho = 0$ .

**I.A.5.** : Bien traitée dans l'ensemble, malgré quelques erreurs de signe sur  $\gamma^2$  dues à une mauvaise lecture de l'énoncé.

**I.A.6.** :

- a - Il s'agissait ici de majorer  $\epsilon\omega$  par sa valeur pour une fréquence de 1 THz puis de montrer que ce terme était négligeable devant  $\sigma$ . Trop souvent il manque la moitié du raisonnement.
- b - Question trop peu souvent abordée, où l'on demandait des analogies avec d'autres parties du cours sur les différents phénomènes de transport, analogies nécessitant l'association d'une équation bilan **et** d'une loi phénoménologique (Fick, Fourier,...) pour être complètes
- c - Cette question a été en général très mal traitée : il s'agissait essentiellement de remarquer qu'au delà du THz la loi d'Ohm n'était plus applicable telle quelle à cause de l'intervention du terme inertiel qui rend  $\sigma$  dépendant de  $\omega$  et complexe. La durée caractéristique demandée était la durée caractéristique entre collisions du modèle de Drude ou temps de relaxation et non la durée  $\epsilon_0/\sigma$  qui n'a aucun sens ici, précisément à cause de l'influence du terme inertiel.
- d - Peu de candidats ont donné une réponse complète : présence de deux ondes progressant dans deux directions de sens contraires, mais atténuées toutes les deux. L'épaisseur finie de la lame conduisait évidemment à ne pas annuler a priori l'onde progressant dans le sens des x décroissant.
- e - Une réponse donnant uniquement le sens de variation de  $\delta$  avec  $\omega$  et avec  $\sigma$  ne saurait suffire, on attend l'interprétation physique correspondante.
- f - La comparaison de  $\delta$  avec  $\lambda_0$  est fonction de la fréquence. Les candidats qui ont cherché à l'éliminer ont abouti à une comparaison de  $d$  avec ce qui manque pour le moins de pertinence !
- g - La précision des applications numériques doit être cohérente avec celle des données, le jury en a tenu compte.

**I.B.1.** Peu d'erreurs dans l'ensemble, le plus souvent dues à une lecture trop imprécise du texte, concernant la définition de  $\underline{E}_{0,tr}$

**I.B.2.** Trop peu de candidats ont compris qu'une description surfacique est une description limite, et qu'ici on étudiait justement le détail de la couche limite dont l'épaisseur est ramenée vers 0 dans une telle description. C'est ce passage à la limite qui génère des discontinuités.

**I.C.1.** De très nombreuses erreurs dans la mise en équation conduisant à l'apparition de termes tels que  $(R - iL\omega)$  ou  $(1 / G + iC\omega)$  dont l'incohérence aurait dû être détectée.

**I.C.5.** Le développement complet d'une analogie dans le domaine ondulatoire ne peut se faire qu'à travers la mise en évidence du couplage spatio-temporel de deux grandeurs physiques et non seulement à partir d'équations de propagation où ce couplage a disparu et qui sont donc moins riches d'informations.

**I.C.10. et 11.** Ces questions ont été assez peu abordées dans l'ensemble. Elles demandaient une réflexion physique plus poussée que les précédentes : le terme (a) correspondait à une double transmission (deux changements de milieu successifs), le terme (b) à l'atténuation dans le milieu intermédiaire, le terme (c) à la présence de réflexions multiples aux deux interfaces à la manière de ce qui se passe dans un interféromètre à ondes multiples type "Fabry-Perrot" (aucune connaissance sur ce sujet n'étant nécessaire).

**I.C.13.** Très peu de réponses correctes sur le comportement de (a) avec la pulsation, faute d'explicitement complètement la dépendance de  $\delta$  et de  $\lambda_0$  avec  $\omega$ .

La partie ID, de synthèse, n'a été malheureusement que trop peu abordée. Les candidats doivent être conscients que les qualités évaluées sur de telles questions sont différentes de celles évaluées dans le reste du problème et donc que le jury leur réserve un nombre de points conséquent.

**Partie II : Action du champ magnétique extérieur**

**II.A.2.** Beaucoup de bonnes réponses quant à la nécessité a priori de ne pas confondre champ total et champ incident, mais peu de justifications convaincantes du fait qu'on les confonde en pratique.

**II.A.3. et 4.** Ces questions proches du cours ont été assez sélectives car elles demandaient des réponses précises et rigoureuses, ce qui semble d'autant plus difficile qu'elles étaient abordées en fin d'épreuve.

**II.B.1 et 2.** L'application des théorème d'Ampère et loi de Faraday a été souvent très confuse, là encore par manque de méthode et de rigueur : contours mal ou pas du tout précisés, orientations aléatoires. La suite n'a pu en conséquence qu'être très rarement abordée de manière efficace.

### III. Conclusion

Cette épreuve a permis d'évaluer la solidité des connaissances acquises par les candidats sur une partie du programme, l'électromagnétisme, très importante par toutes les applications qu'elle génère et qu'ils rencontreront dans leur futur métier d'ingénieur.

Les correcteurs ont apprécié un nombre important de bonnes copies dont certaines excellentes et renouvellent leurs encouragements aux futurs candidats pour privilégier la réflexion physique qui est toujours fortement valorisée dans ce type d'épreuves.

## Physique II

### Vue d'ensemble du problème

Le problème proposé cette année a pour fil conducteur la mécanique des fluides visqueux, avec des échappées vers l'optique et l'électronique. Il est divisé en trois parties d'importance comparable, largement indépendantes les unes des autres : l'écoulement d'un film fluide sur un plan incliné, l'étude de l'évolution d'une goutte s'écoulant le long d'un plan vertical, et l'éruption d'un volcan à lave très visqueuse.

La caractéristique majeure de ce problème est de tailler la part du lion à la physique, les calculs algébriques et la technicité mathématique étant réduits à la portion congrue. De nombreuses questions non calculatoires émaillent le texte, faisant appel aussi bien aux connaissances personnelles des candidats qu'à leur savoir en physique.

De nombreuses réponses sont fournies, ce qui évite aux candidats de se fourvoyer sur une mauvaise piste, voire de subir un intempêtif blocage. Revers de la médaille, la tentation est grande de donner un petit coup de pouce pour amener la démonstration à un heureux dénouement... Jetons le manteau de Noé sur de telles turpitudes.

### Sur la forme

Nous abordons ici la partie matérielle de la rédaction des copies : orthographe, style, graphisme ...

Concernant l'orthographe et le français, peu de remarques à ajouter à celles des correcteurs de l'épreuve de rédaction : la première est toujours aussi malmenée et le second victime des mêmes mauvais traitements.

Quelques exemples, pour la première : *“hydraustatique”*, *“Un temps de pause”* pour une photographie, le malheureux Coanda, rebaptisé Kwanda, ainsi, pour le second, que quelques formulations pour le moins curieuses : *“ $\sigma$  [la vitesse de balayage de l'amplificateur opérationnel] fait que l'on a des rectangles au lieu de rectangles sur le graphique”* ou, moins spécialisé : *“On veut déterminer quand est-ce qu'on a...”*.

Dans le même ordre d'idées, il serait souhaitable que les candidats perdent l'habitude de désigner une loi, ou un théorème, par le seul nom de son inventeur, ce qui leur éviterait des formulations du type : *“On projette Stokes...”* ou : *« On applique Millman... »*.

Le style est usuellement d'une sobriété, voire d'un laconisme, dignes d'un meilleur usage. Certains candidats, sans doute de peur d'être victimes de solécismes ou de barbarismes, évitent tout verbiage inutile, voire même tout verbiage, ainsi celui qui a rédigé 13 pages de copie, expliquées et commentées par 9 lignes de texte en tout et pour tout. C'est peu.

Dans le même ordre d'idées, les dessins et schémas des candidats pèchent en général par excès d'humilité, au point d'être souvent illisibles, et donc inutiles. La préparation au concours doit comporter un entraînement au dessin, pour permettre aux candidats de réaliser de grandes et claires figures, qualité aussi précieuse à l'écrit qu'à l'oral.

La graphie est dans l'ensemble convenable : les copies sont aérées, l'écriture est lisible, les erreurs éventuelles proprement et clairement rayées. Seule une poignée d'irréductibles semble mettre un point d'honneur à confondre copie de concours et torchon : gribouillis quasiment illisible, ratures, mépris total de l'ordre des questions, obligeant le correcteur à un jeu de cache-tampon tout à fait malvenu. Combien de fois faudra-t-il expliquer que la propreté des la copie (et plus tard des rapports) ne relève pas de la science, mais de la plus élémentaire politesse vis-à-vis du destinataire ? *Toute impolitesse est une forme de menace (Alain)*.

### Sur le fond

Nous reprenons le problème plus en détail, en suivant l'ordre des questions.

#### Partie I

Il s'agit de la partie “théorique”, divisée en quatre grandes questions, logiquement repérées de A à D.



*Question I-A-1.*

La majorité des candidats arrive à la relation cherchée, malheureusement sans justifier (ou si mal...) les réponses fournies, ce qui explique le faible taux de réussite (6 %). Insistons encore : Tout résultat doit être expliqué ou démontré, l'important pour le candidat étant moins de montrer qu'il connaît la réponse que de faire la preuve de son aptitude à la retrouver.

*Question I-A-2*

Pas très bien vue dans l'ensemble (40 %). Trop de candidats semblent bien mal à l'aise avec les opérateurs vectoriels comme le laplacien vectoriel, ou le fameux (**u.grad**)u, trop souvent confondu avec **u.(grad u)**. Le fait de mettre l'accent sur la compréhension physique des phénomènes aux dépens de la technicité calculatoire ne doit pas être interprété comme une invitation à faire fi des outils mathématiques de base.

*Question I-A-3*

Simple application directe de la question précédente, elle n'a pas posé de problème aux candidats.

*Question I-B-1*

Il fallait ici extraire de l'équation de Navier-Stokes deux équations différentielles conduisant à la détermination du champ de pression et du champ de vitesses dans le fluide en mouvement. Les candidats ont su, dans l'ensemble (80 %), établir ces équations. Toutefois, bien peu ont mis à profit les approximations, établies dans les questions A ou fournies par l'énoncé, pour éliminer les facteurs indésirables. Il s'agit pour partie d'une manifestation locale — en fait elle est récurrente dans tout le problème — d'un défaut majeur de la plupart des candidats : ne pas lire l'énoncé avec toute l'attention souhaitable.

*Question I-B-2*

La première équation différentielle conduisait au champ de pression et, mis à part quelques étourdis, les candidats n'ont pas eu de peine à la résoudre. Là encore, les conditions aux limites sont trop souvent escamotées et le résultat indiqué sans trop de précautions.

*Question I-B-3*

La seconde équation différentielle conduisait, compte tenu de la première, au champ de vitesses, grâce à une nouvelle approximation. Voilons-nous la face ! De trop nombreux candidats (50 %) n'ont pas hésité à faire des coupes claires dans les facteurs gênants, éventuellement à coup d'effaceur, de façon à retrouver la relation demandée et fournie par l'énoncé. Oserons-nous répéter qu'une telle façon de faire est proprement suicidaire, et que les correcteurs prennent le temps de lire toutes les lignes de toute la copie ?

Une autre "confusion" assez fréquemment rencontrée pour être mentionnée ici : l'énoncé donnait la condition aux limites usuelle  $\left(\frac{\partial u_r}{\partial z}\right)_{(z)=h} = 0$ . Certains candidats ont adopté cette valeur pour la totalité du fluide, ce qui les a conduits à des résultats, disons surprenants.

*Question I-B-4*

Là aussi, pas de définitions. Les candidats se bornent à un calcul "mécanique" d'intégrale de la vitesse, ce qui conduit au bon résultat... à condition de savoir intégrer le polynôme du second degré  $hz - \frac{z^2}{2}$ , ce qui n'est pas le cas de tous. Notons ici une conception particulière du calcul intégral :

$$\iint u(z) \, dz \, dy = \int u(z) \, dz + \int dy$$

*Question I-B-5*

La question a été dans l'ensemble bien traitée, et les candidats ont obtenu la bonne valeur pour le temps de chute. Certains ont préféré utiliser la vitesse plutôt que le débit, ce qui est acceptable, à condition de ne pas confondre vitesse maximale et vitesse moyenne. En dépit de leurs calculatrices performantes, certains candidats ont abouti à des valeurs proprement aberrantes, s'échelonnant entre 1 ms et 1h 20, sans paraître autrement surpris. Nous retrouverons ce phénomène, bien connu des correcteurs, mais nous insistons encore : savoir apprécier la pertinence d'un résultat numérique, surtout dans une situation aussi banale, est aussi une qualité que l'on attend d'un futur ingénieur.

*Question I-C-1*

Une grande partie des candidats (50 %) ont fait l'impasse sur cette question, les autres tentant divers bricolages pour retrouver la relation fournie par l'énoncé.

*Question I-C-2*

La plupart des candidats ont trouvé la durée caractéristique de l'écoulement, mais très peu ont su en déduire que l'accélération était très inférieure aux autres termes de l'équation de Navier-Stokes. La plupart de ceux qui se sont lancés dans l'aventure ont abouti à des conditions du type : l'accélération (ou la vitesse, ou le temps, ou...) sont très inférieures à 0 ou à 1, et ont estimé avoir démontré la proposition. Soulignons qu'une comparaison ne peut avoir lieu qu'entre grandeurs de même nature physique. Écrire qu'une accélération est très inférieure à 1 n'a pas de sens.

*Question I-D-1*

Bien traitée dans l'ensemble (70 %). Signalons toutefois que des candidats n'ont pas réussi à déterminer les coefficients  $\beta$  et  $\gamma$ , sans doute par méconnaissance des propriétés élémentaires des polynômes.

*Question I-D-2*

Le calcul de la section longitudinale de l'écoulement a été bien conduit en général, en dépit d'erreurs fatales, du type  $S = h \cdot x_{av}$  ou, pire,  $S = x_{av} \int h dx$ . Tous les candidats n'ont pas établi l'invariance de la section, conséquence directe des hypothèses de départ, ce qui ne les a pas empêchés de poursuivre leurs calculs. Le calcul, toujours par les propriétés des polynômes, de l'exposant  $\delta$  donne un résultat fonction des erreurs précédentes. Là encore, les correcteurs déplorent le nombre élevé d'erreurs d'inattention.

*Question I-D-3*

Dans l'ensemble, la question, qui porte sur un affinement du modèle par la prise en compte de la tension superficielle, a été mal comprise des candidats. La grande majorité écrivent, quelquefois sans aucune justification, l'égalité des aires proposées... et s'arrêtent là, ou terminent par de vagues considérations sur la tension superficielle, en général sans rapport avec le sujet : "...l'effet de la tension superficielle est de ralentir la goutte...".

**Partie II**

Après la théorie, passons à la pratique, ou plus exactement à l'expérience.

*Question II-A*

Ce "pont aux ânes" des lycéens, du temps où l'optique géométrique était enseignée au lycée, s'est révélé une véritable catastrophe : parmi les candidats qui n'ont pas choisi la piste (aberrante) des chemins optiques, très peu ont daigné faire un schéma grand et clair ; la plupart se sont contentés d'un petit gribouillis, aux indications fantaisistes ou absentes. Ajoutez une méconnaissance certaine des définitions des lignes trigonométriques, et vous avez tous les ingrédients d'un échec. Dont acte.

*Question II-B-1*

Les ondes qui interfèrent sont bien déterminées dans l'ensemble, malgré quelques fantaisies, comme : "...les ondes qui interfèrent sont l'onde incidente et l'onde réfléchie sur le miroir..." ou encore "Les deux ondes qui interfèrent sont celle qui arrive sur la goutte et celle qui passe à côté de la goutte.". Par contre, la justification de la médiocrité du contraste est ... médiocre. Dans la plupart des copies, le contraste est confondu avec l'éclairement : "Le contraste ne peut être optimum que si les interférences sont constructives." ou encore : "Le contraste n'est pas optimum parce que la différence de marche n'est pas constante...". Quand l'origine du contraste est établie, la raison invoquée est le plus souvent fallacieuse : ondes multiples, absorption par l'huile...

*Question II-B-2*

La relation classique donnant l'éclairement des interférences est le plus souvent plaquée, sans autre forme de procès, en provenance directe de la mémoire(s) des candidats. Parmi ceux qui tentent de la rétablir, trop peu utilisent la notation imaginaire, et s'embourbent dans les calculs trigonométriques, sans parler de ceux qui partent de relations fantaisistes comme  $E = E_0 \exp i\phi$  où  $E$  et  $E_0$  sont des éclairements.

*Question II-B-3*

La possible influence du temps de cohérence sur les interférences est assez bien vue, encore que certains candidats n'en aient pas une notion bien claire. Beaucoup de candidats arrivent à la condition  $h \leq \frac{c\tau}{2n}$  mais n'estiment pas la valeur limite de  $h$ , en dépit de l'invitation pressante de l'énoncé.

*Question II-C-1*

Nous abordons la partie électronique, consacrée à quelques circuits classiques à amplificateur opérationnel.

La loi des mailles reste un mystère pour beaucoup de candidats, qui répartissent les signes des trois tensions au hasard, semble-t-il. Le fonctionnement en amplificateur non inverseur du premier amplificateur opérationnel est reconnu. Par contre, le fonctionnement en inverse de la diode est à peu près complètement ignoré : à partir du moment où une diode est parcourue par un courant, elle est forcément passante, et, justement, le réseau de caractéristiques montre qu'alors la tension aux bornes est proportionnelle au flux lumineux. Quelle aubaine ! A partir de là, le signe de la tension  $U$  ne pouvait résulter que d'un choix aléatoire, ce que confirment malheureusement les copies.

*Question II-C-2*

Là encore, beaucoup de confusions, faute d'une analyse physique soignée de la situation. La majorité (70 %) des candidats estiment que l'allongement de la période résulte de la diminution d'épaisseur de la goutte, alors qu'elle traduit en fait la non linéarité de cette diminution au cours du temps, la relation correspondante étant donnée dans l'énoncé quelques lignes plus haut.

*Question II-C-3*

Le fonctionnement en comparateur n'est pas toujours reconnu. Lui sont substitués des comparateurs à hystérésis ou des soustracteurs ( $V_1 = V_s - V_{ref}$ ), dont nous verrons l'intérêt un peu plus loin (Question II-C-5).

*Question II-C-4*

L'influence de la vitesse de balayage de l'amplificateur opérationnel est dans l'ensemble bien décrite. Signalons toutefois quelques idées originales : un décalage dans le temps, ou une triangularisation du signal. Compte tenu de la fréquence de la variation de  $V_s$ , qu'il était facile d'estimer, la transformation des créneaux en trapèzes restait la meilleure solution. Les correcteurs n'ont toutefois pas pénalisé les triangles, encore qu'ils soient plutôt issus du cours que de l'analyse du problème.

Par contre, de trop rares candidats ont donné une estimation de la vitesse de balayage, compensant, il est vrai, la parcimonie par l'extension de la gamme de valeurs : de 10 mV/s pour les plus lents à 1 GV/s pour les plus rapides. A noter aussi quelques confusions avec les vitesses de balayage d'oscilloscopes cathodiques.

*Question II-C-5*

Si les meilleurs candidats ont bien analysé le circuit du troisième amplificateur opérationnel, un dérivateur inverseur, et en ont tiré les bonnes conclusions, les autres ont erré de dérivateur non inverseur en intégrateur et autres fariboles. L'énoncé demandait de montrer que la tension de sortie  $V_2$  était une suite d'impulsions rectangulaires. Qu'à cela ne tienne. Un petit tour de passe-passe, dans le genre de ceux qui ont servi dans la question I-B-3, et la farce est jouée. C'est ainsi que les correcteurs ont appris avec intérêt que l'intégration d'une fonction triangulaire ou la dérivation d'une fonction sinusoïdale (issue de II-C-3) donnait une suite d'impulsions rectangulaires.

*Question II-C-6*

Le fonctionnement de la diode (en mode bloquant/passant) est connu, mais les applications sont décevantes, surtout en raison des erreurs commises dans les questions précédentes. Un cas limite (mais pas limité à un seul candidat) : Les fronts descendants de l'éclairement se retrouvent fâcheusement associés aux impulsions négatives, donc bloquées par la diode. Pas de problème : il suffit de détecter les passages par zéro de la tension de sortie...

*Question II-C-7*

Peu (10 %) de réponses sensées. L'avis majoritaire est qu'on est à mi-chemin entre l'éclairement maximum et l'éclairement minimum, sans autre précision. Quelques candidats ont le souci du matériel : il faut éviter le choix de l'éclairement maximum, pour ne pas détériorer la diode.

*Question II-D-1*

La plupart des candidats ont bien traité cette question, sauf quelques étourdis.

*Question II-D-2*

Là non plus, pas de difficultés pour les candidats. Toutefois, la moitié d'entre eux, faute là encore d'une analyse soignée, n'ont pas vu que l'ordre d'interférences diminue au cours du temps, ce qui les a conduits à la relation (erronée)  $p_2 = p_1 + 100$ , au lieu de  $p_2 = p_1 - 100$ . Cette erreur n'avait pas de conséquences dans la mesure où le calcul de l'ordre d'interférences n'était pas demandé. Notons qu'un candidat, adepte de la première solution, a écrit un peu plus loin (Question II-E-3) : "*on a vu que p diminue quand t augmente...*"

*Question II-D-3*

Cette question, une simple application numérique, a presque fait le plein (90 %). En dépit de leur puissance, les calculatrices modernes ne sont pas encore capables de faire le tri entre les données pertinentes et les autres.

*Question II-E-1*

Encore une question d'optique géométrique, et encore une catastrophe. Là encore, les candidats n'ont manifestement pas lu l'énoncé. Celui-ci demandait de réaliser un système afocal amplifiant cent fois l'aire du faisceau lumineux ; les candidats ont immédiatement proposé un système afocal de grandissement *linéaire* égal à 100, ce qui ne répondait bien entendu pas à la question. Comme de plus l'énoncé proposait un lot de trois lentilles, certains candidats ont désespérément cherché une combinaison à trois lentilles, avec les résultats que l'on devine sans peine.

*Question II-E-2*

Une question apparemment innocente sur le temps de pose (assez souvent nommé temps de pause !) à choisir pour photographier les franges d'interférences à la surface de la goutte. Beaucoup de bonnes réponses, du moins quand les candidats ont consenti à les expliquer, mais aussi des solutions...déconcertantes : le temps de pose doit être inférieur (ou supérieur) au temps de cohérence du laser, ou, en plus concis : très grand, ou très court...Faut-il voir là l'influence des appareils modernes où plus rien n'est laissé à l'initiative de l'opérateur ?

*Question II-E-3*

Cette question, comme la suivante, a été très peu abordée (30 %), et les réponses fournies sont plutôt superficielles. Les candidats ont bien remarqué des franges rectilignes au voisinage de  $y = 0$ , mais ne les ont pas rapprochées de l'indépendance en  $y$  postulée dès les préliminaires du problème. A la question : quel est le plus ancien des interférogrammes, les candidats ont apporté la plus simple des réponses : le plus ancien est celui où la goutte est la moins étalée. Certes, certes.

*Question II-E-4*

Là aussi, les réponses sont très partielles, et peu convaincantes. Le calcul est le plus souvent inutilement compliqué. Très peu de profils tracés, dont quelques uns hautement fantaisistes.

**Partie II**

Tout à fait différente des deux précédentes, hormis le fil conducteur de l'écoulement visqueux, cette partie décrit une éruption volcanique, sur l'exemple du volcan La Soufrière de Saint Vincent, dans l'île antillaise du même nom.

*Question III-A*

Question très souvent abordée (85 %), et fort mal réussie (30 %). Cahin-caha la plupart des candidats établissent que des lois linéaires en échelle log-log sont équivalentes à des lois en puissance en échelle linéaire, malgré quelques étonnants raccourcis : "*R(t) est une droite de la forme  $R = at^p \dots$* "

Là où les choses se gâtent vraiment, c'est quand il faut passer à l'application numérique : Dans le plus simple des cas (nous ne disons pas le meilleur...), les candidats oublient que les valeurs portées sur les graphes sont celles de la grandeur, et non de son logarithme. D'autres mêlent si bien les logarithmes décimaux et les logarithmes népériens qu'ils se perdent sans espoir. Dans tous les cas, ils obtiennent des valeurs numériques absurdes, ce qui ne semble pas les gêner beaucoup, à quelques exceptions près...

Un (trop) petit nombre de candidats ont utilisé leur calculatrice pour déterminer, par régression, les coefficients demandés, et certains ont obtenu une solution satisfaisante.

*Question III-B-1*

L'équation demandée, fournie par l'énoncé, est presque toujours retrouvée, quelquefois au prix d'acrobaties peu convaincantes (cf. I-B-3 et II-C-5). La différence entre les forces de pression sur une surface et leur résultante sur un volume ne semble pas toujours bien claire dans l'esprit des candidats. Quelques candidats, mal inspirés, ont tenté d'appliquer le théorème de Bernoulli, oubliant simplement qu'il n'est pas applicable ici.

*Question III-B-2*

La force de viscosité est trouvée, la plupart du temps sans trop de difficultés ni d'acrobaties.

*Question III-B-3*

Une fois trouvées les deux relations donnant la force de pression et la force de viscosité, les candidats aboutissent sans trop de difficultés à la relation fournie par l'énoncé.

*Question III - B 4*

La question, peu abordée (25 %), n'a semble-t-il pas été bien comprise (6 %). La relation théorique  $2p + 3q = 1$  n'a été que rarement établie, toujours par méconnaissance des propriétés des polynômes, et la comparaison avec les résultats de la question III A est en général peu convaincante. Le calcul de la viscosité cinématique de la lave a conduit à des résultats surprenants : "*La viscosité de la lave est d'environ  $5 \cdot 10^{-16} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ . Elle est très inférieure à celle de l'eau.*". Même si la viscosité cinématique des laves ne fait pas partie des grandeurs qui reviennent immédiatement en mémoire, il a été diffusé assez d'images d'éruptions volcaniques pour que la lave n'apparaisse pas vraiment comme un fluide très peu visqueux. Enfin, la comparaison avec les ordres de grandeur usuels est inexistante.

*Question III-C-1*

L'analyse dimensionnelle est convenablement traitée, encore que des réminiscences pré galiléennes subsistent : à la masse volumique est attribuée un poids par unité de volume. Trop de candidats oublient qu'il existe des règles précises d'écriture dans les équations au dimensions.

L'origine de la montée de la lave est le plus souvent attribuée à la différence de pression entre le magma et l'extérieur, avec cette extrapolation inattendue : "*La pression du magma est supérieure à la pression atmosphérique, donc la lave monte.*". A ce compte, tous les océans seraient en éruption perpétuelle. D'autres raisons invoquées : la rotation du magma, ou une poétique remontée par capillarité.

*Question III C 2*

La relation  $D_v = \gamma t^s$  n'est pratiquement jamais démontrée. La description intuitive de l'évolution des paramètres du débit conduit en général au signe de  $s$ , plutôt qu'à sa confirmation.

## Conclusion

Tout au long de ce rapport, les correcteurs ont attiré l'attention des futurs candidats sur les fautes à éviter. S'il ne devait subsister qu'un conseil dans leur esprit, ce devrait être celui de lire avec soin l'énoncé. Contrairement à la conviction intime des candidats devant leur copie, ce n'est jamais une perte de temps.

Ils ont trouvé, avec plaisir, un groupe assez important (15 %) de candidats brillants, étayant de solides connaissances par un jugement sûr. Il est remarquable que certains d'entre eux aient gardé assez d'énergie pour aborder avec succès les dernières questions du problème.

## Chimie

L'épreuve était constituée de deux parties indépendantes : l'une concernait le marquage isotopique des molécules, l'autre l'analyse de quelques opérations courantes effectuées en travaux pratiques.

Une fois encore "et conformément à l'esprit du programme" l'épreuve mettait en jeu une approche théorique de la discipline (détermination de la loi d'évolution des désintégrations nucléaires, écriture des mécanismes réactionnels, analyse d'une courbe de dosage...) et une approche beaucoup plus expérimentale (description d'un protocole de décomposition d'un carbonate, indication des conditions opératoires des réactions de synthèse, explication du relargage...).

### Partie I - Marquage isotopique

#### Cinétique

Cette première partie du sujet ne comportait pas de difficultés majeures. Elle a donc logiquement constitué la partie la mieux traitée par les candidats.

Les quelques questions de "culture générale" ont été traitées correctement. La désintégration du radium 226 ou du carbone 14 a permis à la plupart des candidats de déterminer l'activité des nucléides étudiés.

En revanche, la justification de la non-application de l'approximation de l'état quasi stationnaire (AEQS) n'a que très rarement été rigoureusement précisée.

#### Synthèse organique des molécules marquées au carbone 14

C'est dans ce domaine que la différence de niveau entre les candidats est la plus nette.

Certains ne maîtrisent pas le formalisme des flèches. Celui-ci réclame une grande rigueur dans l'écriture des mécanismes réactionnels ; il faut par exemple absolument faire figurer les doublets qui participent directement à la réactivité.

Les synthèses organiques ne sont pas toujours décrites avec suffisamment de précision. Rappelons par exemple que l'iodation d'un composé aromatique non activé est difficile dans les conditions classiques (diode + acide de Lewis) et qu'elle nécessite l'utilisation d'un réactif oxydant tel que  $\text{HNO}_3$ . Le recours à une réaction de type Sandmeyer permet de pallier ce problème.

### Partie II - Analyse de quelques opérations courantes en travaux pratiques.

Les candidats ont été très décevants dans cette partie.

- Le diagramme binaire eau/sel est presque toujours bien tracé. Cependant, les justifications sont souvent insuffisantes (l'énoncé stipulait "une justification très soignée est attendue") et les différents domaines ne sont que très rarement soigneusement identifiés. Il faut pour chaque domaine indiquer clairement le nombre de phase(s) et la composition qualitative de celle(s)-ci. D'autre part, certains candidats n'ont pas tenu compte de la présence de l'hydrate indiqué dans l'énoncé.
- L'analyse des courbes de titrage a été catastrophique. Les candidats n'ont pas compris le problème et l'ont traité comme si on versait la soude à la burette. La valeur mesurée du pH au début du titrage n'a pas été analysée par les candidats. Ceci montre qu'ils ne connaissent pas suffisamment les limites d'utilisation du matériel.

Une opération aussi courante que le relargage n'a que trop rarement été décrite.

- Le montage de distillation et l'allure du diagramme binaire sont connus mais l'allure des courbes thermiques est en général fantaisiste.

## Conclusion

On peut parfois regretter le manque de rigueur des candidats sur le plan théorique et surtout les insuffisances de leurs connaissances sur le plan expérimental.

Cependant, ces quelques remarques ne doivent pas occulter un certain nombre de copies très équilibrées d'un très bon niveau.

## Langues vivantes

### Allemand

Les résultats de l'épreuve n'appellent pas de remarque particulière et sont tout à fait semblables à ceux des années antérieures. Il faut souligner l'effort méritoire des étudiants qui s'efforcent de tirer parti au maximum de leurs connaissances pour élaborer des travaux de qualité inégale certes, mais qui au moins existent : les copies blanches ou partielles sont maintenant l'exception, et tous ont conscience de l'importance des langues vivantes dans l'économie générale du concours. Les exercices proposés ont permis à ceux qui s'étaient correctement entraînés de récolter les fruits du travail de longue haleine que constitue la préparation à ce type d'épreuve.

#### Version

Le texte *Ein Untergang, der Millionen beglückt*, extrait de DIE ZEIT, traitait du film Titanic et tentait d'en dégager les raisons : certes, comme pour Roméo et Juliette, le public est fasciné par l'histoire d'amour qui trouve son point d'aboutissement dans la mort ; mais cette histoire d'amour et de mort nous introduit aussi dans un monde aux structures intangibles soulignées par la répartition des passagers entre les parties supérieure et inférieure du paquebot. Le vingtième siècle débutant, porté par l'esprit d'égalité, souhaiterait voir l'amour faire fi de ces frontières dues à la naissance et à l'argent, mais le but est lointain, aussi lointain et difficile à atteindre que l'Amérique, terme théorique du premier et dernier voyage du Titanic. Le texte s'achevait sur une constatation désabusée : même Rose, finalement sauvée, reste pour nous une passagère de ce bateau englouti où l'amour a anéanti pour un instant les barrières de l'inégalité sociale, rêve toujours inaccessible à l'aube du vingt et unième siècle qui à nouveau "glorifie les forts et méprise les faibles".

Les candidats connaissaient l'histoire, ce qui les a aidés à combler certaines lacunes ; les difficultés de vocabulaire n'étant pas insurmontables, une grande partie des structures a été élucidée. Il n'était certes pas nécessaire d'avoir vu le film pour comprendre le texte, mais l'exercice de devinette s'avérait alors périlleux, comme pour celui ou celle qui, ignorant le verbe retten, n'a pas hésité à faire "périr" Rose dans le naufrage, allongeant ainsi la liste des victimes déjà trop nombreuses.

Une fois encore, la rigueur et la précision ont été insuffisantes et entraîné bien des erreurs. Même si le texte était composé de paragraphes courts, il comportait une logique interne que seules plusieurs lectures préalables à toute traduction permettaient de dégager ; les expressions *einer versunkenen Welt* et des *gesunkenen Schiffes* pouvaient ainsi être rapprochées et mieux comprises. Les remarques essentielles sont hélas les mêmes que celles des années précédentes :

- L'orthographe et la langue sont plus soignées, mais restent imparfaites souvent ; le mot à mot servile et la fausse élégance pompeuse sont à proscrire, surtout quand ils sont censés servir de masque illusoire à des ignorances criantes ; le correcteur n'est pas dupe. Il semble nécessaire de rappeler que bateau s'écrit sans accent circonflexe, que le mot émigré ne prend qu'un m (le rapport de l'an dernier le soulignait déjà...), que millionnaire prend deux n (même si ce n'est pas le cas en allemand). Ces erreurs sont trop fréquentes ; il y a mieux : dans une copie, *Millionär* a été traduit par milliardère (sic), et dans un autre registre bien que est parfois suivi de l'indicatif.
  - Le texte comportait peu de mots de liaison ; *trotzdem* et *sondern* ont pourtant entraîné des erreurs impardonnables qui contraignent à répéter qu'une étude systématique de ces "petits mots" est indispensable.
  - Pour le lexique proprement dit, certaines lacunes sont inexcusables, d'autant plus que les rapprochements les plus farfelus sont alors mis en oeuvre : *der Auswanderer* devient le touriste ou le hors-la-loi, *einen festen Platz* une place de gala, *der Geist* est confondu avec *der Gast* et traduit par l'hôte, ou encore rendu par fantôme, *unerreichbar* par peu enrichissant, *es weht* est assimilé à *es tut weh* (il souffre, ou ça fait mal de penser que...) ; le comble est atteint par celui qui voit dans *das ferne Amerika* l'Amérique télévisée ! D'autres erreurs étaient plus attendues : *im Nu* a été rarement compris (était-ce une raison pour écrire que le film a rapporté à nu deux milliards ?), *der Reiz* a été lu comme *die Reise* (voyage d'amour ou voyage d'agrément), et de façon générale le champ lexical concernant la navigation est mal connu (*der Untergang*, *versunken*, *Ober-und Unterdeck*). C'est d'ailleurs sans doute l'ignorance de *Untergang* qui fait que le titre a souvent été "oublié" ; le premier paragraphe du texte semble avoir influencé de façon néfaste ceux qui ont voulu le traduire et ont rapproché les formules *der Millionen beglückt* et *zwei Milliarden Mark* ; mais ne pouvait-on réfléchir davantage sur *beglücken* ?
- Des bonifications ont été accordées à ceux qui ont bien rendu *wir schreiben das Jahr xxx* et l'expression difficile *der gleichzumachen und gleichzustellen drängt* ; elle fut rarement bien traduite ; le mérite de ceux qui y sont parvenus n'en est que plus grand, et le jury a pu accorder cette année encore plusieurs 19/20 en version.

#### Thème résumé

La précision des connaissances et la rigueur de leur application ont là aussi beaucoup à désirer. Le texte de Yehudi Menuhin et Miguel Angel Estrella La musique, messagère de la paix, extrait du Monde diplomatique de mars 1998 insistait sur la nécessité pour l'homme de se dégager de la course à l'argent afin de préserver sa liberté ; il soulignait l'unité de l'humanité, le partage essentiel

des responsabilités qu'il serait illusoire de rejeter sur "les autres". C'est cette notion de partage associé à la tolérance et à l'écoute de l'autre qui permettait d'aborder le thème de la musique, "force insoupçonnée" qui sublimera le concept d'humanité et laisse espérer l'avènement d'une ère de liberté.

Le vocabulaire ne comportait pas de difficultés rédhibitoires ; il ne saurait pourtant être question pour les candidats de proposer une succession de propositions indépendantes brèves ne laissant apparaître aucune ligne directrice. Le jury attend un travail construit et cohérent qui dégage tous les aspects essentiels du texte et ne néglige pas, comme par hasard, les passages les plus délicats à rendre en allemand. La majorité des candidats s'y essaie avec honnêteté, mais l'imprécision des connaissances et le vague des souvenirs sont parfois source de graves incorrections :

- Les verbes et adjectifs à régime prépositionnel sont très mal maîtrisés : *verantwortlich für* (souvent *auf*), *hoffen auf* qui devient *hoffnen* (sans préposition), *schützen vor* (remplacé par *für*).
- Le genre de substantifs très courants est inconnu : *Liebe, Erde, Frieden, Welt*.
- Les mots sont déformés ou confondus avec d'autres : *Kinderheit / Reichheit, Reichung / die Menschheit* devient *die Menschchaft*.
- Confusions nombreuses entre :  
*teilen / mitteilen / verteilen*  
*lehren et lernen*  
*jdm zuhören / jdn hören / auf jdn hören / aufhören*
- Créations hasardeuses de mots composés : *eine Toleranzlernung / die Unnötigkeitsablehnung / die Mensch-und Erdunglück / die Musik : Friedhofsenderin*
- En ce qui concerne la grammaire :  
confusion entre *alle* et *alles*  
ignorances concernant le relatif : *alles, das* pour *alles, was*  
raccourcis fréquents après *zwischen* : *zwischen, was wir schützen und...*  
conjugaison : *töten* donne *töt* ou *totet* à la troisième personne du présent de l'indicatif ; *sollen* donne *sollte* au subjonctif II

Ce rapport voudrait ne pas se borner à recenser des erreurs ; il a été donné au jury de lire d'excellentes copies, au vocabulaire varié et rédigées avec une grande aisance. La note est alors à la mesure du plaisir procuré au correcteur. Ces cas sont certes rares, et c'est la loi des concours ; il reste qu'un travail régulier, une maîtrise correcte de la grammaire et d'un vocabulaire suffisant permettent toujours d'obtenir une note convenable. C'est ce que les futurs candidats sont invités à méditer.

## Anglais

La version du concours 1999 était extraite d'un article de *Newsweek*, du 19 octobre 1998.

La contraction croisée portait sur un passage d'un article de Yehudi Menuhin et Miguel Angel Estrella publié dans *Le Monde diplomatique* de mars 1998.

Version

La version de cette année n'aurait pas dû surprendre les candidats : elle présentait le même type de difficultés que celle de l'an dernier. Elle évoquait, de façon simple et précise, une actualité scientifique en la replaçant dans le cadre concret de la vie quotidienne américaine. Comme l'an dernier, c'est par défaut de précision et de logique (encore plus que par ignorance) que la plupart des candidats ont péché.

Les fautes les plus gravement sanctionnées sont, comme toujours, les non-sens. Les copies de cette année en ont fourni une telle abondance qu'on n'a plus guère le coeur à rire malgré leur drôlerie involontaire. Le processus est toujours le même : à partir d'une lacune lexicale ponctuelle, le candidat, paniqué, invente n'importe quoi sans se soucier du contexte, de la vraisemblance et sans tirer le moindre parti des structures ou des mots avoisinants que pourtant il comprend. Ainsi dans le segment *why Canada geese make Florida without a hitch while we're stuck on I-95*, l'ignorance des mots *geese* et *hitch* pouvait gêner mais le contexte permettait d'inférer que *geese* était un nom d'oiseau et que *hitch* avait à voir avec l'habileté dont les oiseaux font preuve au cours de leurs migrations (cf. phrase précédente). Avec un peu de bon sens et de réflexion on pouvait limiter les conséquences des lacunes lexicales et s'approcher raisonnablement du sens (des oiseaux du Canada allaient en Floride sans difficulté). Certains candidats ont su le faire et ont été faiblement pénalisés tandis qu'on a traité sans indulgence les délires du genre : "à cause du gel au Canada il n'y a plus un chat en Floride pendant que nous sommes bloqués sur l'I-95", "les touristes canadiens visitent la Floride sans un sourire...", "le Canada dépeuple la Floride...", "les pionniers du Canada ont construit la Floride sans pioche...", "les gés (sic) du Canada font la Floride pendant que nous sommes bloqués sous le tunnel de Fourvières" ; ou encore, dans ce texte parlant d'oiseaux, *sea gull* traduit par "baleine", "éléphant de mer", ou "iceberg". Les auteurs de ces perles semblent avoir autant de lacunes en histoire, en géographie et en zoologie qu'en anglais ! Ce défaut de bon sens, que même les connaissances scientifiques des candidats n'ont pas suffi à corri-

ger, a produit de nombreux énoncés saisissants : *Birds fly in flawless formation* : “les oiseaux volent sans déployer leurs ailes” ; *The secret was not revealed through a birder’s binoculars* : “le secret n’a pas été percé grâce aux lunettes d’un aveugle” ; *the behaviour of gases and liquids* : “le mélange des gaz et des liquides” ; *fluids flow* : “le sillonnement des fluides” ; *Four years of number-crunching* : “quatre années de nombres croustillants”, “quatre années de calculs imbittables”, “quatre années où ils ont instauré des nombres rampants” ; *Computer-generated bat-hordes* : “l’ordinateur protégé par des hordes de chauves-souris” ; *For more than a decade, physicists and computer animators* : “pendant plus d’un siècle les médecins et les programmeurs”. Ces derniers exemples ajoutant à l’ineptie de graves fautes sur des structures fondamentales de l’anglais (formation des mots composés, expression de la durée etc...).

Mais peut-être encore plus inquiétante que les aberrations ponctuelles nous apparaît la confusion qui règne dans de très nombreuses copies : les conséquences en sont plus ou moins spectaculaires, tant sur la compréhension de l’anglais que sur l’expression en français, mais le défaut est grave et les futurs candidats devront faire de gros efforts pour lutter contre cette tendance qui semble, hélas, se confirmer. La traduction par “ressemblance” n’est pas une méthode acceptable ! ainsi *rogue* (qui est d’ailleurs un adjectif !) ne signifie par “pirogue” ; *a clue* n’est pas plus “une colle” qu’un “clou” ; *stampeding wild beasts* n’est ni “le timbrage des importantes bêtes” ni “des bêtes sauvages entimbrées”.

Ce barbarisme nous conduit à rappeler la position du jury en ce qui concerne le français : aucune faiblesse n’est admissible dans ce domaine. Barbarismes, fautes de syntaxe, de morphologie, d’usage, d’accent, tout est pénalisé. Bien souvent, un peu plus d’attention, voire une simple relecture aurait permis d’éviter le pire. Nous ne pouvons pas croire que c’est par ignorance que des candidats ont écrit “les oiseau qui vole plus vitent”, “le gèrement d’une foule”, “nous avons la chère de poule”, “les ères de stationnement”, “quatre années ont amenés”, “les mystères qui nous permettrons”, “les chauffe-souris” etc.

Pour résumer notre propos, nous offrons à la méditation des futurs candidats cette traduction... “lapidaire” de *why Canada geese make Florida without a hitch* trouvée dans une copie : “quand le Canada éternue la Floride se grattent”, tous les types d’erreurs précédemment signalés s’y retrouvent. Identifiez-les, analysez-les pour ne jamais les commettre !

Les bonnes versions existent, nous en avons rencontré et nous n’avons pas hésité à leur attribuer la note 20.

### Résumé croisé

Le texte proposé ne présentait aucune difficulté particulière, ni de compréhension globale ni de champ lexical. Nous renvoyons donc les candidats aux conseils donnés dans le rapport de l’année précédente, conseils qui ont, malheureusement, été trop peu suivis pour être dépassés !

## Arabe

### Thème résumé

Le texte proposé, extrait du *Monde diplomatique* de Mars 1998, de Yehudi Menuhin et Miguel Angel Estrella, est un appel à la tolérance et au respect mutuel entre les hommes. Il comporte un point fort : le sens de la responsabilité individuelle et collective.

Souvent, les candidats sont tombés dans le piège de la confusion de trois notions distinctes : résumer, commenter et traduire. La plupart d’entre eux ont traduit les phrases au lieu de fournir leur propre résumé après une lecture approfondie et une compréhension générale du texte.

Nous avons parfois été amenés à nous interroger sur la solidité de la culture générale de certains candidats. Le texte est rarement situé dans un cadre socio-culturel large et la simplicité des propos laisse penser que le sens profond n’a pas été compris.

Il est certain que la totalité des candidats à une connaissance très variable de la langue arabe, émanant de leurs différentes origines, du niveau de l’enseignement de l’arabe dans leurs pays respectifs. Mais cette compréhension générale n’écarte pas des défauts au niveau grammatical, stylistique et syntaxique. Les erreurs les plus fréquentes relèvent du choix des temps et des modes verbaux, des constructions interrogatives et de la morphologie.

### Version

Le sujet portait sur la nécessité d’une coopération politique et économique entre le monde arabe et l’Europe. L’accent était mis sur le rôle déterminant du secteur de l’audio-visuel dans le rapprochement culturel et la possibilité de découvrir l’autre. Plusieurs contrats de partenariat ont été cosignés dans ce domaine et la chaîne de télévision Euronews, domiciliée à Lyon, a joué un rôle capital dans la confirmation de l’interculturalité méditerranéenne et la nécessité d’une compréhension mutuelle entre l’Europe et les pays arabes.

Globalement, les candidats ont saisi le message recherché dans le texte. Nous pouvons confirmer que la majorité d’entre eux possède une connaissance satisfaisante des deux langues.

Quelques défauts habituels à signaler : fautes d’orthographe, fautes d’accord, paraphrases ou résumés là où une traduction est demandée. Des carences à souligner en géographie et en connaissance globale de l’environnement international : des erreurs telles que “Lion, pour désigner la ville de Lyon, beaucoup de fautes au mot Méditerranée, la ville de Thessalonique est manifestement



inconnue, le Golf (sans E) arabo-persique, etc....”. Des problèmes de grammaire française se sont souvent présentés : accords des participes passés, des pluriels, sans parler des nombreuses fautes d’orthographe...

La filière PSI avait pour sujet la traduction d’une vingtaine de phrases dont certaines étaient difficiles. Les candidats n’étaient pas toujours à l’aise pour réaliser cette entreprise. Leur niveau n’est pas très élevé.

Cette épreuve exige une sérieuse préparation et un certain approfondissement des langues arabe et française. Il faut distinguer le discours oral et les structures de la langue écrite. La traduction et le résumé ont leurs exigences techniques et linguistiques. Les candidats doivent être préparés solidement à ces épreuves.

## Espagnol

Le texte de la version proposée au concours 99 était un article d’opinion de Fernando Savater. Il prenait comme point de départ un fait anecdotique: lors de la cérémonie des remises des prix Goya (l’équivalent des *Césars*), un réalisateur connu montrait au public ses mains peintes en blanc en signe de protestation contre l’un des derniers attentats perpétrés par l’E.T.A. Savater louait son geste tout en émettant certaines réserves. Mais à partir de cette simple anecdote, l’écrivain lançait une violente diatribe contre les intellectuels qui —par élitisme ou indifférence— ne voulaient pas se prononcer contre les crimes terroristes. Il concluait son article par une critique virulente de tous les personnages publics —y compris certains prêtres— qui, au Pays Basque, se refusaient à prendre position par lâcheté ou par connivence avec les terroristes eux-mêmes.

Les difficultés proprement lexicales étaient rares dans le texte, mais il exigeait une lecture très attentive pour éviter les contresens. Par ailleurs, nous n’avons pas remarqué de différences notables dans l’échelle des notes par rapport à celle des années précédentes.

Dès le début, la construction *se va uno reblandeciendo* a posé beaucoup de problèmes, même si la plupart de copies traduisaient bien *reblandecer*. Cela continuait avec *tras unas pocas sentidas palabras*, pourtant transparent (**après quelques mots bien sentis**). *Algo infantil* est souvent traduit littéralement et beaucoup de copies font l’impasse sur la construction *no acaba de convencerme*. Il faut signaler également que la fin du premier paragraphe (*lo más distinto que cabe a una película intrascendente, tout le contraire d’un film insignifiant*), a plongé dans l’embarras beaucoup de candidats.

Les traductions littérales son fréquentes : *cualquier hijo de vecino, la multitud, nunca jamás, poner cara de..., dar la cara...* L’ignorance des verbes auxiliaires : *venirles desagradando a ellos... desde hace varias décadas...* a conduit tout droit à des contresens (sans parler des *décadas* !). Il faut mentionner également que des locutions courantes sont ignorées (*de veras, dar por supuesto, dicho sea de paso...*).

Les contresens ont été relativement fréquents à la fin de l’avant dernier paragraphe. Ici encore, une lecture attentive s’imposait et un bon nombre de copies ont bien rendu le contenu de la phrase : *los ediles que no quieren provocar a los feroces obstaculizando sus pancartas y exhibiciones en cualquier ciudad de todos en la que sólo a éstos puede verse, etcétera*.

Les fautes d’orthographe sont toujours nombreuses. Cette fois-ci, les mots **funérailles, infantile, ridicule, pureté** ont posé beaucoup de problèmes aux candidats.

### Thèmes

Seulement quelques rares copies de la filière TSI ont été rendues. Toutes montraient une préparation quasiment nulle ou l’ignorance pure et simple de l’espagnol. En conséquence, les notes ont été très basses.

### Contraction

Signalons que très peu de copies dépassent désormais le nombre de mots exigés et omettent le titre.

Bien que les contresens soient rares, il est toujours à déplorer les gallicismes et les phrases toutes faites ainsi qu’une certaine pauvreté lexicale. Recommandons (encore une fois) la lecture régulière et méthodique de journaux ou d’œuvres littéraires contemporaines.

## Italien

Cette année, les candidats, qui ont composé en Italien, étaient un peu moins nombreux que ceux des années précédentes. Il y a surtout lieu de noter que, pour la première fois, on comptait plus de candidats parisiens, ayant choisi l’épreuve d’italien, que de provinciaux (respectivement 13 et 9).

Le texte proposé ne présentait pas de difficultés majeures. Mais il est évident qu’il fallait, pour bien le traduire, faire preuve d’attention et posséder la culture, que l’on est en droit d’attendre d’un bon élève de “prépa”. Ainsi, auraient pu être évitées quelques “per-

les”, comme la traduction de “risorgimentale” par “de la Renaissance” ou encore “kennediano” (disciple de Kennedy) par “canadien”.

Il est à noter que les meilleurs des candidats, tant à Paris qu’en province, ont réussi, tout à la fois, à bien traduire le texte et à réaliser une bonne contraction. On peut y voir les effets d’un travail de préparation sérieux, fondé sur l’acquisition méthodique du vocabulaire et sur une bonne connaissance de la grammaire italienne.

C’est cette préparation méthodique, qui a fait défaut à ceux qui ont obtenu des notes médiocres ou faibles. Les faux sens, les traductions trop approximatives et les nombreuses maladresses témoignent du fait que certains élèves n’ont pas pris conscience que l’acquisition de l’italien demande, malgré son apparente facilité, de sérieux efforts.

## Portugais

Dix-huit candidats ont composé les épreuves de portugais.

### Version

Le texte de Mário ZAMBUJAL, extrait de *Histórias do fim da rua*, se prêtait naturellement à l’exercice demandé, tant du point de vue lexical que syntaxique. Il présente la rencontre de deux (?) journalistes et d’un riverain de la *Rua de Trás*, quelques jours, semble-t-il, avant la démolition du quartier.

Le discours du narrateur/riverain oscille entre le niveau de langue courant et le niveau soutenu. Ce dernier étant souligné par le vouvoiement déférent et par l’utilisation de termes techniques liés au monde de la photographie, notamment. C’est cette expression orale de qualité que nous attendions dans les copies des candidats.

Le jury constate l’utilisation équivoque de l’accentuation graphique, l’oubli de majuscules et de signes de ponctuation.

Les erreurs les plus fréquentes relèvent de choix lexicaux inexacts voire faux. La mauvaise compréhension de certains passages du texte portugais est à l’origine de nombreux contresens.

Toutefois, quelques candidats ont su restituer la qualité du texte original.

### Résumé

Globalement, les résultats en résumé sont meilleurs qu’en traduction. La compréhension du texte ne semble pas avoir posé de problème. En revanche, c’est l’expression en portugais qui n’est pas toujours sûre. Les erreurs les plus fréquentes concernent la syntaxe. Les interférences avec le français sont nombreuses. La rigueur lexicale et l’emploi adéquat des prépositions font défaut.

Les meilleurs candidats ont su exploiter et illustrer le message en respectant les liens internes et l’esprit des auteurs, et ceci dans une langue de qualité.

### Conclusion

Ces épreuves exigent une préparation sérieuse. Les connaissances demandées aux candidats dépassent le simple niveau de la langue orale. Les aptitudes spécifiques requises par ces épreuves ne peuvent être acquises sans un travail rigoureux.

Les candidats n’ayant pas de cours de portugais dans leurs établissements peuvent s’inscrire au C.N.E.D. afin de se préparer au mieux à ce type d’épreuves.

## Russe

La version, judicieusement choisie et d’un format très actuel, ne comportait pas de difficultés particulières et présentait l’avantage de sensibiliser (qui sait ?) un jeune public à propos des méfaits du tabac et du tabagisme en général. Les copies de Paris ont été dans l’ensemble correctement interprétées.

---



---

# Épreuves Orales

---

## Mathématiques

### Mathématiques I

Le cru 1999 du concours est tout à fait « dans la moyenne », ce qui signale à la fois le relatif bon niveau des candidats et leur grande disparité, allant de celui ou celle ignorant les développements limités, le calcul d'intégrales élémentaires... à celui ou celle ayant maîtrisé la plupart des notions du programme, de la convergence à l'intégrabilité, tout en réagissant avec beaucoup de bon sens en face de problèmes non triviaux et éventuellement inhabituels. Il est quelquefois difficile de se persuader que les premiers aient pu passer le cap de l'écrit, alors que les seconds offrent des exposés agréables. Sont également apparus des étudiants qui énumèrent une liste de choses qui pourraient être tentées... puis qui attendent : c'est dommage, l'initiative est une des grandes qualités attendues.

Les notes s'échelonnent sur toute la gamme, depuis le candidat ou la candidate pénalisé ou pénalisée par son mutisme et son inactivité, qui décourage le jugement, jusqu'aux excellentes candidates et excellents candidats ayant résolu seules et seuls tous les exercices proposés. Cependant et dans l'ensemble, les techniques d'exposé oral sont plutôt bien maîtrisées. La connaissance du cours est en général correcte, les dépassements de programme invoqués pour résoudre tel ou tel exercice devenant très rares (sinon tel candidat qui évoqua les espaces de Banach dans un contexte totalement inapproprié !).

Ce qui nous paraît toujours gênant reste une très grande inaptitude aux calculs simples : c'est bien de vouloir et de savoir éviter toute technicité mais... il y a des limites ! Citons en particulier les majorations et la manipulation des valeurs absolues.

Donc dans l'ensemble les élèves ont bien assimilé les techniques de l'analyse et savent les appliquer dans les cas simples. Au rang des notions souvent « mal digérées » nous mettons encore : la recherche de primitives, l'intégration par parties, la définition de la convergence normale par une série majorante, le calcul différentiel, les équations différentielles même linéaires et quoique des progrès aient été constatés en ce domaine cette année (la dimension de l'espace des solutions est-elle ou n'est-elle pas égale au nombre de racines de l'équation caractéristique ?!), la notion d'image réciproque d'un ensemble par une application, les suites définies par récurrence, la notion de borne supérieure, les développements limités pour l'étude des suites réelles (que faire quand le théorème de Leibnitz « ne marche pas » ?), les sommes d'équivalents (si !), les fonctions de plusieurs variables pour le calcul d'extremum, le tracé des courbes en paramétrique et en polaire...

Voici *une liste non exhaustive des erreurs ou difficultés fréquentes et tenaces* : elle reprend quasi littéralement les erreurs commises fréquemment par les candidates et candidats ; nous voulons, par cette formulation, attirer l'attention des enseignantes et enseignants et leur signaler quelques unes des aberrations proférées par des élèves pourtant soigneusement préparés, mais placés il est vrai dans une situation exceptionnelle.

- une série entière peut avoir un rayon  $R$  sans que la limite de  $a_{n+1}/a_n$  soit  $1/R$ .
- si la limite de  $a_{n+1}/a_n$  n'existe pas, alors... c'est la panique.
- si  $a_n \approx b_n$  alors le module de  $(a_n - b_n)$  tend vers 0.
- si  $a_n \approx b_n$  alors les sommes sont de même nature.
- si les termes sont positifs et si  $a_n$  tend vers zéro, alors la suite est décroissante.
- si la suite  $(a_n)_n$  converge vers 0 et si les  $a_n$  sont positifs, alors la suite décroît à partir d'un certain rang.
- si  $0 < u_n < v_n$  et si  $v_n$  converge, alors  $u_n$  converge.
- existe-t-il une série alternée dont le terme général tende vers zéro et qui diverge ?
- si  $\|a_n\|$  décroît, alors la suite  $(a_n)_n$  converge.
- la suite  $(a_n)_n$  converge si et seulement si  $\lim_{n \rightarrow \infty} (a_{n+1} - a_n) = 0$ .
- dans l'étude des séries de Fourier, la notion de classe  $C^1$  par morceaux est presque toujours fautive et l'on ignore l'importance de la continuité de  $f$  dans les relations entre coefficients de  $f$  et  $f'$ .

- un grand classique : toute série entière converge uniformément sur  $]-R, +R[$ .
- une fonction serait-elle dérivable parce que  $f'$  existe (calcul à l'appui) ?
- existe-t-il des fonctions de classe  $C^1$  telles que la dérivée n'admette pas de limite à l'infini alors que la fonction tend vers zéro ?
- l'étude des équations différentielles est toujours globalement mal assimilée et mal maîtrisée. La méthode de la variation des constantes pour  $y'' + a(x)y' + b(x)y = c(x)$  est presque inconnue.
- tous les espaces vectoriels normés ne sont pas de dimension finie et il existe des applications linéaires non continues...
- si  $\forall X$  l'intégrale de 0 à X de  $f$  converge, alors  $f$  converge sur tout  $\mathbb{R}$  !

- si  $f_n$  converge sur  $[0, \infty[$  vers  $f$  alors

$$\int_0^{\infty} f(t)dt = \lim_{n \rightarrow \infty} \int_0^{\infty} f_n(t)dt$$

- $\lim_{x \rightarrow 0} \int_x^{kx} dt/f(t) = (k-1)/f'(0)$

- une convergence difficile à étudier, celle de

$$\int_0^{\infty} \cos(y^2)dy ,$$

- et en général toute autre convergence dès que le théorème de convergence dominée ne s'applique pas...
- dans le même sens, de nombreux théorèmes exprimant des conditions suffisantes sont interprétés en conditions nécessaires. Il en est ainsi de l'interversion des signes « somme » et « intégrale » avec la convergence uniforme.

- $\int O(f) = O(\int f)$

- $f_n(t) \approx g_n(t) \Rightarrow \int_0^1 f_n(t)dt \approx \int_0^1 g_n(t)dt$

- $\lim_{n \rightarrow \infty} f_n(\lim_{n \rightarrow \infty} u_n) = \lim_{n \rightarrow \infty} f_n(u_n)$

- le développement limité de

$$(1 + a/x)^x \text{ est } 1 + a + O(1/x).$$

- si une application est monotone, alors elle est... continue !
- les points critiques d'une fonction de plusieurs variables sont-ils les points extremum ? et réciproquement ?
- la fonction

$$f(x, y) = xy/(x^2 + y^2) \text{ sauf en } (0,0) \text{ où } f(0, 0) = 0$$

est la base d'exercices redoutables dès qu'il s'agit de continuité, de continuité partielle et de dérivation partielle en  $(0,0)$ .

Nous soulignons donc une fois de plus que toutes ces notions sont au programme et que ce que nous désirerions est plus d'autonomie, plus d'esprit critique, moins d'erreurs de calcul.

Rappelons pour finir que les lignes qui précèdent doivent être corrigées par la remarque globale de relatif bon niveau : la dérive et les anomalies constatées sont tangibles mais les candidats se sont globalement correctement préparés et adoptent souvent une bonne présentation qui rend leur commerce agréable.

## Mathématiques II

Le niveau moyen des candidats est convenable. Il témoigne de la bonne qualité de leur formation. La phase de préparation a souvent été profitable, en partie parce que la difficulté des questions de chaque énoncé était progressive.

Quelques uns ont fait preuve de qualités remarquables, sachant raisonner et calculer correctement et rapidement. Cependant, les notes s'étalent de 1 à 20 et traduisent une forte hétérogénéité des capacités des admissibles.

En particulier, comme les années précédentes, nous avons relevé de graves lacunes en géométrie. Certains candidats avaient même fait l'impasse sur cette partie du programme. Nous rappelons à ce sujet que nous prenons toujours soin de ne délaissier aucune partie du programme d'algèbre et de géométrie des deux années de la filière PC.

Cette année, 75% des étudiants ont utilisé Maple au cours de l'épreuve (Mathematica, que nous proposons également, n'a été choisi par aucun candidat). Ce logiciel est employé comme un outil pour la résolution des exercices, qui affranchit de certains calculs et qui permet d'éclairer les problèmes sous un angle différent, notamment grâce à l'interface graphique. En fonction de l'exer-

cice, on proposait au candidat une feuille de calcul sous Maple, vierge ou bien déjà partiellement écrite par l'examinateur. On attendait du candidat une certaine aisance dans l'utilisation du logiciel, notamment dans le domaine du calcul matriciel et du graphisme. La programmation d'une instruction itérative ou conditionnelle était parfois demandée. Les candidats étaient souvent invités à consulter l'aide de Maple, en se polarisant sur les exemples qui sont fournis.

La plupart d'entre eux ont utilisé Maple correctement et nous notons dans ce domaine une progression par rapport à l'année précédente.

Toutefois, cette épreuve est d'abord un oral de mathématiques et il est déconseillé de consacrer la plus grande partie de la préparation à l'informatique.

Nous signalons maintenant les lacunes que nous avons le plus souvent rencontrées. Cette liste diffère sensiblement de celle des années passées, ce qui semble prouver que les étudiants et leurs professeurs en tiennent compte.

## Algèbre

- La justification de l'existence de certains minima par le théorème de projection orthogonale est largement méconnue, alors que ce genre de problème se prête bien à une exploitation informatique.
- Le calcul du polynôme caractéristique n'est pas l'unique méthode permettant d'obtenir les valeurs propres d'une matrice. La recherche d'un polynôme annulateur est souvent plus judicieuse. Parfois, Maple permet de conjecturer une base de vecteurs propres. Il suffit alors de le vérifier.
- Pour calculer la dimension d'un sous-espace propre, il n'est pas nécessaire d'en déterminer une base. Le calcul du rang d'une matrice est suffisant.
- La trigonalisation des matrices n'est pas au programme, mais le cas simple d'une matrice de taille 3 admettant deux vecteurs propres indépendants ne devrait pas arrêter les candidats.
- Pour effectuer le produit de deux matrices de tailles quelconques, il est souvent maladroit de les disposer sous la forme de tableaux. On peut passer aux coefficients ou bien raisonner sur les lignes ou sur les colonnes ou encore passer aux applications linéaires.
- Pour l'étude d'un endomorphisme de  $\mathbb{R}_n[X]$ , le calcul de sa matrice dans la base canonique n'est pas la seule méthode.
- Si  $f$  est une application linéaire injective entre deux espaces vectoriels de dimensions finies, ce n'est pas nécessairement un isomorphisme.
- Etablir une bijection entre deux sous-espaces vectoriels ne garantit pas que ceux-ci aient la même dimension.
- Les systèmes linéaires sont le plus souvent résolus par substitution. Ce n'est pourtant pas la seule méthode. En particulier, pour un système à deux inconnues, les formules de Cramer sont utiles. Plus généralement, le rang de la matrice du système est rarement étudié.

## Géométrie

- Pour déterminer l'équation cartésienne d'une droite du plan dont on connaît un point et un vecteur directeur, beaucoup de candidats utilisent de bien longues méthodes. En particulier, beaucoup en sont réduits à supposer que cette droite admet une équation de la forme  $y = ax + b$  et à calculer  $a$  et  $b$  par la résolution d'un système.
- En géométrie, on évite souvent de lourds calculs en se plaçant dans un repère judicieusement choisi. Et la présence de Maple ne change rien à cette remarque.
- Les coniques sont des objets mal connus des candidats.
  - Leur définition bifocale est rarement reconnue.
  - Peu de candidats connaissent l'équation réduite d'une parabole et savent positionner le foyer et la directrice. De plus, il est très maladroit de paramétrer en  $y = \pm\sqrt{2px}$ .
  - L'équation polaire  $\rho = \frac{p}{1 + e \cos \theta}$  est connue, mais à quoi sert-elle si l'on ne sait pas que l'un des foyers est en l'origine du repère et que la directrice correspondante a pour équation polaire  $\rho = \frac{p}{e \cos \theta}$  ?
  - La réduction des coniques est au programme, comme application de la réduction des endomorphismes autoadjoints.
- On attend des candidats une détermination rapide de la normale en un point régulier à une courbe d'équation  $f(x,y) = 0$ .
- La notion de plan tangent à une surface n'est pas maîtrisée et celle de tangente à une courbe n'est pas toujours acquise.
- La notion d'application affine est souvent complètement inconnue.
- En dimension 3, peu de candidats savent calculer l'image d'une droite ou d'un plan par une rotation.
- Peu de candidats savent ce qu'est une affinité.

Nous finissons par quelques conseils à l'attention des futurs candidats.

- Une bonne gestion du temps et de l'espace est importante.  
Il ne faut pas commencer l'épreuve en cherchant pendant une minute au fond de son cartable une pièce d'identité, sa convocation et un stylo. Ce temps sera pris sur les 30 minutes de préparation. Prenez ensuite connaissance de l'intégralité de l'énoncé et utilisez au mieux la demi-heure de préparation. Pendant la demi-heure d'exposé, c'est au candidat également de gérer son temps et de s'assurer qu'il présentera au moins tout ce qu'il a préparé.  
Cette année, beaucoup de candidats ne savaient pas correctement utiliser l'espace du tableau, écrivant n'importe où et effaçant n'importe quand. De plus, l'important à l'oral n'est pas d'écrire mais de réfléchir et de parler. L'écrit n'est qu'un support pour la présentation orale du raisonnement.
- S'il est certes indispensable de regarder l'examineur, il ne s'agit pas de scruter ses moindres réactions devant des phrases commençant par "on pourrait peut-être essayer de ...".  
Les candidats doivent comprendre que ce n'est pas à l'examineur de donner la solution et que chaque indication de sa part diminue la note. Ainsi, il est préférable de faire preuve d'autonomie et de ne pas attendre après chaque phrase l'assentiment de l'examineur. Le silence de ce dernier ne doit pas être interprété négativement, mais simplement pour ce qu'il est : la volonté de ne pas intervenir pour l'instant.
- A l'opposé du comportement précédent, on trouve des candidats qui donnent une démonstration partielle d'une question, sans détailler chaque argument ou en escamotant des points cruciaux du raisonnement, et qui passent à la suite de l'exercice sans attendre.  
Lorsque l'examineur demande des détails, il arrive que certains manifestent leur exaspération. Pourtant il est attendu des candidats des raisonnements clairs et précis et l'examineur ne devrait pas avoir à les réclamer. Dans le meilleur des cas cependant, le candidat sait expliquer et ses imprécisions ne sont dues qu'à de la précipitation, mais que penser des candidats, assez nombreux cette année, qui ne savent pas détailler leurs arguments ? Espéraient-ils réellement que l'examineur se contenterait d'un raisonnement vague et incertain qu'ils savent être faux ou incomplet ?

## Sciences physiques

### Physique I

Chaque interrogation comporte généralement un exercice avec une préparation d'une demi-heure, présenté en 20 minutes à l'examineur, et une question en "direct" (10 minutes) sans préparation destinée à tester la connaissance et la compréhension des notions vues durant les deux années de préparation.

Afin d'améliorer un peu plus la qualité des prestations orales, nous allons préciser nos observations quant à la forme générale de la présentation orale et son contenu scientifique.

#### Remarques générales.

Insistons tout d'abord sur le fait que les candidats doivent se présenter à l'heure, munis de leur convocation, d'une pièce d'identité, d'une calculatrice et d'un stylo, nécessaire entre autres à l'émargement.

Le temps de préparation de 30 minutes doit être consacré en priorité à une lecture approfondie du texte de l'exercice. Le candidat doit préparer la structure de son exposé, la méthodologie du raisonnement et la démarche de résolution. Les voies de résolution qui sont apparues erronées ou trop calculatoires lors de cette période de préparation doivent être évitées par la suite. Il est d'autre part normal de ne pas terminer une phase calculatoire en préparation, mais conseillé d'avoir envisagé les voies d'approche des questions posées par écrit. Au cours de l'exposé, d'autres questions pourront être posées afin de compléter et d'approfondir la communication avec l'examineur.

Rappelons à ce propos que l'exposé oral doit consister en un dialogue ouvert entre le candidat et l'examineur, ce dernier jugeant à la fois les connaissances scientifiques, la rigueur et l'initiative du candidat, mais aussi **ses aptitudes à communiquer et à s'exprimer**. Un exposé clair, **intelligible, dynamique**, et un tableau **bien présenté et employé** sont toujours les bien venus. Notons qu'uniquement 1 % des candidats utilise les craies de couleur, pourtant nombreuses à leur disposition. On bannira ainsi toute attitude négative, vis à vis notamment des remarques de l'examineur qui sont toujours destinées à apporter une aide positive au candidat. Les arrêts répétés après chaque phrase dans l'attente d'une approbation ou désapprobation de la part de l'examineur (qui peut choisir de ne pas intervenir sans que ce soit pénalisant) sont également à éviter. Un exposé succinct du thème de l'exercice, la méthodologie suivie, décrivant le plan de l'exposé, doivent précéder toute résolution.

Il est aussi utile de rappeler que l'utilisation du langage scientifique doit être très rigoureuse, et qu'on **se doit donc d'éviter le langage familier et les raccourcis de terminologie** comme "rot", "div", "DLHI" etc..., malheureusement encore fréquemment utilisés. L'examineur attend aussi souvent du candidat un effort particulier de présentation de l'analyse qualitative, qui, si elle est correcte, conduit presque toujours à une bonne résolution de l'exercice, et évite des calculs fastidieux souvent inutiles et souvent

d'ailleurs mal effectués. D'autre part, le candidat doit toujours avoir un regard critique sur les résultats obtenus : beaucoup d'erreurs grossières pourraient être évitées si les candidats prenaient l'habitude de toujours vérifier l'homogénéité des formules ou expressions obtenues, et s'ils avaient en tête quelques ordres de grandeurs. Il est également préférable que les applications numériques soient effectuées si elles sont explicitement demandées ou si elles amènent à une meilleure compréhension du phénomène.

Nous avons d'autre part noté que les coordonnées sphériques ainsi que l'opérateur gradient étaient souvent mal maîtrisés par les candidats. D'autre part, ceux-ci semblent incapables de calculer un produit vectoriel autrement qu'en utilisant les vecteurs colonnes.

Des progrès ont été notés quant à l'utilisation d'équations aux dimensions, mais les candidats ignorent trop souvent l'unité de grandeurs comme  $\epsilon_0$ ,  $\mu_0$ , l'aimantation, l'excitation magnétique etc...

## Observations sur le contenu scientifique.

### Mécanique des fluides.

La mécanique des fluides est souvent assez bien abordée et les bilans sur les systèmes fermés sont dans l'ensemble bien maîtrisés, même si on note encore quelques emplois systématiques de la formule de Reynolds. Il reste néanmoins quelques points noirs : les forces de liaison sont fréquemment oubliées dans les bilans de force, les candidats connaissent souvent davantage l'équivalent volumique des forces de viscosité que leur expression surfacique qui est pourtant la clé centrale du phénomène. De même, l'interprétation de la viscosité en terme de diffusion de quantité de mouvement est souvent mal perçue, et l'interprétation physique du nombre de Reynolds à partir de grandeurs diffusive et convective est souvent ignorée.

L'approximation acoustique dans le cadre des ondes sonores n'est pas maîtrisée pour la grande majorité des candidats : oubli des hypothèses fondamentales, ce qui amène certains candidats à soutenir qu'on peut trouver des ondes sonores dans les milieux incompressibles.

### Electromagnétisme.

L'analyse des propriétés de symétrie et d'invariance des champs statiques est en général bien menée. On note cependant fréquemment une confusion entre équation locale et équation intégrale, l'intérêt de ces dernières étant souvent mal perçu. Par ailleurs, les courants surfaciques posent des difficultés insurmontables aux candidats. Le champ et les lignes de champ du dipôle magnétique restent encore trop souvent maltraités par les candidats.

Il reste encore de nombreux obstacles à surmonter en induction, en ce qui concerne l'orientation correcte des circuits et des surfaces, la loi de Pouillet et les bilans énergétiques sont généralement mal effectués. Les calculs de flux magnétique se résument trop souvent à  $B \times S$ , même si le champ magnétique est inhomogène. **On note aussi le grand retour de la notion de flux coupé qui est, rappelons-le, strictement hors programme.** La plupart du temps, les candidats utilisant cette notion sont incapables de fournir une autre méthode de calcul de la fem. De plus, il y a souvent confusion entre champ électrique induit et force électromotrice induite.

Nous avons constaté que **la grande majorité des candidats ne maîtrisent absolument pas le principe de fonctionnement du haut-parleur.** Nous avons ainsi appris que c'est le courant extérieur qui crée le champ magnétique, que c'est l'aimant qui se déplace en bloc, entraînant dans son mouvement la membrane... En bref, les montages proposés relèvent plutôt du folklore que de la réalité.

Les connaissances sur l'électromagnétisme dans le vide et les ondes électromagnétiques dans le vide sont bonnes.

**Il n'en est malheureusement pas de même pour l'électromagnétisme dans les milieux matériels, qui est souvent traité de façon catastrophique.** Les équations de Maxwell dans les milieux, les relations de passage pour  $\vec{D}$ ,  $\vec{E}$ ,  $\vec{H}$ ,  $\vec{B}$  sont régulièrement mal écrites ou "oubliées". D'autre part, la notion de charges et courants "libres", charges et courants "liés" ou de polarisation et d'aimantation est souvent très mal comprise. On apprend ainsi que c'est "le même  $\rho$ " qui intervient dans l'équation  $\text{div}E = \rho/\epsilon_0$  et dans  $\text{div}D = \rho$ . Donner les définitions précises de l'aimantation et de la polarisation est encore trop laborieux, et il s'avère que tous les milieux sont linéaires homogènes isotropes.

### Thermodynamique.

**La thermodynamique reste encore un sujet qui semble délicat pour la majorité des candidats.** Énoncer correctement le premier et le second principe relève assez souvent de l'exploit. Les candidats ne se posent en général pas la question de savoir si la transformation envisagée est réversible ou non (d'où des recours abusifs à la loi Laplace), et vont même jusqu'à calculer les transferts thermiques le long de chemins particuliers. Les bilans énergétiques et les bilans d'entropie restent encore imprécis voire incomplets. **Les changements d'état du corps pur sont souvent mal maîtrisés** ainsi que les allures des courbes de saturation en diagramme de Clapeyron. **L'utilisation et la définition des potentiels thermodynamiques posent problème**, et leur intérêt n'est pas bien perçu. Quand on leur parle de potentiel thermodynamique, les candidats ne peuvent imaginer autre chose que les fonctions F ou G, voire le potentiel chimique. Il reste aussi beaucoup de difficultés à vaincre avec les coefficients calorimétriques, les candidats voulant souvent faire de dangereuses analogies avec les gaz. Les machines thermiques et leur fonctionnement restent aussi assez mystérieux, puisqu'on apprend qu'elles fonctionnent parfois sans apport extérieur de travail ! La perle est quand même cette année un cycle de Carnot rond en diagramme (T,S) ! De plus, savoir dans quel sens décrire le cycle pour que celui-ci soit moteur

n'est pas toujours immédiat. Notons de plus que l'étude thermodynamique des systèmes à deux niveaux étant au programme officiel, elle est bien entendu exigible. De plus, les détente de Joule-Gay-Lussac et de Joule-Thompson devraient être connues de tous les candidats.

Les notions relatives à la diffusion sont en général bien assimilées, même si certains candidats ont recours à une expression locale "toute faite" sans faire une analyse préalable du problème, ce qui les conduit à oublier des termes supplémentaires dans les bilans. Enfin, attention à la cohérence et à l'homogénéité des résultats obtenus.

### T.P. cours.

**Le TP cours sur les circuits magnétiques et le transformateur reste encore très mal maîtrisé par l'ensemble des candidats.** On apprend par exemple avec horreur que les lignes de champ magnétique s'enroulent autour du tore ferromagnétique ! De plus, les cycles d'hystérésis tracés sont parfois très exotiques : confusion de H et de B, dans un matériau ferromagnétique, c'est **B** qui sature et non **M**... Les ordres de grandeurs des champs rémanents et des excitations coercitives sont souvent complètement inconnus des candidats. En ce qui concerne le schéma expérimental permettant le tracé du cycle d'hystérésis, de nombreux candidats le connaissent par coeur, mais se trouvent incapables de justifier ce montage, et d'expliquer en quoi les mesures faites permettent de remonter aux valeurs de H et B. On trouve aussi des ordres de grandeurs délirants pour les composants utilisés, par exemple une résistance de  $10^5 \Omega$  au primaire. **Il est donc impératif que tous les candidats aient effectivement effectué le TP cours et connaissent les détails expérimentaux et leur justification.**

Quant à l'utilisation pratique du transformateur, elle se borne surtout pour les candidats au tracé du cycle d'hystérésis, ce qui est désolant compte tenu de l'importance pratique et journalière de cet appareil. L'adaptation d'impédance par transformateur est ainsi souvent une application méconnue du transformateur.

En ce qui concerne le TP cours sur la polarisation, nous avons pu noter des progrès sensibles par rapport à l'année dernière. La définition et le fonctionnement d'une lame à retard sont souvent bien connus, ainsi que l'action d'un analyseur sur une lumière polarisée quelconque. Par contre, leur utilisation pratique, comme par exemple l'analyse de vibrations elliptiques, n'est pas encore bien maîtrisée.

### Conclusion

Malgré toutes les remarques que nous venons de formuler, il ne faut pas perdre de vue que, même si des lacunes sont encore à combler dans les connaissances des candidats, nous avons rencontré des candidats très brillants sachant raisonner en physicien, et capables de percevoir la signification et la portée physique des problèmes abordés. Il reste à porter encore les efforts sur l'approfondissement d'une analyse qualitative plus étoffée et plus dynamique, et sur la connaissance des TP et des applications pratiques du cours.

## Physique II

Cette année encore l'épreuve de Physique II PC ne proposait à chaque candidat qu'un seul exercice, nécessitant ou non l'emploi d'un micro-ordinateur.

Aucun candidat n'a été gêné par l'outil informatique et nous avons toujours aidé les rares candidats qui éprouvaient des difficultés dans l'utilisation des logiciels. Il est bon de rappeler que ces derniers ne sont que des *outils de réflexion* qui ne doivent nullement entraver celle du candidat, bien au contraire. En effet, compte tenu des nouvelles orientations des programmes, l'outil informatique se révèle être un excellent moyen pour mettre l'accent sur l'interprétation physique des phénomènes étudiés.

C'est ainsi que l'utilisation de l'outil informatique a souvent débouché sur un dialogue constructif avec les candidats les plus brillants.

### Remarques générales

Rappelons à toutes fins utiles que les candidats sont invités à se présenter à l'heure munis d'une convocation, d'une pièce d'identité et d'un stylo.

La demi-heure de préparation est le plus souvent mal exploitée. Beaucoup de candidats passent au tableau sans avoir vraiment réfléchi au problème qui leur était posé et, le plus souvent, résolvent les questions une à une comme autant de problèmes indépendants. Certains candidats ne savent pas lire un énoncé. C'est ainsi que lorsque la fonction de transfert d'un montage électronique fait partie des données de l'énoncé et que l'examinateur précise qu'elle est donnée, le candidat la calcule à nouveau.

Il serait souhaitable qu'avant tout calcul les candidats exposent brièvement le problème qui leur est posé et la (ou les) méthode(s) qu'ils se proposent d'employer pour le résoudre. De plus, un exposé clair à haute et intelligible voix est toujours apprécié comparativement à une présentation morne voire soporifique. Il serait également souhaitable que les candidats cessent de s'exprimer par acronymes (e. g. "On applique la RFD, on utilise le PFD ou le TMC, l'AO est parfait donc", etc...).



D'une façon générale, et, bien que nous ayons favorisé la physique sous-jacente à l'exercice posé, nous avons noté que de nombreux candidats avaient tendance à se réfugier dans les calculs. Dans ce cas, il n'est pas inutile que ces candidats sachent mener un calcul. Or, rares sont ceux qui écrivent plusieurs lignes consécutives sans une erreur de signe ou l'oubli d'un terme. Ceci est particulièrement flagrant en électronique lors de l'établissement des fonctions de transfert des montages à amplificateur opérationnel, ou bien en optique géométrique.

On observe aussi le comportement opposé qui consiste à croire que l'ordinateur est la machine à tout faire et surtout à tout résoudre, le candidat se croyant alors affranchi de tout calcul et de toute interprétation. En général, il s'avère que ces candidats éprouvent des difficultés à représenter l'allure d'une fonction simple à une seule variable (e.g. étude des comportements asymptotiques, recherche d'extréma), une étude qui donnerait un peu de corps à la physique du problème qui leur est posé.

En outre, il arrive souvent que le tableau soit mal employé : présentation bâclée, effacement hâtif d'équations indispensables à la poursuite de l'exercice, graphiques sans axes, etc...

Enfin, beaucoup de candidats sont incapables de faire une application numérique sans calculatrice (y compris un ordre de grandeur), et les équations aux dimensions conduisent souvent à des résultats loufoques.

La lecture de ce qui précède pourrait faire croire que nous n'avons rencontré que des candidats hésitants et accumulant les erreurs. Cela n'a heureusement pas été systématiquement le cas et une frange non négligeable d'élèves se comportent en physiciens capables non seulement de résoudre le problème posé mais aussi d'en exposer clairement la solution proposée.

Nous présentons plus en détail ci-dessous quelques unes des erreurs les plus remarquables qu'ont su éviter les meilleurs éléments.

## Mécanique

### Position du problème

Les notions de "roulement sans glissement" et de mouvement "sans frottements" sont le plus souvent confondues. D'un point de vue cinématique, la relation vectorielle de roulement sans glissement est d'ailleurs peu utilisée. De même, on entend souvent qu'il n'y a pas de frottements parce que l'énergie mécanique se conserve.

La définition du caractère parfait d'une liaison est souvent mal exprimée. Quand il existe des frottements solides, la détermination du sens de la réaction tangentielle pose parfois des difficultés aux candidats qui se retrouvent incapables d'exploiter alors les équations générales. Rappelons qu'on peut alors supposer le mouvement sans glissement, en déduire la valeur et le sens de la réaction tangentielle puis vérifier l'hypothèse de non glissement.

La définition précise d'axes et de repères laisse à désirer :

- les élèves oublient souvent de tenir compte de l'orientation des axes pour le calcul de l'énergie potentielle, d'où des erreurs de signes assez fréquentes.
- beaucoup de candidats utilisent n'importe quel axe pour calculer l'énergie cinétique de rotation. Les forces de Coriolis et d'inertie d'entraînement posent souvent des problèmes de calcul pour des raisons identiques.

### Utilisation des théorèmes généraux

Il se trouve encore des candidats pour appliquer le principe fondamental de la dynamique à tort et travers sans souci du détail (e.g. système mal défini).

Le théorème du moment cinétique est celui qui pose le plus de problème aux candidats. Il devient même le "théorème du moment d'inertie" pour certains candidats. En effet, la plupart ne savent pas écrire simplement le théorème du moment cinétique par rapport à un axe fixe pour un point matériel. Quant à son application au centre d'inertie d'un solide elle reste hasardeuse et conduit souvent le candidat à changer de référentiel ce qui n'est pas nécessaire.

Le théorème de Huyghens pour les moments d'inertie n'est plus au programme. Il semble pourtant avoir une plus grande faveur auprès de beaucoup de candidats que les théorèmes de Koenig, au programme, qui sont le plus souvent mal connus et mal appliqués.

Les intégrales premières de la mécanique ne sont pas toujours bien perçues bien qu'elles conduisent souvent à des résolutions plus rapides. L'intégrale première liée à la conservation d'une des composantes du moment cinétique, lorsque le moment des forces par rapport à un axe fixe est nul, n'est en général pas trouvée donc pas exploitée. La définition même d'intégrale première est mal assimilée puisque, par exemple, beaucoup de candidats utilisent le principe fondamental de la dynamique au lieu de la conservation de l'énergie mécanique pour un système conservatif. De plus, peu de candidats savent que l'intégrale du principe fondamental de la dynamique permet de retrouver le théorème de l'énergie cinétique. Les candidats ne savent pas toujours si le travail des forces intérieures au système intervient ou non dans le théorème de l'énergie cinétique. Enfin, peu de candidats savent que l'énergie potentielle d'une charge ponctuelle  $q$  dans le potentiel électrostatique  $V$  est  $E_p = qV$ .

## Étude du mouvement

L'étude de trajectoires en coordonnées polaires ou sphériques s'est quelque fois révélée délicate suite à des dérivations fantaisistes de  $OM = ru_r$ . La méthode de Binet semble être, à tort, la seule méthode d'étude des champs de force en  $\frac{1}{r^2}$ . Rappelons qu'elle est hors programme.

Après établissement d'un bilan énergétique correct, on voit encore des élèves hésiter pour discuter correctement et simplement de l'existence et de la stabilité de positions d'équilibre du système mécanique étudié. De plus, on trouve encore des candidats qui considèrent, à tort, que les petites oscillations se font systématiquement autour de zéro et non autour de la position d'équilibre.

## Électricité -Électronique

### Etude rapide d'un montage

On rencontre encore des élèves qui ne savent pas reconnaître un montage à amplificateur opérationnel simple : inverseur, dérivateur, intégrateur... Très peu de candidats savent qu'un amplificateur opérationnel permet de réaliser une adaptation d'impédance du fait de son impédance d'entrée infinie et de son impédance de sortie nulle.

Seuls quelques candidats pensent à chercher directement sur le ou les montage(s) proposé(s) quels seront les comportements de ce dernier en haute fréquence et basse fréquence compte tenu des composants (e.g. des capacités) placés dans le circuit.

La majorité des candidats ne sait pas qu'une diode est **commandée en tension** : ils tracent  $I(V)$  puis raisonnent sur les courants. La conséquence majeure est que, face à un montage comportant  $N$  diodes, les candidats se lancent trop souvent dans l'étude des  $2^N$  possibilités (passante, bloquée) de fonctionnement envisageables.

### Calcul de la fonction de transfert

Le calcul d'une fonction de transfert d'un montage à amplificateur opérationnel reste quasiment un parcours du combattant qui aboutit le plus souvent à un échec. Cette situation est le résultat soit :

- d'un emploi abusif du théorème de Millman sans se préoccuper que le noeud auquel il est appliqué ne doit être relié qu'à des dipôles linéaires passifs. De plus, la loi de Millman fournit souvent une expression lourde du potentiel au noeud étudié. Il convient donc de simplifier cette expression avant de poursuivre.
- d'une mauvaise application de la loi des noeuds avec les courants qui conduit à autant d'inconnues qu'il y a de branches dans le circuit. Les équations deviennent alors inextricables et le résultat final s'en ressent.
- d'une mauvaise application de la loi des noeuds avec les potentiels sans tenir compte des courants d'entrée du montage ou de sortie de l'amplificateur opérationnel.

Rappelons qu'il n'est pas nécessaire d'utiliser le théorème de Millman, ni la loi des noeuds pour un simple diviseur de tension.

Enfin, lorsque les équations de départ du calcul sont bien posées, il n'est pas rare de voir une ou plusieurs erreurs de calcul venir gâcher le résultat final.

### Stabilité d'un montage

Il y a confusion fréquente entre le caractère idéal d'un A.O. et son fonctionnement en régime linéaire. Un A.O. idéal n'est pas forcément en régime linéaire et un A.O. en régime linéaire n'est pas obligatoirement idéal. Autre type de confusion : une boucle de rétroaction négative n'est pas une garantie de stabilité d'un montage. L'étude du signe des coefficients du dénominateur de la fonction de transfert ou l'étude du signe des coefficients de l'équation différentielle associée est un bien meilleur critère de stabilité.

Bien que les élèves sachent pour la plupart comment passer de la fonction de transfert à l'équation différentielle reliant la tension d'entrée et la tension de sortie, bien peu de candidats savent discuter de la stabilité du montage de façon correcte : la plupart s'arrêtent au calcul du signe du discriminant de l'équation du second degré associée à l'équation homogène et beaucoup de candidats confondent stabilité avec régime pseudo-périodique. L'analogie d'une telle équation avec celle obtenue avec un système mécanique oscillant amorti est rarement mise en avant (coefficient d'amortissement  $> 0$ ).

Une des conséquences de cette méconnaissance de la stabilité d'un montage est que les phénomènes de résonance et leurs conséquences sur la tension de sortie sont parfois soit ignorés, soit mal compris. Quant à la détermination de la position de la résonance, elle conduit quelques fois à dériver la fonction de transfert complexe pour en trouver le maximum.

### Tracé des diagrammes de Bode

Le tracé des diagrammes de Bode de gain réserve encore quelques surprises. Les axes de tracés peuvent être linéaires ou logarithmiques ou un mélange des deux. On peut voir certains candidats tracer  $G_{dB} = f(\omega)$  (et non  $G_{dB} = f(\log(\omega))$ ) et cependant représenter des droites asymptotiques. Le contenu physique de ces asymptotes est alors complètement ignoré : la liaison entre ces asymptotes et le comportement dérivateur ou intégrateur du circuit est rarement faite. Une erreur est revenue souvent cette année consistant à écrire le gain en décibel comme étant  $-20\log(H)$ , ce qui conduit les candidats à des diagrammes de Bode les laissant perplexes. Quant au diagramme de phase, il n'est quasiment jamais abordé sauf mention précise dans l'énoncé, et quand il est abordé, les élèves se restreignent à l'étude simple de la tangente, définie à  $\pi$  près. Rappelons également que les comportements

asymptotiques s'étudient beaucoup plus efficacement sur la fonction de transfert complexe  $H(j\omega)$  que sur les expressions explicites et beaucoup plus lourdes que sont  $G_{dB}$  et  $\phi(\omega)$ .

L'origine du terme en racine de deux dans la définition de la fréquence de coupure commence à être connue mais de trop peu de candidats.

## Optique

### Optique géométrique

Les exercices d'optique géométrique se soldent trop souvent par un échec soit parce que le candidat ignore les relations de base, soit parce que le candidat se perd dans les calculs. Les constructions géométriques de tracé de rayons qui simplifieraient ces derniers par la mise en évidence de relations simples sont de plus en plus employées mais pas toujours à bon escient.

Nous aurions également apprécié que plus de candidats soient capables de commenter sur les objets simples (lunette, microscope, appareil photo, télescope etc...) qui constituaient la base de l'exercice.

### Diffraction/interférences

Les calculs sur la diffraction sont parfois bien menés. De même, l'exploitation du "schéma équivalent" de l'interféromètre de Michelson est en général satisfaisante encore que la demande du calcul de l'interfrange, dont l'expression semble bien connue, relève assez souvent du vœux pieu. Enfin, les conditions pratiques d'obtention des systèmes de franges d'interférences ou de diffraction sont relativement bien présentées (source ponctuelle, large, diffraction à l'infini, etc...).

Cependant, beaucoup trop de candidats connaissent les formules de diffraction et d'interférence de mémoire, certaines étant hors programme comme "la formule de l'intensité d'un réseau" mais sont bien souvent incapables de les redémontrer et de les justifier par une simple étude de déphasage. Par exemple, certains candidats sont incapables de relier simplement les coordonnées  $(x, y)$  du plan focal d'observation avec la direction  $(\alpha, \beta)$  de la lumière diffractée qui y converge. Il s'ensuit que l'étude d'une figure comportant de la diffraction et des interférences est parfois mal traitée et la justification de  $I = I_{diff} I_{interf}$  est rarement donnée. On voit encore des erreurs grossières :

- Certains élèves en sont encore à sommer les intensités et non les amplitudes.
- Le rôle du stigmatisme de la lentille dans l'étude de la diffraction à l'infini n'est pas toujours compris. Lors d'expériences de diffraction de Fraunhofer, la figure de diffraction obtenue dans le plan focal de la lentille d'observation "à l'infini" se fait autour de l'image géométrique de la source et non de l'objet diffractant.

## Conclusion

Un certain nombre d'erreurs grossières couramment rencontrées les années passées ont tendance à disparaître et ces dernières ne sont heureusement pas remplacées par d'autres. Cependant, beaucoup trop de candidats se réfugient encore dans des calculs qu'ils ne savent pas mener correctement pour la plupart. Le nombre de candidats raisonnant en physicien est en augmentation mais reste toujours trop faible : il ne s'agit pas seulement de connaître des lois et les calculs afférents mais surtout d'en comprendre la signification et la portée. Rappelons que les exercices proposés se conforment strictement au programme. Nous préférierions voir des candidats raisonner correctement sur des bases solides plutôt qu'exhiber des formules hors programme dont ils ne connaissent pas toutes les implications. Très peu de candidats savent répondre à la question simple : "A quoi sert ce que vous venez d'étudier ?", quant aux analogies possibles entre différents domaines de la physique, elles sont pratiquement inconnues. Il serait bon que des élèves se destinant à des études d'ingénieurs soient plus ouverts et plus au fait des applications pratiques découlant de la matière qu'ils ont étudiée pendant leurs années de préparation.

## Chimie

L'épreuve de chimie dure une heure.

Pendant 30 minutes, le candidat, seul, prépare un exercice comportant de nombreuses questions. Certains exercices peuvent faire appel à l'utilisation de l'outil informatique. Le candidat peut consulter à volonté les programmes officiels et diverses tables de données :

- chimie générale et minérale ;
- données spectroscopiques (IR et RMN).

Le candidat est ensuite interrogé durant une demi-heure. Le découpage séquentiel est le suivant :

- exercice 15 minutes environ ;
- brève «question de cours» non préparée ;
- discussion (approfondissement du cours, questions complémentaires).

La chimie organique apparaît aussi bien dans les «questions de cours» que dans les exercices. Les connaissances expérimentales sont généralement évaluées dans l'une des trois parties et la quasi totalité des interrogations permettent de balayer les connaissances en chimie organique et en chimie générale (structure de la matière, thermodynamique, cinétique ou chimie des solutions). Nous souhaitons insister à nouveau sur le fait qu'il s'agit d'un oral et que, par suite, la clarté de l'expression, la vivacité d'esprit dans le contact avec l'examineur et l'utilisation du tableau sont prises en compte dans la notation. Nous rappelons d'autre part que l'épreuve porte sur le programme de première et seconde année, tant pour le cours que pour l'exercice.

On constate, pour la Chimie, une grande stabilité dans les performances des candidats admissibles au concours.

### Commentaires généraux

Globalement, le niveau des candidats est bon, particulièrement en Chimie Organique. Le niveau général des candidats en chimie des solutions est tout à fait satisfaisant et a très fortement progressé en deux ans. En chimie générale, la thermodynamique chimique reste source de difficultés, et la cinétique chimique pose les plus graves problèmes, particulièrement lors de l'exploitation de résultats expérimentaux en vue d'établir une loi cinétique.

On voit passer des candidats qui ont franchement négligé la chimie et des candidats qui font manifestement des contre-performances. On peut insister sur la nécessité d'arriver aux oraux sans être trop fatigué, stressé ou démotivé. Notons que les examinateurs font ce qui est en leur pouvoir afin que la planche se déroule de la manière la plus courtoise possible. Les candidats doivent savoir profiter au maximum de l'aide apportée par l'examineur.

Il est nécessaire de rappeler que la structure de l'épreuve autorise l'utilisation des calculatrices, utilisation vivement recommandée lorsque les calculs l'exigent. Certains candidats semblent considérer le résultat numérique comme tout à fait accessoire, et manifestent leur surprise lorsque l'examineur souhaite le voir apparaître. Est-il besoin de rappeler que les sciences expérimentales sont aussi les sciences du concret ? Ainsi, lors de l'établissement de l'équation d'une droite dans un diagramme E-pH il est souvent arrivé que le candidat dise : "Je n'ai pas fait l'application numérique" ce qui nous paraît très étonnant. Quelques rares candidats se présentent à l'épreuve sans leur calculatrice, et, de fait, s'autopénalisent.

La durée de l'interrogation de trente minutes impose un rythme soutenu aussi, il est inutile de répéter l'énoncé au tableau car l'examineur a un double de son texte. Les premières questions sont généralement suffisamment faciles afin que le candidat puisse se mettre en confiance : un excès de lenteur lors de l'exposé des résultats à ces questions est donc préjudiciable.

Aucun changement quant à l'utilisation de l'outil informatique. Les logiciels utilisés sont indiqués dans les précédents rapports.

### « Questions de cours »

Ces questions sont posées à la fin de l'exercice et, après l'énoncé, l'examineur laisse un peu de temps à l'étudiant pour rassembler ses idées avant de commencer l'exposé.

En si peu de temps, nos exigences quant à l'articulation pédagogique de l'exposé sont minimales. Mais, nous attendons néanmoins un exposé clair et précis de la question posée.

Les candidats lisent-ils les rapports ? Tous les ans nous insistons (et en 1998 tout particulièrement, une demi-page y étant consacrée) sur la nécessité d'utiliser le plus souvent possible des exemples concrets.

La situation en 1999 est aussi lamentable qu'en 1998 :

- on n'obtient jamais les bilans au début d'un exposé de chimie organique ;
- Les molécules génériques sont quasiment toujours mal choisies et ne permettent jamais de mettre en avant les propriétés essentielles des réactions étudiées. Ainsi, l'hydrohalogénéation d'un alcène s'étudie toujours et encore à partir de  $R_1R_2C=CR_3R_4 + HX$ , alors qu'il est si simple de choisir le propène et  $HB_r$ , par exemple.

Parmi les questions de cours les plus mal traitées on trouve : métallurgie du zinc, structure du carbone, corrosion du fer,  $S_N1, S_N2, E_1, E_2$ , la distillation fractionnée...

### Remarques classées par domaine de la chimie

Le lecteur ne doit pas être étonné de lire dans ce qui suit des propos un peu négatifs puisque le jury signale les points faibles qui l'ont particulièrement marqué lors de cette session. Il faut savoir néanmoins que de nombreuses planches ont apporté beaucoup de satisfactions et que les bonnes notes ont été attribuées à des candidats qui possédaient parfaitement les questions abordées.

#### Chimie structurale

Si les configurations électroniques des éléments des métaux de transition sont généralement bien établies ( $3d^n 4s^2$  mais malheureusement écrit  $4s^2 3d^n$ ), il n'en est plus de même de leurs ions pour lesquels les candidats conservent les électrons 4s. Il en résulte que l'étude du magnétisme des complexes des métaux de transition est alors mal engagée. En outre, les deux irrégularités de remplissage de la quatrième période (Cr, ou plus couramment, Cu) sont totalement oubliées.

L'étude des moments dipolaires de CO,  $CO_2$  et  $H_2CO$  paraît bien délicate à interpréter.

La non stoechiométrie de FeO et la description du graphite demeurent toujours aussi problématiques.

Dans l'étude des cristaux ioniques, l'encadrement du rapport  $r_+ / r_-$  pour les structures symétriques pose des problèmes insurmontables ; le bon sens physique élémentaire est ici des plus bafoués : le contact des ions de signes opposés doit conduire à une égalité impliquant le paramètre de maille, et le non contact des ions de même signe à une inégalité ; les candidats se livrent à toutes sortes de combinaisons, mais la bonne n'apparaît que dans les cas d'exception.

### Thermodynamique

Les exercices classiques de thermodynamique posent énormément de problèmes ; c'est le cas notamment lors de l'étude de systèmes dans lesquels plusieurs équilibres sont susceptibles de coexister.

L'écriture d'une réaction de formation pose toujours des difficultés. Les corps devant figurer dans le membre gauche sont systématiquement qualifiés de "purs" par les candidats ; le mot "simples" est rarement proposé.

Le lien à établir entre l'opération de distillation fractionnée et le diagramme binaire associé, n'est que rarement réussi. Dans cette question, on retrouve trop souvent le composé le moins volatil en tête de colonne, ce qui est contraire au bon sens.

La règle des moments chimique n'est pas toujours utilisée à bon escient.

La fusion d'un composé défini ne conduit pas à ce composé à l'état liquide, mais à la dispersion des espèces constitutives dans la phase liquide. Le composé défini n'a d'existence qu'à l'état solide, ce que semblent découvrir quelques candidats.

### Cinétique

La catastrophe en cinétique, ce n'est pas nouveau :

- comment établir l'expression d'une loi de vitesse ?
- quelles relations intégrales simples sont à vérifier ?

Il y a souvent confusion entre réactif et produit pour utiliser ces relations. Les liens entre les grandeurs telle la conductance ou l'absorbance et l'avancement ou la concentration d'un réactif sont toujours des sources de calculs inextricables. Une approche affine simple est rarement envisagée.

On peut noter qu'un nombre important de candidats ont de réelles difficultés pour écrire correctement une loi de vitesse à partir d'un mécanisme.

Est-ce la position dans le temps (premier trimestre de la classe de première année) de cette partie de cours qui conduit à de tels résultats ? Un sérieux effort est à faire en seconde année afin de rétablir la situation en cinétique.

### Chimie des solutions

Comme il a été dit plus haut, cette partie du programme est en amélioration constante depuis la première année de la réforme.

La notion de donneur/accepteur si elle est reconnue pour sa définition n'est pas souvent appliquée correctement dans les exercices délicats où la particule d'échange n'est pas le sempiternel ion  $H^+$ .

Beaucoup de confusions en conductimétrie entre les différentes grandeurs et, **l'analyse qualitative** d'une réaction de titrage afin d'obtenir l'allure de la courbe de la conductance corrigée en fonction du volume de réactif titrant aboutit rarement en raison de la méthode (ou du manque de méthode) utilisée.

Un problème essentiel reste toujours et encore le manque d'analyse, a priori, de la part des candidats, même sur des problèmes très simples avec la confusion classique entre constante d'équilibre et avancement d'une réaction. C'est pourtant l'avancement d'une réaction qui est essentiel pour le raisonnement. Certes, ces notions sont traitées en première année, mais doivent être en principe cultivées en deuxième année.

Les bilans redox sont toujours très longs à équilibrer. Le tracé d'un diagramme  $E-pX$  pose trop souvent des problèmes d'ordre technique : la recherche systématique des potentiels standard des couples mis en jeu s'avère longue et source d'erreurs, alors qu'un tracé par continuité évite très avantageusement ces écueils. Certains candidats semblent le découvrir le jour de l'épreuve.

Les questions à connotation expérimentale sont toujours aussi mal accueillies : le fonctionnement de l'électrode au calomel n'est que rarement connu, le choix des électrodes relève du hasard en général.

### Chimie organique

L'aspect ludique, parfois trop, des mécanismes est bien assimilé, mais l'écriture rigoureuse de bilans simples reste demandée. L'écriture d'un bilan rigoureux est indispensable car on peut en tirer des renseignements majeurs notamment sur les conditions de réaction (déplacement d'un équilibre...). Si le mécanisme de formation d'un acétal est parfaitement connu, le bilan n'est jamais écrit et par la suite, les conditions de formation du dit acétal jamais abordées. De même, si le mécanisme de passage de l'aniline à l'ion diazonium est bien connu, la question de la source du réactif  $HNO_2$  (appelé régulièrement acide nitrique) conduit à des mélanges "exotiques" à défaut d'être "explosifs" ; nous citons de mémoire :

- $HCl + NaOH$  ;
- $NaCl + eau$ ...

Le décompte systématique des formes mésomères possibles d'une espèce ne conduit pas forcément à une conclusion juste quant à sa stabilité. La nature des groupes en présence est capitale : un carbocation benzylique substitué par un carbonyle en para se trouve déstabilisé, bien qu'il soit possible d'écrire des formes mésomères supplémentaires du fait de la présence de ce carbonyle. Dans le même ordre d'idées, l'aromaticité des composés hétérocycliques pose souvent des problèmes, les candidats ne sachant pas dans quel sens basculer leurs doublets. Certains semblent étonnés de constater que dans un ion alkylhydronium ( $ROH_2^+$ ), l'atome d'oxygène, bien que chargé positivement, n'ait pas de lacune électronique.

On observe une confusion entre conformation et configuration sur les cyclohexanes substitués. On choisit souvent le "meilleur conformère" en modifiant les configurations, donc en changeant de molécule ; rappelons qu'une molécule est l'ensemble de ses conformères.

### Quelques détails sur des réactions :

- passage alcène alcool avec catalyse acide, on indique faussement une concentration faible en proton, alors qu'il faut de l'acide sulfurique en quantité importante ;
- dans les réactions d'élimination, trop de candidats négligent le fait que la E2 est d'abord une élimination anti ;
- si la nitration ne pose en général pas de problème, la sulfonation du benzène n'est que rarement correctement traitée ; divers électrophiles ont pu être relevés comme  $SO_2^+$ ,  $SO_3^+$  ;
- l'obtention d'un alkyl benzène non ramifié est une question souvent sans réponse ;
- les exercices de synthèse (posés en fin d'interrogation) n'ont, en général, pas beaucoup de succès, même dans des cas très simples.

Quand on a une molécule inconnue, il paraît indispensable de calculer le nombre d'insaturations.

En analyse spectroscopique IR, il est fréquent que les candidats s'interrogent et se fixent sur le massif situé à 2900-3000  $cm^{-1}$  (élongation des liaisons C-H) ; beaucoup de temps perdu pour rien, car dans les faits, ce massif n'apporte aucun renseignement sur la structure moléculaire à déterminer.

En RMN, la notion de déplacement chimique est rarement assimilée. Bien que nous fournissions des tables (RMN et IR) il nous paraît normal d'attendre d'un candidat qu'il reconnaisse rapidement le signal du proton d'un aldéhyde comme celui de la double liaison carbonyle. Que de temps perdu en hésitations entre une cétone méthylée et un aldéhyde alors que le spectre RMN  $^1H$  annonce un pic entre 9 et 10 ppm.

## Travaux pratiques

### Physique : électricité-électronique

L'un des principaux objectifs d'une épreuve de travaux pratiques est d'évaluer le sens pratique des candidats, leur esprit d'initiative et leur aptitude à relier théorie et pratique. Or force est de constater que bon nombre d'entre eux manquent d'autonomie, ou ont des difficultés à s'adapter à une situation simple, mais nouvelle pour eux. Ainsi, pour certains sujets dont l'énoncé est volontairement peu explicite, on constate un manque d'initiative pour définir les manipulations élémentaires qui permettent d'atteindre le but recherché. Face à une difficulté, les candidats font trop souvent preuve d'une attitude trop rigide : "ça ne marche pas", et l'on appelle l'examineur, plutôt que de prendre le recul nécessaire qui permettrait de détecter l'erreur.

Concrètement, les difficultés particulières suivantes ont été plus ou moins fréquemment rencontrées :

- Absence de description de la procédure expérimentale, qui conduit à des résultats bruts non vérifiables.
- Dans le même ordre d'idée, réalisation trop rapide de montage, sans schéma préalable, conduisant à des branchements erronés.
- Cloisonnement des connaissances ; par exemple, on sait tout de l'ampli opérationnel en régime linéaire (les principales applications sont connues), de même en régime saturé, mais il paraît impensable qu'il puisse passer d'un régime à l'autre en fonction des conditions expérimentales... Par ailleurs un certain nombre de candidats veulent absolument "recaser" ce qu'ils savent, même si cela est sans rapport direct avec le sujet et n'apporte rien.
- L'usage de plus en plus répandu de calculatrices performantes fait que la qualité des graphes en souffre : méconnaissance de l'échelle logarithmique, graphes sans titre ou sans échelles sont monnaie courante. Les échelles sont trop souvent inexploitables (par exemple 1 cm = 1,6 dB).
- Les équations différentielles, même du premier ordre, sont souvent maltraitées, dès lors qu'elles ont un second membre.
- L'usage de l'oscilloscope numérique ne corrige pas les défauts constatés avec le matériel analogique : il est souvent utilisé comme unique appareil de mesure dans des conditions peu judicieuses : valeurs numériques tirées d'oscillogrammes de 1 ou 2

mm d'amplitude, utilisation des sorties numériques, lorsqu'elles existent, sans contrôle de l'oscillogramme, usage abusif de "l'autoscale" qui brouille les pistes...

- Les sujets ne sont pas toujours lus avec soin. Certains candidats ne répondent pas aux questions posées, fournissent un tableau de résultats quand on demande une courbe ou l'inverse...
- On note une augmentation des fautes d'orthographe et surtout de syntaxe dans les comptes-rendus.

### Commentaires spécifiques

#### MP :

Certains candidats ont des difficultés à rédiger un compte-rendu correctement structuré ; si le passage de la théorie à la pratique est assez aisé, il n'en va pas toujours de même du cheminement inverse : des résultats sont traités de façon purement qualitative ("ça augmente", ou "ça diminue"), sans autre commentaire.

#### PSI :

La rédaction des comptes-rendus est plutôt bonne mais l'interprétation des résultats est souvent insuffisante. Il y a peu de très bons candidats maîtrisant à la fois les calculs théoriques et pré-déterminations, la manipulation à proprement parler, la présentation et l'interprétation des résultats.

#### PC :

On constate toujours une autonomie satisfaisante d'un bon nombre de candidats, mais aussi un écart type important sur les résultats.

#### TSI :

La cinquantaine de candidats passés en TP d'électricité à Supélec ne permet pas de tirer des conclusions statistiques très nettes. On notera cependant une expérimentation en général bien menée, mais aussi des résultats globaux qui permettent de distinguer une dizaine de candidats excellents qui se détachent assez nettement des autres.

## Physique : optique

### Remarques d'ordre général :

Les candidats qui ont passé l'épreuve de TP de physique à SupOptique provenaient des filières MP, PC et PSI. Les sujets donnés comportaient de l'optique géométrique, de la diffraction et des interférences pour toutes les sections, ainsi que de la polarisation pour les candidats MP et PC.

Les candidats sont en général plus à l'aise en interférométrie et en diffraction (les sujets étant très limités par le programme) qu'en optique géométrique. Si les candidats savent en général tracer le schéma optique, ils ne savent pas l'exploiter dans le reste de l'étude. Des instruments de base de l'optique (lunette, collimateur ou lame semi-réfléchissante) sont inconnus en dehors des appareils (Michelson ou goniomètre).

Il faut rappeler aux candidats que la mesure d'un angle au goniomètre ou la mesure d'une distance au viseur à frontale fixe se fait en mesurant le déplacement de l'appareil de mesure entre deux positions : les graduations, tant du goniomètre que du banc, ont une origine parfaitement arbitraire ; un pointé unique se fait donc à une constante (inconnue) près et seule la différence de deux pointés a un sens !

Les mesures brutes ne sont toujours pas données systématiquement (les deux pointés longitudinaux au viseur ou les deux pointés angulaires au goniomètre), parfois même la relation permettant d'obtenir le résultat est omise, ce qui enlève toute valeur à la mesure et rend fatale une erreur de calcul ou de formule ; trop de résultats sont donnés sans incertitude et avec un nombre de chiffres sans rapport avec la précision accessible ; le résultat et son incertitude ne sont que rarement regroupés en conclusion d'une mesure.

### Remarques par manipulation :

Michelson : l'interprétation des franges observées laisse à désirer, avec une confusion entre la forme et l'origine physique des franges, liée aux conditions d'observation ; l'observation de franges est toujours interprétée par l'intermédiaire de la géométrie du montage, jamais directement (la présence de franges implique une variation de la différence de marche !). Les candidats sont beaucoup plus à l'aise avec les franges d'égale inclinaison qu'avec les franges d'égale épaisseur ; ils pensent en général qu'au moment précis où le coin d'air devient une lame à face parallèle, les franges d'égale épaisseur vont miraculeusement devenir des anneaux et que des anneaux ne peuvent être que des franges d'égale inclinaison !

Bancs et viseurs : le viseur à frontale fixe est inconnu de certains candidats ; peu de candidats savent (ou pensent à) visualiser un faisceau lumineux à l'aide d'une feuille de papier, afin de régler simplement un ensemble de composants optiques.

Goniomètre : les sujets de base de réseaux posent plus de problèmes aux candidats que les sujets à base de prismes ; de nombreux candidats ne savent toujours pas régler l'axe de la lunette perpendiculaire à son axe de rotation et l'immense majorité pense qu'il y a une utilité quelconque à régler l'horizontalité (sic) du plateau porte-échantillon ; quelques uns ne savent pas non plus utiliser une lunette auto collimatrice pour repérer la normale à une surface optique et utilisent la réflexion du collimateur sur les faces ; la précision de l'appareil est souvent largement sous-estimée et les secondes d'arc omises.

## Chimie

### Remarques générales

Le bon niveau général des candidats **se confirme**, conforté par une amélioration sensible d'un point de vue expérimental.

Globalement, si la chimie organique continue d'enthousiasmer les candidats avec des propositions de mécanismes réactionnels ingénieux appuyées sur une culture générale d'excellente facture, leur niveau en chimie générale et minérale (chimie des solutions) reste honorable sans brio mais sans lacune flagrante. La thermodynamique reste abstraite pour nombre de candidats et quelques couples oxydo-rédox fameux ont été perdus de vue (thiosulfate) !

Comme pour les sessions précédentes, on observe peu d'initiative personnelle. Les candidats se contentent de répondre aux questions explicitement posées ; les textes qui laissent une part à l'initiative sont souvent mal perçus. Quand ils sont placés devant une problématique, peu de candidats pensent à adopter une démarche analytique méthodique : bilan des inconnues, des informations disponibles, des approximations à faire et enfin, les données à acquérir. A cet effet, les observations visuelles et leur interprétation ne sont pas réellement prises en considération : un comble pour une épreuve pratique de chimie ! Des efforts seraient à faire.

Si l'attitude est toujours marquée par une extrême correction, les candidats hésitent dans leur majorité à poser des questions à l'examineur, même quand cela est conseillé oralement ou stipulé dans les textes. Des progrès seraient à attendre.

### Remarques spécifiques

#### Verrerie et utilisation :

Si la fiole jaugée est rentrée dans les mœurs pour la préparation précise des solutions, une curieuse tendance est apparue quant à son utilisation pour la mesure de volumes précis en lieu et place d'autres verreries plus adaptées (éprouvettes graduées). Quelques défauts d'utilisation persistent encore : absence de rinçage des électrodes ou des verreries par le réactif, présence d'une bulle d'air à la base des burettes droites de titrage, homogénéisation timorée des solutions préparées. Ces points touchent plus de 2 candidats sur 3 !

#### Colorimétrie :

Si la théorie est convenablement maîtrisée, les défauts d'utilisation observés précédemment restent d'actualité. Les candidats n'hésitent pas à réaliser plusieurs nettoyages de la cellule de colorimétrie moyennant des protocoles de plus en plus compliqués (eau, acétone, air comprimé, papier buvard). Peu, pour ne pas dire aucun, ne pense à faire simplement un rinçage avec la solution étudiée. La présence de bulles d'air collées sur les parois internes de la cellule, préjudiciables à la mesure de l'absorbance, ne semble aucunement les gêner.

La préparation des solutions d'étalonnage par simple dilution d'une seule solution mère semble être la dernière idée à laquelle les candidats pensent. Malgré sa simplicité et son "élégance", la vérification de la loi de Beer-Lambert est rarement faite sous la forme graphique !

#### Précision et graphes :

La présentation des graphes est en progrès mais l'effort doit être soutenu et accru : graduation des axes parfois absente, erreur de report de points expérimentaux et surtout la non indication des réactions de dosage directement sur le graphe permettant une meilleure lecture du degré de compréhension des candidats.

Par ailleurs, si on continue à observer fort heureusement moins de calculs d'incertitudes purement fantaisistes et dénués de consistance physique, la maîtrise du sens du "chiffre significatif" reste d'actualité. La précision est encore un mystère : savoir qu'est-ce qui doit être précis et qu'est-ce qui peut ne pas l'être ?

#### Utilisation de l'informatique :

Trois logiciels spécifiques non commercialisés sont mis à la disposition des candidats : banque de données Infra Rouge, diagramme de spéciation et régression linéaire. D'utilisation soigneusement simplifiée pour être autonome, ils servent d'assistance et d'aide pour 4 épreuves sur 15. Si pour la régression linéaire, les candidats préfèrent généralement, à raison d'ailleurs, le papier millimétré, ils démontrent moins de réticence quant à l'utilisation de l'un (spéciation) mais un total blocage pour l'autre (infra rouge). L'outil informatique est considéré à tort comme un risque de perte de temps. A l'opposé, une vision erronée de l'apport de l'outil informa-



tique est apparue : quelques candidats pensent qu'il suffisait de saisir quelques points expérimentaux pour que l'ordinateur puisse calculer des dérivées, sans penser à la nécessité d'un logiciel de lissage approprié !

## Langues

### Allemand

La riche actualité des pays germanophones fournit des sujets propres à susciter la curiosité intellectuelle des jeunes français. Aussi s'agit-il de comprendre l'énorme entreprise de redéfinition de l'identité et de l'avenir de cette **Mittleuropa**, espace fatal et partenaire privilégié de la France. Que ce soient le renouveau de la vie publique après 16 ans de gouvernement Kohl, l'avènement de la **Berliner Republik**, l'engagement militaire au Kosovo, le débat sur la double nationalité, le choix de l'ordre socio-économique du prochain siècle, l'élargissement de l'UE, le transit alpin et les transports transeuropéens, tous ces sujets appellent à une réflexion et une prise de position personnelles à tout individu qui prétend vivre avec son époque.

La grande majorité des candidats s'est acquittée avec honnêteté et souvent avec honneur de ce devoir. Elle a compris et commenté les questions soulevées par les textes avec compétence, sans refuser de s'impliquer personnellement, montrant ainsi que la langue étudiée relève aujourd'hui davantage du vécu que d'une matière scolaire traditionnelle.

Cette évolution des attitudes est encourageante pour les préparateurs et les examinateurs, et elle a permis, lors des interrogations, de rejeter avec plus de vigueur, tout retour au bachotage, aux clichés, aux tristes formules stéréotypées, stratagème qui a comme but de ne pas prendre le texte choisi au sérieux. Peu d'étudiants d'ailleurs s'y sont adonnés, comme ce candidat qui s'est étendu sur le côté nocturne du romantisme allemand à propos des nuisances sonores du trafic routier.

Si de bonnes bases linguistiques sont indispensables pour faire preuve de la maîtrise du sujet, certaines erreurs sur la syntaxe ont été traitées avec indulgence : la place du verbe dans la proposition subordonnée, la déclinaison du datif pluriel, la règle du double infinitif, surtout en mode passif, sont des exemples d'oubli en discours spontané.

En revanche, les fautes commises dans l'emploi des auxiliaires de mode (inquiétant l'usage fréquent de **zu** ; le **t** à la 3<sup>e</sup> personne singulier), du régime prépositionnel des verbes et adjectifs (du trop banal **sich handeln um** au subtil **sich freuen auf**), les erreurs sur le sens précis des mots d'enchaînement du discours (erreurs qui nuisent gravement à la cohérence de l'exposé), sur le genre des substantifs très courants, ont alourdi le bilan linguistique du candidat.

Des modes persistantes (faux amis de l'anglais : **also**, **bekommen Nummer**, **Figur...**) l'usage immodéré des attributs et des adverbes de modalisation (l'argumentation ne devient pas plus pertinente par des **natürlich**, **klar**, ou des **ja**, **doch** etc.) restent à déraciner.

Enfin, est-il si difficile de réviser les chiffres et de savoir dire la date ?

Nous souhaitons aussi trouver, chez les candidats en langue facultative, davantage de discernement quant à leurs réelles compétences linguistiques ; l'attitude qui consiste à "y aller juste pour voir" se révèle parfois contreproductive.

Disons encore qu'un jugement moral personnel n'est acceptable que s'il fait suite à une argumentation solide.

En somme, le bon candidat saurait faire preuve de ses connaissances des réalités des pays germanophones, acquises par expérience personnelle ou/et lecture assidue des médias, bâtir une argumentation contradictoire et cohérente sur une problématique d'actualité donnée, avoir recours à un appareillage linguistique peut-être imparfaitement contrôlé mais familier, et saurait aussi écouter, questionner et répondre donc serait apte au dialogue.

Ainsi, il produirait l'effet paradoxal de toute interrogation : faire regretter à l'examineur son devoir de réserve.

### Anglais

L'oral d'anglais (LV1 et LV2) consiste en un commentaire d'un article tiré de la presse anglo-saxonne parue au cours de l'année scolaire. Cette année, les textes provenaient de *Time*, *Newsweek*, *The Economist*, *The International Herald Tribune*, *The Financial Times*, *The Guardian Weekly*, *The Independent*, *The New Scientist*, *The New York Times*, etc. Durée de la préparation (y compris le temps passé à choisir le texte) : 40 minutes. Durée de l'épreuve orale : 20 minutes.

N.B. Les candidats sont évalués non seulement en fonction de leurs qualités linguistiques mais aussi en fonction de leur capacité à construire un commentaire de texte, de leur esprit critique et de leurs connaissances générales en matière de civilisation. Il n'est rien demandé qui ne soit exigible d'un futur centralien et d'un "honnête homme"...

**Choix du texte :**

il est recommandé aux candidat(e)s de choisir un texte dont le thème ne leur soit pas totalement étranger. Il faut donc savoir lire en diagonale et prêter attention aux titres qui peuvent être trompeurs, comporter des jeux de mots ou des références spécifiques qui induisent en erreur.

**Préparation :**

Ce n'est pas le jour du concours que l'on apprend à gérer son temps de préparation, à lire vite et intelligemment tout en se posant des questions appropriées sur le texte (voir ci-après), ni à prévoir un temps de parole qui mette à profit le temps alloué. On s'entraîne à cela en "colle" tout au long de l'année.

**Déroulement de l'épreuve :**

Les candidat(e)s semblent trop souvent découvrir en arrivant dans la salle de préparation ce que l'on attend d'eux. Ils ont à faire un compte-rendu et un commentaire du texte, une lecture d'un paragraphe dont le choix doit être justifié, enfin une version de quelques lignes le plus souvent indiquées entre [...] : ces quatre parties de l'épreuve peuvent être présentées dans n'importe quel ordre. Les meilleur(e)s ont l'habileté d'insérer la lecture d'un passage essentiel dans le corps même de leur commentaire, la justification de leur choix étant alors plus naturelle. Certains réussissent à y intégrer la version de la même manière !

**Prononciation et intonation.**

Les rapports précédents l'ont déjà souligné : il s'agit d'un oral ! Cela implique que l'on sache communiquer en s'exprimant dans une langue claire et compréhensible. A l'aube du XXI<sup>e</sup> siècle, à l'heure de la globalisation et de l'hégémonie de la langue anglaise, il est inconcevable que de futurs ingénieurs de Centrale-Supélec osent se présenter à un oral d'anglais en massacrant cette langue plus encore que ne le faisait Maurice Chevalier ! Un oral se prépare : colles, laboratoire, cassettes audio-visuelles, séjours en pays anglophones, programmes de la B.B.C. et de C.N.N. sur les chaînes câblées, autant de moyens de se familiariser avec la musique de la langue anglaise et s'entraîner à gommer une intonation et un accent français qui conduisent à des aberrations. Des exemples ?

"I.R.A." prononcé "era", "era" prononcé "area", "Iran" prononcé "I ran", "Dolly the sheep" prononcé "Dolly, the cheap", "the law" prononcé "the low", "the Pope" prononcé "the pop", "Jews" donnant "chews", "Harrod's", "then" donnant "Zen" et bien sûr "Peace" prononcé "piss" !!! Après tant d'années d'anglais, il serait aussi temps de savoir que "Britain" est accentué sur la première syllabe !

L'intonation est souvent ascendante ou chantante, les accents systématiquement déplacés ; on omet le [h] là où on devrait l'entendre, on l'ajoute là où il ne devrait pas être et l'on parle de "the Princess of W[h]ales" !

La lecture est trop souvent bâclée or c'est bien là un moment privilégié qui devrait permettre aux candidat(e)s se sentant mal à l'aise de démontrer à l'examineur que, pendant quelques instants au moins, ils sont capables de produire un anglais travaillé.

**Grammaire, vocabulaire, syntaxe.**

Cette fin de siècle affectionne la litote : parlons donc d'"imprécisions grammaticales". Elles sont multiples : omission du "s" à la troisième personne des verbes au singulier, concordances des temps fantaisistes, confusion de *much* et *mamy* (revoir la notion de dénombrable et d'indénombrable), confusion de *which* et *who*, de *this* et *these* (on trouve cette erreur trop souvent à l'écrit pour qu'il s'agisse uniquement d'une faute de prononciation), erreurs sur les articles et les auxiliaires modaux. Rappelons une donnée de base : les verbes irréguliers s'apprennent... par coeur. Le vocabulaire aussi : on ne dit pas "paradoxal" mais "paradoxical", "a politic", mais "a politician", "to make a benefit" mais "to make a profit", et il faut éviter de confondre "police" et "policy", "économic" et "economical", "concurrence" et "competition", "to search" et "to seek", "to raise" et "to rise", "to remember" et "to remind", autant de vocabulaire de base que deux candidat(e)s sur trois ignorent.

Les rapports précédents ont souligné, en vain, le pathétique de la syntaxe qui se résume au schéma sujet-verbe-complément et la pauvreté du vocabulaire, ne servant qu'à exprimer laborieusement des opinions frustrées. On note aussi combien les structures sont calquées sur le français, un français bien familier de surcroît.

**Commentaire.**

Les candidat(e)s ne doivent pas l'oublier : il devrait s'agir là de l'essentiel de l'épreuve. Après tout, on est en droit d'attendre qu'après des années d'études les candidat(e)s soient capables de s'exprimer correctement pour n'avoir à les évaluer que sur le fond. Rappelons qu'il s'agit de faire un commentaire du texte choisi et non pas de ressortir un plan-type ou un cours entendu pendant l'année n'ayant qu'un vague rapport avec ce texte. Les candidat(e)s doivent donc se poser en lisant les questions suivantes : who, when, what, why et how ? Autrement dit : Tony Blair, signataire d'un article défendant l'intervention de l'OTAN et de la Grande-Bretagne dans les Balkans, n'est pas "a journalist". Il faut repérer le titre du journal dont est tiré l'article et en connaître la tendance politique. Il faut aussi restituer l'article dans son contexte temporel et définir la nature du texte (information, polémique, etc...), son thème et le but dans lequel l'article est écrit. Ce qui doit automatiquement conduire les candidat(e)s à s'interroger sur les procédés d'écriture du texte. Champs sémantiques, nature des arguments employés, leur enchaînement et le ton qui en résulte. Humour et ironie sont difficiles à analyser, encore faut-il les percevoir ! Ce sont les éléments de réponse à ces questions qui permettront de poser une problématique et de définir une ligne conductrice s'appuyant sur tel ou tel aspect du texte que les candidat(e)s choisiront de pri-

vilégier. Le commentaire sera alors un va-et-vient fructueux entre le texte et la réflexion personnelle. On évitera ainsi la paraphrase stérile. Après une introduction qui inclura le compte-rendu du texte, il sera possible aux candidat(e)s d'annoncer avec naturel un plan en deux ou trois parties et de finir sur une conclusion "ouverte" comportant une question rhétorique, sorte de perche tendue à l'examineur si celui-ci estime nécessaire de faire éclaircir un point laissé de côté dans le commentaire.

Soulignons qu'un peu de culture générale ne nuit pas : sans sombrer dans la cuistrerie, on peut s'étonner qu'un candidat (temps de parole : 10 minutes, concluant par "I said all there was to say about this text") n'ait jamais entendu parler de Dürer dont une gravure illustre le document choisi. Un autre (il avait lui-même sélectionné un texte de Time critiquant certaines prises de position du Vatican) ignorant jusqu'au sens du mot "ordination". Le bon sens n'est pas au monde la chose la mieux partagée : un candidat a qualifié "Mrs. Clinton" de "Lady Clinton" tout au long de sa prestation, lecture comprise, sans doute parce qu'elle est la "first lady" des États Unis...

L'ignorance à propos des institutions britanniques et américaines, de leur fonctionnement et de l'actualité politique est étonnante. Enfin, tout candidat un tant soit peu familiarisé avec The Economist doit savoir qui était W. Bagehot.

### Version

Voilà un exercice périlleux : respecter le génie des deux langues, passer de l'une à l'autre avec élégance exige un entraînement régulier. Éviter les omissions et le mot à mot grossier suppose là encore que l'on connaisse un minimum de vocabulaire : "magnifying glass" ne veut pas dire "un verre magnifique", pas plus que "sundry" ne signifie "séché par le soleil" ni "an alledged rape"... "un léger viol". La traduction de certains "buzz words", de ces termes qu'affectionnent les journalistes, ne s'improvise pas le jour du concours : "the glass ceiling", "negative externalities" ou même "impeachment". (Non, il ne s'agissait pas d'un "empêchement de dernière minute"). Voilà des concepts auxquels il faut avoir réfléchi pendant l'année pour pouvoir les rendre sans hésitation. C'est aussi pousser l'inculture assez loin que de traduire "the Good Friday agreement" par "l'accord du bon vendredi" et d'ignorer ce qu'est le Vendredi Saint !

### Conclusion et quelques conseils pratiques...

#### Comment se préparer ?

Ne pas sécher les colles d'anglais pendant l'année scolaire. Travailler soit en laboratoire, soit en regardant la télévision (chaînes câblées) et prévoir, entre la première et la seconde année de préparation, un séjour en pays anglophone. Acheter une grammaire anglaise et la consulter. Apprendre du vocabulaire.

Lire pendant l'année au moins un éditorial par semaine et s'entraîner à en faire un commentaire. Se tenir au courant de l'actualité en lisant la presse dans les deux langues. Cela change agréablement des mathématiques et de la physique.

#### Comment faire un bon oral ?

Choisir le texte posément.

Tenir compte des conseils donnés plus haut au cours de la préparation.

Boire un peu d'eau quelques instants avant de passer. On évite ainsi d'avoir la gorge sèche. Il faut avoir appris à poser sa voix et à respirer calmement pour réussir à se faire comprendre et parler avec naturel. Éviter de crier et de taper sur la table pour ponctuer ses propos !

A la fin de l'exposé, éviter à tout prix de dire : "that's all !" ou "I'm finished" ou encore "so much for my commentary" ("bravo pour..." ce qui a une connotation ironique et désabusée).

Dire simplement "thank you" : c'est une façon comme une autre de remercier l'examineur de son attention et de lui signifier la fin de la prestation.

Les commentaires qui précèdent pourraient paraître bien négatifs. Certains candidats firent pourtant preuve d'une aisance et d'une intelligence remarquables. Ces prestations étaient la consécration d'un travail régulier, de lectures variées et d'une véritable recherche de l'excellence. Nous tenons à le souligner : tous les sujets sont bons et l'on peut être brillant à propos des transferts de joueurs de foot comme en parlant des mercenaires à travers les âges ou en dissertant sur des questions de génétique. On peut aussi faire un excellent oral sans être un "native speaker". Nous en avons eu la preuve plus d'une fois et remercions tout(e)s les candidat(e)s que nous avons écouté(e)s avec plaisir et intérêt.

## Arabe

Nous avons noté cette année une augmentation considérable du nombre des jeunes filles à l'oral d'arabe : elles étaient 18 candidates à passer effectivement cette épreuve sur un total de 73, soit 24,66 % de l'ensemble. C'est sans conteste un fait nouveau qui mérite d'être souligné et salué, car il témoigne d'une certaine évolution des réalités socio-économiques et des mentalités aussi bien dans les pays arabes, notamment en Tunisie, qu'au sein de la population arabophone immigrée en France.

A noter également le niveau tout à fait honorable de ces candidates. Les résultats de l'oral d'arabe s'avèrent globalement satisfaisants malgré un léger fléchissement (de l'ordre de 0,25 point) par rapport aux années précédentes.

Bonne élocution, richesse du vocabulaire, aisance de l'expression, compréhension irréprochable du texte et des questions posées, telles sont les principales qualités qu'ont en commun ces candidats arabophones pour la plupart et de formation bilingue.

Mais nous avons aussi à déplorer quelques défauts. Le plus récurrent est sans doute le manque de rigueur dans l'application des règles grammaticales de l'arabe classique. Nombreux sont ceux qui comptent sur de simples réminiscences dans ce domaine, négligeant manifestement de dépoussiérer leur connaissance des règles qui régissent de manière précise les nombres cardinaux, les nombres ordinaux, l'adjectif élatif, les diptotes, ou encore la dérivation verbale et nominale, pour ne citer que ces quelques points de grammaire parmi tant d'autres.

Le défaut le plus inexcusable, quoique moins fréquent heureusement, réside dans la faiblesse du compte rendu/commentaire : paraphrase, manque de structuration véritable, banalité des propos, absence ou peu d'esprit critique. Une fois de plus, il convient de rappeler aux candidats qu'un bon commentaire est un commentaire clair, cohérent, structuré et personnel.

Comme chaque année, nous conseillons aux futures candidates et aux futurs candidats de réviser méthodiquement leurs connaissances grammaticales de l'ARABE CLASSIQUE et de s'entraîner sérieusement aux techniques du commentaire de texte.

## Espagnol

Le niveau des candidats présents à l'oral facultatif est en nette amélioration. Certains candidats ont même eu d'excellentes notes, ce qui montre qu'ils s'y sont bien préparés.

## Portugais

Dix candidats se sont présentés aux épreuves orales de portugais.

Sur les 10 candidats, 1 était d'origine française, 1 d'origine franco-brésilienne et les autres d'origine portugaise.

Tous les candidats ont révélé une connaissance satisfaisante de la langue portugaise. La présentation du texte a été, dans la plupart des cas, de qualité, voire de très grande qualité. Analyse perspicace, esprit de synthèse, ouverture sur la connaissance du monde y compris du monde lusophone...

Les candidats ayant séjourné dans un pays lusophone ont globalement utilisé une langue de meilleure qualité. Ceux qui ont suivi un enseignement régulier en portugais se sont présentés dans des conditions nettement plus favorables.

Cependant, les candidats n'ont pas toujours accordé l'importance nécessaire à la lecture demandée. Il s'agit, dans cet exercice court, de respecter la prosodie, la phonétique, l'accent tonique si caractéristique...

Les candidats insuffisamment préparés en version orale ont achoppé sur certaines phrases complexes, sur certaines inversions de sujet. Les distorsions de qualité et de niveau entre la phrase originale et la phrase française sont à proscrire.

Le jury a été particulièrement sensible à l'utilisation d'un langage clair, précis et sans hésitations. La précipitation et la préparation approximative engendrent souvent une langue peu sûre émaillée de gallicismes, hispanismes et barbarismes.

Il est conseillé aux futurs candidats de lire régulièrement la presse des pays lusophones et de pratiquer oralement le portugais. L'écoute d'une radio de qualité est également conseillée. L'approfondissement des connaissances langagières est indispensable et, sur ce point, nous nous permettons de préciser que l'enseignement du portugais est largement diffusé en France et que les candidats peuvent s'inscrire au CNED.

## Russe

En tout, 26 candidats pour cette épreuve.

Russe 1 : 18 candidats

Russe 2 : 8 candidats

Dans l'ensemble, la prestation orale a été satisfaisante, les candidats possédant une connaissance solide du vocabulaire et l'expression orale s'est montrée fort correcte.

Il convient toutefois de signaler quelques erreurs grammaticales, en ce qui concerne les chiffres et les verbes.

## **TIPE**

L'épreuve d'évaluation des Travaux d'Initiative Personnelle Encadrés est une épreuve organisée en commun par le concours commun Mines-Ponts, le concours CentraleSupélec, les concours communs Polytechniques et la banque filière PT.

Le rapport de cette épreuve est disponible sous forme d'un fascicule séparé commun à ces quatre concours.

