

Centrale-Supélec

Concours

Rapport du jury

**Filière
PC**

2001

Table des Matières

Table des Matières	1
Rapport de synthèse du Président du Jury	3
Quelques chiffres	8
<i>Chiffres généraux</i>	8
<i>Nombre de Candidats aux Concours Français</i>	8
<i>Nombre de Candidats aux Concours Étrangers</i>	9
<i>Limites aux Concours Français</i>	9
<i>Limites aux Concours Étrangers</i>	9
Épreuves écrites	11
<i>Rédaction</i>	11
<i>Mathématiques</i>	12
Mathématiques I	12
Mathématiques II	13
<i>Sciences physiques</i>	13
Physique I	13
Physique II	14
Chimie	16
<i>Langues vivantes</i>	18
Allemand	18
Anglais	19
Arabe	21
Espagnol	21
Italien	22
Portugais	23
Épreuves Orales	25
<i>Mathématiques</i>	25
Mathématiques I	25
Mathématiques II	27
<i>Sciences physiques</i>	28
Physique I	28
Physique II	31
Chimie	35
<i>Travaux pratiques</i>	37
Physique : électricité-électronique	37
Chimie	38
<i>Langues</i>	39
Allemand	39
Anglais	40
Arabe	42
Espagnol	42
Italien	42
Portugais	43
Russe	43

Rapport de synthèse du Président du Jury

La session 2001 des concours est la cinquième qui suit la mise en place de la nouvelle architecture des Classes Préparatoires aux Grandes Écoles. Cette session confirme bien, que les attitudes nouvelles souhaitées par les Grandes Ecoles pour que les élèves ingénieurs s'engagent dans le 21ème siècle avec une capacité d'innovation et une aptitude à l'inventivité créatrice encore plus grandes, sont désormais intégrées par les candidats au concours.

Le rapport du jury est un acte de communication adressé en tout premier lieu aux candidats qui sont engagés dans la voie de la réussite en se préparant aux concours des grandes écoles scientifiques. Ces candidats doivent être encouragés pour avoir choisi cette voie qui est synonyme **d'émulation, d'effort et de réussite assurée**. Les rumeurs les plus pernicieuses continuent à courir via médias interposés à propos des concours aux grandes écoles scientifiques. Il serait temps d'abandonner les affirmations gratuites, les opinions spécieuses pour se rendre aux évidences objectives et chiffrées. Les tableaux statistiques qui suivent donnent un état précis de **la situation globale des places offertes** (la seule qui porte un sens !) aux concours scientifiques et en parallèle les nombres de candidats inscrits admissibles, appelés etc... **Un examen de ces données établit que le nombre de places offertes est supérieur au nombre d'étudiants entrant en classe de seconde année(3/2)**. Cette réalité doit être expliquée à tous ceux qui ont les capacités à se mobiliser pour leur avenir. **Il en va souvent ainsi de nombre d'étudiants d'origine sociale modeste que les discours dénaturés sur les classes préparatoires écartent d'un chemin qui leur est accessible et qui leur garantirait l'avenir**. Le tableau des effectifs des diverses classes montre que la capacité d'accueil de ces classes n'est pas saturée et que tout doit être fait pour faire profiter le plus grand nombre d'élèves des qualités de ce type d'enseignement. Comment imaginer de ne pas offrir au plus grand nombre l'accès à une promotion sociale évidente, alors que les structures, qui le permettent, existent.

Tous les acteurs des milieux scientifiques, industriels et de recherche sont préoccupés par ce que les médias appellent la crise des vocations scientifiques. Notre Pays comme tous les pays industrialisés est confronté à cette évolution négative mais les classes préparatoires constituent un excellent pôle de résistance à l'érosion des « vocations scientifiques »(voir évolution des effectifs). Il faut s'en féliciter et tout faire pour rendre ces filières encore plus attractives et plus pertinentes en qualité de formation car ceux qui s'y engagent constituent les forces vives de demain. Il serait temps d'interpeller intellectuellement, pour non assistance à Pays en danger, tous ceux qui tiennent des propos gratuits et infondés visant à écartier les élèves des lycées de cette voie de formation, au motif qu'elle reproduirait des schémas sociaux....Comment ne pas s'insurger devant les discours démobilisateurs alors que notre Pays risque de devoir affronter en 2010 une grave crise de renouvellement de ses cadres!

Les concours sont désormais, certains diraient seulement, des filtres de classement des candidats sur des profils différents. Cette situation nouvelle devrait tendre à **réduire les tensions consuméristes** et permettre de valoriser la qualité de la formation en réduisant la pratique utilitariste, elle devrait aussi inciter un plus grand nombre de jeunes bacheliers à s'engager dans ces voies de l'excellence qui exigent des efforts mais qui assurent un taux de réussite très élevé pour ne pas dire systématique, sous réserve que l'on ne pratique pas une hiérarchisation déplacée des écoles.

Ce rapport reprend évidemment un grand nombre des éléments du rapport précédent car les sujets traités à la session 2000 sont toujours pertinents en 2001.

Le concours Centrale-Supélec s'est toujours situé dans l'action solidaire des écoles d'ingénieurs et dans le respect des objectifs de formation et des programmes officiels publiés au BOEN lors de la réforme, portée d'ailleurs par les écoles elles mêmes. Les enseignements d'informatique, tronc commun ou option sont évalués et validés dans le strict respect des textes définissant ceux-ci. Les épreuves orales scientifiques valorisent toutes l'usage raisonné des outils de calcul formel en cohérence avec la formation qui doit être réglementairement distribuée aux étudiants. L'épreuve dite, souvent, spécifique, de géométrie s'inscrit elle aussi dans le cadre strict des contenus officiels. Le rôle des diverses options, dont l'émergence était une nouveauté de la réforme, a été maintes et maintes fois confirmé par les écoles, il est inutile d'y revenir. Les évolutions constatées dans les écoles après quatre années d'exercice des nouveaux programmes sont considérées comme positives et valident ainsi les orientations prises en 1996. Tout doit être fait dans une conjoncture délicate de crise des vocations scientifiques pour stabiliser le système et ne pas changer de cap. Les modifications des contenus des enseignements des classes de lycées seront par contre à examiner dès que la totalité d'entre elles seront connues c'est à dire en juin 2001 avec premier effet en juin 2003 pour les bacheliers.

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 2002. 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 terme 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**. 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 2001, 10500 candidats qui ont rédigé 69836 copies corrigées par 179 correcteurs. Il y a eu, en 2001, 25326 interrogations orales conduites par 137 examinateurs. 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. 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. 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 preuves, 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 !

Il faut enfin affirmer que le seul niveau d'appréciation pertinent du concours (ou des concours) est le niveau national et global puisque les candidats sont évalués dans une compétition qui les engage tous. Toute transposition d'observations locales (au niveau de la classe), «microscopiques», ou même mésoscopiques (au niveau de l'établissement) en donnée générale est infondée et dépourvue de sens. Toute tentative de déduire une appréhension d'ensemble de la généralisation d'une quelconque perception microéducative est funeste.

Je tiens à remercier vivement tous ceux qui ont apporté énergie, engagement et talents pour qu'à nouveau le concours 2001 soit une réussite exemplaire. Le jury se plaît particulièrement à féliciter tous les candidats qui montrent enthousiasme, ardeur et conviction et qui s'inscrivent ainsi dans un parcours de réussite.

Comment ne pas souhaiter que la session 2002 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 de l'avenir de notre Pays.

Claude BOICHOT

Président du jury.

Variation des effectifs dans les classes préparatoires scientifiques (M.E.N. public)

	1996/1997	1997/1998	1998/1999	1999/2000	2000/2001	2001/2002	Nbre de sections
mpsi	6672	6638	6140	6239	6358	6319	160
pcsi	5968	6501	6393	6203	6613	6479	185
ptsi	2541	2283	2194	2176	2253	2221	76
bcpst	2003	1917	1882	1843	1824	1791	47
tsi	821	685	738	674	742	756	27
tpc	71	49	54	39	44	49	2
tb	77	55	75	87	83	87	3
mt	271						
ens cachan C	47	42	40	48	44	47	3
veto	1191	1110	1034	1194	1117	1097	26
total 1ère année	19662	19280	18550	18503	19078	18846	
mp/mp*	6110	5943	5672	5359	5095	5220	162
pc/pc*	5194	5122	4929	4754	4441	4571	147
psi/psi*	3445	3825	3657	3659	3571	3728	109
pt/pt*	2586	2482	2178	2063	2129	2119	72
bcpst	1805	1692	1608	1611	1573	1543	47
tsi	692	724	651	632	600	642	26
tpc	40	46	40	24	26	32	2
tb	57	43	35	46	65	63	3
mt	270	228					
ats	344	378	446	480	501	510	20
ens cachan C	50	45	42	42	49	42	3
total 2ème année	20593	20528	19258	18670	18050	18470	
total 1ère année et 2ème année	40255	39808	37808	37173	37128	37316	

Ensemble des Concours participant à la procédure Commune d'affectation

Tous concours Confondus

2001	MP			PC			PSI			PT			TSI			Total								
	dont			dont			dont			dont			dont			Total								
	3/2	Filles	Etrang.	Total	3/2	Filles	Etrang.																	
Inscrits	6343	4757	1443	899	4887	3378	1349	231	3911	2931	680	139	2027	1459	162	48	664	487	26	89	17832	13012	3660	1406
Admissibles	5773	4238	1325	628	4603	3103	1279	205	3663	2694	631	121	1922	1360	151	45	564	392	20	64	16525	11787	3406	1063
Classés	5278	3803	1206	526	4327	2825	1196	179	3460	2485	596	111	1841	1279	139	40	478	316	15	49	15384	10708	3152	905
Pas de vœux	393	365	104	19	279	260	75	19	185	169	34	7	94	85	9	2	50	37	2	1	1001	916	224	48
Pas de proposition	128	120	17	20	114	87	21	4	86	65	6	2	51	39	4	2	54	32	0	0	433	343	48	28
Propositions	4754	3316	1085	487	3927	2471	1098	156	3184	2247	555	102	1694	1153	126	36	376	247	13	49	13935	9434	2877	830
Entrés	3809	2465	828	398	3093	1723	850	123	2661	1776	438	88	1470	962	97	28	296	190	8	38	11329	7116	2221	675
Démissions	948	853	257	89	841	755	250	33	528	475	118	14	226	193	29	8	78	57	5	10	2621	2333	659	154
Nb de places	4534				3756				3305				1795				335				13725			
Remplissage	84%				82%				81%				82%				88%				83%			
Places/inscrits	71%				77%				85%				89%				50%				77%			

2001	MP			PC			PSI			PT			TSI			Total								
	dont			dont			dont			dont			dont			Total								
	3/2	Filles	Etrang.	Total	3/2	Filles	Etrang.																	
Inscrits	6343	75%	23%	14%	4887	69%	28%	5%	3911	75%	17%	4%	2027	72%	8%	2%	664	73%	4%	13%	17832	73%	21%	8%
Admissibles	5773	73%	23%	11%	4603	67%	28%	4%	3663	74%	17%	3%	1922	71%	8%	2%	564	70%	4%	11%	16525	71%	21%	6%
Classés	5278	72%	23%	10%	4327	65%	28%	4%	3460	72%	17%	3%	1841	69%	8%	2%	478	66%	3%	10%	15384	70%	20%	6%
Pas de vœux	393	93%	26%	5%	279	93%	27%	7%	185	91%	18%	4%	94	90%	10%	2%	50	74%	4%	2%	1001	92%	22%	5%
Pas de proposition	128	94%	13%	16%	114	76%	18%	4%	86	76%	7%	2%	51	76%	8%	4%	54	59%	0%	0%	433	79%	11%	6%
Propositions	4754	70%	23%	10%	3927	63%	28%	4%	3184	71%	17%	3%	1694	68%	7%	2%	376	66%	3%	13%	13935	68%	21%	6%
Entrés	3809	65%	22%	10%	3093	56%	27%	4%	2661	67%	16%	3%	1470	65%	7%	2%	296	64%	3%	13%	11329	63%	20%	6%
Démissions	948	90%	27%	9%	841	90%	30%	4%	528	90%	22%	3%	226	85%	13%	4%	78	73%	6%	13%	2621	89%	25%	6%
Nb de places	4534				3756				3305				1795				335				13725			
Remplissage	84%				82%				81%				82%				88%				83%			
Places/inscrits	71%				77%				85%				89%				50%				77%			

1999

	Inscrits	Admissib.	Classés	Propos.	Entrés	Places	Rempl.	Places/Insc.
MP	7 188	5 777	5 190	4 325	3 369	3 882	87 %	54 %
PC	5 633	4 804	4 343	3 702	3 021	3 306	91 %	59 %
PSI	4 153	3 425	3 158	2 821	2 355	2 750	86 %	66 %
PT	2 244	1 715	1 638	1 566	1 306	1 474	89 %	66 %
TSI	672	415	327	283	218	262	83 %	39 %
Total	19 890	16 136	14 656	12 697	10 269	11 674	88 %	59 %

2000

	Inscrits	Admissib.	Classés	Propos.	Entrés	Places	Rempl.	Places/Insc.
MP	6 742	5 942	5 457	4 934	3 985	4 408	90 %	65 %
PC	5 319	4 941	4 592	4 201	3 275	3 601	91 %	68 %
PSI	4 108	3 710	3 508	3 248	2 695	3 089	87 %	75 %
PT	2 120	1 745	1 676	1 551	1 368	1 635	84 %	77 %
TSI	674	518	425	362	296	304	97 %	45 %
Total	18 963	16 856	15 658	14 296	11 619	13 037	89 %	69 %

2001

	Inscrits	Admissib.	Classés	Propos.	Entrés	Places	Rempl.	Places/Insc.
MP	6343	5773	5278	4754	3809	4534	84 %	71 %
PC	4887	4603	4327	3927	3093	3756	82 %	77 %
PSI	3911	3663	3460	3184	2661	3305	81 %	85 %
PT	2027	1922	1841	1694	1470	1795	82 %	89 %
TSI	664	564	478	376	296	335	88 %	50 %
Total	17832	16525	15384	13935	11329	13725	83 %	77 %

Quelques chiffres

Chiffres généraux

Résultat des épreuves écrites

	Présents	Moyenne	Écart-type
Rédaction	3033	9,98	3,40
Mathématiques I	3070	6,94	3,49
Mathématiques II	3029	7,95	3,50
Physique I	3056	9,04	3,47
Physique II	3030	9,95	3,48
Chimie	3033	9,94	3,48
Langues	3027	9,58	3,54

Nombre de Candidats aux Concours Français

	École Centrale Paris	Supélec	École Centrale de Lyon	SupOptique
Inscrits	2276	1891	2605	1497
Présents	2217	1867	2548	1450
Admissibles	483	711	650	504
Classés	337	618	584	469
Appelés	259	487	494	451
Entrés	86	91	57	26

	École Centrale de Lille	École Centrale de Nantes	I.I.E.	E.N.S.E.A.
Inscrits	2368	2448	789	927
Présents	2309	2381	—	893
Admissibles	722	737	290	413
Classés	656	701	236	353
Appelés	579	700	235	350
Entrés	50	50	12	12

Nombre de Candidats aux Concours Étrangers

	École Centrale Paris	Supélec	SupOptique
Inscrits	141	120	66
Présents	139	119	65
Admissibles	27	32	20
Classés	7	8	11
Appelés	7	6	11
Entrés	2	1	0

Limites aux Concours Français

(Nombre de points)	École Centrale Paris	Supélec	École Centrale de Lyon	SupOptique
Admissibilité	738	730	681	756
Premier classé	2272,3	2342,2	2424,0	2402,1
Dernier classé	1560,9	1390,0	1504,8	1373,9
Premier entré	1986,0	1683,7	1784,3	1712,1
Dernier entré	1610,6	1486,8	1603,0	1401,9

(Nombre de points)	École Centrale de Lille	École Centrale de Nantes	I.I.E.		E.N.S.E.A.
			GA	A	
Admissibilité	697	648			643
Premier classé	2223	2232,9			2257,1
Dernier classé	1360,7	1239,1			1195,0
Premier entré	1720,6	1745,1			1632,8
Dernier entré	1443,0	1243,5			1231,5

Limites aux Concours Étrangers

(Nombre de points)	École Centrale Paris	Supélec	SupOptique
Admissibilité	490	540	554
Premier classé	798,0	807,0	772,0
Dernier classé	711,0	700,0	651,0
Premier entré	749,0	709,0	
Dernier entré	711,0	709,0	

Épreuves écrites

Rédaction

Un texte de Maurice Blanchot, extrait de *l'Entretien infini*, a servi de support aux deux exercices. Davantage encore que pour les autres années, une lecture active du texte à résumer permettait de trouver, dans la pensée même de l'auteur, le fil conducteur pour une critique de la définition de l'héroïsme telle qu'elle était formulée dans la citation.

Résumé

La progression logique de ce passage n'étant pas marquée par des articulations explicites, certains candidats ont eu du mal à restituer l'ensemble des arguments développés avec toute la clarté souhaitable. Il faut rappeler qu'un paragraphe ne coïncide pas toujours avec une étape du raisonnement;

Beaucoup ont buté sur la première partie qui, établissant une différence nette entre personnages de contes et héros (§1), montrait comment ce dernier, substituant la force à la ruse, s'arrache à sa condition naturelle au prix d'une trahison de la nature à laquelle il est pourtant redevable (§2). Dans un grand nombre de résumés, assez faibles il est vrai, cette première partie a été négligée ou mal rendue, avec de nombreux contresens. Rares sont ceux qui ont bien perçu ce qu'était l'univers spécifique des personnages de contes et montré, au moins brièvement, à travers l'exemple d'Hercule, combien s'en écarte l'univers du héros. Trop souvent, enfin, on a fait de la rupture avec la nature une condition de l'acte héroïque et non une conséquence, ce qui rend incompréhensible le fait de poser ensuite la question de l'origine de l'acte.

La partie centrale (§3 et 4) portant sur le héros qui se fait un nom ou le reçoit d'en haut, a été fréquemment mal dominée et les oppositions qui sous-tendent la pensée de Blanchot ont été gommées, voire ignorées. Le jeu de mots entre *ascendant* et *ascendance* s'est vu, à de trop nombreuses reprises, mal interprété, de sorte que le statut contradictoire du héros finissait par disparaître, bien que ce fût le cœur du propos. L'idée d'essence a parfois été escamotée et remplacée par la notion de famille ou d'honneur lié au nom. Le dévoilement soudain du héros dans l'exploit expérience d'une transcendance, a été occulté, la lumière éclairant le héros se voyant alors réduite à un simple coup de projecteur.

La dernière partie (§5), qui marque la nécessaire complémentarité entre le héros et l'aède, avec, en dernière instance, la suprématie du second sur le premier, a été souvent développée exagérément par rapport aux deux autres.

On constate que la technique du résumé semble de mieux en mieux maîtrisée et que l'exercice a été globalement plus satisfaisant que celui de la dissertation. Est-il besoin de rappeler, cependant, que cette technique ne prend de sens qu'en s'appuyant sur une lecture fine du texte, bien au delà d'un simple déchiffrement ? Ceux qui se contentent d'une paraphrase, inversant mécaniquement les structures syntaxiques au sein de chaque paragraphe, ne parviennent pas à restituer toute la pensée de l'auteur dans sa cohérence et sa progression.

Dissertation

"Seul l'acte est héroïque et le héros n'est rien s'il n'agit, et n'est rien hors de la clarté de l'acte qui éclaire et qui l'éclaire."

Cette phrase de Blanchot, qui définit l'héroïsme à partir de la réalisation d'un acte pur, clos sur lui-même, appelait une analyse précise de ce qui fonde l'acte héroïque, d'une part, et du statut du héros dans son indissociable relation avec le héraut de l'autre.

Trois erreurs de méthode sont à signaler, avec d'autant plus d'insistance qu'elles se retrouvent d'une année sur l'autre. La première consiste à commencer par contredire Blanchot avant même d'avoir analysé, a fortiori compris, ce qu'il dit précisément. La deuxième, plus grave, revient à ramener le sujet à un simple prétexte pour présenter plus ou moins anarchiquement tout ce que l'on sait des trois œuvres du programme. Beaucoup, enfin, croient répondre à la question posée en pensant à un autre sujet que l'on voit peu à peu affleurer dans des digressions ou dans une dernière partie tout à fait artificielle.

Parmi les candidats qui ont pris en compte les termes exacts du problème, peu ont traité l'auteur avec tout le sérieux que sa pensée méritait, réduisant souvent son propos à un poncif sur la nécessité de l'acte héroïque. Quelques rares copies ont tenté d'expliquer que le moment de l'acte héroïque permettait au héros de se révéler à lui-même et d'accéder ainsi à une transcendance. Sans exiger de tous qu'ils voient la fine pointe du sujet, on attendait qu'ils prennent appui sur la logique du texte et sur les contradictions que Blanchot expose lui-même pour bâtir une problématique et dénoncer le caractère réducteur de la définition qu'il propose de l'héroïsme, tant en amont de l'acte (ascendance, prédestination), qu'en aval, dans le récit qu'en fait l'aède.

Lorsque les candidats s'efforcent de nuancer la pensée de Blanchot, et ils ont raison de le faire, ils n'aboutissent le plus souvent qu'à proposer des catégories : le héros guerrier chez Homère et Shakespeare, et le héros stendhalien, tel Fabrice, qualifié tour à tour de romantique, romanesque ou amoureux. Malheureusement, on oublie d'analyser ces concepts et on se contente de donner des exemples, pas toujours pertinents, confondant genres et époques. Les meilleurs ont lu attentivement les œuvres et en extraient des cita-

tions qu'ils utilisent à bon escient. Cela serait très satisfaisant si certains ne confondaient pas érudition et réflexion, introduisant des développements sans valeur argumentative, s'embarrassant en pure perte de termes grecs, de considérations philosophiques absconses ou d'un jargon critique dont ils ne font rien.

Les plus mauvais restent dans un flou conceptuel affligeant de la part de scientifiques. Par exemple, faute d'examiner les conditions qui font qu'un acte en est un, tout devient acte (les sentiments, les décisions, les intentions), ou inversement, des actes dignes de ce nom (la fuite d'Hector, la prise de parole d'Henry V) ne sont plus reconnus comme actes, le jugement moralisateur devenant souvent l'unique critère de distinction. Ainsi, Achille retiré sous sa tente est condamné comme "*boudeur et capricieux*", alors qu'il défend son honneur bafoué et revendique la place de premier des Achéens. Il en va de même pour Fabrice, constamment blâmé pour ne pas être un modèle de vertu, comme si vertu et héroïsme étaient du même ordre. Filtrée par cette grille bien-pensante, la notion d'anti-héros est appliquée au lâche, au traître, à l'égoïste... Bref, on ne saurait trop recommander de ne pas se contenter de tels clichés qu'un travail de réflexion sur le programme de l'année aurait dû faire disparaître.

Dans la forme, on retrouve les maladresses habituelles : liaisons logiques dépourvues de sens, telles que *d'ailleurs, de plus, de même* ; ou mécaniques avec l'inévitable *d'abord, ensuite, enfin*. On lit encore trop d'introductions oubliant les œuvres ou la citation de Blanchot, de conclusions bâclées, souvent introduites par : *pour conclure, finalement je pense qu'on peut dire, nous avons vu que...*

Toutefois, et cela est plutôt réconfortant, l'impression selon laquelle les candidats semblent connaître de mieux en mieux les œuvres se confirme une fois de plus.

Mathématiques

Mathématiques I

Les questions calculatoires découragent en général les étudiants et les questions plus théoriques donnent lieu à de longs développements imprécis qui ne prouvent rien.

Voici quelques remarques plus détaillées au fil des questions :

Préliminaire 1 : Abordée par tous les candidats, cette question a été correctement traitée dans environ une copie sur cinq. L'unicité du développement limité est rarement citée, souvent remplacée par l'unicité de l'écriture d'un polynôme. Le développement limité est trop souvent écrit sans «*o*». La formule du binôme est très souvent fautive pour s'adapter au résultat fourni par l'énoncé.

Préliminaire 2 : Réussie par un candidat sur quatre, cette question montre que les raisonnements par récurrence sont mal assimilés.

I A 1 - La méthode étant donnée, il suffisait d'écrire l'inégalité de Taylor-Lagrange. Or très peu d'étudiants la connaissent, les autres écrivent une vague formule, avec ou sans valeur absolue et se débrouillent pour aligner à la fin le résultat (donné par l'énoncé). La manipulation des valeurs absolues pose de réels problèmes à bon nombre de candidats.

I A 2 - Certains cherchent à majorer la fonction à étudier, ce qui amène des arguments faux (inégalité inverse entre les moyennes arithmétique et géométrique, tableau de variations faux...). Les mêmes erreurs se retrouvent en IB.

II A- C'est une question plus difficile : ceux qui l'ont abordée ont souvent commis des erreurs dans la manipulation des valeurs absolues. A noter que l'inégalité de Taylor-Lagrange est souvent mieux écrite à l'ordre n qu'à l'ordre 1 ou 2.

II C 1- Traitée par un candidat sur deux, elle a donné lieu à des raisonnements par l'absurde curieux : si M_k est nul pour $k = p$, la dérivée de f d'ordre k est nulle pour tout k supérieur ou égal à p donc f est de classe infinie, ce qui est faux car f est de classe $n - 1$... Certains ont été perturbés par le rappel du préliminaire, celui-ci impliquant pour eux que M_k est strictement positif.

II C 2- Un bonne moitié des étudiants parvient à l'inégalité malgré quelques problèmes avec les puissances de puissances, mais rares sont ceux qui prouvent la croissance de la suite, et plus rares encore sont ceux qui répondent correctement à la question posée : on trouve trop souvent, oui, c'est la meilleure approximation ou non, ce n'est pas la meilleure sans aucune justification.

III A- Le raisonnement par analyse et synthèse n'est pas compris : certains annoncent avoir démontré l'unicité alors qu'ils ont montré l'existence et vice versa. L'unicité est correctement établie par ceux qui ont assimilé la notion de primitive d'une fonction continue par morceaux (ou qui ont oublié que la continuité n'est ici que par morceaux ?).

III B 1- La plupart des candidats ne réussit pas à construire les ϕ_k , ce qui montre que III A n'est pas comprise : ils ne sont pas troublés par les graphes obtenus alors que les ϕ_k sont des applications continues.

III B 2- Cette question n'est à peu près jamais traitée correctement, beaucoup se contentant de dire que la primitive d'une fonction paire (resp. impaire) est impaire (resp. paire).

III B 3- Cette question n'est à peu près jamais abordée.

III C 1 Des réponses correctes sont apportées, même si la forme explicite de Tf n'a pas été trouvée au III A.

III C 2- Bien que souvent abordée, cette question n'a rapporté que peu de points, beaucoup supposant implicitement que x est compris entre 0 et 1.

III D et E n'ont pratiquement pas été abordées;

III F 1 Presque tous les candidats trouvent correctement $q - 1$ zéros mais très peu trouvent le dernier.

La présentation des copies est en général satisfaisante malgré la présence d'un nombre impressionnant de fautes d'orthographe dans certaines.

Mathématiques II

Le but du problème de cette année était d'étudier brièvement certaines propriétés classiques des C -algèbres : éléments inversibles, espaces stables, simplicité (ici $P6$)... Notons que la seule sous-algèbre simple de $M_{n,n}(C)$ est $M_{n,n}(C)$ elle-même (théorème de Burnside). On pourra aussi s'exercer à montrer que la partie III peut être traitée en remplaçant $n^2 - 1$ par $n^2 - n + 2$.

I.A.1. Au a) il convient de dire pourquoi on peut effectivement exprimer la condition par $y = \lambda x$ avec $\lambda \neq 0$. Au b), très peu de candidats ont aperçu la nature géométrique du problème, écrivant souvent un système linéaire pour trouver les coefficients de A

I.A.2. Si peu de copies déclarent que GL_n est un espace vectoriel, les arguments pour montrer qu'il n'en est pas un peuvent prendre des détours inattendus, l'argument le plus «trivial» devrait demeurer que $0 \notin GL$.

I.B.1. On voit souvent le singleton $\{e_n\}$ traité comme un espace vectoriel.

I.B.2. Correct en général.

I.C.1. Si beaucoup ont vu que $A - \lambda I$ ne pouvait pas être de rang 1, très peu en ont déduit que A était une homothétie.

I.C.2. Très peu de réponses à cette question où il fallait seulement faire la synthèse des quelques informations glanées à la question précédente.

II.A Réponses souvent correctes, même si on voit quelques raisonnements qui en vue de démontrer $L \cdot z_1 = V$ par double inclusion, s'arrêtent à la moitié facile.

II.B Ici encore il fallait un peu de vision géométrique pour comprendre que le problème était maintenant réduit au sous-espace $M_0(V)$.

Quelques copies mentionnent à bon escient le théorème du rang;

III.B.1. Très peu de copies atteignent la conclusion en donnant *tous* les arguments (il faut d'abord exclure le cas $H \cap L = Vect(E_{k,m})$ puis expliquer que tout élément de $H|Vect(E_{k,m})$ est inversible).

III.B.2. Beaucoup de variantes dans les solutions proposées et trop d'erreurs.

III.C Là aussi l'abondance d'arguments assez triviaux semble un handicap pour des étudiants apparemment peu préparés à rédiger.

III.D Cette question n'était pas la plus difficile, elle a été traitée convenablement par ceux qui l'ont atteinte.

En conclusion, on conseillera aux étudiants de se familiariser encore un peu mieux avec l'algèbre linéaire, contexte différent de celui des ensembles (on ne confondra pas espace nul et ensemble vide, somme directe et union disjointe, supplémentaire - non unique - et complémentaire, etc...) C'est l'un des piliers du programme de mathématiques.

Sciences physiques

Physique I

Remarques générales

Sur le thème de la physique des jouets, cette épreuve était composée de deux problèmes : L'oiseau buveur et le robot marcheur. Elle faisait essentiellement appel à des connaissances de mécanique et de thermodynamique, dont beaucoup étaient issues du programme de première année PCSI.

On ne répètera jamais assez aux candidats qu'une lecture préalable de l'énoncé permet d'en saisir le fil directeur, d'en trouver la finalité, d'évaluer son niveau d'exigence ; elle permet également de repérer les questions indépendantes. Se plier à cet exercice sur ce sujet permet de se rendre compte qu'il est relativement court et cependant très détaillé : les questions sont précises, les méthodes à employer sont indiquées, certains résultats donnés ; il contient de nombreuses questions qualitatives, beaucoup de questions indépendantes. Le jury adapte son barème à ces constatations. **Dès lors il faut comprendre que, dans ce type d'épreuves la différence se fait sur la qualité de la rédaction plutôt que sur le nombre de questions traitées.**

Dans les faits, 61% des questions ont été abordées par les candidats en moyenne, chaque question a été correctement traitée dans au moins 3% des copies. 40% des points ont été attribués, soit un taux de réussite moyen de 66% (=40% / 61%).

Au final, la simplicité et l'indépendance des questions a permis de bien évaluer les candidats. Sa longueur a permis d'éviter que certains d'entre eux ne se perdent dans des parties trop ingrates ou que d'autres ne fassent illusion par un grappillage intensif : les meilleures copies sont rarement les plus longues, mais bien celles émanant de candidats à la rédaction précise et concise. Nous invitons tous les candidats à en tenir compte pour leur préparation aux concours.

Analyse détaillée

Seules les questions traitées par plus de 50% des candidats et moins bien traitées que la moyenne (taux de réussite <66%) sont reprises ici. Le taux de réussite (réussi/abordé) est donné à titre indicatif. Nous souhaitons que cette analyse aide les candidats à cerner le niveau d'exigence attendu sur ce type d'épreuve.

Partie I

- A.b.** (44%) : Une application numérique ne doit pas contenir plus de chiffres significatifs que les données. Avec $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$, $1,98 \cdot 10^3 \text{ Pa/K}$ a été retenu et 1983 Pa/K rejeté. $2.0 \cdot 10^3 \text{ Pa/K}$ est la réponse attendue en toute rigueur. Seul 1% des candidats l'ont donnée.
- B.2.** (40%) : La justification de $\Delta H = 0$ fut très souvent incomplète, les candidats oubliant de mentionner l'absence de travail autre que celui des forces de pression.
Beaucoup de candidats constatent que $2 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3$ c'est peu ; seuls 25% d'entre eux le compare à quelque chose.
- B.3.** (53%) : Même erreur que précédemment. Trop de candidats trouvent le bon résultat ($W = 4 \cdot 10^{-5} \text{ J}$) et en concluent qu'il est négligeable sans le comparer à une autre grandeur.
- C.1.** (58%) : Dire que «G est une fonction décroissante, minimale à l'équilibre» suffit. Cette modeste question de cours fut sélective;
- C.3.** (63%) : « $x < 2$, 5%.» répond à la question. Au lieu de cela on a souvent vu de longues considérations, au pire erronées, au mieux inutiles.
- D.1.** (52%) : Les réponses bâclées du type «les travaux du poids se compensent» ne prouvent rien. Il suffit par contre de mentionner que le poids est une force conservative.
- D.2.b.** (26%) : Un simple cycle souvent bâclé. Les candidats qui prennent la peine de correctement tracer les diagrammes demandés sont récompensés deux fois. Pour le diagramme et pour la compréhension des questions ultérieures.

Partie II

- A.2. c.** (47%) : Une condition aux limites qui a échappé à un candidat sur deux.
- A.3.** (22%) : Seul un quart des candidats remarquent que le mouvement de la jambe est décrit par une fonction dérivable.
- A.4. a.** (30%) : L'expression de la quantité de mouvement a posé beaucoup de problème de rigueur aux candidats.

Physique II

Vue d'ensemble.

Le problème de cette année était consacré à la propagation d'ondes électromagnétiques dans l'atmosphère (et non athmosphère) et dans l'ionosphère, à leur émission par divers types d'antennes rectilignes, et à leur utilisation pour la transmission d'informations à l'aide d'antennes paraboliques. Faisant appel à des connaissances de première et de seconde année, partagé entre les questions qualitatives, les applications numériques et l'analyse théorique, il a permis un large étalement des notes et une bonne évaluation des candidats.

Sur la forme.

La présentation matérielle des copies est dans l'ensemble satisfaisante, la proportion de « torchons » en nette régression, malgré la présence de quelques irréductibles. Une nouveauté, du moins par son ampleur inconnue jusqu'à présent, l'absence de pagination des devoirs. Ce qui est difficilement acceptable pour un devoir de deux copies ne l'est plus du tout pour un devoir de huit ou dix

copies, soit de trente à quarante pages. Ampleur inconnue, avons-nous dit : les chiffres parlent d'eux-mêmes, allant de 20% pour la province à plus de 25% pour la région parisienne.

L'orthographe et la syntaxe sont largement malmenés, au point de rendre le texte difficilement compréhensible. Les schémas une fois encore sont trop souvent microscopiques, le manque ou la fantaisie des indications aggravant la situation.

Insistons année après année : la qualité de la présentation matérielle est une partie importante de l'entraînement au concours, au même titre que l'apprentissage du cours et la bonne exécution des travaux pratiques.

Sur le fond.

Nous abordons plus en détail la résolution du problème. Pour la commodité du lecteur, nous suivons l'ordre de l'énoncé. Les questions non signalées n'appellent pas de remarques particulières. Avant tout, rappelons, une fois encore, qu'il convient en premier lieu de lire avec soin (il ne s'agit pas d'un roman de gare) l'énoncé, ce qui permet de suivre le fil directeur du problème, en second lieu de lire attentivement les questions posées, ce qui permet d'éviter bien des erreurs grossières.

Préambule

Simple questions de cours, les questions ont fait le plein sans problèmes majeurs, à deux exceptions près :

la question c) demandait si le vide était un milieu dispersif ou non. Un premier groupe de candidats a répondu oui, arguant de la relation $k = w/c$ pour affirmer la proportionnalité entre k et w , et donc la dispersion du vide. Un second groupe a répondu non, pour des raisons aussi variées que fallacieuses : k constant, k réel.. Il semble exister dans leur esprit une fâcheuse confusion entre dispersion et absorption.

La question e) n'a reçu que très peu (20%) de bonnes réponses. Les candidats qui ne l'ont pas ignorée ont désespérément cherché un procédé pour réaliser expérimentalement un modèle mathématique.

Première partie

IA 1 le calcul est en général bien conduit, y compris l'application numérique. La force de frottement est rarement signalée, et remplacée par des forces assez variées : force de Laplace, force de Lorentz, ou plus vaguement, force d'interaction électronique.

IA 2

IA 3 Peu de candidats sont capables de raisonner en termes de mécanique des fluides. La composante convective de l'accélération est, soit escamotée, soit éliminée par un vague calcul d'ordre de grandeur, voire reportée à la question suivante.

IB 1

IB 2 Toutes les erreurs classiques se retrouvent dans cette question : oubli de la masse et/ou de la charge de l'électron, qui conduiront plus tard à des expressions erronées de la pulsation de plasma. Très peu de candidats signalent que la conductivité est imaginaire.

IB 3 Pas ou mal, résolue (22%) La confusion entre valeurs réelles et valeurs complexes ne facilite pas l'obtention d'un bon résultat.

IC 1 Les erreurs commises sur le calcul de la susceptibilité trouvent ici leur récompense : les expressions de la pulsation w_p et ses valeurs numériques sont souvent fantaisistes. Beaucoup de candidats abandonnent ici la première partie, sans se rendre compte qu'ils ont en main assez d'éléments pour continuer.

IC 2 et IC 3 Bien traitées en général, à deux exceptions près. Les erreurs d'énoncé semblent avoir eu peu d'incidence. La plupart des candidats rétablissent l'ordre correct des questions. Certains traitent en premier le cas $w > w_p$, mais réagissent très vite au moment du calcul des vitesses de phase et de groupe. D'autres enfin ne réagissent pas et ne semblent pas plus gênés que cela de découvrir des vitesses imaginaires.

Les deux exceptions sont :

La question IC 2 d (20%), où la confusion entre valeurs réelles et complexes ne permet pas d'arriver à l'expression correcte du vecteur de Poynting.

La question IC 3 f (21%), que beaucoup de candidats ont ignorée et où figurent, dans les autres copies, de nombreuses erreurs numériques dans la valeur de l_p et dans celle de l'altitude de l'ionosphère. C'est là où les candidats se rendent compte que l'ionosphère est réfléchissante pour les grandes ondes, alors que cette réponse était plutôt attendue en IC 2 d.

ID. Beaucoup de réponses purement descriptives, non étayées par des ordres de grandeur, non plus que par les résultats des questions précédentes. Dans un grand nombre de copies, il s'agit visiblement de souvenirs péri ou extra scolaires.

Deuxième partie

C'est la moins bien traitée du problème. Si la première question (II A 1) fait à peu près le plein (70%), avec quelques réponses curieuses «*Ce sont les formules du poisson. Quand on représente V en trois dimensions, un poisson apparaît.*» peut-être trop belle pour être honnête, les autres n'ont pas vraiment accroché les candidats, en particulier les questions II C.

Moins de la moitié des candidats ont su de dépêtrer des échelles de grandeur, placer correctement les trois ordres de grandeur et effectuer les approximations correspondantes. Il est fréquent de voir des résurgences du cours, sans lien - voire en totale contradiction - avec les résultats précédents. Là encore, en particulier dans la question II A 5, les résultats demandés sont souvent parachutés depuis les calembres, et indiqués sans aucune justification.

Très peu de candidats ont reconnu et encore moins ont su exploiter la structure en réseau des antennes demi-onde (II B 2), N fois demi-onde (II C 1) et en réseau (II C 2). Aucun n'a obtenu les courbes correctes de l'amplitude réelle du champ électrique.

Troisième partie

Les nombreuses questions qualitatives ont permis aux candidats de reprendre confiance, et il est possible qu'ils aient abandonné la deuxième partie pour consacrer plus de temps à celle-ci.

III A 1 Assez bien traité (30%) en dépit de nombreuses erreurs de calcul : la puissance de dix à associer au GHz semble choisie au hasard. Quand la bonne réponse est trouvée, son positionnement dans le spectre relève de la plus haute fantaisie : des rayons X aux ondes radio, sans oublier bien sûr les traditionnelles ondes sonores et ultrasonores.

III A 2 Peu de candidats pensent à relier la longueur d'onde aux diamètre de l'antenne, pour justifier l'approximation de l'optique géométrique.

III A 3 Peu de réponses pertinentes. Le calcul de la profondeur du réflecteur semble avoir induit en erreur certains candidats : « *La parabole est pratiquement plate, donc l'onde incidente peut être assimilée à une onde plane.* » Les réponses aux autres questions sont souvent floues et mal justifiées, entre autres la définition du stigmatisme et sa vérification pour l'antenne parabolique. Parmi les autres applications, les miroirs de télescopes (y compris sphériques !) et de radiotélescopes se taillent la part du lion, malgré quelques échappées vers les fours solaires et, plus inattendues, vers les panneaux solaires des satellites.

III B 1 Assez bien traitée en général, mais la distinction entre amplitude et intensité n'est pas toujours très claire.

III B 2 Tous les candidats pensent à ramener le plan de l'infini à distance finie grâce à une lentille, malgré quelques hésitations sur sa position et sur celle de l'écran d'observation, qu'un candidat situe avant la lentille.

III B 3 Bien traitée en général. Là encore, la calembre a suppléé aux défaillances de mémoire ou de calcul.

III B 4 - III B 5 La courbe demandée est en général bien tracée, les applications numériques sont plus fantaisistes. L'unité retenue n'est pratiquement jamais le degré, le centimètre y suppléant souvent.

III C Ces questions n'ont pas été abordées, sans doute plus en raison de leur position en fin de problème que de leur difficulté intrinsèque. Seule la question III C 1 a retenu quelque attention, mais souvent au prix de calculs laborieux. La relation de Pythagore généralisée, dite aussi d'Al Kawschi, semble avoir disparu des souvenirs des candidats.

Conclusion

Le problème proposé a rempli son rôle de filtre et a permis de dégager une élite de candidats brillants étayant de solides connaissances par un jugement sûr et une remarquable qualité d'exposition.

Chimie

Remarques générales

L'épreuve de cette année comportait trois parties indépendantes : la première concernait la stabilité rédox du cuivre (I), la deuxième mettait en jeu quelques diagrammes de phases de céramiques à base de silicium et la dernière consistait à étudier la synthèse d'une molécule odorante.

Le sujet permettait ainsi de faire appel à de nombreuses parties du programme des classes préparatoires : solutions aqueuses, thermodynamique, chimie organique.

Les candidats ont traité de manière équivalente les trois parties du sujet et le niveau des copies est globalement satisfaisant. Il est à noter que sur l'ensemble des copies, au moins une bonne réponse aura été apportée à chaque question.

Analyse détaillée

Partie I - Stabilité des ions du cuivre en solution aqueuse

A -

Cette première partie du sujet n'a pas posé de difficultés à la grande majorité des candidats.

B -

La construction du diagramme potentiel - pCI des ions du cuivre était très progressive et très directive : les constantes des réactions «utiles» étaient calculées (par combinaison des constantes de formation des complexes et des produits de solubilité des précipités), les domaines de prédominance ou d'existence étaient demandés explicitement (question B3) l'analyse des différents couples de degré d'oxydation successif était précisée clairement (question B4 pour le couple I/0 puis B5 pour le couple II/I). La position relative du potentiel des deux couples était alors seulement étudiée (question B7).

Aussi les candidats qui ont compris et maîtrisé en cours d'année la construction des diagrammes potentiel-pH ont en général traité cette partie de manière très satisfaisante.

En revanche, la nomenclature des complexes a posé beaucoup plus de problèmes : certains candidats ont confondu complexe et précipité, d'autres n'ont pas tenu compte du caractère anionique d'un complexe (les cuprates, certes organiques, figuraient - avec leur nom ! - dans la troisième partie du sujet)...

De même, l'analyse du mode opératoire de la réaction rédox - pourtant très guidée - a posé de nombreux problèmes : certains n'ont pas tenu compte du caractère oxydant de l'acide nitrique, d'autres n'ont pas trouvé la seule formule possible du précipité...

C -

Cette partie a été très peu ou très mal traitée par les candidats.

La nomenclature des complexes a - ici aussi - posé problème ; dans la question 3 très peu de candidats ont perçu la dissolution du précipité dans l'ammoniaque et le rôle oxydant du dioxygène dissous.

Partie II - Diagrammes de phases de céramiques contenant du silicium

A -

1, 2, 3. Ces trois premières questions ont en général été bien traitées.

4. La courbe de variation de la composition du liquide a en général surpris les candidats : peu d'entre eux ont perçu que la composition était constante puis qu'elle suivait la courbe du liquidus.

5. Le théorème des moments inverses n'a pas toujours été appliqué avec rigueur.

9. L'existence du segment horizontal a été trop peu souvent reliée à la coexistence des trois phases.

B -

1. Trop de candidats se sont lancés dans des calculs fastidieux alors qu'une analyse rapide des masses molaires et des proportions permettait d'accéder à la formule du composé défini.

3. Les courbes d'analyse thermique ont trop souvent été tracées avec un manque de précision ; l'énoncé réclamait en effet de «préciser les températures remarquables» (associées à chaque rupture de pente) et «la nature des phases en présence sur chaque portion de courbe».

C -

Cette dernière partie a été moins souvent abordée par les candidats mais n'a pas présenté de difficulté majeure.

Partie III - Synthèse d'une essence d'iris

A -

Cette partie a été globalement bien traitée : les formules des produits demandés étaient justes, les mécanismes étaient écrits avec rigueur, l'intérêt du passage à l'éther silylé était bien analysé. Seules les équations-bilans (question 2) et le mécanisme de formation de F ont posé problème (il s'agissait dans ce dernier cas d'une addition nucléophile de l'organométallique suivie d'une élimination).

B -

Cette partie a en général été bien traitée et notamment l'analyse du spectre RMN de H .

C -

Le spectre RMN de K a de nouveau été bien analysé. En revanche, le spectre IR a posé beaucoup plus de problèmes. L'absence de table de données IR pouvait surprendre mais la comparaison de la force des liaisons $C = O$ et $C = C$ permettait de résoudre le problème (en plus des indications fournies par l'énoncé concernant l'éventuelle conjugaison).

Dans l'étude de la réaction de Wittig, trop peu de candidats ont justifié la régiosélectivité en tenant compte de la présence des groupements carbonyle et phosphonium dans le composé I .

Conclusion

On peut se réjouir qu'un nombre relativement important de candidats ait pu montrer sur un sujet d'une difficulté raisonnable des connaissances solides. On peut cependant répéter qu'une lecture préalable de l'énoncé permet de saisir le fil directeur du problème et son esprit et qu'une lecture détaillée au fur et à mesure de la résolution évite bien des erreurs.

Langues vivantes

Allemand

Les résultats de l'épreuve n'appellent pas de remarques particulières et sont tout à fait semblables à ceux des années précédentes ; les copies blanches ou partielles demeurent rarissimes, et l'effort méritoire des candidats doit être souligné : conscients de l'importance des langues vivantes dans le schéma d'ensemble du concours, ils se sont imposés un travail de longue haleine et essaient de tirer parti au maximum des connaissances accumulées au fil des années. La moyenne est voisine de 9,5/20, et un peu plus de 20% des notes sont égales ou supérieures à 13/20.

Version

Le texte "Germanist ärgert sich über das Wort Expo", extrait du Reutlinger General-Anzeiger traitait des réactions irritées d'un linguiste allemand devant le choix du mot Expo, qu'il jugeait dévalorisant, alors que le terme d'exposition universelle aurait selon lui attiré bien plus de visiteurs. L'ensemble était cohérent, lié par une logique interne mise en évidence par quelques mots de liaison ; il rendait compte de l'opinion d'un tiers, et le style indirect jouait donc un rôle non négligeable ; il supposait également la maîtrise d'un vocabulaire varié et permettait d'apprécier les qualités de réflexion des candidats (les allusions à l'atomium de Bruxelles et à 4711 n'ont pas été prises en compte dans le barème des fautes).

Une fois encore, la rigueur et la précision ont fait défaut. Une lecture hâtive a entraîné des confusions impardonnables (neu-neun, Mark-Markt, nun-nur, benannt-bekannt, eigen-einzig entre autres). Les remarques essentielles sont hélas les mêmes que celles des sessions précédentes :

- L'orthographe et la langue sont souvent soignées ; l'effort doit être poursuivi, une traduction ne saurait être un calque de la phrase allemande. A vouloir trop coller au texte de départ, on perd le sens critique et certains en arrivent ainsi, bien involontairement, à une formulation incompréhensible pour un lecteur non averti.
- Les mots de liaison étaient peu nombreux ; doch a souvent été omis, et nämlich trop fréquemment rendu par un "en effet" incongru ici ("une nouvelle cause, en effet le mot expo lui-même").
- Pour le lexique proprement dit, certaines lacunes s'avèrent lourdes de conséquences, et les rapprochements les plus inattendus font alors des ravages ; angewandte Linguistik devient ainsi la linguistique apparentée ou tournée, sinon tournante. L'ignorance de angeblich a pénalisé nombre de traductions. La déclinaison de l'article pluriel n'est pas connue de façon assez précise, den Machern a été pris pour un génitif, et la confusion Ereignis-Ergebnis a conduit, pour ce membre de phrase, à des interprétations extravagantes. De même, la fin du texte était incompréhensible pour ceux qui lisaient schützen au lieu de schätzen
- De nombreuses formes de subjonctif I auraient dû éveiller l'attention des candidats (klinge, habe gravierende Folgen, es zeige sich daran). Seuls quelques-uns ont essayé de rendre la nuance dans leur traduction.

Certains ont réussi à franchir ces obstacles, à restituer tous les aspects d'un texte qui méritait une étude attentive, et plusieurs 19 sur 20 ont ainsi été attribués en version.

Thème Résumé

Ici encore, précision des connaissances et rigueur dans leur application ont laissé à désirer. Le texte d'Alain-Gérard Slama le mensonge des images, extrait du point du 22 juin 2000, s'organisait autour de l'assertion l'image ment, provocation nécessaire selon l'auteur, car seul le langage, qui inscrit cette image dans son contexte, peut en dévoiler le sens véritable. Image nécessaire, ou image superflue ? L'auteur souhaitait nettement réhabiliter le Verbe "à l'école et dans la presse".

Il était possible de rendre compte de ce texte en évitant les termes trop spécifiques, à condition toutefois de produire un résumé cohérent à la ligne directrice affirmée. La majorité des candidats tente honnêtement d'y parvenir, mais le vague des souvenirs a cette année encore été source de bien des incorrections :

- Certains ignorent la syntaxe de base. Le verbe est placé au petit bonheur (quand il n'est pas omis !), et sa conjugaison est souvent ignorée.
- Les genres, cas et pluriels relèvent du plus grand hasard, et il peut arriver que le même mot soit traité de trois manières différentes en douze lignes.

- Beaucoup de candidats ignorent des mots simples : das Bild (confondu avec Bildung, Einbildung et Ausbildung), der Satz, die Nachrichten, lügen (confondu avec leihen).
- Souvent aussi ils "collent" trop au texte français et tentent une traduction au lieu d'utiliser des stratégies de reformulation.

Ils n'hésitent pas à inventer des mots (que de Finallösung ou endliche Lösung !) plutôt que de s'exprimer, même plus simplement, avec le vocabulaire qu'ils connaissent et en arrivent parfois à des tournures proprement incompréhensibles.

Un rapport tourne bien souvent au catalogue d'erreurs, c'est malheureusement la loi du genre..

Ces erreurs devraient être pour les futurs candidats le point de départ d'une réflexion sur les difficultés véritables de l'épreuve et la manière de s'y préparer. Un travail régulier, une maîtrise correcte de la grammaire et un vocabulaire suffisant permettent toujours d'obtenir une note convenable. Certains font mieux, et produisent des textes agréables à lire que le jury récompense comme il se doit ; la proportion de notes honorables attribuées cette année encore prouve que l'obstacle n'est pas insurmontable, il s'en faut de beaucoup.

Anglais

Version

La version du Concours 2001 était extraite d'un article de TIME daté du 4/09/2000.

Elle était du même type que celle de l'année précédente : il s'agissait d'un texte de vulgarisation scientifique traitant, dans un style descriptif plutôt simple, d'un sujet que nul ne pouvait ignorer tant il est au coeur de l'actualité. Il comportait quelques termes techniques (Permafrost, thermostat, Arctic) qui n'auraient pas dû inquiéter puisque ce sont des mots transparents et donc faciles à comprendre - même s'il n'est pas toujours facile de les bien traduire. Pour le reste, un vocabulaire, des structures, des difficultés très "classiques".

Les défauts aussi, malheureusement, sont restés "très classiques"! Le plus grave et le plus insupportable de tous étant bien sûr le défaut de logique. Les non-sens ont été particulièrement nombreux, cette année. Par exemple, on a traduit *The Big Meltdown* par "La grande fondaison" ou "La grande fondue" ; *hop a plane to the Arctic and look down* par "prenez un plan de l'Arctique et regardez-le dont (sic)" ; *the far-north landscape* par "la géophysique australe" ; *The ice forms* par "Les belles formes" (!) *The ice forms as much as two weeks later in autumn than it used to* par "La glasse (sic) se formes (sic) plus de deux semaines après le moment où elle avait l'habitude de fondre" ; *Permafrost provides stiffening for the coastline* par "L'algue persistante fournit des encombres aux gardes-côtes (sic)" ; *for some of the local wildlife* par "pour plusieurs de la vie rupestre de ce local" ; *the increased burning of fossil fuels such as gasoline and coal, which overloads the atmosphere with carbon dioxide and other greenhouse gases* par "l'augmentation de la pollution créée par la combustion du pétrole utilisé dans l'essence des industries qui dominent l'atmosphère avec du dioxyde de carbone et autres dés herbants" ; *should surface water temperatures in the high Arctic rise* par "Les températures à la surface de l'eau doivent augmenter en Antarctique" ; *the sea ice* par "la Mer de glace" ; *The lighter freshwater* par "La très lumineuse eau minérale" ; *colder air is dryer air* par "l'air le plus froid est l'air le plus chaud" ; *but changes in precipitation* par "mais ceux (sic) son ((sic) les changements de précipitation (sic))... Nous ne citons pas ces exemples pour faire rire — ou s'indigner — mais pour faire réfléchir. En effet ces pitoyables sottises ne sont pas à imputer uniquement à la fatigue des candidats. Le non-sens ne naît pas simplement d'un instant d'aberration, le plus souvent, il s'épanouit pleinement sur un riche substrat d'ignorances, de confusions et de négligences :

- fautes de bon sens, en particulier incohérence par rapport au contexte qui n'est nullement pris en compte ;
- défaut de méthode : absence totale de respect du texte (omissions, ajouts, fantaisies, mépris total des constructions - même les plus claires)
- ignorance (à peine croyable !) des structures de base de l'anglais, des règles les plus simples de la grammaire anglaise (comparatif, place de l'adjectif, signification de l'ordre des mots, temps des verbes etc.), fautes sur les points de grammaire les plus souvent expliqués et révisés (modaux etc.)
- lacunes lexicales portant sur les mots les plus courants (*dry, light, north, wildlife* - ce dernier, soit dit en passant, figurait dans la version de l'an dernier...)
- fautes portant sur le français : barbarismes, charabia, fautes de morphologie, de syntaxe, d'orthographe grammaticale et d'orthographe d'usage...

Une analyse attentive des "citations" ci-dessus permettra à chacun de repérer ces différents types d'erreurs pour s'efforcer de les bannir de sa propre pratique.

Dernier conseil aux futurs candidats : tout au long de l'année, consolidez vos connaissances en grammaire anglaise, enrichissez votre vocabulaire et entraînez-vous à la rigueur : bon sens, méthode, français irréprochable.

Thème

- A.1.** L'article d'Alain-Gérard Slama, intitulé "Le mensonge des images" (dans *Le Point* du 23 juin 2000), présentait un intérêt certain pour un résumé en langue étrangère : le texte était d'une longueur raisonnable par rapport au nombre de mots demandé ; la thèse centrale (que la multiplication des images tend, dans la civilisation contemporaine, à se substituer fâcheusement au discours ou au "Verbe", qui seul permet d'exprimer la vérité dans sa rigueur et sa complexité) était claire et bien condensée dans le titre ; la structuration était aisément repérable ; l'argumentation était cohérente et il était tout à fait possible de distinguer les idées directrices de leurs illustrations.
- A.2.** Les correcteurs ont donc pu aisément apprécier et évaluer la compréhension du texte et la fidélité du résumé, en fonction de la restitution des points essentiels dans le respect de leur ordre, ainsi que du mouvement du texte avec ses articulations, son ton, etc. Nombre de candidats ont cependant eu tendance à trop développer leur synthèse du troisième paragraphe (effectivement assez complexe), ce qui les empêchait de prendre proportionnellement en compte les deux suivants, qui n'étaient pas moins substantiels (surtout le dernier, relativement délicat à condenser).
- A.3.** Le nombre de mots utilisé a généralement été bien indiqué, en respectant les limites imposées, et le titre n'a que rarement été omis.
- B.** La mise en anglais permettait, d'autre part, de tester efficacement les compétences linguistiques des candidats, au niveau des ressources lexicales aussi bien que de la correction syntaxique.
- B.1.** Pour ce qui est des temps des verbes (avec, rappelons-le, des systèmes sensiblement différents en français et en anglais), plusieurs discriminations devaient être maîtrisées.
- a - D'abord entre *présent et passé* -- il faut, hélas, le souligner d'emblée. C'est une distinction fondamentale, mais certains semblent y rester indifférents. Peut-être est-ce par négligence ? La durée de l'épreuve est en tout cas suffisante pour que les candidats aient le temps de se relire avec soin.
- b - Puis, au présent, entre les formes dites *simple et "progressive"*. Cette dernière ne peut être employée arbitrairement ni systématiquement, sous le prétexte que, n'existant pas en français, elle "ferait" plus anglais. Elle ne peut, de surcroît, pas être utilisée avec n'importe quel verbe... La forme "progressive" était ainsi justifiée quand il s'agissait de décrire la situation actuelle, "où les historiens s'appuient sur l'iconographie pour éclairer le passé", mais non pour traduire le "simple rappel" que "l'image ment". Une formulation du titre comme *Images are lying* méconnaissait le caractère général, intemporel de l'énoncé, précisé plus loin avec l'affirmation de principe qu'"aucune image ne peut prétendre refléter à elle seule la réalité".
- c - Ensuite, au passé, entre *"present perfect" et "prétérit"*. Malgré la ressemblance formelle, le premier n'est pas l'équivalent automatique du passé composé français. En l'occurrence, toutes les références historiques exigeaient bien des prétérits, mais le *present perfect* s'imposait pour le passé récent de l'action des "exploitants de l'image" et du projet de loi visant à "faciliter les recours".
- d - Les modaux avaient également leur importance. Il fallait bien veiller, en effet, à séparer le techniquement faisable (*can*), du théoriquement possible ou de l'autorisé (*may*) et du souhaitable (*should*). Relevons, à ce propos, qu'en anglais britannique, la forme négative de *can* s'écrit *cannot* (en un seul mot, afin d'éviter toute confusion entre "pouvoir ne pas" = *can not* et "ne pas pouvoir" = *cannot*). L'usage américain admet certes *can not* au sens de *cannot*, mais il fallait alors que le reste du thème-résumé soit uniformément rédigé selon les règles reçues outre-atlantique. Toujours au niveau du style, signalons encore que les formes contractées (*don't* pour *do not*, *won't* pour *will not*, etc.) étaient à éviter. Elles servent en anglais à marquer un style oral et familier, et ce n'était pas le "genre" de l'article d'Alain-Gérard Slama qui, bien qu'il eût des accents incontestablement "journalistiques" par moments, visait justement à promouvoir une "resacralisation du Verbe".
- e - Un autre point de grammaire encore mal assimilé, apparemment, est celui de l'ordre des mots dans la phrase anglaise. Il ne s'agit pas seulement de la place de l'adjectif ni de celle de l'adverbe, mais aussi du classement des compléments circonstanciels (manière, puis lieu et enfin temps) et (surtout) de l'enchaînement direct entre le verbe et son complément d'objet direct, entre lesquels rien ne doit normalement (et sauf exceptions bien codifiées) être placé.
- B.2.a.** Pour ce qui est du groupe nominal, l'emploi ou non de l'article défini a souvent été une pierre d'achoppement. Il n'en fallait bien sûr pas devant les indéénombrables quasiment inévitables (*information, news, evidence, television, language, school, literature...*) ni devant les pluriels de globalité d'éléments dénombrables (*images, historians, journalists...*). *The* était en revanche indispensable dans son acception générique ou prototypique pour des mots-clés tels que : *the computer, the press, the cinema, the media, the truth...*
- B.2.b.** Par ailleurs, le relatif "où" peut avoir en français un sens non seulement locatif mais aussi temporel, auquel cas il donnera *when* (et non *where* en anglais). Il ne faut pas oublier le premier *h* de *which* et ne pas employer *which* pour *who* ni *his* pour *its*. Et puis le superlatif (*most*, à ne pas confondre avec le comparatif *more*) n'autorise pas à substantiver l'adjectif. Ainsi, "le plus paradoxal" ne peut se traduire par *the most paradoxical*, car il faut ajouter *thing* ou *point*, ou (mieux) tourner en *what is most paradoxical*, car il faut ajouter *thing* ou *point*, ou (mieux) tourner en *what is most paradoxical*. De même, "le vrai" ne pouvait pas donner *the true* mais *what is true* ou *the truth*. Enfin, "sembler" n'a été que trop rarement rendu en bon anglais par *to look* ou *to sound*.
- B.2.c.** Les prépositions réclamaient un peu de vigilance : *at* (et non *in*) *the same time, a film by* (et non *of* ni *from*) *Eisenstein*. Et le "de" français ne saurait être mécaniquement traduit par un génitif en anglais : *pictures' addiction* (rencontré plusieurs fois)

équivalait ainsi un non-sens, car on ne voit pas de quoi les images seraient dépendantes ; sans doute voulait-on évoquer là une *addiction to pictures*...

- B.2.d.** Le vocabulaire a posé des problèmes à certains. Notons simplement que c'est *the Word* (et non *Verb*) qui peut rendre "le Verbe", que *mind* n'est pas la même chose que *spirit* en anglais (même si l'un et l'autre traduisent le français "esprit"), que *photography*, *a photograph* et *a photographer* ne doivent pas être confondus, ni *to remind* et *to remember*, ni *to lose* et *loose*, ni *historic* et *historical*, ni *dramatic* et *tragic*, ni *to reflect* et *a reflection*, ni *shock* et *choke* (*chock* n'existant pas plus que *shoke*), que "gagner de l'argent" sera selon les cas traduit par *earn*, *make* ou *win money*, que le nom *means* a un *s* final même au singulier, que le pluriel de *proof* est tout simplement *proofs*, qu'un projet de loi se dit *bill* en anglais, que *moreover* et *furthermore* s'écrivent en un seul mot, qu'*example* prend un *a* en anglais mais que "dépendance" donne *dependence*, etc. Que dire des trop nombreux gallicismes et barbarismes tels que *to provoke*, *provocating*, *provoking* (quand il fallait *to provoke* comme verbe et *provocative* comme adjectif), *to considerate*, *to reconstituate*, *to perurbate*, *unuseful*, *signification*, *evenment* (au lieu de *to consider*, *to reconstitute*, *to perturb*, *useless*, *significance*, *event*) ?
- B.2.e.** L'orthographe a enfin fait parfois trébucher : il n'y a pas de redoublement de la consonne *t* dans *literature*, *literacy* ou *writing*, ni de la consonne *n* dans *personal*.
- C.1.** Dans beaucoup des erreurs qui viennent d'être mentionnées, peut-on relever en conclusion, on trouve des "calques" grossiers du français. C'est précisément ce genre de maladresse qu'il convient d'éviter dans une épreuve de concours où la quasi totalité des candidats parvient, tant bien que mal, à formuler ce qu'il souhaite exprimer en anglais : les approximations plus ou moins fâcheuses, voire ridicules, créent des différences sensibles dans la notation.
- C.2.** Il est donc évident que la rigueur logique et critique ainsi que le souci de la cohérence jusque dans le détail doivent, en plus de capacités d'analyse et de synthèse, être des priorités pour les candidats au cours de l'épreuve et qu'ils doivent s'y entraîner tout au long de leurs années de préparation, le thème-résumé en langue vivante étrangère exigeant finalement des qualités comparables à celles requises pour les autres épreuves du concours.
- C.3.** Il n'en demeure pas moins que cet exercice suppose une pratique régulière de l'anglais par la lecture de la presse et d'ouvrages de bonne tenue, et aussi par des exercices de rédaction. Une telle discipline n'a pas pour seul but une intégration, mais doit également porter ses fruits tout au long d'une carrière et d'une vie.

Arabe

Version

Le texte portait sur "le concept de la sécurité alimentaire arabe".

Les axes du texte sont les suivants :

- Les définitions de la notion de sécurité alimentaire
- Les organismes arabes compétents dans ce domaine
- Le monde arabe face aux exigences de l'avenir

Globalement les étudiants ont saisi le sens général du texte. Malheureusement, il existe toujours une confusion entre la traduction et la contraction.

Une analyse globale concernant l'ensemble du travail fourni nous laisse comprendre que la majorité écrasante des candidats est issue du Monde Arabe et le regard méthodologique ou critique ne correspond pas à la logique française. La culture générale concernant le Monde Arabe est limitée ; quelques confusions apparaissent sur les institutions et leurs rôles.

Il conviendrait d'encourager les étudiants à lire davantage et à s'ouvrir sur les problèmes sociaux culturels de notre époque. Les moyens technologiques ne manquent pas afin de consulter la presse arabe ou occidentale.

Force est de constater que les candidats ont des lacunes grammaticales et rédactionnelles. la ligne générale de la pensée est souvent dépassée par des paraphrases qui ne correspondent pas au sujet proposé.

Il est souhaitable que les étudiants puissent avoir davantage d'entraînement à la lecture et à la rédaction. Il est également recommandé qu'ils puissent apprendre à argumenter, à concrétiser leurs opinions.

Espagnol

Version

La version 2001, *L'odeur de l'inexistence*, était un article de société. À partir d'un fait anecdotique — les courses dans un marché couvert juste avant la fermeture —, l'écrivain et journaliste Almudena Grandes observe l'attitude d'un client qui effectue ses der-

niers achats chez le fromager. À côté de celui-ci, un poissonnier vide les restes de marchandises et, prenant comme prétexte la répulsion et l'étonnement de ce client, l'article propose au lecteur une réflexion générale sur l'attitude de la société face aux déchets et sur la recherche d'un monde inodore et immaculé.

A quelques mots près, la longueur du texte (513 mots) était similaire à celle d'autres années :

2000 : 502

1999 : 492

1998 : 515.

Les quelques véritables difficultés lexicales n'ont pas été particulièrement sanctionnées, bien qu'un grand nombre de copies aient rendu la bonne traduction pour **mugre (la)**, *la saleté*, *la crasse*, **las raspas y las colas [del pescado]**, *les arêtes et les queues*. On peut considérer relativement plus courant dans le vocabulaire de la peinture le mot **bodegón**, synonyme de **naturaleza muerta**, *nature morte*. L'adjectif **pulcro**, *propre (sur lui)*, a été très souvent mal compris.

Plus étonnante est l'ignorance de mots ou d'expressions courants tels que **chirrido**, *grincement* ; **un par de**, traduit littéralement dans beaucoup de copies « *une paire de* » ; **el chico de los quesos**, « *le garçon des fromages* » (?). **Cuidadosamente desarreglado** a donné lieu à des versions particulièrement inventives, lorsque l'auteur voulait tout simplement indiquer quelqu'un qui est *soigneusement négligé* ou *négligé avec recherche*. Semblable incompréhension pour **revolverse**, (alors que quelques mots plus loin le texte en donnait — presque — l'équivalent : **dar vueltas sobre sí mismo**) ; **mostrador**, *comptoir* ; **amontonar**, *entasser* ; **las sobras**, *les restes*, **andar despacio**, **esperar turno**...

L'ignorance de mots ou d'expressions indiquant des attitudes (**encogerse de hombros**) ou des états d'esprit (**asombro**) est plus regrettable, de même que les erreurs sur des expressions adverbiales tout à fait courantes (**sin embargo**, **ni siquiera**) ne sont pas acceptables.

La construction **por más que supiera...** a comme sujet la première personne (le narrateur) sans aucune ambiguïté (**la puerta por la que yo acababa de entrar**). Elle a été source de nombreuses confusions. La phrase **la piel bronceada es toda del mismo color, que es como no ser de ninguno** a souvent été mal comprise.

Un nombre important de copies semble méconnaître la valeur de doute du futur espagnol (...**cómo será su destinataria**) et les calques, **oler a** (*sentir à*), par exemple, abondent également, ce qui indique une fois de plus le manque de rigueur dans l'expression française.

Thème résumé

Cette année le thème résumé, « *Le mensonge des images* », était particulièrement bien choisi et permettait une brillante synthèse. Les notes basses sont pour la plupart imputables à la qualité de l'espagnol.

Italien

Le texte de la version était tiré d'un article d'un journaliste et écrivain, fort connu, Giorgio Bocca, paru dans la revue "L'Espresso". Cet article met en garde les lecteurs contre un urbanisme tentaculaire et une modernisation poussée à l'extrême, aux dépens des campagnes, chassant leurs habitants vers des villes de plus en plus étouffantes. Giorgio Bocca donne un exemple a contrario, celui du Val d'Aoste, qui a su faire renaître la vie sociale et l'activité commerciale, en tirant parti des potentialités offertes par la région sans rien détruire. Pour bien montrer la différence entre l'aspect du Val d'Aoste, il y a quinze ou vingt ans et sa "renaissance" actuelle, le journaliste utilise, dès le début du texte, un passé simple : "Quindici anni fa cercai casa...", que beaucoup de candidats ont tout simplement traduit par un simple imparfait, sans s'apercevoir de la valeur forte de ce temps, sur lequel repose la démonstration, que veut nous faire accepter l'auteur.

Quelques candidats n'ont pas su rendre certains mots d'interprétation difficile, comme "budello" et, à la rigueur, "parrocchia", ce que l'on peut comprendre. Mais, comment accepter qu'un italianisant traduise "affollata" par "folle" ou "affolée" ou encore "pur-troppo" par "toutefois" et "contadini" par "villageois", à s'en tenir aux erreurs les plus fréquentes. D'autres fautes, comme, par exemple, la traduction de "frane" par "sinistre" ou "catastrophe" ou encore "tempête" témoignent d'une connaissance trop approximative du vocabulaire usuel.

Quant à la contraction, elle a permis, cette année encore, de faire la différence entre les candidats, qui ont su comprendre le texte français et en donner un intelligent résumé en italien, et les autres, qui ne respectent pas les accords et les règles les plus élémentaires (de là, des "qualchi casi rari", "dipendente delle prove", "ci vorranno", etc.).

On ne saurait trop insister sur la nécessité, pour les candidats, de se préparer efficacement, en faisant porter tous leurs efforts sur la maîtrise du vocabulaire, sur la connaissance de la grammaire et de la syntaxe. C'est seulement en lisant beaucoup de textes de nature diverse, en suivant régulièrement les cours et en écoutant régulièrement la télévision italienne, que les candidats pourront se préparer utilement à l'écrit et à l'oral.

Portugais

Douze candidats ont composé en portugais (7 pour Paris, 5 pour la province). Tous ont composé en version / contraction. La moyenne est de 13,33/20 pour la version , et de 13,16/20 pour la contraction croisée, soit une nette progression par rapport à l'année dernière.

Le texte à traduire était un article tiré d'un important hebdomadaire brésilien (*Veja*) et ne présentait aucune difficulté particulière tant lexicale que syntaxique. Il s'agissait de représenter la neige, phénomène climatique fort rare au Brésil, comme une métaphore du clivage social et culturel entre les riches et les pauvres.

Le texte a été globalement bien compris. Par contre il faut noter la présence de nombreux faux-sens, omissions, erreurs grammaticales et orthographiques, et de quelques contresens (*morrer** pour *morar*, *portanto** pour *no entanto*, *cultivar** pour *cultuar*). On constate néanmoins que certains candidats ont fait l'effort de rendre de façon satisfaisante certains éléments lexicaux et syntaxiques, par exemple : *Vai ver de perto* a été rendu par *Voyons d'un peu plus près* ; et *Não bastasse* a été traduit par *Qui plus est*.

Le jury recommande en particulier aux candidats :

- de choisir une fois pour toute leur traduction ; les propositions multiples (en accolade ou entre parenthèses) ne sont pas acceptées ;
- d'être plus attentifs à l'exactitude du lexique français, et de ne pas confondre *cela** et *ceux-là*, *glissements** et *glissades* ;
- de respecter les niveaux de langue : en français soutenu, il ne convient pas de traduire *feia* (=laide) par *moche* ;

de faire très attention aux hispanismes (*más**, *manera**, *pasa**, *una**, *otro**, *día**, *verdad**, etc.), à éviter absolument.

Le jury constate que, si certains candidats ont eu des résultats satisfaisants (3 candidats à 16), un trop grand nombre tourne autour d'une petite moyenne. Pour y remédier, le jury renouvelle les conseils déjà répétés dans les rapports des années précédentes :

- 1 - Cet examen requiert une préparation rigoureuse et soutenue. Il faut une acquisition méthodique du vocabulaire et des structures grammaticales, facilitée par la lecture régulière de journaux et périodiques, sans parler d'ouvrages en langue portugaise, ainsi que par des exercices oraux et/ou écrits, réalisés de façon systématique.
- 2 - Les candidats doivent prendre conscience qu'il ne leur suffit pas d'"avoir fait" du portugais dans l'enseignement secondaire. Ils doivent poursuivre leur formation spécifique. Des cours de portugais sont proposés au niveau préparatoire. En dernier ressort, les candidats peuvent toujours avoir recours au CNED (Centre National d'Enseignement à Distance).

Épreuves Orales

Mathématiques

Mathématiques I

1 - Généralités.

Dans le rapport de l'année dernière, on pouvait lire :

" La version 2000 du concours souligne une fois de plus la grande disparité des candidates et des candidats, en même temps peut-être qu'une relative petite baisse de niveau. Cela va 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."

L'oral 2001 confirme cette évolution. Les examinateurs ont rencontré moins de candidats très brillants, constaté une aggravation de la baisse des acquis en Mathématiques et relevé deux faits marquants et quelque peu inquiétants.

La majorité des candidats éprouve de **très grandes difficultés devant les calculs** les plus simples (décomposition en éléments simples, formules de trigonométrie, calcul de primitives). Que de temps, d'erreurs, de maladresses pour aboutir à la moindre factorisation ou étude de signe.

De même, chez beaucoup de candidats, **le manque de précision et de rigueur** est consternant, que ce soit dans les énoncés ou notions mathématiques, dans les manipulations d'expressions ou de langage... hypothèses non vérifiées des théorèmes du cours, aucun scrupule dans les passages à la limite ou les interversions de limites, inégalités strictes ou larges (c'est selon), ignorance des valeurs absolues ou des modules, aucune différence entre f' et $f'(x)$, confusion entre une fonction et un de ses développements limités, somme de Riemann égale à l'intégrale, emploi quasi systématique de "il faut" à la place de "il suffit"...

2 - Organisation de l'épreuve et attentes des examinateurs.

Rappelons que dans l'épreuve de Maths I, les examinateurs proposent, pour une préparation de 30 minutes, deux exercices portant sur tout le programme d'Analyse (et uniquement le programme). Suivent 30 minutes de passage au tableau, durant lesquelles l'interrogateur appréciera, outre les connaissances et le savoir-faire en mathématiques, la clarté et la précision de l'exposé oral, la bonne utilisation du tableau, l'analyse du problème posé et les méthodes choisies pour sa résolution, la capacité à réagir et à dialoguer lorsque l'interrogateur, par des questions ou indications, suggère éventuellement d'autres axes de recherches permettant de progresser dans la résolution du problème. L'examinateur est alors en mesure de formuler un jugement, il ne dispose donc pas (et ne souhaite pas disposer) d'informations, telles que les notes d'écrit, l'ancienneté ou l'établissement d'origine.

L'examinateur ne cherche aucunement à mettre le candidat en difficulté, mais plutôt à l'aider à montrer ses connaissances et sa bonne maîtrise du programme. En revanche la malhonnêteté intellectuelle, le bluff et la désinvolture ne constituent pas des critères de sélection pour un futur ingénieur et sont évalués en conséquence, avec rigueur.

L'examinateur attend du candidat, un minimum d'autonomie, qu'il réfléchisse avant d'écrire ou de répondre (il faut parfois de nombreuses interventions successives avant de rétablir la correction d'une expression), qu'il limite le nombre excessif des erreurs (supposées) d'inattention, qu'il ne malmène pas trop la langue orale (éviter les cascades de "on a que", les "la limite tend vers",...).

3 - Quelques comportements devant un exercice oral.

- Certains, qui d'ailleurs ne savent pas toujours formuler la contraposée d'une proposition, ont un goût immodéré et déplacé pour le raisonnement par l'absurde, ce qui peut les conduire à des explications soient très difficiles, soient alambiquées.
- Trop de candidats ont une vision naïve des mathématiques, ils semblent persuadés qu'il suffit de traduire au tableau les hypothèses pour que la conclusion jaillisse.
- Le refus de tout essai. On voit trop souvent des candidats avouer ne pas savoir traiter l'exercice, sans avoir effectué la moindre tentative (cas particuliers, hypothèses enrichies,...).
- Trop de candidats ont une conception contestable de la logique : une question étant posée, ils partent de la conclusion (transformée en hypothèse de travail) et vérifient (souvent avec succès et avec l'impression du devoir accompli) la non contradiction avec les données du problème.

- Le goût du compliqué avant le simple : on aime chercher des arguments sophistiqués et parfois "vaseux" ou inexacts, alors qu'une explication trop standard est à portée de main.
- On manque de réactions ou d'images concrètes au sujet des fonctions usuelles : on majore $\ln(t)$ par t sur $]0, 1]$, ou on ne sait pas comparer $|\sin(t)|$ ou $|\tan(t)|$ avec t .
- On ne pense jamais à faire appel à un graphique pour clarifier les idées.
- Des candidats proposent une longue énumération d'actions possibles, pas toujours appropriées au problème posé, dans l'espoir que l'examineur fera le bon choix.

4 - Quelques erreurs de Mathématiques.

Insistons sur le fait que le cours est rarement connu précisément : les énoncés de théorèmes sont trop souvent donnés de manière très approximative (Parseval, Taylor, théorèmes de convergence, interversions de symboles d'intégration et de sommation infinie). Il est quasiment impossible d'obtenir du premier coup un énoncé clair et correct, même pour des notions très simples comme le rayon de convergence d'une série entière.

Voici quelques remarques et erreurs qu'il convient de compléter avec la très riche, et toujours d'actualité, "liste non exhaustive des erreurs ou difficultés fréquentes et tenaces" du rapport 2000.

Chercher à majorer, minorer ou prendre un équivalent constitue le fondement de très nombreux exercices proposés. Bon nombre de candidats, soit ignorent les majorants ou les équivalents simples de fonctions usuelles (\sin , sh , $\ln(1+x)$...), soit ne pensent pas à les utiliser.

◇ Les exercices sur les **suites** et les **fonctions** ont d'ailleurs révélé une grande incompréhension des notions locales (limites, équivalents, développements limités) et des notions globales (majorations, inégalités, formules de Taylor). Par exemple

une suite majorée par une suite convergente est convergente ;

si la suite des normes de $(a_n)_n$ converge (ou est décroissante) alors la suite $(a_n)_n$ est convergente ;

si $(a_n)_n$ est une suite strictement positive, convergente vers 0, alors elle est décroissante à partir d'un certain rang.

La notion d'équivalence est mal comprise :

" $\lim_{x \rightarrow a} f(x)/g(x) = 1$ c'est pareil que $\lim_{x \rightarrow a} f(x) - g(x) = 0$ "

Les équivalences et les développements limités sont fréquemment confondues. Ainsi $\cos x$ est équivalent, quand ce n'est pas égal, à $1 - x^2/2$.

On comprend très bien ce que signifie "prolonger une fonction par continuité en un point a ", mais que peut bien vouloir dire "on prolonge la dérivée par continuité en a ", après avoir établi l'existence de $\lim_{x \rightarrow a} f'(x)$.

◇ L'étude d'une **série** se ramène presque toujours à appliquer la règle de d'Alembert (même réaction face à une **série entière** où le lien avec la recherche d'un rayon de convergence n'est pas toujours très clair). Le désarroi est grand lorsqu'on ne peut pas conclure ainsi. On ne pense pas aux développements limités pour l'étude des séries réelles (que faire quand le critère des séries spéciales alternées ne s'applique pas ?)

Si $u_n = o(1/n)$ alors la série $\sum (-1)^n u_n$ est convergente grâce au critère spécial !!

◇ Il est très courant de manipuler des séries ou des **intégrales**, alors que ce ne sont encore que des symboles.

Pour l'étude de l'intégrabilité, on affirme (plus qu'on ne montre) que l'on a affaire à un $o(1/t^2)$. Le désarroi est grand lorsque l'on ne peut pas conclure ainsi.

Étudier l'intégrabilité de $x \rightarrow \sin(x)/(x + \sin(x))$ est un exercice insurmontable.

La "convergence dominée" est devenue la panacée pour traiter tout exercice pour peu qu'il y ait un symbole intégral et un paramètre.

Dans des exercices utilisant une fonction f de classe C^1 sur un intervalle, les candidats ne pensent jamais à écrire f au moyen d'une intégrale portant sur f' .

Les quelques rares exercices utilisant le "théorème de relèvement" n'ont eu aucun succès (de quoi s'agit-il ?).

◇ La notion de convergence uniforme, notamment pour une série de fonctions, est en général mal assimilée (il ne suffit pas de dire que le reste tend vers 0). Et toujours l'erreur classique :

"La convergence uniforme sur tout segment $[a, b]$ de $]0, +\infty[$ implique la convergence uniforme sur $]0, +\infty[$ "

◇ La notion de fonction continue (resp. C^1) par morceaux est presque toujours incomprise. Pour beaucoup, étudier les coefficients de Fourier d'une fonction périodique continue, les conduit à affirmer qu'elle "est développable" en **série de Fourier**. En général, les candidats n'ont pas la moindre idée de l'ordre de grandeur des coefficients de Fourier d'une fonction de classe C^k .

- ◇ La méthode de la variation de la (ou des) constante(s) permettant la résolution des **équations différentielles** linéaires scalaires d'ordre deux, est toujours aussi peu connue.
- ◇ Les **fonctions de plusieurs variables** ont fait l'objet, cette année, d'un nombre non négligeable d'interrogations. Des exercices simples sur l'étude de la continuité partielle, de la classe C^1 , ou le calcul de dérivées partielles, en particulier dans la composition de fonctions, ont souvent transformé l'examineur en bourreau infligeant au candidat une épreuve à la limite du supportable...

Est-ce faire preuve d'originalité que de poser $x = r\cos(t)$ et $y = r\sin(t)$ afin d'étudier la limite en $(0,0)$ d'une expression contenant $x^2 + y^2$?

Il y a confusion fréquente entre l'existence de limites radiales et la continuité en un point.

Pour beaucoup, une étude d'extremum se ramène à un calcul de gradient, et ceci quelque soit le contexte.

Lors de la résolution d'une EDP, un examinateur espère que, pour justifier les calculs, on fera allusion au difféomorphisme que constitue le changement de variables proposé.

5 - Conclusions

Les bons candidats ne se reconnaîtront évidemment pas dans les lignes précédentes.

Nous partageons la perplexité des collègues professeurs devant la rapidité d'oubli de certains candidats, car nous ne doutons pas qu'ils ont suivi, durant l'année, un enseignement de qualité dispensé avec une très grande conscience professionnelle. Ils comprendront le bonheur qu'éprouve un examinateur retrouvant face à lui, un candidat dynamique, parfaitement autonome, faisant preuve de bon sens et ayant une bonne maîtrise du programme.

Nous espérons que ces quelques remarques permettront aux futurs candidats d'améliorer leur préparation.

Mathématiques II

Le niveau moyen des candidats examinés en algèbre est globalement convenable mais, il n'en est pas de même en géométrie.

Remarques générales

Le jury tient à préciser

- 1 - que l'épreuve de Maths II contient la totalité de l'algèbre et de la géométrie au programme des deux années de préparation, qu'il interroge sur la totalité du programme et seulement sur ce programme.
Il est conseillé à certains préparateurs de consacrer le temps utilisé à faire du hors-programme (Cayley, trigonolisation, formes quadratiques..) à des activités géométriques du programme.
- 2 - que l'épreuve de Maths II est un oral de Mathématiques. Les logiciels de calcul formel (Maple et Mathematica) sont mis à la disposition des candidats pour s'affranchir de longs calculs ou pour mieux visualiser les données d'un problème de géométrie. L'utilisation de ces logiciels est indiquée pour plus de la moitié des sujets proposés, pour en faciliter la résolution. La plupart des candidats semble correctement préparés à cette utilisation mais d'autres avouent ne pas avoir été entraînés à ce genre de travail. Rappelons qu'un horaire, certes restreint mais non négligeable, doit être consacré à l'apprentissage de l'un de ces logiciels et que cela est évalué à l'oral sans qu'aucune dextérité particulière ne soit exigée des candidats.
D'un autre côté, tout résultat obtenu par un de ces logiciels doit pouvoir être justifié par le candidat. Il n'est pas admissible qu'un étudiant obtienne, avec Maple, les valeurs propres et des vecteurs propres d'une matrice et ne soit pas capable de calculer à la main un déterminant ou d'expliquer comment il peut, sans Maple, obtenir l'inverse d'une matrice.
Il est donc formellement déconseillé de passer la plus grande partie des 30 minutes de préparation à l'ordinateur.
- 3 - que l'épreuve orale n'est pas une lecture et une copie sur le tableau des feuilles écrites durant la demi-heure de préparation. Le candidat doit pouvoir se détacher de ses feuilles pour répondre aux questions de l'examineur, questions en général posées pour l'aider ou pour qu'il précise ou améliore sa solution.
- 4 - que le jury est en droit d'exiger de futurs ingénieurs un minimum de compréhension ou de visualisation de figures géométriques simples. Il est navrant de devoir constater que plusieurs candidats sont incapables de déterminer l'intersection d'une sphère et d'un plan.
- 5 - qu'une condition nécessaire et suffisante n'est établie que lorsque l'on a fait la démonstration de la condition nécessaire et de la condition suffisante. De même, qu'un raisonnement par récurrence doit être correctement initialisé, que l'hypothèse de récurrence doit être correctement posée... et être utilisée dans la démonstration.

Concernant plus spécifiquement les différentes parties du programme,

Algèbre.

- Les connaissances sur les polynômes, la pratique de la décomposition en éléments simples des fractions rationnelles et de la transformation des expressions trigonométriques sont souvent insuffisantes. De nombreux candidats ne sont pas familiarisés avec l'utilisation des nombres complexes. Le développement d'une puissance supérieure à deux de $(a + b + c)$ n'est pas toujours exact.
- La partie algèbre linéaire est comme les années précédentes la mieux maîtrisée du programme. Cependant, la notion de valeur propre, le calcul à la main du produit de deux matrices, le choix d'une base dans $C_m[x]$ ou $M_m(R)$ font problème à certains candidats.
- Il est rappelé que le rang d'une matrice défini à partir de l'ordre des déterminants non nuls extraits n'est pas au programme.
- La connaissance des caractéristiques, leur identification à partir d'une représentation matricielle, de projecteurs, de symétries ou de rotation laissent à désirer.
- Le théorème de projection orthogonal est assez mal connu. Pour certains, une projection orthogonale est un automorphisme orthogonal !

Géométrie.

Les lacunes dans les différentes parties du programme de géométrie sont nombreuses.

- Des questions aussi simples que la détermination d'équations de droites ou de plans, de distance d'un point à une droite ou un plan, la vérification du parallélisme de deux plans ne sont pas traitées par de trop nombreux candidats.
- En géométrie analytique, le choix d'un bon repère doit être étudié durant la demi-heure de préparation de façon à ne pas présenter un tableau des calculs longs et sans aucun intérêt pour l'obtention de la solution.
- D'une façon générale, les coniques ont annihilé les chances de nombreux candidats qui n'avaient aucune notion sur leurs définitions et propriétés les plus simples. La "machinerie" de réduction de l'équation générale semble avoir été vue. Mais aucune idée des équations réduites, de la position des foyers et directrices, des relations entre a, b, c, e et p pour trop de candidats. Que faire d'une équation polaire de la conique, si on ne connaît ni le centre du repère, ni la signification des constantes qui y figurent ! Certains candidats ont même du mal à paramétrer un cercle centré à l'origine.
- La notion de point régulier, plan tangent à une surface ou de tangente à une courbe n'est pas toujours maîtrisée.

Conclusion.

Le jury a bien conscience que les candidats qu'il interroge ne sont pas des "mathématiciens", qu'il est hors de question d'exiger d'eux une quelconque érudition mathématique. Mais, ces candidats seront des ingénieurs, des cadres dans leur entreprise. Aussi, il est normal d'exiger d'eux un minimum de connaissances et de compréhension d'un problème simple d'angles ou de distances et au moins l'amorce d'une stratégie pour résoudre un exercice élémentaire de géométrie.

Sciences physiques

Physique I

L'épreuve orale de Physique 1 s'est déroulée à Supélec dans de bonnes conditions. Chaque interrogation comporte généralement un exercice avec une préparation sur table d'une demi-heure, présenté en 20 minutes à l'examinateur, et une question en "direct" sans préparation destinée à tester la connaissance et la compréhension des notions vues en cours durant les deux années de préparation.

La moyenne des notes décernées est de 11,36, légèrement supérieure à la moyenne du concours 2000, les notes s'étalant de 1 à 20. Un peu plus de 17% des candidats ont une note supérieure ou égale à 16, et 15% environ une note inférieure ou égale à 6. Nous avons remarqué cette année une plus grande hétérogénéité dans le niveau des candidats : nous avons interrogé un plus grand nombre de très bons candidats mais également un plus grand nombre de candidats de niveau très faible.

Afin d'améliorer 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 trente 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'examinateur.

Rappelons à ce propos que l'exposé oral doit consister en un dialogue ouvert entre le candidat et l'examinateur, 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 sont toujours les bienvenus. Notons que très peu de candidats utilisent les craies de couleurs, pourtant nombreuses à leur disposition. On bannira toute attitude négative, vis à vis notamment des remarques de l'examinateur 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'examinateur (qui peut choisir de ne pas intervenir sans que ce soit pénalisant) sont également à éviter. Un exposé succinct du thème de l'exercice de la méthodologie suivie 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... L'examinateur 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 pourraient être évitées si les candidats prenaient l'habitude de toujours vérifier l'homogénéité des formules ou expressions obtenues, ainsi que leur pertinence par une analyse physique rapide 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. Il est enfin important que le candidat sache justifier ce qu'il écrit.

Nous aurions aimé voir plus de schémas, notamment en thermodynamique.

Nous avons d'autre part noté des difficultés croissantes dans l'utilisation des opérateurs vectoriels (en particulier de $(\mathbf{a} \cdot \mathbf{grad})\mathbf{b}$), ainsi qu'une utilisation abusive de "nabla" en coordonnées non cartésiennes, en particulier pour essayer d'exprimer le rotationnel en coordonnées cylindriques ou sphériques. Rappelons toutefois que les expressions des opérateurs (autres que le gradient) en coordonnées non cartésiennes sont systématiquement fournies au candidat quand elles sont utiles à la résolution de l'exercice. Les coordonnées sphériques restent souvent mal maîtrisées par les candidats. D'autre part, ceux-ci semblent incapables de calculer un produit vectoriel autrement qu'en utilisant les vecteurs colonnes. On peut en outre s'attendre à ce que les candidats maîtrisent la résolution d'équations différentielles linéaires à coefficients constants, qu'ils sachent analyser le régime transitoire et le régime permanent.

Nous avons enfin noté une utilisation abusive des notations complexes pour des grandeurs non linéaires, en particulier pour les bilans énergétiques. Certains candidats veulent utiliser la relation $\langle f \cdot g \rangle = \frac{1}{2} \text{Re}(f \cdot g^*)$ sans la connaître vraiment (la valeur moyenne et la partie réelle sont souvent absentes des formules utilisées).

Des progrès ont été notés quant à l'utilisation d'équations aux dimensions, mais les candidats ignorent trop souvent l'unité et la valeur numérique de ε_0 et de μ_0 .

Enfin, un nombre de plus en plus important de candidats ignore le nom des lois physiques, ce qui rend le dialogue difficile, surtout quand l'examinateur veut lui venir en aide (par exemple, un candidat n'a jamais su énoncer "la première loi de Joule" alors qu'il connaissait bien les propriétés de l'énergie interne d'un gaz parfait).

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 (les bilans de matière en coordonnées sphériques restent malgré tout laborieux);

Il reste néanmoins quelques points noirs :

- Les forces pressantes sont des grandeurs vectorielles ; pour trouver la résultante des efforts de pression, on n'ajoute pas les normes des efforts élémentaires mais les vecteurs eux-mêmes ; des considérations de symétries sont alors souvent utiles dans ce cas ;
- les forces de liaison et la force exercée par l'air sont fréquemment oubliées dans les bilans de force ;
- les candidats connaissent souvent davantage l'équivalent volumique des efforts de viscosité que leur expression surfacique qui est pourtant la clé du phénomène ; il est regrettable que cet équivalent volumique apparaisse souvent avec un signe moins et que les candidats sachent rarement démontrer son expression à partir de l'expression surfacique (on peut d'ailleurs faire la même remarque pour les efforts de pression) ;
- les candidats préfèrent souvent écrire une équation locale qu'une équation "globale" et utilisent presque systématiquement l'expression de l'équivalent volumique des forces, ce qui amène parfois à une confusion entre grandeurs surfaciques et grandeurs volumiques ;

- les écoulements ne sont pas tous irrotationnels et la relation de Bernoulli peut alors s'appliquer le long d'une ligne de courant, à condition que celle-ci existe ;
- 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 ;
- beaucoup de candidats confondent "tourbillonnaire" et "turbulent" ;
- pour choisir entre les expressions $f = -6\pi\eta r v$ et $f = -0.5 C_{\mu} S v v$ de la force de traînée, peu de candidats pensent à l'ordre de grandeur du nombre de Reynolds, la plupart parlent de "faibles vitesses" et de "grandes vitesses".

L'approximation acoustique dans le cadre des ondes sonores n'est pas maîtrisée pour la grande majorité des candidats (l'oubli des hypothèses fondamentales amène certains candidats à soutenir qu'on peut trouver des ondes sonores dans les milieux incompressibles ; un candidat affirme "la vitesse de propagation de l'onde est faible devant la vitesse du son dans le fluide"). L'établissement de l'équation d'onde amène certains candidats à mélanger les points de vue eulérien et lagrangien, ce qui rend leur démonstration douteuse. La notion d'impédance acoustique est rarement bien utilisée. Les résultats de base sur les ondes stationnaires sont souvent mal maîtrisés. Beaucoup de candidats ne savent pas justifier les relations de passage (pour la pression en particulier) à l'interface entre deux milieux.

Électromagnétisme.

L'analyse des propriétés de symétrie et d'invariance des champs statiques est en général bien menée, mais l'utilisation de ces propriétés pour choisir la "bonne surface de Gauss" ou le "bon contour d'Ampère" pose parfois problème. 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. Nous avons noté également de graves lacunes dans l'interprétation de cartes de lignes de champs, peu de candidats sachant reconnaître un champ à flux conservatif ou un champ à circulation conservative, et beaucoup restent perplexes quand des lignes de champ se croisent.

Peu de candidats savent faire le lien entre $E = -\text{grad}V$ et la circulation de E , même le long d'un contour élémentaire. La méthode de calcul du champ électrostatique créé par un dipôle devrait être connue.

De nombreuses erreurs sur les dimensions des densités de courant ont été relevées : une densité volumique de courant ne s'exprime pas en $A.m^{-3}$ mais en $A.m^{-2}$, l'erreur similaire pour une densité surfacique de courant a bien sûr été également fréquente. La loi de Biot et Savart n'est pas la méthode la plus rapide pour déterminer le champ magnétique créé par un fil infini, et en aucun cas elle ne peut permettre de déterminer la distribution de courant qui crée un champ magnétique donné.

Il reste encore de nombreux obstacles à surmonter en induction en ce qui concerne l'orientation correcte des circuits et des surfaces. Les bilans énergétiques sont rarement bien effectués. Les calculs de flux magnétique se résument trop souvent à $B \times S$, même si le champ magnétique est inhomogène. 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**. 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 dans l'ensemble (même si certains candidats pensent que la relation $B = k \wedge E / \omega$ est universelle...). **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, le théorème d'Ampère dans un milieu magnétique, les relations de passage pour D , E , B et H sont régulièrement mal écrits ou "oubliés". D'autre part, la notion de charges et courants "libres", charges et courant "liées" ou de polarisation et d'aimantation est souvent très mal comprise. On apprend ainsi que c'est "le même ρ " qui intervient dans l'équation $\text{div}E = \rho / \epsilon_0$ et dans $\text{div}D = \rho$. Donner des 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'ou des recours abusifs à la loi de Laplace), et vont même jusqu'à calculer les transferts thermiques le long de chemins particuliers. Les bilans énergétiques (en particulier pour les systèmes en écoulement) et les bilans d'entropie restent encore imprécis voire incomplets. **Les changements d'état du corps pur sont souvent mal maîtrisés** ainsi que l'allure des courbes de saturation en diagramme de Clapeyron. L'utilisation et la définition des potentiels thermodynamiques posent problème, même si nous avons noté un progrès sensible cette année à ce sujet (la lecture des rapports des années précédentes porte ses fruits). 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. Le calcul du travail reçu par un gaz parfait au cours d'une transformation adiabatique réversible est beaucoup trop souvent calculé en intégrant le travail élémentaire, et beaucoup trop rarement à partir de la variation d'énergie interne. Les machines thermiques et leur fonctionnement restent assez mystérieux, en particulier les signes des échanges énergétiques. Savoir (et justifier) 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 détentes de Joule-Gay-Lussac et de Joule-Thomson devraient être connues de tous les candidats.

Les notions relatives à la diffusion sont en général correctement assimilées. Beaucoup de candidats cependant éprouvent des difficultés pour faire un bilan thermique rigoureux et ont recours à une expression locale "toute faite", qu'ils ont souvent du mal à adapter au problème étudié. La signification physique du vecteur densité de courant n'est pas toujours bien comprise, ce qui amène des erreurs dans les bilans et dans l'analyse dimensionnelle de ces vecteurs. Rappelons également qu'une résistance thermique ne s'exprime pas en ohms... 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 beaucoup de candidats. Les cycles d'hysteresis tracés sont parfois très exotiques. 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'hysteresis, de nombreux candidats le connaissent par cœur, 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 réalisé 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'hysteresis, ce qui est désolant compte tenu de l'importance pratique et journalière de dispositif. L'adaptation d'impédance par transformateur est ainsi une application du transformateur souvent méconnue.

En ce qui concerne le TP cours sur la polarisation, les progrès entrevus l'année dernière se confirment. La définition et le fonctionnement d'une lame à retard sont souvent bien connue (malgré quelques perles comme "une lame quart d'onde divise l'intensité lumineuse par 4"...), 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, l'outil informatique se révèle être un excellent moyen pour mettre l'accent sur l'interprétation physique des phénomènes étudiés ou pour mettre en valeur certaines propriétés remarquables.

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

Il est dommage que la demi-heure de préparation soit parfois 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. De plus en plus, les candidats répugnent à adopter une démarche analytique et progressive face à un exercice. On a tout intérêt à décomposer le problème global qui peut ne pas être élémentaire, en une succession d'étapes clairement identifiées qu'il est aisé de résoudre une à une. Quand cette préparation est soigneusement effectuée, "l'équation définitive" qui résout le problème s'écrit sans difficulté. Nous avons également noté une mauvaise maîtrise de la démarche (hypothèses/déductions/vérfications). Certains systèmes peuvent avoir des comportements qui ne sont pas prévisibles a priori. Il faut alors poser clairement une seule hypothèse concernant l'état du système en tirant toutes les déductions possibles, et bien vérifier que chacune de ces conclusions est compatible avec l'hypothèse de départ : c'est cette vérification qui permet de préciser le domaine de fonctionnement de l'état supposé, et de prédire quel sera l'état du système hors de ce domaine.

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. Bien que ce défaut soit en diminution certains candidats, pensant peut être

gagner du temps, s'expriment encore 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 taché de favoriser la physique sous jacente dans la plupart des exercices posés, 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. Notons également que l'obtention de conclusions en complète contradiction avec ce que prédit l'ordinateur n'amène pas toujours les candidats à remettre leur résultat en question.

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 calculette (y compris un ordre de grandeur), et les équations aux dimensions conduisent quelquefois à des résultats loufoques.

En résumé nous attendons des candidats qu'ils aient une démarche clairement définie pour résoudre l'exercice, qu'il maîtrisent les théorèmes nécessaires à cette résolution et les calculs mathématiques qui en découlent et qu'ils soient capables de faire le lien entre ces équations et la "réalité", c'est à dire les implications pratiques de leur résultats.

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

1 - Position du problème

Dans la majorité des cas c'est une mauvaise appréhension du problème qui conduit à une mauvaise résolution.

Par exemple, les grandeurs cinétiques étant extensives il est parfois beaucoup plus simple, lorsqu'un système est constitué de deux solides, de calculer les grandeurs cinétiques relatives à chacun des solides puis de les additionner plutôt que de chercher à déterminer ces grandeurs d'un seul coup. De même, lorsque deux systèmes sont en interaction, les actions du système (1) sur le système (2) ne sont pas systématiquement réductibles à une force unique s'exerçant sur un point précis : il faut connaître leur résultante mais aussi leur moment en un point.

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.

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. Notons également qu'une force est un vecteur qu'il est plus souvent facile de manipuler sous sa forme matricielle et non décomposée sur une base du système et qu'il est illusoire de vouloir la décrire uniquement par sa norme qui est toujours positive !

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.

2 - Utilisation des théorèmes généraux

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

La théorie 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 de gravité d'un solide elle reste hasardeuse et conduit souvent le candidat à changer de référentiel ce qui n'est pas nécessaire;

Le théorème de Huyguens 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 appli-

qués. Ainsi, le théorème de Huyguens est quelquefois utilisé abusivement par certains candidats pour calculer le moment cinétique d'un solide en un point même si ce solide n'est pas en rotation autour d'un axe fixe.

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. A ce propos, l'utilisation de la conservation de l'énergie mécanique est en général beaucoup plus pratique d'emploi que le théorème de l'énergie cinétique, car il dispense des délicats calculs de travaux. 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 un potentiel électrostatique V est $E_p = qV$; Par ailleurs le calcul de l'énergie potentielle d'un système dans un champs de pesanteur uniforme cause bien du souci à quelques candidats qui changent le "niveau de référence" chaque fois que les conditions initiales sont modifiées. Il est en général beaucoup plus pratique de le fixer une bonne fois pour toute à l'origine des cotes.

3 - Étude du mouvement

Il est incroyable que le mouvement circulaire uniforme d'un point matériel puisse poser des problèmes à plus d'un tiers des candidats et que certains apprennent au passage qu'il est accéléré !

L'étude de trajectoires en coordonnées polaires ou sphériques s'est quelque fois révélée délicate suite à des dérivations fantaisistes de $0M = ru_r$. La méthode de Binet semble être, à tort la seule méthode d'étude des champs de forces en $1/r^2$. Une étude énergétique conduit bien souvent beaucoup plus facilement au résultat demandé. A ce propos il serait bon que les candidats connaissent l'énergie totale d'un satellite en fonction des paramètres de sa trajectoire (e.g; demi grand axe).

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

1 - Étude 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. Quant aux montages comportant à la fois des diodes et des capacités leur résolution est très souvent catastrophique (voir la remarque générale sur la démarche hypothèses/déductions/vérifications).

2 - 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. Notons que la description d'un dipôle par son admittance n'est pas moins noble que sa description par une impédance et qu'elle est plus simple d'emploi si ce dipôle est constitué par une association en parallèle de dipôles élémentaires.

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. De plus, il arrive à certains candidats de ne pas 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.

3 - 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 obligatoirement 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 à 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). En fait assez peu de candidats ont compris que l'intérêt d'un montage électronique est de commander la tension de sortie par la tension d'entrée et qu'il est donc indispensable que la solution générale de l'équation différentielle tende vers 0 après un régime transitoire.

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.

4 - Tracés des diagrammes de Bode

Le tracé des diagrammes de Bode de gain réserve encore quelques surprises. Les axes des tracés peuvent être linéaires ou logarithmiques ou un mélange des deux. On peut voir certains candidats tracer $G_{dB} = f(_)$ [et non $G_{dB} = f(\log(_))$] 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. 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 $_$ près. Rappelons également que les comportements asymptotiques s'étudient beaucoup plus efficacement sur la fonction de transfert complexe $H(j_)$ que sur les expressions explicites et beaucoup plus lourdes que sont G_{dB} et $_(_)$.

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

1 - Optique géométrique

Les exercices d'optique géométrique se soldent trop souvent par un échec soit parce que le candidat ignore les relations de base, tendance en diminution, 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 et n'apportent pas toujours l'aide escomptée surtout lorsque le tracé manque de soin.

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

2 - 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 vœu pieu. Enfin, les conditions pratiques d'obtention des systèmes de franges d'interférences ou de diffraction sont relativement bien présentés (source ponctuelle, large, diffraction à l'infini, etc...). Toutefois, la position et le rôle de la lentille de projection selon le type d'interférence à observer ne sont pas toujours bien sus et compris.

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 quelques fois incapables de les redémontrer ou de les justifier par une simple étude de déphasage.

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. Rappelons que, 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.
- la différence de phase en un point entre une onde donnée et une onde de référence dépend, par son signe, de la convention adoptée pour représenter la vibration lumineuse. C'est pourquoi il serait bon que le candidat précise d'emblée la convention adoptée afin d'éviter tout malentendu.

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 signifi-

cation et la portée. Rappelons que les exercices posés 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 : "Aquoi 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

La structure de l'épreuve de Chimie à l'oral n'ayant pas changé, nous renvoyons le lecteur aux rapports des années précédentes s'il souhaite des informations précises.

Vous pouvez noter que les logiciels Huckel, graphe _2D et chimie _2D, utilisés à l'oral, sont chargeables sur le site de l'UDP et sont GRATUITS (<http://www.fr/hebergement/udp/>).

Remarques générales

- Nous utilisons toute l'échelle possible pour les notes.
- Les candidats semblent avoir de bonnes connaissances (même si certaines notions n'ont pas été bien assimilées) et donnent l'impression d'avoir bien travaillé en chimie pendant leur année. Ceci est confirmé par une légère baisse de la proportion des notes comprises entre 1 et 6 : 8,4 % en 2001 contre 10% les années précédentes.
- Par contre, les candidats sont peu à l'aise pour mener à bien un calcul et l'on peut être étonné parfois par leur manque de rapidité dans ce domaine.
- Stabilité globale en chimie organique, avec cependant une baisse relative dans les applications de la théorie de Hückel et de la théorie des orbitales frontières.
- Progression en thermodynamique, notamment dans l'étude de l'équilibre chimique et les applications de l'affinité chimique.
- Progression en chimie des solutions avec des raisonnements inductifs mieux maîtrisés. Les phénomènes de corrosion sont toujours mal expliqués, mais on constate des progrès dans la présentation de la protection du fer par le zinc (diagrammes $E-pH$, courbes $i = f(E)$). On peut à nouveau remarquer que l'exploitation des diagrammes $E-pH$ est toujours aussi décevante.
- Stabilité en cristallographie où l'on peut trouver le meilleur comme le pire. Est-il acceptable de recalculer péniblement la mesure de la diagonale d'un carré ou d'un cube ?

Conseils importants

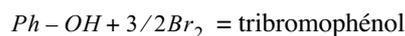
- Lire les rapports des deux ou trois années précédentes. Ce conseil sera-t-il suivi d'effets lorsque années après années nous avons toujours des candidats qui étudient la régiosélectivité d'une addition sur l'éthène ou sur une double liaison sans substituants ?
- À un oral, il est important de parler, en se tournant vers l'examineur, en écrivant seulement si c'est nécessaire, plutôt que de marmonner vers le tableau.
- 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 candidats doivent penser à amener leur calculatrice.

Quelques remarques particulières

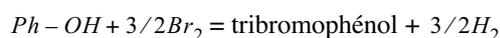
Chimie organique

- Faut-il le rappeler, les examinateurs souhaitent voir des exemples précis et démonstratifs.
- Il serait confortable pour l'examineur de ne pas ponctuer une synthèse organique de bruits de fond du type dessin animé : hop ploff, et splutch puis hop, voire hop, hop, hop et tac...
- Lorsqu'il est nécessaire d'étudier le groupe METHYLE en théorie de Hückel, il est indiqué, dans le texte de l'exercice, que ce groupe est traité comme un hétéroatome à deux électrons et non comme un carbone ordinaire. Néanmoins, malgré cette indication, cela pose problème à certains candidats
- Réactions de Diels-Alder
 - la régiosélectivité s'analyse en recherchant, dans les Orbitales Frontières les niveaux les plus proches en énergie, l'atome qui possède le coefficient le plus important dans chaque OF et qui permet d'engendrer un recouvrement liant entre les deux OF ;
 - les candidats sont souvent étonnés de réaliser une réaction de Diels-Alder avec un alcyne comme diénophile.

- En RMN, dans le cas de couplages mixtes, on ne doit pas oublier que si les constantes de couplage sont égales ou voisines, la règle $(n + 1)$ s'applique, il est alors inutile de focaliser sa recherche sur un multiplet de multiplets qui évidemment n'apparaît pas.
- En IR, le massif qui apparaît quasi systématiquement vers $2900 - 3000\text{cm}^{-1}$, dû aux élongations des liaisons $C-H$, donc inintéressant, retient trop souvent l'attention du candidat et lui fait perdre inutilement du temps.
- Les candidats oublient bien souvent les réactions des magnésiens sur les composés à H mobiles (acides, alcools, amines non tertiaires, ...).
- La question de cours sur l'hydroboration des alcènes est rarement complète, si la régiosélectivité est envisagée, la stéréosélectivité n'est jamais abordée par les candidats.
- La "mauvaise habitude" de ne plus écrire de bilans en chimie organique finit par poser des problèmes à certains candidats. Par exemple, lors du titrage d'une solution du phénol, on a systématiquement vu l'action du dibrome sur le phénol écrite de la manière suivante :



Après une enquête approfondie qui conduit le candidat à redécouvrir qu'il s'agit d'une réaction de substitution, on aboutit au bilan catastrophique suivant :



Nous en tirons la conclusion suivante : toujours et toujours revisiter les notions de base.

- Lors d'une synthèse, la décarboxylation n'est pas reconnue ce qui nous paraît étonnant car c'est assez souvent un passage obligé.
- La préparation d'un magnésien autrefois bien connue est maintenant laissée de côté semble-t-il.
- Les solvants employés avec $LiAlH_4$ et $NaBH_4$ doivent être connus. Quoiqu'en pense un candidat, $AlCl_3$ n'est pas un solvant de choix pour $LiAlH_4$.

Thermodynamique

Dans les questions de cours et dans les exercices, nous avons souvent constaté que les candidats font appel uniquement à leur mémoire et ont tendance à écrire des formules incohérentes sans réfléchir (du style : $dG = \sum_i \mu_i dn_i$). Il serait sans doute plus judicieux de savoir retrouver les formules importantes à partir de quelques relations fondamentales. Par exemple, bien que nous ne l'exigions pas, aucun candidat ne fait appel aux transformées de Legendre. C'est d'ailleurs une habitude déroutante en thermodynamique chimique : les candidats ne savent pas s'ils font des mathématiques, de la physique ou de la chimie.

- Nous avons constaté une amélioration dans les exercices classiques. De plus, la notion d'affinité est nettement mieux connue et assez souvent bien utilisée.
- L'intégration de la relation de Van't Hoff destinée à l'établissement des équations du liquidus dans un diagramme binaire par exemple peut être commode, à la condition de ne pas oublier la constante d'intégration et de savoir justifier sa valeur.
- La confusion des genres dans les diagrammes binaires nous a semblé plus fréquente que par le passé : hétéroazéotrope, eutectique, composé défini, ont été souvent mélangés.
- Dans les calculs de variance, partir d'un réactif initialement pur n'est pas une condition suffisante pour que cette variance diminue d'une unité ; faut-il encore démontrer que cela implique une relation particulière entre paramètres *intensifs*.

Cinétique

Sans changements malheureusement.

- Les problèmes n'apparaissent pas dans l'intégration d'équations différentielles (toujours très simples) mais dans les définitions de la vitesse d'une réaction et du suivi de son avancement par une méthode classique (titrage, méthode physique...). Ainsi, les mots "définir" et "exprimer", par exemple pour la vitesse de réaction, posent problème.
- On peut résumer notre impression de la manière suivante ; un tableau à deux lignes :
 - la première ligne, le temps ;
 - la seconde ligne, une grandeur qui varie avec le temps.
 - Le candidat "standard" trace un nuage de points avec en abscisse le temps et en ordonnée les grandeurs de la seconde ligne du tableau sous forme de lg ou d'inverse ; incroyable mais toujours vrai depuis longtemps.
- Ainsi, le niveau est toujours aussi faible dans la gestion des données expérimentales : conversion entre valeurs données et concentration des réactifs concernés par la loi d'intégration.
- Rappelons que les lois intégrales simples n'existent que pour les réactifs.

Solutions aqueuses

- Rappelons que dans ce domaine, rares sont les questions où nous demandons de "calculer un pH" et que nos exigences ne sont plus celles des années où un nombre d'heures de cours plus important étaient consacrées à cette partie.
- Lorsque des réactions simultanées sont remplacées par une seule réaction d'équation somme des précédentes il faut savoir que l'on perd en général une information : il est important de vérifier que la réaction obtenue par la sommation décrit convenablement le système étudié.
- Pour déterminer l'expression de la constante de la réaction unique, il est trop souvent nécessaire au candidat de poser toutes les définitions des constantes des réactions d'origine ce qui rend la résolution trop longue. Un peu d'agilité en ce domaine serait souhaitable.
- La définition de la solubilité d'un composé n'est pas connue avec la précision souhaitée.

Travaux pratiques

Physique : électricité-électronique

Remarques générales :

Les candidats sont dans leur ensemble bien préparés à l'épreuve de travaux pratiques de physique. L'aisance dans l'utilisation du matériel est plus grande qu'auparavant. Leur prestation gagnerait cependant nettement en qualité si certaines remarques figurant dans les rapports du concours depuis plusieurs années étaient mieux prises en compte. En résumé, il ne s'agit pas de réaliser un montage pour visualiser certains phénomènes et étudier qualitativement et approximativement le comportement de tel ou tel dispositif. Cette épreuve demande une approche plus rigoureuse :

Tout d'abord, il s'agit de lire attentivement le sujet pour en comprendre l'objectif, puis de répondre à l'ensemble des questions posées en utilisant les données fournies dans l'énoncé (niveau des signaux, points de mesure...) Cela n'est pas toujours respecté.

Ensuite, il convient de présenter de façon claire et précise les résultats obtenus. Les conditions expérimentales doivent être fournies. Les tableaux de mesure doivent accompagner les courbes et graphiques, l'ensemble devant comporter un titre explicatif, des unités, des échelles lisibles et facilement utilisables. (On notera que de nombreux candidats n'utilisent pas de papier millimétré et fournissent des courbes peu lisibles et inexploitable. L'usage de papier semi-logarithmique pose problème à certains).

Enfin, il s'agit d'interpréter les résultats, de les confronter aux études théoriques généralement demandées, de les discuter. Cette phase est souvent mal traitée, et ceci d'autant plus que la rigueur dans la conduite de l'expérimentation et la présentation des résultats n'est pas suffisante. Dans bon nombre de cas, le commentaire reste très qualitatif et n'apporte aucune information nouvelle.

Dans le même ordre d'idées, une rigueur insuffisante se retrouve souvent dans l'utilisation du matériel, et en particulier dans celle des appareils numériques. Certains candidats essaient les boutons jusqu'à obtenir une indication sur le multimètre ou une courbe sur l'oscilloscope, sans s'occuper des calibres, du type de mesure (valeur efficace, valeur moyenne redressée, élimination ou non de la composante continue...) Le lien est rarement fait entre la connaissance qu'ils ont du principe de fonctionnement des appareils et leur utilisation pratique. Dans ce cas, ils obtiennent l'allure des phénomènes, au mieux les ordres de grandeur, ce qui est en principe insuffisant au vu de ce qui est demandé dans l'énoncé.

Autres remarques particulières :

On note toujours une méconnaissance fréquente des connexions BNC (et des problèmes de masse liés à ce type de connexion) que l'on trouve pourtant systématiquement sur les appareils les plus courants (oscilloscopes, générateurs BF...) Un voltmètre mesure une différence de potentiel entre deux points, il faut donc deux connexions !

Un amplificateur opérationnel dit être alimenté, en général par deux sources de tension symétriques. Il faut savoir réaliser une alimentation -15V/+15 V à partir de deux alimentations élémentaires.

Remarques par filières :**PC et PSI**

Les candidats de ces deux filières font preuve, en général d'une bonne autonomie. On notera une grande dispersion des candidats PC. En filière PSI, les candidats sont bons et bien préparés. On y trouve une grande homogénéité : Très peu de notes très faibles, mais aussi assez peu de très bons candidats.

TSI

Les remarques générales ne s'appliquent pas aux 3/4 des candidats de cette filière. Une partie d'entre eux a surpris les examinateurs par la qualité des mesures effectuées, la rigueur accompagnant la présentation des résultats et les commentaires. Le point négatif concerne le manque d'autonomie dans l'approche théorique et la confrontation avec l'expérimentation.

Chimie

Remarques d'ordre général .

Les candidats qui passent l'épreuve de TP de Chimie sont issus exclusivement de la filière PC. Tout comme les années précédentes nous notons avec satisfaction que les candidats ont fait preuve d'une excellente correction et ont respecté les règles du jeu. Toutefois, nous rappellerons encore une fois, qu'en cas d'ambiguïté, les candidats peuvent (doivent) poser des questions aux encadrants — sans la moindre pénalité—. Le seul risque est que l'on ne réponde pas à la question précise, ce qui est le cas lorsqu'il n'y a pas d'ambiguïté.

Le candidat moyen a une assez bonne technique expérimentale de base, concernant aussi bien les préparations de solutions et les postes de chimie organique. Nous pensons que la technique s'est encore améliorée par rapport aux années précédentes.

Il effectue consciencieusement les manipulations relativement bien décrites dans le texte. Il en éprouve même un certain plaisir. Il en fait les traductions graphiques plus ou moins adroitement et parfois il y passe un temps exagéré. Dans l'ensemble ce point semble également en progrès. Il est assez à l'aise lorsque les déductions sont principalement une vérification de lois bien connues.

Par contre lorsqu'une expérience doit être imaginée par le candidat ou lorsque l'exploitation des résultats devient un problème, les performances baissent. Or, c'est sur ces critères que s'effectue principalement la distinction des candidats. Nous craignons une baisse des performances par rapport aux années précédentes. Par ailleurs, même lorsque le fond du raisonnement est sain, les résultats sont trop souvent faux par suite d'erreurs de calcul, provenant soit d'étourderies, soit d'un manque de rigueur ou de raisonnement inexacts. Les causes principales d'échec sont :

- Mauvaise gestion du temps. Beaucoup trop de candidats passent trop de temps sur l'expérimentation, les représentations graphiques, une rédaction trop longue de points faciles ou évidents et se laissent prendre par le temps pour résoudre les points les plus difficiles, voire pour la rédaction. La rapidité ne fait pas partie de nos critères. Toutefois les candidats ne doivent pas "s'endormir" et garder suffisamment de temps pour la réflexion et la rédaction.
- Absence de technique pour résoudre un problème. Commencer par lister les données d'un problème à partir des résultats expérimentaux, de raisonnements chimiques simples. Savoir simplifier un problème par des approximations judicieuses. Dans nos épreuves, les calculs mathématiques sont toujours simples. S'ils deviennent complexes les candidats doivent savoir qu'ils sont sur une fausse piste.
- Refus d'une évidence expérimentale. La solution viendra toujours d'un raisonnement chimique.
- En cas de blocage, savoir abandonner momentanément le problème pour rédiger des points simples.
- Sur leur poste de travail, les candidats ne sont peut-être pas dans des conditions idéales pour une réflexion intellectuelle. Toutefois, nous craignons de la part de certains candidats, une certaine réticence à faire travailler leur tête dans une épreuve de TP.

Enfin, le candidat doit rédiger son TP. C'est le rapport qui permettra d'attribuer l'essentiel de la note et il doit être rédigé dans ce sens. Si, dans l'ensemble les rapports sont devenus tout à fait honnêtes - hormis quelques rares "brouillons" ou plus souvent des rapports exagérément courts, nous donnerons quelques conseils aux candidats : donner, de façon courte, un minimum de détails expérimentaux ; simplifier la tâche du correcteur en indiquant clairement les notations et abréviations, en évitant l'abus de calculs littéraux et en donnant quelques résultats intermédiaires ; présenter de façon claire les raisonnements et les hypothèses (on pardonnera plus facilement une erreur de raisonnement clairement exprimée qu'une absence de tout raisonnement ou un meli-mélo de phrases ambiguës, voire contradictoires) ; si le temps imparti ne permet pas d'être exigeant sur la forme, des entêtes de paragraphe, des conclusions schématiques, des tableaux récapitulatifs peuvent être utiles.

Malgré ces critiques, nous notons avec satisfaction que 15% environ des candidats effectuent une bonne prestation, et nous sommes conscients des qualités exigées pour atteindre ce niveau de performance.

Remarques particulières.

- Si les techniques de chimie organique sont bien maîtrisées, les phénomènes qui se passent à l'intérieur d'une colonne à distiller, le rôle de la pierre ponce, le lavage d'une phase solide restent bien mystérieux. Les mécanismes réactionnels sont bien connus, la proposition d'un mécanisme pour une réaction inconnue est satisfaisante. Par contre le commentaire et la justification du protocole expérimental ne sont pas faits, même lorsque cela est explicitement demandé.

- Les candidats sont tellement habitués à des corps purs solides ou gazeux et aux solutions aqueuses qu'un corps pur liquide pose problème. Par exemple sa concentration peut être estimée arbitrairement à une mole par litre. De même peser un liquide peut paraître incongru.
- Si les candidats connaissent très bien les diagrammes de prédominance, ils ne font pas la distinction entre minoritaire et largement minoritaire. Rares sont les candidats se servant d'une valeur de pH pour attribuer la réaction acide-base se produisant au cours d'un dosage en fonction du pKa d'un couple. Les candidats travaillent trop sur les couples et la notion (et la force) d'acide, de base, de réaction acide-base est devenue parfois floue. On gagnerait beaucoup en clarté en écrivant les équations des réactions chimiques en question.
- Si les sels sont ionisés en solution aqueuse et qu'il est alors licite de ne s'intéresser qu'aux ions, ne pas oublier qu'à l'état pur ils sont électriquement neutres et donc associent un anion et un cation.
- De nombreuses erreurs proviennent d'une utilisation inadaptée ou non rigoureuse (passer de l'un à l'autre sans s'en rendre compte) des concentrations ou des quantités de matière. Donner des résultats intermédiaires, précisant les unités, éviterait les simples étourderies. Cette absence de rigueur se traduit dans le meilleur des cas par des calculs inutilement lourds et, plus souvent, par un résultat final erroné. L'emploi trop systématique du système SI entraîne souvent des nombres fractionnaires mal commodes à gérer... et les erreurs d'un facteur 1000 sont fréquentes !
- Les représentations graphiques sont souvent effectuées avec soin. La généralisation des figures effectuées par ordinateur entraîne toutefois le risque d'une déviation, à savoir des figures tracées dans un cadre trop petit ou dans un format rectangulaire privilégiant un axe par rapport à un autre. Dans ces conditions toute "courbe" devient rapidement une droite. De même, s'il est licite et intelligent de se servir de la calculette pour effectuer une régression linéaire, bien s'assurer que la courbe est bien une droite.

Enfin, on ne saurait que recommander aux candidats de faire une lecture attentive du texte à leur disposition. Toutefois, le texte n'est qu'un guide : certaines données ne sont pas strictement nécessaires et il laisse toujours une part d'initiative aux candidats. Nous ne voudrions plus voir de candidats déclarer : "je n'ai pas fait, parce que ce n'était pas demandé".

Langues

Allemand

Cet oral s'est déroulé sans modifications particulières par rapport aux années antérieures : les candidats sont généralement familiarisés avec les diverses étapes de l'épreuve, seuls quelques-uns semblent déroutés et n'ont pas pris la peine de s'informer préalablement. Rappelons qu'il leur faut choisir eux-mêmes un article de journal parmi ceux proposés par l'examinateur (le temps du choix étant compris dans les quarante minutes de préparation) et que l'épreuve elle-même dure vingt minutes.

La moyenne des notes obtenues est proche de celle des dernières sessions (moyenne voisine de 11,5/20 pour l'épreuve de première langue), le nombre de prestations très faibles est réduit et 30% des candidats obtiennent des notes supérieures ou égales à 13/20 : la langue est alors correctement maîtrisée, les techniques d'analyse et de commentaire convenablement appliquées et le recul est suffisant pour permettre éventuellement une attitude critique face à l'article ou à son auteur. Ces preuves d'un entraînement régulier et profitable sont très appréciés des interrogateurs.

Il reste que les défauts essentiels demeurent et s'avèrent tenaces, bien que maintes fois relevés. Ce qui amène à mentionner cette année encore quelques points capitaux :

- la lecture est importante : ce premier contact avec l'examinateur est souvent décisif pour le candidat qui ne s'y est manifestement pas préparé et expédie l'exercice comme une simple formalité en "butant" dès qu'un nombre se présente.
- une analyse précise de l'article suppose un commentaire construit et synthétique, non une paraphrase lente, laborieuse et insipide, qui se borne à énumérer les éléments contenus dans chaque paragraphe en se noyant dans les détails, sans avoir un seul mot pour souligner l'intérêt majeur du texte. Il semble nécessaire de rappeler que si des notes prises en cours de préparation sont indispensables, il ne saurait être question de transformer l'épreuve en une simple lecture de document écrit; de rappeler également que les candidats doivent gérer de manière judicieuse le temps de l'épreuve, certains n'ayant, au bout d'un quart d'heure, résumé que les deux tiers de l'article. Une montre serait bien utile. L'épreuve reste d'ailleurs très sélective par la rapidité de préparation qu'elle exige : la répartition se fait d'elle-même entre ceux qui ont fait le seul résumé, ou le résumé et un commentaire, ou encore résumé, commentaire et traduction.
- un passage à traduire est en effet prévu. Cette traduction doit être préparée. Trop nombreux sont ceux qui se sont contentés de survoler le texte et s'avèrent, le moment venu, incapables d'improviser, incapables également de se servir du contexte pour aiguïser leur intuition afin de donner une interprétation cohérente de leur passage.

- certains utilisent la latitude de libre choix de l'article à mauvais escient : ce n'est pas alors le texte lui-même dans sa spécificité qui attire le regard, mais le sujet abordé qui permettra de "placer" des développements tout faits et généraux; l'interrogateur n'est jamais dupe et il ne faut attendre alors aucune indulgence. Signalons par ailleurs que le battage médiatique sur l'Autriche a pour effet pervers une grande confusion dans l'esprit des candidats, incapables de citer le nom du chancelier, ni la fonction exacte de J. Haider.
- la langue enfin : des bases solides sont nécessaires, elles sont souvent correctement assimilées pour la formulation écrite mais moins automatiquement appliquées dans l'expression orale spontanée. Les fautes majeures sont connues de tous : cette année encore, la syntaxe de *es ist die Rede*, le sens de *damals, denn, ie, allerdings, knapp, kaum* ont donné lieu à des erreurs; il y a une maîtrise insuffisante du genre et du pluriel de certains substantifs (*Problem, Text, Artikel*), de la déclinaison des masculins faibles (*Journalist, Sozialist, Franzose*), de celle des adjectifs substantivés (*Jugendliche, Beamte, Deutsche*). Nombreuses confusions aussi : *Teil-Abschnitt, Zeile-Seite, Angebot-Nachfrage*, entre autres.

Telles sont les remarques qui semblent de nature à aider les candidats dans la préparation d'une épreuve souvent abordée avec appréhension, mais nullement destinée à les décourager. Il est nécessaire de profiter de toutes les occasions d'entendre, de lire, de parler l'allemand, nécessaire aussi de s'entraîner régulièrement à la lecture d'articles de journaux; des connaissances solides alliées à un minimum de perspicacité assurent alors une note convenable. Le nombre des candidats choisissant de passer l'épreuve facultative de LV2 reste important : ceux qui s'étaient préparés sérieusement ont pu ainsi gagner quelques points toujours précieux dans un concours; cet intérêt pour la seconde langue vivante est réconfortant pour tous les linguistes.

Anglais

Vous vous préparez à l'oral du Concours d'entrée à Centrale/Supélec ? Ce rapport a pour but de vous aider à passer l'épreuve d'anglais dans les meilleures conditions possibles. Les erreurs citées ne sont en rien un "sottisier" condescendant à l'égard des candidats de cette année ; évitez de les faire le jour de l'oral voilà tout !

L'oral d'anglais (LV1 et LV2) consiste en un commentaire d'un article tiré de la presse anglo-saxonne parue au cours des douze mois précédant le concours. Cette année, les textes provenaient de *Time, Newsweek, The Economist, The International Herald Tribune, The Spectator, The Times, The Guardian Weekly, The Independent, The New Scientist*, 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. Vous êtes évalués non seulement en fonction de vos qualités linguistiques mais aussi en fonction de votre capacité à construire un commentaire de texte, de votre esprit critique et de vos 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 : Choisissez un texte dont le thème ne vous soit pas totalement étranger; Il faut savoir lire en diagonale et prêter attention aux titres qui peuvent être trompeurs et comporter des jeux de mots ou des références spécifiques qui induisent en erreur.

Préparation : Nous ne pouvons que souligner à nouveau l'importance des "colles" tout au long de l'année. Vous ne pouvez sérieusement vous préparer à l'oral en vous y mettant après les épreuves écrites.

Déroulement de l'épreuve : Vous avez 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 y intègrent la version de la même manière ! N.B. vous avez 20 minutes pour convaincre... Parler pendant 8 à 10 minutes est insuffisant. L'examineur n'est pas là pour vous arracher les mots, encore moins pour vous faire un cours ou... répondre à vos questions !! Il a fallu le rappeler à un candidat dont la décontraction et la familiarité étaient de mauvais aloi.

1 - Prononciation et intonation.

Les rapports précédents l'ont déjà souligné : il s'agit d'un oral ! Or, 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 donner une intonation et un accent français qui conduisent à des aberrations. Il faut apprendre la prononciation des noms propres, des noms de pays et des adjectifs de nationalité : cette année, de nombreux candidats ont paru confondre William Hague, le Tribunal Pénal International de La Haye (The Hague) et le cap de La Hague... Un certain Tony "Blur" a fait son entrée sur la scène politique anglaise et, c'est un petit accident qui devait arriver : on a confondu "to cheat" et "to shit"!

Attention à l'intonation trop souvent ascendante en fin de phrase et aux accents systématiquement déplacés ; apprenez une bonne fois pour toutes à prononcer BRITAIN !

La lecture est un moment privilégié qui devrait vous permettre, si vous vous sentez mal à l'aise de démontrer à l'examineur que, pendant quelques instants au moins, vous êtes capables de produire un anglais travaillé. Il en est tenu compte dans l'appréciation globale.

2 - Grammaire, vocabulaire, syntaxe.

Omission du " s " à la troisième personne des verbes au singulier, concordances des temps fantaisistes, confusion de *much et many* (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, c'est le même catalogue d'erreurs que l'an dernier. Retenez 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 ", " economic " et " economical ", " concurrence " et " competition ", " to resume " et " to summarise ", " to be afraid " et " to frighten ", " 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.

3 - Commentaire.

Ne l'oubliez pas : 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 vous soyez capables de vous exprimer correctement pour n'avoir à vous 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. Vous devez donc vous poser en lisant les questions suivantes : *who, when, what, why et how* ? Vous devez repérer le titre du journal dont est tiré l'article et en connaître la tendance politique. Vous devez resituer l'article dans un contexte général et définir la nature du texte, son thème et le but dans lequel l'article est écrit. Cela doit vous conduire à vous interroger sur les procédés d'écriture ou la rhétorique 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 ! (Voir en particulier " Don't ban smokers, burn them ", *The Economist*, January 13, 2001, un excellent exemple de raisonnement par l'absurde à la manière de Jonathan Swift que l'on trouve souvent dans cet hebdomadaire).

Les éléments de réponse à ces questions vous permettront de poser une problématique et de définir une ligne conductrice s'appuyant sur tel ou tel aspect du texte que vous choisirez de privilégier. Le commentaire sera alors un va-et-vient fructueux entre le texte et la réflexion personnelle, évitant ainsi la paraphrase stérile. Après une introduction qui inclura le compte-rendu du texte, il vous sera possible d'annoncer avec naturel un plan en deux ou trois parties ; le commentaire devrait inclure l'analyse détaillée d'un paragraphe ou d'une phrase-clé démontrant une compréhension du texte en profondeur. Il est souhaitable 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.

Difficile ? Certain(e)s candidat(e)s bien entraîné(e)s ont prouvé que l'exercice est tout à fait faisable ; ils ont obtenu des notes honorables malgré, dans certains cas, un anglais parlé aux sonorités très françaises.

Certain(e)s ont su faire preuve d'un esprit critique très fin et contester les prises de position des journalistes. Cependant, si vous choisissez un texte comme " Death, be not proud " (*Time*, May 21, 2001) par Robert Badinter, il vaut mieux avoir entendu parler de l'auteur.... Quant à l'architecture en Grande Bretagne ("The fear of beauty is threatening our urban environment", *The Independent*, April 2001, par Sir R.Rogers), il ne suffit pas de dire que vous avez choisi le texte parce que votre papa est architecte ; il faut avoir entendu parler de la Tate Modern à défaut de l'avoir visitée et savoir que " council estate " ne signifie pas " conseil d'état ". Enfin, ne confondez pas les Démocrates et les Républicains aux U.S.A. ; sachez aussi que " foot and mouth " n'est pas une P.M.E. ; et que John Calvin (1509-64) n'a rien à voir avec Calvin Klein... (voir " David Mc Taggart ", obituary, *The Economist*, April 7, 2001).

Il faut donc faire preuve de clairvoyance en choisissant le texte pour éviter de raconter des sottises sur des sujets que l'on ne connaît pas.

4 - Version.

L'exercice est difficile, surtout lorsque l'on improvise. Vous devez lire votre préparation à une vitesse normale. Nous l'avons déjà dit, le vocabulaire s'apprend. Les expressions idiomatiques aussi. " Britain " ne veut pas dire " la Britannie ", " it permeated " ne signifie pas " cela permettait ", " to send the child into the world " ne signifie pas " envoyer l'enfant dans l'autre monde ". Ignorer le sens du mot " draft dodger " à propos de Bill Clinton (" Cartoon Character ", *The Spectator*, April 21, 2001) est inacceptable.

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 sup et la spé, 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 maths et de la physique (mais si, et cela n'empiète pas sur le temps à leur consacrer).

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. S'il ne faut pas crier, il faut cependant être audible. L'examineur vous le dira une fois, pas deux. A la fin de l'exposé, éviter à tout prix de dire : " that's all ! " ou " I'm finished ". Dire " thank you " : c'est la seule façon de remercier l'examineur de son attention et de lui signifier la fin de la prestation.

Les commentaires qui précèdent pourraient vous paraître bien négatifs. Certains candidats firent pourtant preuve d'une aisance et d'une intelligence remarquables. Ces prestations furent 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 en parlant de la réglementation européenne à propos des transferts des joueurs de football comme de la réforme de British Rail ou de la vie parlementaire britannique. Ce fut le cas. On peut aussi faire un excellent oral sans être un " native speaker ". Nous en avons eu la preuve plus d'une fois et remercions tou(te)s les candidat(e)s que nous avons écouté(e)s avec plaisir et intérêt. Bonne chance !

Arabe

Les remarques que nous avons faites l'année dernière restent valables cette année. On note, en effet, une grande stabilité du niveau des candidats, aussi bien en LV1 (moyenne : 13,88/20) qu'en LV2 facultative (moyenne : 11,10/20), et on retrouve les mêmes qualités et les mêmes défauts chez nos candidats (arabophones et de formation bilingue pour la plupart) : d'un côté, bonne maîtrise de la langue classique, aisance de l'expression, compréhension presque parfaite du texte, effort de structuration du compte rendu/commentaire... de l'autre, paraphrase, manque de structuration, banalité des propos et, surtout, flou des connaissances grammaticales.

Rappelons, par ailleurs, que le candidat est interrogé sur un texte qu'il choisit parmi une vingtaine proposée par l'examineur et dispose de 40 minutes de préparation. Quant à l'interrogation proprement dite, elle dure à peu près 20 minutes et se déroule selon le schéma suivant : lecture partielle du texte choisi, présentation du compte rendu/ commentaire, traduction d'un court passage du texte, entretien en arabe classique et, pour finir, test grammatical qui consiste à traduire en arabe quelques phrases comportant l'un ou l'autre point de grammaire.

On ne conseillera donc jamais assez aux futurs candidats de s'entraîner sérieusement aux techniques du commentaire oral, afin d'être à même de faire un exposé clair, cohérent, structuré et personnel ; de s'entraîner également à appliquer de manière rigoureuse les règles grammaticales de l'arabe, celles qui régissent, par exemple, l'emploi des nombres ou des particules du cas direct, l'accord de l'adjectif attribut, les diptotes, les pluriels des noms, la dérivation verbale ou nominale, etc. C'est au prix d'un effort soutenu de préparation dans ces deux domaines qu'ils pourront améliorer la qualité de leur prestation orale.

Espagnol

Comme d'autres années, tous les textes proposés couvraient l'actualité de l'année écoulée et avaient été extraits de journaux espagnols (*ABC, El Mundo, El País, La Vanguardia*). Ils traitaient des phénomènes de société en général, espagnole ou hispano-américaine, et ne demandaient pas de connaissances spécifiques dans un domaine en particulier.

Cette année le nombre de candidats à l'oral était en nette augmentation par rapport aux années précédentes.

À très peu d'exceptions près, le niveau est excellent en première langue et, en règle générale, assez bon (parfois très bon) pour ceux qui le présentent comme langue facultative.

Italien

L'épreuve orale a également démontré que seuls les candidats qui avaient préparé sérieusement cette épreuve, en lisant des journaux, en suivant régulièrement les cours de "prépa" et écoutant assidûment la radio ou la télévision italienne pouvaient espérer obtenir de bonnes notes, même s'ils n'avaient pas fait de longs séjours en Italie ou n'avaient pas des relations fréquentes avec l'Italie, pour des raisons familiales.

Comme à l'ordinaire, il y a eu de bons, voire d'excellents candidats, qui ont obtenu, naturellement de bonnes notes. Les candidats les plus médiocres n'avaient pas fourni, au cours de l'année scolaire, un travail régulier et témoignaient d'une connaissance insuffisante de la langue et de la culture italienne.

Portugais

Quatorze candidats étaient inscrits à l'épreuve orale de portugais. Douze se sont présentés. Les notes attribuées sont les suivantes :

nombre de candidats	note/20
1	19
1	17
2	15
4	14
1	13
3	12

La moyenne s'établit à 14,25/20, soit une nette progression par rapport à l'année dernière (12,75/20).

Sur les 12 candidats, 6 présentaient le portugais en L.V.1. et 6 en L.V. 2. Cinq étaient d'origine française et avaient séjourné au Brésil ou au Portugal ; les autres (7) étaient d'origine portugaise.

Le jury note avec satisfaction que le niveau de compétence des candidats s'est élevé. Tant en ce qui concerne la lecture (quelques lignes du texte) qu'en ce qui concerne la compréhension et l'expression, peu d'erreurs importantes ont été commises.

Par contre, le jury aimerait insister sur les deux remarques suivantes :

- 1 - Le résumé et le commentaire d'un texte de journal requièrent un niveau de langue soutenu. Trop de candidats ont un niveau de langue relâché ou approximatif, avec des fautes d'usage courantes mais qui n'en sont pas moins inacceptables. Une préparation sérieuse et systématique est nécessaire pour améliorer l'expression orale.
- 2 - Le jury attache une égale importance à la qualité de la présentation des idées et des explications : un bon plan, de la clarté, de la rigueur sont indispensables. Sur cet aspect aussi, des efforts sont à accomplir de la part des candidats, pour mieux ordonner et organiser les idées et la réflexion.

Le jury répète que l'enseignement du portugais est largement diffusé en France, tant au niveau secondaire qu'au niveau préparatoire. En ultime recours, les candidats peuvent s'inscrire au CNED.

Rappelons pour finir que l'épreuve orale (20 minutes de préparation, 20 minutes de passage) consiste en l'étude d'un texte tiré de la presse portugaise et/ou brésilienne contemporaine, avec un bref résumé du texte et un commentaire sur la forme et le contenu. Le tout est précédé d'une courte lecture de quelques lignes du texte.

Russe

23 candidats en tout : 7 Première langue

16 Deuxième langue

Bonne prestation dans l'ensemble. Il est fort regrettable que certains candidats (au moment où l'Europe se construit), n'aient pu avoir de cours de Russe durant l'année.

2 candidats russes excellents, ayant accompli leur scolarité en France.

