

C O N C O U R S G 2 E

R A P P O R T

sur le

C O N C O U R S G 2 E

Ouvert aux élèves issus des Classes Préparatoires BCPST

SESSION 2012

Rue du Doyen Marcel Roubault – BP 40
54501 VANDOEUVRE-lès-NANCY CEDEX
Tél. : 03 83 59 64 07 – Fax : 03 83 59 64 65
concoursg2e@ensg.inpl-nancy.fr
<http://www.concoursg2e.org>



SOMMAIRE

RAPPORT GENERAL

1. Fonctionnement du Concours G2E	2
2. Remarques générales concernant le recrutement 2012 et 2013	2
2.1. Les données du recrutement 2012	3
2.1.1. Places offertes et intégrations dans les écoles	3
2.1.2. Effectifs aux différents stades du recrutement	4
2.2. Résultats	4
2.3. Calendrier du Concours G2E 2013.....	11
3. Remerciements	11

COMMENTAIRES SUR LES DIFFERENTES EPREUVES

Epreuve écrite de Mathématiques	12
Epreuve écrite de Physique	16
Epreuve écrite de Chimie	18
Epreuve écrite de Biologie	21
Epreuve écrite de Géologie	25
Epreuve de Composition Française	31
Epreuve orale de Mathématiques	33
Epreuve orale de Physique	37
Epreuve orale de Chimie	40
Epreuve orale de Géologie Pratique et Géographie	44
Epreuve orale de TIPE	46
Epreuve orale d'Anglais	50
Epreuve orale d'Allemand	51
Epreuve orale d'Espagnol	53

CONCOURS GEOLOGIE, EAU et ENVIRONNEMENT

1. FONCTIONNEMENT DU CONCOURS G2E

G2E offre 198 places dans des Ecoles d'Ingénieurs recrutant des élèves des classes préparatoires BCPST.

En 2013, le concours G2E permet le recrutement pour l'ENSG, Polytech (Grenoble, Montpellier, Nice, Orléans, Paris-UPMC, Tours) l'ENGEES, l'ENTPE, l'ENSIL, l'EOST, l'ENSIP et l'ENSEGID Bordeaux.

2. REMARQUES GENERALES CONCERNANT LE RECRUTEMENT 2012 et LE FUTUR RECRUTEMENT 2013

Les candidats sont généralement bien préparés au concours et nous en remercions leurs professeurs. Nous conseillons à tous les candidats à une admission dans nos Ecoles d'Ingénieurs de lire les rapports détaillés présentés par les correcteurs et examinateurs. Les épreuves écrites et orales peuvent porter sur les deux années de Classes Préparatoires sans avoir oublié les concepts de base acquis au Lycée. Les connaissances scientifiques élémentaires utiles à la formation d'Ingénieur sont toujours testées et il est très apprécié qu'elles soient acquises. On exige qu'un futur ingénieur ait le sens du concret, soit précis et rigoureux, sache rédiger, se présenter, communiquer et gérer son temps.

Les épreuves écrites se déroulent sans incident, grâce à la compétence des responsables des centres d'écrit. Il en va de même pour les épreuves orales pendant lesquelles les examinateurs sont généralement satisfaits.

Les épreuves écrites de G2E 2013 se dérouleront les 13, 14 et 15 Mai dans 30 centres de concours. Les épreuves orales se dérouleront du 28 juin au 8 juillet 2013 (sous réserve de modification) au Lycée Stanislas rue Notre Dame des Champs où l'accueil réservé aux candidats, aux interrogateurs et au Concours G2E est toujours excellent.

2.1. Les données du recrutement 2012

2.1.1. Places offertes et intégrations dans les écoles

G2E	Année	Nombre de places offertes	Nombre d'intégrés	Rang du premier intégré	Rang du dernier intégré
ENGEES Fonct.	2008	7	7	10	65
	2009	6	6	5	115
	2010	-	-	-	-
	2011	4	4	10	286
	2012	4	4	67	246
ENGEES Civil	2008	17	18	36	250
	2009	19	23	117	398
	2010	24	24	13	354
	2011	20	20	74	408
	2012	20	21	141	411
ENGEES Apprenti	2011	3	2	101	233
	2012	3	3	175	546
ENSEGID	2012	5	6	120	383
ENSG	2008	64	63	2	313
	2009	64	65	5	295
	2010	64	62	5	306
	2011	68	66	4	305
	2012	68	70	11	288
ENSIL	2008	6	4	280	358
	2009	6	7	214	424
	2010	6	5	356	448
	2011	6	4	209	410
	2012	6	5	167	393
ESIP	2008	8	7	289	417
	2009	8	5	289	421
ENSIP	2010	8	6	316	416
	2011	8	6	211	464
	2012	8	7	335	457
ENTPE Fonct.	2008	13	13	6	176
	2009	13	13	1	103
	2010	13	13	7	154
	2011	12	13	10	150
	2012	12	15	35	289
ENTPE Civil	2008	5	5	224	272
	2009	5	8	61	280
	2010	12	11	163	386
	2011	15	15	50	404
	2012	15	18	180	481
EOST	2008	6	6	113	349
	2009	8	8	145	378
	2010	8	9	86	352
	2011	8	8	244	367
	2012	8	9	260	371
Polytech'Orléans	2008	17	16	420	513
	2009	17	15	445	544
	2010	17	12	453	528
	2011	17	15	421	542
	2012	17	6	567	640
Polytech'Paris	2008	6	6	334	489
	2009	6	9	238	476
	2010	7	5	332	491
	2011	7	5	376	555
	2012	7	7	334	530
Polytech'Grenoble	2012	3	3	380	523
Polytech'Montpellier	2012	7	4	419	557
Polytech'Nice	2012	3	-	-	-
Polytech'Tours	2012	12	6	546	639

Nombre de places offertes par G2E en 2012	198
Nombre d'intégrés en 2012	184

2.1.2. Effectif aux différents stades du recrutement G2E

	Inscrits	Candidats ayant terminé l'écrit	Candidats admis à l'oral	Candidats inscrits à l'oral	Candidats ayant terminé l'oral	Candidats classés à l'ENGEES	Candidats classés à l'ENSG	Candidats classés à l'ENTPE Fonct.	Candidats classés à l'ENTPE Civil	Candidats classés à l'ENSIP	Candidats classés à l'ENSIL	Candidats classés à l'EOST	Candidats classés à Polytech'Orléans	Candidats classés à Polytech'Paris	Candidats classés à Polytech*	ENSEGID
2006	1206	1179	797	514	477	356	364	166		349	425	327	456	275		
2007	1280	1234	830	495	477	367	376	163	266	393	459	418	459	459		
2008	1386	1332	881	571	538	381	396	241	368	476	461	400	520	520		
2009	1437	1402	938	605	569	402	395	219	375	490	490	402	546	546		
2010	1479	1449	955	581	552	495	368	239	389	475	492	408	529	529		
2011	1667	1597	1088	618	593	533	390	264	404	513	515	420	560	560		
2012	1699	1625	1193	717	676	567	408	322	516	590	570	437	640	640	640	583

* En 2012, Polytech Grenoble, Montpellier, Nice, Tours recrute sur le concours G2E

En 2012, le nombre d'inscrits a encore augmenté par rapport à 2011. Très peu de candidats ne composent pas toutes les épreuves écrites.

De nombreux candidats ne s'inscrivent pas à l'oral parce qu'ils ont bien réussi les épreuves écrites de l'école pour laquelle ils se sont déterminés depuis longtemps, AgroParisTech, ENS, ou VETO par exemple, ou parce que leur emploi du temps trop chargé pour l'ensemble des épreuves orales des trois concours les obligent à faire un choix précoce.

Le nombre d'élèves admis est fixé chaque année pour chaque école. A titre indicatif en 2012, l'ENSG offrait 68 places, Polytech'Orléans 17, l'ENGEES (20 "civils", 4 "fonctionnaires" et 3 "apprentis"), l'ENTPE (12 "fonctionnaires" et 15 "civils"), l'ENSIL 6, l'EOST 8, l'ENSIP (Eau et Génie Civil) 8, Polytech'Paris-UPMC-ParisVI 7, l'ENSEGID 5, Polytech'Grenoble 3, Polytech'Montpellier 6, Polytech'Nice 3, Polytech'Tours 12.

Le nombre de fonctionnaires est fixé chaque année par arrêté ministériel du Ministère de l'Agriculture de l'Agroalimentaire et de la Forêt, et du Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie. Dès parution des arrêtés, les chiffres seront indiqués sur le site web de G2E.

2.2. Résultats

EPREUVES ECRITES : **Moyenne** (minimum : maximum) Ecart type

	Maths	Physique	Chimie	Biologie	Géologie	Compo. F
2006	5,81 (0,50 : 19,50) 2,75	9,16 (0,24 : 20) 3,29	8,37 (0,53 : 20) 3,52	8,32 (1,08 : 15,81) 1,90	6,01 (0,48 : 14,18) 2,49	8,17 (0 : 18,93) 3,28
2007	8,15 (2,50 : 17,59) 2,40	7,9 (0,23 : 20) 3,09	8,95 (1,02 : 20) 3,16	7,81 (2,38 : 14,66) 1,84	8,32 (0,68 : 17,17) 2,88	7,79 (1,21 : 17,98) 3,23
2008	9,80 (0,89 : 20) 4,78	5,79 (0,25 : 19,07) 2,96	9,51 (0,18 : 20) 3,92	9,47 (1,73 : 15,38) 2,10	7,50 (0,10 : 19,30) 3,09	9,37 (0,56 : 19,41) 3,46
2009	11,48 (0,95 : 20) 3,27	10,17 (0,96 : 20) 4,18	10,65 (0,71:20) 3,22	10,05 (3,19 : 18,67) 2,28	9,09 (1,4 : 17,24) 3.17	10 (1,08 : 19,27) 3,08
2010	10,66 (0,91 : 20) 3,47	10,13 (2,72 : 20) 3,22	10,72 (1,36 : 20) 3,61	10,29 (3,56 : 17,55) 2,36	10,03 (1,81 : 18,70) 2,71	10,34 (0,5 : 19,82) 3,23
2011	10,36 (0,18 : 20) 4,91	10,29 (0,56 : 20) 4,64	10,13 (1,14 : 20) 3,94	10,80 (1,95 : 17,19) 2,32	10,26 (1,84 : 20) 3,03	10,74 (0,8 : 20) 2,98
2012	10,29 (0,31 : 20) 4,28	10,80 (1,05 : 20) 4,24	10,55 (1,38 : 20) 3,67	10,52 (2,73 : 20) 2,59	10,42 (2,7 : 20) 2,54	10,42 (0,67 : 19,16) 2,54

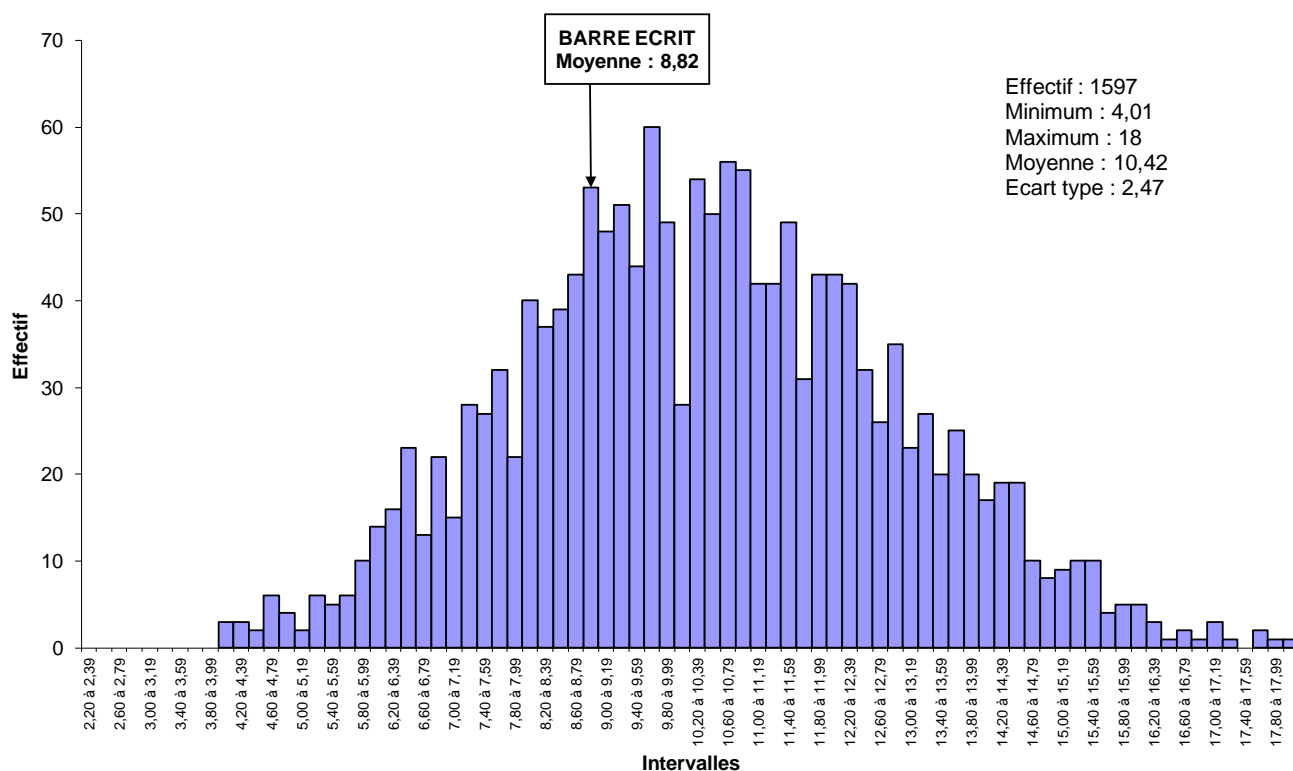
EPREUVES ORALES : Moyenne (minimum : maximum) Ecart type

	Math.	Physique	Chimie	Géologie Prat.	TIPE	Anglais	Allemand	Espagnol
2006	10,64 (1,83 : 20) 3,66	10,60 (2,18 : 18,98) 3,88	10,83 (1,15 : 19,06) 3,76	10,56 (1,17 : 19,14) 3,84	11,98 (4,12 : 18,13) 2,82	12,15 (4,38 : 20) 2,84	12,28 (4,90 : 18,99) 3,15	11,86 (5,97 : 19,50) 2,82
2007	10,50 (3,31 : 20) 3,46	10,34 (1,24 : 19,08) 3,72	10,89 (0,94 : 18,97) 3,72	10,73 (1,69 : 20) 4,12	11,99 (4,90 : 18,71) 2,63	12,45 (4,90 : 18,99) 2,43	12,27 (3,19 : 18,99) 3,22	11,78 (4,78 : 19,50) 2,69
2008	10,89 (3,47 : 20) 3,44	10,95 (2,26 : 18,97) 3,50	10,75 (2,33 : 20) 3,74	10,32 (2,48 : 18,71) 3,94	10,87 (4,03 : 20) 2,94	12,22 (3,82 : 20) 2,92	12,44 (3,05 : 20) 3,50	11,89 (6,27 : 16,99) 2,85
2009	10,57 (3,58 : 20) 3,43	10,55 (2,33 : 19,05) 3,61	10,47 (1,99 : 19) 3,82	10,44 (1,63 : 19,46) 3,91	12,97 (3,40 : 18,81) 2,85	12,29 (3,20 : 20) 3,11	12,37 (4,04 : 19) 3,53	12,97 (6,5 : 20) 2,96
2010	10,69 (2,94 : 18,95) 3,43	10,18 (2,24 : 20) 3,53	10,39 (0,98 : 20) 4,07	10,48 (2 : 20) 4,06	11,73 (4,11 : 17,88) 2,68	12,32 (4,54 : 20) 3,09	12,65 (3,57 : 20) 3,49	12,95 (4,35 : 19) 2,93
2011	10,82 (2,02 : 20) 3,43	10,14 (2,34 : 18,93) 3,67	10,81 (1,53 : 20) 3,86	10,19 (0,61 : 19,49) 4,35	12,07 (3,97 : 18,86) 2,62	12,54 (2,08 : 20) 3,05	12,91 (4,83 : 20) 3,47	12,74 (4,64 : 18,98) 2,80
2012	10,78 (2,22 : 18,85) 3,46	10,23 (2,12 : 20) 3,87	10,63 (1,59 : 20) 3,81	10,43 (2,5 : 18,3) 3,51	12,27 (4,78 : 18,16) 2,60	12,56 (3,54 : 20) 3,14	13,34 (3,48 : 20) 3,59	13,09 (6,34 : 20) 2,52

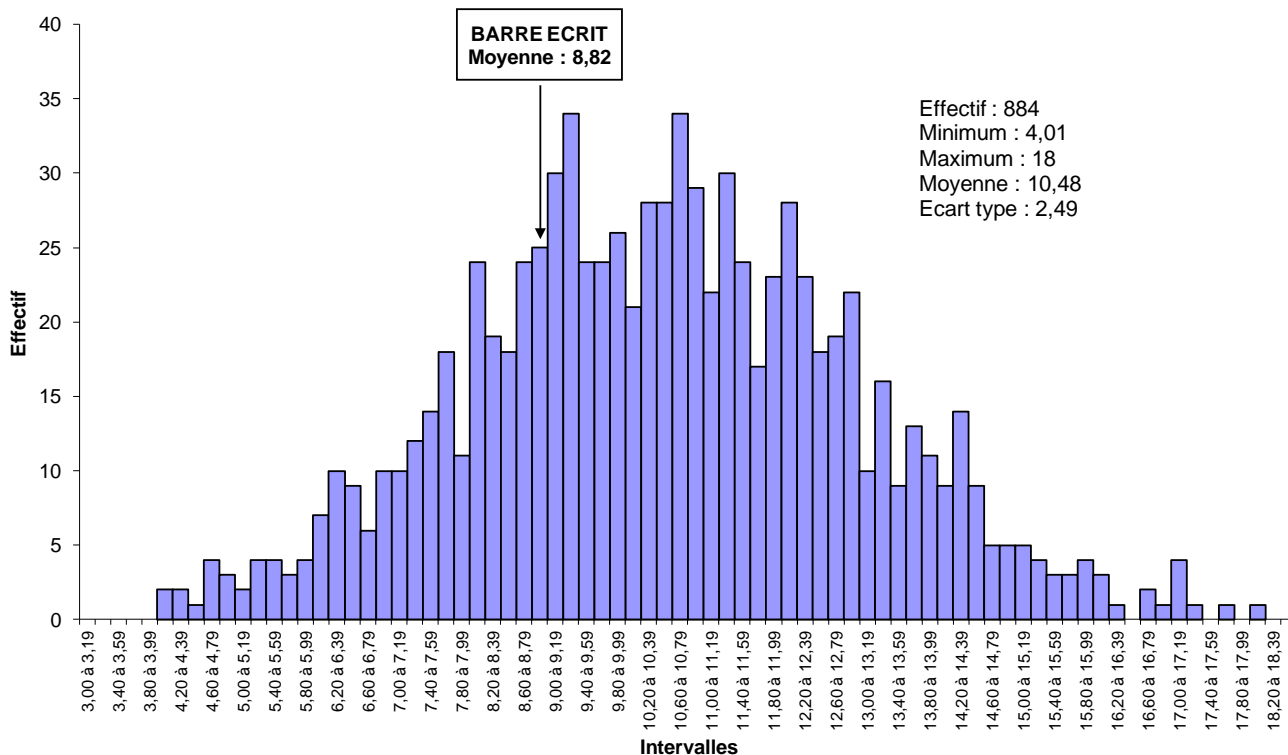
Les moyennes de l'écrit G2E 2012 et 2011 sont plus élevées que celles des années précédentes car les notes ont été artificiellement augmentées pour que la moyenne soit aux environs de 10.

Les graphiques suivants présentent la distribution des moyennes des écrits de G2E et de l'ENTPE ainsi que les moyennes générales des différentes écoles de G2E.

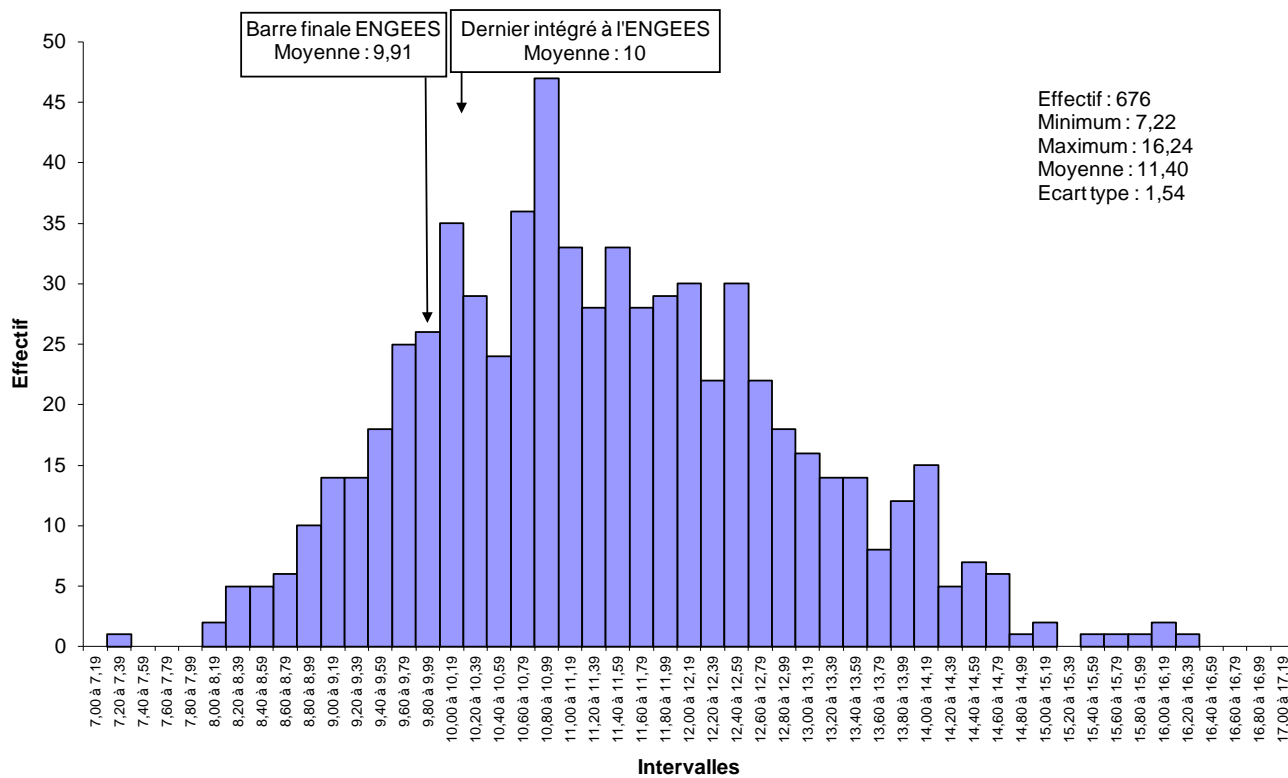
DISTRIBUTION DES MOYENNES "ECRIT G2E 2012"



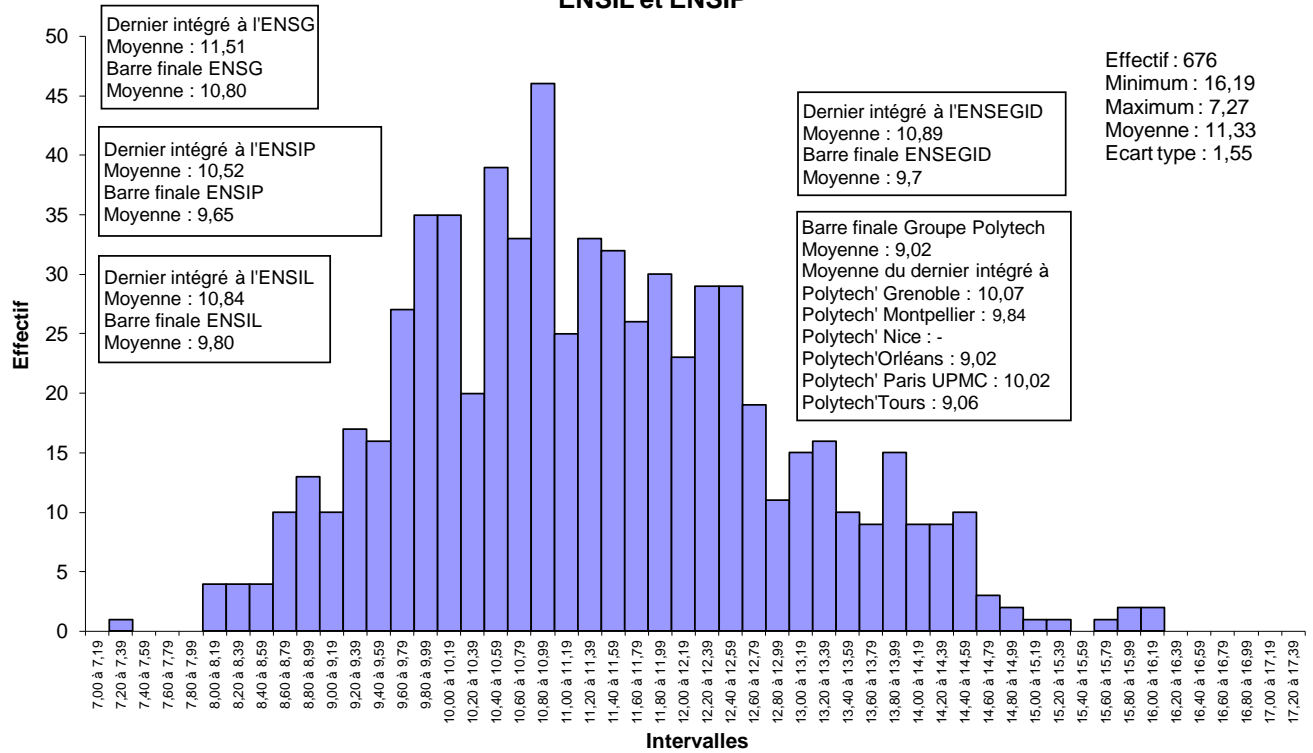
DISTRIBUTION DES MOYENNES "ECRIT ENTPE 2012"



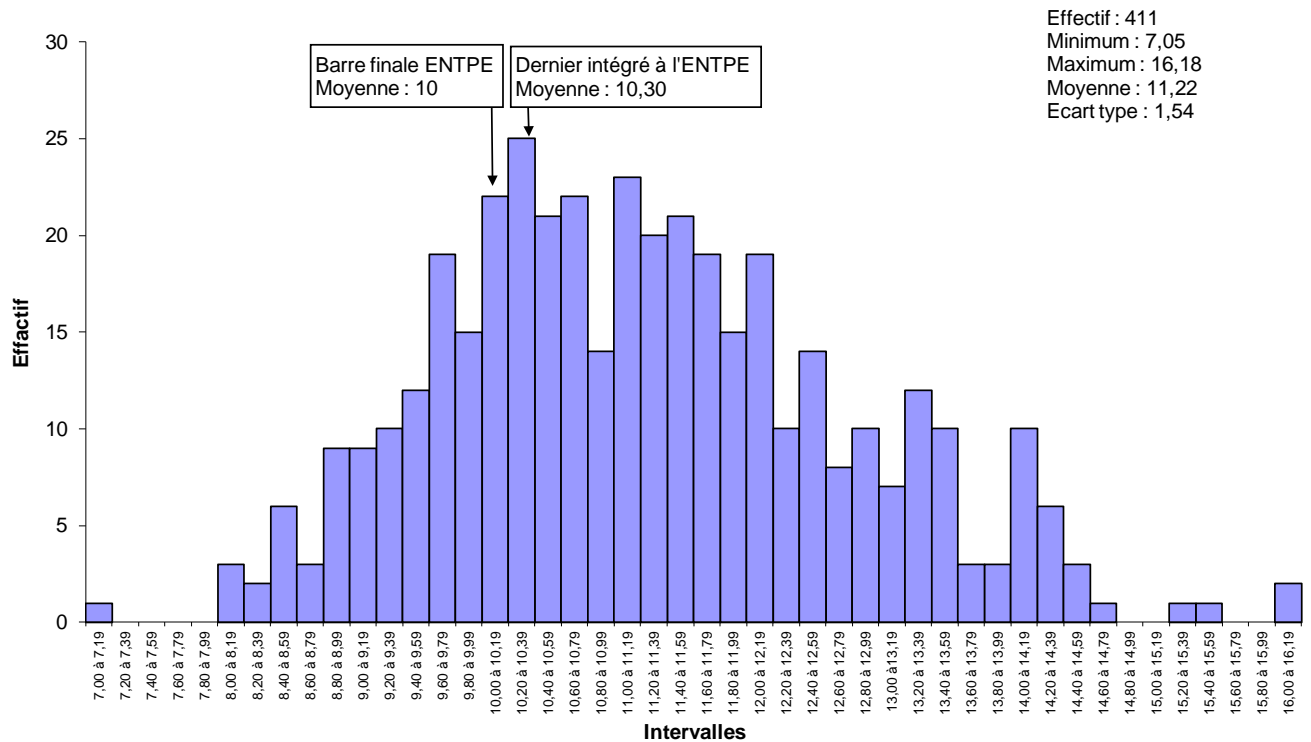
DISTRIBUTION DES MOYENNES GENERALES ENGEES



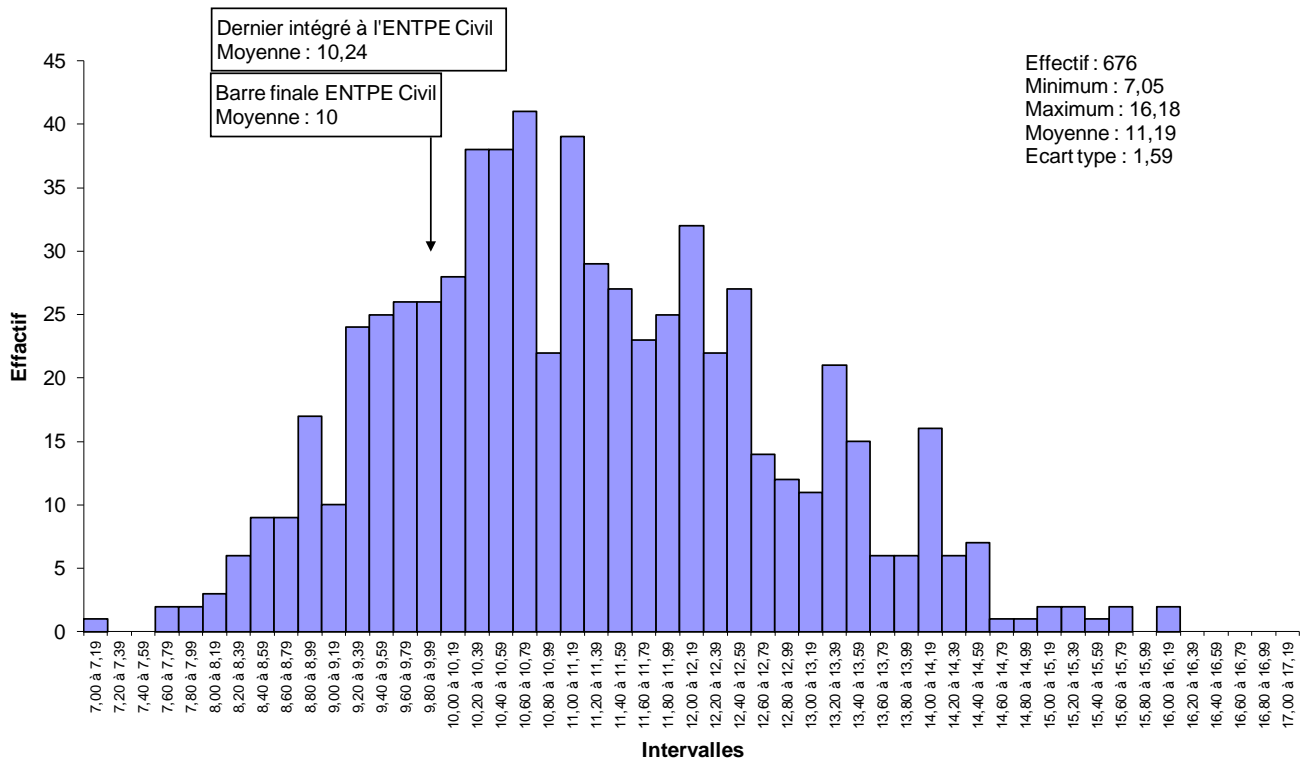
DISTRIBUTION DES MOYENNES GENERALES ENSEGID, ENSG, GROUPE POLYTECH, ENSIL et ENSIP



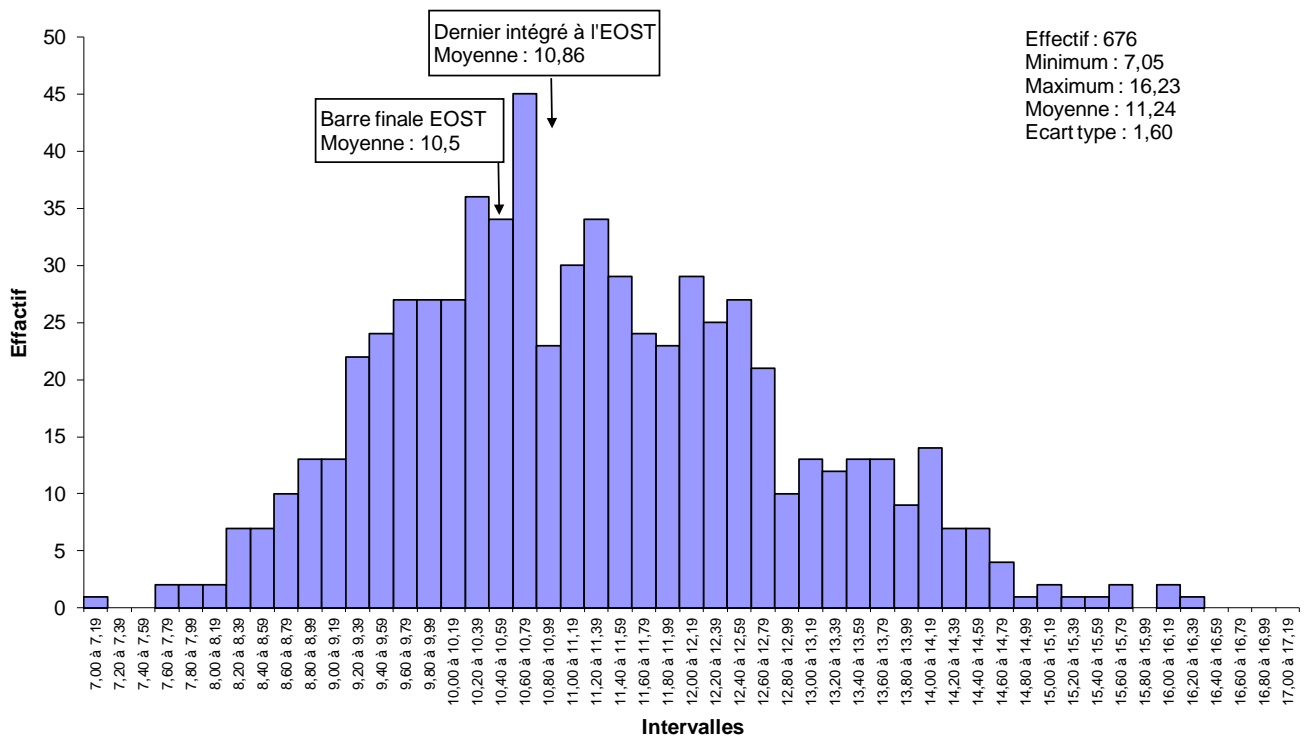
DISTRIBUTION DES MOYENNES GENERALES ENTPE Fonctionnaire



DISTRIBUTION DES MOYENNES GENERALES ENTPE Civil



DISTRIBUTION DES MOYENNES GENERALES EOST



Répartition des candidats par lycées session 2012

Le tableau de répartition des candidats par lycée met en évidence les lycées qui présentent beaucoup de candidats, les lycées dans lesquels les candidats sont bien préparés, la fidélisation à G2E ou la non fidélisation, la régionalisation du recrutement, etc...

Villes	Etablissements	Inscrits	Présents à l'écrit	Admissibles	classés après l'oral	Polytech' Grenoble		Polytech' Montpellier		Polytech' Nice		Polytech' Orléans		Polytech' Paris		Polytech' Tours	
						parmi les 523 premiers	Intégrés	parmi les 557 premiers	Intégrés	parmi les - premiers	Intégrés	parmi les 640 premiers	Intégrés	parmi les 530 premiers	Intégrés	parmi les 639 admis	Intégrés
AMIENS	Louis THULLIER	50	50	37	25	19	1	20				21	1	19		20	
AMLLY	DU CHESNOY	17	17	11	8	4		4				7		4		7	
ANGERS	A. DU FRESNE	16	14	11	10	5		6				10		5		10	1
ARRAS	ROBESPIERRE	29	29	15	11	4		4				10		4		10	2
AUZEVILLE TOLO.	LEGTAH	8	5	3													
BESANCON	Victor HUGO	30	30	25	17	9		9	1			14	2	9		14	
BORDEAUX	MICHEL-MONTAIGNE	31	31	25	14	12	1	14				14		13		14	
BOULOGNE BILLA.	J. PREVERT	36	36	20	19	14		14	1			15		14		15	1
CAEN	MALHERBE	64	63	48	19	15		15				19	1	15	1	19	
CLERMONT FD	B. PASCAL	16	10	6	3	2		3				3		2		3	
DIJON	CARNOT	21	20	14	9	6	1	6				8		6		8	
DOUAI	A. CHATELET	31	30	14	9	5		6				9	1	6		9	
DUCOS	L.P. CENTRE SUD	4	4														
EVREUX	FAC. SCIEN. ET TECH.	4	4	1													
FONTENAIBLEAU	FRANCOIS 1ER	12	10	6	5	3		4				5		3	1	5	
GRENOBLE	CHAMPOLLION	38	38	26	17	15		15				16		15		16	
LA MULATIERE	ASSOMP. BELLEVUE	32	32	19	4	3		4				4		3		4	
LE RAINCY	A. SCHWEITZER	26	26	11	10	5		7				9		6		9	
LE TAMPON	R. GARROS	20	20	16	14	10		11				13		10		13	
LEMPDES	L. PASTEUR	9	9	6	3	2		3				3		2		3	1
LILLE	FAIDHERBE	62	58	43	14	7		9				11		7		11	
LYON	COURS PASCAL																
LYON	DU PARC	42	35	31	16	16		16				16		16		16	
LYON	LAMARTINIERE MON.	12	12	11	8	7		7				8		7		8	
MARSEILLE	THIERS	53	49	38	21	17		17				21		17		21	
METZ	G. DE LA TOUR	22	22	14	9	7		7				7		7		7	
MONTPELLIER	JOFFRE	12	11	11	6	5		6				6		5		6	
NANCY	POINCARÉ	33	32	24	14	12		13				14	1	12		14	
NANTES	CLEMENCEAU	27	24	23	12	10		10				12		10		12	
NANTES	Ext. ENF. NANTAIS	35	32	17	9	5		5				8		5		8	
NICE	MASSENA	18	18	18	14	9		10				12		9		12	
NIMES	E. D'ALZON	27	26	17	8	5		6				7		6		7	
ORLEANS	POTHIÉ	10	10	7	4	4		4				4		4		4	
PARIS 13e	E.N.C.P.B.	31	31	23	19	11		11				12		11		12	
PARIS 13e	G. St HILAIRE	5	4	2	2	12		12				13		12		13	
PARIS 16e	JANSON DE SAILLY	63	62	51	28	20		20				20		20		20	
PARIS 16e	J.B. SAY	21	19	16	14	9		13				15		10		15	
PARIS 5e	HENRI IV	33	27	24	13	15		17				19		17	2	19	
PARIS 6e	FENELON	35	35	24	14	2		2				2		2		2	
PARIS 6e	SAINT LOUIS	53	51	49	20	26		27				27		26		27	
PARIS 8e	CHAPTAL	50	49	19	15	14		14				14		14		14	
PAU	L. BARTHO	13	13	8	6	5		6				6		5		6	
POINTE A PITRE	BAIMBRIDGE	21	20	5	4	4		4				4		4	1	4	
POTIERS	C. GUERIN	38	38	27	18	13		14				16		13		16	
REIMS	G. CLEMENCEAU	40	40	24	12	8		8				11		8		11	
RENNES	CHATEAUBRIAND	66	64	56	33	28		30				31		28	1	31	
ROUEN	CORNEILLE	41	41	39	14	12		13	1			15		12		15	
SAINT ETIENNE	CLAUDE FAURIEL	21	21	18	8	6		7				8		6		8	
SAINT MAUR	BERTHELOT	90	84	51	23	18		19				23		18		23	
SCEAUX	LAKANAL	64	64	44	30	24		25				29		24	1	29	
STRASBOURG	J. ROSTAND	18	17	16	10	8		8	1			9		8		9	
TOULOUSE	OZENNE	16	16	13	7	3		3				7		3		7	1
TOULOUSE	P. DE FERMAT	24	16	14	7	6		6				7		6		7	
TOURS	DESCARTES	6	6	6	5	4		4				4		4		4	
VERSAILLES	HOCHE	59	57	53	36	32		33				36		32		36	
VERSAILLES	SAINTE-GENEVIEVE	43	43	43	6	6		6				6		6		6	
CANDIDATS LIBRE		1															
	TOTAL	1699	1625	1193	676	523	3	557	4	0	0	640	6	530	7	639	6

2.3. Calendrier du Concours G2E 2013

Inscriptions sur internet (www.scei-concours.org) du 10 Décembre 2012 au 10 Janvier 2013.

EPREUVES ECRITES : Lundi 13, Mardi 14 et Mercredi 15 Mai 2013

Inscriptions des candidats à l'oral : mardi 25, mercredi 26 et jeudi 27 juin 2013 (sous réserve de modification)

EPREUVES ORALES : du 28 Juin au 8 Juillet 2013 (sous réserve de modification)

Liste des épreuves écrites :

Chimie	3h	Physique	3h30
Composition française	3h30	Mathématiques	4h
Biologie	3h	Géologie	3h

Liste des épreuves orales :

Mathématiques	TIPE et entretien
Physique	Langue vivante 1 (obligatoire)
Chimie	Langue vivante 2 (facultative)
Géologie pratique	

L'épreuve de langue vivante 2 est facultative ; elle donnera lieu à des points de bonification : points au-dessus de 10 affectés du coefficient figurant au tableau (l'épreuve étant notée sur 20).

3. REMERCIEMENTS

Le niveau de recrutement est très bon dans l'ensemble et ce sont les élèves des classes préparatoires et leurs professeurs qu'il faut remercier et féliciter.

Les proviseurs qui ont accepté d'accueillir les candidats aux épreuves écrites de G2E sont remerciés tout particulièrement, ainsi que les services des concours des rectorats.

Le Directeur du lycée Stanislas et tous leurs collaborateurs sont vivement remerciés pour l'accueil qu'ils ont réservé aux candidats, aux examinateurs et au service du Concours G2E lors des épreuves orales.

Les concepteurs des sujets d'épreuves écrites, les correcteurs, les examinateurs aux épreuves orales sont remerciés pour leur travail efficace, leur disponibilité et leur compétence. L'égalité des chances des candidats face aux concours doit être assurée et les examinateurs à l'oral ont la lourde tâche de rester sereins, neutres et toujours objectifs. Nous les remercions pour l'attention soutenue qu'ils doivent fournir chaque jour.

Les critiques constructives sont toujours appréciées et nous restons à l'écoute de tous nos partenaires. La collaboration avec tous les professeurs des classes préparatoires doit être maintenue au bénéfice de l'ensemble des candidats auxquels nous souhaitons une bonne préparation aux épreuves de la session 2013.



Richard GIOT
Directeur du Concours G2E
Session 2013



Françoise HOMAND
Directeur du Concours G2E
Session 2012

Liste des acronymes

BCPST	Biologie, Chimie, Physique et Sciences de la Terre
ENSG	Ecole Nationale Supérieure de Géologie (Nancy)
ENGEES	Ecole Nationale de Génie de l'Eau et de l'Environnement (Strasbourg)
ENTPE	Ecole nationale des Travaux Publics de l'Etat
ENSEGID	Ecole Nationale Supérieure en Environnement, Géoressources et Ingénierie du Développement durable (Bordeaux)
Polytech'Orléans	Polytech'Orléans
ENSIL	Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs de Limoges
EOST	Ecole et Observatoire des Sciences de la Terre (Strasbourg)
Polytech-Paris UPMC	Université Pierre et Marie Curie
ENSIP	Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs de Poitiers
AgroParisTech P-G	AgroParisTech Paris-Grignon
ENS	Ecoles Nationales Supérieures (Paris, Lyon, Cachan)

ÉPREUVE ÉCRITE DE MATHÉMATIQUES

Le sujet couvrait une large partie du programme des deux années de BCPST. Il était constitué de trois problèmes indépendants qui pouvaient être traités dans l'ordre souhaité par le candidat. Si la plupart des candidats ont abordé les trois problèmes, on constate que le premier problème, peut-être plus classique dans sa partie B, a été mieux réussi que les deux autres.

Nous observons également que les candidats qui passent un des problèmes pour entamer le suivant reviennent finalement rapidement sur le premier problème laissé de côté et cela ne nous semble donc pas être une bonne stratégie. Nous conseillons aux candidats de commencer les premières questions de chaque problème jusqu'à réellement butter avant de passer au suivant !

Si la présentation est en général correcte, il reste néanmoins des candidats qui se pénalisent eux-mêmes en produisant des copies difficiles à déchiffrer, alors qu'au contraire certains candidats savent rendre agréable la lecture de leur copie.

Problème 1

Ce problème est en général assez bien compris même si les erreurs de calcul sont fréquentes dans la partie A. Par ailleurs de nombreux candidats ne justifient pas certains résultats (par exemple la continuité ou la dérivabilité d'une fonction, une limite, une existence d'intégrale) alors que les preuves sont élémentaires. Rappelons que c'est justement l'occasion pour les candidats de gagner facilement des points.

Partie A

1.1. La continuité de f en 0 est souvent bien étudiée (par quotient d'équivalents ou limite d'un taux de variation). Trop souvent les candidats écrivent que f est définie sur $]0, +\infty[$ comme quotient de deux fonctions continues sans préciser que le dénominateur ne s'annule pas.

De nombreux candidats justifient aisément que $f(x) > 0$ sur \mathbb{R}_+ par contre nous constatons que beaucoup sont incapables d'étudier correctement le sens de variation de f pour en déduire que $f(x) \leq 1$ sur \mathbb{R}_+ . Typiquement, de très nombreux candidats affirment que $f'(x) \leq 0$ bien que cela ne soit pas évident a priori ; selon la façon dont on présente les calculs, il faut parfois procéder à deux dérivations. Enfin nous observons une proportion non négligeable de candidats qui se contentent de donner les limites de f en 0 et $+\infty$ pour en déduire l'encadrement demandé !

1.2. Peu de candidats reconnaissent la somme de termes consécutifs d'une suite géométrique de raison e^{-x} (dont il faut préciser qu'elle est différente de 1) et beaucoup d'entre eux raisonnent par récurrence.

1.3. Peu de candidats justifient l'existence de l'intégrale proposée. Par contre cette intégrale est en général bien calculée (même si quelques candidats oublient de justifier que les fonctions utilisées pour l'intégration par parties sont de classe \mathcal{C}^1). Souvent la limite de cette intégrale est donnée sans justification : il y a pourtant une forme indéterminée qu'il faut lever par croissance comparée.

1.4. Là encore, l'existence est presque toujours passée sous silence : pourtant l'intégrale proposée est faussement impropre en 0 ce que très peu de candidats précisent. Par ailleurs, l'encadrement donné est très souvent faux : de nombreux candidats cherchent absolument à utiliser l'intégrale précédente et écrivent sans sourciller que $\frac{1}{e^x-1} \leq 1$ sur \mathbb{R}_+ . En fait il faut utiliser l'encadrement $0 < f(x) \leq 1$.

1.5. Cette question est souvent très mal traitée. De nombreux candidats voient qu'il s'agit d'utiliser l'égalité donnée en 1.2 que l'on intègre sur $[0, +\infty[$; encore faut-il faire le lien avec les questions précédentes pour justifier chacune de ces intégrations. En particulier de nombreux candidats semblent penser que si $\int_0^{+\infty} f + g$ converge alors $\int_0^{+\infty} f$ et $\int_0^{+\infty} g$ convergent également (rappelons que seule la réciproque de cette propriété est vraie). Un passage à la limite sur n (là encore à justifier) permet de conclure.

Partie B

1.6. Les candidats savent bien ce qu'est une densité de probabilité et cette question est en général bien traitée même si beaucoup refont souvent inutilement des calculs déjà menés dans la question 1.3.

1.7.a. Cette question est souvent traitée de façon très incomplète : on pouvait légitimement attendre que le candidat justifie la continuité et la dérivabilité de g sur \mathbb{R}^* puis étudie la continuité et la dérivabilité en 0.

La limite en $+\infty$ est souvent donnée sans aucune justification. Certains candidats ne donnent pas l'équation de la demi-tangente en 0^- ou en 0^+ ou ne fournissent que le coefficient directeur, ou pire encore, écrivent une équation qui n'est même pas une équation de droite. D'autres ne donnent pas les coordonnées correspondant au maximum.

1.7.b. Lorsqu'on trace la courbe représentative d'une fonction, il convient de donner l'unité graphique utilisée et de reporter correctement les informations obtenues à la question précédente : la droite d'équation $y = 4x$ et le point correspondant au maximum (à placer en cohérence avec l'unité graphique) puis la tangente horizontale en ce point. Enfin on trace cette courbe (et pas uniquement pour $x \geq 0$).

1.7.c. La probabilité demandée est souvent correctement calculée même si quelques étudiants pensent que l'événement « le colis est livré en moins de trois jours » correspond à $T \leq 2$.

1.7.d. Cette question montre beaucoup de différences entre les candidats et bon nombre d'entre eux se contentent de calculer $P(2 < T < 5)$ sans voir qu'il s'agit de calculer une probabilité conditionnelle.

1.8.a. Les candidats obtiennent en général α et β mais il y a fréquemment des erreurs dans le calcul de $E(T)$ bien que la méthode soit souvent connue (une intégration par partie sur $[0, X]$ puis un passage à la limite).

1.8.b. Le théorème de König-Huygens est bien connu des candidats mais les erreurs de calcul sont fréquentes.

Problème 2

Ce problème souligne les lacunes de certains candidats en algèbre linéaire (il n'est pas rare qu'un étudiant ayant brillamment traité les problèmes 1 et 3 ait totalement échoué en algèbre). Par exemple les confusions entre vecteurs indépendants et vecteurs non colinéaires, entre cardinal d'une famille de vecteurs et rang de cette famille, entre famille libre et génératrice, entre application linéaire et matrice sont fréquentes. Certaines méthodes fondamentales sont manifestement mal assimilées (écriture d'une matrice de passage, recherche des valeurs propres d'une matrice).

2.1. De nombreux candidats ne parviennent pas à déterminer $(P_{i,2})_{0 \leq i \leq 2}$. Beaucoup d'entre eux utilisent une méthode assez maladroite en écrivant $P_{i,2} = aX^2 + bX + c$ puis en résolvant un système. Il est plus efficace d'utiliser le fait que si a et b sont deux racines distinctes de $P_{i,2}$ alors $(X - a)(X - b) | P_{i,2}$ puis de chercher le coefficient dominant de $P_{i,2}$.

Pour démontrer que $\mathcal{B}' = (P_{i,2})_{0 \leq i \leq 2}$ est une base, le plus simple est certainement de démontrer que cette famille est libre (en évaluant en 0, 1 et 2) puis de raisonner par la dimension de $\mathbb{R}_2[X]$. Certains étudiants écrivent la matrice de $(P_{i,2})_{0 \leq i \leq 2}$ dans la base canonique puis, par opérations élémentaires sur les lignes ou les colonnes, vérifient que son rang est égal à 3. Rappelons que cela assure le caractère générateur de $(P_{i,2})_{0 \leq i \leq 2}$ (et non pas libre!) et qu'un raisonnement sur la dimension demeure nécessaire.

2.2. La question est souvent traitée de façon peu astucieuse : là encore il est assez maladroit d'écrire $P = aX^2 + bX + c$ et de déterminer les coordonnées de P dans \mathcal{B}' en fonction de a , b et c . Mieux vaut évaluer P en 0, 1 et 2 pour obtenir immédiatement que les coordonnées de P dans \mathcal{B}' sont $(P(0), P(1), P(2))$.

2.3. Les erreurs dans l'écriture d'une matrice de passage sont nombreuses : on lit fréquemment son inverse ou sa transposée. Pire encore, on lit parfois que ces matrices de passage sont égales à la matrice identité! Enfin très peu de candidats appliquent la question précédente à la base canonique de $\mathbb{R}_2[X]$ pour écrire $M_{\mathcal{B}', \mathcal{B}}$.

2.4. La recherche des valeurs propres de $M_{\mathcal{B}, \mathcal{B}'}$ est souvent abordée mais les candidats sont souvent maladroits et se perdent rapidement dans les calculs.

Les candidats sont assez nombreux à obtenir que 1 est une valeur propre entière mais très peu obtiennent les deux autres. Ils sont aussi assez nombreux à obtenir l'espace propre associé à 1. Enfin les candidats qui obtiennent trois valeurs propres distinctes concluent aisément que $M_{\mathcal{B}, \mathcal{B}'}$ est diagonalisable.

2.5. Cette question est régulièrement traitée mais pratiquement aucun candidat ne voit le lien avec la question précédente.

2.6. Les polynômes $(P_{i,i})_{0 \leq i \leq 2}$ sont plus facilement obtenus et de nombreux étudiants savent qu'une famille de polynômes échelonnés en degrés est libre (mais ce n'est pas nécessairement une base).

2.7. Mêmes remarques que 2.3.

2.8. De nombreux étudiants connaissent la formule de changement de bases $\mathcal{P}_{\mathcal{B}'}^{\mathcal{B}''} = \mathcal{P}_{\mathcal{B}'}^{\mathcal{B}} \mathcal{P}_{\mathcal{B}}^{\mathcal{B}''}$ ce qui fournit une première méthode.

Une seconde méthode consiste à recopier les deux premières colonnes de $M_{\mathcal{B}', \mathcal{B}}$ (puisque les deux premiers vecteurs de \mathcal{B}'' sont ceux de la base canonique), la troisième colonne étant évidemment ${}^t(0, 0, 1)$ (puisque le troisième vecteur de \mathcal{B}'' est aussi celui de \mathcal{B}'), ce qui revient en fait à appliquer à $(P_{i,i})_{0 \leq i \leq 2}$ les formules établies en 2.2.

Problème 3

Ce problème est généralement assez mal traité. De nombreux candidats ne reconnaissent pas des lois binomiales et, même s'ils connaissent la plupart des formules utilisées, ils peinent à aller aux bouts des calculs. Signalons également qu'une proportion non négligeable de candidats confond variable aléatoire discrète et variable aléatoire à densité.

3.1. La première partie de cette question est traitée sans difficulté. La démonstration de la seconde égalité est par contre beaucoup plus confuse. Même si les candidats pensent à écrire la formule de Newton, on lit parfois le symbole \sum_i sans aucune précision sur i voire \sum sans aucun indice !

3.2. Rappelons deux points importants : d'une part il faut commencer par donner l'ensemble des valeurs prises par X et d'autre part, pour tout $i \in \llbracket 0, n \rrbracket$, le calcul de $P(X = i)$ repose sur la formule des probabilités totales et le fait que $(Y = j)_{j \in \llbracket 0, n \rrbracket}$ est un système complet d'événements.

On obtient alors aisément à l'aide de la formule de Newton que X suit une loi binomiale et on pouvait s'attendre à ce que les candidats le remarquent. Par ailleurs la symétrie de \mathcal{D}_n et de la formule donnant $f(i, j)$ permet d'en déduire sans aucun calcul la loi binomiale suivie par Y .

3.3. En général seuls les étudiants ayant reconnu des lois binomiales parviennent à donner l'espérance et la variance de X et Y . Les autres donnent la formule à l'aide d'une somme mais ne parviennent pas à retrouver la formule $E(X) = np_1$ et d'autres encore écrivent l'espérance sous forme d'intégrale.

3.4. Les étudiants connaissent la définition de deux variables indépendantes mais la justification (quand il y en a une) que X et Y ne le sont pas n'est pas toujours très explicite : il ne suffit pas de se contenter d'écrire qu'il est faux que pour tout $(i, j) \in \mathcal{D}_n$, $P(X = i)P(Y = j) = f(i, j)$, encore faut-il exhiber un exemple de couple $(i, j) \in \mathcal{D}_n$ tel que $P(X = i)P(Y = j) \neq f(i, j)$ (le couple $(n, 0)$ étant un exemple simple).

Quelquefois les candidats prennent une valeur explicite de n pour justifier que les variables aléatoires X et Y ne sont pas indépendantes mais on attendait une démonstration plus générale permettant de conclure que, quel que soit $n \in \mathbb{N}^*$, X et Y ne sont pas indépendantes.

3.5. L'ensemble des valeurs prises par S est très rarement précisé (et il est parfois écrit que cet ensemble est $\llbracket 0, 2n \rrbracket$) et là encore, pour tout $k \in \llbracket 0, n \rrbracket$, le calcul de $P(S = k)$ passe par la formule des probabilités totales et le système complet d'événements $(Y = j)_{j \in \llbracket 0, n \rrbracket}$. Signalons également que d'une part certains étudiants écrivent simplement que $P(S = k) = P(X = i, Y = k - i)$ (et même ceux qui savent qu'une somme intervient parviennent assez rarement à reconnaître une loi binomiale) et d'autre part quelques étudiants écrivent un produit de convolution.

3.6. Les formules donnant la covariance et le coefficient de corrélation sont bien connues mais les calculs sont souvent inaboutis ou faux.

3.7. Les candidats peinent à reconnaître une loi binomiale même lorsque le calcul de $P(X_j = i)$ est exact. Les calculs de l'espérance et de la variance de X_j deviennent alors insurmontables.

3.8. Là encore la symétrie du problème permet de donner immédiatement la loi suivie par Y_i puis son espérance et sa variance.

3.9. Cette dernière question est en général peu abordée mais lorsqu'elle l'est, elle est souvent traitée de façon satisfaisante.

Le sujet a permis de bien classer les candidats. Le jury a ainsi trouvé des copies de très grande qualité, où le candidat montre qu'il maîtrise les outils qu'il manipule ; il va sans dire que ces travaux ont été largement récompensés.

Intervalles	Effectif	Pourcentage	Effectif cumulé	Pourcentage cumulé
0 à 0,99	10	0,62	10	0,62
1 à 1,99	16	0,98	26	1,60
2 à 2,99	34	2,09	60	3,69
3 à 3,99	47	2,89	107	6,58
4 à 4,99	69	4,25	176	10,83
5 à 5,99	87	5,35	263	16,18
6 à 6,99	110	6,77	373	22,95
7 à 7,99	136	8,37	509	31,32
8 à 8,99	138	8,49	647	39,82
9 à 9,99	150	9,23	797	49,05
10 à 10,99	163	10,03	960	59,08
11 à 11,99	128	7,88	1088	66,95
12 à 12,99	108	6,65	1196	73,60
13 à 13,99	108	6,65	1304	80,25
14 à 14,99	74	4,55	1378	84,80
15 à 15,99	85	5,23	1463	90,03
16 à 16,99	40	2,46	1503	92,49
17 à 17,99	37	2,28	1540	94,77
18 à 18,99	34	2,09	1574	96,86
19 à 19,99	19	1,17	1593	98,03
20	32	1,97	1625	100,00

Nombre de candidats dans la matière : 1625

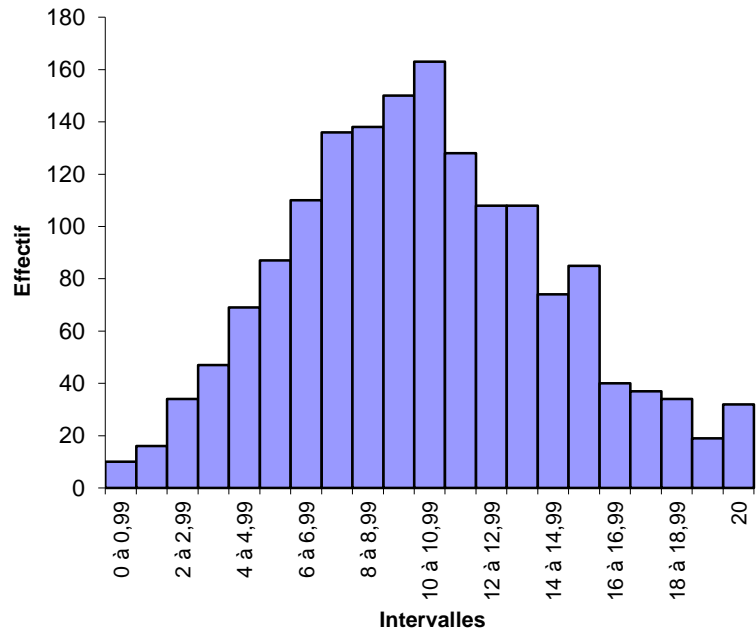
Minimum : 0,31

Maximum : 20

Moyenne : 10,29

Ecart type : 4,28

MATHEMATIQUES ECRIT



Intervalles	Effectif	Pourcentage	Effectif cumulé	Pourcentage cumulé
0 à 0,99		0,00	0	0,00
1 à 1,99	5	0,31	5	0,31
2 à 2,99	21	1,29	26	1,60
3 à 3,99	28	1,72	54	3,32
4 à 4,99	61	3,75	115	7,07
5 à 5,99	89	5,47	204	12,54
6 à 6,99	96	5,90	300	18,44
7 à 7,99	128	7,87	428	26,31
8 à 8,99	173	10,63	601	36,94
9 à 9,99	154	9,47	755	46,40
10 à 10,99	166	10,20	921	56,61
11 à 11,99	136	8,36	1057	64,97
12 à 12,99	111	6,82	1168	71,79
13 à 13,99	95	5,84	1263	77,63
14 à 14,99	93	5,72	1356	83,34
15 à 15,99	64	3,93	1420	87,28
16 à 16,99	45	2,77	1465	90,04
17 à 17,99	33	2,03	1498	92,07
18 à 18,99	33	2,03	1531	94,10
19 à 19,99	22	1,35	1553	95,45
20	74	4,55	1627	100,00

Nombre de candidats dans la matière : 1627

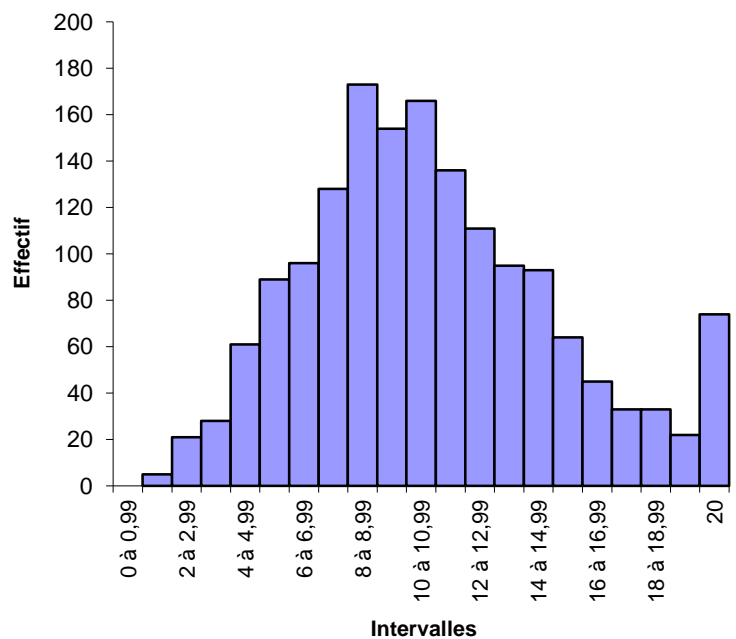
Minimum : 1,05

Maximum : 20

Moyenne : 10,80

Ecart type : 4,24

PHYSIQUE ECRIT



EPREUVE ECRITE DE PHYSIQUE

Généralités

Un bon nombre de candidats ont obtenu une note correcte voire très bonne, mais certaines copies sont trop légères.

Les notes s'étalent de 01,3 à 20 et on observe quelques excellentes copies.

Tout d'abord, il faut rappeler, heureusement à quelque pourcents des candidats seulement, qu'une copie doit avoir une présentation soignée, doit être rédigée avec une écriture lisible, en mettant clairement en évidence les résultats.

Les règles classiques de l'écriture (une phrase contient généralement un verbe) s'appliquent aussi aux textes scientifiques.

On trouve : disaine, spyralsant le fil, ordoné, intence, torcadé, amboule, einceinte, le temps initiale...

En ce qui concerne la physique rappelons que le calcul littéral doit toujours précéder l'application numérique et qu'il faut vérifier systématiquement l'homogénéité des résultats. Combien de points supplémentaires pourraient être gagnés en faisant cela !

L'utilisation des sous-multiples du SI régresse : 10^{-3} au lieu de milli (m)...

Le Siemens (S) est quasi-inconnu.

Une valeur numérique sans unité ou avec une unité fausse n'est pas validée.

Il est tout aussi inacceptable de donner tous les résultats numériques en « SI » quand cette unité est simple.

Au niveau des mathématiques, on observe une augmentation inquiétante des difficultés :

- la mise en facteur est passée de mode, c'est bien dommage pour les correcteurs.
- une confusion entre vecteur et scalaire.
- PQ se transforme en P + Q.
- On passe de $\overline{grad}V$ à $grad\vec{V}$.
- La solution de $c''(x) = 0$ est $c(x) = ax^2 + bx + d$.
- $\log_{10} x = a$ soit $x = e^a$.
- On trouve aussi : $R = 100/5$.
- $I = 0,06 \text{ A} = 60 \times 10^{-3} \text{ mA}$.

PARTIE A

La force de Coulomb est égale au champ électrique. Point de charge électrique à l'horizon. Lorsqu'elle paraît, elle est positive. Pauvre électron !!

Le champ électrique subit lui aussi une mutation, il s'écrit souvent $E = R I$!!!

La relation fondamentale de la dynamique devient : $dP = - \mu g dz$.

PARTIE B

Au lieu de démontrer par les lois de la physique les expressions de la question 1-a), on se contente d'une analyse dimensionnelle.

L'ampoule à incandescence émet des UV.

Le calcul du volume élémentaire est très laborieux et trop souvent faux.

Le rayon du filament augmente avec le temps, parfois de façon exponentielle !!!

Pour déterminer le spectre d'émission de l'ampoule, des copies invoquent la loi de Wien.

Une copie propose la loi de Poiseuille.

Une autre applique le théorème d'Euler au filament !!

PARTIE C

Dans l'ensemble vite corrigée.

Les charges des ions sont absentes dans les expressions des vecteurs densité de courant.

La relation champ-potentiel est mise à toutes les sauces :

$V(x) = dE/dx$; $V(x) = - E(x)$; $V(x) = - \text{grad } E(x)$; $\text{grad } V(x) = \text{grad } E(x)$; $E(x) = V(x)/x.....$

PARTIE D

Cette partie a été survolée.

PARTIE E

La relation des réseaux optiques n'est pas bien connue.

On trouve pour λ : 0,5 m ; 0,5 mm ; 1 pm ou 1 fm....

Pour la diode Zéner : confusion entre les représentations de Thévenin et de Norton.

Conclusion

Les élèves des classes préparatoires BCPST ont un programme lourd et dispersé.

L'objectif de l'écrit de physique est de contrôler les connaissances de base que doivent maîtriser les candidats après deux années passées en classes préparatoires. La conception du sujet n'a pas d'autre but.

Raison de plus pour que chaque candidat fasse un effort pour bien assimiler les notions de base du programme de physique ; dans ces conditions, une meilleure lecture de l'énoncé, accompagnée d'un sens physique et d'une relecture rigoureuse permettrait à beaucoup de rendre une copie bien meilleure.

Mais félicitons les candidats qui ont rendu de bonnes à très bonnes copies !

EPREUVE ECRITE DE CHIMIE

L'épreuve écrite de chimie comportait deux parties, l'une de chimie organique, la seconde de chimie générale et minérale. Chacune des deux parties était constituée de sous-parties largement indépendantes.

Avant de passer aux remarques sur les différentes parties de l'épreuve, il est ici rappelé l'importance d'une présentation claire et lisible des copies. À ce sujet, les correcteurs ont noté une grande hétérogénéité entre les candidats. Si de nombreuses copies sont présentées de manière très satisfaisante, certains candidats ne font manifestement aucun effort sur ce point. Chaque réponse doit être précédée du numéro de la question correspondante, et le résultat doit être clairement mis en valeur. Les multiples ratures sont bien sûr à éviter, de même que l'abus de fluide correcteur.

Par ailleurs, la qualité de la présentation du raisonnement et des résultats passe aussi par une rédaction claire et concise, mettant en relief les arguments décisifs. Certains candidats diluent leurs réponses dans de longs paragraphes, ce qui leur fait perdre beaucoup de temps et n'améliore en rien la qualité de la réponse.

Nous encourageons les futurs candidats à éviter de chercher à emmagasiner quelques points sur des questions dispersées et à privilégier une réflexion approfondie sur les différentes parties du sujet. Cette année encore, certains candidats ont montré une excellente maîtrise du programme de chimie en traitant l'essentiel du sujet et en montrant de grandes qualités de rédaction. La note de 20/20 a ainsi été attribuée à un nombre significatif de copies.

Remarques sur les différentes parties du sujet :

1. Synthèse organique de molécules à usage thérapeutique

Lorsqu'un mécanisme est écrit, il est essentiel de représenter l'ensemble des doublets non liants des fonctions impliquées dans les différentes étapes (et pas seulement le doublet déplacé), ainsi que l'ensemble des flèches de déplacement de doublets. Une flèche part toujours d'un doublet d'électrons et la présence d'une charge négative ne dispense pas de représenter le doublet non liant.

1.1 Synthèse d'un antihistaminique

- Peu de candidats font réagir HOCl par l'atome de chlore malgré les informations fournies sur les électronégativités, et la formation d'un époxyde à partir d'une chlorhydrine n'a pas été souvent vue dans les copies.
- Le schéma du montage utilisé dans la synthèse magnésienne a posé problème à de nombreux candidats : le montage à reflux a été fréquemment confondu avec un montage de distillation, et de nombreux montages représentés n'avaient simplement aucun sens. Ceci était même le cas dans des copies dans lesquelles la synthèse était par ailleurs correctement décrite. La représentation d'un chauffe-ballon n'est pas souhaitable dans le montage d'une synthèse magnésienne. De manière générale, les travaux pratiques devraient être mieux mis à profit pour connaître la verrerie classique et comprendre son fonctionnement.
- Les réactifs utilisés pour la synthèse du bromure de phénylmagnésium sont parfois complètement fantaisistes : benzène, dibrome et magnésium mélangés, confusion entre magnésium métallique et ions magnésium, ...
- Le rôle de l'éther anhydre est pour certains candidats assimilé à un rôle de desséchant.
- Le diiode n'est pas un catalyseur de la formation de l'organomagnésien.
- La réaction de Wurtz est souvent citée mais son nom (qui n'était pas exigé) est rarement correct : on rencontre Wurst, Wrump, ...

1.2 Synthèse d'un antitussif

- Confusion entre le cyanure d'hydrogène et l'ion cyanure (HCN est fréquemment proposé comme nucléophile dans une substitution nucléophile).
- Dans l'écriture du mécanisme de la bromation d'un alcène, la charge positive est rarement présente sur l'ion ponté bromonium. Par ailleurs, certains candidats semblent avoir appris par coeur que la bromation du (Z)-but-2-ène conduit aux composés (2R,3R) et (2S,3S). Un tel apprentissage semble bien futile d'autant plus qu'une justification basée sur le mécanisme est attendue.
- Les notions de contrôle thermodynamique et de contrôle cinétique sont souvent mal comprises. Exemples d'arguments faux fréquemment rencontrés : le chauffage diminue l'énergie d'activation; le chauffage accélère la réaction donc conduit majoritairement au produit cinétique.
- Deux formes mésomères sont deux représentations d'une même espèce chimique et ne peuvent être associées à des énergies différentes sur un diagramme énergétique. Le passage d'une forme mésomère à l'autre n'est qu'un jeu d'écriture et n'est pas une réaction d'isomérisation.
- On note des difficultés récurrentes dans la représentation de Cram, les deux liaisons hors du plan doivent être représentées côte à côte pour respecter la géométrie du tétraèdre.
- Les réactions impliquant les acides carboxyliques et les dérivés d'acide sont souvent mal connues.

2. Étude des oxydes d'azote

2.1 Quelques propriétés générales

- Les représentations de Lewis de NO_2 et N_2O_4 sont très rarement correctes : confusion entre NO_2 et les ions NO_2^+ et NO_2^- , azote hypervalent... De plus, la VSEPR est très mal connue.
- Le calcul du pH d'une solution de base faible a conduit à des réponses très contrastées. On rencontre souvent des confusions entre acide et base, et entre constantes d'acidité et de basicité.
- Il est surprenant de constater le très grand nombre de formules de Nernst fausses : les ions H^+ sont très fréquemment oubliés alors que les demi-équations électroniques sont correctes.

2.2 Étude de l'équilibre de dissociation du tétraoxyde de diazote

- Confusion fréquente entre l'avancement de la réaction et le taux de dissociation.
- Les grandeurs thermodynamiques (enthalpie libre, enthalpie libre de réaction, potentiel chimique) sont fréquemment confondues les unes avec les autres. L'expression de G en fonction des potentiels chimiques n'est que rarement connue, on rencontre souvent : $G = \sum \nu_i \mu_i$.

2.3 Cinétique chimique

L'approximation du pré-équilibre rapidement établi n'a pas été comprise par une majorité de candidats qui appliquent l'approximation des états quasi-stationnaires indépendamment des indications fournies dans l'énoncé. Les conclusions sur la loi de vitesse sont alors souvent aberrantes, avec une constante de vitesse qui dépend de concentrations.

Intervalles	Effectif	Pourcentage	Effectif cumulé	Pourcentage cumulé
0 à 0,99		0,00	0	0,00
1 à 1,99	4	0,25	4	0,25
2 à 2,99	21	1,29	25	1,53
3 à 3,99	36	2,21	61	3,74
4 à 4,99	56	3,43	117	7,17
5 à 5,99	63	3,86	180	11,03
6 à 6,99	101	6,19	281	17,22
7 à 7,99	134	8,21	415	25,43
8 à 8,99	139	8,52	554	33,95
9 à 9,99	178	10,91	732	44,85
10 à 10,99	168	10,29	900	55,15
11 à 11,99	169	10,36	1069	65,50
12 à 12,99	148	9,07	1217	74,57
13 à 13,99	118	7,23	1335	81,80
14 à 14,99	92	5,64	1427	87,44
15 à 15,99	81	4,96	1508	92,40
16 à 16,99	64	3,92	1572	96,32
17 à 17,99	24	1,47	1596	97,79
18 à 18,99	13	0,80	1609	98,59
19 à 19,99	10	0,61	1619	99,20
20	13	0,80	1632	100,00

Nombre de candidats dans la matière : 1632

Minimum : 1,38

Maximum : 20

Moyenne : 10,55

Ecart type : 3,67

Intervalles	Effectif	Pourcentage	Effectif cumulé	Pourcentage cumulé
0 à 0,99		0,00	0	0,00
1 à 1,99		0,00	0	0,00
2 à 2,99	1	0,01	1	0,01
3 à 3,99	5	0,03	6	0,04
4 à 4,99	19	0,12	25	0,15
5 à 5,99	33	0,20	58	0,36
6 à 6,99	76	0,47	134	0,82
7 à 7,99	142	0,87	276	1,70
8 à 8,99	169	1,04	445	2,73
9 à 9,99	251	1,54	696	4,27
10 à 10,99	260	1,60	956	5,87
11 à 11,99	211	1,30	1167	7,17
12 à 12,99	185	1,14	1352	8,30
13 à 13,99	119	0,73	1471	9,03
14 à 14,99	81	0,50	1552	9,53
15 à 15,99	43	0,26	1595	9,80
16 à 16,99	24	0,15	1619	9,94
17 à 17,99	4	0,02	1623	9,97
18 à 18,99	4	0,02	1627	9,99
19 à 19,99		0,00	1627	9,99
20	1	0,01	1628	10,00

Nombre de candidats dans la matière : 1628

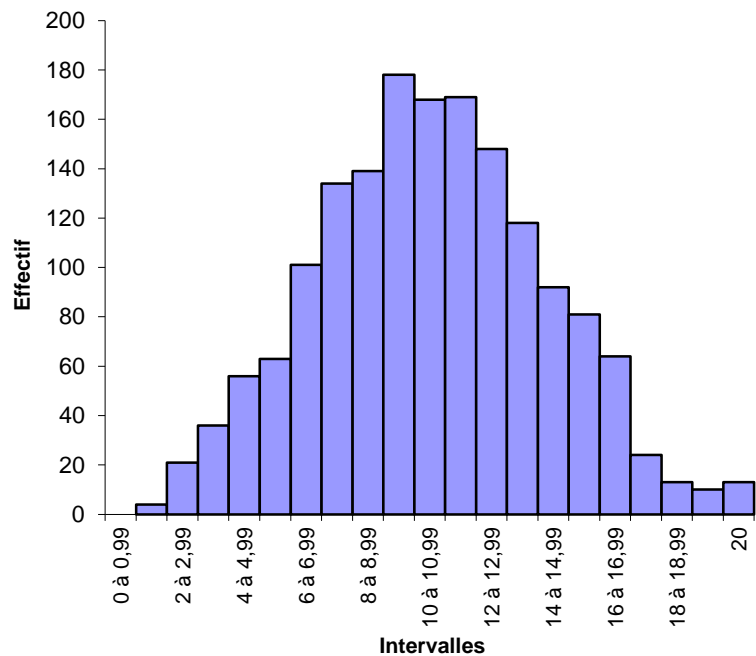
Minimum : 2,73

Maximum : 20

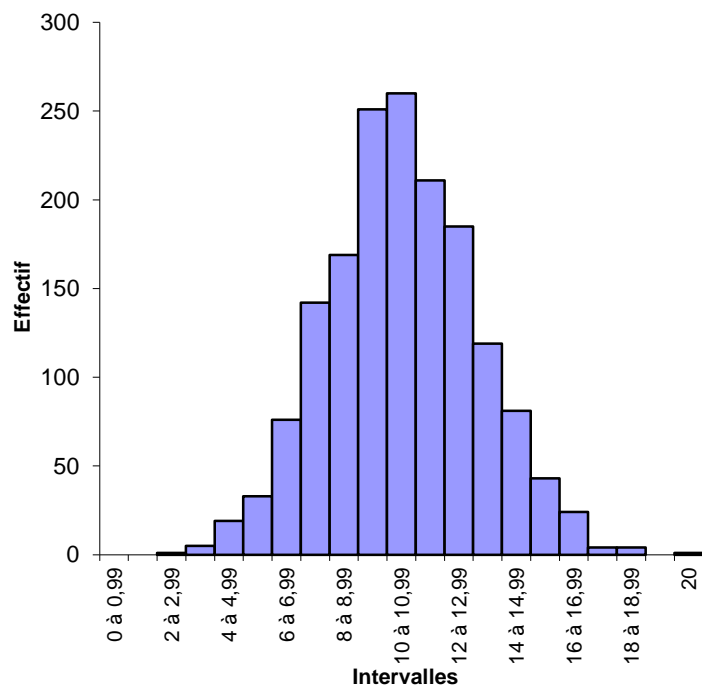
Moyenne : 10,52

Ecart type : 2,59

CHIMIE ECRIT



BIOLOGIE ECRIT



EPREUVE ECRITE DE BIOLOGIE

Pour la session 2012 et pour la première fois, les deux parties de l'épreuve de biologie étaient regroupées en une épreuve unique. Comme précisé en préambule, les deux parties demeuraient indépendantes même si la numérotation était continue afin d'éviter toute confusion lors de la correction. Il était aussi conseillé de composer sur chaque partie pendant 1h30, puisque chacune était d'égale importance en termes de points attribués. La longueur des deux parties réunies a pu déstabiliser certains candidats. Le barème a donc été adapté et bienveillant. Il a permis, comme le montrent les données en annexe, de discriminer parfaitement les copies des candidats.

Le jury indique aux futurs candidats que l'épreuve de biologie demeurera une épreuve unique de 3 heures qui comportera deux parties indépendantes et d'égale importance. Il sera donc encore une fois clairement précisé qu'il est conseillé de bien répartir son temps afin de composer sur chaque partie pendant 1h30.

Le jury signale que sa volonté d'évaluer alternativement les capacités d'analyse des candidats (étude de documents proches du cours et extraits d'articles de recherche plus originaux) et leur niveau de connaissances (questions de cours avec productions de schémas classiques) sera maintenue lors des sessions ultérieures. Les capacités d'observation seront elles aussi évaluées par des questions relatives aux travaux pratiques de première ou de deuxième année que les futurs candidats trouveront traditionnellement dans l'une ou l'autre des deux parties de l'épreuve de biologie.

Sur la forme, les copies sont le plus souvent bien présentées et le jury a apprécié le bon respect des consignes : pas d'introduction ni de conclusion, respect de l'ordre et numérotation conforme des réponses, rares digressions hors-sujet, structuration de la copie, pas d'abréviations personnelles...

Les schémas ont été trop souvent de qualité médiocre, incomplets, mal réalisés, sans aucune couleur ou au contraire atrocement bariolés. Nous encourageons les futurs candidats à proscrire l'emploi du crayon à papier pour leur réalisation et à utiliser des feutres fins de couleurs, mais sans excès. Les candidats peuvent également mettre en valeur les éléments les plus importants de leurs réponses par exemple en les soulignant, et à surveiller leur orthographe avec davantage de vigilance.

D'un point de vue méthodologique, les progrès sont confirmés. Les questions du sujet sont précises et les réponses des candidats le sont aussi, le plus souvent. Un effort de concision est constaté et encouragé. Certains candidats analysent les documents en séparant habilement observations et interprétations ; cette méthode efficace facilite la lecture et le suivi du raisonnement du candidat. Peu de paraphrase des documents ont été constatées pour cette session et les observations étaient correctement quantifiées.

Les récitations de connaissances sans rapport avec la question ou les documents ont été très rares et les conclusions non déduites d'une étude, même partielle, des documents ont été relativement peu fréquentes, sauf pour les éléments de la question 1.2 et dans toute la partie 3 où trop de candidats ont préféré étaler leurs connaissances, en négligeant totalement les documents et l'intitulé de la question (« Analyser le document... En déduire... »). Dans ce cas, le non respect de l'énoncé a été sanctionné par une notation appropriée et nous encourageons les futurs candidats à bien lire les questions avant de se lancer dans la rédaction de la réponse, y compris en fin d'épreuve. Signalons que l'étude d'un document simple ou proche du cours, où il s'agit d'évaluer le raisonnement du candidat quitte à redémontrer des choses connues, reste un exercice incontournable de l'une ou l'autre des épreuves de biologie.

D'autres problèmes persistent :

- trop de candidats ont négligé les questions de cours pourtant discriminantes, comme la structure secondaire et tertiaire des protéines, la centrifugation différentielle, l'hybridation *in situ*, ou la technique du gène rapporteur.

- la précision d'un vocabulaire scientifique adapté est obligatoire, les termes généralistes de type "protéinase" ont été transformés dans des copies en "protéine kinase", entraînant de lourdes erreurs d'interprétation. Certains candidats sont trop vagues dans leurs explications, notamment en utilisant le terme de "contrôle" sans que l'on sache s'il s'agit d'inhibition ou de stimulation.

La première partie proposait, à partir de l'exploitation de documents, d'étudier « **Quelques modalités du développement des Angiospermes** ». Cette première partie s'articulait en trois thèmes indépendants par leur contenu et la nature des documents à analyser, mais à la problématique progressive. Ainsi elle débutait par l'étude de la localisation de la croissance dans la tige feuillée puis dans la racine. Le thème 2 permettait de changer d'échelle en s'intéressant à l'étude cytologique de la croissance dans la tige feuillée puis dans la racine. Le thème 3 traitait enfin du contrôle de la croissance de la tige feuillée, puis de la tige florale et enfin des racines. Bien que n'étant pas au programme de biologie de BCPST, l'étude du contrôle de la tige florale permettait de transposer les connaissances, les techniques et la logique d'analyse acquises lors de l'étude du contrôle de la tige feuillée étudié en première année. Le sujet faisait ainsi à la fois appel aux connaissances acquises à l'occasion des travaux pratiques d'histologie végétale, du cours de première année sur le développement post-embryonnaire des Angiospermes et sur les techniques utilisées en cours de génétique.

1. La localisation de la croissance

Tous les candidats ont bien respecté les consignes mais quelques collages vierges de légendes persistent encore. Les candidats doivent exprimer leurs qualités d'observation en légendant au maximum tout ce qu'ils reconnaissent : ébauche de feuille, première paire de feuilles, bourgeon latéral, méristème apical caulinaire = MAC, feuilles poilues protectrices (+ propolis). Il fallait reconnaître un bourgeon écaillé. L'absence de méristèmes intercalaires, donc de croissance des entrenœuds chez les plantes en rosette est peu connue. Peu d'exemples de plante en rosette ont été donnés, avec parfois des réponses surprenantes. On pouvait par exemple citer l'arabette des dames, la laitue ou le pissenlit... La mise en évidence de la croissance racinaire subterminale a été plutôt réussie même si elle a donné lieu parfois à une récitation du cours.

2. Etude cytologique de la croissance

La technique utilisée dans les documents 3 et 4 n'a pas déstabilisé les candidats même si les résultats étaient parfois difficiles à lire. On observait tout de même sans problème des cellules isodiamétriques regroupées et on retrouvait la phyllotaxie opposée décussée d'*Arabidopsis thaliana*. Cela permettait de réaliser un schéma selon la coupe X-Y proche de celui du cours indiquant clairement la zone centrale (ou méristème d'attente ou zone apicale axiale), la zone périphérique (ou anneau initial), la zone médullaire et les primordiums foliaires. Grâce au document 4, la tunica apparaissait comme 2 couches de cellules L1 et L2 aux cloisonnements péricleines, alors que le corpus ne comprenait qu'une seule couche de cellules L3 aux cloisonnements sans orientation préférentielle (« en étoile »).

L'analyse des documents 6 a été plutôt réussie et on attendait que chaque candidat reconnaisse les cellules en mitose, isodiamétriques, alignées et des figures de mitose classiques. Les termes de mérése et d'élongation subterminale étaient aussi souhaités. Les documents 7 et 8 ont été moins réussis, car trop de candidats ont essayé de calquer les documents sur le cours. Ils ont ainsi récité leur cours, sans lien direct avec les documents proposés, sans analyser et sans conclure. Le document 7 permettait ainsi de mettre en évidence une corrélation entre l'activité de l'enzyme pectolytique et la libération de cellules par la coiffe. En relation avec la présence de pectines dans la paroi, on pouvait en déduire que la coiffe sécrétait une enzyme pectolytique impliquée dans la séparation de ses cellules. Ces dernières assuraient alors un rôle de lubrifiant (protection) lors de la pénétration de la racine dans le sol. L'analyse des résultats du document 8 permettait de faire l'hypothèse d'un rôle de protection de la coiffe racinaire contre les champignons pathogènes. La prolifération des hyphes n'ayant lieu qu'à son niveau et puisque la pointe peut ensuite se détacher, le reste de la racine n'est donc pas touché par le champignon. La coiffe joue ainsi le rôle de « leurre » pour le champignon pathogène.

3. Contrôle de la croissance

Le document 9 montrait qu'en absence du gène *WUS*, toutes les cellules du MAC se différenciaient en feuilles et que le MAC disparaissait. Le gène *WUS* était donc indispensable au maintien du MAC et de son activité. Le document 10 permettait de conclure que le gène *WUS* était un gène homéotique codant une protéine à la séquence très conservée au cours de l'évolution : une protéine à homéodomaine. Cette dernière étant un facteur de transcription se fixant directement sur l'ADN. Dans le document 11, le MAC mutant *clavata3* était plus volumineux et produisait beaucoup plus de feuilles que le MAC type sauvage. On pouvait donc en déduire que le gène *CLV3* inhibait l'activité du MAC et la différenciation des feuilles. Trop peu de candidats ont expliqué correctement la technique du gène rapporteur et ont résumé les résultats des questions 3-1 sur un schéma synthétique clair. Ce dernier devait indiquer la boucle de régulation entre *CLV3* et *WUS* ou boucle de rétrocontrôle. On pouvait ajouter l'intervention

d'autres gènes. Le document 14 montrait qu'en absence du gène *WUS*, toutes les cellules du MAF se différenciaient en sépales et étamines et que le MAF disparaît progressivement. Ainsi, comme pour le MAC, le gène *WUS* était indispensable au maintien du MAF. Dans le document 15, le gène *WUS* était exprimé au début du développement du MF puis au fur et à mesure du développement du MAF cette expression diminuait pour devenir nulle. Le gène *WUS* semblait jouer dans le MAF le même rôle que dans le MAC : le maintien du MAF. De même, le document 16 montrait que, comme pour le MAC, à l'opposé du gène *WUS*, le gène *CLV3* stimulait la réduction du MAF en provoquant sa différenciation en fleur. Le document 17 a été trop souvent lu superficiellement et la plupart des candidats n'ont pas vu que la mutation du gène *CLV3* n'avait pas de conséquence sur le fonctionnement du MR. Il fallait donc conclure que le gène *CLV3* ne semblait pas réguler le MR.

La seconde partie proposait, à partir de l'exploitation de documents, d'étudier « Quelques aspects de la biologie des prions ». Cette seconde partie s'articulait également en trois thèmes indépendants par leur contenu et la nature des documents à analyser et à la problématique progressive. Ainsi elle débutait par l'étude de la nature et des propriétés des prions. Le thème 2 s'intéressait à l'organisation moléculaire et à la conversion de la PrP^C en PrP^{Sc}. Le troisième thème permettait d'observer les conséquences tissulaires et cellulaires d'une attaque par les prions du système nerveux central. Même si les prions ne sont qu'abordés en première année dans le cadre du cours sur les protéines, le sujet permettait de réutiliser des connaissances, des techniques et des savoir-faire acquis à l'occasion, du cours de première année sur les protéines et de génétique, et des travaux pratiques d'histologie animale et des techniques de biologie moléculaire.

4. La nature et les propriétés des prions

Les candidats en tenant compte des substances et des effets exposés dans les documents 18 et 19 devaient conclure en faveur de la nature protéique de l'agent infectieux. En comparant la taille des bandes de Northern blot du document 20, on pouvait en conclure que l'expression du gène *PrP* était ubiquiste, non modifiée par la maladie et plus importante dans le cerveau. Le document 21 montrait que le niveau de PrP 33-35 dans les cerveaux sains était similaire à celui des cerveaux infectés. Mais dans les infectés, la protéine n'était pas complètement détruite par la protéase. On pouvait faire l'hypothèse de modifications post-transcriptionnelles ou post-translationnelles différentes de la protéine chez les individus sains et infectés. La question 4-5, pourtant de méthodologie simple, a été trop souvent négligée. Le document 22 permettait de conclure que la PrP n'était pas une protéine soluble, mais localisée dans les membranes, chez les individus sains comme les malades. L'analyse des documents de la question 4-7 mettait en évidence que sous l'effet de la protéinase K, la PrP 33-35 était dégradée en PrP 27-30 chez les animaux infectés, alors que la dégradation était complète chez les animaux sains. La PrP 33-35^{Sc} n'était donc pas solubilisée par le détergent, elle restait membranaire et donc résistante à l'action de la protéinase K. Faute de temps, trop de candidats ont négligé le schéma bilan demandé dans la question 4-8. Le jury rappelle aux candidats que ce type de schéma peut être fait même en n'ayant pas répondu à toutes les questions précédentes ; ainsi un bilan même partiel peut rapporter quelques points. Ici, on attendait simplement un schéma montrant l'existence de deux pools de protéines à la structure 3D différentes, mais toutes deux membranaires.

5. L'organisation moléculaire et la conversion des prions

Les données de la question 5-1, associées à celles de la partie précédente, permettaient de conclure que la protéine PrP comportait $720 / 3 = 240$ acides aminés puisque le gène était précisé entièrement codant. Le PM de cette protéine serait alors de $240 \times 110 = 26\,400$ Daltons, PM très différent de celui de PrP^{Sc} ou PrP^C (33 à 35 kD). On en déduisait également que la protéine PrP 27-30 provenait de la PrP par une protéolyse de $240 - 142 = 98$ acides aminés, donc d'une modification post-translationnelle. Les documents 24 et 25 permettaient de conclure que les deux protéines PrP^C et PrP^{Sc} avaient des structures secondaires et des conformations différentes, et que la protéine PrP 27-30 semblait présenter une conformation assez proche de celle de PrP^{Sc}. La question 5-5 semble, malheureusement, avoir déstabilisé les candidats ; or on demandait simplement de relier les dernières conclusions avec celles de la partie précédente ; on mettait ainsi en évidence le lien direct entre la conformation et la sensibilité aux protéases (comme la protéinase K) ainsi qu'avec l'activité biologique de la protéine. Le document 26, un peu complexe, a été trop peu abordé ou a donné lieu à beaucoup d'hypothèses inappropriées. Il était seulement attendu que le candidat décrive et explicite correctement l'expérience, puis qu'il en conclue que l'agent infectieux PrP^{Sc} convertissait les PrP^C saines en PrP^{Sc} par contact. Ce changement de conformation de PrP^C en PrP^{Sc} était induit par la protéine PrP^{Sc} elle-même. On attendait également que le candidat précise que la barrière d'espèce existait mais que cette dernière n'était pas complètement

étanche. La question 5-7 était une question bilan de la partie 5 ; ce bilan même partiel pouvait rapporter des points. On pouvait conclure que les protéines PrP^C et PrP^{Sc} avaient la même structure primaire, mais des structures secondaires et tertiaires différentes à l'origine de leur caractère infectieux ou non. Ce changement de conformation entre les deux formes de protéines PrP saine / infectieuse étant induit par la protéine PrP infectieuse (PrP^{Sc}).

6. Quelques caractéristiques tissulaires et cellulaires de la dégénérescence du système nerveux central causées par les prions

Trop peu de candidats ont pris le temps d'aborder cette partie qui était pourtant peu difficile car reposant sur des électrographies classiques. Le jury rappelle aux candidats l'importance de parcourir dans sa totalité le sujet afin de bien répartir son temps ; les dernières questions n'étant pas obligatoirement les plus difficiles. Dans la question 6-1, on attendait que le candidat constate à 105 jours, l'apparition de trous (vacuoles) dans l'hippocampe, la fragmentation de l'ADN des neurones de l'hippocampe (la fragmentation de l'ADN étant caractéristique de l'entrée en apoptose), l'accumulation de PrP dans les cerveaux, le recrutement de macrophages et la dégénérescence neuronale (apoptose). Le document 28 permettait de préciser que l'on observait également la désorganisation des membranes, la présence de nombreuses vacuoles autophagiques, signes d'une apoptose avancée. On pouvait ainsi conclure dans la question 6-3, sur cette dernière partie, que l'accumulation de PrP^{Sc} provoquait une perte neuronale par apoptose.

EPREUVE ECRITE DE GEOLOGIE

Le sujet de géologie du concours G2E, session 2012, propose une démarche intégrée s'inscrivant dans une problématique industrielle et sociétale : le stockage souterrain de CO₂.

Afin de mener à bien ce projet, le sujet aborde un large spectre de disciplines des sciences de la terre, avec des notions de géomorphologie, de pétrographie, de sédimentologie, de géophysique, de pétrophysique et de cartographie.

Les différentes questions successives permettent de progresser dans le cheminement de la caractérisation d'un réservoir (possible zone de stockage) à toutes les échelles : de l'analyse d'un paysage à l'organisation tridimensionnelle des éléments constitutifs d'une roche. On précise ici que la notion de réservoir est prise dans le sens de volume poreux et perméable susceptible d'accueillir un fluide, c'est-à-dire en termes de pétrophysique. On rappelle aussi que le terme "réservoir" est utilisé en géochimie, notamment dans la dynamique des cycles géochimiques, ce qui n'est pas le propos de ce sujet.

1. DEFINITIONS

Le sujet commence par une question classique de cours permettant au candidat d'aborder un ensemble de phénomènes incontournables modelant la surface de notre planète : le rôle conjoint de l'érosion et de l'altération. On se propose d'illustrer ces mécanismes en suivant l'évolution d'une roche-mère granitique sous climat tempéré. Ce cas d'étude classique (puisqu'il est abordé dès le collège, revu au lycée et repris dans les programmes de classes préparatoires BCPST) a été globalement bien traité, montrant que les candidats ont des connaissances qu'ils sont capables de mobiliser.

Dès qu'une roche est portée à l'affleurement, elle subit des agressions variées au niveau de ses interfaces faisant intervenir l'atmosphère, l'hydrosphère et la biosphère. Il s'agit en fait d'un ré-équilibre thermodynamique. Le résultat final comporte des débris de toutes tailles (reliques plus ou moins transformées de la roche mère), des minéraux néoformés et des éléments en solution.

Si comme cela a été dit précédemment, ce thème "altération-érosion" est connu depuis le collège, il est clair que les correcteurs attendaient autre chose qu'un développement et des conclusions de niveau collège ! On peut classer les réponses en trois grandes "écoles de pensée" : (i) celle qui aborde les phénomènes de désagrégation mécanique et néglige l'altération chimique (représentant la moitié des candidats), (ii) celle qui ne se préoccupe que des phénomènes chimiques (environ un quart), (iii) celle faisant l'équilibre entre désagrégation mécanique et altération chimique (environ un quart).

Concernant la **désagrégation mécanique**, l'action de la pesanteur est parfois citée sans que ne soit fait de relation avec les impacts permettant l'éclatement des roches et donc la réduction de taille. Pour les autres processus, tels que cryoclastie, thermoclastie ou haloclastie, on pourra reprocher aux candidats de ne pas hiérarchiser correctement les phénomènes. En effet, l'haloclastie est souvent citée en premier lieu alors que son action est anecdotique au regard des autres processus. Si l'eau sous ses formes liquide et solide est très souvent citée, elle l'est presque exclusivement comme vecteur de transport, sans que les candidats n'établissent une relation entre ce transport et la réduction de taille des grains qu'il peut occasionner. Enfin, pour beaucoup, le vent est un facteur très important, sinon le seul, de désagrégation mécanique. Des inconditionnels de la tectonique globale ont invoqué la mise en oeuvre de frottements au cours de la subduction et/ou de collisions continentales, frottements entraînant le broyage et la fissuration des roches impliquées, prémices de la désagrégation mécanique !

Pour l'**altération chimique** : beaucoup de connaissances, mais diversement exploitées. Nombre de candidats connaissent le diagramme de Goldschmidt (solubilité des cations dans l'eau) et le citent sans toutefois l'utiliser réellement. Ce diagramme a l'avantage de préfigurer les différents produits de l'altération et leur devenir.

Pour beaucoup de candidats le produit-type de l'altération est la "latérite", oubliant qu'il leur était demandé de préciser les différents types de produits générés sous climat tempéré. Ainsi beaucoup de copies n'offrent que peu de précisions quant aux produits d'altération engendrés. Les produits de néoformation sont bien entendu les argiles. Parmi les argiles produites sous climat tempéré, on pouvait attendre au moins l'illite. Très peu de candidats ont cité l'action de la biosphère en tant qu'agent d'altération minérale. Pourtant le métabolisme biologique (tant végétal qu'animal) engendre des acides organiques intervenant dans l'altération des minéraux. Au passage, on pouvait donc évoquer le rôle du pH de l'eau (avec suivant les cas, acidolyse, hydrolyse, alcalinolyse).

Certains candidats ont réalisé un schéma, parfois très bien dessiné, mais souvent assez maladroit, d'un exemple d'altération en boule d'un massif granitique. Les descriptions des phénomènes sont plutôt triviales et peu convaincantes (pour des élèves de classes préparatoires BCPST), d'autant plus qu'en conclusion, les produits engendrés sont des blocs arrondis emballés dans une arène : le fameux chaos et son arène (granitique justement !).

Au final, même s'il est possible de relever de nombreuses imprécisions voire de réponses hors sujet (notamment le traitement de l'altération sous climat tropical humide), cette question de cours a été plutôt bien traitée. Elle prépare en fait la question 3 (analyse géologique du "Grès à Roseaux").

2. ANALYSE PHOTOGRAPHIQUE

2.1 Processus actuels

Dans l'ensemble, la photographie a été correctement complétée et, hormis pour quelques étourdis, c'est la chute de vitesse du courant qui est responsable de la sédimentation. Cette sédimentation sableuse se fait principalement au niveau de la rive convexe des méandres. On pourra regretter le manque de vocabulaire des candidats, qui ne semblent pas tous connaître le vocable « méandre », le remplaçant quasi systématiquement par « virage », sinon par « tournant » ou même « fleuve en zig-zag ». Personne n'a évoqué explicitement le phénomène de migration latérale de la barre sableuse attachée à la rive convexe.

Une rivière présente un axe général d'écoulement dans lequel est canalisée l'eau à l'étiage, c'est le chenal. De part et d'autre du chenal se développe la plaine d'inondation alimentée pendant les phases de débordement au moment des crues. Sur le plan morphologique, les rivières à méandres sont caractérisées par une sinuosité marquée du chenal.

2.2 Processus anciens

Les réponses sont très décevantes. Beaucoup de candidats (20 à 25%) décrivent des buttes témoins, zones de résistance impliquant leur contournement par la rivière. Ce sont souvent des restes de socle ancien, la preuve étant que certains y voient des plissements. Pour les autres, ce sont des dépôts anciens, mais pas nécessairement liés au passage de la rivière. Les mots méandre isolé, bras mort, paléoméandre sont totalement absents du vocabulaire de la plupart des candidats.

En fait, les zones 1 à 3 correspondent à d'anciens méandres de la rivière Arkansas. On notera la forte sinuosité du tracé des anciens chenaux. Le chenal actuel recoupe ses anciens dépôts. La morphologie des rivières méandriformes est caractérisée par l'existence d'un seul chenal sinueux encadré par la plaine d'inondation. Quant aux schémas, lorsqu'ils sont interprétables, ils permettent de constater que la plupart des candidats ignore l'évolution dans le temps d'un fleuve méandriforme.

Une des principales caractéristiques de ce type de rivière est la migration latérale des méandres (et donc des dépôts sableux associés), liée à l'érosion de la rive concave et à la sédimentation sur la rive convexe. Ce phénomène est dû à la force centrifuge dans les méandres qui pousse l'écoulement vers la rive concave en y augmentant la vitesse des courants, ce qui tend à éroder les berges. Ce double phénomène érosion de la rive concave couplé à la sédimentation en rive convexe provoque une migration latérale de l'ensemble du chenal. Cette migration augmente le rayon de courbure du méandre. Puisque celui-ci ne peut s'accroître indéfiniment, il se produit un abandon du méandre, généralement au cours d'une crue. Ainsi, par ce biais de migration latérale et d'abandon, la rivière édifie un ensemble de rubans sableux composé d'un enchevêtrement de méandres abandonnés encadrés par les dépôts de la plaine d'inondation. Lorsqu'un méandre est définitivement abandonné, la sédimentation sableuse ne peut plus s'effectuer car il n'y a plus de courant suffisant pour déplacer les grains de sable. Ainsi dans les chenaux des méandres abandonnés, une sédimentation d'eaux stagnantes prend le relais, et les sédiments seront à prédominance silto-argileuse, dans laquelle on trouve souvent des débris organiques végétaux.

En général, les candidats admettent que les dépôts rencontrés en A sont d'origine sédimentaire, mais les grains sont très fins et souvent même, ce sont des argiles. Par contre, le sondage B est implanté en dehors du domaine d'action de la rivière et on ne rencontre que des roches du socle continental comme le granite ou, plus rarement des roches basiques quand le manteau est proche ! De rares candidats ont abordé la notion de plaine d'inondation, avec décantation de particules fines.

En zone A, on rencontrera principalement du sable. Ce sable provient de l'accumulation de barres sableuses successives d'anciens chenaux. En zone B, on se situe à l'extérieur du chenal actif, au niveau de la plaine d'inondation. Cette zone se caractérise par des sédiments argileux ou argilo-silteux massifs.

3. ANALYSE D'UN RESERVOIR : LE GRES A ROSEAUX

3.1 Introduction

On présente ici les données stratigraphiques relatives à la formation étudiée, le "Grès à Roseaux", qui va faire l'objet d'une succession d'analyses afin de pouvoir estimer son potentiel en termes de stockage de CO₂.

3.2 Analyse géologique

3.2.1 Analyse pétrographique

Dans l'ensemble, les réponses sont acceptables.

Cependant, le tableau a été diversement rempli ce qui amène à formuler les remarques suivantes :

- l'analyse des images est des plus approximative et les pourcentages sont donnés de façon assez aléatoires ;

- un nombre assez important de candidats, ou bien ne sait pas lire, ou bien ignore la signification du mot « pourcentage ». Pour preuves les nombreuses réponses « oui », « non », pour présence ou absence d'un minéral ou bien des fractions telles que $1/17^{\text{ème}}$ en guise de réponse ;
- 10% des candidats ne savent pas compter : la somme des pourcentages qu'ils affichent est inférieure à 100%, plus rarement supérieure ;
- beaucoup trop de candidats ne savent pas que les plagioclases sont des feldspaths et les ont comptabilisés dans la case « Autres » ;
- de la même façon, la biotite n'est pas dans la case « Micas », mais soit dans « Argiles », soit dans « Autres » ;
- la détermination des roches endogènes est globalement correcte (si l'on excepte la roche métamorphique qui a posé problème); les roches sédimentaires sont le plus souvent ignorées, le grès étant souvent nommé « granite » et les argilites « schistes » ou « micaschiste » ;
- les roches sédimentaires sont souvent rangées dans la famille des roches magmatiques ou des roches volcaniques (c'est le cas des argilites, qui présentent, pour certains, des grains orientés comme dans une texture fluidale), plus rarement dans les roches métamorphiques, même si des candidats y voient un micaschiste.

3.2.2 Analyse sédimentologique du Grès à Roseaux

C'est la partie où les candidats se sont montrés le plus confus. Si l'environnement de dépôt présente des réponses acceptables, celles précisant la différence entre les échantillons 1 et 2 sont trop souvent absurdes. Les échantillons 1 et 2 sont des roches sédimentaires illustrant la formation du Grès à Roseaux (cette notion est donnée dans l'énoncé).

Bien entendu, certains ont voulu compliquer les choses. Les fanatiques de la géologie globale se sont exprimés : « Ce type de sédiment peut se déposer au niveau des prismes d'accrétion dans les zones de subduction, mais aussi au fond des cours d'eau » alors que l'argile « peut se déposer en milieu hydraté ». De plus, on lit encore trop souvent que la roche 1 (ou la 2, au choix) a des grains grossiers parce qu'elle s'est formée lentement et que les grains ont eu tout le temps nécessaire pour se former. On peut voir, dans le même ordre d'idée, que « 1 correspond à une roche qui a cristallisé normalement » tandis que « 2 correspond à une roche qui a subi l'influence de son environnement ». Tous ont observé que les échantillons 1 et 2 sont différents. Les raisons de cette (ou ces) différences, par contre, font l'objet de toute une série de théories qu'il serait fastidieux et trop long de développer ici.

Heureusement, un très petit nombre de candidats a osé parler explicitement de milieux de dépôt différents et même de préciser que l'énergie des milieux de dépôt était différente. Le retour à la photographie aérienne permet de se replacer dans un environnement de dépôt comparable à celui du Grès à Roseaux. L'échantillon 1 est un sable, donc son milieu de dépôt se situe dans le chenal fluvial (zone A). L'échantillon 2 est une argilite qui s'est déposée dans la plaine d'inondation (zone B). Cette variabilité lithologique est à mettre en relation avec l'énergie du milieu de dépôt différente entre le chenal (milieu à haute énergie, forte vitesse de courant, donc transport et dépôt de particules sableuses) et la plaine d'inondation (milieu à faible énergie, peu voire pas de courant, avec dépôt par décantation de particules argileuses).

3.2.3 Analyse de la roche-mère du Grès à Roseaux

Beaucoup de candidats ont choisi l'échantillon n°6 parce qu'il contenait du quartz, mais surtout parce qu'il était le plus proche des Vosges ! De façon surprenante, beaucoup de candidats n'ont pas prêté attention à l'âge de l'échantillon n°7 et l'ont choisi comme roche mère. Un candidat a même justifié son choix du n° 7 en remarquant qu'il était plus jeune que le Grès à Roseaux !

Néanmoins, nombre de candidats ont fait le bon choix, abruptement ou en donnant des explications où l'âge intervient peu souvent. Il semblait pourtant évident que le simple critère de l'âge permettait d'éliminer directement les échantillons 3 (150 Ma) et 7 (35 Ma). Ensuite, l'analyse pétrographique conduite précédemment (Tableau 1) permettait d'éliminer les échantillons 5 et 6 du fait de leur composition minéralogique. Il ne reste donc que l'échantillon 4 provenant de Scandinavie et daté de 330 Ma.

La distance entre la roche mère et le grès en surprend plus d'un, mais la dérive des continents vient sauver beaucoup de candidats, au même titre, quoique moins fréquemment, que le transport au cours des grandes glaciations ! Rares sont les candidats à s'étonner de l'abondance de feldspaths dans ces grès malgré l'éloignement de la roche mère impliquant un long transport qui aurait dû favoriser l'altération poussée des feldspaths. En fait, l'altération de la roche 4 a été relativement modérée; on peut dire que l'hydrolyse a été peu active, laissant supposer un climat plutôt tempéré à froid.

3.3 Analyse géophysique et pétrophysique

3.3.1 Analyse de la radioactivité

Tous les candidats ont constaté, à la lecture des enregistrements diagraphiques (Fig. 4), que le Grès à Roseaux est radioactif.

Pour plus de la moitié des candidats, c'est tout à fait normal, pour des raisons diverses, en fonction de la sensibilité de chacun. Beaucoup arguent, par exemple, que la roche mère étant un granite, roche bien connue pour sa radioactivité naturelle, il est tout à fait normal que les produits d'altération du granite soient également radioactifs. D'autant plus que le granite est riche en apatite, en zircon, eux mêmes riches en éléments radioactifs (c'est écrit en toute lettre dans le sujet, autant s'en servir). Les autres pensent que le grès, essentiellement composé de quartz, ne devrait pas être radioactif. C'est en effet le cas si on a un grès quartzeux (type "Grès de Fontainebleau"). Beaucoup expliquent, plus ou moins clairement, que, dans le cas qui nous intéresse, le grès contient beaucoup de feldspaths potassiques, et donc le potassium des feldspaths est responsable de cette radioactivité. On a en effet ici un grès feldspathique (de type arkose à subarkose).

Presque tous les candidats sont d'accord : dans la Formation Salifère, la zone I n'est pas radioactive, la zone II l'est. Rares sont les candidats qui affirment l'inverse. Un quart de ceux qui ont tenté d'expliquer le phénomène met en cause le potassium ou, plus rarement, d'autres éléments radioactifs, en faisant la différence entre halite et sylvite. Le potassium issu de l'hydrolyse de feldspaths se retrouve en solution et peut ainsi être exporté jusqu'au domaine marin. Sous certaines conditions, le potassium est capable de cristalliser directement à partir de l'eau de mer pour former, avec d'autres minéraux, des évaporites riches en potassium comme la sylvite.

3.3.2 Analyse de la porosité (Φ) et de la densité (ρ)

Les points sont alignés avec une pente négative. La densité peut s'exprimer par la formule suivante :

$$\rho_{\text{totale}} = (1 - \Phi) \times \rho_{\text{roche}} + \Phi \times \rho_{\text{fluide}}$$

$$\rho_{\text{totale}} = \Phi \times (\rho_{\text{fluide}} - \rho_{\text{roche}}) + \rho_{\text{roche}}$$

Presque tous les candidats savent tracer une droite, même si la pente est parfois approximative. Quelques candidats seulement doivent penser qu'une relation linéaire est bien trop simple pour un concours du niveau de G2E et s'ingénient à tracer des courbes plus ou moins compliquées ! La fonction correspondante est de la forme $y = ax + b$. Il était utile, pour la suite de la question, de déterminer les paramètres a et b . Certains ont fait une détermination graphique, d'autres se sont lancés dans de savants calculs pour arriver à la même conclusion, avec $b = 2,6$ et $a = -0,024$.

Une majorité de candidats trouve que densité et porosité sont proportionnelles, alors qu'elles sont inversement proportionnelles.

Il n'y a pas unanimité sur la qualité des fluides contenus dans la porosité. Si beaucoup de candidats démontrent qu'avec une densité de 0,37, il est plus que probable que les fluides soient gazeux, d'autres y voient de l'huile, de l'eau, ou les deux parfois accompagnés de gaz ! Le correcteur a donc le choix.

En regardant la composition de l'échantillon 1, on a :

$$\rho = (1 - \Phi) \times (47,5\% \times \rho_{\text{quartz}} + 47,5\% \times \rho_{\text{feldspaths}} + 5\% \times \rho_{\text{micas}}) + \Phi_{\text{fluide}}$$

$$\rho = \Phi (\rho_{\text{fluide}} - 2,6) + 2,6$$

Or, à partir de la figure 5, en choisissant par exemple $\Phi = 10\%$ et pour $\rho = 2,28$, on a :

$$\rho_{\text{fluide}} = 0,22. \text{ Il s'agit donc d'un hydrocarbure gazeux.}$$

Les zones I et II du puits A présentent des roches sédimentaires évaporitiques. La zone I correspond à du sel gemme ou halite (chlorure de sodium), la zone II à de la sylvite (chlorure de potassium). Ceux qui savent plus ou moins ce que sont les évaporites et les séries évaporitiques semblent ignorer leurs conditions de formation, ou bien répondent de façon lapidaire : « ces roches se forment par évaporation de l'eau ». La plupart ne précisent d'ailleurs pas si cette eau est douce ou salée. Tous savent par contre, qu'il doit faire chaud !

4. ANALYSE REGIONALE DU RESERVOIR

4.1 Analyse tectonique

On notera avec plaisir que les coupes géologiques, si elles sont souvent maladroites, présentent presque toutes un synclinal déversé, une discordance angulaire des terrains 7 et 8, et une faille normale. Nous ne parlerons pas de la partie située à l'est de la faille en considérant qu'il n'était pas évident, pour des débutants, d'y voir une série inverse. Par contre, si beaucoup de candidats ont respecté les pendages dans cette zone orientale, une fraction non négligeable ne les ont pas vu ou ne connaissent pas les signes conventionnels de pendage des couches.

Bien qu'il soit précisé dans le sujet « à partir des épaisseurs des formations indiquées dans le puits A », les candidats ont souvent dessiné des couches avec des épaisseurs très approximatives.

4.2 Synthèse

La localisation du puits A est soit absente, soit placée un peu n'importe où. Quelques candidats ont suivi un raisonnement qui leur a permis de placer logiquement le puits dans le secteur NE de la carte, au dessus de la discordance.

La présence du gaz dans le Grès à Roseaux est expliquée par la nature poreuse du grès. Il faut ensuite expliquer que le gaz reste en place en liaison avec la présence de pièges tectoniques ou stratigraphiques. Notamment, le caractère imperméable des couches au-dessus du grès (Marnes Irisées Supérieures) n'est évoqué que dans la moitié des copies. Enfin, il y a trop souvent confusion entre perméabilité et porosité. En effet, les candidats semblent pratiquement tous ignorer qu'il peut exister des roches poreuses imperméables comme les argiles.

CONCLUSION

Sur la forme, on ne pourra que regretter la pauvreté du vocabulaire, de l'orthographe, de la syntaxe et de la grammaire, à un tel point que le texte est souvent difficilement compréhensible. Si certains candidats fournissent des copies aérées, avec les questions bien distinctes, beaucoup trop écrivent leurs réponses à la suite les unes des autres au point que le correcteur est amené à s'interroger sur la cohérence du candidat, avant de s'apercevoir qu'il a traité deux questions différentes dans le même paragraphe. Il n'est pas trivial d'insister sur le fait qu'un futur ingénieur aura à rédiger tout au long de sa carrière, nombre de rapports, de notes de service, de présentations.

Sur le fond, il est évident que les candidats savent beaucoup de choses, mais de façon très superficielle et qu'ils maîtrisent mal les bases des différents domaines de la géologie. En particulier, ils ignorent les processus les plus simples de la géologie exogène. Ceci semble très surprenant tant il est facile d'observer dans la nature actuelle une rivière (à l'étiage ou en crue), un littoral dominé par l'action de la houle ou de la marée, un marais salant, ... Ce constat est validé par la méconnaissance générale des roches sédimentaires. On regrettera dans de nombreuses copies l'ébauche de raisonnements souvent intéressants mais non aboutis. Toutefois, on notera que nombre de candidats font preuve de bon sens et qu'avec quelques connaissances, ils arrivent à répondre de manière argumentée aux problèmes posés dans le sujet. Enfin, les correcteurs ont pu noter que certains candidats ont rendu des copies brillantes tant sur le fond que dans la forme.

Intervalles	Effectif	Pourcentage	Effectif cumulé	Pourcentage cumulé
0 à 0,99		0,00	0	0,00
1 à 1,99		0,00	0	0,00
2 à 2,99	3	0,18	3	0,18
3 à 3,99	3	0,18	6	0,37
4 à 4,99	19	1,17	25	1,54
5 à 5,99	52	3,20	77	4,74
6 à 6,99	64	3,94	141	8,68
7 à 7,99	133	8,18	274	16,86
8 à 8,99	190	11,69	464	28,55
9 à 9,99	255	15,69	719	44,25
10 à 10,99	226	13,91	945	58,15
11 à 11,99	236	14,52	1181	72,68
12 à 12,99	185	11,38	1366	84,06
13 à 13,99	131	8,06	1497	92,12
14 à 14,99	72	4,43	1569	96,55
15 à 15,99	38	2,34	1607	98,89
16 à 16,99	12	0,74	1619	99,63
17 à 17,99	4	0,25	1623	99,88
18 à 18,99	1	0,06	1624	99,94
19 à 19,99		0,00	1624	99,94
20	1	0,06	1625	100,00

Nombre de candidats dans la matière : 1625

Minimum : 2,7

Maximum : 20

Moyenne : 10,42

Ecart type : 2,54

Intervalles	Effectif	Pourcentage	Effectif cumulé	Pourcentage cumulé
0 à 0,99	2	0,12	2	0,12
1 à 1,99		0,00	2	0,12
2 à 2,99	1	0,06	3	0,18
3 à 3,99	2	0,12	5	0,31
4 à 4,99	16	0,98	21	1,29
5 à 5,99	60	3,68	81	4,97
6 à 6,99	186	11,40	267	16,37
7 à 7,99	219	13,43	486	29,80
8 à 8,99	218	13,37	704	43,16
9 à 9,99	204	12,51	908	55,67
10 à 10,99	110	6,74	1018	62,42
11 à 11,99	146	8,95	1164	71,37
12 à 12,99	160	9,81	1324	81,18
13 à 13,99	121	7,42	1445	88,60
14 à 14,99	76	4,66	1521	93,26
15 à 15,99	52	3,19	1573	96,44
16 à 16,99	34	2,08	1607	98,53
17 à 17,99	19	1,16	1626	99,69
18 à 18,99	4	0,25	1630	99,94
19 à 19,99	1	0,06	1631	100,00
20		0,00	1631	100,00

Nombre de candidats dans la matière : 1631

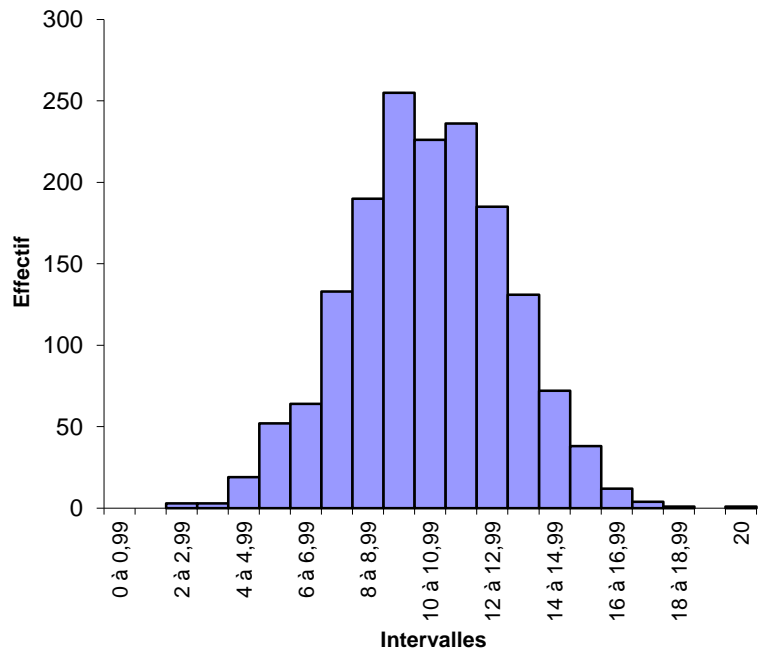
Minimum : 0,67

Maximum : 19,16

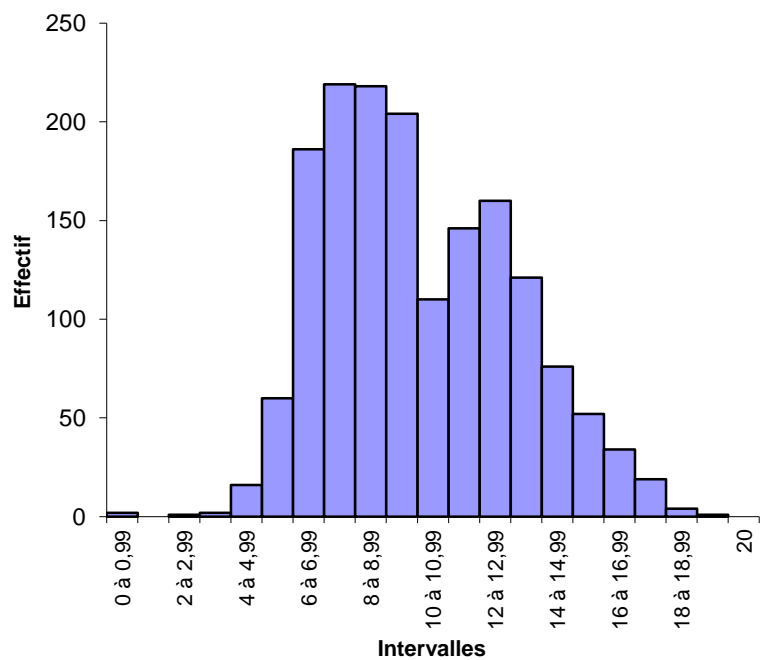
Moyenne : 10,42

Ecart type : 2,54

GEOLOGIE ECRIT



COMPOSITION FRANCAISE



EPREUVE ECRITE DE COMPOSITION FRANCAISE

À la lumière des œuvres au programme, vous commenterez cette affirmation de l'un des personnages du roman de Dostoïevski : « Si le juge était juste, peut-être le criminel ne serait pas coupable. » Dostoïevski, les frères Karamazov, 1880.

Le personnage de Dostoïevski reproche au juge et donc à la justice de ne pas être juste. On notera dans ce propos le système hypothétique et l'irréel du présent (« si... était...peut-être... serait ») qui peut signifier que le juge ne peut en aucun cas être juste mais signifier également le regret et que le juge ne soit pas toujours juste.

Il faut peut-être distinguer ici entre le juge et la justice. La justice renvoie à l'institution, au système des lois, au droit positif. Le juge est celui qui exerce la justice, qui est investi de l'autorité de la loi pour évaluer la nature du délit, la responsabilité des partis, et donc évaluer la gravité de la faute et des préjudices subis au vu des faits, des circonstances et décider du mode de réparation dans le cadre de la loi. Il est le garant de la loi qu'il interprète dans un esprit d'équité et d'impartialité. Sa fonction ne consiste pas à venger la victime mais permettre qu'un équilibre soit rétabli. Le juge est donc un médiateur de justice.

⇒ **Un premier paradoxe consiste à reprocher au juge de ne pas être juste. C'est dans son interprétation de la loi mais aussi de la faute que le juge peut faillir à la mission de justice dont il est investi.**

La radicalité de ce point de vue ne surprend pas chez un personnage de Dostoïevski. Dans Crime et châtiment le personnage central s'interroge sur la tension entre justice et culpabilité.

Mais qu'est-ce exactement qu' « être coupable »? D'abord, c'est avoir commis une faute grave, qui nous fait tomber sous le coup d'une loi ou d'un règlement. Ensuite, être coupable, c'est devenir, par sa faute, la cause d'un mal. En parlant des choses, on dira d'un acte répréhensible et criminel qu'il est « coupable ».

Les origines du mot

Le mot est à la fois adjectif (il est coupable) et substantif (on recherche le coupable)... L'adjectif provient du latin culpabilis et de culpa voulant dire « faute ». Littéralement, la racine signifie « capable de commettre une faute ». De là vient la définition « qui a commis un crime, un délit, une faute ». Dans un procès le criminel est celui qui a commis un acte transgressif de la loi, celui qui a accompli un crime. Le jugement consiste à s'assurer de l'identité du criminel et à se prononcer sur son degré de responsabilité dans le crime commis.

⇒ **Deuxième paradoxe du sujet : un criminel pourrait ne pas être coupable et donc pourrait à la fois être l'auteur d'un crime tout en étant innocent.** Le sujet dissocie donc l'auteur d'un crime et l'évaluation morale de l'acte commis. Le criminel c'est un homme, le crime c'est un fait. Une justice juste serait celle qui ne réduit pas le criminel à sa faute, qui ne réduit pas l'homme à son crime. Le criminel n'en reste pas moins responsable du crime qu'il a commis, mais la notion de responsabilité n'enferme pas l'auteur du crime dans sa faute. Confondre criminel et culpabilité c'est enfermer le criminel dans son crime. C'est alors que la justice devient elle-même criminelle.

On peut donc distinguer trois niveaux d'analyse :

1. les copies qui réduisent le sujet au premier paradoxe « la justice injuste »
2. les copies qui prennent en compte le deuxième paradoxe « un criminel qui ne serait pas coupable »
3. les copies qui proposent dans un dépassement de croiser ces deux paradoxes pour traiter d'une « justice coupable », une justice qui délie le criminel de son crime et qui ouvre alors sur une réelle réparation (justice du coeur, bienveillance, pardon)

Plan possible :

Premièrement : la justice impossible (tension entre impartialité et inhumanité)

Deuxièmement : une justice imparfaite mais nécessaire : évaluer la responsabilité dans le cadre de la

loi, décider qu'une sanction, veiller à l'application de la sanction
Troisièmement : une justice qui libère Le criminel du poids de sa faute.

Le sujet proposé s'est avéré très discriminant et bien choisi, permettant de différencier les copies rhapsodiques et non problématisées, leurs auteurs n'ayant pas ou très allusivement saisi la tension entre légalité et légitimité et les dissertations se penchant sur le système conditionnel proposé par l'auteur. Une telle précaution a permis aux candidats soigneux de relever dans les termes du sujet des indices qui étaient autant d'atouts pour la suite.

Mais pour beaucoup de candidats, pressés d'en venir aux références aux trois œuvres, l'analyse des termes de la citation a été contournée et oubliée, un plan formel et arbitraire en trois parties (parfois souligné par I, II, III), a tenu lieu d'introduction.

Ainsi : (I) Faiblesse de la justice. (II) Mais ce système reste efficace. (III) Si la justice est abstraite, que doit-on faire, comme individu, pour l'approcher ? Ou encore (I) la notion de justice. (II) La loi du talion (III) Les juges des œuvres du programme. Segmentation pour, sans articulation des étapes, ni entre elles, ni au sujet. Ceci à grand renfort de « de plus » et de « d'autre part ». Une dizaine de copies ont fait reposer la succession des trois parties sur la succession de l'évocation des trois oeuvres, ce qui a été bien sûr sévèrement sanctionné.

Mais parfois, malgré un plan très surfait, la connaissance précise des trois œuvres a permis de bonifier la note attribuée.

Les inadvertances orthographiques et syntaxiques ont été nombreuses.

Certaines fautes d'orthographe étaient d'autant plus surprenantes qu'elles faisaient partie du vocabulaire de base de la thématique de la justice ou qu'elles portaient sur les noms d'auteur des œuvres : « les innocents accusés à tort », « l'ordre établi », « Orest », « Delph », « Eschyl », « Eschylle », « Iphigény », « Athène », « les malfaitesuses Erynies », « métoyé », « héro » « les propriétaires terrains », « divinitées », « la vertue », « la moral ».

La syntaxe se fait parfois phonétique, ou ne saisit plus la différence entre le verbe et le nom :

« Nulle n'est méchant », « on la vue », « ceci ne m'ennerait à rien de bon », « ils estiments ». Les interrogatives indirectes maintiennent souvent l'inversion de l'interrogative directe.

Les accords selon le genre ont connu quelques désordres : « le juge impartiale », pour donner un exemple.

L'accentuation a souvent été oubliée.

Des néologismes par crase, comme « les vieilleses de Giono ». « faillabilité ».

La terminaison er de l'infinitif du premier groupe, dans une confusion syntaxique, a pu s'écrire aussi bien é, que ait.

Une absence de prise en compte des niveaux de langage a fait se glisser le familier dans le soutenu. Oreste est venu par exemple au secours de sa sœur « qui commençait à déprimer gravement. »

Une méconnaissance de l'usage des majuscules ou minuscules a pu générer « les Hommes » ou « les grecs », devenus d'ailleurs assez souvent « les grecques ».

Il a été néanmoins possible de rencontrer des dissertations non seulement rigoureuses dans l'orthographe et la syntaxe, mais inventifs, riches, nuancés. Des références hors programme, au Procès de Kafka, aux Fables de la Fontaine, dont *Le loup et l'agneau*, à l'affaire Dreyfus, à la *Généalogie de la morale* de Nietzsche, à la *Banalité du mal* de Hannah Arendt, à *l'Homme qui rit* de Victor Hugo, sont intervenues avec fruit.

En conclusion, le sujet de cette session a permis d'identifier très clairement les candidats qui ont pris le temps de relever des indices décisifs pour étayer leur pensée et de construire des transversales pertinentes.

Que les collègues soient remerciés par la qualité de leur approche du thème et des œuvres, reflétée par bien des constructions.

ÉPREUVE ORALE DE MATHÉMATIQUES

1 Remarques générales

L'épreuve orale dure 40 minutes : 20 minutes de préparation, suivies de 20 minutes d'exposé devant l'examineur. Le sujet comporte toujours deux exercices dont un portant sur les probabilités. Les sujets couvrent l'ensemble du programme de première année et de deuxième année. Le jury n'accepte pas l'utilisation de résultats hors programme. Les calculatrices ne sont pas autorisées.

L'examineur attend un exposé oral et non pas une rédaction écrite au tableau dos tourné à l'examineur. Les interventions de l'examineur sont destinées à obtenir des précisions, corriger des erreurs ou de mauvaises démarches ; elles ne sont jamais faites pour perturber le candidat, mais l'oral n'est pas une colle : le candidat doit donc essayer de ne pas tout de suite faire appel à l'examineur.

L'objectif est de vérifier l'acquisition des connaissances du candidat et ses capacités d'initiative et de réaction lors de l'échange avec l'examineur. La qualité et la précision de l'expression orale sont également des critères importants d'évaluation.

Sauf pour une partie heureusement très minoritaire des candidats, la connaissance du cours et des résultats de base est en général convenable. Mais il est souvent difficile d'obtenir un énoncé précis de certains théorèmes (par exemple le théorème des valeurs intermédiaires) et beaucoup de candidats ne peuvent pas donner une définition correcte de quelques-unes des notions fondamentales du programme (par exemple : famille génératrice, vecteur propre, matrice diagonalisable). Une grande partie des candidats sait faire des choses, connaît des méthodes pour attaquer les problèmes proposés, mais ceci n'est pas toujours la marque d'une réelle appropriation des objets manipulés.

Ainsi les notions d'exemple ou de contre exemple, la critique des résultats obtenus, la réalisation d'une figure simple pour illustrer une notion élémentaire, révèlent de grandes différences entre les candidats.

Il peut être par exemple utile de connaître un exemple de matrice non diagonalisable, une suite non convergente, une série dont le terme général tend vers 0 et qui n'est pas convergente, une fonction dont l'intégrale est divergente, une fonction continue en 0 qui n'est pas dérivable en 0.

Il y a encore beaucoup de candidats qui sont surpris qu'on leur demande si le signe d'une valeur numérique obtenu après calcul est conforme à ce qu'on pouvait attendre, qui ne voient pas ce qu'on peut vérifier quand on a calculé des probabilités, qui sont étonnés qu'on propose de vérifier que les vecteurs obtenus après calculs sont bien des vecteurs propres, ou qui ne pensent pas à vérifier pour les premiers termes, une formule donnant une expression du terme d'une suite. Plus grave, beaucoup de candidats, notamment en probabilités, ne sont pas surpris de faire apparaître dans leur réponse des paramètres qui n'interviennent pas dans l'énoncé du problème proposé.

Le candidat peut s'attendre à ce qu'on lui demande de donner la courbe représentative d'une fonction usuelle (sans avoir besoin de revenir à son tableau de variation), de réaliser un schéma pour tracer une courbe et sa tangente en un point, ou pour montrer (dans le plan) ce qu'est la projection d'un vecteur sur une droite vectorielle parallèlement à une autre droite vectorielle. De la même façon, on est parfois surpris par des candidats qui s'excusent presque de dessiner le cercle trigonométrique pour vérifier un calcul.

Le jury, conformément au programme, n'attend aucune virtuosité calculatoire de la part des candidats, mais on ne peut espérer une bonne note sans maîtriser les règles de calcul concernant les fonctions logarithme et exponentielle et sans une gestion correcte de la composition de puissances.

2 Remarques et erreurs à éviter

2.1 Probabilités

- La mauvaise lecture du sujet est parfois fatale (tirages avec ou sans remise par exemple).
- Les confusions de vocabulaire (indépendance, incompatibilité) sont trop fréquentes et les hypothèses d'indépendance ou d'incompatibilité souvent oubliées. Il y a aussi confusion fréquente entre union et intersection.
- L'analyse ensembliste s'avère délicate. On obtient souvent $\mathbb{P}(X = Y) = \mathbb{P}(X = k \text{ et } Y = k)$ et les candidats ne sont pas surpris de faire apparaître, dans leur réponse, le paramètre k qui n'intervient pas dans l'énoncé du problème proposé. Dans le même esprit, l'expression de $\mathbb{P}(X = k)$ en fonction de $\mathbb{P}(X > k)$ et $\mathbb{P}(X > k - 1)$ est souvent erronée, faute d'une justification ensembliste préalable.
- Les questions faisant intervenir du dénombrement, même élémentaire, posent souvent problème.
- Le candidat omet souvent de préciser l'univers : on ne sait pas toujours quelle probabilité on calcule, et les cas particuliers sont oubliés. Lors de la recherche de la loi d'une variable aléatoire X , beaucoup de candidats ne pensent pas à donner $X(\Omega)$. Ceci permettrait par exemple d'éviter des confusions très nombreuses entre variables discrètes et variables à densité. L'oubli d'une réunion est fréquent et le calcul numérique d'une probabilité trop pressé.
- L'usage de la formule des probabilités totales est trop rarement précédé de la donnée d'un système complet d'évènements clairement précisé.
- Les formules de sommations classiques (séries géométriques et leurs dérivées par exemple) sont à revoir. En particulier, il faut faire attention à l'indice initial ! La formule du binôme est parfois mal indexée. La factorisation de $a^n - b^n$ par $a - b$ est ignorée dès que $n \geq 3$.
- Permuter deux sommes finies quand l'un des indices dépend de l'autre semble impossible à obtenir.
- Particulièrement cette année, nous avons remarqué des confusions très fréquentes entre variables aléatoires discrètes et variables aléatoires à densité. Par exemple, si la variable est discrète, pour donner sa loi, trop souvent les candidats cherchent la fonction de répartition ! Mais il y a plus ennuyeux : pour calculer la loi de la somme de deux variables aléatoires discrètes, les candidats utilisent le produit de convolution donnant la somme de 2 variables aléatoires à densité et indépendantes. . . les lois discrètes se transformant brusquement en lois à densité !
- La formule du produit de convolution (toujours rappelée dans l'énoncé) est difficilement mise en œuvre, faute d'avoir réalisé et analysé une figure. Remarquons qu'il est parfois préférable de chercher la loi d'une somme en utilisant la densité d'un couple, les calculs d'intégrales doubles qu'on obtient alors étant plus faciles à mener que ceux d'un produit de convolution.
- Les résultats de cours autour de la variance et de la covariance sont très mal connus.
- L'inégalité de Bienaymé-Tchebychev donne lieu à des inégalités inversées.

2.2 Analyse

- Les inégalités posent (toujours) beaucoup de problèmes.
- L'intégration de $\cos^n x$ ou de $\sin^n x$ reste problématique, il est rarement fait allusion à la parité de l'exposant et le réflexe est d'utiliser les formules d'Euler même pour $n = 2$. Les formules de trigonométrie posent toujours autant de problème !
- Les hypothèses des théorèmes classiques (Rolle, accroissements finis, de la bijection, . . .) peuvent être incomplètes, fausses, voire complètement oubliées. Certains candidats semblent considérer que le théorème de Rolle ou des accroissements finis sont en fait des « formules » qui ne méritent pas d'hypothèses.
- La dérivation de la bijection réciproque (hypothèses et formule) pose toujours problème.
- Les développements limités usuels au voisinage de 0 sont très souvent faux.
- Les sommes de Riemann ne sont plus ignorées, mais maintenant toute limite de somme est de Riemann (même s'il s'agit de la somme d'une suite géométrique).

- Il y a parfois confusion entre les solutions obtenues grâce à l'équation caractéristique d'une suite récurrente linéaire d'ordre 2 et à celle d'une équation différentielle.
- Lors de l'étude d'une suite récurrente d'ordre 1, l'obtention d'un intervalle de stabilité de la fonction associée est difficile. L'exploitation de $f \circ f$ le cas échéant aussi.
- La solution d'une équation différentielle linéaire du premier ordre est souvent fautive car les candidats ne font pas correctement le lien entre la formule générale donnant la solution de l'équation différentielle - qu'ils peuvent connaître par cœur - et l'équation qui leur est posée : ils n'intègrent pas la bonne fonction ou n'intègrent pas par rapport à la bonne variable (ils en introduisent une autre...); ils ne savent pas s'il faut mettre ou non un signe négatif dans l'exposant de la solution générale de l'équation homogène.

2.3 Algèbre

- Le terme général de la matrice produit $C = AB$ est difficile à obtenir.
- Plusieurs candidats affirment sans plus de précision que les matrices symétriques sont diagonalisables ; ils ne savent pas non plus définir A diagonalisable. . .
- L'interprétation des colonnes de la matrice de f pour déterminer $\text{Ker} f$ et $\text{Im} f$ est mal exploitée.
- Le recours au calcul (Pivot de Gauss) est trop systématique dans certaines situations (inversibilité d'une matrice, recherche de valeurs propres, . . .) même lorsque l'énoncé suggère de procéder autrement (donnée d'un polynôme annulateur par exemple). Certains candidats savent parfaitement étudier le rang de la matrice $M - \lambda I$ mais sont très surpris qu'on leur demande de donner la définition de valeur propre.
- On entend encore « λ est valeur propre de f » si et seulement si « $f(x) = \lambda x$ » sans aucun quantificateur sur x et sans préciser $x \neq 0$.
- Le lien entre « 0 est valeur propre de f » et la non inversibilité de f est souvent ignoré.
- En géométrie, les connaissances de bases (connaissances élémentaires comme par exemple équation cartésienne d'une droite ou d'un cercle, notion de vecteurs orthogonaux), qui ont fait apparaître de grandes différences entre les candidats, ne peuvent pas être ignorées.

Pour finir, signalons que le jury a pu entendre des prestations d'excellent niveau ; il y a des candidats qui maîtrisent très bien leur cours, savent l'utiliser pour résoudre des problèmes et il va sans dire qu'ils ont été justement récompensés !

Intervalles		Pourcentage	Effectif cumulé	Pourcentage cumulé
0 à 0,99		0,00	0	0,00
1 à 1,99		0,00	0	0,00
2 à 2,99	1	0,15	1	0,15
3 à 3,99	4	0,59	5	0,74
4 à 4,99	11	1,63	16	2,37
5 à 5,99	34	5,03	50	7,40
6 à 6,99	47	6,95	97	14,35
7 à 7,99	61	9,02	158	23,37
8 à 8,99	89	13,17	247	36,54
9 à 9,99	57	8,43	304	44,97
10 à 10,99	53	7,84	357	52,81
11 à 11,99	67	9,91	424	62,72
12 à 12,99	61	9,02	485	71,75
13 à 13,99	62	9,17	547	80,92
14 à 14,99	42	6,21	589	87,13
15 à 15,99	31	4,59	620	91,72
16 à 16,99	28	4,14	648	95,86
17 à 17,99	24	3,55	672	99,41
18 à 18,99	4	0,59	676	100,00
19 à 19,99		0,00	676	100,00
20		0,00	676	100,00

Nombre de candidats dans la matière : 676

Minimum : 2,22

Maximum : 18,85

Moyenne : 10,78

Ecart type : 3,46

Intervalles	Effectif	Pourcentage	Effectif cumulé	Pourcentage cumulé
0 à 0,99		0,00	0	0,00
1 à 1,99		0,00	0	0,00
2 à 2,99	8	1,18	8	1,18
3 à 3,99	13	1,92	21	3,11
4 à 4,99	29	4,29	50	7,40
5 à 5,99	39	5,77	89	13,17
6 à 6,99	44	6,51	133	19,67
7 à 7,99	76	11,24	209	30,92
8 à 8,99	55	8,14	264	39,05
9 à 9,99	75	11,09	339	50,15
10 à 10,99	45	6,66	384	56,80
11 à 11,99	67	9,91	451	66,72
12 à 12,99	52	7,69	503	74,41
13 à 13,99	40	5,92	543	80,33
14 à 14,99	42	6,21	585	86,54
15 à 15,99	40	5,92	625	92,46
16 à 16,99	11	1,63	636	94,08
17 à 17,99	24	3,55	660	97,63
18 à 18,99	11	1,63	671	99,26
19 à 19,99	1	0,15	672	99,41
20	4	0,59	676	100,00

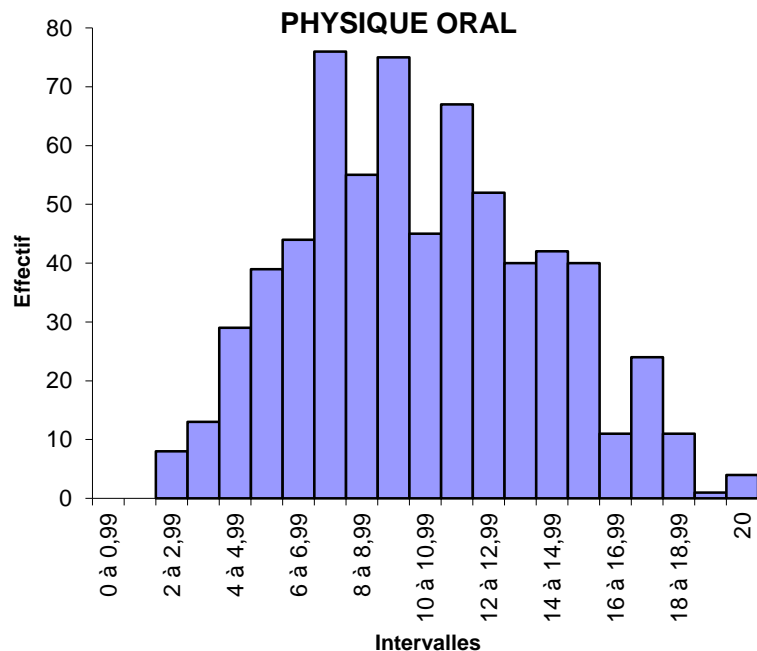
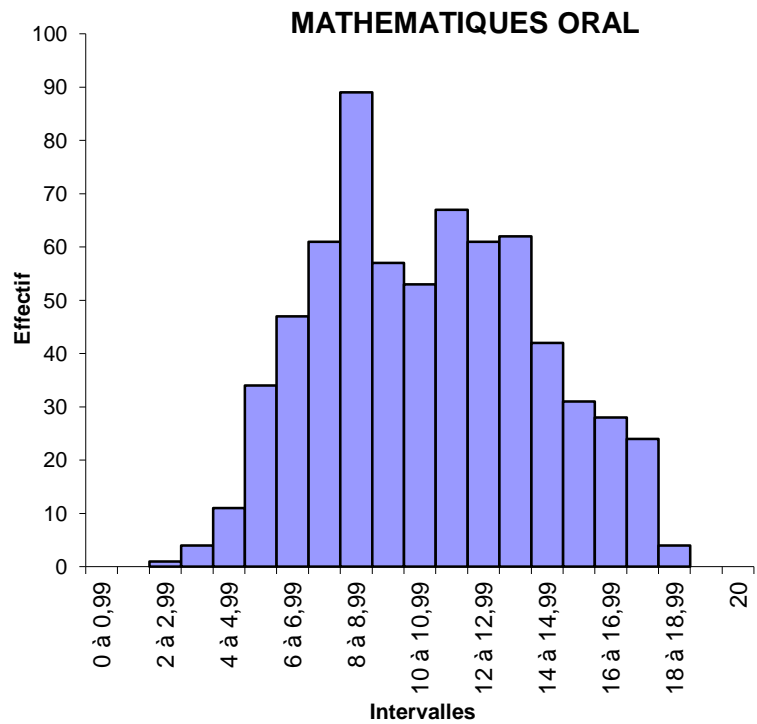
Nombre de candidats dans la matière : 676

Minimum : 2,12

Maximum : 20

Moyenne : 10,23

Ecart type : 3,87



EPREUVE ORALE DE PHYSIQUE

L'épreuve comporte une question de cours et un exercice : leurs poids respectifs dans la note finale sont d'environ un tiers et deux tiers.

Le passage au tableau dure vingt minutes, après une préparation de même durée.

Les calculatrices personnelles sont interdites, de même que les téléphones portables, même pour indiquer l'heure. Si nécessaire une calculatrice est prêtée au candidat.

De façon générale, les candidats sont courtois et font preuve de dynamisme. Ils ont étudié le cours, mais n'en ont parfois qu'une compréhension très superficielle.

Dans le pire des cas, le candidat propose une formule totalement déconnectée de son contexte, sous le prétexte éventuel d'une similitude de notation : la formule de la période d'oscillation du pendule simple est utilisée pour donner la période de rotation d'une planète, R dans la loi de Stokes est la constante des gaz parfaits.

Les questions ressemblant à celles posées à l'écrit ne sont pas mieux traitées que les autres.

Rappelons, pour un petit nombre de candidats, que:

- l'interrogation orale ne suit pas les mêmes règles qu'une « colle » : il faut se lancer dans un raisonnement ou un calcul sans attendre une validation, certainement pas ligne à ligne, de ce que l'on écrit.
- il faut éviter de cacher le tableau à l'examineur.
- mâcher du chewing-gum pendant l'interrogation est une forme d'impolitesse.

Dans le détail, on peut faire les remarques suivantes :

Généralités :

- Dans la lecture de la question de cours, les candidats confondent ":" et ";" (il est recommandé, le cas échéant, de traiter tout particulièrement la partie de sujet située après les ":").
- Les candidats n'aiment pas dessiner. Les schémas, lorsqu'ils existent, sont des modèles réduits, souvent illisibles et inexploitable. C'est regrettable, surtout en mécanique où une représentation approximative des vecteurs, par exemple, ne peut permettre un raisonnement rigoureux !
- Les candidats ne vérifient pas toujours l'homogénéité de leurs formules.
- Tout comme ils ne pensent pas non plus à tester les formules qu'ils viennent d'établir. Ainsi, des formules telles que $P(z) = -r g z$ (avec axe vertical ascendant) ou en $\exp(+kt)$ peuvent être corrigées, à la condition de s'en donner la peine !
La validité d'une intégration en $\ln(v_2-v_1)$ au lieu de $\ln v_2 - \ln v_1 = \ln(v_2/v_1)$ doit être immédiatement mise en doute en considérant le cas particulier on ne peut plus anodin $v_2 = v_1$.
- La résolution des équations différentielles pose problème. Pourtant :
 - 1) les seules équations rencontrées sont celles du premier et du deuxième ordre à coefficients constants et celles à variables séparables : les résultats de cours les concernant tiennent en une page !
 - 2) les « seconds membres » sont « simples » : inutile donc en physique de recourir à la méthode de variation de la constante.
 - 3) la résolution est à connaître jusqu'à l'étape de détermination des constantes, le plus souvent à l'aide des conditions initiales. La plupart des candidats appliquent en effet les conditions initiales à la solution de l'équation homogène seule, et s'étonnent d'obtenir à l'arrivée une solution globale de l'équation avec second membre qui ne vérifie plus les conditions initiales !
- Dans l'étude des régimes sinusoïdaux permanents, les candidats savent que le déphasage est l'argument d'un nombre complexe, ils savent en extraire la tangente, mais doivent pouvoir aussi en extraire sinus ou cosinus.
- Lorsque qu'une grandeur varie (d'un point de l'espace à un autre, au cours du temps), il ne faut pas raisonner comme si elle était constante : pour calculer un débit volumique à travers une section de tube de surface S lorsque la vitesse du fluide n'est pas la même en tout point, il ne faut pas écrire vS (avec quelle vitesse v, d'ailleurs ?), mais intégrer vdS ; pour calculer la force totale exercée par l'eau d'une retenue sur la paroi verticale immergée d'un barrage, il ne faut pas écrire pS (avec quelle pression p, d'ailleurs ?) mais intégrer pdS , etc.

- Attention : $dv/dt = av + b$ n'est pas équivalent à $dv/(av) = b dt$; $\tan(b/a) \neq -\tan(a/b)$; $I = I_0(1 + 2\pi\cos(\delta/\lambda))$ contient les termes qu'il faut, mais pas dans le bon ordre!

Thermodynamique

- La justification de l'égalité $W_{GP} = 0$, mise en jeu au cours de la détente de Joule & Gay-Lussac, est toujours aussi mal présentée.
- Dans la détente de Joule & Thomson, le traitement théorique du système ouvert, par le premier principe industriel, est parfaitement maîtrisé par les candidats. Cependant, il est souvent impossible de savoir comment baisse la pression du fluide à l'intérieur de la conduite cylindrique. La présence d'un obstacle, de type poreux, est malheureusement ignorée... tout comme l'intérêt de ce type d'installation (détendeur) d'ailleurs.
- Dans les deux détentes, les candidats ignorent les résultats expérimentaux.
- Dans l'étude des machines thermiques, les résultats concernant le cycle de Carnot sont maîtrisés, mais dans les autres cas, la définition correcte du rendement ou de l'efficacité est difficile, et les erreurs de calculs des transferts thermiques et des travaux sont nombreuses.
- Il ne suffit pas qu'une transformation soit isotherme pour qu'elle soit adiabatique.
- La notion de potentiel thermodynamique est méconnue.
- L'écriture du deuxième Principe $dS = \delta_e S + \delta_c S$ est bien connue, mais pour calculer ΔS d'un gaz parfait ou d'une phase condensée, Q/T remplace trop rapidement l'intégrale de $\delta Q/T$.

Phénomènes de diffusion :

L'obtention de l'équation de la diffusion (thermique ou de particules) est délicate pour beaucoup de candidats.

Le bilan thermique est particulièrement difficile à écrire en symétrie cylindrique ou sphérique.

Électricité & électronique

Les candidats ont un recours beaucoup trop systématique aux lois de Kirchhoff (loi des nœuds et loi des mailles). Même si, parfois dans les cas simples, cette méthode s'avère satisfaisante, elle devient très vite inadaptée en électronique. Le cas échéant, les équivalences entre générateur de Thévenin et de Norton ou l'application du théorème de Millman sont bien plus pratiques ! Il faut bien avoir à l'esprit que le théorème de Millman est simplement une autre expression de la loi des nœuds : il est donc important de ne pas oublier de courant(s). S'il ne « rentre » pas de courants aux entrées de l'AOP, il y en a bien un à la sortie, inconnu a priori : si l'application du théorème de Millman aux entrées de l'AOP ne pose donc aucun problème, son application à la sortie ne peut être couronnée d'aucun succès !

- Les notions de continuité de la tension aux bornes d'un condensateur et du courant à travers une bobine d'induction sont quasi-systématiquement ignorées.
- L'aspect énergétique des circuits R, C et R, L n'est pas compris, les candidats ne savent pas retrouver les formules $CU^2/2$ et $LI^2/2$ et ne savent pas d'où elles viennent.
- L'expression de la puissance moyenne en régime sinusoïdal permanent et le facteur de puissance sont toujours ignorés. Quelques candidats ont même l'aplomb d'affirmer que, lorsqu'ils doivent faire ce calcul, ils repartent de la définition générale de la puissance moyenne...
- On peut noter que les candidats ignorent que les distributeurs d'énergie électrique délivrent du 220 V efficaces à la fréquence de 50 Hz.

Optique géométrique :

Alors que l'énoncé précise que la distance focale image d'une lentille convergente s'écrit f' , les candidats jouent avec le feu en désignant, respectivement par les lettres minuscules f et f' , les foyers objet et image... notation évidemment malheureuse (et qui perdure)... Les points f et f' , ainsi que la distance focale f' , finissent par se perdre dans la confusion... Les tracés de rayons, dans le cas des lentilles minces, restent majoritairement catastrophiques Rappelons que l'objet est défini par les rayons (ou leur prolongement) incidents et que l'image est définie par les rayons émergents (ou leur prolongement) correspondants. Un candidat qui fait le choix de représenter entièrement, sur son schéma, un objet réel situé à l'infini (donnée de l'énoncé), doit savoir qu'il fait une erreur.

Certaines méthodes de tracés de rayons sont à revoir. Surtout dans le cas de la recherche de la position de l'image d'un objet virtuel...

- il y a *deux* lois de Descartes de la réflexion et *deux* lois de Descartes de la réfraction.
Dire qu'en présence d'un dioptre, un rayon incident donne un rayon réfracté et un rayon réfléchi est insuffisant : certes le compte est bon puisqu'on est alors conduit à énoncer deux lois, mais c'est une loi de la réflexion et une loi de la réfraction !
- les angles d'incidence et de réfraction sur un dioptre sont les angles des rayons incident et réfléchi avec la normale, pas avec la tangente au dioptre.
- Les phénomènes de réflexion totale et de réfraction limite ne sont pas bien appréhendés.
- l'image d'un objet réel dans un miroir peut être placée de façon très fantaisiste, comme si l'usage d'un miroir n'était pas quasi quotidien...
- l'étude de la propagation de la lumière dans une fibre optique pose problème, alors que c'est un exercice classique.
- les candidats ne savent pas définir précisément les conditions de Gauss, et ne donnent que rarement l'objectif poursuivi en se plaçant dans ces conditions.

Optique ondulatoire :

- La formule d'interférences à deux ondes est connue, sa démonstration ne l'est pas.
- La différence de marche entre deux rayons n'est pas la distance entre ces rayons.
- La relation fondamentale des réseaux n'est pas écrite correctement, avec en particulier de nombreuses erreurs d'homogénéité.
- le doublet du sodium n'est pas bleu.

Mécanique du point :

En ce qui concerne la force de rappel d'un ressort, son sens n'est pas pris en compte et son intensité est écrite en utilisant la longueur à l'équilibre au lieu de la longueur à vide.

Lors d'un mouvement circulaire uniforme, le vecteur vitesse n'est pas constant et le vecteur accélération n'est donc pas nul.

Statique des fluides :

La relation fondamentale de la statique des fluides, en équilibre dans un champ de pesanteur uniforme, n'a de signification que si l'axe vertical est orienté par un vecteur unitaire.

Le calcul de la pression en fonction de la position verticale impose de se poser la question essentielle : le fluide est-il compressible ou non ?

Dynamique des fluides :

- L'effet Venturi n'est pas limité à une augmentation de la vitesse du fluide incompressible au niveau de l'étranglement ou du rétrécissement de la conduite. Il ne faut pas oublier les conséquences sur la valeur des pressions.
- Dans l'expression des débits volumiques, la surface considérée n'est malheureusement pas toujours la surface de la section traversée par le fluide... elle est parfois, pour certains, la surface latérale de la conduite cylindrique...
- Le théorème d'Euler est souvent oublié.
- Ajoutons, pour terminer, les nombreuses erreurs dans le calcul des surfaces ou des volumes habituels.

Conclusion

Puissent ces indications aider les prochains candidats dans la préparation du concours et leurs professeurs qui les encadrent.

Qu'ils reçoivent d'ores et déjà tous nos encouragements à suivre la trace des nombreux candidats qui les ont précédés lors de cette session 2012 et qui ont passé brillamment les épreuves orales, parmi lesquels quelques uns ont obtenu la note maximale de 20/20.

EPREUVE ORALE DE CHIMIE

A. Déroulement de l'épreuve

Les candidats ont 20 minutes de préparation (au tableau ou sur feuille) suivies de 20 minutes de présentation de leur travail au tableau. Une calculatrice (Casio fx-92) type collège est mise à la disposition du candidat. Le jury attend des expressions littérales propres avant de se lancer dans des applications numériques, la manipulation de cette calculatrice basique posant d'ailleurs problème pour les calculs de puissance.

B. Résultats

On remarque une grande disparité des candidats mais les extrêmes sont rares cette année (peu d'excellents candidats et peu d'oraux catastrophiques).

La majorité des élèves moyens connaissent des éléments de programme de manière parcellaire avec des impasses sur d'autres parties du programme notamment sur le programme de première année. Les calculs mathématiques en particulier les intégrations d'équations différentielles simples posent problème. La thermochimie avec les différentielles de fonctions d'état et les fonctions à plusieurs variables n'est pas assimilée.

C. Commentaires

1. Généralités

- Un oral de concours d'entrée dans une école d'ingénieurs n'est pas une colle. Il faut savoir gérer les 20 minutes de préparation et lire les deux parties du sujet. ! Le jury apprécie les candidats qui ne se contentent pas de recopier leur brouillon en attendant les questions. Il faut montrer dans un minimum de temps la maîtrise que l'on possède du cours de chimie.
- **La préparation des questions de cours** se fait pendant les deux années de classes préparatoires. Les recommandations d'usage sont : pas de hors sujet, une introduction, un plan, des exemples concrets, un vocabulaire précis et un tableau bien présenté. Cela ne s'improvise pas.

Voici quelques exemples de présentation de questions de cours :

1. La chiralité

- a. Définition
- b. Le phénomène physique : mesure, pouvoir rotatoire spécifique, signes et définitions associés
- c. Aspect structural : les molécules chirales avec carbones asymétriques
 - Un carbone asymétrique → énantiomères → relations entre pouvoirs rotatoires
 - Deux carbones asymétriques → couples d'énantiomères → cas des composés méso achiraux
- d. Conclusion : Chiralité sans carbone asymétrique (sans détailler car hors programme)

2. Réactions d'éliminations E_1 et E_2 sur les halogénoalcanes.

- a. Introduction : équation-bilan d'une élimination, réactifs (base + halogénoalcane), produits (alcènes), température élevée (souvent)
- b. Régio sélectivité : règle de Zaitsev
- c. Mécanismes extrêmes :
 - Aspects cinétiques comparés : E_1 ordre 1, E_2 ordre 2, diagramme énergie potentielle-coordonnée de réaction.
 - Aspects stéréochimiques : non stéréosélectivité de E_1 et stéréosélectivité **anti** dans E_2
 - Etude d'un cas particulier : (2R,3S)-3-méthyl-2-bromopentane
- d. Influence de différents facteurs sur E_1 et E_2

- **Pour la partie « exercice »**, le candidat doit prendre des initiatives sans attendre l'aide de l'examineur.

Exemple : commencer par exprimer les données du texte comme les produits de solubilité, les constantes d'acidité, les constantes de formation des complexes, écrire les équations-bilan données ou suggérées, tracer d'éventuels diagramme de prédominance, bref ne pas rester muet et immobile devant un tableau vide en disant « je n'ai pas eu le temps d'aborder cette partie » !

Le jury, conscient que le candidat est sous pression, essaiera de donner des indications. Dans ce cas l'étudiant doit savoir rebondir et rectifier les erreurs commises. Toute attitude fermée voire agacée nuit à la note finale. De même, les remarques du style « c'est ce que je voulais dire » ou « c'est ce que j'ai dit » dénotent une absence de rigueur intellectuelle.

2. Le programme des concours s'étend sur deux années de préparation.

Le programme de première année est méconnu. Des notions de base ne sont pas acquises par un grand nombre de candidats. En particulier :

- **L'atomistique**
La construction du tableau périodique n'est pas comprise, le nom des principales familles hormis les gaz rares et la place des éléments « classiques » comme C, H, O, N, Mg ne sont pas connus. La structure de Lewis des atomes et des molécules avec les doublets non liants et les lacunes n'est pas comprise, ce qui est regrettable pour comprendre les rudiments de réactivité chimique. La méthode VSEPR est présentée comme une succession de règles sans préciser le principe de la méthode (répulsion des paires électroniques de valence). Les interactions de faible énergie (Van der Waals et liaisons H) donnent lieu à des exposés succincts et très évasifs.
- **La stéréochimie statique**
On peut noter des confusions sur les termes isomérisation, stéréoisomérisation, mésomérisation !! conformations, configurations. Tout cela se mélange.
Les règles de Cahn, Ingold et Prelog sont souvent mal énoncées. Les configurations R et S font l'objet de nombreuses erreurs. De même les configurations Z et E ne sont pas claires. Pourtant ces notions conventionnelles ne présentent pas de difficultés si on applique le cours avec quelques exercices.
- **La cinétique**
En cinétique formelle, quelques candidats peinent toujours à intégrer des équations différentielles de cinétique d'ordre 1 et 2. Les bornes d'intégration ne sont pas définies ou ce qui revient au même, la constante d'intégration prend la valeur zéro.
Cela est inquiétant à ce niveau d'études. Ce problème d'intégration est récurrent chez les candidats faibles ou manquant de sérieux, on le rencontre aussi lors de l'intégration de la loi de Van't Hoff en thermochimie.
L'exploitation d'un mécanisme radicalaire conduit à des calculs lourds et infructueux. Souvent le candidat ne sait même pas écrire une loi de vitesse à partir de l'acte élémentaire. Le travail de première année a été dans ce cas très superficiel.
- **La chimie organique de première année**
Les mécanismes SN_1 et SN_2 , E_1 et E_2 ne sont pas connus ou alors avec imprécision : par exemple, la stéréosélectivité de E_2 (antipériplanarité) n'apparaît pas lors des exposés !, de même SN_1 en une étape !! Pourtant ces questions de cours font partie des grands classiques.
La préparation des organomagnésiens est aussi un grand classique. Pourtant que d'exposés lapidaires, appris par cœur sans savoir écrire une réaction avec l'organomagnésien ni même connaître la polarité de la liaison carbone-magnésium.
- **Le matériel et techniques utilisés en Travaux Pratiques**
En chimie des solutions aqueuses, les électrodes et leur utilisation ne sont pas connues.
Quelques perles ! L'électrode standard à hydrogène comme électrode de référence utilisée au laboratoire ! L'électrode de fer choisie pour étudier le couple Fe^{3+}/Fe^{2+} ... Pourtant les TP d'oxydoréduction, de dosages pH-métriques, potentiométriques, existent depuis le secondaire.

Les montages de chimie organique sont mieux décrits (hormis le Dean-Stark) mais les représentations incomplètes. La fiole à vide devient un erlemeyer...

La technique de chromatographie sur couches minces est connue mais les candidats ont juste retenu que des constituants montent moins haut sur la plaque en ne tenant compte que du facteur masse. La nature de la phase stationnaire, de la polarité de l'éluant et du composé restent absents de l'exposé.

Les grands types de dosages avec le matériel associé : potentiométriques (pH-métriques), spectrophotométriques, conductimétriques sont l'objet d'exposés succincts. Nous ne sommes pas loin des manipulations « pousse-boutons » pour un grand nombre de candidats.

Cela est regrettable, Les Travaux Pratiques ne sont pas que des moments de détente mais aussi des moments de réflexion complémentaires du cours théorique.

3. Le programme de deuxième année

Les lacunes mathématiques de première année se ressentent lors des développements théoriques de la thermochimie.

- Thermodynamique chimique

La thermochimie est très superficielle. Le cheminement du cours est rarement compris. Ne sont retenues et encore de façon approximative que les formules « finales » permettant de résoudre les questions classiques.

Loi de Van't'Hoff, $A = RT \ln (K^o/Q_r)$...

- Mais la justification du sens d'évolution d'un système selon le signe de l'affinité instantanée n'est jamais donnée.
- Les confusions signe de $\Delta_r H^o$ et nature de la réaction (endo ou exothermique) sont nombreuses.
- Le lien entre A (affinité chimique) et les potentiels chimiques des constituants intervenant dans l'équation-bilan, n'est pas connu.
- La variance est mal définie et la formule de Gibbs mal appliquée.

- Diagrammes binaires

La mise en équation du diagramme isotherme d'un binaire liquide-vapeur idéal est difficile en raison des difficultés et négligences précédemment énoncées.

L'allure des diagrammes est globalement connue, on peut noter cependant des confusions entre hétéroazéotrope (non miscibilité à l'état liquide) et homoazéotrop (miscibilité à l'état liquide).

L'exploitation de ces diagrammes est superficielle : théorème des moments chimiques non connu, application de l'hétéroazéotropie à l'entraînement de l'eau lors de l'acétalisation ou de l'estérification avec un Dean-Stark...

- La chimie organique

La chimie organique de deuxième année s'appuie sur les notions fondamentales de première année. Le travail de mémoire existe certes mais il est grandement simplifié si le candidat a compris les représentations de Lewis des molécules, les notions d'électrophilie et nucléophilie, les polarités des liaisons et le contrôle de charges de la plupart des réactions au programme, les effets électroniques inductifs et mésomères, les notions de régiosélectivité et stéréosélectivité...

Et pourtant que d'exposés surprenants sur l'orientation des substitutions électrophiles aromatiques sur le benzène monosubstitué (règles d'Holleman)! Des candidats énoncent correctement les effets d'orientation et d'activation (désactivation) d'un grand nombre de substituants sans connaître les effets électroniques de ces substituants et sans savoir écrire d'éventuelles formes mésomères!

Alors bien sûr, la justification rigoureuse de l'orientation de ces SE aromatiques en raisonnant sur la stabilité comparée des intermédiaires de Wheland est réservée à quelques rares et très bons candidats.

Conclusions

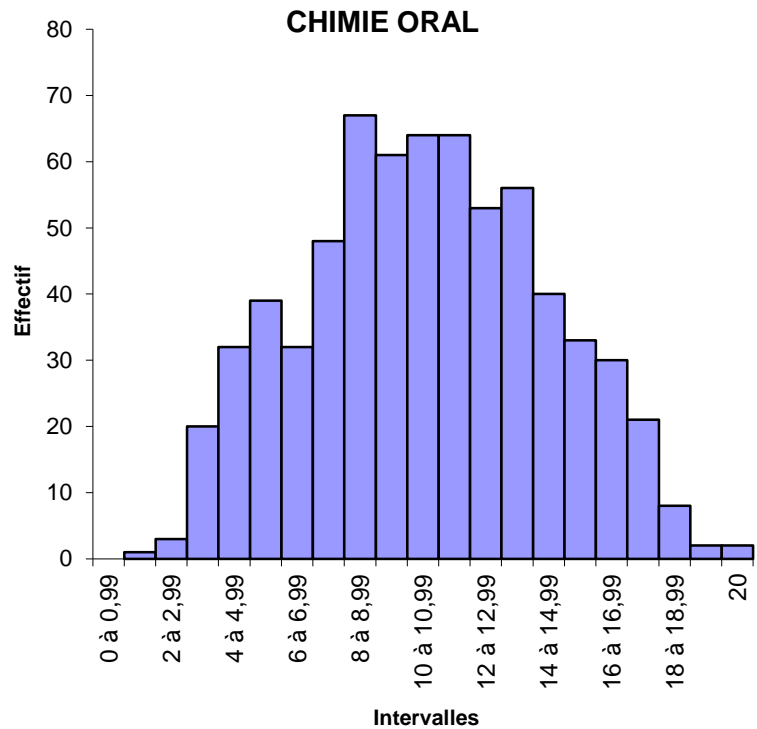
Le travail des deux années de préparation est essentiel pour la réussite à l'oral et l'intégration dans une école.

Si à l'écrit, il est permis de « sauter » des parties du programme tout en grappillant des points sur d'autres, à l'oral, les lacunes sont vite apparentes. En effet, les examinateurs posent quasi systématiquement une question sur le programme de première année ou lors de l'interrogation testent l'acquisition des notions de base.

Un candidat ayant appris par cœur sans comprendre, n'a donc pas compris l'essentiel en matière d'apprentissage des connaissances.

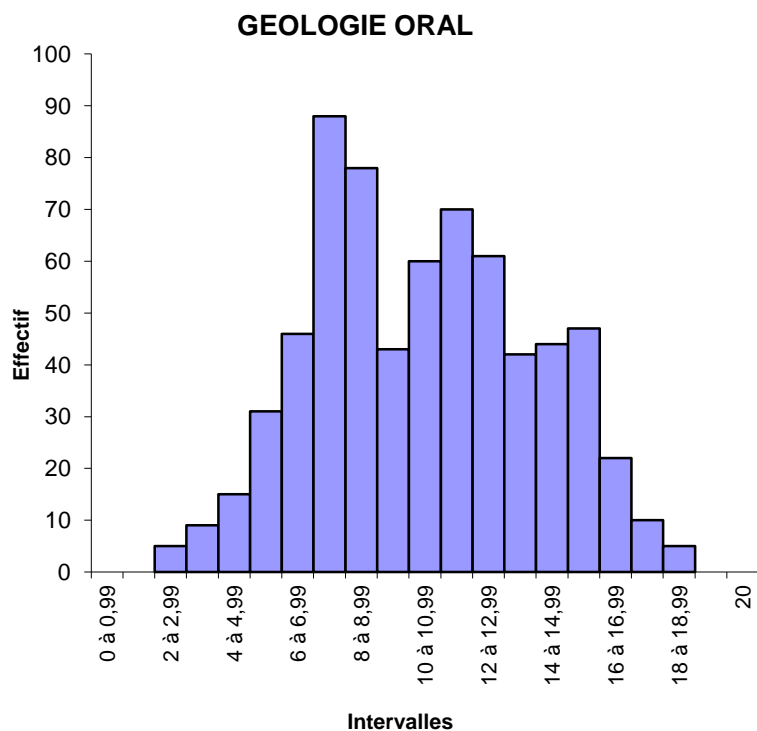
Enfin pour conclure positivement, le jury remercie les quelques bons candidats qui ont grâce à leurs présentations enthousiastes et claires, illuminé certaines demi-journées d'interrogations.

Intervalles	Effectif	Pourcentage	Effectif cumulé	Pourcentage cumulé
0 à 0,99		0,00	0	0,00
1 à 1,99	1	0,15	1	0,15
2 à 2,99	3	0,44	4	0,59
3 à 3,99	20	2,96	24	3,55
4 à 4,99	32	4,73	56	8,28
5 à 5,99	39	5,77	95	14,05
6 à 6,99	32	4,73	127	18,79
7 à 7,99	48	7,10	175	25,89
8 à 8,99	67	9,91	242	35,80
9 à 9,99	61	9,02	303	44,82
10 à 10,99	64	9,47	367	54,29
11 à 11,99	64	9,47	431	63,76
12 à 12,99	53	7,84	484	71,60
13 à 13,99	56	8,28	540	79,88
14 à 14,99	40	5,92	580	85,80
15 à 15,99	33	4,88	613	90,68
16 à 16,99	30	4,44	643	95,12
17 à 17,99	21	3,11	664	98,22
18 à 18,99	8	1,18	672	99,41
19 à 19,99	2	0,30	674	99,70
20	2	0,30	676	100,00



Nombre de candidats dans la matière : 676
 Minimum : 1,59
 Maximum : 20
 Moyenne : 10,63
 Ecart type : 3,81

Intervalles	Effectif	Pourcentage	Effectif cumulé	Pourcentage cumulé
0 à 0,99		0,00	0	0,00
1 à 1,99		0,00	0	0,00
2 à 2,99	5	0,74	5	0,74
3 à 3,99	9	1,33	14	2,07
4 à 4,99	15	2,22	29	4,29
5 à 5,99	31	4,59	60	8,88
6 à 6,99	46	6,80	106	15,68
7 à 7,99	88	13,02	194	28,70
8 à 8,99	78	11,54	272	40,24
9 à 9,99	43	6,36	315	46,60
10 à 10,99	60	8,88	375	55,47
11 à 11,99	70	10,36	445	65,83
12 à 12,99	61	9,02	506	74,85
13 à 13,99	42	6,21	548	81,07
14 à 14,99	44	6,51	592	87,57
15 à 15,99	47	6,95	639	94,53
16 à 16,99	22	3,25	661	97,78
17 à 17,99	10	1,48	671	99,26
18 à 18,99	5	0,74	676	100,00
19 à 19,99		0,00	676	100,00
20		0,00	676	100,00



Nombre de candidats dans la matière : 676
 Minimum : 2,5
 Maximum : 18,3
 Moyenne : 10,43
 Ecart type : 3,51

EPREUVE ORALE DE GEOLOGIE

L'épreuve orale de géologie consiste, soit à analyser des échantillons de roches, soit à commenter une carte géologique et en général réaliser une coupe interprétative, soit à analyser des photographies d'affleurements ou de paysages, soit encore à interpréter des données géophysiques (profil sismique, carte gravimétrique, etc...).

Dans tous les cas, l'épreuve orale de géologie est essentiellement axée sur la capacité du candidat à analyser, observer, s'interroger. Les connaissances théoriques, sont beaucoup moins mises en avant.

Pour autant, les interrogateurs du concours demandent de faire appel à l'ensemble des techniques analytiques utilisées en géologie, nécessitant ainsi de mettre en œuvre des compétences et connaissances acquises au cours des deux années de classe préparatoire.

Exceptés quelques cas isolés, le niveau général de connaissances est très bon. Les étudiants pêchent plus en matière de technique d'observation. On sent globalement un manque de pratique qui se traduit par un manque d'automatisme dans l'approche analytique. Un peu comme dans certaines disciplines scientifiques, la géologie demande d'acquérir des méthodes analytiques basiques qui doivent être apprises et digérées très en amont afin qu'elles deviennent automatiques: lecture de carte et réalisation de coupes géologiques, méthode d'analyse pétrographique des échantillons, interprétation sismique, etc.

1- Connaissances théoriques :

La première connaissance la plus mal maîtrisée est certainement la géographie. Nous avons eu cette année des aberrations impardonnables en géographie physique, sur la connaissance du territoire français, ses villes, ses fleuves et ses régions.

Ensuite, l'histoire géologique, c'est-à-dire la connaissance des événements géologiques en France et dans le Monde est très mal maîtrisée: orogénèse hercynienne au Dévono-Carbonifère, Ouverture téthysienne au Permo-Trias, ouverture de l'Atlantique au Crétacé, compression pyrénéenne au Paléo-Eocène, Rift européens à l'Oligocène, les Alpes au Miocène. Ceci éviterait des erreurs dans l'interprétation des cartes géologiques notamment.

Les éléments (minéraux, clastes et liant) constituant les roches magmatiques, métamorphiques et sédimentaires sont connus de manière très hétérogène.

Plus « spirituellement », les étudiants font la confusion très fréquemment entre l'objet à décrire et le processus qui en est à l'origine. Exemple, plutôt que de parler d'une faille E-W visible sur la carte géologique, le candidat voit une compression Nord-Sud. Dans l'analyse d'échantillons nous aurons le même « travers » quand l'étudiant voit une transgression marine, une chambre magmatique à lent refroidissement etc.

Il est impératif de rester sur des observations pures dans un premier temps, puis de discuter en conclusion des éventuels phénomènes théoriques.

2- Connaissances pratiques :

Sur le plan des techniques d'observations les lacunes ou erreurs sont :

2.1 Pétrographie :

L'analyse des échantillons fut cette année mieux réussie en général. La discipline reste difficile car cela nécessite une bonne pratique couplée à des connaissances solides en pétrographie et en structures. Les capacités d'observation priment.

Tout d'abord, si les roches magmatiques sont plutôt bien connues, les roches métamorphiques sont assez mal maîtrisées et les roches sédimentaires véritablement méconnues.

Il y a pas mal de confusion dans les techniques à utiliser, sur les minéraux pouvant constituer une roche. Les critères simples de reconnaissance (touché, goût, dureté, acide, loupe) des minéraux sont mal maîtrisés et du coup les candidats essaient de reconnaître la roche "à vue de nez", sans analyser les différents constituants.

Les techniques d'observation ne sont pas toutes utilisées de manière systématique et méthodique :

test à l'acide, rayer le verre, rayer l'acier, toucher, lécher et sentir une roche.

Les roches magmatiques les plus classiques (granite, basalte, gabbro) sont plutôt bien connues et reconnues. Les roches métamorphiques posent un peu plus de problème quant à la nature minéralogique des constituants ; les structures associées (schistosité, linéation, ...) sont mieux cernées. Les faciès métamorphiques classiques sont inconnus (Schiste bleu, schiste vert, éclogite, etc.).

Le réel problème est encore une fois la méconnaissance des roches sédimentaires.. Le seul critère systématique que l'on arrive à avoir est (quand l'échantillon s'y prête) le critère d'effervescence à l'acide chlorhydrique. Ce caractère semble, pour beaucoup de candidats, être le critère absolu de reconnaissance d'une roche sédimentaire. On rappellera qu'il existe des roches métamorphiques (marbres) et magmatiques (carbonatites) qui réagissent aussi à l'acide.

Par ailleurs, les éléments constituant une roche sont mal distingués. Il y a les minéraux, il y a les fossiles et microfossiles, il y a également des clastes d'éléments rocheux. Sans connaître chacun des éléments, une analyse plus fine est demandée. On ne peut pas se contenter de termes comme « coquillages ». Même si la paléontologie n'est pas au programme à proprement parler, un lien avec la biologie animale peut être envisagé pour donner le nom de l'embranchement du fossile reconnu...

Par ailleurs les structures sédimentaires (litage plan par exemple) sont très souvent méconnues: souvent confondue avec une schistosité, parfois une erreur d'échelle spatiale vient se rajouter (exemple: confusion d'une ride de courant de quelques centimètres avec un cortège transgressif visible en sismique réflexion sur des dizaines de kilomètres).

Pour conclure sur cette partie pétrographique, il faut absolument (i) conserver les acquis sur les roches endogènes, (ii) approfondir l'étude des roches métamorphiques (structure et faciès) et (iii) renforcer l'étude des roches sédimentaires (pétrographie, texture et structure).

Enfin, à aucun moment il n'est demandé des considérations globales et autres concepts théoriques, par exemple avec l'enregistrement sédimentaire des climats. En aucune manière, une roche sédimentaire n'illustre un paléoclimat, un mouvement tectonique ou tout autre cycle.

2.2 Cartographie :

Le travail sur carte géologique fut moins bon cette année dû essentiellement à un manque de pratique flagrant, et donc un manque d'automatisme.

On retrouve la même lacune: savoir repérer le pendage d'une faille et définir ensuite son rejet (normal, inverse, décrochant...). Les étudiants connaissent la théorie de la technique du « V dans les vallées », mais ne pensent pas et ne savent pas l'appliquer pour les failles.

Au delà de la simple et traditionnelle coupe illustrant tel ou tel type de structure tectonique, ou un phénomène géologique particulier (discordance, série transgressive, coulées volcaniques, ...), il demeure un manque en ce qui concerne la réalisation d'un schéma structural (si simple soit il) et du déroulé d'une histoire géologique en respectant le temps stratigraphique. On rappellera que l'on décrit les objets géologiques dans l'ordre chronologique c'est-à-dire selon une succession temporelle, de l'événement géologique le plus ancien au plus récent).

2.3 Géophysique :

L'interprétation de données géophysiques tel que celle sur profil sismique est globalement satisfaisante. Les objets géologiques sont assez bien reconnus. Toutefois, il y a souvent un manque de repère dans l'espace et une inattention aux échelles. Par ailleurs, le pointé des réflecteurs n'est pas assez rigoureux. Et le manque de connaissances de l'histoire géologique mondiale se ressent beaucoup dans le commentaire final.

2.4 Analyse photographique :

Le travail sur photographie est globalement bon et parfois pertinent. Mais c'est là aussi où le niveau est le plus hétérogène. Le manque d'organisation se fait sentir souvent sur cette technique qui requiert observation générale et détaillée, réactivité aux questions, organisation du commentaire, et surtout une limitation dans l'étalage de connaissances théoriques.

EPREUVE ORALE DE TIPE

La première partie (exposé de 5 mn suivi de 5 mn de questions sur l'exposé) a notamment pour objectif de mettre en évidence :

- La capacité du candidat à formuler clairement un sujet se rapportant au thème du TIPE,
- Sa démarche méthodologique ou expérimentale pour « traiter » le sujet en utilisant ses connaissances scientifiques,
- Ses qualités d'analyse et de synthèse,
- Les contacts qu'il a pu prendre,
- Une réflexion critique sur les résultats obtenus ou sur la conclusion à laquelle ses travaux l'ont conduit.

La deuxième partie (10 minutes) consiste en une discussion sur des thèmes plus généraux permettant :

- De faire ressortir quelques éléments de la personnalité du candidat (notamment son « ouverture d'esprit ») à partir de questions d'ordre général ou d'actualité,
- D'estimer sa capacité à développer ses compétences et ses motivations pour le métier d'ingénieur,
- De juger de sa connaissance des métiers auxquels les écoles préparent.

Globalement, les appréciations, présentées ci-après, s'inscrivent dans la continuité des observations formulées les années précédentes.

1. Le déroulement de l'épreuve

- L'épreuve s'est déroulée sans difficultés particulières dans les conditions matérielles très satisfaisantes. Il faut souligner que le comportement des candidats est, cette année encore dans la grande majorité des cas, très correct. Cependant, il apparaît certains comportements peu observés les années précédentes comme des tenues vestimentaires très limites (vieux tee-shirt, et pire encore) et des arrivées très limites, occasionnant parfois de légers retards au démarrage. Les candidats doivent se présenter au moins 10 minutes avant le début de l'épreuve.

2. Les appréciations sur le TIPE

2.1. le sujet du tipe

Le thème 2012 était intitulé « la prévision » vaste sujet qui ne nous a pas empêché de retrouver les haricots et yaourts habituels. L'absence de précisions supplémentaires dans le texte ministériel présente, comme les années précédentes, l'avantage de permettre d'aborder une palette très étendue de sujets, de domaines et de thématiques. La répartition des domaines abordés à partir de 51 projets est globalement la suivante : 65 % révèlent de la biologie, 30% de la géologie et 5 % sont purement physico-chimique.

Le thème très large de cette année permettait de réinvestir les différentes connaissances scientifiques acquises durant les années préparatoires. Cependant il est à noter comme l'année dernière qu'un certain nombre de candidats n'ont pas réellement traité le sujet et souvent n'ont même pas cité l'intitulé du thème. De l'avis de tous, ce défaut a atteint cette année une certaine ampleur. Les candidats semblent parfois choisir leur sujet par rapport à une série d'expériences et de manipulations réalisables au sein du laboratoire de leur lycée, pour finalement adapter très maladroitement le titre et la forme de leur projet au thème annuel. En d'autres termes procéder à l'envers !

Il faut donc rappeler aux candidats que pour réussir l'épreuve de tipe, il convient de :

- Choisir un sujet original ou non, mais correctement le traiter en collant à la méthode expérimentale et au thème de l'année.
- Ne pas se contenter du travail ou des résultats obtenus par des professionnels contactés au sein de laboratoire mais de mettre en avant son propre travail.
- Faire lire son sujet par des tierces personnes de formation scientifique afin d'éviter les erreurs grossières de méthode et d'orientation.

- Prendre le temps de réaliser correctement leurs expériences et leur protocole en s'y prenant suffisamment tôt.

2.2. L'exposé du tipe (première partie)

Les principaux points sur la forme et le fond rencontrés, sans être exhaustif, sont les suivants :

- Les transparents ont quasiment disparus au profit d'une présentation PowerPoint ou papier sur grand carton de présentation genre pochette des beaux arts. Il est à noter à deux reprises l'utilisation de cadre avec vitrage. Ce mode de présentation est à proscrire absolument vu la fragilité du verre et donc les risques de coupures graves (un des verres à d'ailleurs explosé à la fin d'une présentation).
- Les textes écrits sont en général assez clairs, les illustrations nombreuses mais il est à noter un nombre non négligeable d'illustrations de mauvaise qualité dans certains travaux (photos floues ou impressions déficientes).
- La plupart des étudiants sont stricts dans le respect du temps de parole. Il est à noter quelques cas où la durée atteint des limites intolérables (moins de 3 min., plus de 7 min.).
- Les introductions sont souvent ambitieuses et bien construites contrairement aux conclusions qui sont assez souvent bâclées ou inexistantes où les candidats ont bien du mal à dégager les divers enseignements tirés de leur sujet et à ouvrir le débat. Les problématiques du sujet doivent être posées correctement afin de permettre un exposé clair et structuré.
- Les candidats présentent quasiment tous des modélisations mathématiques de leurs résultats. Ces courbes et modélisations sont souvent l'œuvre d'un seul membre du groupe. Or, les coéquipiers n'ont aucun recul sur les formules utilisées et les graphiques présentés. On arrive ainsi à des aberrations scientifiques (telle une hauteur de mousse négative !), les candidats n'ayant pas réfléchi aux tenants et aboutissants du travail de leur collègue qui seul est capable de défendre son travail. Dans le même registre, la rigueur scientifique est insuffisante, la maîtrise du vocabulaire et des concepts est insuffisante. Combien de fois une simple question de définition d'un terme utilisé plusieurs fois dans l'exposé a complètement déstabilisé le candidat.
- Les recherches bibliographiques sont toujours aussi sommaires. La majorité des candidats se contente de quelques sources internet souvent généralistes et sans aucun esprit critique. Un nombre restreint de candidats considère même comme vérité absolue tout écrit trouvé sur le net, ce qui pour des scientifiques est insupportable !
- Les prises de contact avec des professionnels sont en hausse par rapport aux années passées ce qui est une bonne chose. Cependant, certains candidats se sont intégralement reposés sur les résultats obtenus par la tierce personne sans s'intéresser au protocole utilisé ou à la pertinence des résultats au sein de leur étude, ce qui est extrêmement dommageable.
- Pour finir les candidats dans leur immense majorité n'ont pas cherché à anticiper les questions que leur tipe pouvait entraîner et n'ont pas pris ou eu le temps de replacer leur sujet dans un contexte plus large. Ce travail de préparation aux questions devrait être une priorité dans la préparation de cette épreuve.

2.3. La discussion libre

Toujours les mêmes observations d'une année sur l'autre....

Les candidats dans leur grande majorité sortent de deux années où leur seul point de préoccupation est leurs études et la réussite des concours ! Cette focalisation nuit grandement à leur ouverture sur le monde extérieur. Des questions de culture générale ou de connaissance des événements récents donnent rarement lieu à des réponses structurées et approfondies, voire à des réponses tout court. Pour des événements anciens, le constat est encore plus accablant. Pour exemple, la plupart des candidats ne connaissent pas la personne et son histoire dont le nom orne le fronton de leur lycée. Adolphe Thiers, devient ainsi un artiste de la renaissance !

Ce constat est préoccupant car ces candidats ont une culture très faible sur les domaines, les enjeux de société où ils sont sensés exercer leur futur activité. La plupart des candidats veulent travailler dans l'environnement sans connaître les grands enjeux (réchauffement climatique, gestion des eaux et de la biodiversité...) ou seulement quelques banalités.

La réponse aux questions est souvent rapide, irréfléchie et confuse. Les candidats dans leur majorité gagneraient à réfléchir quelques secondes avant de répondre et cela même si la réponse est insuffisante. Ce défaut a pour conséquence de donner à l'échange une impression de confusion qui souvent accentue le malaise du candidat malgré les tentatives du jury pour apaiser le discours. Dans de rares cas le candidat perdait pied et considérait la discussion comme inutile. A l'inverse, des battants dans l'adversité se sont dévoilés et ont su tirer leur épingle du jeu et obtenir une note honorable.

Comme toujours les candidats ont une vision très fragmentaire du métier d'ingénieur et des écoles y préparant et ce malgré, les réunions d'information, les plaquettes de présentation et les sites internet des écoles. Il est donc impératif de consulter ces sites et documents avant de passer les épreuves orales.

Malgré ce tableau qui peut paraître assez négatif, il faut noter que dans l'ensemble, les candidats présentent un bon état d'esprit et une volonté d'être utile à la société (à travers leur futur métier et la vie associative) et chose nouvelle à leur pays (redorer le blason de la France dans le monde). Quasiment tous ont une expérience d'activités collectives et associatives dans des domaines variés (artistique, ludique, humanitaire) ce qui est une très bonne chose pour la suite de leur carrière. Ils partagent, à de rares exceptions près, cette volonté de réussir qui leur permettra de rattraper les quelques lacunes précédemment citées.

Intervalles	Effectif	Pourcentage	Effectif cumulé	Pourcentage cumulé
0 à 0,99		0,00	0	0,00
1 à 1,99		0,00	0	0,00
2 à 2,99		0,00	0	0,00
3 à 3,99		0,00	0	0,00
4 à 4,99	1	0,15	1	0,15
5 à 5,99	4	0,59	5	0,74
6 à 6,99	7	1,04	12	1,78
7 à 7,99	25	3,70	37	5,47
8 à 8,99	43	6,36	80	11,83
9 à 9,99	47	6,95	127	18,79
10 à 10,99	81	11,98	208	30,77
11 à 11,99	99	14,64	307	45,41
12 à 12,99	73	10,80	380	56,21
13 à 13,99	119	17,60	499	73,82
14 à 14,99	90	13,31	589	87,13
15 à 15,99	39	5,77	628	92,90
16 à 16,99	30	4,44	658	97,34
17 à 17,99	16	2,37	674	99,70
18 à 18,99	2	0,30	676	100,00
19 à 19,99		0,00	676	100,00
20		0,00	676	100,00

Nombre de candidats dans la matière : 676

Minimum : 4,78

Maximum : 18,16

Moyenne : 12,27

Ecart type : 2,60

Intervalles	Effectif	Pourcentage	Effectif cumulé	Pourcentage cumulé
0 à 0,99		0,00	0	0,00
1 à 1,99		0,00	0	0,00
2 à 2,99		0,00	0	0,00
3 à 3,99	1	0,16	1	0,16
4 à 4,99	2	0,31	3	0,47
5 à 5,99	9	1,40	12	1,87
6 à 6,99	9	1,40	21	3,27
7 à 7,99	24	3,74	45	7,01
8 à 8,99	55	8,57	100	15,58
9 à 9,99	44	6,85	144	22,43
10 à 10,99	48	7,48	192	29,91
11 à 11,99	67	10,44	259	40,34
12 à 12,99	77	11,99	336	52,34
13 à 13,99	85	13,24	421	65,58
14 à 14,99	81	12,62	502	78,19
15 à 15,99	54	8,41	556	86,60
16 à 16,99	34	5,30	590	91,90
17 à 17,99	26	4,05	616	95,95
18 à 18,99	14	2,18	630	98,13
19 à 19,99	6	0,93	636	99,07
20	6	0,93	642	100,00

Nombre de candidats dans la matière : 642

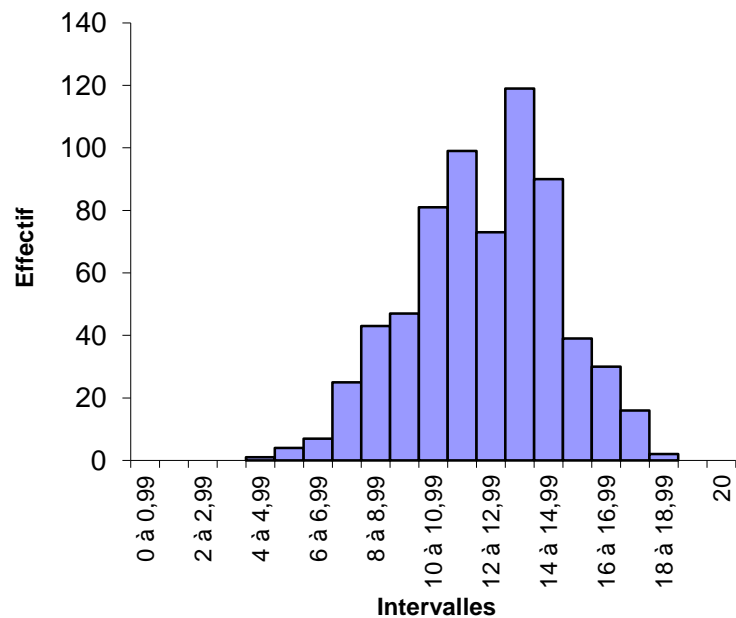
Minimum : 3,54

Maximum : 20

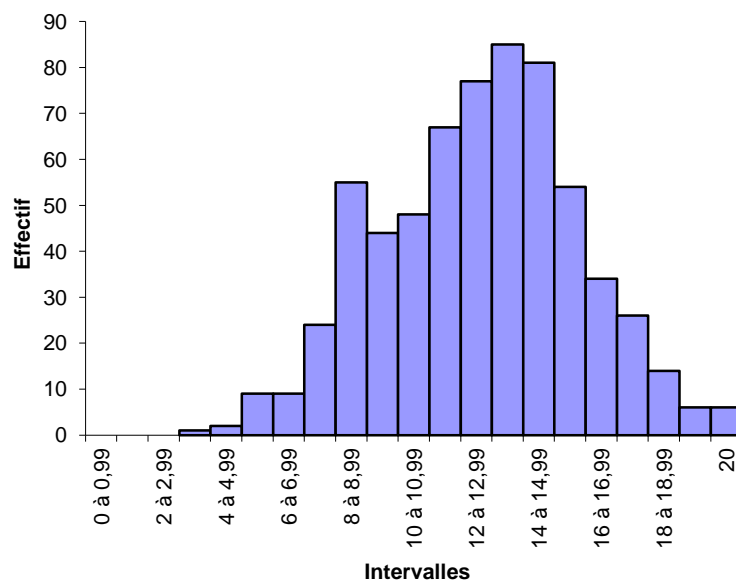
Moyenne : 12,56

Ecart type : 3,14

TIPE ORAL



ANGLAIS



EPREUVE ORALE D'ANGLAIS

L'épreuve d'anglais se présente en deux parties :

- Compréhension audio-orale à partir d'un enregistrement de 2 minutes,
- Résumé d'un article de la presse anglophone et commentaire.

La durée de préparation est de 20 minutes.

Il s'agit donc d'une épreuve difficile, supposant, de la part du candidat, une méthode de travail efficace. Le niveau de langue attendu est élevé (C1/C2 du CRCE).

Les candidats ne possédant pas la maîtrise du système verbal anglais (time/tense ; temps/aspect) ne peuvent s'attendre à obtenir la moyenne. C'est donc sur ce domaine essentiel de la grammaire anglaise que nous invitons les étudiants à se pencher.

Nous déclinons plus bas les autres aspects qu'il est indispensable de ne pas négliger.

Mais il nous semble opportun de signaler la défaillance la plus fréquente chez les candidats ; défaillance ne relevant pas du domaine linguistique pur. Il s'agit de la seconde partie de l'épreuve portant sur l'article de presse. En effet, la plupart des commentaires produits sont soit étriqués, reprenant les informations contenues dans le texte, en les paraphrasant, soit faisant preuve d'un manque de prise de distance par rapport à l'information, ressassant des idées reçues, le plus souvent ne laissant pas apparaître une faculté de jugement critique.

L'autre point devant être souligné concernant cette épreuve concerne l'introduction. Neuf candidats sur dix entament leur monologue par « this text deals with » ou, variante peu enrichie « this text is about ». D'où l'importance, pour éviter à l'examineur une douloureuse impression de « déjà entendu » de construire une introduction mettant d'emblée en perspective le point de vue personnel du candidat.

Cette épreuve orale consiste, pour l'essentiel, à s'assurer des compétences linguistiques de chaque candidat. Toutefois, les compétences de communication entrent aussi dans l'estimation de la note finale. Il faut entendre par là les dispositions des candidats à établir les conditions nécessaires à tout dialogue : intonation, pauses, contacts oculaires, gestuelle, mimiques ...

L'interrogateur confronté à un monologue sans relief, sans respiration, sans signes autorisant l'interaction sera moins enclin à établir un dialogue authentique.

Si la compréhension globale des textes écrits et des enregistrements est assez satisfaisante, il faut regretter un grand nombre de barbarismes ou d'incohérences grammaticales.

Une liste s'avèrerait fort fastidieuse. Notons, sans hiérarchie, les confusions d'usage (for/to; for/since; few/little; who/which...) autant de points qui doivent faire l'objet d'exercices intensifs et de compréhension des règles syntaxiques.

La prononciation (phonétique, phonologie) reste le point le plus négligé dans une proportion très importante.

Là encore, les exemples abondent... Confusions (with/wizz; choke/shock; shield/child; [liv]/[laiv]; [wind]/[waind]; low/law...).

Ce manque de maîtrise a une incidence directe sur la clarté de l'expression, provoque des difficultés de compréhension chez l'examineur et vient aggraver l'impression défavorable quand il fait écho à une fragilité syntaxique ou à une pauvreté lexicale.

EPREUVE ORALE D'ALLEMAND

La session 2012 a été dans l'ensemble positive en allemand, aussi bien pour les étudiants en allemand LV1 que pour ceux en LV2. La moyenne, candidats LV1 et LV2 confondus, est de 13,34. Ces bons résultats s'expliquent par un travail sérieux fourni par les candidats, une bonne maîtrise du vocabulaire et des structures grammaticales ainsi qu'une bonne aisance à l'oral. Les étudiants n'ont généralement pas été surpris par les thématiques abordées car les textes proviennent exclusivement de la presse allemande et portent sur des sujets d'actualité, des faits de société et des problèmes contemporains comme les nouvelles technologies, internet, le covoiturage, les addictions, les relations entre les enfants ou les adolescents et leurs parents, l'environnement, l'émigration et les échanges culturels, la compatibilité entre le travail et la vie de famille, etc.

Les modalités de l'épreuve restent inchangées : le candidat dispose de 20 minutes pour préparer le commentaire d'un texte ou d'un article de journal, l'interrogation dure elle aussi 20 minutes. Cette épreuve vise à tester les facultés de compréhension écrite du candidat et ses capacités à communiquer. Nous attendons de chaque candidat qu'il présente dans un premier temps la thématique du texte proposé et en fasse un commentaire en exploitant une ou plusieurs questions soulevées par l'auteur et en donnant son point de vue personnel. Lors de cette première phase, il faut absolument que l'intervenant évite la paraphrase et donc qu'il prenne du recul par rapport au texte. La deuxième partie de l'épreuve est un entretien basé sur les pistes exploitées par le candidat. L'examinateur revient sur les points évoqués et demande généralement de préciser, de donner des exemples ou tente de corriger les incompréhensions. L'entretien permet d'évaluer la capacité des candidats à s'exprimer librement et en continu et de tester leur compréhension orale. Le texte proposé n'est finalement qu'un support qui doit permettre à l'étudiant de montrer ses capacités de communication et d'interaction. Attention toutefois à ne pas trop s'éloigner du texte pour glisser vers une thématique qui plaît certes plus au candidat mais qui n'a qu'un lien très vague et très lointain avec la problématique abordée dans le texte.

Dans le cadre de l'appréciation et de la notation, différents critères sont pris en compte : la correction de la langue, la capacité à structurer le discours, l'aisance à l'oral, la spontanéité de l'expression, la prononciation et la richesse lexicale. C'est justement à cause de ce dernier critère que certains étudiants ont perdu des points. Les candidats sont invités à s'écarter des formulations classiques apprises par cœur et à enrichir leur vocabulaire pour pouvoir exprimer différentes nuances dans leur commentaire et véritablement échanger avec l'examinateur. Soulignons également que l'autocorrection de la langue est fortement appréciée dans le cas notamment de fautes de bases comme la conjugaison ou la place du verbe. Nous sommes également sensibles à la combativité des intervenants qui doivent essayer de convaincre l'examinateur non seulement dans leurs propos mais également dans leur attitude volontaire. Enfin, chaque candidat doit s'intéresser à l'actualité en général et à l'environnement socioculturel des pays germanophones en particulier et doit faire preuve de curiosité concernant l'information (en lisant des journaux allemands, en écoutant la radio et en s'informant par le biais de la télévision allemande) pour être capable de proposer un commentaire intéressant et original.

Intervalles	Effectif	Pourcentage	Effectif cumulé	Pourcentage cumulé
0 à 0,99		0,00	0	0,00
1 à 1,99		0,00	0	0,00
2 à 2,99		0,00	0	0,00
3 à 3,99	1	0,86	1	0,86
4 à 4,99		0,00	1	0,86
5 à 5,99	3	2,59	4	3,45
6 à 6,99	6	5,17	10	8,62
7 à 7,99	1	0,86	11	9,48
8 à 8,99	6	5,17	17	14,66
9 à 9,99	5	4,31	22	18,97
10 à 10,99	9	7,76	31	26,72
11 à 11,99	7	6,03	38	32,76
12 à 12,99	13	11,21	51	43,97
13 à 13,99	14	12,07	65	56,03
14 à 14,99	12	10,34	77	66,38
15 à 15,99	13	11,21	90	77,59
16 à 16,99	9	7,76	99	85,34
17 à 17,99	8	6,90	107	92,24
18 à 18,99	6	5,17	113	97,41
19 à 19,99		0,00	113	97,41
20	3	2,59	116	100,00

Nombre de candidats dans la matière : 116

Minimum : 3,48

Maximum : 20

Moyenne : 13,34

Ecart type : 3,59

Intervalles	Effectif	Pourcentage	Effectif cumulé	Pourcentage cumulé
0 à 0,99		0,00	0	0,00
1 à 1,99		0,00	0	0,00
2 à 2,99		0,00	0	0,00
3 à 3,99		0,00	0	0,00
4 à 4,99		0,00	0	0,00
5 à 5,99		0,00	0	0,00
6 à 6,99	4	2,52	4	2,52
7 à 7,99	3	1,89	7	4,40
8 à 8,99	1	0,63	8	5,03
9 à 9,99	8	5,03	16	10,06
10 à 10,99	7	4,40	23	14,47
11 à 11,99	30	18,87	53	33,33
12 à 12,99	25	15,72	78	49,06
13 à 13,99	25	15,72	103	64,78
14 à 14,99	24	15,09	127	79,87
15 à 15,99	16	10,06	143	89,94
16 à 16,99	5	3,14	148	93,08
17 à 17,99	5	3,14	153	96,23
18 à 18,99	2	1,26	155	97,48
19 à 19,99	3	1,89	158	99,37
20	1	0,63	159	100,00

Nombre de candidats dans la matière : 159

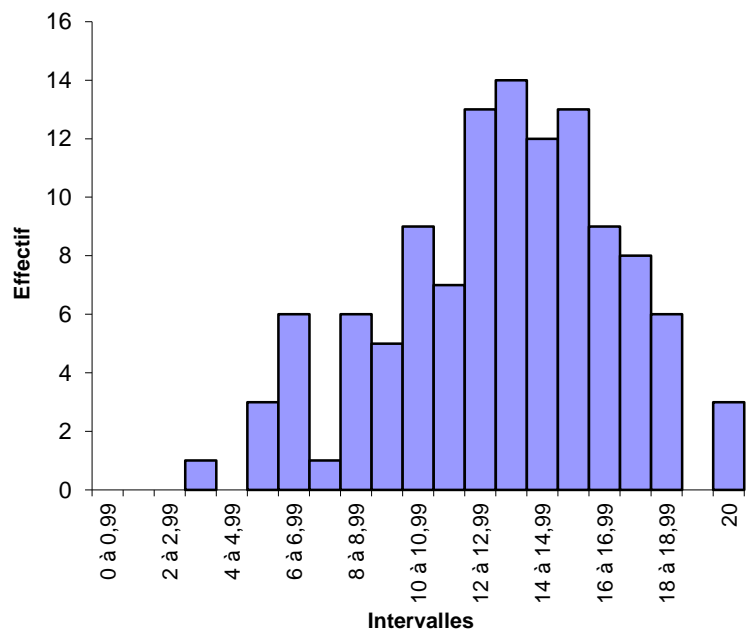
Minimum : 6,34

Maximum : 20

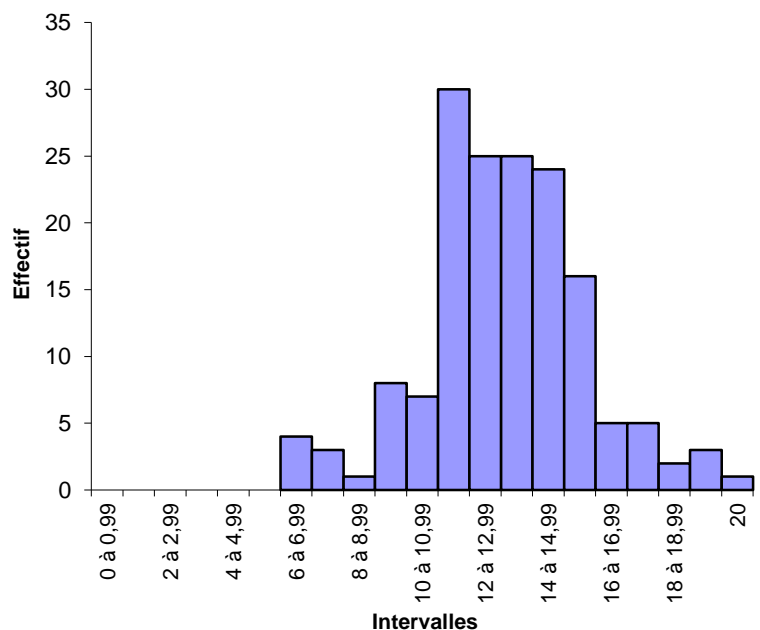
Moyenne : 13,09

Ecart type : 2,52

ALLEMAND



ESPAGNOL



EPREUVE ORALE D'ESPAGNOL

Comme l'année dernière, les prestations de la session 2012 ont confirmé la tendance déjà constatée : les candidats qui présentent l'espagnol en LV2 (et *a fortiori* en LV1) manifestent dans une très grande majorité le souci de proposer un oral de qualité. Ils sont de toute évidence bien préparés à l'épreuve et disposent de nombreux atouts (langue et civilisation) pour réussir.

Les modalités de l'épreuve sont bien connues : synthèse d'un article de presse écrit avec annonce préalable d'une problématique ; commentaire de sujets judicieusement choisis en prenant soin de les exposer dans une petite introduction ; puis conclusion (20 minutes de préparation pour l'ensemble). L'écoute du document audio a lieu pendant les 20 minutes de l'épreuve. Les sujets proposés traitaient, comme d'habitude, de l'actualité hispano-américaine (crises espagnoles, scandales de la famille royale, événements majeurs en Amérique latine...).

Ces prestations pourraient être encore améliorées à la condition de tenir compte des remarques suivantes : certains candidats se laissent encore aller à la simplicité en proposant un simple copier-coller de l'article proposé. Rappelons qu'il s'agit de mettre en évidence les idées principales dans un espagnol correct et riche. Le commentaire, structuré, doit être l'occasion de montrer sa capacité à utiliser à bon escient des connaissances de civilisation et ne consiste pas en la simple reprise des idées abordées dans l'article.

La lecture attentive de l'article permettrait d'éviter de nombreuses fautes de langue (comme parler pendant dix minutes de *venezuelanos* alors qu'il est question pendant deux pages de *venezolanos*...). En outre, certaines connaissances de base sont exigées : savoir situer les pays d'Amérique latine ou encore connaître leur président respectif. Ignorer le nom de l'actuel chef du gouvernement espagnol ou du roi est inadmissible.

Du point de vue linguistique, quelques écueils peuvent être facilement évités : il est parfois apparu qu'un candidat s'exprime correctement pour la synthèse et le commentaire, mais néglige considérablement la qualité linguistique lorsqu'il s'agit de restituer le document audio. Cette attitude est très sévèrement prise en compte et gâche considérablement les prestations antérieures : une expression de qualité doit être observée durant toute l'épreuve (parler au présent pour se référer à des événements passés, s'adresser à l'examinateur en le tutoyant, ne pas savoir dire des chiffres ou des lettres font partie des erreurs à éviter en tout premier lieu). L'autocorrection est à cet égard fondamentale et de très nombreux candidats l'ont heureusement bien compris.

Finalement, trouver le juste équilibre entre langue, méthode et connaissances est la clé de la réussite.