

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

Ouverte aux élèves issus des Classes Préparatoires BCPST

## SESSION 2009

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](mailto:concoursg2e@ensg.inpl-nancy.fr)  
<http://www.concoursg2e.org>



# SOMMAIRE

## RAPPORT GENERAL

1. Fonctionnement du Concours G2E .....	2
2. Remarques générales concernant le recrutement 2009 et 2010 .....	2
2.1. Les données du recrutement 2009 .....	3
2.1.1. Places offertes et intégrations dans les écoles .....	3
2.1.2. Effectifs aux différents stades du recrutement .....	4
2.2. Les résultats scientifiques .....	4
Moyennes écrites et orales .....	4
Histogramme des moyennes des épreuves écrites G2E .....	5
Histogramme des moyennes des épreuves écrites ENTPE .....	6
Histo. des moyennes générales de l'ENGEES à l'issue des épreuves orales .....	6
Histo. des moyennes générales de l'ENSG, Polytech'Orléans, ENSIL, ESIP et Polytech'Paris UPMC à l'issue des épreuves orales.....	7
Histo. des moyennes générales de l'ENTPE Fonctionnaire à l'issue des épreuves orales...	7
Histo. des moyennes générales de l'EOST et ENTPE Civil à l'issue des épreuves orales....	8
Répartition des candidats par lycées .....	8
2.3. Calendrier du Concours G2E .....	9
3. Remerciements .....	10

## COMMENTAIRES SUR LES DIFFERENTES EPREUVES

Epreuve écrite de Mathématiques .....	11
Epreuve écrite de Physique .....	14
Epreuve écrite de Chimie .....	17
Epreuve écrite de Biologie .....	20
Epreuve écrite de Géologie .....	24
Epreuve de Composition Française .....	30
Epreuve orale de Mathématiques .....	32
Epreuve orale de Physique .....	35
Epreuve orale de Chimie .....	39
Epreuve orale de Géologie Pratique et Géographie .....	42
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 environ 152 places dans des Ecoles d'Ingénieurs recrutant des élèves des classes préparatoires BCPST.

En 2009, G2E recrute pour l'ENSG, Polytech'Orléans, Polytech'Paris-UPMC, l'ENGEES, l'ENTPE, l'ENSIL, l'EOST, l'ESIP.

## 2. REMARQUES GENERALES CONCERNANT LE RECRUTEMENT 2009 et LE FUTUR RECRUTEMENT 2010

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 2010 se dérouleront les 10, 11 et 12 Mai dans 30 centres de concours. Cette année, trois nouveaux centres sont ouverts : Besançon, Nîmes et Martinique. Les épreuves orales se dérouleront du 20 juin au 2 juillet 2010 au Lycée Saint Louis, 44 Bd Saint Michel à Paris et 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 2009

### 2.1.1. Places offertes et intégrations dans les écoles

G2E	ANNEE	Nombre de places offertes	Nombre d'intégrés	Rang du premier intégré	Rang du dernier intégré
ENGEES Fonct.	2004	8	8	4	54
	2005	5	5	15	83
	2006	1	1	25	25
	2007	7	7	9	115
	2008	7	7	10	65
	2009	6	6	5	115
ENGEES Civil	2004	14	16	101	230
	2005	17	17	85	255
	2006	23	23	36	279
	2007	19	19	153	352
	2008	17	18	36	250
	2009	19	23	117	398
ENSG	2004	64	66	6	258
	2005	64	62	5	284
	2006	64	65	13	315
	2007	65	63	7	314
	2008	64	63	2	313
	2009	64	65	5	295
Polytech'Orléans	2004	25	25	294	455
	2005	25	21	315	479
	2006	22	21	316	451
	2007	22	11	403	458
	2008	17	16	420	513
	2009	17	15	445	544
ENTPE Fonct.	2004	9	9	11	69
	2005	9	9	7	90
	2006	10	10	12	95
	2007	11	11	3	87
	2008	13	13	6	176
	2009	13	13	1	103
ENTPE Civil	2007	4	3	168	257
	2008	5	5	224	272
	2009	5	8	61	280
ESIP Eau et Environnement	2004	3	5	270	345
	2005	5	4	131	305
	2006	5	2	336	344
	2007	3	3	90	363
ESIP Génie Civil	2007	5	3	294	390
ESIP	2008	8	7	289	417
	2009	8	5	289	421
Polytech'Paris	2004	3	8	279	423
	2005	5	5	320	374
	2006	5	-	-	-
	2007	5	3	380	391
	2008	6	6	334	489
	2009	6	9	238	476
ENSIL	2005	7	5	237	346
	2006	6	6	39	355
	2007	6	6	253	363
	2008	6	4	280	358
	2009	6	7	214	424
EOST	2005	6	2	136	254
	2006	6	4	224	321
	2007	6	9	40	362
	2008	6	6	113	349
	2009	8	8	145	378

<b>Nombre de places offertes par G2E en 2009</b>	<b>152</b>
<b>Nombre d'intégrés en 2009</b>	<b>159</b>

## 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 Polytech'Orléans	Candidats classés à l'ENTPE Fonct.	Candidats classés à l'ENTPE Civil	Candidats classés à l'ESIP	Candidats classés à Polytech'Paris	Candidats classés à l'ENSIL	Candidats classés à l'EOST
1999	792	775	507	367	348	174	176	266						
2000	880	869	607	496	491	326	404	404						
2001	940	928	638	491	483	338	441	441						
2002	987	953	695	525	490	383	438	486	292		362	368		
2003	927	902	702	507	467	387	357	448	190		376	315		
2004	1073	1052	721	527	490	369	374	457	175		356	454		
2005	1115	1089	773	546	526	347	360	503	168		400	395	378	273
2006	1206	1179	797	514	477	356	364	456	166		349	275	425	327
2007	1280	1234	830	495	477	367	376	459	163	266	393	459	459	418
2008	1386	1332	881	571	538	381	396	520	241	368	476	520	461	400
2009	1437	1402	938	605	569	402	395	546	219	375	490	546	490	402

En 2009, le nombre d'inscrits a encore augmenté par rapport à 2008. 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 sont déterminés depuis longtemps, ENS ou INAP-G 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 2009, l'ENSG offrait 64 places, Polytech'Orléans 17, l'ENGEES 24 (7 fonctionnaires et 17 civils), l'ENTPE 15 (13 fonctionnaires et 5 civils), l'ENSIL 6, l'EOST 6, l'ESIP 8, Polytech'Paris-UPMC 6.

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

## 2.2. Les résultats scientifiques

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

	Maths	Physique	Chimie	Biologie	Géologie	Compo. F
2003	7,71 (0,49 : 20) 3,07	7,10 (0 : 20) 3,09	8,59 (1,25 : 18,64) 2,77	9,25 (1,72 : 15,25) 1,97	6,75 (0,99 : 16,79) 3,12	8,16 (1,6 : 17,66) 3,36
2004	8,57 (1,24 : 19,44) 3,04	5,62 (0,47 : 20) 3,02	9,11 (1,01 : 20) 3,06	9,37 (1,88 : 15,25) 2,07	6,91 (0 : 15,97) 2,26	8,14 (1,81 : 18,11) 3,25
2005	7,40 (0,48 : 19,56) 3,27	8,10 (0,23 : 20) 3,53	9,31 (0,48 : 20) 3,18	9,46 (1,69 : 16,28) 2,35	8,87 (2,22 : 15,92) 2,22	7,40 (0,58 : 17,47) 3,29
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

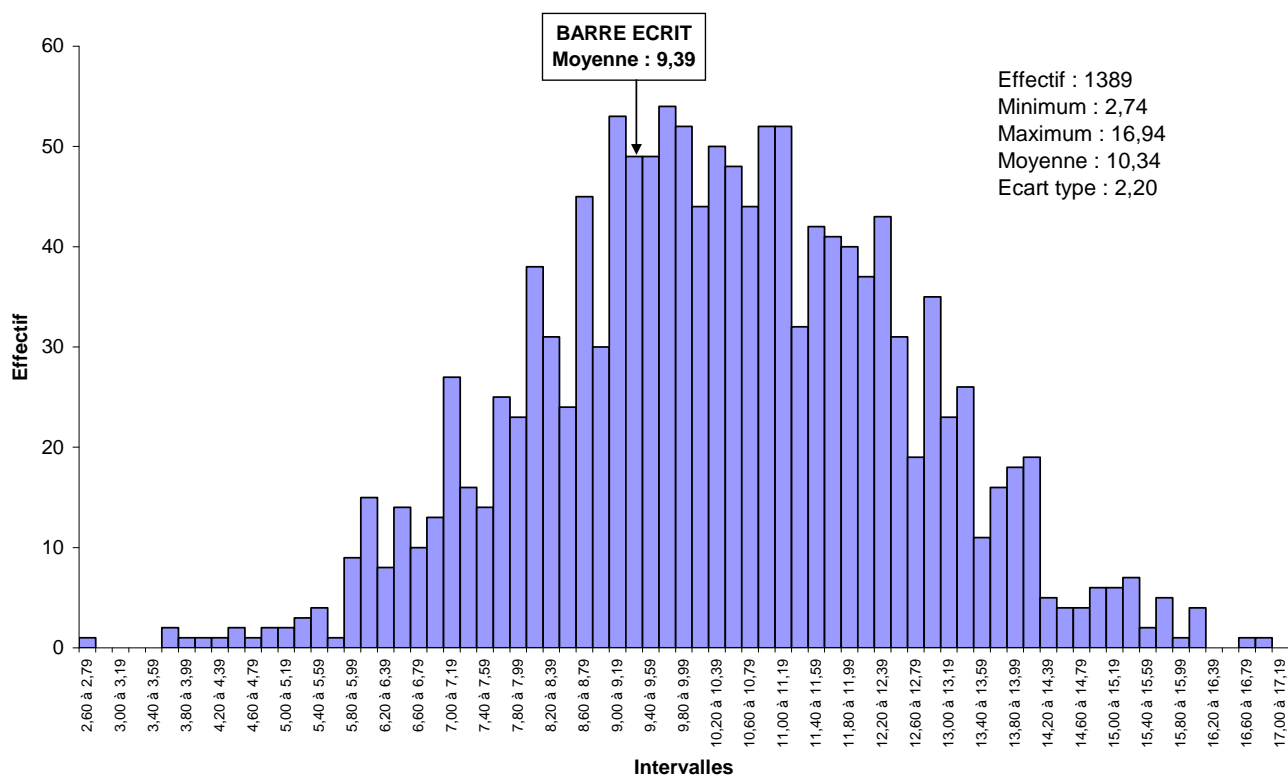
EPREUVES ORALES : **Moyenne** (minimum : maximum) Ecart type

	<b>Math.</b>	<b>Physique</b>	<b>Chimie</b>	<b>Géologie Prat.</b>	<b>TIPE</b>	<b>Anglais</b>	<b>Allemand</b>	<b>Espagnol</b>
<b>2003</b>	<b>10,72</b> (3,25 : 20) 3,42	<b>10,59</b> (0 : 19,06) 3,06	<b>10,62</b> (0,64 : 20) 4,07	<b>10,78</b> (1,84 : 19,15) 3,49	<b>12,74</b> (4,26 : 18,88) 2,61	<b>12,45</b> (2,73 : 19,35) 2,60	<b>12,42</b> (5,42 : 20) 3,04	<b>11,96</b> (3,01 : 20) 2,98
<b>2004</b>	<b>10,39</b> (2,14 : 20) 3,77	<b>10,34</b> (0,79 : 19) 3,92	<b>10,54</b> (0,87 : 20) 3,99	<b>10,50</b> (2,21 : 20) 3,62	<b>12,64</b> (3,26 : 20) 2,76	<b>12,59</b> (4,26 : 20) 2,65	<b>12,74</b> (5,61 : 20) 3,11	<b>12,14</b> (6,71 : 16,93) 2,73
<b>2005</b>	<b>10,51</b> (3,90 : 18,10) 3,29	<b>10,49</b> (2,62 : 18,98) 3,47	<b>10,38</b> (1,17:19,06) 3,91	<b>10,34</b> (1,51 : 20) 4,08	<b>11,90</b> (3,38 : 18,24) 2,97	<b>12,48</b> (3,07 : 20) 2,75	<b>12,86</b> (1,98 : 18,99) 3,29	<b>12,10</b> (4,96 : 19,50) 2,90
<b>2006</b>	<b>10,64</b> (1,83 : 20) 3,66	<b>10,60</b> (2,18 : 18,98) 3,88	<b>10,83</b> (1,15 : 19,06) 3,76	<b>10,56</b> (1,17 : 19,14) 3,84	<b>11,98</b> (4,12 : 18,13) 2,82	<b>12,15</b> (4,38 : 20) 2,84	<b>12,28</b> (4,90 : 18,99) 3,15	<b>11,86</b> (5,97 : 19,50) 2,82
<b>2007</b>	<b>10,50</b> (3,31 : 20) 3,46	<b>10,34</b> (1,24 : 19,08) 3,72	<b>10,89</b> (0,94 : 18,97) 3,72	<b>10,73</b> (1,69 : 20) 4,12	<b>11,99</b> (4,90 : 18,71) 2,63	<b>12,45</b> (4,90 : 18,99) 2,43	<b>12,27</b> (3,19 : 18,99) 3,22	<b>11,78</b> (4,78 : 19,50) 2,69
<b>2008</b>	<b>10,89</b> (3,47 : 20) 3,44	<b>10,95</b> (2,26 : 18,97) 3,50	<b>10,75</b> (2,33 : 20) 3,74	<b>10,32</b> (2,48 : 18,71) 3,94	<b>10,87</b> (4,03 : 20) 2,94	<b>12,22</b> (3,82 : 20) 2,92	<b>12,44</b> (3,05 : 20) 3,50	<b>11,89</b> (6,27 : 16,99) 2,85
<b>2009</b>	<b>10,57</b> (3,58 : 20) 3,43	<b>10,55</b> (2,33 : 19,05) 3,61	<b>10,47</b> (1,99 : 19) 3,82	<b>10,44</b> (1,63 : 19,46) 3,91	<b>12,97</b> (3,40 : 18,81) 2,85	<b>12,29</b> (3,20 : 20) 3,11	<b>12,37</b> (4,04 : 19) 3,53	<b>12,97</b> (6,5 : 20) 2,96

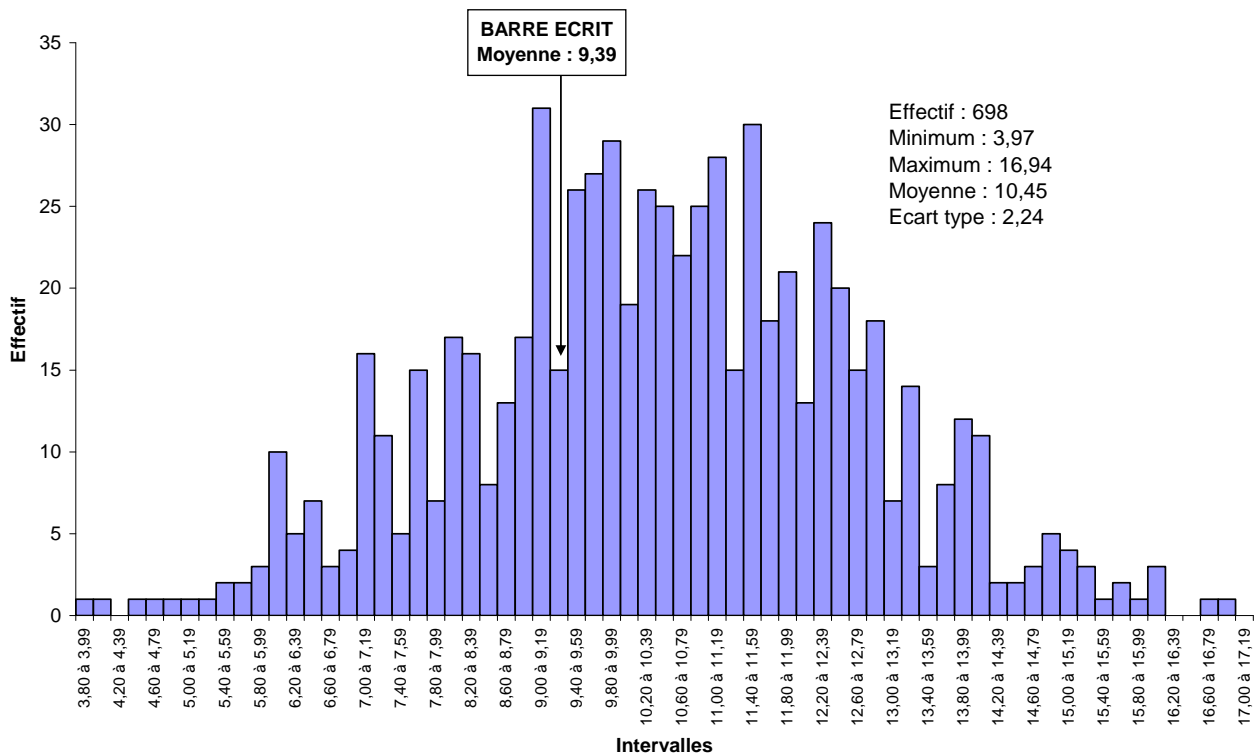
Les moyennes de l'écrit G2E 2009 sont plus élevées qu'en 2008 car les notes ont été artificiellement augmentées pour atteindre une valeur acceptable.

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.

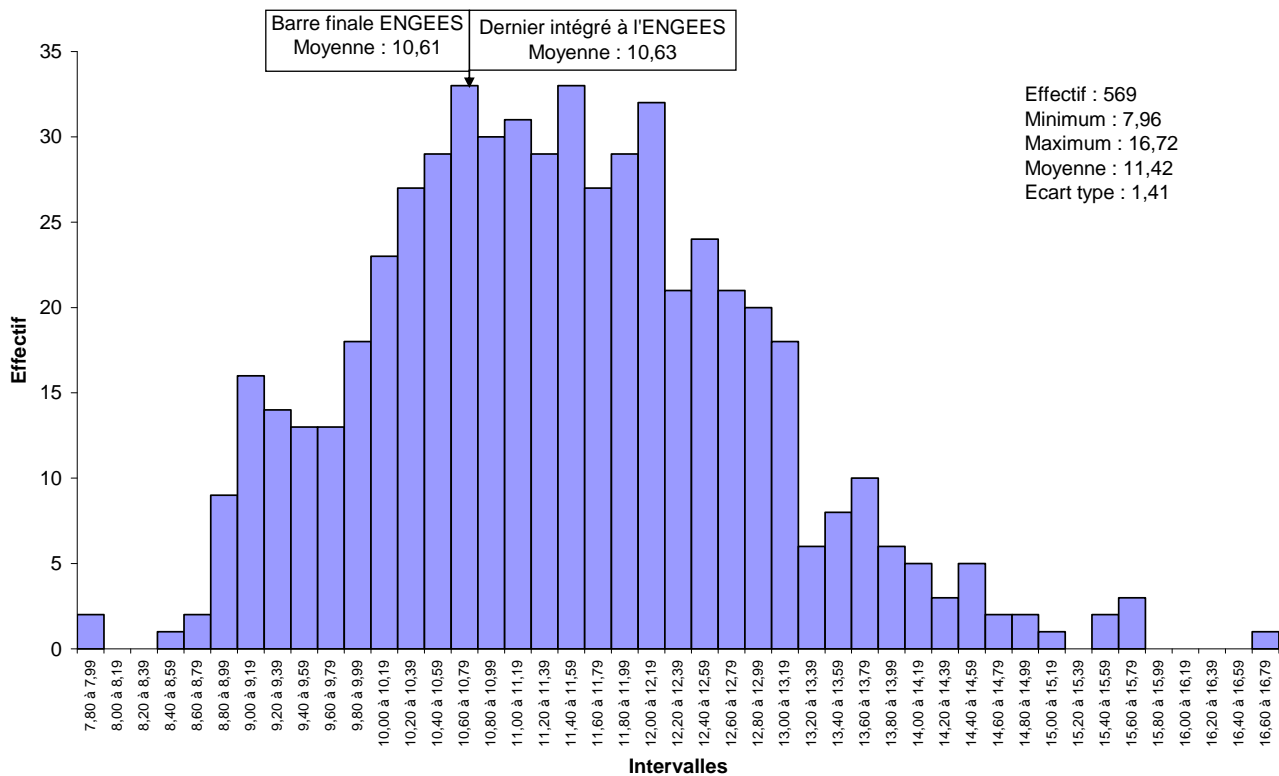
**DISTRIBUTION DES MOYENNES "ECRIT G2E 2009"**



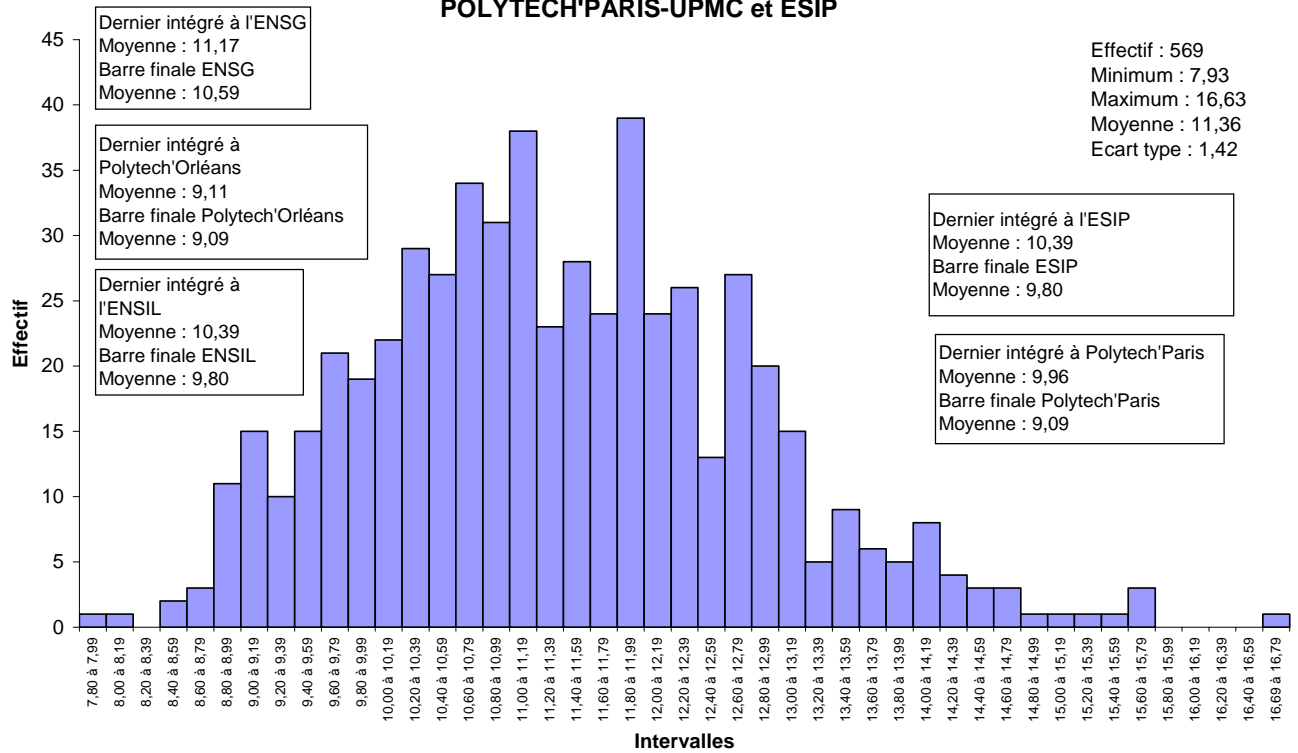
### DISTRIBUTION DES MOYENNES "ECRIT ENTPE 2009"



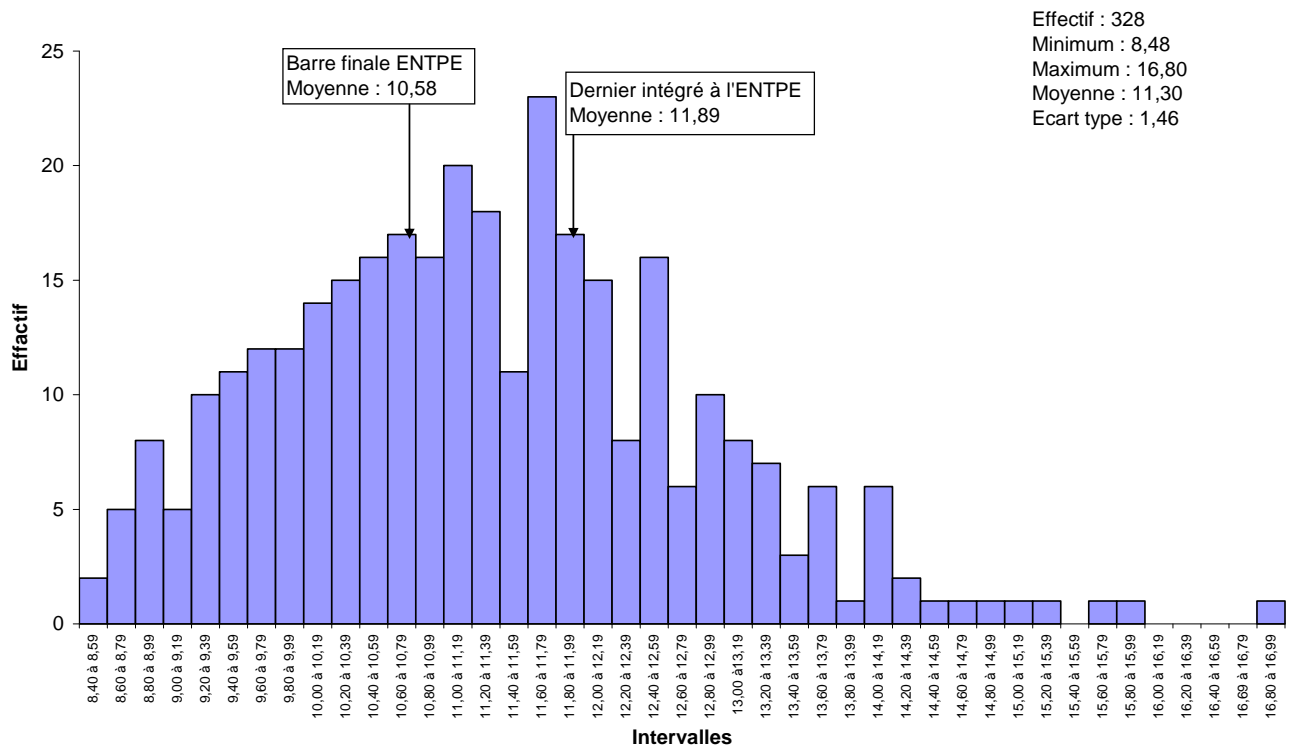
### DISTRIBUTION DES MOYENNES GENERALES ENGEES



### DISTRIBUTION DES MOYENNES GENERALES ENSG, POLYTECH'ORLEANS, ENSIL, POLYTECH'PARIS-UPMC et ESIP

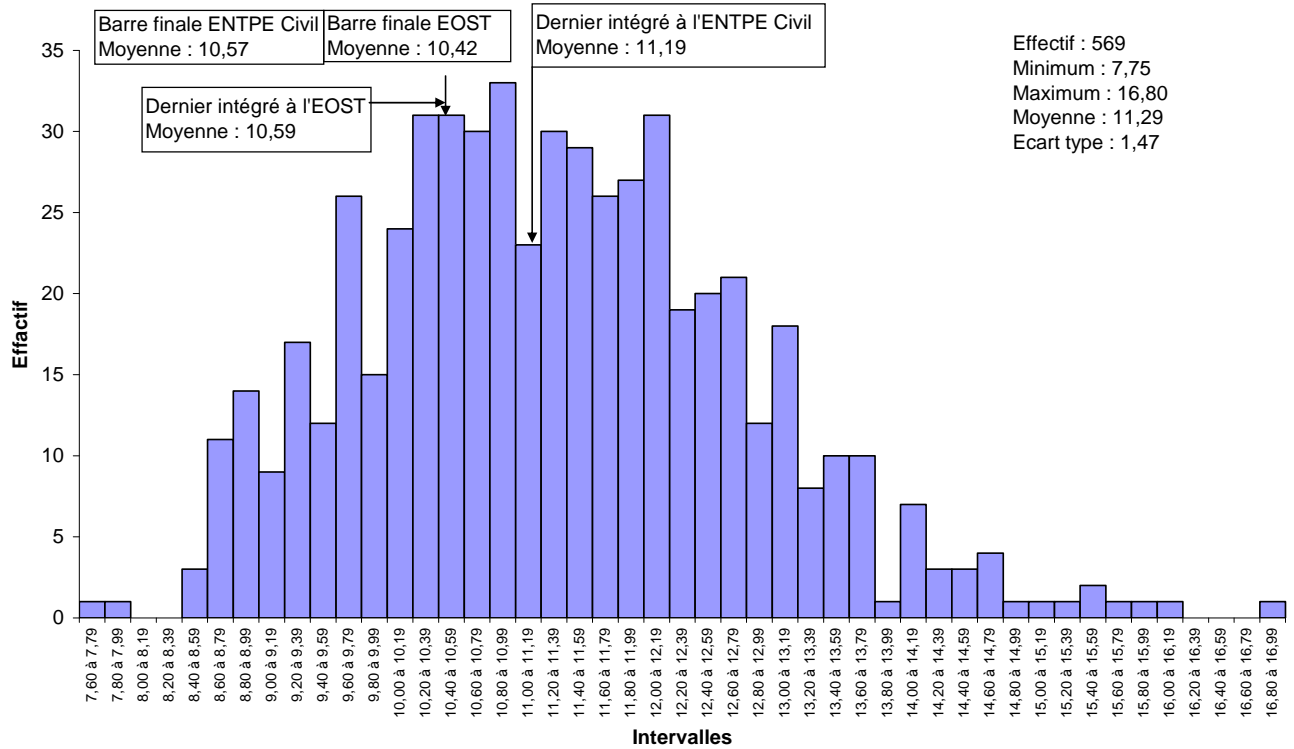


### DISTRIBUTION DES MOYENNES GENERALES ENTPE Fonctionnaire





## DISTRIBUTION DES MOYENNES GENERALES EOST ET ENTPE Civil



## Répartition des candidats par lycées session 2009

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	ENGEES			ENSG			ENSI			ENTPE Fonct.			ENTPE Civil			Polytech' Orleans			EOST			ESIP			Polytech'Paris			
				Classés après l'oral	parmi les 398 premiers	Intégrés	classés après l'oral	parmi les 295 premiers	Intégrés	classés après l'oral	parmi les 424 premiers	Intégrés	classés après l'oral	parmi les 103 premiers	Intégrés	classés après l'oral	parmi les 280 premiers	Intégrés	classés après l'oral	parmi les 544 premiers	Intégrés	classés après l'oral	parmi les 378 premiers	Intégrés	classés après l'oral	parmi les 421 premiers	Intégrés	classés après l'oral	parmi les 476 admis	Intégrés	
AMIENS	Louis THULLIER	29	28	18	12	9	12	8	2	12	9	1	4	2	12	8	12	11	12	9	12	9	12	9	12	11	1				
ANGERS	A. DU FRESNE	14	14	12	9	4	9	5	2	9	5	1	6		9	1	9	9	9	4	9	5	9	5	9	6	1				
ARRAS	ROBESPIERRE	14	14	8	7	3	7	3	1	7	3		3	1	7	3	7	6	1	7	3	7	3	7	3	7	4	1			
BORDEAUX	MICHEL-MONTAIGNE	30	30	18	11	6	11	4		11	8		4	2	11	5	11	11		11	7	11	7	1	11	10					
CAEN	MALHERBE	51	50	35	21	15	21	13	6	21	17		13	5	21	12	21	19	1	21	15	21	17	21	17	21	17				
CASTANET	TOULO-AUZEVILLE	15	14	11	4	3	4	1		4	3		2		4	1	4	4		4	3	4	3	4	3	4	4				
CLERMONT FD	B. PASCAL	22	21	17	10	7	10	4		10	7		4	1	10	4	10	10		10	6	10	7	10	7	10	9				
DIJON	CARNOT	17	16	14	7	5	7	5		7	5		2		7	5	7	7	1	7	5	7	5	7	5	7	6				
DOUAI	A. CHATELET	14	14	9	9	3	9	1	1	9	3		5		9	1	9	6		9	1	9	2	9	2	9	4				
FONTENAIBLEAU	FRANCOIS 1ER	4	4	3	2	2	2	2	2	2	2		1	1	2	2	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2				
GRENOBLE	CHAMPOLLION	49	48	31	19	9	19	7	2	19	10		16	3	2	19	5		19	17	19	9	19	10	19	15					
LA MULATIERE	ASSOMP. BELLEVUE	24	24	12	10	5	10	4	1	10	7		7		10	4	1	10	9		10	6	1	10	7	10	7	1			
LE RAINCY	A. SCHWEITZER	28	28	9	5	2	5	1		5	3	1	1		5	1		5	5		5	1		5	3	5	3				
LE TAMPON	R. GARROS	9	8	4	4	3	4	1		4	3		3	1	4	1		4	4		4	3		4	3	4	3				
LEMPDES	L. PASTEUR	8	8	4	2		2			2	2		1		2			2	2		2	1	1	2	2	1	2	2			
LILLE	FAIDHERBE	35	34	19	3		3			3			1		3			3	3	1	3			3		3					
LYON	COURS PASCAL																														
LYON	DU PARC	43	39	32	17	20	3	17	13		17	16		10	5		17	13		17	17		17	16	17	16	17	16			
LYON	LAMARTINIERE MON.	25	25	15	4		4	2		4	4		3	2	4	2		4	4		4	3		4	4	4	4	4			
MARSEILLE	THIERS	71	71	47	30	23	1	30	17	4	30	24		19	4		30	17		30	29		30	23	1	30	24	1			
METZ	G. DE LA TOUR	20	18	11	10	9	2	10	6	5	10	9		6	2	1	10	6		10	10		10	8	10	9	10	10			
MONTARGIS	DU CHESNOY	16	16	5	5	2	5			5	2		4		5	1		5	5		5	1		5	2	5	3				
MONTPELLIER	JOFFRE	19	19	16	8	5	1	8	3		8	5		5	3	1	8	3	1	8	7		8	5	8	5	8	6			
NANCY	POINCARÉ	31	30	27	22	17		22	15	8	22	17		11	6		22	15	1	22	21	2	22	17	22	17	2	22	19		
NANTES	Ext. ENF. NANTAIS	9	9	1																											
NANTES	CLEMENCEAU	12	12	10	9	7		9	6	1	9	7		6	2	1	9	6		9	9		9	7	9	7	9	7			
NICE	MASSENA	21	21	20	19	13	2	19	7		19	12		13	1		19	7		19	18		19	11	19	12	19	14	1		
ORLEANS	POTHIER	14	14	12	10	6		10	4		10	7		3	2	2	10	4		10	10		10	4	10	7	10	10			
PARIS 5e	HENRI IV	18	18	16	5	4		5	4		5	4		4	2		5	3		5	5		5	4	5	4	5	4			
PARIS 6e	FENELON	35	32	24	8	4	1	8	3	3	8	5		2	1		8	3		8	8		8	5	1	8	5	8	6		
PARIS 6e	SAINT LOUIS	41	40	37	26	22		26	18	1	26	23		14	7		26	15		26	25		26	20	26	23	26	24			
PARIS 8e	CHAPTAL	53	52	30	23	13	2	23	10	2	23	15		15	5	1	23	10	1	23	21	1	23	12	23	15	23	18			
PARIS 13e	E.N.C.P.B.	27	27	16	11	6		11	5	2	11	7		4	3		11	4	1	11	11	1	11	6	11	7	11	8			
PARIS 13e	G. St HILAIRE	7	7	3	2	1		2	1		2	1		2	1		2	1		2	2		2	1	2	1	2	2	1		
PARIS 16e	JANSON DE SAILLY	52	51	42	22	20	1	22	12	3	22	20		10	4		22	10		22	22		22	17	22	20	22	21	1		
PARIS 16e	J.B. SAY	21	20	16	11	10		11	6		11	10		9	3	1	11	7	1	11	11		11	10	11	10	11	10			
PAU	L. BARTHOU	26	26	8	6	6		6	3		6	6	1	4	1		6	3		6	6		6	6	6	6	6	6	6		
POINTE A PITRE	BAIMBRIDGE	27	27	3	3	1		3			3	1		2			3			3	2		3	1	3	1	3	2			
POITIERS	C. GUERIN	39	38	20	16	9	2	16	7		16	10		14	4	1	16	8		16	14	1	16	8	16	10	16	12			
REIMS	G. CLEMENCEAU	39	39	15	12	8		12	5	1	12	8		9	2		12	4		12	12	1	12	8	12	8	12	10			
RENNES	CHATEAUBRIAND	64	62	47	28	23	3	28	19	2	28	24	1	18	9	1	28	19		28	26		28	24	28	24	28	26			
ROUEN	CORNEILLE	26	26	20	7	5		7	4	1	7	5		6	1		7	3		7	6		7	5	1	7	5	7	5		
SAINT-ETIENNE	CLAUDE FAURIEL	20	19	14	9	5	1	9	3		9	6		6	1	1	9	2		9	9	1	9	5	9	6	9	6			
SAINT MAUR	BERTHELOT	91	90	50	28	20		28	14	2	28	20		12	2		28	15		28	26		28	20	2	28	20	28	26	2	
SCEAUX	LAKANAL	54	53	35	12	10		12	9	4	12	11		4	1		12	7	1	12	12		12	11	12	11	12	12			
STRASBOURG	J. ROSTAND	20	19	13	10	7	3	10	5		10	7		6	1	1	10	4	1	10	10	1	10	6	10	7	10	7			
TOULOUSE	OZENNE	31	30	21	17	9	1	17	7	3	17	11		8	1		17	7		17	17	2	17	8	17	11	17	12			
TOULOUSE	P. DE FERMAT	32	30	26	14	12	1	14	10	4	14	12		12	4		14	9		14	14		14	10	14	12	14	13			
TOURS	DESCARTES	5	5	5	2			2			2	1	1	1	1		2			2	2	1	2		2		2	1			
VERSAILLES	HOCHÉ	30	27	23	14	13	1	14	10	4	14	13	1	7	4		14	9		14	14		14	11	1	14	13	14	14		
VERSAILLES	SAINTE-GENEVIEVE	34	34	34	14	12		14	11		14	14		6	4		14	10		14	14		14	11	14	14	14	14	14		
CANDIDATS LIBRE		1	1																												
TOTAL		1437	1402	938	569	398	29	569	295	65	569	424	7	328	103	13	569	280	8	569	544	15	569	378	8	569	421	5	569	476	9

### 2.3. Calendrier du Concours G2E 2010

Inscriptions sur internet ([www.scei-concours.org](http://www.scei-concours.org)) du 5 Décembre 2009 au 15 Janvier 2010.

**EPREUVES ECRITES : Lundi 10, Mardi 11 et Mercredi 12 Mai 2010**

Résultat des admissibilités à partir du 11 juin 2010

Inscriptions des candidats à l'oral : dimanche 20 et lundi 21 juin 2010

**EPREUVES ORALES : du 22 Juin au 2 Juillet 2010**

Résultat des admissions à partir du 7 juillet 2010

#### Liste des épreuves écrites :

Chimie	3h	Biologie 2	1h30
Composition française	3h30	Mathématiques	4h
Physique	3h	Géologie	3h
Biologie 1	1h30		

### 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

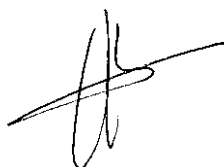
Le niveau de recrutement est très bon dans l'ensemble et ce sont les élèves des classes préparatoires et leurs professeurs qu'il faut remercier et féliciter.

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 Proviseur du Lycée Saint Louis à Paris, le Recteur du Collège 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 2010.



François CLOUD  
Président du Jury du Concours G2E



Françoise Homand  
Responsable du Concours G2E

### Liste des acronymes

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

## EPREUVE ECRITE DE MATHEMATIQUES

Le sujet se compose de deux problèmes totalement indépendants.

Le premier problème, plutôt court, propose l'étude d'une famille de fonctions qui sont des densités de variables aléatoires. Le deuxième problème est constitué de trois parties. Dans les deux premières, on démontre des résultats d'algèbre linéaire qui sont utilisés dans la troisième pour étudier un processus aléatoire.

Le sujet couvre ainsi une large partie du programme de BCPST et demande une bonne maîtrise des bases de ce programme.

La difficulté est raisonnable, mais en plusieurs endroits, il fallait faire preuve de recul pour ne pas se perdre dans des calculs inutiles. Quelques candidats ont ainsi réussi à se distinguer en produisant d'excellentes copies et d'une façon générale, l'épreuve a permis de bien classer l'ensemble des candidats.

La présentation et le soin des copies sont souvent améliorables. Citons par exemple les candidats qui se contentent d'aligner les calculs sans aucune explication, les représentations graphiques qui donnent trop souvent l'impression d'être bâclées et la présentation des calculs matriciels qui est parfois peu claire. Il y a ainsi une grande disparité entre les copies ; dans certaines, le candidat est capable de présenter de façon synthétique les résultats obtenus et dans d'autres, le correcteur doit essayer de trouver une éventuelle réponse à la question posée. Il va sans dire que ces différences sont prises en compte dans la notation.

Remarquons encore que, si un résultat faux est un résultat faux, l'examineur fait rapidement son choix, lorsqu'il s'agit de faire preuve d'indulgence, entre le candidat qui reconnaît une incohérence dans les résultats obtenus et celui qui ne voit rien ou, pire, fait comme si de rien n'était.

### Problème 1

Ce problème comporte des études de fonctions, des calculs de limites, résultats utilisés dans l'étude d'une famille de variables aléatoires à densité. Il fallait connaître la définition d'une fonction de répartition, calculer une espérance, une variance et reconnaître une loi de Poisson.

Ce problème ne présentant pas de difficultés théoriques particulières, les correcteurs ont été très exigeants quant au soin apporté au tracé des graphes et à la qualité de la rédaction.

On peut regretter les difficultés qu'ont beaucoup de candidats à donner une définition correcte et complète des notions étudiées.

1.1. a : Question bien traitée, mis à part quelques copies où il y a des erreurs dans le calcul des dérivées en particulier pour la fonction  $\varphi_2$ . Il y a néanmoins un certain nombre de copies où les résultats de la fonction exponentielle ne sont toujours pas connus (par ex. on a la limite de  $x^2 \text{Exp}(..)$  est  $-\infty$ ).

1.1. b : Très mal présentée en général, les fonctions sont comparées 2 à 2, mais très rares sont les candidats donnant un résultat final condensé et complet.

1.1. c : Les graphes sont souvent peu soignés et incomplets. Les courbes présentent parfois des points très « anguleux ». Trop peu de candidats pensent à représenter les tangentes horizontales et les asymptotes.

1.2 : La méthode de recherche du maximum par un raisonnement par récurrence est peu pertinente, il y a confusion entre ce maximum et son antécédent. Le calcul de la limite est faux dans pratiquement toutes les copies. La forme indéterminée n'est pas repérée.

Pour la limite de  $M_n$ , beaucoup d'erreurs sur les équivalences qui reviennent à celle de composer des équivalents avec l'exponentielle, par conséquent la limite de  $\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$  est souvent fautive.

1.3 : Bonne utilisation d'une intégration par parties. La limite est souvent donnée sans justification.

1.4 : La croissance de  $F_n$  est souvent oubliée. Les définitions de l'espérance et de la variance sont quelquefois données, mais dans la plupart des copies, les calculs sont faux et l'existence de ces quantités n'est pas montrée.

1.5 : Question très peu traitée. La loi de Poisson a été trouvée par de très rares copies, mais le plus souvent elle n'a pas été reconnue, certains candidats se sont ainsi lancés dans des calculs qu'ils n'ont pas su mener à bout pour l'espérance et la variance.

## Problème 2

La première partie de ce problème porte sur la diagonalisation d'une matrice 4\*4, la seconde étudie les puissances d'une famille de matrices, utilisant la partie précédente. Enfin la troisième partie étudie le déplacement aléatoire d'un pion sur un damier.

La première question de chaque partie, élémentaire, est traitée par plus 90% des candidats.

### Partie 1

Les correcteurs ont pu à nouveau remarquer le manque de recul des candidats par rapport à leurs connaissances en algèbre linéaire, en particulier beaucoup ne semblent pas vraiment savoir à quoi correspond une diagonalisation.

Une bonne lecture de l'énoncé et la connaissance des définitions du cours permettaient d'éviter de longs calculs matriciels et l'utilisation de la méthode du pivot de Gauss.

1.2 : Question bien comprise, mais pas toujours bien rédigée, beaucoup de candidats se contentent de recopier le texte de l'énoncé pour finalement conclure que  $g(v)$  est vecteur propre ou alors il peut être nul car  $f$  est un endomorphisme...

1.3 : Question bien traitée, certains candidats qui commencent de longs calculs prennent souvent conscience qu'ils se fourvoient et reviennent à la définition d'un vecteur propre. Des problèmes de

notations, on lit souvent :  $Jv_1$  au lieu de  $J \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$ .

1.4 : Beaucoup d'erreurs dans la recherche de l'intersection des noyaux ; beaucoup de candidats déterminent séparément les deux noyaux et, ne trouvant pas de vecteurs de bases communs, en concluent que l'intersection est... vide ou ne contient que le vecteur nul.

1.5 : Beaucoup d'erreurs pour justifier que les 4 vecteurs forment une base : ils ne sont pas colinéaires deux à deux, ils ne sont pas nuls, plus subtil : ce sont des vecteurs propres donc ils sont libres... Beaucoup de candidats "oublient" d'ailleurs de vérifier que les vecteurs proposés sont des vecteurs propres. La matrice de passage est souvent donnée correctement.

1.6 : Calcul de l'inverse : Bonne démarche, mais beaucoup d'erreurs de calculs.

1.7 : Beaucoup de candidats utilisent les relations matricielles pour retrouver la matrice diagonale, perdant ainsi beaucoup de temps et ne trouvant d'ailleurs pas toujours le résultat correct.

### Partie 2

Les questions 1, 2 et 5 peuvent être traitées indépendamment de la première partie.

2.2 : Beaucoup de candidats commettent une grosse erreur de raisonnement : ils montrent que le carré d'une matrice de  $E$  est dans  $E$  et non pas que le produit de deux matrices de  $E$  est dans  $E$ .

2.3 et 2.4 : Ces questions sont peu traitées, les candidats ne font pas le lien avec la partie précédente ou ne savent pas utiliser les relations de diagonalisation.

2.5 : Près d'une copie sur 3 fait correctement un raisonnement par récurrence.

### Partie 3

On aborde dans cette partie les probabilités. Les arguments, quand ils sont donnés, sont souvent intuitifs et les théorèmes ou définitions ne sont pas cités dans leur intégralité.

3.2 : Les justifications (système complet d'événements, formule des probabilités totales...) permettant de déterminer les relations et les matrices sont rarement données. On obtient parfois les matrices transposées et une confusion entre  $A$  et  $B$ . Mais les matrices sont données correctement par près de 40% des candidats.

3.3 et 3.4 : Bien traitées si la question 3.2 l'est.

3.6 : Question souvent traitée, mais mal rédigée.

3.8 : Peu de candidats énoncent la définition de l'indépendance et donnent un argument intuitif.

Les autres questions sont peu abordées.

Intervalles	Effectif	Pourcentage	Effectif cumulé	Pourcentage cumulé
0 à 0,99	1	0,07	1	0,07
1 à 1,99	4	0,29	5	0,36
2 à 2,99	7	0,50	12	0,86
3 à 3,99	13	0,93	25	1,78
4 à 4,99	20	1,43	45	3,21
5 à 5,99	23	1,64	68	4,85
6 à 6,99	49	3,50	117	8,35
7 à 7,99	63	4,49	180	12,84
8 à 8,99	116	8,27	296	21,11
9 à 9,99	144	10,27	440	31,38
10 à 10,99	188	13,41	628	44,79
11 à 11,99	166	11,84	794	56,63
12 à 12,99	157	11,20	951	67,83
13 à 13,99	140	9,99	1091	77,82
14 à 14,99	116	8,27	1207	86,09
15 à 15,99	85	6,06	1292	92,15
16 à 16,99	42	3,00	1334	95,15
17 à 17,99	36	2,57	1370	97,72
18 à 18,99	17	1,21	1387	98,93
19 à 19,99	6	0,43	1393	99,36
20	9	0,64	1402	100,00

Nombre de candidats dans la matière : 1402

Minimum : 0,95

Maximum : 20

Moyenne : 11,48

Ecart type : 3,27

Intervalles	Effectif	Pourcentage	Effectif cumulé	Pourcentage cumulé
0 à 0,99	1	0,07	1	0,07
1 à 1,99	11	0,78	12	0,86
2 à 2,99	33	2,35	45	3,21
3 à 3,99	35	2,49	80	5,70
4 à 4,99	63	4,49	143	10,19
5 à 5,99	78	5,56	221	15,75
6 à 6,99	133	9,48	354	25,23
7 à 7,99	123	8,77	477	34,00
8 à 8,99	110	7,84	587	41,84
9 à 9,99	136	9,69	723	51,53
10 à 10,99	126	8,98	849	60,51
11 à 11,99	100	7,13	949	67,64
12 à 12,99	108	7,70	1057	75,34
13 à 13,99	80	5,70	1137	81,04
14 à 14,99	75	5,35	1212	86,39
15 à 15,99	58	4,13	1270	90,52
16 à 16,99	35	2,49	1305	93,01
17 à 17,99	33	2,35	1338	95,37
18 à 18,99	19	1,35	1357	96,72
19 à 19,99	8	0,57	1365	97,29
20	38	2,71	1403	100,00

Nombre de candidats dans la matière : 1403

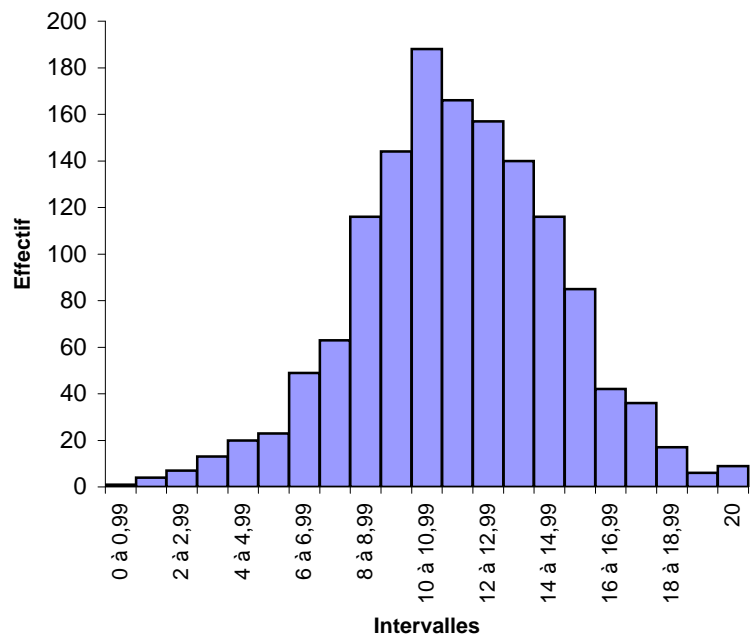
Minimum : 0,96

Maximum : 20

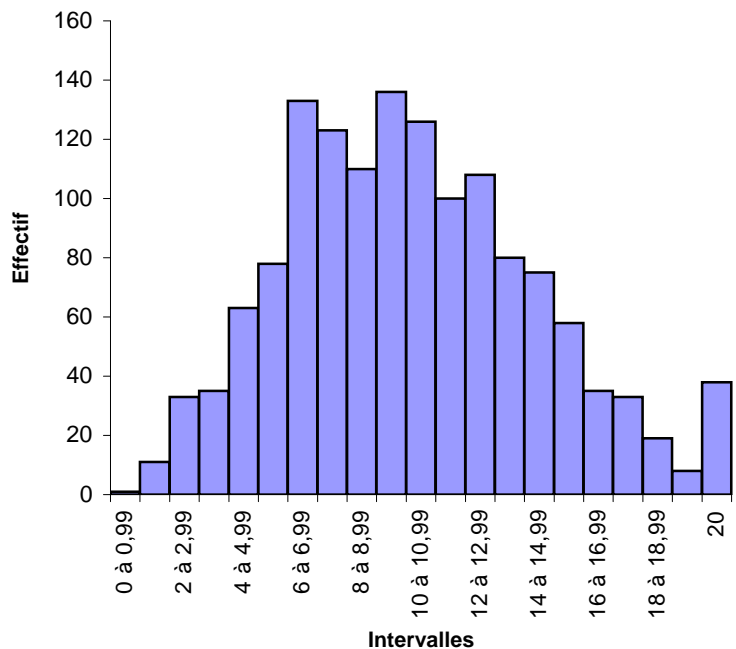
Moyenne : 10,17

Ecart type : 4,18

## MATHEMATIQUES ECRIT



## PHYSIQUE ECRIT



# EPREUVE ECRITE DE PHYSIQUE

## Généralités

Le sujet est constitué de six parties indépendantes couvrant les deux années de la préparation aux concours : mécanique, électricité et thermodynamique.

L'ensemble paraît simple pour un candidat moyen. La correction est, par contre, assez décevante et certaines copies sont bien légères. Les notes s'étalent de 20 à 01.

On constate :

- très peu de très bonnes copies,
- des copies très médiocres (notes < 05),
- un "marais" de copies présentant, en général et en même temps, le meilleur et le pire.

Il faut rappeler (heureusement à quelque % 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 correcteurs sont heureux de pouvoir lire des copies rédigées avec soin, donc dans un français correct : on ne "réalise" ni "n'effectue" ni "n'applique" Millman : on *applique le théorème* de Millman. "référentiel=galiléen, système=bulle" peut être remplacé sans fatigue supplémentaire excessive par : "le référentiel est galiléen, le système considéré est la bulle"

À ce titre, on évitera donc les abréviations comme le "1<sup>er</sup> prcpe" ou l' "EFSF" (pour l'homologuer en cas de répétition, il faut au moins indiquer ce qu'elle veut dire : Ecole de la Fédération Suisse de Football ?). Quelques imperfections d'écriture pourraient peut-être être corrigées en relisant la copie, comme le "bilan neutrique", les "perditions de chaleur" ou la "statistique" des fluides, ou le très classique "condens(at)eur" peu à sa place pour refroidir la vapeur d'eau dans la centrale nucléaire. Mais malgré cela l'orthographe est le plus souvent correcte.

Il faut apprendre les définitions précises et la raison de ces définitions. De nombreux candidats utilisent des termes dont ils ne connaissent manifestement pas le sens : c'est ainsi que le montage suiveur est tout à tour qualifié de dérivateur, d'inverseur, d'amplificateur, de coupe-circuit, de coupe-bande, de sommateur. D'autres inventent des dénominations nouvelles : désamplificateur, annulateur, conservateur de tension, simplificateur. De même, un pont diviseur de tension devient un échelon de tension et l'étage de gain  $G = -R_2/R_1$  est un soustracteur ou encore une résistance négative...

Avant toute application d'une loi ou d'un théorème, il faut en indiquer *toutes* les conditions de validité ; des indications comme "les conditions sont propices à l'application du théorème", "d'après les données du problème, on a :" sont sans intérêt lorsqu'elles ne s'accompagnent pas de l'énoncé des conditions ou des données concernées.

Le calcul littéral doit toujours précéder l'application numérique. Il ne faut pas non plus remplacer partiellement certaines grandeurs par leur valeur numérique, même sous prétexte que cette valeur est simple. Cette opération compromet ensuite une vérification de l'homogénéité des résultats.

Lorsque le résultat obtenu est une fraction dont la simplification est évidente, on attend du candidat qu'il fasse cette simplification : le correcteur n'est pas tenu de simplifier lui-même le résultat d'un calcul inachevé, par exemple : remplacer  $(4/3)/6$  par  $2/9$  ou  $1 - R_2/(R_1 + R_2)$  par  $R_1/(R_1 + R_2)$  !

Il faut vérifier systématiquement l'homogénéité des résultats : c'est d'une extrême importance. Combien de points supplémentaires pourraient être gagnés en faisant cela !

Une valeur numérique sans unité ou avec une unité fautive n'est pas validée. Quitte à se répéter, "sec" n'est toujours pas l'abréviation correcte pour seconde. Idem pour le bar et non pas le Bar. Le symbole de la puissance est le W et non le J.s<sup>-1</sup>.

Les résultats des calculs doivent être donnés avec le même nombre de chiffres significatifs que les données du problème. On trouve assez peu de résultats avec excès de chiffres (1904760 tonnes), mais beaucoup trop souvent des approximations excessives ( $2 \cdot 10^6$  tonnes) : une écriture correcte est ici  $1,9 \cdot 10^6$  tonnes.

Il faut également se préoccuper de la pertinence des ordres de grandeur des résultats numériques et s'étonner des valeurs invraisemblables. Citons quelques records : pour la pression dans le sauna : 1,8 pascal d'un côté, 135 bars de l'autre ; une centrale nucléaire ne peut pas consommer seulement 1 g d'uranium par an et une bulle ne peut pas dépasser la vitesse de la lumière !

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.
- la variation élémentaire d'une grandeur, la variation d'une grandeur et la valeur d'une grandeur semblent être la même chose pour certains.
- une confusion entre vecteur et scalaire :  $\vec{j} = -D \overrightarrow{\text{grad}} c \vec{u}_x$  n'est pas un vecteur !
- la projection des vecteurs est problématique.
- les volumes et surfaces classiquement utilisés en physique sont mal connus: volume et surface d'une sphère, d'un cylindre...
- de grosses difficultés de calculs :  $(x^a)^b \neq x^{a+b}$  ; si  $\mu \gg \mu_0$ ,  $(\mu/\mu_0 - 1)$  n'égale pas  $\mu - 1$  ;  
on lit :  $y = a/x \Leftrightarrow x = ay$  ;  $y - a = b \Leftrightarrow y = a - b$  ou  $\cos x = 0 \Rightarrow x = 1$  !

Les auteurs du sujet constatent deux erreurs d'énoncé qui, heureusement, sont passées inaperçues.

**A 1.1.** Une faute de frappe a remplacé un  $\theta$  en T (durée).

La lettre majuscule T est en thermodynamique dédiée à la température thermodynamique.

Ce qui, explique le  $PV = n R t$  avec t tantôt en °C, tantôt en Kelvin.

**A 3.8.** Il fallait lire  $x = P_0/P_A$  au lieu de  $P_A/P_0$ .

## Thermodynamique

Cabine de sauna :

- La capacité thermique, C, de la cabine est trop souvent omise.
- On trouve encore le premier principe écrit sous la forme  $U = W + Q$  ou encore  $\Delta U = \Delta W + \Delta Q$  !
- La transformation de l'air n'est pas adiabatique : on ne peut pas appliquer la loi de Laplace.
- On lit "529 s cela fait environ 9 h... Cela me semble énorme !!!!"
- Confusion sémantique entre sous-estimé et sur-estimé.
- Le calcul du pourcentage de fonctionnement du radiateur est assez folklorique :

$$172\% ; \frac{4200}{10000} = \frac{21}{50} \text{ mais pas } 42\%.$$

Bilan énergétique :

La principale conclusion a été de dire que l'utilisation de l'uranium est plus rentable que celle du charbon ou du pétrole. En l'absence de toute indication de coût d'utilisation des différentes formes d'énergie, c'est une conclusion hasardeuse.

Réacteur nucléaire :

- Le signe moins de la loi de Fick est maltraité. Le catalogue des réponses fausses contient des réponses plus farfelues les unes que les autres. En voici quelques exemples : "le signe moins vient du fait que D est négative", " pour que la notion de transfert de matière soit respectée, le signe négatif de la loi de Fick est nécessaire à son application". "Le signe moins permet de rétablir la positivité du vecteur j". "Le signe - vient du fait que la diffusion est passive" ; "le signe moins signifie la perte des électrons du réacteur nucléaire. Ils sortent !!!" ou bien "Le signe dépend du repère qui a été choisit".
- Le bilan neutronique pour aboutir à l'équation différentielle régissant le phénomène de diffusion est extrêmement mal rédigé : peu d'explications et généralement aucune rigueur. On rappelle qu'il ne sert à rien de changer de signe miraculeusement entre deux lignes ou de faire disparaître ce qui "gêne" pour aboutir à la bonne équation.

## Mécanique : Etude d'une bulle de gaz

- L'expression  $mdv/dt$  se réduit parfois à  $\mu dv/dt$ .
- Dans l'écriture du poids, le volume de la bulle disparaît. Idem pour la poussée d'Archimède.
- Le vecteur vitesse est parfois assimilé à une force.



- Le poids est  $mg$  et non  $mgz$  (énergie potentielle).
- Si un mobile se déplace à vitesse constante  $v$ , le temps de parcours d'une longueur  $H$  n'est pas
- $T = vH$ .
- Peut-être faudrait-il introduire la notion "d'erreur qui tue" : le candidat qui la commettrait serait immédiatement éliminé du concours. Exemple : écrire le volume d'une sphère de rayon  $R$  égal à un multiple de  $R$  ou de  $R^2$  (ce qu'une simple vérification d'homogénéité permettrait de ne pas écrire). Quel soulagement dans un premier temps de trouver des volumes de la forme  $k\pi R^3$  (avec une grande variété de valeurs de  $k$  :  $5/3$ ,  $4$ ,  $1/3$ , etc..) : dans un deuxième temps, on aimerait aussi que  $k = 4/3$  soit connu. La moindre des choses serait de l'avoir mis prudemment dans la calculatrice ...autorisée !

## Électricité

Capteur pH-métrique :

- $a$  et  $b$  ont une unité. Il faut s'attendre à ce que leur valeur soit proche de la donnée de l'énoncé  $E = 406 - 58 \text{ pH}$  (en mV) : si l'on trouve d'autres valeurs, il faut s'en étonner. Quelques candidats ont spontanément rapproché les  $58 \text{ mV}$  (par unité de pH) de cette expression du coefficient contenu dans la formule de Nernst : c'est effectivement une bonne remarque.
- Faut-il créer un Comité de lutte contre l'utilisation abusive du théorème de Millman ? Il ne fait pas de doute que le théorème est très utile, voire indispensable en un nœud d'un circuit (point commun à au moins **trois** branches) ; il l'est déjà moins quand il s'agit de tenir compte du fait que le même courant traverse les résistances  $R_1$  et  $R_2$  en série puisque  $i_- = 0$  (Millman a "éradiqué" Ohm !). Enfin, il ne l'est plus du tout pour écrire que  $U_A = U_e$  pour le suiveur !

Ligne électrique :

Cette partie n'a été traitée que par un très petit nombre de candidats.

- On omet trop souvent que la ligne possède deux fils.
- Quasiment tous les candidats ayant abordé la question, ont écrit à tort que les courants efficaces vérifient la relation  $I = I_1 + I_2$ .
- On lit :  $R < 0$  ; Une puissance en  $J$ , une intensité en  $V/\Omega$  et  $\cos \varphi = 22183,0$  !

## 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.

## EPREUVE ECRITE DE CHIMIE

Le sujet était constitué de deux parties indépendantes : l'une de chimie organique consacrée à la synthèse de l'équilénine, et l'autre de chimie des solutions, étudiant l'élément chrome en solution aqueuse. De manière générale, le problème de chimie organique a été mieux traité que celui de chimie des solutions.

### 1. Synthèse de l'équilénine

Le problème commençait par l'étude générale de quelques réactions utilisant les énolates, qui étaient ensuite utilisées dans la synthèse de l'équilénine.

#### Remarques générales sur l'écriture des mécanismes :

- Certains candidats utilisent systématiquement des formules semi-développées dans l'écriture des mécanismes. Ceci conduit à une moins grande lisibilité des mécanismes et à une perte de temps pour le candidat. L'utilisation systématique de la représentation topologique est bien plus efficace.
- L'oubli de doublets électroniques non liants dans la représentation des réactifs et intermédiaires réactionnels est relativement fréquent. Une flèche de déplacement de doublet électronique doit partir d'un doublet clairement représenté et non d'un atome ou d'un groupe d'atomes.
- Il est recommandé aux candidats de ne pas rassembler plusieurs étapes d'un mécanisme en une seule écriture, les intermédiaires réactionnels doivent être représentés.

#### Questions préliminaires :

- La justification de l'acidité du phénol a souvent conduit à une discussion de la conjugaison du phénol lui-même au lieu d'un raisonnement basé sur la stabilité particulière de sa base conjuguée.
- L'écriture des formes mésomères du radical benzyle a été rarement réalisée correctement, et l'utilisation des demi-flèches de déplacement monoélectronique n'est pas acquise pour une large majorité de candidats. Par ailleurs, une confusion entre le radical, le carbanion et le carbocation benzyles a été rencontrée dans de nombreuses copies.
- Les fonctions chimiques du chloroformiate d'éthyle ont été rarement identifiées. La fonction éther a par exemple souvent été citée.
- Des confusions entre le propanal et la propanone ont été observées dans un nombre surprenant de copies. Dans l'écriture du mécanisme de l'aldolisation, certains candidats ont fait intervenir l'hydrogène de la fonction aldéhyde dans une réaction acidobasique.
- Les questions classiques relatives au mode opératoire d'une synthèse magnésienne ont conduit à de nombreuses erreurs : confusions entre le réfrigérant et une colonne de Vigreux, ou simplement entre le montage attendu et un montage de distillation. Le choix du solvant a lui aussi conduit à des réponses surprenantes, montrant en particulier la confusion entre solvant aprotique et solvant anhydre.
- Les sous-produits minéraux de l'hydrolyse de l'alcoolate en fin de synthèse magnésienne sont souvent oubliés.
- Le mécanisme de l'addition nucléophile suivie d'une élimination (sur un ester par exemple) est trop souvent écrit comme une substitution nucléophile  $S_N2$ . De même, le mécanisme de la crotonisation est vu par certains candidats comme une élimination  $E2$ , l'énolate intermédiaire n'étant pas représenté.
- De nombreux candidats utilisent systématiquement la représentation de l'énolate comportant la charge négative sur l'oxygène ( $C=C-O^-$ ), ce qui n'est pas très commode dans les mécanismes. Seule la nucléophilie du carbone est rencontrée dans les réactions vues en classes préparatoires.

#### Schéma de synthèse de l'équilénine :

- Il était demandé aux candidats de proposer des réactifs permettant de réaliser les différentes étapes de la synthèse. Lorsque plusieurs étapes étaient nécessaires, il était

indispensable de proposer une séquence réaliste. Une simple liste désordonnée de réactifs a été rencontrée dans une majorité de copies.

- Le mécanisme de la cyclisation par acylation du cycle benzénique a été souvent bien représenté.
- Le mécanisme de la saponification, très classique, n'a pas été écrit correctement dans de trop nombreuses copies. En particulier, la dernière étape (réaction acidobasique entre l'alcoolate et l'acide carboxylique) a été souvent omise.
- Le mécanisme de clivage de l'éther a été souvent écrit de manière satisfaisante. Cependant, la nécessité de la protection du phénol a été rarement justifiée.

## **2. Acidobasicité de l'ion dichromate**

### **Principe de l'étalonnage de la soude par l'hydrogénophthalate de potassium :**

- De nombreux candidats n'ont pas pris en compte la dissociation de l'hydrogénophthalate de potassium en ions potassium et hydrogénophthalate. La notation  $KA^-$  comme produit de la réaction de l'hydrogénophthalate avec la soude n'a pas de sens.
- De nombreux candidats n'ont pas pris en compte le cation potassium dans le calcul de la masse molaire de l'hydrogénophthalate de potassium.
- Les calculs de pH ne sont que trop rarement maîtrisés. L'enchaînement « hypothèse - calcul - validation de l'hypothèse » est exceptionnellement rédigé de manière satisfaisante.
- La détermination du pH à l'équivalence du titrage a très souvent posé problème. Dans le cas du titrage d'un acide faible, calculer le pH à l'équivalence revient à calculer le pH d'une solution de base faible, ce qui n'a pas été compris par de nombreux candidats.

### **Dosage d'une solution de dichromate de potassium par la soude :**

- Les électrodes de référence secondaires sont mal connues par une majorité de candidats. Le couple rédox associé n'est que rarement identifié, la formule de Nernst est appliquée sans avoir écrit la demi-réaction correspondante et le schéma de l'électrode est quasiment toujours incomplet.
- La toxicité du mercure est connue d'une large majorité de candidats
- Les questions relatives au dernier titrage ont été rarement traitées, et le principe du titrage n'a en général pas été compris.

L'importance du soin apporté à la présentation de la copie et à l'orthographe, qui ont été pris en compte dans la notation, est rappelée aux candidats. Il faut cependant noter que de nombreuses copies sont présentées de manière claire et structurée, et que certaines copies, d'un très bon niveau, montrent une bonne maîtrise par les candidats du programme de chimie.

Intervalles	Effectif	Pourcentage	Effectif cumulé	Pourcentage cumulé
0 à 0,99	1	0,07	1	0,07
1 à 1,99	5	0,36	6	0,43
2 à 2,99	9	0,64	15	1,07
3 à 3,99	15	1,07	30	2,14
4 à 4,99	35	2,49	65	4,63
5 à 5,99	49	3,49	114	8,12
6 à 6,99	82	5,84	196	13,96
7 à 7,99	96	6,84	292	20,80
8 à 8,99	122	8,69	414	29,49
9 à 9,99	165	11,75	579	41,24
10 à 10,99	148	10,54	727	51,78
11 à 11,99	178	12,68	905	64,46
12 à 12,99	161	11,47	1066	75,93
13 à 13,99	126	8,97	1192	84,90
14 à 14,99	96	6,84	1288	91,74
15 à 15,99	68	4,84	1356	96,58
16 à 16,99	26	1,85	1382	98,43
17 à 17,99	14	1,00	1396	99,43
18 à 18,99	3	0,21	1399	99,64
19 à 19,99	3	0,21	1402	99,86
20	2	0,14	1404	100,00

Nombre de candidats dans la matière : 1404

Minimum : 0,71

Maximum : 20

Moyenne : 10,65

Ecart type : 3,22

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	2	0,14	2	0,14
4 à 4,99	14	1,00	16	1,14
5 à 5,99	31	2,21	47	3,35
6 à 6,99	77	5,49	124	8,84
7 à 7,99	134	9,56	258	18,40
8 à 8,99	206	14,69	464	33,10
9 à 9,99	223	15,91	687	49,00
10 à 10,99	244	17,40	931	66,41
11 à 11,99	199	14,19	1130	80,60
12 à 12,99	134	9,56	1264	90,16
13 à 13,99	77	5,49	1341	95,65
14 à 14,99	38	2,71	1379	98,36
15 à 15,99	12	0,86	1391	99,22
16 à 16,99	9	0,64	1400	99,86
17 à 17,99	1	0,07	1401	99,93
18 à 18,99	1	0,07	1402	100,00
19 à 19,99		0,00	1402	100,00
20		0,00	1402	100,00

Nombre de candidats dans la matière : 1402

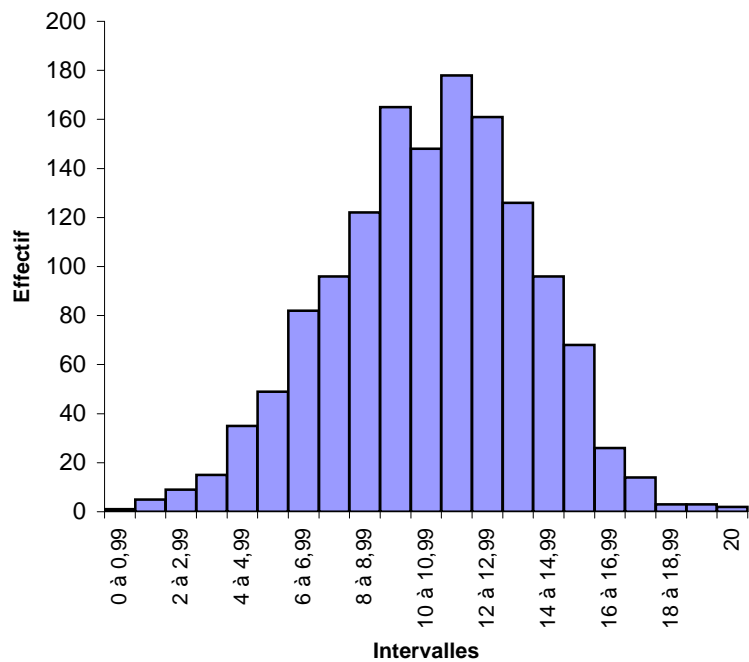
Minimum : 3,19

Maximum : 18,67

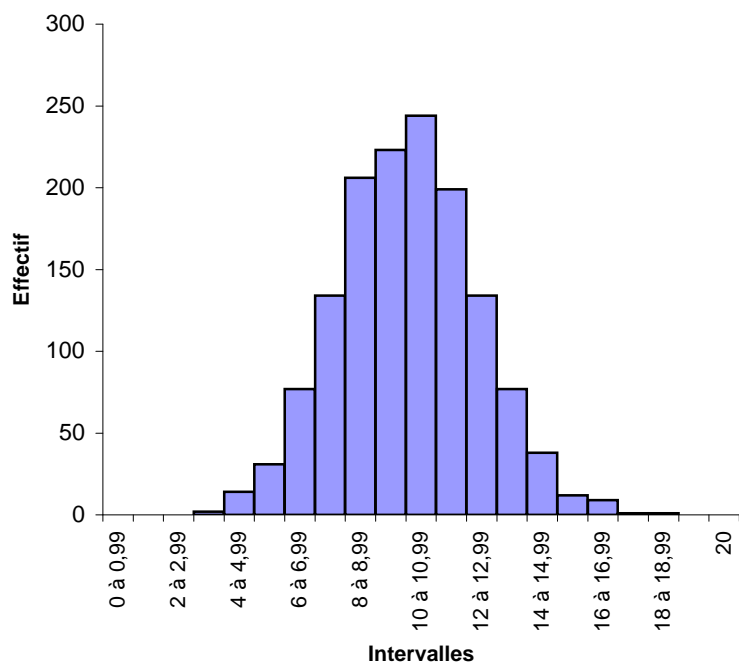
Moyenne : 10,05

Ecart type : 2,28

## CHIMIE ECRIT



## BIOLOGIE ECRIT



## EPREUVE ECRITE DE BIOLOGIE 1

Le sujet "**quelques aspects du développement précoce de la plante chez les Angiospermes**" appelle à puiser des connaissances et des compétences acquises durant le cycle de formation (cours et travaux pratiques) en biologie des classes préparatoires aux grandes écoles.

Les remarques traditionnelles, éditées d'année en année, le seront encore cette fois-ci :

- une copie est une carte de visite du candidat, aussi doit-elle être propre, soignée, avec une syntaxe, une orthographe et une grammaire irréprochables,
- les schémas doivent être précis en particulier dans le domaine des annotations (combien de flèches aboutissent à des endroits indéfinis) et contiennent un titre,
- la chronologie des questions est à respecter,
- la précision d'un vocabulaire scientifique adapté est obligatoire
- inutile de réexpliquer le principe d'un protocole présenté si cela n'est pas demandé, en revanche l'observation permet d'argumenter, et l'emploi d'un vocabulaire adapté d'interpréter.

De manière générale, trop peu de candidats parviennent à terminer le sujet et beaucoup se voient lourdement sanctionnés par un grand nombre de questions non traitées. Rappelons aux futurs candidats quelques conseils utiles pour terminer une épreuve. Il est conseillé quand la question s'y prête (questions 1.1, 3.3 et 3.5 par exemple) de répondre par un schéma grand et propre, spécifique de la question posée, très richement légendé et correctement titré. Un petit texte explicatif complémentaire peut permettre de répondre à la question posée de manière efficace. Enfin, une bonne lecture de la question et une réflexion avant la rédaction de la réponse devraient éviter de longs paragraphes hors-sujet, pénalisants pour le candidat par le temps perdu consacré à leurs rédactions. A titre d'exemple, des paragraphes entiers, parfois accompagnés de schémas, sur la méiose et ses brassages alléliques, la structure du grain de pollen ou les modalités de la pollinisation sont en effet trop souvent proposés par les candidats quand la question posée porte spécifiquement sur les événements cytologiques et les conséquences chromosomiques de la double fécondation.

### 1. Le développement de l'embryon

1.1 Les événements cytologiques de la double fécondation sont acquis, mais pour quelques candidats le vocabulaire spécifique (siphonogamie, caryogamie) semble étranger.

1.2 Nous attendions une démonstration basée sur l'analyse des données et intégrée logiquement à la question précédente : l'albumen est génétiquement un hybride ayant reçu et exprimé un allèle « bleu » dominant. Trop de candidats n'analysent pas ces données et "calent" leurs connaissances sur le brassage allélique occasionné par la reproduction sexuée.

1.3 Malgré le fait que nous étions pour cette question à la limite des exigences les candidats ont globalement bien répondu à cette question et le vocabulaire est approprié.

### 2. Le développement de la graine

2.1 Nous pensions que les candidats traiteraient uniquement de la graine comme le précisait le sous-titre. Cela n'a pas toujours été le cas. Le vocabulaire attendu concernait l'albumen et les cotylédons ainsi que pour les principales réserves les grains d'amidon des amyloplastes, les protéines des grains d'aleurone de la couche à aleurone et les lipides inclus dans le cytosol sous forme de gouttelettes.

2.2 La description d'une courbe, même annotée reste un exercice peu apprécié des candidats et assez mal fait ("la courbe monte" ou "accélère"...).

L'origine biochimique des réserves citées devait montrer que le candidat avait envisagé deux origines : une propre à la graine, l'autre à l'activité de la plante-mère. Les notions de synthèse des lipides et des protéines et leurs supports biochimiques sont souvent méconnus ou mal présentés.

2.3 Organes sources et organes puits sont correctement présentés.

2.4 Cette question a souvent été oubliée ou mal comprise : pourtant l'insolubilité de l'amidon pose le problème de sa mobilisation et de son transport. Certains candidats ont insisté sur le fait que cette molécule étant insoluble n'intervient pas dans la mise en place des forces osmotiques ni dans le potentiel hydrique. D'autres confondent insolubilité et hydrophobicité.

### 3. Le transport de la sève élaborée

3.1 Les annotations sont souvent approximatives malgré la présence d'un document indiquant clairement la position des cellules au sein de la feuille.

L'organisation des tubes criblés du phloème et leur différenciation ont été traités par analogie avec les tubes du xylème. L'erreur la plus fréquente restant que l'on nous présente des cellules mortes.

Le schéma à compléter n'a pas apporté son lot de satisfaction car pour de nombreux candidats la voie apoplastique passe en dehors de la paroi cellulaire, les flèches sont inversées (le flux de sève allant des tubes criblés aux cellules du mésophylle), et la charge de la voie apoplastique à partir de la voie symplastique est omise.

3.2 La turgescence persistante montre qu'il existe une barrière osmotique (membrane entre le complexe phloémien et les autres tissus de la feuille). Les candidats ont pour beaucoup interprété ces résultats en concluant que le phloème est finalement turgescence car hypertonique (grande concentration en saccharose) par rapport aux autres cellules. L'apparition du saccharose dans la solution indique qu'il a été libéré dans l'apoplasme. Cette question a globalement été mal réussie.

3.3 La réponse pour de nombreux candidats a consisté à construire un schéma correct dans l'ensemble (existence de deux transports actifs – transport actif primaire par la pompe à protons, transport actif secondaire de type symport saccharose/H<sup>+</sup>). L'erreur rémanente est celle de l'inversion des flèches indiquant les flux entre symplaste et apoplasme ou celle de la synthèse d'ATP induite par un gradient de protons (produit par quoi ?).

Les deux dernières questions ont souvent été survolées car la densité du sujet interdisait toute digression. Seuls les meilleurs candidats ont présenté des réponses satisfaisantes car construites sur l'analyse des documents. Peu d'étudiants sont allés directement à ces questions en laissant tomber celles auxquelles ils ne savaient répondre.

3.4 L'observation des stylets de pucerons montre que la sève élaborée est sous pression dans les tubes criblés du phloème. Les valeurs indiquent des différences importantes des paramètres mesurés ou calculés et permettent de trouver un gradient de pression de turgescence de 4 bars. Compte tenu de l'absorption du saccharose dans les cellules du tube criblé, cela engendre une absorption osmotique d'eau à partir du xylème d'où l'augmentation de la pression de turgescence. Le phénomène inverse s'observe au niveau des organes "puits". Réponse parfois traduite sous forme de schéma mais avec des sigles non légendés.

3.5 Première voie de décharge indépendante de transporteurs de saccharose et de source énergétique (lié à un gradient de concentration).

Deuxième voie liée à une hydrolyse du saccharose en glucose et fructose par une invertase acide pariétale et à des transporteurs de glucose et de saccharose.

Troisième voie dépendante d'un processus consommateur d'oxygène et d'une ATPase, donc liée à une dépense énergétique et de transporteurs actifs spécifiques du glucose.

Quand elle a été traitée, cette question a plutôt été bien réussie.

## EPREUVE ECRITE DE BIOLOGIE 2

Quelques aspects structuraux et fonctionnels de la membrane plasmique et des jonctions serrées

### Remarques générales

L'orthographe, la syntaxe et la présentation (notamment la qualité et la clarté des schémas) se doivent d'être corrects ce qui n'est pas le cas chez une majorité de candidats qui se sont vus sanctionnés.

Ce sujet exigeait une bonne connaissance des chapitres "Membranes et fonctionnement cellulaire" ainsi que "La cellule eucaryote, unité structurale et fonctionnelle" du programme de première année. Pour autant, ceci ne devait pourtant pas empêcher le candidat de formuler un raisonnement analytique. De nombreux candidats se sont contentés de plaquer la conclusion du cours sans prendre le soin d'analyser le document fourni. L'épreuve teste en effet non seulement les connaissances acquises par le candidat BCPST-VETO mais aussi sa capacité à organiser un raisonnement clair à partir de l'étude de résultats expérimentaux fournis. Nous rappelons qu'une analyse précise et chiffrée des documents graphiques est demandée et pas simplement une tendance du type "quand X augmente alors Y augmente ...". Trop de candidats ne prennent pas le temps de lire l'énoncé dans sa totalité ni les questions individuelles et n'y répondent donc pas correctement. Ce sujet étant relativement long, les dernières questions n'ont souvent pas été abordées ou alors de manière trop succincte. Toutefois, de nombreux candidats ont su répartir leur effort sur l'ensemble de la composition.

## 1. La dynamique des membranes biologiques

1.1 A l'aide de vos connaissances et d'un schéma, rappeler en quelques lignes les étapes de cette technique. Qu'apporte le document 1 ci-dessous à la connaissance de l'organisation des membranes biologiques ?

Bien que cela était explicitement demandé, moins de la moitié des candidats a produit un schéma illustrant la technique de cryofracture. Le candidat devait ensuite analyser le document 1 en concluant grâce au traitement protéases que les irrégularités observées sur les membranes de *E. coli* sont d'origine protéique.

1.2 Analyser et interpréter le document 2 et proposer plusieurs hypothèses d'interprétation.

L'expérience a été dans l'ensemble bien comprise. Toutefois, l'énoncé demandait également la formulation de plusieurs hypothèses explicatives. Trop de candidats se sont contentés de plaquer la conclusion du cours (diffusion latérale des épitopes). La question suivante abordait pourtant d'autres hypothèses d'où l'intérêt de lire l'énoncé en entier avant de répondre aux questions.

1.3 Que pouvez-vous conclure sur l'effet des inhibiteurs de la synthèse protéique et du métabolisme ? Analyser et interpréter le document 3.

L'analyse du document 3 permettait d'infirmier plusieurs hypothèses formulées en 1.2 puisque ni la synthèse de protéines insérées aléatoirement dans la membrane ni la mobilisation d'un stock vésiculaire par exocytose ne permettent la disparition des cellules mosaïques. L'explication du rôle des inhibiteurs demeure généralement vague. Le graphique permettait de conclure à une action positive de la température sur la vitesse d'apparition des mosaïques. Peu de candidats ont mentionné le rôle de la température sur l'agitation moléculaire et donc la vitesse de diffusion latérale des éléments membranaires.

1.4 Les membranes biologiques sont des structures fluides. Cependant, certaines caractéristiques biochimiques ou éléments structuraux peuvent limiter cette fluidité, préciser lesquels.

Cette question de cours demandait de présenter et d'expliquer succinctement des éléments biochimiques et structuraux limitant la fluidité membranaire. Les facteurs biochimiques (rôle tampon du cholestérol, longueur et insaturation des chaînes aliphatiques) ont souvent été cités sans autre explication alors que les éléments structuraux (jonctions serrées, ancrages au cytosquelette...) ont été généralement omis.

## 2. Organisation des jonctions serrées

2.1 Compléter les légendes du document 4.

Peu de candidats ont su orienter correctement la photographie (basal/apical) et très peu ont reconnu les microvillosités d'une cellule d'épithélium intestinal alors qu'un schéma (A) accompagnait la photographie. Les réponses aux légendes 8 et 9 témoignent d'un manque de recul concernant la structure même de la cellule car les deux hémimembranes ont souvent été qualifiées de "membrane interne" et "membrane externe".

2.2 A l'aide de vos connaissances, préciser l'organisation moléculaire d'une jonction serrée. Un schéma accompagné d'un texte est attendu.

Cette question a été dans l'ensemble mal traitée. Si l'accolement des membranes plasmiques des cellules adjacentes est souvent apparu, peu de candidats ont cité des occludines et/ou les claudines alors que le sujet faisait par la suite mention de ces deux protéines. Beaucoup de confusions entre jonctions serrées et jonctions adhérentes ou jonctions communicantes.

2.3 Préciser en quelques lignes le principe de réalisation d'un profil d'hydrophobicité et quel est son intérêt.

Question mal traitée. Seule une minorité de candidats est parvenue à expliquer clairement la méthode à suivre pour réaliser un profil d'hydrophobicité (moyenne mobile sur 7 ou 8 Acides aminés de l'indice d'hydrophobicité de chaque acide aminé ; valeur positive=hydrophobicité) et l'intérêt pour la détermination de la topologie transmembranaire des protéines, par exemple.

2.4 Quelles informations vous apportent le document 5 sur l'organisation des claudines 1 et 2 ?

Les deux claudines sont de tailles différentes mais possèdent toutes les deux 4 domaines transmembranaires (indiqués par des flèches). La qualité des schémas d'interprétation était médiocre et nous rappelons qu'une séquence protéique se doit d'être orientée.

### 3. Les jonctions serrées et la perméabilité paracellulaire

3.1 Quelle propriété fondamentale des jonctions serrées révèle le document 6 ?

Nous avons relevé trop de confusions entre étanchéité (que cette expérience suggérait) et sélectivité (perméabilité différente selon les molécules) qui n'était pas testée ici. Enfin nous rappelons que la conclusion ne doit pas précéder l'analyse les documents.

3.2 A l'aide de vos connaissances, donner quelques exemples de phénomènes biologiques où ces jonctions serrées interviennent.

Les réponses à cette question de cours ont été souvent incomplètes. L'exemple de l'épithélium intestinal a été celui le plus souvent évoqué.

3.3 Analyser et interpréter les données du document 7.

L'expérience a été dans l'ensemble bien comprise mais souvent sans réelle analyse rigoureuse/détaillée des données. Le terme de sélectivité (qui était cette fois attendu) est peu apparu. De nombreuses confusions dans l'utilisation des termes de sélectivité, perméabilité et imperméabilité.

3.4 Expliquer pourquoi les chercheurs ont choisi de travailler sur le domaine \*\*\* et pourquoi ils ont choisi de travailler sur des mutants permettant un changement de la séquence pour les acides aminés des positions 46, 55, 64.

De nombreux candidats ont remarqué le caractère hydrophile du domaine \*\*\* et ont proposé une localisation extracellulaire. De nombreux candidats n'ont pas remarqué que les mutations introduites inversaient la charge des acides aminés mutés ce qui allait s'avérer essentiel pour la question suivante.

3.5 Interpréter les résultats pour la claudine 4 et la claudine 15.

Dès lors que la question précédente était bien traitée, des candidats sont parvenus à formuler un raisonnement abouti et à une conclusion juste pour ce qui était probablement la question la plus difficile de l'épreuve.

### 4. Effet de l'entérotoxine de *Clostridium perfringens* (CPE) sur la jonction serrée

4.1 Analyser et interpréter le document 9.

Une description des photographies, une interprétation et une conclusion (désorganisation des jonctions serrées par liaison du C-CPE aux claudines) étaient attendues.

4.2 Préciser quel est l'effet de C-CPE sur la barrière épithéliale à l'aide du document 10. Relier ces phénomènes aux symptômes de la maladie.

Il y avait une erreur dans la légende de l'ordonnée du graphique A (conductivité au lieu de résistivité) que de très rares candidats ont néanmoins su détecter. Par conséquent cette question a fait l'objet d'une notation très large où seule l'analyse rigoureuse des documents était attendue : baisse réversible de la conductivité (résistivité en réalité) en présence de C-CPE. L'analyse du graphe B est demeurée très vague et superficielle souvent faute de temps. Seuls quelques candidats ont proposé que le C-CPE, en déstructurant les jonctions serrées, induisait une modification du potentiel osmotique au niveau de l'intestin à l'origine d'un mouvement d'eau vers la lumière intestinale.



## EPREUVE ECRITE DE GEOLOGIE

Le sujet de géologie G2E 2009 est centré sur l'étude de l'évolution d'une marge stable : la marge guyanaise. Il se présente en deux parties :

- la première partie correspond à des questions préliminaires visant à vérifier les connaissances des candidats sur (i) l'évolution crustale en contexte de plaques divergentes, (ii) les principes élémentaires de la mise en œuvre, de l'intérêt et des limites de la méthode géophysique de sismique réflexion et de son utilisation pour la prospection pétrolière ;
- la seconde partie propose une série de documents (profils sismiques, cartes paléogéographiques, ...) à analyser et à intégrer afin de décrire et d'interpréter l'évolution de la marge guyanaise dans le cadre de l'ouverture de l'Atlantique.

### Première partie : Questions préliminaires (8 points)

#### 1.1. Évolution crustale des limites de plaques divergentes

Beaucoup de candidats ont rencontré des difficultés liées, semble-t-il, à la maîtrise imparfaite du vocabulaire. Pour ceux-là, deux plaques qui divergent se rapprochent l'une de l'autre ! Partant de cette définition, ils ne pouvaient, logiquement, faire autrement que de traiter, de manière plus ou moins détaillée et habile, sinon parfois très complète, les phénomènes se déroulant dans les zones de subduction.

Si d'autres admettent que les plaques divergentes s'éloignent l'une de l'autre, c'est exclusivement au niveau des dorsales océaniques. Ils ne s'attardent généralement pas sur les modalités de cette divergence, préférant traiter de la subduction, puisque, s'il y a création de matière quelque part, il y a forcément disparition de matière ailleurs. Ce phénomène semble les passionner beaucoup plus que l'expansion et tant pis pour le hors sujet. Et il y a les autres, la moitié peut-être, pour qui deux plaques divergentes s'éloignent l'une de l'autre dans les zones de rifting, qu'elles soient continentales ou océaniques. Beaucoup de ces candidats se sont toutefois laissés séduire par la description, souvent incomplète et surtout axée sur les phénomènes magmatiques des processus développés dans les rifts océaniques, faisant bien la différence entre dorsale rapide et dorsale lente, ignorant le rifting continental. **On rappellera qu'il était bien précisé dans l'énoncé qu'il ne fallait pas traiter les processus magmatiques.**

Que l'étirement de la croûte soit initié par le, ou soit la cause du bombement de l'asthénosphère, tout le monde s'accorde à dire qu'il y a formation d'un fossé d'effondrement, bordé de failles. Là encore, les définitions ont été assimilées diversement : si pour certains, les failles sont normales et tendent même à devenir des failles listriques, pour d'autres ces mêmes failles sont inverses. Les blocs s'affaissent donc, indifféremment le long de failles inverses ou de failles normales, de la même façon, d'ailleurs, que des failles normales marqueront, pour certains, des phénomènes de compression. Toutefois, parmi ceux qui dessinent et/ou décrivent un fossé d'effondrement, peu s'aventurent à expliquer les processus impliqués. Lorsque le sujet est abordé, c'est la subsidence thermique qui semble la mieux comprise ou la seule retenue, la subsidence tectonique ou encore l'ajustement de l'équilibre isostatique étant souvent passé sous silence, ou alors n'intervenant que tardivement au cours du remplissage sédimentaire quand celui-ci est abordé.

Si beaucoup de candidats admettent qu'il puisse exister des dépôts sédimentaires anté-, syn- et post-rift, la plupart ne conçoivent pas de sédimentation autre que marine et attendent donc que le graben soit envahi par la mer. Ils décrivent, sans pour autant l'expliquer, le basculement des blocs et la disposition des couches en éventail des dépôts syn-rifts. Un candidat a même écrit « couches en épouvantail » en évoquant ces mêmes dépôts syn-rifts.

Bref, l'ensemble des mécanismes décrits est rarement complet ; par exemple, si l'augmentation du flux de chaleur a été souvent évoqué, la variation des vitesses sismiques ou l'anomalie gravimétrique liées, comme le flux de chaleur, à la remontée de l'asthénosphère sont très rarement décrits. Par contre, beaucoup ont parlé et dessiné la "limace" de Vail (voir remarque § 2.3), du moins ceux qui n'avaient aucune notion des épisodes de dépôts anté-rift et syn-rift ou les avaient oubliés.

#### 1.2 Principes de la sismique réflexion

Il était facile de répondre en deux temps, comme le suggérait le libellé de la question : en premier lieu, explication du principe de cette technique, puis discussion des limites d'utilisation afin de préciser la fiabilité des résultats en fonction des différentes données et de leur interprétation.

Il ressort de la lecture des copies une connaissance très variable des principes de base. Beaucoup de candidats s'accordent sur le fait qu'il faut envoyer des ondes dans le sol, soit en créant des explosions ou en utilisant des camions vibreurs en milieu terrestre, soit en utilisant un canon à air à partir d'un navire en milieu marin. Les signaux qui se réfléchissent sur des surfaces de discontinuité sont détectés par des géophones ou des hydrophones et enregistrés afin de dessiner des profils sismiques. Le tout est décrit de manière plus ou moins succincte, et parfois avec force détails. Il y a toutefois quelques maladroites : "on provoque les ondes à coups répétés de camion", « on remarque une onde qui réfléchit au bord du talus", ou encore "certaines ondes se reflètent sur des miroirs".

Pour certains, le cheminement des ondes est assez mystérieux ; leur vitesse diminue fortement lorsqu'elles "traversent la LVZ", elles ressortent miraculeusement de l'autre côté de la terre si elles ne rencontrent pas "un puits de pétrole liquide" en cours de route. Les réponses sont quelquefois totalement hors de propos avec le sujet (pourquoi dans une telle question discuter de la mise en évidence du Moho ou de la discontinuité de Gutenberg, voire de celle de Lehmann ?), soit entachées d'erreurs et d'illogismes graves. Quant au pouvoir de pénétration, et à la fréquence des ondes, beaucoup de candidats n'ont pas su lire la figure 1b, dont l'axe des ordonnées avait la particularité d'être décroissant du haut vers le bas. Cela leur a permis d'écrire que plus la fréquence est haute, plus la profondeur de pénétration est importante. Pour beaucoup, plus l'onde incidente pénètre profondément, plus sa fréquence diminue ; il ne leur vient pas à l'esprit que fréquence et intensité d'un signal sont des concepts différents.

Le mot résolution n'a pas toujours été compris, et encore moins la comparaison entre pouvoir de résolution de la sismique réflexion et de la diagraphie. D'ailleurs, plusieurs candidats ont avancé, plus ou moins clairement, qu'il était plus intéressant d'envoyer des rayons gamma en lieu et place des ondes acoustiques, parce qu'ils sont "beaucoup plus précis dans la description lithologique du profil". A ce propos, la figure 1a a donné lieu à diverses interprétations : bon nombre de candidats (de l'ordre de 40%) s'accorde à préférer la diagraphie à la sismique réflexion pour la raison, évidente sur la figure, que le pouvoir de pénétration était de 2300 m passé pour la première contre environ 70 m pour la seconde.

Et le pétrole ? Tous s'accordent à dire que c'est une roche liquide se trouvant à diverses profondeurs. Beaucoup affirment que les ondes sismiques permettent, pour des raisons diverses, de détecter des "puits de pétrole". Par contre, certains pensent que le pouvoir de pénétration de 70 m (voir plus haut) est insuffisant ; d'autres se désolent que les basses fréquences, qui ne pénètrent que jusqu'à une centaine de kilomètres, ne puissent pas atteindre la profondeur nécessaire pour détecter ces puits. Encore une fois, les échelles tant spatiales que temporelles sont bien mal appréhendées par les candidats : celui qui écrit que la croûte continentale est épaisse de 30 km environ, écrira sans frémir que les gisements pétroliers se situent à plus de 100 km de profondeur. Heureusement qu'il y a les rayons gamma qui permettent d'affirmer que le pétrole se trouve plus particulièrement dans les argiles !

En résumé, on notera beaucoup de confusion dans le traitement de cette question, relevant de la méconnaissance des définitions de base, de la lecture brouillonne ou même franchement mauvaise des figures, le tout accompagné de l'ignorance de toute notion d'échelle. **Quoi de plus important que la notion d'échelle pour un futur ingénieur !** Un seul candidat a remarqué qu'une coupe sismique n'est pas une coupe géologique et qu'il est nécessaire de disposer de données supplémentaires pour proposer une interprétation valide. Il y aurait bien d'autres points à commenter, notamment à propos de la diagraphie, méthode (ou même terme) géophysique qui semble largement ignorée ou du moins très mal connue des candidats.

## Deuxième partie : Interprétation de la marge guyanaise (12 points)

### 2.1 Description des coupes sismiques

*On notera au passage une erreur dans l'échelle des temps géologiques (Fig. 4), où apparaît deux fois le Crétacé supérieur. Il est bien évident que l'intervalle compris entre le Berriasien et l'Albien fait partie du Crétacé inférieur. Ceci n'a aucune incidence sur le déroulement du sujet. A noter que quelques candidats l'ont remarqué et signalé dans leur copie.*

Cette question devait permettre d'apprécier l'esprit d'observation des candidats.

Encore une fois, les candidats se sont heurtés à une maîtrise déficiente de la langue française (il était bien précisé que cette partie devait être descriptive) : aussi, ils ne se sont pas contentés de décrire les coupes, mais ont entrepris leur interprétation, en redondance avec la question 2.2. Deux cas de figures se sont présentés alors : ou bien les réponses à la question 2.2 étaient la répétition des réponses à la question 2.1,

ou bien des éléments de réponses étaient indifféremment reportés dans 2.1 et 2.2 et inversement. Beaucoup de descriptions sont, par ailleurs, d'une pauvreté affligeante.

Beaucoup de candidats ont remarqué que certaines failles étaient inverses sur BB', mais n'ont pas vu les plis anté-albiens, ou n'ont pas jugé utile d'en parler. Comme pour la question 1.1, les failles normales sont parfois qualifiées d'inverses, les failles inverses devenant normales, failles inverses ou failles normales marquant, indifféremment, une période de compression ou une période de distension pour une partie importante des candidats.

Aucun des candidats n'a observé qu'il était possible (et judicieux) d'individualiser deux grands ensembles de réflecteurs : un ensemble plus ou moins chaotique, situé sous, et un ensemble d'allure plus régulière situé au-dessus de l'Albien. Cette simple observation permettait aux candidats de hiérarchiser leur réponse au lieu de décrire, de façon souvent très incomplète, chaque élément de manière indépendante.

La coupe CC' était la plus simple. Quelques candidats ont précisé que le réflecteur "Albien" venait en "onlap" sur le réflecteur "socle" tandis que beaucoup ont imaginé une émergence ou une régression post-albienne avant une transgression généralisée à partir du Cénomaniens. L'inclinaison du socle vers le NE est souvent imputée à la proximité du rift atlantique et des phénomènes d'effondrement que cette proximité implique. Pour un nombre non négligeable de candidats, le socle n'est pas faillé parce qu'il s'est "déposé", localement, après l'épisode tectonique responsable des failles visibles sur les deux autres coupes !

La plupart des candidats décrivent la coupe BB' avant la coupe AA', option qui ne favorise pas la cohérence de leurs propos, et implique, pour le correcteur, une lecture plutôt fastidieuse des copies. Il suffisait, pour AA', d'analyser les deux ensembles de réflecteurs évoqués plus haut. Sous le marqueur "Alb", des failles obliques délimitent des compartiments faillés (blocs basculés) ; les réflecteurs correspondant aux couches sédimentaires ne sont pas strictement parallèles entre eux, les sédiments les plus anciens étant les plus inclinés. Au-dessus du marqueur "Alb", la série sédimentaire présente des réflecteurs horizontaux, laissant penser à des dépôts homogènes. Des basaltes hauteriviens sont interstratifiés dans la série sédimentaire.

Ensuite, la description de BB' devenait plus simple : comme pour AA', on distingue deux ensembles par rapport au marqueur "Alb", les marqueurs anté-Albien étant affectés en outre de failles inverses et de quelques plis. Au NE, des failles tardives décalent faiblement l'Albien.

## 2.2 Évolution tectonique, sédimentaire et magmatique

Après l'analyse des coupes sismiques, l'histoire de la région se présentait simplement : deux phases principales s'individualisent, la première du Trias à l'Aptien inclus, la seconde post-albienne, le marqueur "Alb" pouvant être assimilé à une surface de discordance entre une phase de sédimentation syn-rift et une phase de sédimentation post-rift. Au lieu de cela, beaucoup de candidats se sont employés à décrire trois histoires différentes, souvent sans liaison évidente entre elles. Et de quelle manière ! Près de 90% des tableaux doit être lu à l'envers ("pour un géologue") : les éléments ou événements les plus vieux apparaissent en haut des colonnes, les plus récents en bas. **On rappellera un principe élémentaire : on doit décrire les couches dans l'ordre de succession logique du dépôt, c'est-à-dire de la couche la plus ancienne à la plus récente, en suivant l'ordre stratigraphique.**

Beaucoup de ceux qui avaient bien détaillé les phases de remplissage au cours de la question 1.1, n'ont pas vu les couches en éventail sur les coupes et détaillent donc la série sédimentaire depuis "le dépôt du socle" jusqu'à l'Albien, suivi d'une phase tectonique responsable des failles et/ou des plis, pour se terminer, à partir de l'Albien, par le dépôt calme, post-cinématique, des sédiments. Souvent, chaque marqueur est assimilé à un étage ; si les étages répertoriés sur la coupe lithologique n'apparaissent pas sur les coupes sismiques, c'est qu'ils ont subi une émergence, suivie d'une érosion. Pour certains, Callovien, Tithonien, etc... ne se retrouvent pas sur les coupes sismiques parce qu'il y a eu subduction (encore elle !) à ces diverses époques, qui a entraîné ces terrains sous le plateau de Demerara !

Les candidats qui avaient observé les failles inverses et/ou les plis sur la coupe BB' se sont tous étonnés de l'existence de structures impliquant manifestement une phase de compression dans un contexte d'extension. La réponse immédiate, quand il y en a une, est l'existence d'une amorce de subduction (encore et toujours elle !). Souvent, les candidats s'en trouvent seulement étonnés sans tenter d'émettre quelque explication que ce soit. Heureusement d'autres candidats ont vu qu'il s'agissait d'une histoire complexe liée à un rifting suivi d'une ouverture océanique. Par ailleurs, bien qu'ils aient été gênés par une perception imprécise de l'enchaînement des processus et un manque de vocabulaire, ils ont fait ressortir que la différence de style tectonique entre les coupes A-A' et B-B' était liée à l'important décrochement qui a affecté la marge du plateau de Demerara pendant le rifting. La marge Est (coupe A-A') ne montre que des blocs basculés car elle correspond probablement à une zone distensive de "pull-apart", tandis que la

marge NE (coupe B-B') présente des structures de transpression. Les failles de la partie centrale du profil B-B' sont vraisemblablement d'anciennes failles normales ayant joué en inverse durant la transpression. Les émissions basaltiques hauteriviennes visibles sur la coupe A-A' correspondent non pas à du volcanisme de dorsale (la branche SE n'est pas encore active) mais à du volcanisme fissural lié au rifting. Ceci n'a pas toujours été bien perçu.

### 2.3 Etapes classiques de l'évolution sédimentaire des marges stables

Cette question a donné lieu à une majorité de réponses lapidaires : généralement cette réponse est **oui**, sans autre explication, mais peut tout aussi bien être **non** ! Des candidats un peu plus bavards complètent le oui en mentionnant les dépôts anté, syn et post-rift qu'ils ont reconnus ou cru reconnaître sur les coupes sismiques, d'autres le non, en signalant qu'il n'y a pas de dépôts anté-rift. Enfin, certains n'ont pas vu sur les coupes la "limace" de Vail, et donc répondent à la question par la négative.

Remarque : le terme "limace" de Vail est définitivement à proscrire ; au même titre que "muscle" de Vail ! On préférera dorénavant le vocable "modèle" de Vail. Le terme modèle est à prendre au sens de l'organisation spatio-temporelle de dépôts sédimentaires sur une marge passive (dans le cas présent).

La réponse devait faire apparaître que les profils A-A' et B-B' montrent clairement les dépôts syn-rift et post-rift. Les meilleures copies font remarquer qu'il pouvait y avoir un doute quant à la sédimentation anté-rift dont la signature sismique n'est pas évidente (allure particulièrement chaotique des séries situées sous le réflecteur "socle").

### 2.4 Ouverture atlantique

Des candidats, assez nombreux, n'ont pas répondu à cette question ou se sont contentés de jeter quelques phrases sans intérêt sur leur copie. La planche I a été très rarement utilisée et le lien avec les réponses à la question 2.1 n'a pas toujours été effectué. Par contre, un nombre non négligeable de candidats a réalisé une analyse très complète de la planche II, tant du point de vue tectonique que du point de vue sédimentaire. C'est au cours de l'analyse de cette planche que beaucoup de candidats ont vu ou entrevu la cause des complications décrites par la coupe BB' : une faille transformante aurait initié une phase de compression dans ce domaine fondamentalement extensif. Enfin, un nombre important de candidats a décrit chaque vignette de façon discrète, en oubliant ou en évitant soigneusement de parler de l'évolution de la marge et des liens que cette évolution pouvait avoir avec l'ouverture de l'océan.

### Remarques générales

Avant le fond, quelques mots concernant la forme des copies.

En premier lieu, il semblerait que l'orthographe ne soit plus maîtrisée : le pluriel n'est plus marqué par la lettre s ou la lettre x, les accords des participes passés semblent passés de mode, les accents sont distribués au hasard.

En outre, dans certains cas, on se trouve devant des copies couvertes de "pattes de mouches" qu'il est bien difficile de lire. On peut y ajouter l'indigence du vocabulaire et de la syntaxe.

La mise en page n'est pas triste non plus ! Combien de copies sont remplies de haut en bas d'une écriture serrée, sans aucun paragraphe, même au changement de question ! Ou encore, au beau milieu de la question 2.2 peuvent apparaître deux ou trois lignes précédées de 1.1 suite par exemple, puis retour à 2.2, de nouveau interrompu par quelques lignes concernant 1.2 suite ? On ne s'étendra pas plus sur les schémas ou dessins gribouillés à la va vite, et barbouillés de couleurs agressives mal posées. Enfin, quelques copies sont de véritables torchons et démontrent un irrespect total à l'encontre du lecteur.

A la lecture des copies, émergent plusieurs constatations :

- Un manque flagrant de culture générale. Comment peut-on méconnaître à ce point une notion de physique aussi courante (et élémentaire) que le pouvoir de résolution ? Comment peut-on, dans des copies de concours de niveau Bac+2, lire des expressions comme "lac de pétrole souterrain", etc ?
- Beaucoup trop de candidats ne savent pas utiliser ni même lire un graphique, aussi simple soit-il : comment peut-on inverser les données entre pouvoir de pénétration et pouvoir de résolution, entre profondeur et fréquence, au point de développer des raisonnements qui défient tout bon sens ?

- Enfin trop n'utilisent pas suffisamment leur esprit d'analyse et leur esprit critique (ce qui doit aller de pair). Le résultat est alors des plus comiques ou au contraire des plus consternants, mais dans les deux cas des plus alarmants quand il s'agit de futurs cadres et décideurs.
- Les années précédentes, dès qu'une question entrouvrait une fenêtre, aussi étroite qu'elle fut, permettant d'entreapercevoir la possibilité d'aborder la "géologie globale", beaucoup de candidats s'y précipitaient allègrement et écrivaient, de façon plus ou moins élégante, des pages et des pages sur la tectonique des plaques, pages au demeurant totalement hors de propos. Cette année, le sujet avait un rapport direct avec le "ballet" des plaques lithosphériques et nous pouvions espérer que les candidats nous épargneraient donc la lecture de multiples pages hors sujet. La suite prouva finalement que non. On ne dira jamais assez que les réponses aux questions doivent être claires, concises et que tout hors sujet (la subduction, par exemple) n'est qu'une perte de temps pour le candidat.
- On rappellera que la géologie est avant tout une science qui s'appuie sur l'observation d'objets à toutes les échelles. Il ne s'agit bien évidemment pas d'en rester à une approche purement descriptive qui aboutit à l'établissement d'un catalogue sans grand intérêt. Mais il faut être conscient que les grandes synthèses (tectonique des plaques, cycle du carbone, stratigraphie séquentielle, ...), qui illustrent nombre de traités et qui figurent en bonne place des thèmes des programmes officiels, sont basées avant tout sur des faits d'observation mis en cohérence.

Néanmoins, les correcteurs ont eu leur lot de bonnes copies, claires tant sur le fond que sur la forme. En fait, on peut distinguer deux familles de bons candidats. Il y a ceux qui répondent correctement à toutes les questions. Ils n'écrivent pas tout ce que l'on pourrait attendre, mais ils nous soumettent des réponses si logiquement exprimées que l'on est assuré que leurs connaissances sont suffisantes, et clairement comprises, pour bien appréhender le sujet. Il y a ceux qui répondent brillamment à la moitié des questions et s'effondrent dans les questions suivantes. Ce sont les plus nombreux de ceux qui ont une bonne formation en géologie. Ils maîtrisent une partie du programme, mais sont partiellement ou totalement démunis dans d'autres parties. En conclusion, les bons voire très bons candidats démontrent (i) qu'ils ont reçu un enseignement de qualité et (ii) qu'ils sont capables de mobiliser leurs connaissances dans la résolution d'un problème.

Intervalles	Effectif	Pourcentage	Effectif cumulé	Pourcentage cumulé
0 à 0,99		0,00	0	0,00
1 à 1,99	5	0,36	5	0,36
2 à 2,99	20	1,43	25	1,78
3 à 3,99	36	2,57	61	4,35
4 à 4,99	92	6,56	153	10,91
5 à 5,99	92	6,56	245	17,48
6 à 6,99	137	9,77	382	27,25
7 à 7,99	160	11,41	542	38,66
8 à 8,99	159	11,34	701	50,00
9 à 9,99	179	12,77	880	62,77
10 à 10,99	129	9,20	1009	71,97
11 à 11,99	106	7,56	1115	79,53
12 à 12,99	99	7,06	1214	86,59
13 à 13,99	87	6,21	1301	92,80
14 à 14,99	60	4,28	1361	97,08
15 à 15,99	19	1,36	1380	98,43
16 à 16,99	18	1,28	1398	99,71
17 à 17,99	4	0,29	1402	100,00
18 à 18,99		0,00	1402	100,00
19 à 19,99		0,00	1402	100,00
20		0,00	1402	100,00

Nombre de candidats dans la matière : 1402

Minimum : 1,4

Maximum : 17,24

Moyenne : 9,09

Ecart type : 3,17

Intervalles	Effectif	Pourcentage	Effectif cumulé	Pourcentage cumulé
0 à 0,99		0,00	0	0,00
1 à 1,99	1	0,07	1	0,07
2 à 2,99	1	0,07	2	0,14
3 à 3,99	13	0,93	15	1,07
4 à 4,99	24	1,71	39	2,78
5 à 5,99	50	3,56	89	6,34
6 à 6,99	132	9,40	221	15,74
7 à 7,99	181	12,89	402	28,63
8 à 8,99	148	10,54	550	39,17
9 à 9,99	199	14,17	749	53,35
10 à 10,99	152	10,83	901	64,17
11 à 11,99	118	8,40	1019	72,58
12 à 12,99	94	6,70	1113	79,27
13 à 13,99	107	7,62	1220	86,89
14 à 14,99	58	4,13	1278	91,03
15 à 15,99	68	4,84	1346	95,87
16 à 16,99	32	2,28	1378	98,15
17 à 17,99	20	1,42	1398	99,57
18 à 18,99	5	0,36	1403	99,93
19 à 19,99	1	0,07	1404	100,00
20		0,00	1404	100,00

Nombre de candidats dans la matière : 1404

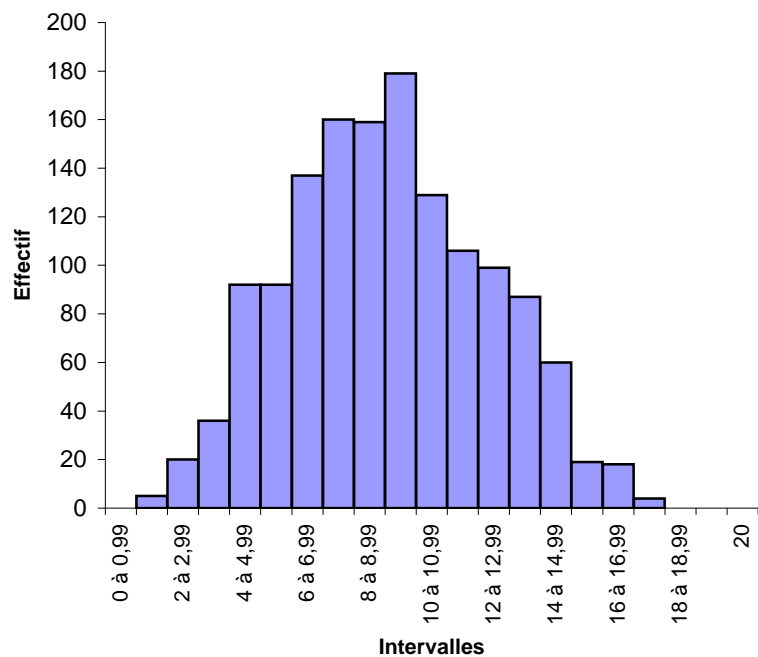
Minimum : 1,08

Maximum : 19,27

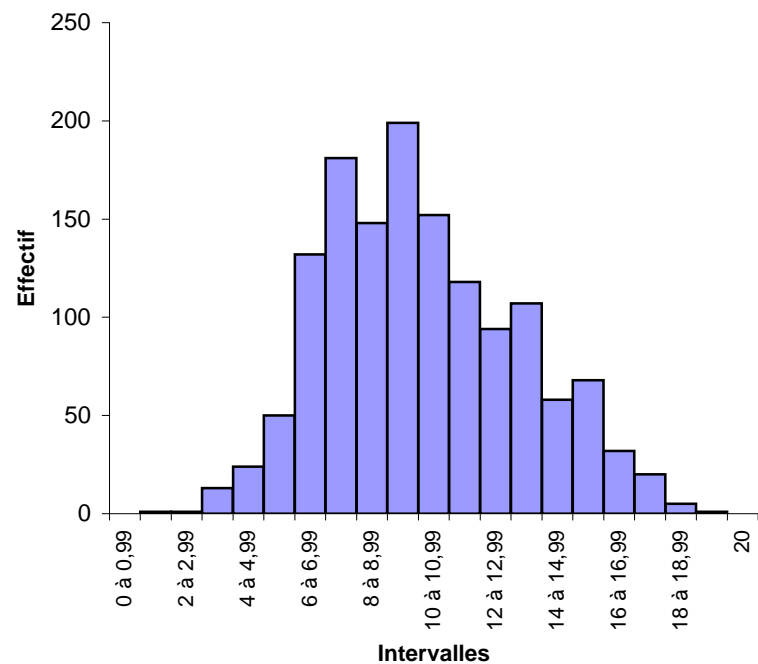
Moyenne : 10

Ecart type : 3,08

## GEOLOGIE ECRIT



## COMPOSITION FRANCAISE



## EPREUVE ECRITE DE COMPOSITION FRANCAISE

Rappelons quel était le sujet :

Dans le recueil La Vie dans les plis, publié en 1949, Henri Michaux s'exclame à la fin du poème intitulé "A bas le succès" :

"Heureusement, nous ne nous rencontrons jamais."

Vous commenterez et discuterez cette formule en la confrontant aux trois œuvres du programme : Les Confessions de Saint Augustin (livre X), Lorenzaccio d'Alfred de Musset et L'Âge d'homme de Michel Leiris.

L'ensemble des copies mérite-t-il qu'on s'attarde à des remarques particulières sur l'orthographe et, plus généralement, la qualité de la langue ? Non que les copies, miraculeusement, aient témoigné d'un scrupuleux respect des usages encore en vigueur, mais parce que nous risquerions au contraire de nous répéter indéfiniment d'année en année. Nous avons été encore une fois confrontés à beaucoup de fautes d'usage et de grammaire. Nous avons remarqué une particulière désaffection envers l'accentuation, la ponctuation et plus généralement tous les signes diacritiques, désaffection typique, nous semble-t-il, de la "langue SMS" qui étend son empire. Mais surtout les verbes sont souvent mal conjugués et les finales en /e/ en souffrent particulièrement : "Michel Leiris n'a pas arrêté de se regardé." Les noms propres sont parfois traités cavalièrement et c'est ainsi que nous avons découvert l'existence d'Henry Michaud et de Guillaume Musset. Quant aux fautes de syntaxe, elles touchent tout particulièrement les malheureuses subordonnées interrogatives indirectes qui, non contentes de se voir équiper d'un point d'interrogation, s'enjolivent presque systématiquement d'une inversion du sujet et du verbe : "Il sera intéressant de se demander pourquoi la rencontre avec soi est-elle impossible ?" Enfin, on peut noter également l'emploi incohérent des pronoms personnels dans des phrases du type : "Il nous sera permis de se demander..." Arrêtons là notre litanie et rendons plutôt hommage aux trop rares candidats qui, par une écriture limpide, nous ont donné à lire une langue correcte et claire.

Disons un mot de la forme générale des devoirs qui nous ont été proposés. Bien souvent, nous avons affaire à des copies "qui ne respirent pas" : écriture compacte, absence de paragraphes, absence de sauts de lignes entre chaque partie gênent la lecture et entravent la prise de sens. Les introductions sont souvent incomplètes : pas de phrase d'approche mais une entrée ex abrupto du genre "Cette phrase de Henri Michaux..." (sic) ; pas de présentation du corpus ; pas la moindre allusion à la citation de Michaux, qui parfois s'est vue quelque peu transformée ("Heureusement, nous ne le rencontrerons jamais")... voilà les principaux défauts. Si les conclusions sont souvent l'occasion d'une bonne récapitulation du devoir, elles ne débouchent que rarement sur l'expression d'une pensée à la fois ferme et nuancée. L'incontournable phrase d'"ouverture" fait l'objet de soins touchants... mais "ouvre" bien souvent sur des poncifs éculés ou des considérations en complet décalage avec le sujet.

Venons-en au traitement du sujet et examinons quelques cas de figure observés.

Les copies vraiment hors sujet sont relativement peu nombreuses. La citation n'a pas du tout été comprise parce qu'on l'a mélangée avec le titre du poème, croyant ainsi que Michaux affirmait qu'on ne pouvait jamais rencontrer le succès. Et c'est ainsi qu'on a vu fleurir quelques "problématiques" sur l'absence de succès du moi ou au contraire sur le risque d'orgueil ou de vanité du moi lorsqu'il rencontre le succès. Rappelons que les candidats ont à commenter et discuter une citation et non les références de cette citation.

Chez d'autres, la citation, et rien qu'elle, a été prise en compte, mais mal lue et mal interprétée, ce qui a donné lieu à de surprenantes convocations de clones tout droit sortis de la littérature de science fiction. : "Mais non, tout cela n'existe pas et donc Henri Michaux a bien raison de dire qu'heureusement, nous ne nous rencontrons jamais".

Dans de très nombreuses copies, c'est l'adverbe heureusement qui a été le plus maltraité – soit il disparaît purement et simplement, soit il est évoqué une unique fois dans l'introduction et réapparaît comme par miracle dans la conclusion – alors que tout l'intérêt du sujet était là. Si l'on ajoute à cela que ces mêmes copies ont bien souvent considéré "nous ne nous rencontrons jamais" comme strictement équivalent à "nous ne nous connaissons pas", le sujet s'est trouvé

traité en une énième discussion sur la possibilité (ou pas, ou en partie...) de se connaître, ou en une sorte de synthèse générale sur "les énigmes du moi". Rappelons qu'une dissertation consiste à discuter une pensée dans ce qu'elle a de spécifique et d'original, et non à la considérer comme simple exemple d'une pensée toute faite. Rappelons aussi qu'il est toujours hasardeux de commencer son introduction par une citation d'une tierce personne (Nietzsche, Pascal, Montaigne...) que l'on croit être équivalente à la citation proposée : c'est souvent le procédé typique de celui qui "tire" le sujet vers quelque chose qu'il estime mieux connaître. Par là encore, le risque de faire fausse route est grand.

Mais parfois, fort heureusement, l'adverbe est pris en compte. Seulement, il ne l'est que sous le rapport des effets négatifs qu'entraînerait le fait de se rencontrer : "Heureusement que nous ne nous rencontrons jamais car nous ne verrions pas de jolies choses !" Et ces copies de se référer abondamment aux "cas cliniques" qu'ils ont cru voir décrits dans les œuvres, en particulier Musset et Leiris, qui décidément ne vont pas bien, voire sont gravement atteints...

Enfin, rendons hommage à celles et ceux qui, confrontant finement leur propre pensée à celle de Michaux, en tenant compte de toutes ses nuances et ambiguïtés, ont su proposer des problématiques rigoureuses, les unes clairement tournées vers la philosophie, d'autres de fibre plus littéraire, en tout cas toujours appropriées et agréables à lire. Ainsi, nous avons pu apprécier la grande culture générale de quelques-uns grâce à de judicieuses références au mythe de Narcisse, à l'utilisation fine de la théorie freudienne posant l'inconscient comme une garantie pour la conscience – loin, on le voit, des clichés qu'une psychanalyse de pacotille nous donne souvent en pâture –, à l'évocation brève mais pertinente d'auteurs et d'œuvres autres que ceux que le programme imposait, à d'intéressantes réflexions sur le rôle de l'art, de la littérature et en particulier de la poésie comme "heureux terrains de rencontre" de soi à soi.

Tout ceci nous encourage à poursuivre dans notre voie : proposer à nos futurs scientifiques des situations leur permettant de faire preuve de ces qualités d'esprit universellement louées, lorsque la plus ferme rigueur doit s'allier à la nuance la plus fine.



## EPREUVE ORALE DE MATHEMATIQUES

### 1. Remarques générales :

Nombreux candidats attendent trop vite des indications et confondent l'interrogation avec une "colle".

L'oral, paradoxalement, n'est pas assez utilisé : tout écrire au tableau fait perdre du temps.

Les questions simples de début d'exercice sont souvent trop délayées au détriment des questions intéressantes et "payantes" (le candidat cherche-t-il à gagner du temps pour ne pas aborder les questions plus difficiles ? C'est une stratégie peu "payante").

Trop de candidats ne savent pas lire un texte et analyser les dépendances, juxtaposent les lignes sans avoir la moindre idée des implications ou équivalences.

Trop de candidats annoncent des résultats aberrants sans aucun souci d'homogénéité...

La qualité de l'exposé (bonne élocution et dynamisme) conditionne la note.

Des notes correctes sont attribuées dès que l'élève fait preuve d'un minimum de solidité et d'autonomie.

La ponctualité est respectée mais la tenue vestimentaire laisse encore à désirer chez certains.

### 2. Remarques techniques :

#### Algèbre

Trop de candidats hésitent sur le théorème du rang ; on retrouve souvent la dimension de l'ensemble d'arrivée et il semblerait que ce théorème ne soit valable que pour les endomorphismes.

Pour une matrice triangulaire, les termes de la diagonale sont souvent les seules valeurs propres "possibles" ; pour une matrice quelconque, les termes de la diagonale sont les valeurs propres.

Le lien entre l'inversibilité d'une matrice et la connaissance des valeurs propres est souvent un mystère et l'on retrouve toujours la confusion entre "inversibilité" d'une matrice et le fait qu'elle puisse être ou pas diagonalisable.

On note beaucoup de lacunes en trigonométrie.

#### Analyse

On retrouve bien sûr l'addition des équivalents.

Les développements limités usuels sont souvent faux et mal utilisés.

La fonction valeur absolue pose peu de problème de dérivabilité.

La résolution des équations différentielles reste très délicate :

$$a(x)y' + b(x)y = c(x) \text{ donne } y' + \frac{b(x)}{a(x)}y = \frac{c(x)}{a(x)} \text{ sans se soucier de la nullité de } a(x).$$

Les sommes de Riemann continuent année après année à demeurer un mystère.

La somme des termes d'une suite géométrique pose encore beaucoup de difficulté.

#### Probabilités

Le gros problème demeure le mélange des genres sur les variables aléatoires !!!

Trop de candidats se lancent tête baissée dans des calculs sans regarder  $X(\Omega)$ . d'où des intégrales avec des  $dk$  et des sommes en  $x$ .

Pour une variable  $X$  discrète, on voit souvent pour l'obtention de la loi,  $p(X \leq x) = \dots$  avec d'ailleurs une impossibilité à raccorder à  $p(X = x)$ .

Il semble impossible de prouver qu'une variable aléatoire est à densité. En gros, une variable est à densité car la densité est  $F_x'$ .

Un exercice de probabilités reste pour la plupart un exercice de calcul ; que de mal à passer par des événements et des considérations ensemblistes (le système complet d'événements n'étant jamais clairement explicité).

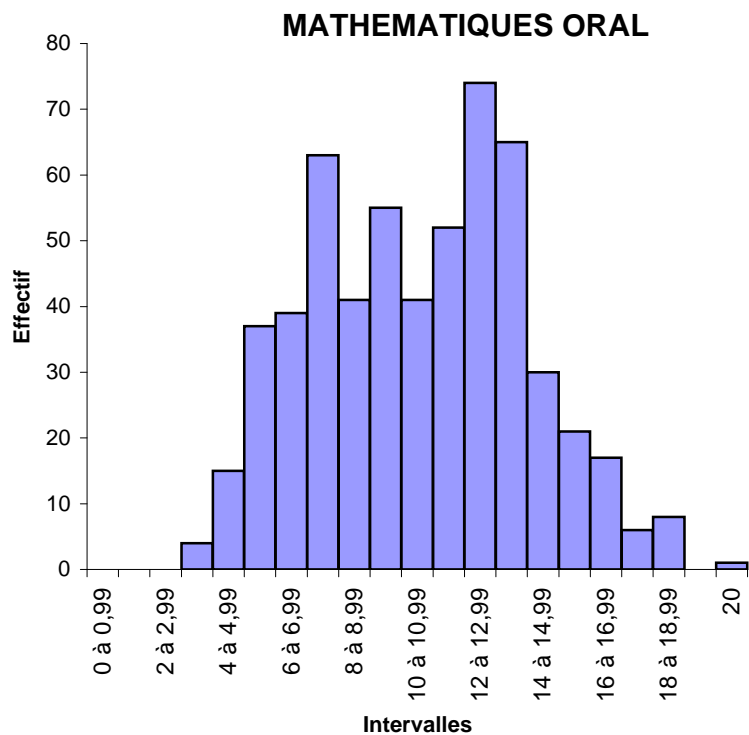
Le produit de convolution (toujours rappelé conformément au programme) n'est pas maîtrisé avec de gros problèmes sur les bornes d'intégration.

Ce problème de bornes est encore plus criant dans les intégrales doubles avec souvent une absence de figure pour la zone d'intégration (si, pour l'écrit, les couples de variables aléatoires à densité sont rarement utilisés, les candidats doivent s'attendre à être interrogés dessus à l'oral).

### **Conclusion :**

Les remarques techniques précédentes pourront aider un grand nombre de candidats à préparer leur oral. Il semble d'ailleurs qu'un nombre croissant de candidats en tient compte. Il y a ainsi des candidats qui, profitant des conseils de leurs enseignants, sont capables d'examiner avec méthode les problèmes posés et ont manifestement réfléchi aux objets qu'ils manipulent. Il va sans dire qu'ils obtiennent alors de très bons résultats.

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		0,00	0	0,00
3 à 3,99	4	0,70	4	0,70
4 à 4,99	15	2,64	19	3,34
5 à 5,99	37	6,50	56	9,84
6 à 6,99	39	6,85	95	16,70
7 à 7,99	63	11,07	158	27,77
8 à 8,99	41	7,21	199	34,97
9 à 9,99	55	9,67	254	44,64
10 à 10,99	41	7,21	295	51,85
11 à 11,99	52	9,14	347	60,98
12 à 12,99	74	13,01	421	73,99
13 à 13,99	65	11,42	486	85,41
14 à 14,99	30	5,27	516	90,69
15 à 15,99	21	3,69	537	94,38
16 à 16,99	17	2,99	554	97,36
17 à 17,99	6	1,05	560	98,42
18 à 18,99	8	1,41	568	99,82
19 à 19,99		0,00	568	99,82
20	1	0,18	569	100,00



Nombre de candidats dans la matière : 569

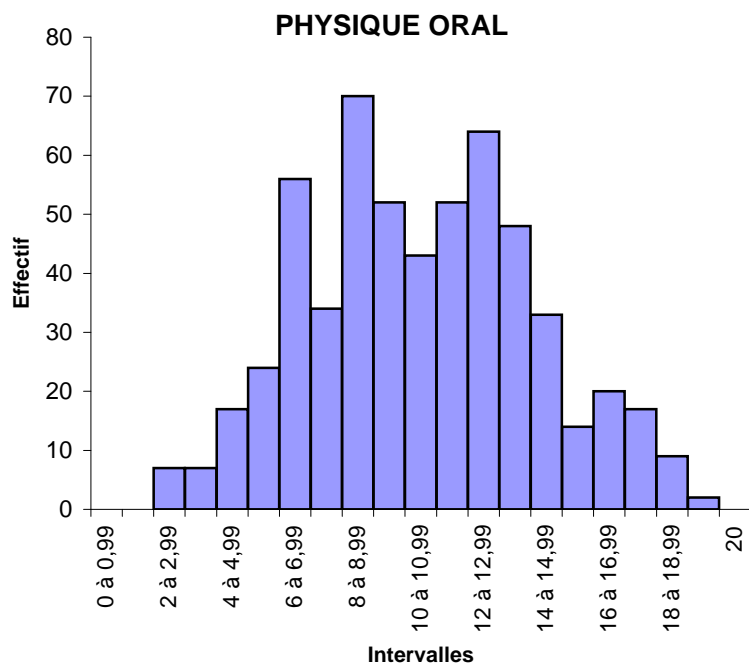
Minimum : 3,58

Maximum : 20

Moyenne : 10,57

Ecart type : 3,43

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	7	1,23	7	1,23
3 à 3,99	7	1,23	14	2,46
4 à 4,99	17	2,99	31	5,45
5 à 5,99	24	4,22	55	9,67
6 à 6,99	56	9,84	111	19,51
7 à 7,99	34	5,98	145	25,48
8 à 8,99	70	12,30	215	37,79
9 à 9,99	52	9,14	267	46,92
10 à 10,99	43	7,56	310	54,48
11 à 11,99	52	9,14	362	63,62
12 à 12,99	64	11,25	426	74,87
13 à 13,99	48	8,44	474	83,30
14 à 14,99	33	5,80	507	89,10
15 à 15,99	14	2,46	521	91,56
16 à 16,99	20	3,51	541	95,08
17 à 17,99	17	2,99	558	98,07
18 à 18,99	9	1,58	567	99,65
19 à 19,99	2	0,35	569	100,00
20		0,00	569	100,00



Nombre de candidats dans la matière : 569

Minimum : 2,33

Maximum : 19,05

Moyenne : 10,55

Ecart type : 3,61

## EPREUVE ORALE DE PHYSIQUE

L'épreuve se compose d'une question de cours et d'un exercice : ils interviennent respectivement pour un tiers et deux tiers de la note finale.

Les candidats font en majorité une présentation orale correcte : quelques uns prennent cependant le risque d'être sanctionnés en parlant de façon inaudible ou en cachant en permanence ce qu'ils écrivent au tableau.

### Remarques d'ordre général

Il est constaté une inhomogénéité grandissante des expressions différentielles, scalaires et vectorielles:  $U = \delta W + \delta Q$  est incorrect, de même que  $\Delta U = \delta W + \delta Q$  :  $\delta W$  et  $\delta Q$  sont des quantités infiniment petites, ce que ne sont pas  $U$  ou  $\Delta U$ .

Il faut rappeler que l'étude de l'équation aux dimensions est souvent d'un grand secours pour vérifier la validité d'une expression littérale, sans se lancer dans des calculs compliqués. Par exemple, en étant attentif au fait que  $1/C\omega$  (avec les notations habituelles) est homogène à une impédance, une application du théorème de Millman qui conduit à une somme de la forme  $(1/C\omega) + (1/R)$  est incorrecte : le premier terme est homogène à une résistance, le second à l'inverse d'une résistance.

De même, quitte à trouver au hasard une combinaison de trois longueurs  $a$ ,  $\lambda$  et  $D$  qui donne une quatrième longueur  $i$  ( $i$  comme interfrange),  $i = a/\lambda D$ , homogène à l'inverse d'une longueur, ne peut pas convenir.

Enfin, il convient de ne pas confondre énergie et puissance :  $Ri^2$  est une puissance, pas une énergie.

La constante d'intégration est très souvent oubliée dans la recherche de la "primitive" d'une fonction. Quand la primitive est un logarithme, on trouve par exemple  $q = \exp(-t/\tau)$ : le résultat n'est pas homogène ( $q$  est une charge,  $\exp(u)$  est sans dimension) donc faux.

Les candidats savent, de moins en moins, obtenir la différentielle d'une fonction : passer d'une fonction  $f(x)$  à son expression différentielle  $df$  est souvent une difficulté insurmontable.

Il est illusoire d'utiliser les valeurs numériques d'entrée de jeu et pendant tout le raisonnement, un peu à l'image d'un programme informatique qui ne servirait qu'une seule fois ! C'est aussi le meilleur moyen de ne plus pouvoir vérifier les dimensions du résultat.

Il est essentiel de connaître les formules à appliquer avec les conditions requises pour leur application : la relation de Bernoulli n'est pas valable pour un fluide visqueux.

Il faut s'efforcer de comprendre d'abord le sens des mots couramment rencontrés en cours :

Que veut dire par exemple relation de conjugaison en optique géométrique : le candidat qui écrit  $OF \cdot OF' = FF'$  (relation de toutes façons non homogène) peut-il l'avoir compris ?

L'oral est, il ne faut pas l'oublier, l'occasion d'une interaction entre interrogateur et candidat : le candidat n'a peut-être pas besoin d'avoir une perspicacité hors du commun pour décrypter derrière une question de l'examineur du type : "en êtes-vous bien sûr ?" l'indication "vérifiez votre résultat : il est faux". Il arrive, de façon heureusement exceptionnelle, de voir un candidat, lancé sur une mauvaise piste, rester sourd aux messages répétés de l'examineur lui indiquant qu'il fait fausse route : la catastrophe est alors assurée.

### Remarques concernant la question de cours

La référence précise pour les questions posées est bien sûr le texte du programme officiel. On ne peut donc que conseiller aux candidats de le relire avant l'oral.

Même des sujets "classiques", comme l'énoncé des conditions de Gauss et les calculs d'Optique Géométrique ou les démonstrations du théorème de Bernoulli et du Premier Principe "industriel", sont mal traités.

Des questions plus particulières, par exemple sur la notion de potentiel thermodynamique, le sont encore plus mal...

### Thermodynamique

La détente de Joule & Thomson, trop souvent confondue avec la détente de Joule & Gay-Lussac (et réciproquement), est avant tout une détente isenthalpique. Elle concerne tous les fluides susceptibles de traverser une paroi poreuse (ou tout obstacle équivalent), à l'intérieur d'un manchon calorifugé horizontal. Elle n'est pas réservée au gaz parfait !

Le Premier Principe se résume parfois à la conservation de l'énergie interne.

On continue malheureusement à appliquer les relations de Laplace ( $PV^\gamma = Cste$ ) pour des transformations adiabatiques brutales du gaz parfait. De plus,  $\gamma$  doit être constant pour que l'on puisse appliquer les relations de Laplace : c'est une condition (certes toujours vérifiée) mais très peu souvent citée.

Au cours d'une transformation réversible, ce n'est pas la variation  $\Delta S$  de l'entropie qui est nulle, mais seulement l'entropie produite  $S_p$ . Comme  $\Delta S = S_p + S_e$  et que l'entropie échangée  $S_e$  est quelconque,  $S_p$  peut être nul sans que  $\Delta S$  le soit.

Les bilans de matière, ou d'énergie, dans les phénomènes de transport sont le plus souvent incorrects, et dépourvus de bon sens. L'établissement de l'expression différentielle donnant le bilan mis en jeu par une tranche élémentaire (cas d'un barreau, par exemple) comprise entre les plans d'équation  $x$  et  $x+dx$ , pendant l'intervalle de temps  $dt$ , révèle un manque flagrant de rigueur.

Les isothermes d'Andrews sont confondus avec la courbe de saturation : un candidat trace même un réseau de courbes de saturation !

### Électrocinétique

Si les lois de Kirchhoff peuvent apparaître comme un outil « refuge », des méthodes plus efficaces existent, comme le théorème de Millman, les diviseurs de tension et de courant ou le théorème de superposition. Le théorème de Millman est parfois appliqué de façon catastrophique. Il ne faut pas oublier qu'il exprime simplement la loi des nœuds : il faut donc se poser quelques questions sur les courants qui circulent notamment dans un conducteur entrant ou sortant d'un A.O.P. Les courants entrant dans l'AOP sont nuls comme il est parfait : ne pas le signaler est un manque de rigueur mais n'invalide pas le résultat.

Ce n'est évidemment pas le cas du courant sortant inconnu a priori : l'oublier conduit à un résultat inexact.

Rappelons que dans un filtre, il n'y a "rien à jeter" : en dehors de sa bande passante, le quadripôle est soit intégrateur, soit dérivateur et souvent pour les valeurs  $\omega \rightarrow 0$  ou  $\omega \rightarrow \infty$ .

Sans la maîtrise du calcul complexe, il est impossible de mener à bien la résolution des exercices liés aux régimes forcés sinusoïdaux. De plus, la plupart des problèmes posés se résolvent, après avoir écrit l'égalité de deux nombres complexes, en égalant leurs modules et leurs arguments : c'est loin d'être évident pour de nombreux candidats. Enfin, il ne faut pas oublier que  $\tan(\phi)$  ne suffit pas à déterminer  $\phi$ . Mais il suffit d'étudier aussi le signe de  $\sin(\phi)$  ou de  $\cos(\phi)$  pour savoir quelle solution unique retenir.

Lorsqu'on demande une puissance moyenne en régime sinusoïdal permanent, la plupart des candidats écrivent la définition d'une puissance moyenne, mais ignorent le résultat du calcul et ne savent pas non plus ce qu'est le facteur de puissance.

La continuité de  $q_c$  et de  $i_L$  est plus souvent citée que par le passé, mais beaucoup de candidats l'ignorent encore et ne savent pas l'utiliser quand ils la connaissent.

On trouve des confusions entre caractéristiques de la diode et de l'A.O. Avant toute étude de circuit contenant un A.O. parfait, il faut indiquer quelles propriétés découlent du fait qu'il est parfait, et en tirer les conséquences immédiates pour les courants et tensions dans le circuit.

### Mécanique

Dans le cas de deux repères en translation rectiligne, les candidats éprouvent d'énormes difficultés à identifier les vecteurs  $\vec{v}_a$  (vitesse absolue),  $\vec{v}_e$  (vitesse d'entraînement) et  $\vec{v}_r$  (vitesse relative).

La réaction du support est trop souvent oubliée en dynamique du point matériel ! Quand on fait remarquer au candidat qu'il n'est pas lui-même en chute libre, il pense à l'effet de la réaction. Pourrait-il donc y penser avant qu'on le lui fasse remarquer ?

La condition de décollage d'un point de son support est qu'au point de décollage la composante normale de la réaction du support s'annule (et pas le vecteur réaction dans le cas où il y a une composante tangentielle non nulle, ou le vecteur accélération).

Les projections des vecteurs sont souvent fausses : il suffit pourtant de retenir une fois pour toutes que c'est le cosinus de l'angle des vecteurs qui intervient.

Quoiqu'il en soit, si l'on projette un vecteur de norme  $N$ , le vecteur obtenu par projection a une norme comprise entre 0 et  $N$  : ainsi une projection du poids en  $mg/\sin\theta$  (ou  $mg/\cos\theta$ ) est irrecevable.

L'étude de l'oscillateur harmonique amorti par frottements fluides conduit généralement à une bonne équation différentielle, mais les solutions correspondant aux différents régimes, ainsi que les allures de courbes, sont généralement inconnues : c'est pourtant un problème mathématique rencontré plusieurs fois depuis la première année en Classes Préparatoires et qui se résume en une demi-page de cours à apprendre par cœur !

De même, l'équation différentielle de l'oscillateur harmonique non amorti est

$$d^2x/dt^2 + \omega^2x = 0 \text{ et non } d^2x/dt^2 - \omega^2x = 0.$$

La projection sur les axes  $Ox$  et  $Oy$  d'un repère galiléen complique l'étude d'un mouvement circulaire d'un point matériel. Le choix des coordonnées polaires s'impose donc.

Pour étudier la stabilité d'un équilibre, il faut réfléchir avant de chercher à calculer de façon presque réflexe la dérivée seconde de l'énergie potentielle: si la courbe des variations de l'énergie potentielle est donnée, aucun calcul n'est plus à faire; si l'on connaît l'expression de la somme des forces, son sens de part et d'autre de la position d'équilibre permet de conclure.

Il convient aussi de définir l'équilibre stable ou instable à partir de la notion concrète (on écarte un point de sa position d'équilibre : il y revient ou il s'en écarte encore plus) avant de passer à sa version "savante" selon le signe de la dérivée seconde de l'énergie potentielle !

## Optique

Il y a deux lois de Descartes de la réflexion et deux lois de Descartes de la réfraction : celle qui précise que le rayon réfléchi ou réfracté est dans le plan d'incidence est très souvent ignorée.

Dans le dioptre plan, l'angle d'incidence est souvent pris entre le rayon et le plan du dioptre et non entre le rayon et la normale : il en résulte qu'un rayon perpendiculaire au dioptre est dévié ( $n_1\sin i_1 = n_2\sin i_2$  entraîne, pour  $i_1 = \pi/2$ ,  $\sin i_2 = n_1/n_2$ ,  $i_2$  n'existant que pour  $n_2 \geq n_1$ ; au lieu de  $i_1 = 0 \Rightarrow i_2 = 0$ ). Le tracé des rayons et des images, dans le cas de lentilles convergentes et divergentes, n'est pas compris.

Il est très surprenant de constater que quelques candidats ne savent pas placer correctement l'image d'un point dans un miroir plan: certains la placent sur le miroir lui-même, d'autres de façon encore plus fantaisiste : on attend que celui ou celle qui se regarde sûrement au moins une fois par jour dans un miroir ait un peu réfléchi (si l'on peut dire) à la question.

Les candidats ne savent pas comment projeter une image (réelle) sur un écran et ne savent pas non plus comment créer un objet virtuel pour une lentille mince.

Un nombre trop important de candidats est en "délicatesse" avec les grandeurs algébriques de l'optique géométrique. Nul ne peut tenir longtemps, dans une démonstration, avec des valeurs absolues.

Le cours sur l'optique ondulatoire (interférences et réseau) n'est pas su (une différence de marche n'égale pas toujours  $k\lambda$  ; la définition de l'interfrange est ignorée : on peut préciser que c'est la période de l'éclairement  $E(x)$ ). Des impasses complètes ont malheureusement été constatées. Que peut-on faire si les principales formules de ces chapitres ne sont pas connues, et surtout si elles ne peuvent pas être retrouvées ?

## Mécanique des fluides

Dans l'expression du nombre de Reynolds, la longueur caractéristique est trop souvent la longueur du cylindre.

Pour calculer un débit volumique avec un écoulement de vitesse variable ( $v(r)$  par exemple), il est nécessaire de mener un calcul d'intégrale. Il en est de même pour le calcul de la résultante des

forces pressantes d'un liquide sur une paroi verticale. Il est donc judicieux de partir d'un découpage de la surface en « petits » éléments bien choisis.

La vitesse moyenne est assez souvent mise sous forme d'intégrale de  $v dv$ , ou alors prise comme égale à  $(v_{\max} + v_{\min})/2$ .

Les candidats ont beaucoup de difficultés à écrire les conditions aux limites vérifiées par le vecteur vitesse d'un liquide s'écoulant autour d'un obstacle par exemple immobile. Qu'ils retiennent que d'une part le fluide (visqueux ou parfait) ne traverse pas l'obstacle (sa vitesse normale est nulle), d'autre part que le fluide visqueux au contact de l'obstacle « colle » (sa vitesse tangentielle est aussi nulle). Et donc, au contact de l'obstacle immobile : 1) le vecteur vitesse du fluide visqueux est nul 2) la composante normale du vecteur vitesse du fluide parfait est nulle.

### **Conclusion**

Nombreux sont heureusement les candidats auxquels ne s'appliquent pas les remarques précédentes : ils intégreront les premiers les écoles du groupe G2E : qu'ils en soient félicités. En effet, les écoles qui recrutent sur G2E attachent une grande importance à la physique.

A ceux qui seront les prochains candidats, conseillons avant tout de réfléchir : au sens des mots utilisés, à la signification des résultats obtenus, aux phénomènes décrits par les équations, que ce soit des phénomènes de la vie "courante" ou des expériences du laboratoire de lycée, de façon à "arrimer" leurs connaissances à des certitudes.

On peut en effet observer pour beaucoup de candidats qui ont obtenu une note moyenne que cette note n'est pas le reflet de connaissances globalement moyennes mais la conséquence d'un compromis qu'a dû l'examineur après avoir vu des réponses excellentes sur un sujet cohabiter avec des erreurs effrayantes sur un autre.

## EPREUVE ORALE DE CHIMIE

### 1. Le déroulement de l'épreuve

Le sujet est constitué de deux parties : une question de cours ou un exercice proche du cours et un exercice plus complet sur une autre partie du programme. Une question relative aux travaux pratiques est présente quasi systématiquement dans le sujet ou lors de la discussion avec le candidat.

Les candidats ont 20 minutes de préparation directement au tableau suivies de 20 minutes de présentation de leur travail.

### 2. Les résultats

La moyenne des notes se situe vers 10,47 avec un écart-type de 3,82

### 3. Les remarques

Globalement, on observe une mauvaise gestion du temps de préparation : les 20 minutes consacrées uniquement à une des parties du sujet.

**Cet apprentissage de la gestion du temps doit être préparé pendant les deux années de classes préparatoires lors des « colles ».**

#### 3.1. La question de cours

La question de cours en général courte doit permettre d'aider les candidats sérieux. **Les termes et le sujet de la question de cours doivent être bien définis et compris afin d'éviter un hors sujet.**

Même pour un mécanisme de réaction, il faut d'abord écrire l'équation bilan, donner quelques caractéristiques de cette réaction (totale, équilibrée...) puis passer au mécanisme avec les termes adéquats AN, SN, équilibre A/B.

**Les exemples choisis manquent souvent de concret : trop de R en chimie organique ce qui ne permet pas de justifier la régiosélectivité ou le type de mécanisme SN1,SN2 (souvent le 1 et le 2 ne sont pas compris !)**

#### 3.2. Les exercices

**Le programme de première année reste une des grandes difficultés.**

**L'investissement des candidats en classes préparatoires semble se faire trop tardivement et cela apparaît de façon flagrante à l'oral.**

**En chimie organique**, la nomenclature simple est inconnue : ester carbonyle, chlorure d'acyle...

La stéréochimie dynamique est bâclée à cause de représentations spatiales illisibles.

**En chimie inorganique**, la nomenclature des acides et bases courants est inconnue de même que la force de ces acides ou bases : l'acide acétique est un acide fort par exemple ! Alors que cet acide acétique est un des rares exemples des classes de Terminales S lors de l'étude du vinaigre !

**Particulièrement l'atomistique de première année est négligée alors qu'elle fait partie de la culture scientifique du 20<sup>ème</sup> siècle et qu'elle permet d'expliquer le comportement des molécules : polarité, polarisabilité...**

**La chimie des solutions** reste un problème surtout dans les équilibres de précipitation. La **définition de solubilité** est toujours mal connue. L'influence du pH sur la solubilité est résolue de façon maladroite.

**Les formules au signe près** (affinité, formule de Nernst, relation de Van't'hoff...) sont inadmissibles.



### 3.3. La question de TP

Plutôt satisfaisante pour une moitié de candidats, il est vrai que la mesure du pH est revenue souvent de même que le montage de distillation. La conductimétrie a été assez bien traitée aussi. La chromatographie sur couches minces est bien exposée.

Mais le montage à reflux est souvent fermé avec un thermomètre ce qui dénote une certaine insouciance. Le montage d'entraînement à la vapeur et ses applications est le plus mal connu. Le principe de la recristallisation est souvent ignoré.

Enfin le montage du Dean-Stark est ignoré alors qu'il est un excellent support du cours sur les binaires et les déplacements d'équilibres chimiques. Cela reste une verrerie abordable pour un laboratoire de chimie de lycée de classes préparatoires.

### 4. Les conclusions générales sur le fond

Le programme et le travail s'effectuent sur deux années de préparation.

Il faut rechercher la rigueur et le sérieux dans l'apprentissage du cours. Les candidats doivent fuir les recettes qui donnent l'illusion que le programme de deux années puisse être ingurgité en quelques semaines.

Les calculs doivent être conduits avec méthode et clarté. Les intégrations se font entre deux bornes (ne pas oublier la constante !). Une expression littérale doit apparaître sur le tableau avant d'aborder les applications numériques.

La thermochimie avec ses grandeurs molaires donne des développements mathématiques mal compris et par conséquent mal formulés. L'homogénéité des formules n'est pas respectée.

### 5. Les conclusions générales sur la forme

#### Un oral n'est pas une colle.

Trop de candidats attendent l'assistance de l'examineur, son approbation et parfois même lui pose des questions.

Certains candidats se plaignent même de leur professeur de l'année pour justifier leur ignorance. D'autres demandent si le sujet est dans le programme pour expliquer éventuellement leurs lacunes ! Ces remarques procédurières quand elles sont injustifiées ont été sanctionnées par une mauvaise note.

La tenue du tableau et l'expression orale sont des éléments essentiels de l'oral qui reste pour le candidat une épreuve de communication de ses connaissances dans le **respect** mutuel des intervenants.

Intervalles	Effectif	Pourcentage	Effectif cumulé	Pourcentage cumulé
0 à 0,99		0,00	0	0,00
1 à 1,99	2	0,35	2	0,35
2 à 2,99	10	1,76	12	2,11
3 à 3,99	9	1,58	21	3,69
4 à 4,99	18	3,16	39	6,85
5 à 5,99	40	7,03	79	13,88
6 à 6,99	37	6,50	116	20,39
7 à 7,99	65	11,42	181	31,81
8 à 8,99	42	7,38	223	39,19
9 à 9,99	40	7,03	263	46,22
10 à 10,99	45	7,91	308	54,13
11 à 11,99	57	10,02	365	64,15
12 à 12,99	46	8,08	411	72,23
13 à 13,99	25	4,39	436	76,63
14 à 14,99	47	8,26	483	84,89
15 à 15,99	42	7,38	525	92,27
16 à 16,99	23	4,04	548	96,31
17 à 17,99	10	1,76	558	98,07
18 à 18,99	9	1,58	567	99,65
19 à 19,99	2	0,35	569	100,00
20		0,00	569	100,00

Nombre de candidats dans la matière : 569

Minimum : 1,99

Maximum : 19

Moyenne : 10,47

Ecart type : 3,82

Intervalles	Effectif	Pourcentage	Effectif cumulé	Pourcentage cumulé
0 à 0,99		0,00	0	0,00
1 à 1,99	2	0,35	2	0,35
2 à 2,99	9	1,58	11	1,93
3 à 3,99	19	3,34	30	5,27
4 à 4,99	25	4,39	55	9,67
5 à 5,99	29	5,10	84	14,76
6 à 6,99	22	3,87	106	18,63
7 à 7,99	58	10,19	164	28,82
8 à 8,99	51	8,96	215	37,79
9 à 9,99	58	10,19	273	47,98
10 à 10,99	52	9,14	325	57,12
11 à 11,99	30	5,27	355	62,39
12 à 12,99	47	8,26	402	70,65
13 à 13,99	44	7,73	446	78,38
14 à 14,99	44	7,73	490	86,12
15 à 15,99	31	5,45	521	91,56
16 à 16,99	28	4,92	549	96,49
17 à 17,99	11	1,93	560	98,42
18 à 18,99	6	1,05	566	99,47
19 à 19,99	3	0,53	569	100,00
20		0,00	569	100,00

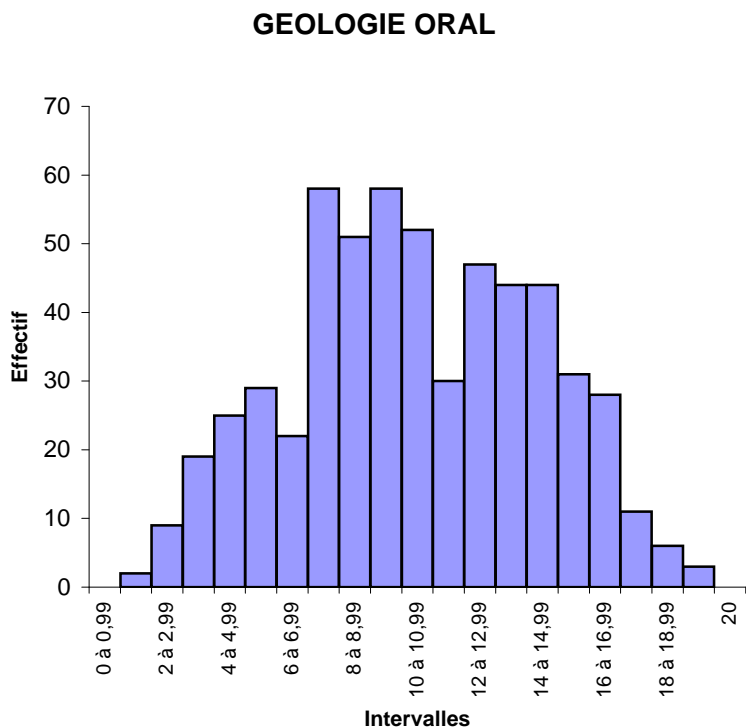
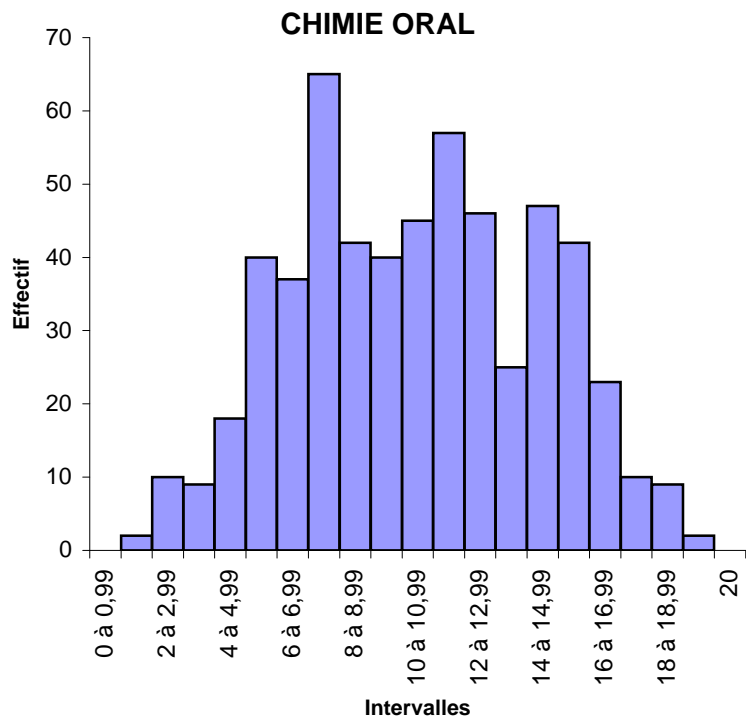
Nombre de candidats dans la matière : 569

Minimum : 1,63

Maximum : 19,46

Moyenne : 10,44

Ecart type : 3,91



# ÉPREUVE ORALE DE GÉOLOGIE PRATIQUE ET GÉOGRAPHIE

## Rappels sur l'organisation et les objectifs de l'épreuve

L'épreuve de géologie pratique est un examen relativement complet permettant de juger les connaissances théoriques et pratiques des candidats en Sciences de la Terre, leur sens de l'observation et leurs capacités de raisonnement. Elle s'appuie aussi sur leur niveau de connaissance dans les autres disciplines scientifiques (chimie, physique, biologie) et leur culture générale dans des domaines aussi différents que la géographie, les langues (étymologie), ou l'histoire.

Rappelons que l'épreuve consiste à décrire et interpréter des objets divers (un ou deux objets par candidat), pendant 20 minutes, à l'issue d'une préparation de 20 minutes également. L'examen oral s'organise sous la forme d'une discussion entre le(la) candidat(e) et l'examineur(trice), à partir de la description proposée par le(la) candidat(e).

Les objets peuvent être des cartes (topographiques, géologiques), des échantillons (roches, fossiles) ou des photos (aériennes, satellitaires, photos d'affleurement, d'échantillon, de lame mince). Les méthodes d'observation de la Terre et d'analyse des échantillons doivent donc être maîtrisées. Les sujets sont variés: analyse de paysages, de structures parfois énigmatiques, interprétation de la surface des planètes du système solaire, catastrophes naturelles, processus pétrogénétiques magmatiques, métamorphiques et sédimentaires, etc. L'objectif principal est de faire décrire et discuter des objets ou documents que les candidats ne connaissent généralement pas (et ne sont pas censés connaître !), et non pas simplement de les identifier : c'est une *interprétation raisonnée* qui est attendue. Au bout du compte, c'est en général l'histoire de l'objet à laquelle le candidat doit aboutir.

## Remarques générales sur les exposés des candidats

Nous notons comme chaque année la difficulté des candidats à organiser une description et à structurer leurs observations et leurs discours. Ils oublient généralement d'introduire le document, ne serait-ce qu'en rappelant sa nature, en citant la localisation et l'échelle d'une carte par exemple, ou en indiquant la nature d'une photographie. À propos des échantillons de roche, peu de candidats disent par exemple : "cet échantillon est hétérogène ; il est composé de plusieurs zones que je vais décrire successivement". Trop de roches hétérogènes sont décrites comme un tout. L'analyse des cartes manque d'approche hiérarchisée, etc.

Les candidats ont du mal à retrouver dans un objet, une photo ou une carte des connaissances qu'ils maîtrisent par ailleurs (par exemple, repérer des éléments de morphologie karstique - dolines, reculées - sur une carte du Jura).

Les candidats ne pensent pas à illustrer leurs propos par des schémas et des dessins. Ils sont souvent déroutés quand on le leur demande en cours d'entretien, et ne font alors que de timides ébauches. Ils ne proposent en général pas de coupe interprétative à main levée pour interpréter une carte par exemple, et se montrent souvent incapables de le faire sur la sollicitation de l'examineur.

Rappelons que compte tenu de la durée de l'épreuve, il convient d'éviter hésitations et lenteurs. Mais il faut aussi éviter les délayages. Au cours de l'entretien, les candidats répondent souvent à une autre question que celle que l'examineur leur pose, ils ne sont pas assez attentifs au déroulement de l'entretien et du raisonnement, ils oublient souvent les informations au fur et à mesure de l'entretien.

La qualité de la préparation à ce type d'épreuve varie manifestement beaucoup en fonction du lycée de provenance des candidats. Ces quelques remarques ont pour objet d'aider les enseignants et les candidats à améliorer leur préparation à cet entretien.

## Commentaires détaillés

Quel que soit le type d'objet, nous notons que le vocabulaire utilisé est souvent imprécis. Les candidats doivent apprendre à utiliser le mot scientifique adéquat, et non un terme approximatif tiré de la vie de tous les jours! Un conseil aux candidats: avant l'épreuve, vérifiez la définition de TOUS

les termes que vous connaissez (utilisez pour cela par exemple le Dictionnaire de Géologie d'A. Foucault et J.-F. Raoult, Masson éd.)!

### *Caractérisation des échantillons de roche. 1- structure et texture*

Concernant la structure des roches, les candidats utilisent indifféremment *feuilletage*, *foliation* et même *feuillage*! D'une manière générale, ils ne maîtrisent pas le vocabulaire concernant la description des lignes et des plans, qu'ils confondent généralement. Ainsi, l'usage des termes *striation*, *ligne*, *droite*, *trait*, *linéation*, *litage*, *stratification*, *clivage*, *fracture*, *filon*, *fente*, *faille*, *foliation* est complètement approximatif. Rappelons que le terme *lité* est un terme très général pour désigner une structure macroscopique montrant des "tranches" de composition, de couleur ou de granulométrie variable. Ce n'est que dans les roches sédimentaires et dans les roches métamorphiques qui en dérivent, ainsi que dans les roches magmatiques cumulatives que l'on peut parler de *couches*, de *strates* et de *stratification*, termes qui supposent un dépôt. *Granulaire* est très général, *granuleux* évoque plutôt une texture où les grains sont disjoints, *grenu* est réservé aux roches plutoniques. *Feuilleté* est très général, *laminé* est réservé aux roches sédimentaires, *schisteux* et *folié* aux roches métamorphiques. Dans les roches très hétérométriques, la phase de liaison est une *matrice* ou un *ciment* dans les roches sédimentaires, une *mésostase* dans les roches volcaniques. Les gros cristaux sont des *porphyroblastes* dans les roches magmatiques et certaines roches métamorphiques (ils ont "poussé" dans la roche), des *porphyroclastes* dans d'autres roches métamorphiques et les tectonites (ils sont fragmentés), des *grains* dans les roches sédimentaires. Ces termes très précis ne doivent donc pas être introduits avant que la catégorie de roche n'ait été reconnue : description d'abord avec un vocabulaire "neutre", interprétation ensuite.

Les candidats confondent *inclusion* et *intrusion*. Attention à ne pas confondre *dureté* et *friabilité*: l'acier effrite un grès fin mal cimenté, ce grès ayant du mal à rayer même le verre, ce qui ne l'empêche pas d'être constitué de quartz ! Attention également à ne pas confondre le poids et la densité! C'est la densité (ou la masse volumique) qui est caractéristique d'un minéral ou d'une roche, et non son poids.

### *Caractérisation des échantillons de roche. 2- description des constituants, identification des échantillons*

L'identification des minéraux n'est généralement pas requise. Par contre, la description des minéraux doit être maîtrisée: couleur, forme, clivages, dureté (distinction entre le quartz qui raye facilement l'acier et le feldspath qui ne le raye pas), test spécifique à l'HCl. Seuls les minéraux principaux des roches les plus simples doivent être reconnus (quartz, micas blancs et noirs, feldspaths dans les granites; olivine, pyroxène et plagioclase dans les gabbros et les basaltes, calcite dans les calcaires et les marbres).

Les candidats ne maîtrisent pas l'usage de la loupe, qu'ils plaquent sur l'échantillon au lieu de l'approcher de l'œil (se rappeler que l'on met ses lunettes sur le nez, non sur le livre qu'on est en train de lire!).

Ils ne limitent pas l'usage des tests de dureté ou d'effervescence à l'HCl aux minéraux mais l'appliquent sans précaution à l'ensemble de la roche. Ceci est probablement à relier au fait que les candidats confondent *roche*, *minéral* et *crystal*. Par exemple, à l'issue d'un test positif à l'HCl, les candidats vont déduire que l'échantillon est un calcaire, confondant par là l'identification de la calcite (minéral) avec celle de la roche. Rappelons que deux carbonates (la calcite et l'aragonite) font effervescence à l'acide (carbonate fait référence à la famille minérale), que la calcite (le minéral), est le constituant principal des calcaires (roches sédimentaires) et des marbres (roches métamorphiques) mais qu'elle peut occasionnellement se rencontrer dans les roches métamorphiques et magmatiques, les filons, etc. Notons au passage que bien des candidats ne sont pas capables d'écrire la réaction d'effervescence à l'HCl.

Les candidats ne semblent pas tous connaître les principes de l'utilisation du microscope optique. Ils appellent généralement un examen en lumière polarisée non analysée un examen en lumière "non polarisée", et un examen en lumière polarisée et analysée un examen en lumière "polarisée".

Quelle que soit la nature du document, ils accordent une importance exagérée à la couleur, qui est souvent de faible intérêt, voire trompeuse! Ils sont friands de la lapalissade: "cette roche est de couleur sombre donc on pourrait dire qu'elle est mélanocrate" (et bien sûr aussi de "cette roche est de couleur claire donc on pourrait dire qu'elle est leucocrate"). A ce sujet, il faut noter que les candidats confondent fréquemment blanc, translucide et transparent.

Il y a un usage abusif du mot "micro" pour désigner tout objet de petite taille (ainsi, les candidats appellent "microgrenue" une roche qui a des cristaux pluri-millimétriques dès lors qu'elle se trouve comparée à une autre roche dont les cristaux sont centimétriques).

### *Caractérisation des échantillons de roche. 3- interprétation*

La plupart des échantillons proposés sont composites, et il faut s'interroger sur les relations entre leurs différentes parties. Plus précisément, il faut discuter de la nature des contacts (sont-ils francs ou transitionnels) entre ces différentes parties. Il peut s'agir de contacts sédimentaires (dépôts successifs), magmatiques (intrusifs), métamorphiques (en particulier, contacts liquide-solide en cas de fusion partielle ou anatexie, dans les migmatites) ou tectoniques (microfailles, par exemple). Les différentes parties peuvent être cogénétiques (et alors souvent synchrones, par exemple pour les mélanges magmatiques) ou non cogénétiques. Dans ce dernier cas, il faut proposer une chronologie relative entre les différentes parties. Naturellement, il doit y avoir cohérence entre les types de roches et de matériaux identifiés et l'interprétation en termes de chronologie relative et de genèse de l'objet.

### *Connaissances en pétrographie*

Les candidats ignorent, de façon générale les critères de caractérisation des grands ensembles de roches.

On entend ainsi "cette roche a une texture grenue donc c'est une roche plutonique" ou "cette roche est entièrement cristallisée, donc c'est une roche plutonique". Ce n'est pas vrai. Quasiment toutes les roches sont cristallisées (sauf les verres), et il n'y a pas que les roches plutoniques qui soient "cristallines" (formées uniquement de gros cristaux, c'est-à-dire visibles à l'œil nu) : le sont aussi beaucoup de roches métamorphiques, certaines roches sédimentaires (les évaporites, certains calcaires...), et la plupart des roches filoniennes et des minéralisations métalliques. L'origine de la texture grenue (cristalline non orientée) est variable selon le type de roche: cristallisation lente dans roches plutoniques, bien sûr, ou recristallisation statique dans certaines roches métamorphiques ou encore précipitation de certaines roches sédimentaires.

Les candidats sont persuadés que plus les roches refroidissent vite, plus les cristaux sont petits. Attention, ceci n'est pas toujours vrai! À forte vitesse de refroidissement, la croissance cristalline peut au contraire être très rapide et aboutir à de très gros cristaux. Il est prudent de limiter l'usage de cette affirmation à l'interprétation de la différence entre les roches microlitiques, microgrenues et grenues.

En résumé, la texture est insuffisante pour "catégoriser" une roche, il faut un double critère textural et minéralogique. Reconnaissons que ce n'est pas toujours facile...

La catégorie de roche la plus mal connue est probablement celle des roches métamorphiques. Les candidats ont du mal à admettre qu'il existe un autre type de métamorphisme que le métamorphisme de contact. Ils sont également tous persuadés qu'il n'y a jamais de fossile dans les roches métamorphiques, ce qui n'est pas toujours vrai.

Les connaissances sur les roches sédimentaires, la paléontologie et les notions de stratigraphie sont souvent mal maîtrisées. Les grandes classes d'organismes fossiles (et actuels!) sont également ignorées: à propos des fossiles, les candidats ont parfois du mal à aller plus loin que le terme "coquillage"!

### *Caractérisation des cartes, photos aériennes et images satellitaires*

Il y a toujours de grosses lacunes en cartographie. Certains candidats ne savent pas déterminer qualitativement le pendage des failles et des couches. Ils ne maîtrisent pas tous les règles de base de la chronologie relative entre les événements sédimentaires, magmatiques, métamorphiques,

plutoniques et la déformation. Ils ne savent pas tous reconnaître et interpréter les discordances. Ainsi que nous l'avons dit plus haut, ils ne savent pas représenter en coupe ce qu'ils identifient sur la carte (plis, discordances...) sous la forme d'un schéma interprétatif. Ils ne savent pas dessiner (représenter) l'évolution des événements qui conduisent à la structure actuelle.

Les étudiants ne connaissent souvent ni la boussole, ni l'altimètre. Notons qu'ils appellent "profil ECORS" tout profil sismique. Il est difficile de leur faire faire le lien entre géologie et géographie. Il y a des lacunes en géomorphologie (le mot *méandre* est inconnu).

Leur connaissance de la géographie de la France est souvent limitée. Ils ne savent pas tous situer une carte au 1/50000 sur la carte de France au 1/1 000 000 que nous laissons à leur disposition (pourtant, il y a des moyens nombreux de se repérer!). Ils ne connaissent pas les éléments de géographie physique et humaine des principales régions de France. Le lien entre géographie et géologie est pourtant riche (géomorphologie, activités industrielles, tourisme), mais n'est que rarement fait par les candidats.

Les réactions face aux photographies aériennes ou aux images satellitaires sont encourageantes. Face à des documents inconnus, les candidats, qui ne peuvent pas chercher à faire coller leurs connaissances à l'objet pour en donner une interprétation toute faite, font en effet la preuve de leur esprit d'observation et d'interprétation. Il serait souhaitable que cette démarche indépendante s'applique à l'examen des objets a priori moins énigmatiques que sont les cartes et les roches.

#### *Connaissances en géologie structurale et tectonique*

On note des difficultés à décrire les caractéristiques des structures, en particulier pour distinguer les termes évoquant des structures ou déformations planaires (2D : plan axial, schistosité, aplatissement) ou linéaires (1D : charnière, axe, linéation, étirement). Bien différencier ce qui est en 2D (sur une surface) et en 3D (dans la masse de la roche) : par exemple, ne pas confondre une diaclase oxydée/altérée en surface avec une partie distincte de l'échantillon. Les termes de description des plis sont mal maîtrisés.

Les termes descriptifs *compact, cohérent, compétent* sont largement utilisés à mauvais escient. Il y a en outre une méconnaissance des termes décrivant le comportement rhéologique des matériaux (*ductile, plastique, fragile, cassant, élastique*).

L'interprétation qui est faite à partir des structures est souvent médiocre. Attention à ne pas interpréter abusivement les marqueurs de la déformation en marqueurs des contraintes.

Attention à ne pas confondre la pression lithostatique (état isotrope de contraintes à l'origine du métamorphisme) et un état anisotrope de contraintes (dû à la tectonique et à l'origine des déformations, que l'on peut appeler "dynamique"). Si les deux processus (métamorphisme et déformation) sont souvent associés, il existe des déformations intenses sans métamorphisme (formation des brèches de faille, par ex.) et du métamorphisme "statique" (formation des cornéennes dans le métamorphisme de contact, par ex.).

#### *Connaissances générales*

Les candidats ont du mal à ordonner dans le temps (par chronologie relative) les processus ou les objets composites que nous leur demandons d'interpréter, ce qui pose évidemment des problèmes dans l'interprétation des relations de cause à effet. C'est vrai pour les échantillons (par exemple dans l'analyse des relations filon/encaissant, ou enclave/encaissant) comme pour les cartes ou photos aériennes (discordances, relation corps magmatique/métamorphisme, pli/faille...). Ils connaissent mal les ordres de grandeur des objets et phénomènes géologiques (par exemple, profondeur de mise en place et temps de refroidissement des plutons granitiques). Les grands découpages stratigraphiques et les grandes lignes de l'histoire de la Terre sont largement ignorés. Il faut que les candidats connaissent quelques repères chronologiques importants. Rappelons que la dimension historique est essentielle en géologie.

## EPREUVE ORALE DE TIPE

L'épreuve se déroule en deux parties équilibrées de 10 minutes.

La **première partie** (exposé de 5 minutes suivi de 5 minutes 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
- 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. DEROULEMENT DE L'EPREUVE

L'épreuve s'est déroulée sans difficultés particulières dans des conditions matérielles très satisfaisantes. Il faut souligner :

- le comportement des candidats : très peu d'absentéisme et de "touristes", ponctualité systématique, réceptivité aux remarques du jury, correction de la tenue,
- les fiches synoptiques ont quasiment toutes été présentées avec validation.

### 2. APPRECIATION SUR LE TIPE

#### 2.1. Le sujet du TIPE

Le thème 2009 était intitulé "information". D'un point de vue général, l'absence de précisions complémentaires dans le texte ministériel présente l'avantage de permettre d'aborder une palette très étendue de sujets, de domaines et de thématiques qu'ils soient à dominante biologique ou physique.

A fortiori, le thème 2009 recouvrant un champ très vaste, il a permis d'aborder des sujets variés faisant appel aux différentes connaissances scientifiques acquises pendant les années de classes préparatoires. De ce fait, une majorité de sujets entrait d'une manière consistante et sans difficultés dans le champ du thème et présentait un réel intérêt.

Approximativement, les sujets concernant les milieux physiques (terre, sols et eaux) représentaient environ 30%, les 70% restants se rapportant à des phénomènes à dominante biologique.

Comme chaque année, il faut noter quelques thèmes répétitifs (tout ce qui concerne les bioindicateurs) et des thèmes plus originaux (analyse des chants des coqs, comportement prédateur de la sangsue, AOC et informations géographiques et géologiques, nature humorale de l'information impliquée dans la métamorphose des insectes, huître et variation d'un milieu, traçabilité de l'origine d'un miel,...).

Enfin, pour réussir pleinement l'épreuve de TIPE, il convient d'attirer à nouveau l'attention des candidats (et des professeurs des classes préparatoires) sur l'intérêt :

- de choisir un "bon" sujet permettant à l'étudiant d'y apporter une véritable "valeur ajoutée" personnelle,
- de ne pas attendre la dernière minute pour se lancer dans la démarche d'autant plus qu'il y a un protocole expérimental à mettre en œuvre ou des contacts à prendre avec des spécialistes ou des professionnels.

## **2.2. Le traitement du TIPE**

Sans vouloir être exhaustif, quelques points majeurs méritent d'être soulignés tant sur la forme que sur le fond:

- les textes écrits sont, en général, clairs et bien présentés avec des illustrations pertinentes (photographies prises par le candidat). Il faut noter la présence de quelques graphes présentant sous forme de courbe continue des données "disjointes" ; les échelles ne sont pas toujours bien renseignées,
- la présentation matérielle est, en général, satisfaisante, avec l'utilisation de transparents ; toutefois, le nombre de candidats appuyant leur exposé par des échantillons ou des maquettes devient marginal,
- des efforts significatifs sont à souligner dans la maîtrise de l'exposé oral dans le strict respect du temps imparti. Néanmoins, il y a toujours quelques lacunes ou insuffisances à relever : un exposé introductif d'un intérêt inégal, voire même absent dans quelques cas (on ne cite pas le titre, ni le contenu, ni le lien avec le thème !) ; une structuration parfois peu évidente, ce qui conduit à un exposé confus, avec trop de temps consacré à des éléments qui semblent secondaires ; une problématique d'ensemble pas toujours bien posée,
- en revanche, les conclusions apparaissent plus clairement, même si elles peuvent être mieux argumentées. Certains candidats ont encore quelques difficultés à dégager précisément les divers enseignements qu'ils peuvent tirer du sujet traité,
- sur le fond, certains candidats ont encore trop tendance à négliger une certaine rigueur scientifique ; force est de constater une maîtrise encore insuffisante de certains concepts mentionnés dans l'exposé (on utilise des termes dont on ne connaît pas bien la signification),
- les prises de contact extérieures sont globalement peu nombreuses (faute de temps, on se limite à l'envoi de courriels). Une majorité de candidats se contente d'une recherche bibliographique très sommaire par référence à des sources "Internet" sans nécessairement effectuer une analyse critique. Il faut noter également une absence quasi-systématique d'esprit critique sur les résultats expérimentaux obtenus,
- certains candidats n'ont manifestement pas pris le temps de travailler autour de leur sujet et de le replacer dans un contexte plus large, ce qui pourrait être interprété comme un manque de curiosité. Plus généralement, les étudiants devraient mieux se préparer à des questions autour du thème qu'ils ont choisi (on traite du fertilisant "nitrate", mais on ne sait rien des deux autres fertilisants utilisés en agriculture ; l'épuration des eaux usées est abordée, mais avec une ignorance due devenir de ces eaux à la sortie de la station ; on traite du miel en méconnaissant les abeilles,...)

Néanmoins, des progrès peuvent être constatés par rapport aux années précédentes dans la réalisation de protocoles ou de montages expérimentaux pour certains candidats qui se montrent particulièrement ingénieux.



### 3. L'OUVERTURE SUR LE METIER D'INGENIEUR

Les observations évoluent très peu d'une année sur l'autre.

D'une manière générale, la population des candidats se caractérise par une focalisation absolue sur leurs études pendant deux ou trois ans avec l'objectif prioritaire de réussir un ou plusieurs concours. D'où un certain "formatage scolaire" des candidats qui se traduit par une insuffisance notable de culture générale, voire de curiosité pour les évènements et le monde extérieur (politique internationale, entreprises), entraînant souvent un manque flagrant de maturité dans les jugements. Les questions de culture générale donnent rarement lieu à des réponses intéressantes, dans la mesure où une réponse est effectivement formulée.

Cette situation est d'autant plus préoccupante qu'elle vise également les domaines où les candidats sont censés exercer leur métier d'ingénieur. Ainsi, les sujets d'actualité en lien avec les métiers auxquels préparent les écoles recrutant sur G2E sont pour une bonne part ignorés des élèves :

- les matières premières,
- le Grenelle de l'environnement,
- l'écologie, la biodiversité,
- les risques naturels,
- les énergies dont les énergies renouvelables.

Les candidats se limitent trop souvent à des banalités sur l'eau et l'environnement. Ils confondent également engagement humanitaire et métier d'ingénieur.

Toutefois, des points positifs méritent d'être à nouveau soulignés: un bon état d'esprit, une volonté de réussir et d'être utile, l'habitude de l'approche collective dans le travail comme dans les activités ludiques, sportives ou artistiques.

Enfin, malgré quelques timides améliorations (et un effort significatif d'information de la part des écoles), il est regrettable de constater, à nouveau, que trop peu de candidats disposent de suffisamment d'éléments sur les écoles d'ingénieurs. Il en résulte :

- une méconnaissance des métiers, des qualités nécessaires pour les exercer, des débouchés possibles (catégories d'employeurs, position professionnelle, etc.).
- à l'exception de quelques candidats ayant un objectif d'intégrer plus particulièrement une école de la liste à laquelle conduit le concours G2E, une formulation (peut-être, par excès de prudence vis-à-vis des examinateurs) velléitaire ou arbitraire ou encore très floue des préférences.

Dans ces conditions, il convient d'encourager vivement les candidats à consulter au minimum les sites internet des écoles qu'ils souhaitent intégrer.

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	0,18	1	0,18
4 à 4,99	2	0,35	3	0,53
5 à 5,99	5	0,88	8	1,41
6 à 6,99	22	3,87	30	5,27
7 à 7,99	26	4,57	56	9,84
8 à 8,99	40	7,03	96	16,87
9 à 9,99	27	4,75	123	21,62
10 à 10,99	58	10,19	181	31,81
11 à 11,99	89	15,64	270	47,45
12 à 12,99	77	13,53	347	60,98
13 à 13,99	78	13,71	425	74,69
14 à 14,99	65	11,42	490	86,12
15 à 15,99	38	6,68	528	92,79
16 à 16,99	21	3,69	549	96,49
17 à 17,99	15	2,64	564	99,12
18 à 18,99	5	0,88	569	100,00
19 à 19,99		0,00	569	100,00
20		0,00	569	100,00

Nombre de candidats dans la matière : 569

Minimum : 3,40

Maximum : 18,81

Moyenne : 12,97

Ecart type : 2,85

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	3	0,58	3	0,58
4 à 4,99	8	1,54	11	2,12
5 à 5,99	4	0,77	15	2,89
6 à 6,99	13	2,50	28	5,39
7 à 7,99	23	4,43	51	9,83
8 à 8,99	28	5,39	79	15,22
9 à 9,99	43	8,29	122	23,51
10 à 10,99	44	8,48	166	31,98
11 à 11,99	56	10,79	222	42,77
12 à 12,99	70	13,49	292	56,26
13 à 13,99	72	13,87	364	70,13
14 à 14,99	44	8,48	408	78,61
15 à 15,99	57	10,98	465	89,60
16 à 16,99	25	4,82	490	94,41
17 à 17,99	13	2,50	503	96,92
18 à 18,99	10	1,93	513	98,84
19 à 19,99	2	0,39	515	99,23
20	4	0,77	519	100,00

Nombre de candidats dans la matière : 519

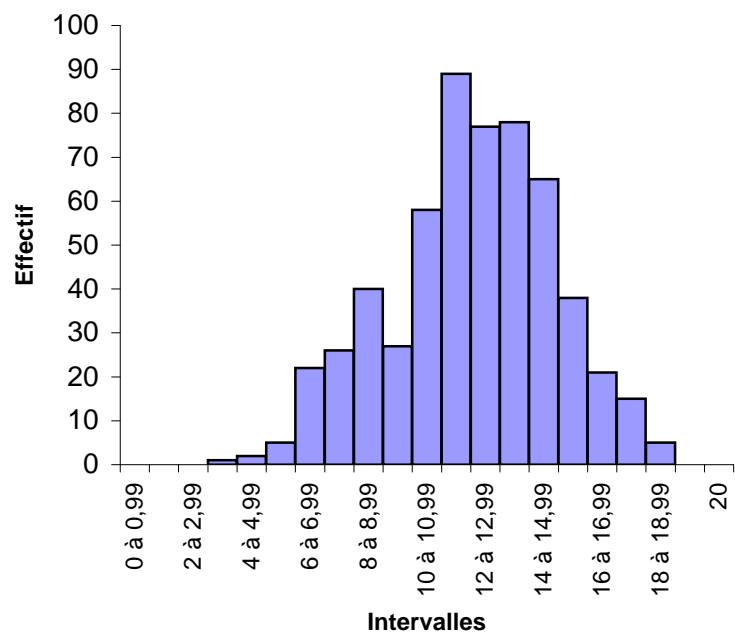
Minimum : 3,20

Maximum : 20

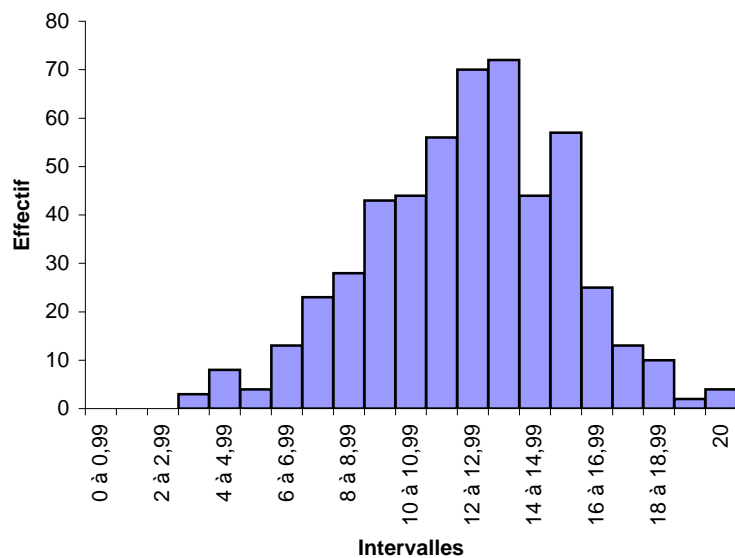
Moyenne : 12,29

Ecart type : 3,11

## TIPE ORAL



## ANGLAIS



## EPREUVE ORALE D'ANGLAIS

### Remarques générales

Le jury d'anglais ne propose pas d'enregistrements vidéo. Un enregistrement audio (2 minutes, environ) donne lieu à une restitution, par le candidat, des informations contenues. Le second document est un article de la presse en langue anglaise (imprimée ou en ligne).

L'épreuve consistant en un oral, nous conseillons aux candidats de soigner cet aspect de la langue, à savoir la communication, verbale et non-verbale.

Il n'est pas interdit de sourire; il est bon d'établir un contact oculaire avec le jury.

Mais il semble indispensable que les candidats travaillent particulièrement le respect de la **phonétique** et de la **phonologie** propres à la langue anglaise.

Parmi les sons propres à cette langue, notons les diphtongues, les interdentes, les voyelles en opposition tendue/lâche; autant d'éléments discrets mais discriminants sur le plan du sens des mots (low/law; thin/sin; sheep/ship; sin/seen...)

Schéma intonatif, rythme, accentuation forment partie intégrante d'une bonne maîtrise de la langue.

Les marqueurs linguistiques du pluriel, du verbe à la troisième personne du singulier présent, du prétérit sont voisés en anglais.

Leur réalisation phonétique respective en [-s], [-z], [-iz] / [-t], [-d], [- id] doit être audible.

La richesse du **vocabulaire** entraîne des effets directs sur la qualité de la syntaxe, sur l'expression des idées. Des phrases inachevées, des hésitations, des reprises de raisonnement dissociées de leur contexte forment autant d'obstacles à la clarté de l'expression et à la compréhension de l'examineur.

Nous conseillons aux candidats de privilégier les phrases courtes !

**Syntaxe.** Nous constatons une maîtrise insuffisante des accords (confusion who/which), des quantifieurs (confusion much/many, few/little), une fréquente méconnaissance des différentes formes des verbes irréguliers, de l'usage des modaux, de l'utilisation de l'article, de la construction de l'interrogation indirecte...

De très nombreux candidats ne maîtrisent pas l'usage de l'aspect du verbe en fonction du temps de référence. Trop d'entre eux se réfugient dans l'emploi du présent, quand bien même un temps du passé est requis.

### **Le commentaire.**

Plus de la moitié des candidats ne réussissent pas à proposer deux ou trois idées personnelles au sujet du texte qu'ils présentent.

Dans beaucoup de cas, ils livrent une paraphrase de ce qu'ils ont résumé.

Nous sommes ravis de pouvoir entendre des développements apportant un éclairage sur la culture personnelle du candidat. Nous conseillons donc une formation - fût-elle modeste - aux techniques d'argumentation et de communication.

## EPREUVE ORALE D'ALLEMAND

119 candidats se sont présentés aux épreuves orales d'allemand. 89 candidats étaient inscrits en allemand LV1, 30 en LV2, ce qui permettait éventuellement à ces derniers d'obtenir quelques points supplémentaires pour améliorer leur total. Il est également intéressant de remarquer que le nombre de filles qui se sont présentées à l'épreuve est sensiblement supérieur à celui des garçons, soit une proportion de 38% de garçons.

Les conditions de travail seraient plus agréables, si l'on pouvait de disposer de deux salles, l'une étant réservée à la préparation, l'autre à l'interrogation, les candidats ayant souvent recours aux boules Quiès pour ne pas être gênés par l'entretien du candidat précédent interrogé à quelques mètres seulement.

Les modalités de l'épreuve restent inchangées: le candidat dispose de 20 minutes pour préparer, l'interrogation durant elle-même 20 minutes. L'épreuve repose essentiellement sur la compréhension écrite d'un texte destiné à tester ensuite par oral les aptitudes communicatives du candidat. Envisager deux types d'épreuves différents – compréhension orale sur la base d'un document vidéo ou sonore, suivie d'une épreuve de compréhension écrite sur la base d'un texte est difficile à mettre en oeuvre en raison du temps d'interrogation limité à 20 minutes.

Les thèmes retenus sont avant tout des thèmes d'actualité, faits de société, problèmes contemporains, qui sont généralement connus des candidats, ce qui a priori devrait leur permettre de se sentir plus à l'aise lors de l'entretien. Parmi les thèmes proposés, on peut citer les avantages et inconvénients du téléphone portable, la compatibilité entre vie familiale et métier d'ingénieur pour une femme, la qualité de vie en ville et à la campagne, le phénomène télévisuel, le covoiturage, la précarité dans les grandes villes, la vidéo-surveillance et la liberté individuelle, les raisons du recul de la démographie ...

Sont pris en compte, dans le cadre de l'appréciation et de la notation, la spontanéité de l'expression, l'aisance, la richesse du vocabulaire, la correction de la langue...

Le texte proposé n'est finalement qu'un support qui doit permettre, après en avoir tiré l'essentiel et fait la synthèse, de s'en éloigner et de personnaliser un peu plus l'entretien, ce qui la plupart du temps est très révélateur et riche d'enseignement quant à la personnalité du candidat. En guise d'introduction, le thème retenu donne souvent lieu, de la part de nombreux candidats, à une phrase passe-partout dans laquelle ce thème est caractérisé comme "ein groß Problem" !!!!

Il reste cependant étonnant, au niveau de la formulation, qu'après 7 ou 9 années de langue, les candidats semblent manquer d'expérience et de pratique dans l'expression orale. La plupart se lance en effet souvent dans des phrases compliquées aux constructions alambiquées qui sont très éloignées du discours oral. Les structures de base (ordre des éléments dans les principales ou les relatives / conjonctives) ne sont pas toujours maîtrisées; de même des incorrections pourtant facilement assimilables (als / wenn / ob, vor / seit ...) apparaissent de façon récurrente dans la conversation. L'emploi des modaux laisse plus qu'à désirer, denken et danken sont souvent confondus, la conjugaison du verbe wissen pose également de gros problèmes...

Par ailleurs, les candidats éprouvent également quelques difficultés à s'écarter des formulations classiques, des clichés mémorisés et des découpages un peu trop formels pour aborder et structurer le texte. La peur de s'écarter du texte et le manque de recul nuisent à l'esprit de synthèse et conduisent un peu trop souvent à paraphraser.

L'une des carences essentielles est également une méconnaissance assez systématique de l'environnement socioculturel de la langue, voire un certain désintéressement vis à vis de l'actualité en général, qu'elle soit nationale et internationale. Un manque de curiosité notoire concernant l'information (par voie de presse ou télévisuelle) semble se confirmer d'année en année.

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	2	1,68	2	1,68
5 à 5,99	6	5,04	8	6,72
6 à 6,99	4	3,36	12	10,08
7 à 7,99	2	1,68	14	11,76
8 à 8,99	7	5,88	21	17,65
9 à 9,99	10	8,40	31	26,05
10 à 10,99	9	7,56	40	33,61
11 à 11,99	12	10,08	52	43,70
12 à 12,99	8	6,72	60	50,42
13 à 13,99	14	11,76	74	62,18
14 à 14,99	11	9,24	85	71,43
15 à 15,99	14	11,76	99	83,19
16 à 16,99	8	6,72	107	89,92
17 à 17,99	9	7,56	116	97,48
18 à 18,99	2	1,68	118	99,16
19 à 19,99	1	0,84	119	100,00
20		0,00	119	100,00

Nombre de candidats dans la matière : 119

Minimum : 4,04

Maximum : 19

Moyenne : 12,37

Ecart type : 3,53

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	6	4,20	6	4,20
7 à 7,99	3	2,10	9	6,29
8 à 8,99	7	4,90	16	11,19
9 à 9,99	9	6,29	25	17,48
10 à 10,99	19	13,29	44	30,77
11 à 11,99	7	4,90	51	35,66
12 à 12,99	16	11,19	67	46,85
13 à 13,99	17	11,89	84	58,74
14 à 14,99	16	11,19	100	69,93
15 à 15,99	21	14,69	121	84,62
16 à 16,99	12	8,39	133	93,01
17 à 17,99	7	4,90	140	97,90
18 à 18,99	1	0,70	141	98,60
19 à 19,99	1	0,70	142	99,30
20	1	0,70	143	100,00

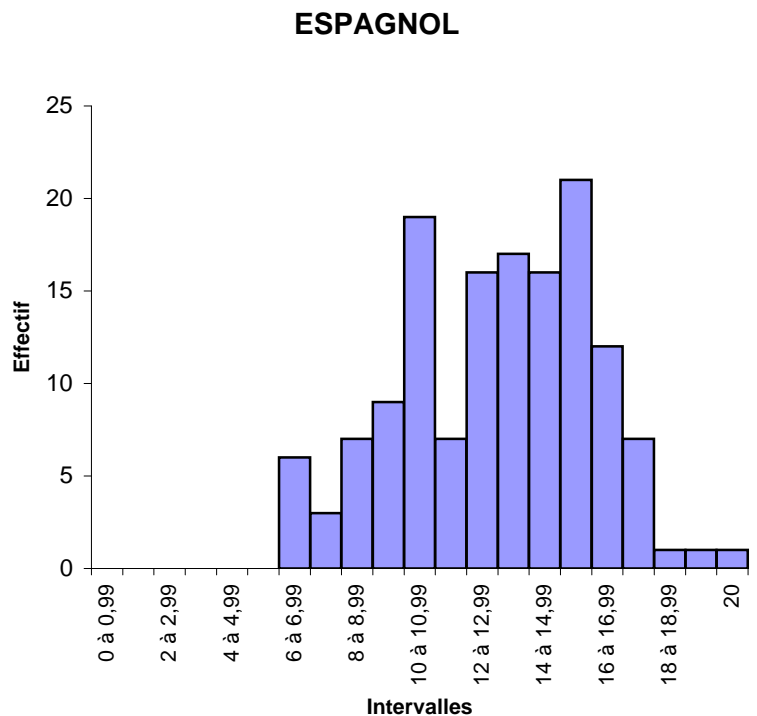
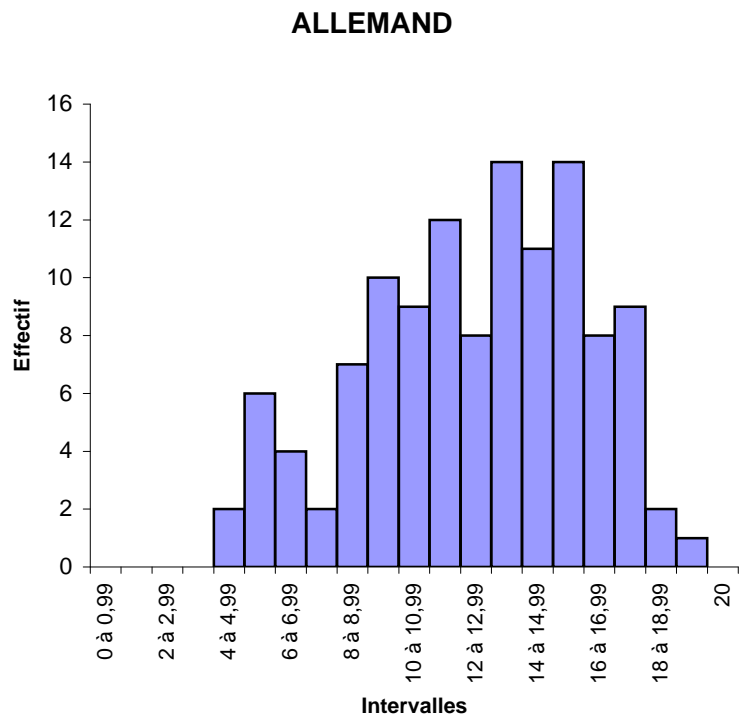
Nombre de candidats dans la matière : 143

Minimum : 6,5

Maximum : 20

Moyenne : 12,97

Ecart type : 2,96



## EPREUVE ORALE D'ESPAGNOL

Cette année 2009 aura été marquée par une augmentation encore croissante du nombre de candidats en espagnol, qui prennent conscience de l'enjeu de cette langue au niveau international. On ne peut que s'en féliciter, étant donné la relative qualité du niveau de langue des prétendants qui possèdent un savoir-faire souvent efficace.

Il faut cependant préciser que le fait de présenter l'espagnol en LV1 nécessite une rigueur et des exigences généralement plus élevées qu'en LV2. Certains candidats n'en sont pas encore très conscients, vu leurs prestations. Il y a par exemple lieu de s'étonner que certains ne connaissent manifestement pas Federico Garcia Lorca ! A titre indicatif, sur un 143 candidats, 23 ont présenté la matière en LV1.

Comme les années précédentes, les sujets portaient sur des thèmes d'actualité variés tels que l'environnement, l'émigration, la crise économique, l'avortement, les Indiens en Amérique Latine, etc.

Il est à noter que, dans l'ensemble, les candidats font des exposés construits et clairs avec un plan ; certains ont toutefois encore du mal à ne pas suivre leurs notes ou perdent leurs moyens lors de la seconde partie de l'épreuve orale, c'est-à-dire la restitution d'un document audio d'actualité (radio, Euronews, etc.). Cet exercice est certes difficile mais il permet aisément de se rendre compte du niveau réel et permet d'avoir une idée très précise en complément de la première restitution de l'analyse de document. C'est pourquoi il ne doit en aucun cas être négligé et ne doit surtout pas manifester une langue relâchée, ce qui se produit encore trop souvent.

On peut se féliciter également cette année des connaissances plutôt sûres en civilisation espagnole et latino-américaine. On n'assiste en effet plus que très rarement (mais malheureusement encore quelquefois) à des confusions telles que : "Franco dictador de Cuba".

Le point négatif reste le très grand nombre de fautes grammaticales. On ne saurait que trop recommander aux élèves de soigner particulièrement l'utilisation de "ser" et "estar", "por" et "para", les accords en genre et en nombre des adjectifs mais aussi, plus grave, la conjugaison des verbes. Les nombreuses improvisations et inventions de mots nous amènent également à souligner la nécessité d'enrichir le niveau de langue par une acquisition plus rigoureuse d'un vocabulaire courant et propre au commentaire.