

<p>RESERVE</p> <p>A</p> <p>L'ANONYMAT</p> <p>NE RIEN</p>	<p style="text-align: center;">UNIVERSITÉ BORDEAUX 1</p> <p style="text-align: center;">Concours Externe d'assistant ingénieur Recherche et Formation</p> <p style="text-align: center;">ASSISTANT STATISTICIEN</p> <p style="text-align: center;">BAP E – SESSION 2012 – 10 Mai 2012</p> <hr/> <p>Nom de jeune fille :</p> <p>Nom marital :</p> <p>Prénom :</p> <p>Date de naissance :</p>
<p>INSCRIRE DANS</p> <p>CES CASES</p>	<p style="text-align: center;">UNIVERSITÉ BORDEAUX 1</p> <p style="text-align: center;">Concours Externe d'assistant ingénieur Recherche et Formation</p> <p style="text-align: center;">Assistant statisticien - BAP E – session 2012</p> <p style="text-align: center;">EPREUVE ECRITE D'ADMISSIBILITE</p> <p style="text-align: center;">Durée : 3 heures – Coefficient 4</p>

Les copies sont anonymes, elles ne doivent comporter aucun signe distinctif susceptible de permettre l'identification des candidats, en dehors du cadre prévu à cet effet. Tout signe distinctif entraîne l'annulation de la copie.

Le sujet que vous devez traiter comporte 20 pages numérotées de 1 à 20. Assurez-vous que cet exemplaire est complet. S'il est incomplet, demandez un autre exemplaire au surveillant.

Ce sujet comporte 2 problèmes composés de parties indépendantes. Le barème indicatif est le suivant :

- problème 1 : 29 points
- problème 2 : 31 points
 - o partie A : 13 points
 - o partie B : 19 points
 - o partie C : 9 points

AUCUN DOCUMENT N'EST AUTORISE

L'USAGE DE LA CALCULATRICE EST AUTORISE

RESERVE A L'ANONYMAT

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE CASE

Problème 1 - *études de tableaux*

L'annexe 1 vous présente des tableaux dont l'étude vous permet de répondre aux questions suivantes :

1.a. Dans l'enseignement supérieur, quelles sont les parts des professeurs des universités (PR), des maîtres de conférences (MCF) et des enseignants venant du second degré (lycées et collèges) (2d degré) ?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

1.b. Au vu de ces pourcentages, quelle est la discipline dont la part du second degré est la plus importante ?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

RESERVE A L'ANONYMAT

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE CASE

2. Comparez les pourcentages de professeurs des universités par rapport aux maîtres de conférences suivant les disciplines.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

RESERVE A L'ANONYMAT

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE CASE

3.a. En se servant de l'âge moyen et de la médiane, montrez l'état de vieillissement de la population universitaire.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3.b. Que pouvez-vous dire de l'état de vieillissement de la population universitaire en lettres ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

RESERVE A L'ANONYMAT

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE CASE

3.c. Pour influer sur ce constat, que faudrait-il faire lors des prochains recrutements ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4.a. Calculez le pourcentage de femmes professeures d'université dans les disciplines juridiques, scientifiques et littéraires.-

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

RESERVE A L'ANONYMAT

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE CASE

.....
.....
.....
.....
.....
.....

4.b. En vous aidant de ces valeurs, que pouvez-vous montrer sur la parité disciplinaire ?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

4.c. Selon le même principe, que pouvez-vous dire sur les femmes maîtres de conférences des différentes disciplines ?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

RESERVE A L'ANONYMAT

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE CASE

Problème 2 Etude pour la simulation d'une variable

Les trois parties du problème 2 sont indépendantes. Les questions sont des questions de cours et de calculs statistiques. Vous disposez en annexe 2 à titre indicatif des fonctions de masse de deux lois.

Vous êtes chargé de réaliser une étude statistique sur le redoublement des étudiants d'une université dans leur scolarité. On étudie le profil de 5000 étudiants dont la répartition est donnée dans le tableau ci-dessous.

Nombre de redoublements par étudiant	Nombre d'étudiants observé
0	3520
1	1245
2	210
3	25

On appelle REDOUBL, le nombre de redoublements par étudiant pour l'année N.

Partie A : Analyse de données (calcul)

A.1. Calculez l'espérance et la variance de REDOUBL. Que remarquez-vous ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

RESERVE A L'ANONYMAT

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE CASE

A.2. Calculez la médiane, les 1er et 3ème quartiles.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

A.3. Parmi les 5 statistiques calculées précédemment, lesquelles sont robustes ? Justifiez votre réponse en définissant simplement ce qu'est une statistique robuste.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

RESERVE A L'ANONYMAT

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE CASE

A.4. Dessinez la box-plot ou la boîte à moustache de REDOUBL. Vous indiquerez toutes les valeurs numériques qui ont leur place sur ce diagramme.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

RESERVE A L'ANONYMAT

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE CASE

Partie B : *Simuler le profil paramétriquement (cours et calcul)*

Justifiez soigneusement vos réponses.

B.1. Dans quel ensemble REDOUBL prend-il ses valeurs ?

.....
.....
.....
.....

B.2. Comment appelle-t-on ce type de variable aléatoire ?

.....
.....

B.3. Quelle loi de probabilité vous semble la plus judicieuse pour modéliser REDOUBL?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

RESERVE A L'ANONYMAT

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE CASE

B.4. Vous souhaitez tester l'adéquation de la loi choisie aux observations empiriques. Donnez l'hypothèse nulle H_0 et l'hypothèse alternative que vous évaluerez.

.....
.....
.....
.....

B.5. Quel test statistique rigoureux pouvez-vous mettre en œuvre pour valider votre intuition ?

.....
.....
.....
.....
.....

B.6. Soit une statistique de test T définie comme :

$$T = \sum_{\text{nombre de classe de redoublement}} \frac{(\text{Nombre}_{\text{étudiant observé}} - \text{Nombre}_{\text{étudiant théorique}})^2}{\text{Nombre}_{\text{étudiant théorique}}}$$

B.6.a. Calculez le nombre d'étudiants théoriques pour chaque classe de redoublement.

.....
.....
.....
.....

RESERVE A L'ANONYMAT

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE CASE

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

B.6.b. Calculez cette variable statistique.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

RESERVE A L'ANONYMAT

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE CASE

B.7.a. Définissez ce qu'est une région critique.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

B.7.b. La région critique pour un niveau de confiance de 95% est de 3,84 pour 1 degré de liberté (dll), 5,99 pour 2 dll, 7,81 pour 3dll. Que concluez-vous ?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

RESERVE A L'ANONYMAT

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE CASE

Partie C : *Simuler le profil empiriquement (cours)*

Finale­ment, vous sou­haitez simuler sans vous enfermer dans un cadre de loi de probabilité donnée. Vous recherchez une méthode pour reproduire un échantillon de profils ayant les mêmes caractéristiques statistiques que vos observations.

C.1. Donnez la définition d'un échantillon et d'une population dans le cadre de la théorie des sondages.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

C.2. Donnez et définissez 3 types de sondages différents.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

RESERVE A L'ANONYMAT

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE CASE

C.3. Pour résoudre votre problème, à quel type de tirage auriez-vous recours ? Justifiez.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Annexe 1 – problème 1

Tableau 1 : Répartition nationale des personnels enseignants par tranche d'âge suivant leur catégorie et leur sexe (année 2011)

DISCIPLINE	Droit											
	PR ¹			MCF ²			2D Degré ³			Total Droit		
Catégorie	F	H	Tot. PR	F	H	Tot. MCF	F	H	Tot. 2D Degré	F	H	Tot. Droit
Tranche d'âges												
20-24										0	0	0
25-29	1		1	39	19	58	25	10	35	65	29	94
30-34	20	50	70	320	339	659	50	42	92	390	431	821
35-39	94	176	270	528	501	1029	101	72	173	723	749	1472
40-44	126	284	410	575	631	1206	124	146	270	825	1061	1886
45-49	102	315	417	408	497	905	121	143	264	631	955	1586
50-54	77	269	346	237	406	643	107	176	283	421	851	1272
55-59	72	316	388	192	357	549	101	188	289	365	861	1226
60-64	75	439	514	141	439	580	48	131	179	264	1009	1273
65-69	23	214	237	23	93	116	1	3	4	47	310	357
Total général	590	2063	2653	2463	3282	5745	678	911	1589	3731	6256	9987

PR = Professeurs des Universités ; MCF = Maîtres de conférences ; 2d degré = enseignants venant du second degré (lycées et collèges)

DISCIPLINE	Lettres											
	PR			MCF			2D Degré			Total Lettres		
CORPS	F	H	Tot. PR	F	H	Tot. MCF	F	H	Tot. 2D Degré	F	H	Tot. Lettres
Tranche d'âges												
20-24										0	0	0
25-29	1		1	26	14	40	57	39	96	84	53	137
30-34	1	2	3	542	400	942	361	165	526	904	567	1471
35-39	14	25	39	993	789	1782	451	277	728	1458	1091	2549
40-44	136	194	330	1139	910	2049	545	367	912	1820	1471	3291
45-49	242	459	701	1011	856	1867	579	434	1013	1832	1749	3581
50-54	298	553	851	744	740	1484	606	532	1138	1648	1825	3473
55-59	348	659	1007	627	636	1263	644	577	1221	1619	1872	3491
60-64	355	803	1158	463	543	1006	392	440	832	1210	1786	2996
65-69	130	319	449	85	142	227	24	25	49	239	486	725
Total général	1525	3014	4539	5630	5030	10660	3659	2856	6515	10814	10900	21714

PR = Professeurs des Universités ; MCF = Maîtres de conférences ; 2d degré = enseignants venant du second degré (lycées et collèges)

DISCIPLINE	Sciences											
	PR			MCF			2D Degré			Total Sciences		
CORPS	F	H	Tot. PR	F	H	Tot. MCF	F	H	Tot. 2D Degré	F	H	Tot. Sciences
Tranche d'âges												
20-24							1	3	4	1	3	4
25-29				107	258	365	30	64	94	137	322	459
30-34	1	34	35	915	1950	2865	102	224	326	1018	2208	3226
35-39	64	320	384	1218	2285	3503	141	366	507	1423	2971	4394
40-44	247	1103	1350	1213	2021	3234	207	578	785	1667	3702	5369
45-49	344	1531	1875	903	1593	2496	144	474	618	1391	3598	4989
50-54	268	1300	1568	432	932	1364	123	490	613	823	2722	3545
55-59	138	995	1133	247	667	914	175	567	742	560	2229	2789
60-64	129	1067	1196	216	714	930	65	372	437	410	2153	2563
65-69	46	395	441	35	133	168	3	14	17	84	542	626
Total général	1237	6745	7982	5286	10553	15839	991	3152	4143	7514	20450	27964

¹ PR = Professeurs des Universités

² MCF = Maîtres de conférences

³ 2d degré = enseignants venant du second degré (lycées et collèges)

DISCIPLINE	Total toutes disciplines confondues											
CORPS	PR			MCF			2D Degré			Total général		
Tranche d'âges	F	H	Tot. PR	F	H	Tot. MCF	F	H	Tot. 2D Degré	F	H	Tot. général
20-24	0	0	0	0	0	0	1	3	4	1	3	4
25-29	2	0	2	172	291	463	112	113	225	286	404	690
30-34	22	86	108	1777	2689	4466	513	431	944	2312	3206	5518
35-39	172	521	693	2739	3575	6314	693	715	1408	3604	4811	8415
40-44	509	1581	2090	2927	3562	6489	876	1091	1967	4312	6234	10546
45-49	688	2305	2993	2322	2946	5268	844	1051	1895	3854	6302	10156
50-54	643	2122	2765	1413	2078	3491	836	1198	2034	2892	5398	8290
55-59	558	1970	2528	1066	1660	2726	920	1332	2252	2544	4962	7506
60-64	559	2309	2868	820	1696	2516	505	943	1448	1884	4948	6832
65-69	199	928	1127	143	368	511	28	42	70	370	1338	1708
Total général	3352	11822	15174	13379	18865	32244	5328	6919	12247	22059	37606	59665

PR = Professeurs des Universités ; MCF = Maîtres de conférences ; 2d degré = enseignants venant du second degré (lycées et collèges)

Tableau 2 : Résultats des concours de PR et MCF par tranche d'âge suivant leur catégorie et leur sexe (année 2011)

Discipline	Droit								
	corps	PR			MCF			Total Droit	
Ages sexe	F	H	Total	F	H	Total	F	H	Total
25-29	3	1	4	29	21	50	32	22	54
30-34	18	24	42	78	63	141	96	87	183
35-39	18	37	55	30	25	55	48	62	110
40-44	6	19	25	6	11	17	12	30	42
45-49	4	8	12	6	2	8	10	10	20
50-54	1	3	4	0	4	4	1	7	8
55-59	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60-64	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total général	50	92	142	149	126	275	199	218	417

PR = Professeurs des Universités ; MCF = Maîtres de conférences

Discipline	Lettres								
	corps	PR			MCF			Total Lettres	
Ages sexe	F	H	Total	F	H	Total	F	H	Total
25-29	0	0	0	34	17	51	34	17	51
30-34	1	1	2	153	87	240	154	88	242
35-39	10	15	25	65	51	116	75	66	141
40-44	30	44	74	45	38	83	75	82	157
45-49	44	47	91	22	19	41	66	66	132
50-54	27	31	58	18	9	27	45	40	85
55-59	20	25	45	4	4	8	24	29	53
60-64	5	15	20	1	0	1	6	15	21
Total général	137	178	315	342	225	567	479	403	882

PR = Professeurs des Universités ; MCF = Maîtres de conférences

Discipline	Sciences								
	corps	PR			MCF			Total Sciences	
Ages sexe	F	H	Total	F	H	Total	F	H	Total
25-29	0	0	0	56	192	248	56	192	248
30-34	2	15	17	131	232	363	133	247	380
35-39	20	91	111	27	73	100	47	164	211
40-44	28	111	139	3	20	23	31	131	162
45-49	28	51	79	2	7	9	30	58	88
50-54	7	13	20	0	0	0	7	13	20
55-59	2	7	9	0	0	0	2	7	9
60-64	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total général	87	288	375	219	524	743	306	812	1118

PR = Professeurs des Universités ; MCF = Maîtres de conférences

Discipline	Total général								
	corps	PR			MCF			Total général	
Ages sexe	F	H	Total	F	H	Total	F	H	Total
25-29	3	1	4	119	230	349	122	231	353
30-34	21	40	61	362	382	744	383	422	805
35-39	48	143	191	122	149	271	170	292	462
40-44	64	174	238	54	69	123	118	243	361
45-49	76	106	182	30	28	58	106	134	240
50-54	35	47	82	18	13	31	53	60	113
55-59	22	32	54	4	4	8	26	36	62
60-64	5	15	20	1	0	1	6	15	21
Total général	274	558	832	710	875	1585	984	1433	2417

PR = Professeurs des Universités ; MCF = Maîtres de conférences

Tableau 3 : Répartition des enseignants par disciplines, catégories et types d'établissements.

	Catégories	Universités	IUT	IUFM	Ecoles d'ingénieurs	Total
DROIT	PR	2613	39	1		2653
	MCF	4788	918	21	18	5745
	2D DEGRE	541	957	64	27	1589
	TOTAL	7800	2043	96	48	9987
LETTRES	PR	4364	57	105	12	4539
	MCF	9367	596	655	43	10660
	2D DEGRE	4056	1035	1224	200	6515
	TOTAL	17692	1728	2031	264	21714
SCIENCES	PR	6514	840	64	564	7982
	MCF	11820	2720	231	1068	15839
	2D DEGRE	1148	2005	611	379	4143
	TOTAL	19418	5617	918	2011	27964
TOTAL	PR	13491	936	170	576	15174
	MCF	25975	4234	907	1129	32244
	2D DEGRE	5745	3997	1899	606	12247
	TOTAL	44910	9388	3045	2323	59665

Annexe 2 – problème 2

Rappel des lois :

Loi binomiale :

$$p(k) = P(X = k) = \binom{n}{k} p^k q^{n-k}$$

Loi de poisson :

$$p(k) = P(X = k) = e^{-\lambda} \frac{\lambda^k}{k!}$$