Examen de Biostatistique

1ère année Médecine

Exercice 1(8pts)

Les données ci-dessous représentent un échantillon aléatoire issu d'une grande population normale:

10	3	4	6	7

1- Calculer en utilisant les formules et un tableau de calculs, l'écart-type de l'échantillon et l'écart-type estimé. s et ŝ
2- Cet échantillon est-il *homogène ou hétérogène ?justifier*
3- Donner une estimation par intervalle de confiance à 95 % de la moyenne de la population. → μ
4- Peut-on conclùre (en utilisant le test de Student) au risque 5% que la moyenne de la population dont est issu cet échantillon est égale à 8 ? avec test de stud.

Alger

Exercice 2 (5pts)

En 1908, en France, Binet publie une étude concernant la mesure de l'intelligence des enfants. Son échelle d'intelligence se base sur un certain nombre d'épreuves classées dans un ordre croissant de difficulté. Un niveau d'âge est attribué à chaque épreuve qui correspond au plus jeune âge auquel un enfant d'intelligence normale réussit l'épreuve. L'enfant commence le test de Binet par les épreuves de l'âge le plus jeune et poursuit la série d'épreuves jusqu'à ce qu'il échoue. L'âge associé à ces dernières épreuves devient son âge mental et son niveau intellectuel général est calculé en soustrayant son âge chronologique à son âge mental. On peut donc «classer » l'enfant dans une des 5 catégories suivantes : retardé de 2 ans (-2), retardé d'1 an(-1) , régulier(0), avancé de 1 an(+1) et avancé de 2 ans(+2). Voici les données, en fréquences relatives, que Binet obtient sur un échantillon de 192 enfants :

-2	-1	0	+1	+2
0,06	0,23	0,48	0,22	0,01

Un chercheur américain (Goddard) fait passer le test de Binet (traduit en anglais et adapté culturellement) à un échantillon de 1547 enfants américains (Goddard). Il obtient les données suivantes, en fréquences absolues :

	-2	-1	0	+1	+2
Goddard	294	309	557	325	62

Les données obtenues par le chercheur américain reflètent-elles la distribution obtenue chez les enfants français (niveau de signification .05) ?

Exercice 3 (7pts)

Un chercheur prétend que la répartition de la population sur les 4 classes de groupe sanguin est uniforme, en d'autres termes la population se répartit sur les 4 classes de manière identique. Sur base des données de la variable «groupe sanguin », pouvez-vous confirmer ou infirmer cette affirmation ?

Groupe sanguin	A	B	AB	O	TOTAL
effectif	73	22	9	77	181

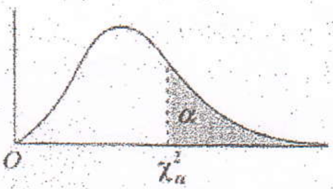
Nous souhaitons vérifier si la distribution de la variable groupe sanguin est uniforme, ce qui revient à dire que les 4 groupes sont équiprobables. :

1- Quel test allons-nous utiliser pour vérifier cela ?
2- Quelle est l'hypothèse nulle ?
3- Compléter le tableau avec les effectifs calculés (attendus théoriquement)
4- Que vaut la statistique de test, khi-2 observé ?
5- Combien de degrés de liberté compte la loi Khi-carré pour ce test ? → ddl.
6- Que pouvez-vous conclure ?
7- Déterminer à l'aide de la table du khi-2 la p-valeur (degrés de signification). → 1

Table de distribution de χ^2 (loi de K. Pearson)

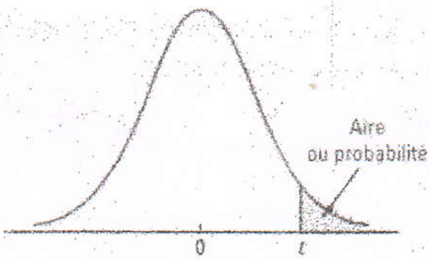
La table donne la probabilité α, en fonction du nombre de degrés de liberté v, pour que χ^2 égale ou dépasse une valeur donnée χ^2_α.

$$\alpha = P(\chi^2 \geq \chi^2_\alpha)$$



v	$\alpha = 0{,}990$	$\alpha = 0{,}975$	$\alpha = 0{,}950$	$\alpha = 0{,}900$	$\alpha = 0{,}100$	$\alpha = 0{,}050$	$\alpha = 0{,}025$	$\alpha = 0{,}010$	$\alpha = 0{,}001$
1	0,0002	0,0010	0,0039	0,0158	2,71	3,84	5,02	6,63	10,83
2	0,02	0,05	0,10	0,21	4,61	5,99	7,38	9,21	13,82
3	0,12	0,22	0,35	0,58	6,25	7,81	9,35	11,34	16,27
4	0,30	0,48	0,71	1,06	7,78	9,49	11,14	13,28	18,47
5	0,55	0,83	1,15	1,61	9,24	11,07	12,83	15,09	20,52
6	0,87	1,24	1,64	2,20	10,64	12,59	14,45	16,81	22,46
7	1,24	1,69	2,17	2,83	12,02	14,07	16,01	18,47	24,32
8	1,65	2,18	2,73	3,49	13,36	15,51	17,53	20,09	26,13
9	2,09	2,70	3,33	4,17	14,68	16,92	19,02	21,67	27,88
10	2,56	3,25	3,94	4,87	15,99	18,31	20,48	23,21	29,59
11	3,05	3,82	4,57	5,58	17,27	19,67	21,92	24,72	31,26
12	3,57	4,40	5,23	6,30	18,55	21,03	23,34	26,22	32,91

Table 4: Loi du *t* de Student



Les chiffres de la table correspondent aux valeurs t pour différentes aires ou probabilités situées dans la queue supérieure de la distribution de Student. Par exemple, avec 10 degrés de liberté et une aire de 0,05 dans la queue supérieure de la distribution, $t_{0,05} = 1{,}812$. **(pour test unilatéral !)**

Degrés de liberté	Aire dans la queue supérieure de la distribution					
	0,20	**0,10**	**0,05**	**0,025**	**0,01**	**0,005**
1	1,376	3,078	6,314	12,706	31,821	63,656
2	1,061	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925
3	0,978	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841
4	0,941	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604
5	0,920	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032
6	0,906	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707
7	0,896	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499
8	0,889	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355
9	0,883	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250
10	0,879	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169