REMPLACEMENT 2015
Antilles - Guyane - Polynésie

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR AGRICOLE
TRAITEMENT DE DONNÉES

Toutes options

Durée : 3 heures

Matériel(s) et document(s) autorisé(s) : **Calculatrice**

Le sujet comporte 7 pages

EXERCICE 1 ..... 8 points

EXERCICE 2 ..... 5 points

EXERCICE 3 ..... 7 points

L'annexe A est à rendre avec la copie

SUJET

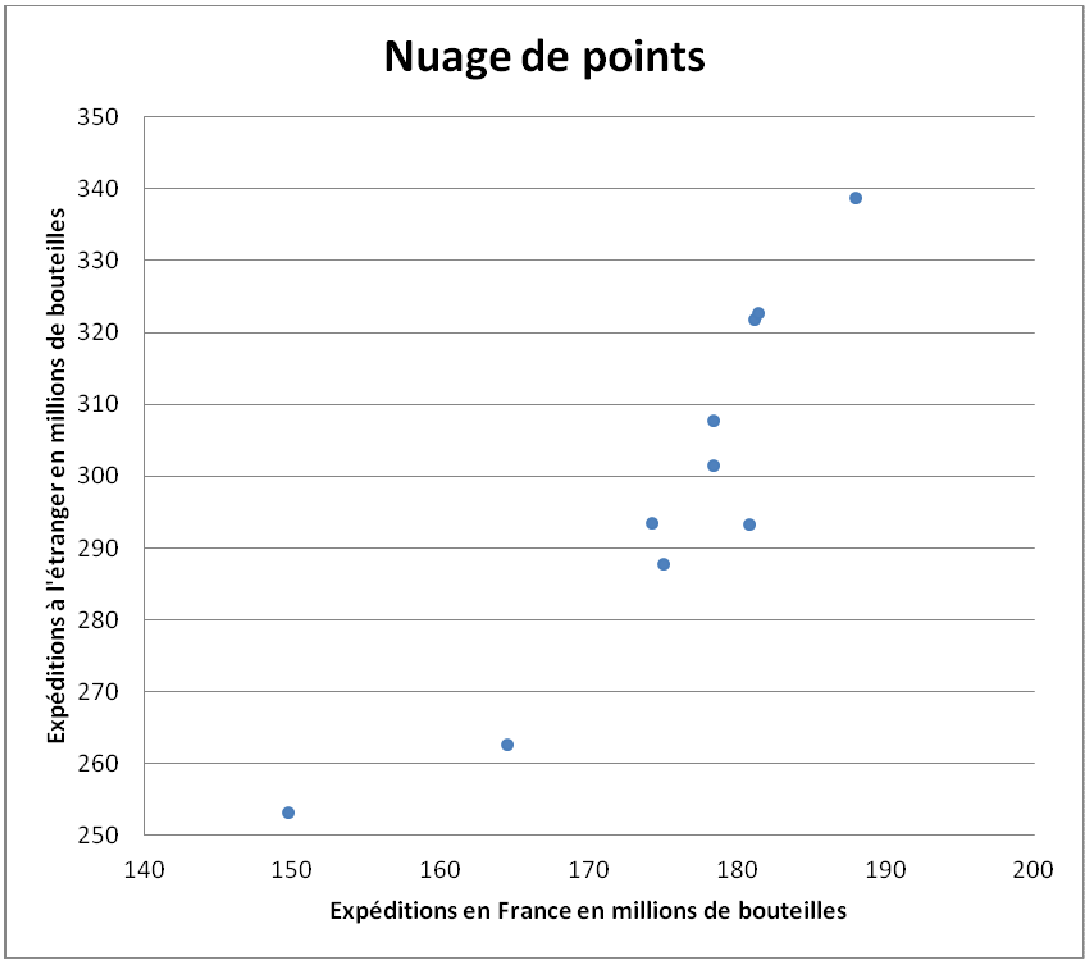
EXERCICE 1 *(8 points)*

Pour appréhender l'évolution des expéditions de vins de Champagne à l'étranger en fonction des expéditions en France métropolitaine, on peut s'appuyer sur les données du Comité interprofessionnel du vin de Champagne (CIVC) suivantes :

Années	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Expéditions en France métropolitaine en millions de bouteilles de 75 cL, x_i	149,7	164,5	175	174,2	178,4	178,4	181,1	188	181,4	180,8
Expéditions à l'étranger en millions de bouteilles de 75 cL, y_i	253,2	262,7	287,7	293,5	301,4	307,7	321,8	338,8	322,6	293,3

Dans cet exercice, les résultats numériques seront arrondis à 10^{-3} près.

Le nuage de points de la série statistique double $(x_i\ ,y_i)$ est donné ci-dessous.



1. Expliquer pourquoi un ajustement linéaire entre les variables X et Y ne peut être retenu.

2. Il semble que les points du nuage soient proches d'une parabole dont le sommet a pour abscisse 149,7 .

On effectue alors un changement de variable en posant pour $1\leq i\leq 10$, $t_i=\left(x_i-149,7\right)^2$.

a) Déterminer dans la ligne 3 du tableau de l'**annexe A**, les valeurs t_i pour $1\leq i\leq 10$.

b) Déterminer, à l'aide de la calculatrice, le coefficient de détermination entre les variables T et Y . Donner une interprétation de ce résultat.

c) Déterminer une équation de la droite de régression de Y en T par la méthode des moindres carrés.

d) En déduire l'expression de y en fonction de x de la forme : $y=a\left(x-149,7\right)^2+b$.

e) Pour $1 \leq i \leq 10$, on note $\hat{y}_i$ les estimations de y_i calculées à partir de la relation précédente.

Compléter dans les lignes 4 et 5 du tableau de l'**annexe A** les $\hat{y}_i$ ainsi que les résidus.

Expliquer en quoi les résidus obtenus confirment le changement de variable effectué.

3. En utilisant la relation de la question 2 d), déterminer une estimation des expéditions à l'étranger de bouteilles de 75 cl si 200 millions de bouteilles sont expédiées en France métropolitaine.

EXERCICE 2 *(5 points)*

On souhaite déterminer si les habitudes de consommation du Champagne dépendent de la situation géographique. Pour cela, on a interrogé au hasard 315 français métropolitains.

Les résultats sont les suivants :

Situation géographique / **Habitudes de consommation**	**Nord**	**Sud**
Jamais	47	15
Parfois	128	37
Souvent	55	33

Tester, au seuil de risque de 5 %, si les habitudes de consommation du Champagne dépendent de la situation géographique.

EXERCICE 3 *(7 points)*

Dans cet exercice, tous les résultats numériques seront arrondis à 10^{-2} près.

1. Pour répondre à la demande d'une grande Maison de Champagne, une entreprise de fabrique de bouteilles veut vérifier si ses bouteilles fabriquées pèsent bien 850 grammes en moyenne. On suppose que la masse exprimée en grammes d'une bouteille de Champagne de cette fabrication est distribuée selon une loi normale d'écart type 1.

Avant expédition des bouteilles commandées, on prélève un échantillon aléatoire simple dans la fabrication de 20 bouteilles et on les pèse.

Les résultats sont les suivants :

849,7	848,7	850,2	851,3	851,7
851,2	847,8	849,8	851,1	848,9
849,3	848,3	848,2	849	849,2
847,9	849,4	849,6	850,1	849,6

a. Déterminer la moyenne $\overline{x}$ de cet échantillon.

b. Donner une estimation ponctuelle de la masse moyenne μ de la production.

c. Déterminer une estimation par intervalle de confiance de la masse moyenne de la production, au niveau de confiance de 0,95.

2. Pour cette Maison de Champagne, une bouteille est considérée comme conforme si elle pèse moins de 850 g. L'entreprise assure à cette Maison de Champagne que 98 % de l'ensemble des bouteilles fabriquées sont conformes.

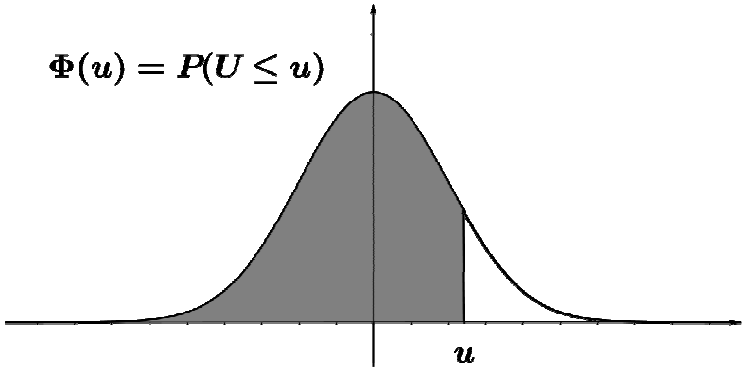
Soit F la variable aléatoire qui, à tout échantillon de taille n supérieure à 250, associe la proportion de bouteilles conformes.

a. Donner une loi approchée de la loi de F .

b. On considère que n est égal à 300.

Déterminer l'espérance et l'écart type de F . En déduire la probabilité que la proportion de bouteilles conformes d'un échantillon soit inférieure à 0,97.

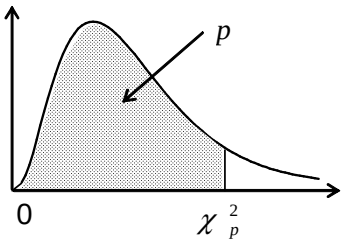
Fonction de répartition de la variable normale centrée réduite



u	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	0,5000	0,5040	0,5080	0,5120	0,5160	0,5199	0,5239	0,5279	0,5319	0,5359
0,1	0,5398	0,5438	0,5478	0,5517	0,5557	0,5596	0,5636	0,5675	0,5714	0,5753
0,2	0,5793	0,5832	0,5871	0,5910	0,5948	0,5987	0,6026	0,6064	0,6103	0,6141
0,3	0,6179	0,6217	0,6255	0,6293	0,6331	0,6368	0,6406	0,6443	0,6480	0,6517
0,4	0,6554	0,6591	0,6628	0,6664	0,6700	0,6736	0,6772	0,6808	0,6844	0,6879
0,5	0,6915	0,6950	0,6985	0,7019	0,7054	0,7088	0,7123	0,7157	0,7190	0,7224
0,6	0,7257	0,7291	0,7324	0,7357	0,7389	0,7422	0,7454	0,7486	0,7517	0,7549
0,7	0,7580	0,7611	0,7642	0,7673	0,7704	0,7734	0,7764	0,7794	0,7823	0,7852
0,8	0,7881	0,7910	0,7939	0,7967	0,7995	0,8023	0,8051	0,8078	0,8106	0,8133
0,9	0,8159	0,8186	0,8212	0,8238	0,8264	0,8289	0,8315	0,8340	0,8365	0,8389
1,0	0,8413	0,8438	0,8461	0,8485	0,8508	0,8531	0,8554	0,8577	0,8599	0,8621
1,1	0,8643	0,8665	0,8686	0,8708	0,8729	0,8749	0,8770	0,8790	0,8810	0,8830
1,2	0,8849	0,8869	0,8888	0,8907	0,8925	0,8944	0,8962	0,8980	0,8997	0,9015
1,3	0,9032	0,9049	0,9066	0,9082	0,9099	0,9115	0,9131	0,9147	0,9162	0,9177
1,4	0,9192	0,9207	0,9222	0,9236	0,9251	0,9265	0,9279	0,9292	0,9306	0,9319
1,5	0,9332	0,9345	0,9357	0,9370	0,9382	0,9394	0,9406	0,9418	0,9429	0,9441
1,6	0,9452	0,9463	0,9474	0,9484	0,9495	0,9505	0,9515	0,9525	0,9535	0,9545
1,7	0,9554	0,9564	0,9573	0,9582	0,9591	0,9599	0,9608	0,9616	0,9625	0,9633
1,8	0,9641	0,9649	0,9656	0,9664	0,9671	0,9678	0,9686	0,9693	0,9699	0,9706
1,9	0,9713	0,9719	0,9726	0,9732	0,9738	0,9744	0,9750	0,9756	0,9761	0,9767
2,0	0,9772	0,9778	0,9783	0,9788	0,9793	0,9798	0,9803	0,9808	0,9812	0,9817
2,1	0,9821	0,9826	0,9830	0,9834	0,9838	0,9842	0,9846	0,9850	0,9854	0,9857
2,2	0,9861	0,9864	0,9868	0,9871	0,9875	0,9878	0,9881	0,9884	0,9887	0,9890
2,3	0,9893	0,9896	0,9898	0,9901	0,9904	0,9906	0,9909	0,9911	0,9913	0,9916
2,4	0,9918	0,9920	0,9922	0,9925	0,9927	0,9929	0,9931	0,9932	0,9934	0,9936
2,5	0,9938	0,9940	0,9941	0,9943	0,9945	0,9946	0,9948	0,9949	0,9951	0,9952
2,6	0,9953	0,9955	0,9956	0,9957	0,9959	0,9960	0,9961	0,9962	0,9963	0,9964
2,7	0,9965	0,9966	0,9967	0,9968	0,9969	0,9970	0,9971	0,9972	0,9973	0,9974
2,8	0,9974	0,9975	0,9976	0,9977	0,9977	0,9978	0,9979	0,9979	0,9980	0,9981
2,9	0,9981	0,9982	0,9982	0,9983	0,9984	0,9984	0,9985	0,9985	0,9986	0,9986
3,0	0,9987	0,9987	0,9987	0,9988	0,9988	0,9989	0,9989	0,9989	0,9990	0,9990

Fonction de répartition d'une variable du Khi2 à k degrés de liberté

Valeurs χ^2_p telles que $\text{Prob}(\chi^2 \leq \chi^2_p) = p$



k \ p	0,005	0,010	0,025	0,050	0,100	0,900	0,950	0,975	0,990	0,995
1	0,000	0,000	0,001	0,004	0,02	2,71	3,84	5,02	6,63	7,88
2	0,01	0,02	0,05	0,10	0,21	4,61	5,99	7,38	9,21	10,60
3	0,07	0,11	0,22	0,35	0,58	6,25	7,81	9,35	11,34	12,84
4	0,21	0,30	0,48	0,71	1,06	7,78	9,49	11,14	13,28	14,86
5	0,41	0,55	0,83	1,15	1,61	9,24	11,07	12,83	15,09	16,75
6	0,68	0,87	1,24	1,64	2,20	10,64	12,59	14,45	16,81	18,55
7	0,99	1,24	1,69	2,17	2,83	12,02	14,07	16,01	18,48	20,28
8	1,34	1,65	2,18	2,73	3,49	13,36	15,51	17,53	20,09	21,95
9	1,73	2,09	2,70	3,33	4,17	14,68	16,92	19,02	21,67	23,59
10	2,16	2,56	3,25	3,94	4,87	15,99	18,31	20,48	23,21	25,19
11	2,60	3,05	3,82	4,57	5,58	17,28	19,68	21,92	24,73	26,76
12	3,07	3,57	4,40	5,23	6,30	18,55	21,03	23,34	26,22	28,30
13	3,57	4,11	5,01	5,89	7,04	19,81	22,36	24,74	27,69	29,82
14	4,07	4,66	5,63	6,57	7,79	21,06	23,68	26,12	29,14	31,32
15	4,60	5,23	6,26	7,26	8,55	22,31	25,00	27,49	30,58	32,80
16	5,14	5,81	6,91	7,96	9,31	23,54	26,30	28,85	32,00	34,27
17	5,70	6,41	7,56	8,67	10,09	24,77	27,59	30,19	33,41	35,72
18	6,26	7,01	8,23	9,39	10,86	25,99	28,87	31,53	34,81	37,16
19	6,84	7,63	8,91	10,12	11,65	27,20	30,14	32,85	36,19	38,58
20	7,43	8,26	9,59	10,85	12,44	28,41	31,41	34,17	37,57	40,00
21	8,03	8,90	10,28	11,59	13,24	29,62	32,67	35,48	38,93	41,40
22	8,64	9,54	10,98	12,34	14,04	30,81	33,92	36,78	40,29	42,80
23	9,26	10,20	11,69	13,09	14,85	32,01	35,17	38,08	41,64	44,18
24	9,89	10,86	12,40	13,85	15,66	33,20	36,42	39,36	42,98	45,56
25	10,52	11,52	13,12	14,61	16,47	34,38	37,65	40,65	44,31	46,93
26	11,16	12,20	13,84	15,38	17,29	35,56	38,89	41,92	45,64	48,29
27	11,81	12,88	14,57	16,15	18,11	36,74	40,11	43,19	46,96	49,65
28	12,46	13,56	15,31	16,93	18,94	37,92	41,34	44,46	48,28	50,99
29	13,12	14,26	16,05	17,71	19,77	39,09	42,56	45,72	49,59	52,34
30	13,79	14,95	16,79	18,49	20,60	40,26	43,77	46,98	50,89	53,67
35	17,19	18,51	20,57	22,47	24,80	46,06	49,80	53,20	57,34	60,27
40	20,71	22,16	24,43	26,51	29,05	51,81	55,76	59,34	63,69	66,77
45	24,31	25,90	28,37	30,61	33,35	57,51	61,66	65,41	69,96	73,17
50	27,99	29,71	32,36	34,76	37,69	63,17	67,50	71,42	76,15	79,49
60	35,53	37,48	40,48	43,19	46,46	74,40	79,08	83,30	88,38	91,95
70	43,28	45,44	48,76	51,74	55,33	85,53	90,53	95,02	100,43	104,21
80	51,17	53,54	57,15	60,39	64,28	96,58	101,88	106,63	112,33	116,32
90	59,20	61,75	65,65	69,13	73,29	107,57	113,15	118,14	124,12	128,30
100	67,33	70,06	74,22	77,93	82,36	118,50	124,34	129,56	135,81	140,17

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

Nom : (EN MAJUSCULES) **Prénoms :**		**EXAMEN :** Spécialité ou Option : **EPREUVE :**	N° ne rien inscrire
Date de naissance :	19	Centre d'épreuve : Date :	

ANNEXE A (à compléter et à rendre avec la copie)	N° ne rien inscrire

EXERCICE 1

x_i	149,7	164,5	175	174,2	178,4	178,4	181,1	188	181,4	180,8
y_i	253,2	262,7	287,7	293,5	301,4	307,7	321,8	338,8	322,6	293,3
$t_i = (x_i - 149,7)^2$										
$\hat{y}_i$										
Résidus $y_i - \hat{y}_i$										