SESSION 2020
Antilles - Guyane - Polynésie

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR AGRICOLE
TRAITEMENT DE DONNÉES

Toutes options

Durée : 180 minutes

Matériel autorisé : **Calculatrice**

Le sujet comporte 6 pages

Les tables de lois de probabilité nécessaires sont fournies en annexe

---

SUJET

EXERCICE 1 (5 points)

Des lots de poulets qui ne peuvent pas être commercialisés sont vendus à un parc animalier pour être ensuite utilisés dans l'alimentation des félins.

On note X (respectivement Y) la variable aléatoire égale au nombre de poulets dévorés le matin (respectivement l'après-midi) par un félin.

La loi conjointe du couple (X;Y) a été établie (ci-dessous) à partir d'une enquête statistique :

X \ Y	1	2	3
1	0,01	0,02	0,05
2	0,04	0,15	0,19
3	0,07	0,22	0,25

1. Donner les lois de probabilités des variables aléatoires X et Y.
2. Quelle est la probabilité qu'un félin, choisi au hasard, dévore deux poulets le matin et deux poulets l'après-midi ?
3. Les variables X et Y sont-elles indépendantes ? Justifier la réponse.
4. Calculer l'espérance de chacune des variables X et Y.
5. Calculer E(X+Y). Donner une signification concrète à ce résultat.

EXERCICE 2 (5 points)

Une exploitation agricole dispose d'un atelier avicole qui assure l'élevage et la vente directe de poulets fermiers BIO. Des lots de 400 poulets sortent de l'atelier de manière régulière tout au long de l'année.

Le chef d'exploitation, après avoir testé un nouveau type d'alimentation, souhaite connaître la masse des poulets à l'abattage et savoir si les masses sont homogènes. Il choisit un échantillon aléatoire simple de 20 poulets.

Après pesée, les masses, en Kg, de ces 20 poulets sont consignées dans le tableau ci-dessous :

2,236	2,045	2,657	2,438	1,987	2,133	2,702	2,455	2,608	2,146
2,565	2,297	1,964	2,277	2,130	2,406	2,512	2,063	1,866	2,368

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

On suppose que les masses des poulets sont distribuées normalement.

1. Déterminer la moyenne $\bar{x}$ et l'écart-type de cet échantillon.
2. Donner une estimation ponctuelle de la masse moyenne d'un lot.
3. Déterminer une estimation par intervalle de confiance de la masse moyenne du lot, au niveau de confiance de 0,95.
4. Ces lots sont achetés par un grossiste pour être ensuite commercialisés. Pour celui-ci, un poulet est considéré comme conforme pour la commercialisation s'il pèse plus de 2 Kg.
   Le chef d'exploitation assure que 85 % de ses poulets sont commercialisables.
   Soit F la variable aléatoire qui, à tout lot de taille 400, associe la proportion de poulets commercialisables.
   - **a)** Par quelle loi peut-on approcher F ? Justifier votre réponse.
   - **b)** Déterminer la probabilité que la proportion de poulets conformes à la commercialisation d'un échantillon soit inférieure à 0,82.

EXERCICE 3 (5 points)

Les résultats seront arrondis à 10^{-3} près.

Les services de la répression des fraudes ont mené une enquête sur l'ensemble des supermarchés d'une région. Ils ont estimé que la probabilité qu'un œuf soit périmé (c'est-à-dire que la date limite de consommation ait été dépassée) est de 0,12.

À tout échantillon aléatoire simple de 200 œufs, prélevés dans un rayon d'un supermarché, on associe le nombre d'œufs périmés. On définit ainsi la variable aléatoire X prenant pour valeur le nombre d'œufs périmés.

Partie A :

1. Justifier que la variable aléatoire X est distribuée selon la loi binomiale dont on précisera les paramètres.
2. Déterminer la probabilité que, dans un lot de 200 œufs, il y ait 20 œufs périmés.

Partie B :

On admet que la loi de probabilité de la variable aléatoire X peut être approchée par une loi normale de paramètres $\mu = 24$ et $\sigma = 4{,}6$.

1. En utilisant cette loi, déterminer la probabilité des événements suivants :

   A : « Le nombre d'œufs périmés est strictement inférieur à 24 »

   B : « Le nombre d'œufs périmés est compris entre 18 et 30 »

2. **a)** Déterminer le nombre réel a tel que $P(X < a) = 0{,}99$. Donner une interprétation concrète du résultat obtenu.

   b) On considère que la gestion du rayon « œuf » est correcte si le nombre d'œufs périmés est inférieur à a. Un contrôle est effectué dans un supermarché par un inspecteur des fraudes qui prélève au hasard un échantillon de 200 œufs. Sur l'échantillon prélevé, il a noté que 42 œufs étaient périmés. Peut-on dire que la gestion du rayon « œuf » du magasin est douteuse ?

EXERCICE 4 (5 points)

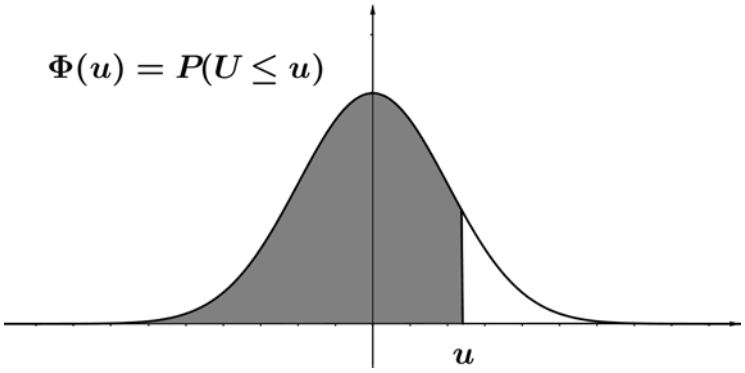
Un éleveur de moutons possède un cheptel de 2 000 têtes, composé de trois races différentes : Texel, Cotentin et Bleu du Maine. En faisant le point sur le nombre de mises-bas à la fin de l'année, il se demande si le taux de fertilité dépend de la race ou pas. Dans le tableau ci-dessous, on a le récapitulatif du nombre de mises-bas par race :

	Texel	Cotentin	Bleu du Maine
Nombre de femelles non fécondées	63	98	27
Nombre de mise-bas	631	712	469

Peut-on considérer que le taux de fertilité dépend de la race, au seuil de risque de 5 % ?

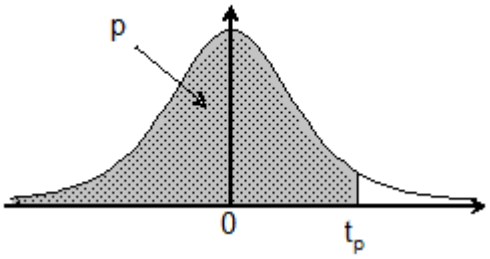
ANNEXE

Fonction de répartition de la variable normale centrée réduite



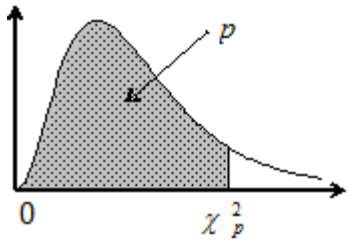
u	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	0,5000	0,5040	0,5080	0,5120	0,5160	0,5199	0,5239	0,5279	0,5319	0,5359
0,1	0,5398	0,5438	0,5478	0,5517	0,5557	0,5596	0,5636	0,5675	0,5714	0,5753
0,2	0,5793	0,5832	0,5871	0,5910	0,5948	0,5987	0,6026	0,6064	0,6103	0,6141
0,3	0,6179	0,6217	0,6255	0,6293	0,6331	0,6368	0,6406	0,6443	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 de Student à k degrés de
Valeurs de t_p telles que $Prob(T \leq t_p) = p$



k \ p	0,90	0,95	0,975	0,99	0,995	0,999	0,9995
1	3,08	6,31	12,71	31,82	63,66	318,31	636,62
2	1,89	2,92	4,30	6,96	9,92	22,33	31,60
3	1,64	2,35	3,18	4,54	5,84	10,21	12,92
4	1,53	2,13	2,78	3,75	4,60	7,17	8,61
5	1,48	2,02	2,57	3,36	4,03	5,89	6,87
6	1,44	1,94	2,45	3,14	3,71	5,21	5,96
7	1,41	1,89	2,36	3,00	3,50	4,79	5,41
8	1,40	1,86	2,31	2,90	3,36	4,50	5,04
9	1,38	1,83	2,26	2,82	3,25	4,30	4,78
10	1,37	1,81	2,23	2,76	3,17	4,14	4,59
11	1,36	1,80	2,20	2,72	3,11	4,02	4,44
12	1,36	1,78	2,18	2,68	3,05	3,93	4,32
13	1,35	1,77	2,16	2,65	3,01	3,85	4,22
14	1,35	1,76	2,14	2,62	2,98	3,79	4,14
15	1,34	1,75	2,13	2,60	2,95	3,73	4,07
16	1,34	1,75	2,12	2,58	2,92	3,69	4,01
17	1,33	1,74	2,11	2,57	2,90	3,65	3,97
18	1,33	1,73	2,10	2,55	2,88	3,61	3,92
19	1,33	1,73	2,09	2,54	2,86	3,58	3,88
20	1,33	1,72	2,09	2,53	2,85	3,55	3,85
21	1,32	1,72	2,08	2,52	2,83	3,53	3,82
22	1,32	1,72	2,07	2,51	2,82	3,50	3,79
23	1,32	1,71	2,07	2,50	2,81	3,48	3,77

Fonction de répartition d'une variable du Khi-2 à k degrés de liberté
Valeurs de χ^2_p telles que $Prob(\chi^2 \leq \chi^2_p) = p$



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