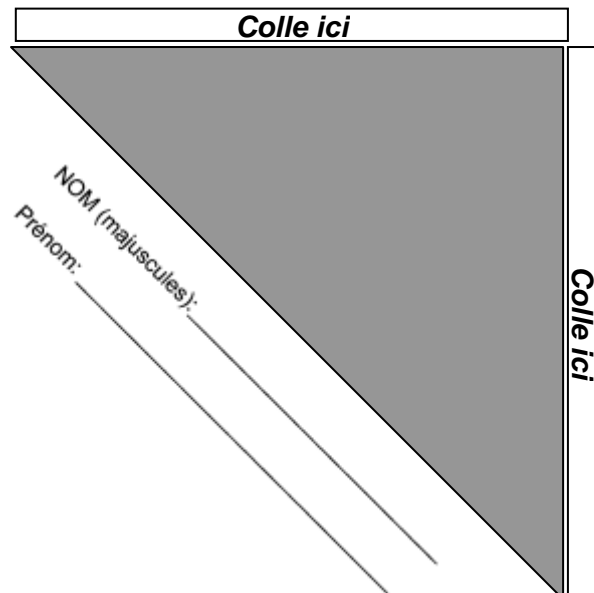


26 / 06 / 07

TMQL51U – Intro à la modélisation stat.

Durée: 2 heures

Aucun document autorisé - calculatrice autorisée



NOTES:

Problème: ___ /14

Exercice: ___ / 6

TOTAL: _____

N'oubliez pas d'indiquer votre nom. Colle disponible quand vous rendez la copie. Donnez vos réponses à la suite de chaque question, aux endroits prévus. Barème approximatif entre parenthèses. Résultats avec 3 chiffres significatifs. Tableau pour loi normale donnée en dernière page.

Problème

On considère une roulette qui a les 36 nombres de 1 à 36 plus **deux zéros**.

1. (1 pt) Quelle est la probabilité p que la boule tombe sur un nombre entre 1 et 12 compris?

$p =$ _____

2. (1 pt) Si on parie un euro sur les 12 premiers numéros on gagne 2 euros (supplémentaires) en cas de gain et on perd son euro dans le cas contraire.

i. Quelle est l'espérance du gain à chaque jeu?

Réponse: _____

3.(2 pts) On joue n fois à ce même jeu, et on appelle S le nombre de parties gagnantes.

i. Exprimez S comme la somme de n variables aléatoires X_k ($k=1, 2, \dots, n$), en précisant la loi de chaque X_k .

Loi de chaque X_k : _____

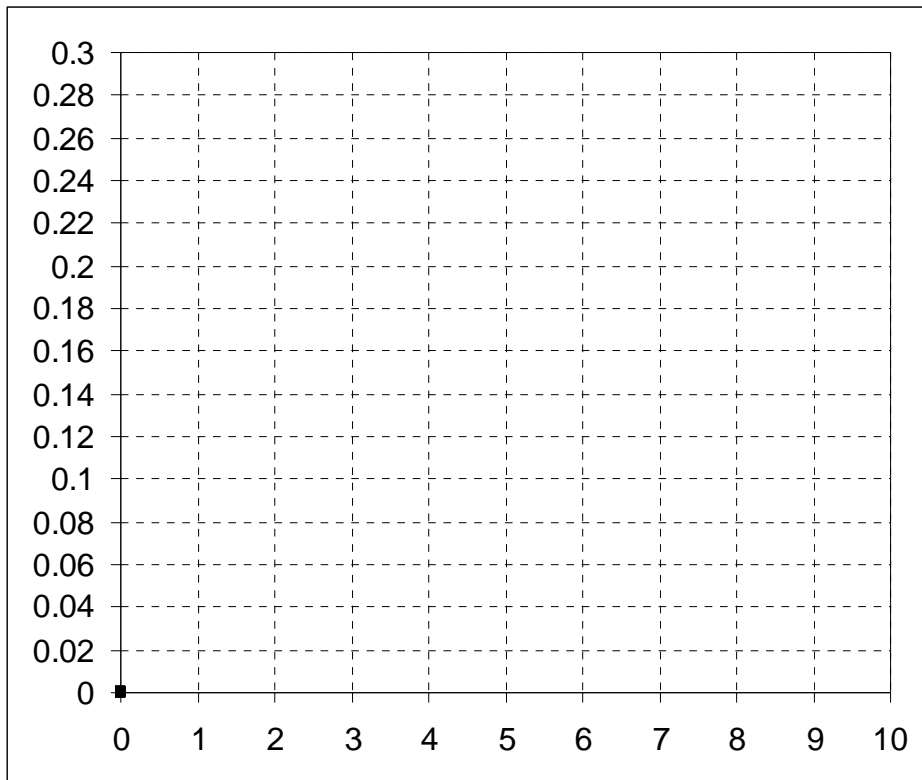
ii. Quelle est la loi de S (**exprimée en fonction de p et n**).

Réponse: _____

Espérance de S : _____ **Ecart-type de S :** _____

4. (1.5 pt) Avec p obtenu en 1 et $n=10$, calculez les probabilités que $S=1, 2$, ou 6 . et représentez-les dans le graphe plus bas par des rectangles de base 1

$P(S=1) =$ _____ $P(S=2) =$ _____ $P(S=6) =$ _____



5. (2 pts) Quelle est la variable aléatoire continue N qui approxime la distribution discrète de S ébauchée dans le graphe? Donnez ses paramètres

Nom de la variable aléatoire N : _____

de densité: _____

et de paramètres: _____

6. (1.5 pts) Calculez la valeur de la densité de N en sa valeur moyenne et en 7. Indiquez ces valeurs par des gros points noirs sur le graphe et tracez la densité de façon approximative pour toute valeur entre 0 et 10

Densité en la valeur moyenne: _____ en 7: _____

en la valeur moyenne: _____

7 . (2 pts) Calculez la probabilité exacte que $S \geq 5$ et $S \leq 6$.

Réponse: _____

8. (3 pts) Utilisez la variable aléatoire N pour approximer cette probabilité.

Réponse: _____

Exercice

Le temps séparant le passage de 2 voitures dans un virage est une variable aléatoire exponentiellement distribuée de moyenne λ . Un hérisson traverse la route dans le virage. Si une voiture passe pendant cette traversée elle n'a pas le temps de freiner et va heurter le hérisson.

1. (1 pt) Si le hérisson s'élance et prend T instants pour traverser la route, donner en fonction de λ et T (exprimées dans la même unité de temps) la probabilité que le hérisson sera heurté.

Réponse: _____

2. (1.5 pts) Exprimer toujours en fonction de λ et T la probabilité que k voitures passent pendant la traversée de la route.

Réponse: _____

3. (1.5 pts) **Applications numériques:** $\lambda=0.1$ minutes et T=6 minutes
i) Calculez

i. le temps moyen séparant le passage de 2 voitures.

Réponse: _____

ii. la probabilité que le hérisson ne sera pas heurté

Réponse: _____

iii. la proba qu'il sera tué sachant que cela se produit si 2 voitures ou plus passent pendant les T instants de la traversée.

Réponse: _____

4. (1 pt) Comment pouvez-vous simuler le risque de décès de 3iii à l'aide la variable aléatoire r uniformément distribuée sur (0,1)?

5. (1 pt) Simulez à l'aide des nombres 0.78, 0.23, 0.10, 0.67, et 0.51 le nombre de fois que ce décès se produira si 5 hérissons font la même traversée de façon indépendantes.

Nombre de décès: _____

Tableau donnant la fonction de répartition $\Phi(x)$ pour la loi normale centrée-réduite.

M =

0	0	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0	0.5	0.504	0.508	0.512	0.516	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	0.591	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	0.648	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.67	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.695	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.719	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	0.758	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.791	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	0.834	0.8365	0.8389
1	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	0.877	0.879	0.881	0.883
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.898	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	0.937	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	0.975	0.9756	0.9761	0.9767
2	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	0.983	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.985	0.9854	0.9857
2.2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.989
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	0.992	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2.5	0.9938	0.994	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	0.996	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.997	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	0.998	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	0.9987	0.9987	0.9987	0.9988	0.9988	0.9989	0.9989	0.9989	0.999	0.999