

Veillez rendre ce sujet avec votre copie.

Le formulaire et la calculatrice sont autorisés. Vous êtes invités à répondre directement sur l'énoncé mais si vous avez besoin de place supplémentaire, vous pouvez détailler certaines questions sur la copie que vous rendrez avec l'énoncé. Le soin de la rédaction entrera en compte dans la notation mais dans les questions où les détails ne sont pas explicitement demandés, un résultat correct, donné sans détails de calcul sera accepté.

Question 1. On considère un groupe de 8 étudiants. Combien existe-t-il de sous-groupes contenant un nombre impair d'étudiants ?

On demande de justifier la réponse.

Exercice 2. Choix d'un jury à la cour d'assise. Pour nommer 40 jurés et 12 jurés suppléants à la cour d'assise de Dijon, un tirage au sort est effectué parmi les 150 000 électeurs de la Côte d'Or. Le département compte 80 000 femmes sur les listes électorales.

1. Expliquer pourquoi le choix des 52 jurés suit un modèle de tirage sans remise. Justifier que l'on puisse se ramener aux calculs d'un modèle de tirage avec remise.

2. On note S le nombre de femmes parmi les 52 jurés. Quelle est la loi de probabilité du nombre de femmes et quel est le nombre moyen de femmes dans un tel groupe ?

$$S \sim$$
$$m(S) =$$

3. Justifier que l'on peut approcher S par la loi normale $X \sim \mathcal{N}(27, 73; 3, 6)$.

4. Quelle est la probabilité qu'il y ait au moins 30 femmes parmi les 52 jurés ?

On demande d'effectuer une correction de continuité et de justifier brièvement la réponse.

5. Parmi les 52 jurés, 32 habitent Dijon Métropole. Donnez une estimation de la proportion d'électeurs de Côte d'Or habitant Dijon Métropole (on choisira une confiance de 96%).

Répondre en calculant un intervalle de confiance.

Justifier soigneusement les calculs.

Exercice 3. Temps de réaction à un stimulus. Un psychologue a fait passer à un groupe de dix participants choisis au hasard deux épreuves au cours desquelles ceux-ci devaient déterminer le plus rapidement possible si deux stimuli successifs étaient identiques ou non. La première portait sur des stimuli visuels la seconde sur des stimuli auditifs. Dans les deux cas, le psychologue mesure les temps de réaction en millisecondes.

Nunéro du Participant	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Stimulus Visuel (ms)	26	27	28	29	28	25	27	27	27	26		
Stimulus Auditif (ms)	30	31	32	33	34	32	33	32	32	31		

Pour la suite, on note X le temps de réaction associé aux stimuli visuels et Y le temps de réaction associé aux stimuli auditifs.

1. Déterminer la moyenne et l'écart-type des temps de réaction X et Y .

$m(X) =$
 $s(X) =$

$m(Y) =$
 $s(Y) =$

2. Le psychologue pense que les individus rapides dans une épreuve devraient aussi l'être dans l'autre. Calculer le coefficient de corrélation linéaire et conclure.

Calcul du coefficient de corrélation linéaire :

Interprétation :

3. Donner une estimation du temps de réaction moyen à l'épreuve auditive avec une confiance de 95% (par hypothèse, le temps de réaction d'un individu choisi au hasard suit une loi normale). *Répondre en calculant un intervalle de confiance.*

4. Quelle est le nombre minimal de participants qu'il faut choisir pour obtenir une estimation du temps de réaction moyen à l'épreuve auditive d'une précision inférieure à 0,1 ms ? (avec une confiance de 95%)

Exercice 4. Mobile ou ordinateur. Une étude a été menée pour vérifier si les ordinateurs fixes et portables sont abandonnés au profit des supports mobiles. Pour cela on s'intéresse au temps passé par un adulte sur son smartphone ou sa tablette (hors appels vocaux). Il s'avère que le temps journalier passé sur son smartphone ou sa tablette, noté X , pour un individu choisi au hasard dans la population adulte française suit une loi normale de moyenne $\mu_X = 114$ minutes et d'écart-type $\sigma_X = 30$.

1. Quelle est la probabilité qu'un adulte choisi au hasard passe moins de 2 heures et 20 minutes par jour sur son smartphone ?

Pour cette question, il est demandé d'utiliser la table de la loi normale du formulaire et éventuellement une interpolation linéaire. Les calculs doivent être détaillés.

2. On choisit un échantillon de 250 adultes dans la population française. Dans ce groupe, quel est l'effectif théorique des adultes qui passent moins d'une heure par jour sur leur smartphone ?

Chaque personne de cet échantillon de taille 250 indique le temps (en minutes) qu'elle passe journalièrement sur internet en utilisant un "non mobile" c'est-à-dire un ordinateur. Les réponses sont détaillées sur le tableau ci-dessous.

Temps (min)	[0; 30[[30; 60[[60; 90[[90; 120[[120; 150[[180; 210[[210; 240[
Effectif	25	69	58	51	32	10	5

3. Calculer la moyenne et l'écart-type du temps journalier sur internet en utilisant un "non mobile".

Justifier votre réponse en présentant le calcul effectué.

