

Exercice 1**5 points**

Le tableau suivant indique le nombre de tués sur les routes françaises par année :

| Année | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Rang de l'année (x_i) | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Nombre de tués (y_i) | 5 318 | 4 709 | 4 620 | 4 433 | 4 443 | 3 992 | 3 963 | 3 653 | 3 268 |

Source : www.preventionroutiere.asso.fr

Le nuage de points correspondant à ce tableau est donné en annexe 1 et devra être rendu avec la copie.

- 1) a) Calculer les coordonnées du point moyen de ce nuage.
On arrondira, si nécessaire, les résultats à l'unité.
- b) Placer dans le repère de l'annexe 1 le point G de coordonnées (4 ; 4 267).
- 2) On fait l'hypothèse que l'évolution du nombre de tués sur les routes françaises est correctement modélisée par la droite d'ajustement \mathcal{D} d'équation $y = -220x + 45\,147$.
 - a) Prouver que le point G appartient à la droite \mathcal{D} .
 - b) Tracer la droite \mathcal{D} sur le graphique.
 - c) Déterminer, selon ce modèle, une estimation du nombre de tués en 2014.
- 3) On estime que le modèle reste valable jusqu'en 2017.
Selon cet ajustement, à partir de quelle année le nombre de tués devient-il inférieur à 2 800 ?

Exercice 2**8 points**

On dispose de deux béchers A et B qui contiennent chacun 5 000 bactéries de la même famille. On souhaite comparer l'efficacité de deux antibiotiques A et B différents sur ces bactéries. On introduit l'antibiotique A dans le bécher A et, au même instant, l'antibiotique B dans le bécher B. On mesure alors, à intervalles réguliers, la quantité (en milliers) de bactéries restantes dans les béchers A et B au fur et à mesure de l'action des antibiotiques.

Partie A : Étude de l'antibiotique A

Les valeurs mesurées dans le bécher A lors de l'expérience conduisent à modéliser l'évolution du nombre (en milliers) de bactéries dans ce bécher par la fonction f définie sur l'intervalle $[0 ; 9]$ par :

$$f(t) = 0,05t^2 - t + 5$$

où t représente la durée (en heures) écoulée depuis le début de l'expérience.

- 1) a) Calculer $f(0)$. Ce résultat est-il cohérent avec le nombre de bactéries présentes dans le bécher A au début de l'expérience ?
- b) Calculer, selon ce modèle, le nombre de bactéries qui seront présentes dans le bécher A au bout de deux heures.

- 2) On rappelle que f' désigne la fonction dérivée de la fonction f .
- Déterminer, pour tout nombre réel t de l'intervalle $[0; 9]$, une expression de $f'(t)$.
 - Déterminer le signe de $f'(t)$ pour tout nombre réel t de l'intervalle $[0; 9]$.
 - Dresser le tableau des variations de la fonction f sur l'intervalle $[0; 9]$.

Partie B : Étude de l'antibiotique B

Les valeurs mesurées dans le bécher B lors de l'expérience conduisent à modéliser l'évolution du nombre (en milliers) de bactéries dans ce bécher par la fonction g définie sur l'intervalle $[0; 9]$ par :

$$g(t) = 5 \times (0,7)^t$$

où t représente la durée (en heures) écoulée depuis le début de l'expérience.

- Calculer $g(0)$. Que représente cette valeur ?
 - Déterminer le nombre de bactéries présentes dans le bécher B au bout de deux heures.
- On admet que la fonction g a le même sens de variation que la fonction $t \mapsto (0,7)^t$ sur l'intervalle $[0; 9]$.
Donner, en justifiant la réponse, le sens de variation de la fonction g sur l'intervalle $[0; 9]$.

Partie C : Comparaison de l'efficacité des deux antibiotiques

Le graphique en annexe 2 présente les courbes représentatives des deux fonctions f et g étudiées précédemment.

Cette annexe 2 n'est pas à rendre avec la copie.

- À l'aide des parties A et B et du graphique en annexe 2, indiquer sur votre copie le numéro de la courbe associée à la fonction f et celui de la courbe associée à la fonction g .
- Déterminer, à l'aide du graphique en annexe 2, à quel(s) instant(s) le nombre de bactéries est identique dans les deux béchers.
- Dans cette question, toute trace de recherche, même incomplète, ou d'initiative, même infructueuse, sera prise en compte dans l'évaluation.*

On estime qu'un antibiotique est efficace sur un humain s'il parvient à diviser par 5 le nombre de bactéries initialement présentes dans le bécher en moins de 5 heures.

L'un des deux antibiotiques A ou B est-il efficace pour un humain ?

Exercice 3

7 points

Les parties A et B sont indépendantes

Voici le tableau de la répartition de la population active (en milliers) selon l'âge et le sexe en 2012 en France.

| Population active (en milliers) | Femmes | Hommes | Ensemble |
|---------------------------------|--------|--------|----------|
| 15-24 ans | 1 248 | 1 506 | 2 754 |
| 25-49 ans | 8 672 | 9 461 | 18 133 |
| 50-64 ans | 3 619 | 3 823 | 7 442 |
| 65 ans ou plus | 100 | 138 | 238 |
| Total | 13 639 | 14 928 | 28 567 |

Source : INSEE

Partie A

- 1) Quelle était, en 2012, la proportion de femmes de 15-24 ans parmi les femmes actives ? On donnera le résultat sous forme d'un pourcentage arrondi à 0,1 % près.
- 2) En France, en 2012, les fonctionnaires représentaient 24 % de la population active. Quel était, en milliers, le nombre de fonctionnaires cette année là ?

Partie B

On choisit au hasard et de manière équiprobable une personne dans la population active. On considère les événements suivants :

A : « La personne est une femme » B : « La personne a entre 25 et 49 ans »

On note $P(E)$ la probabilité d'un événement E .

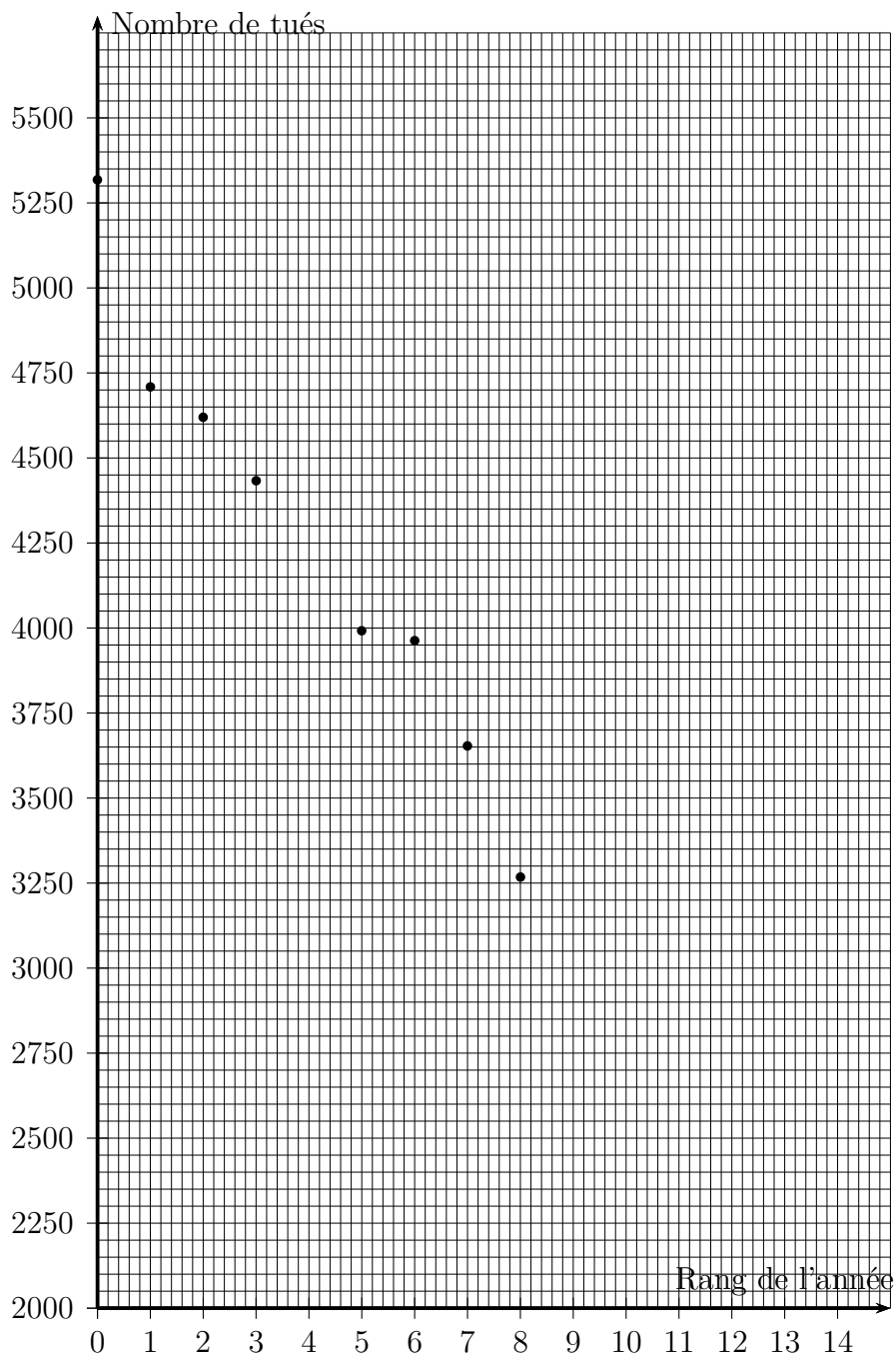
Pour les calculs de probabilités on donnera les résultats arrondis à 10^{-4} près.

- 1)
 - a) Calculer $P(A)$ et $P(B)$.
 - b) Décrire à l'aide d'une phrase l'évènement $A \cup B$.
 - c) Vérifier que $P(A \cup B) \approx 0,8086$.
- 2) Sachant que la personne choisie est une femme, quelle est la probabilité que cette personne ait entre 25 et 49 ans ?
- 3) Les événements A et B sont-ils indépendants ? Justifier la réponse.

ANNEXE 1

À rendre avec la copie

EXERCICE 1



ANNEXE 2

N'est pas à rendre avec la copie

EXERCICE 2

