

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

SESSION 2015

MATHÉMATIQUES

Série ST2S

Durée de l'épreuve : 2 heures

Coefficient : 3

**Les calculatrices électroniques de poche sont autorisées,
conformément à la réglementation en vigueur.**

Le sujet est composé de 3 exercices indépendants. Le candidat doit traiter tous les exercices. Dans chaque exercice, le candidat peut admettre un résultat précédemment donné dans le texte pour aborder les questions suivantes.

Le candidat est invité à faire figurer sur la copie toute trace de recherche, même incomplète ou non fructueuse, qu'il aura développée.

Il est rappelé que la qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements seront prises en compte dans l'appréciation des copies.

**Avant de composer, le candidat s'assurera que le sujet comporte bien 7 pages
numérotées de 1/7 à 7/7.**

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)	5318	4709	4620	4433	4443	3992	3963	3653	3268

Source : www.preventionroutiere.asso.fr

Le nuage de points correspondant à ce tableau est donné en annexe 1 (page 6) et devra être rendu avec la copie.

- (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; 4267).
- 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 $y = -220x + 5147$.

(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.
- 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 2800 ?

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 .
 - (a) Déterminer, pour tout nombre réel t de l'intervalle $[0;9]$, une expression de $f'(t)$.
 - (b) Déterminer le signe de $f'(t)$ pour tout nombre réel t de l'intervalle $[0;9]$.
 - (c) 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.

- (a) Calculer $g(0)$. Que représente cette valeur ?

(b) 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 (page 7) 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 évènements suivants :

A : « La personne est une femme »

B : « La personne a entre 25 et 49 ans »

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

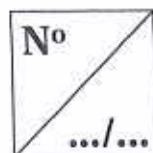
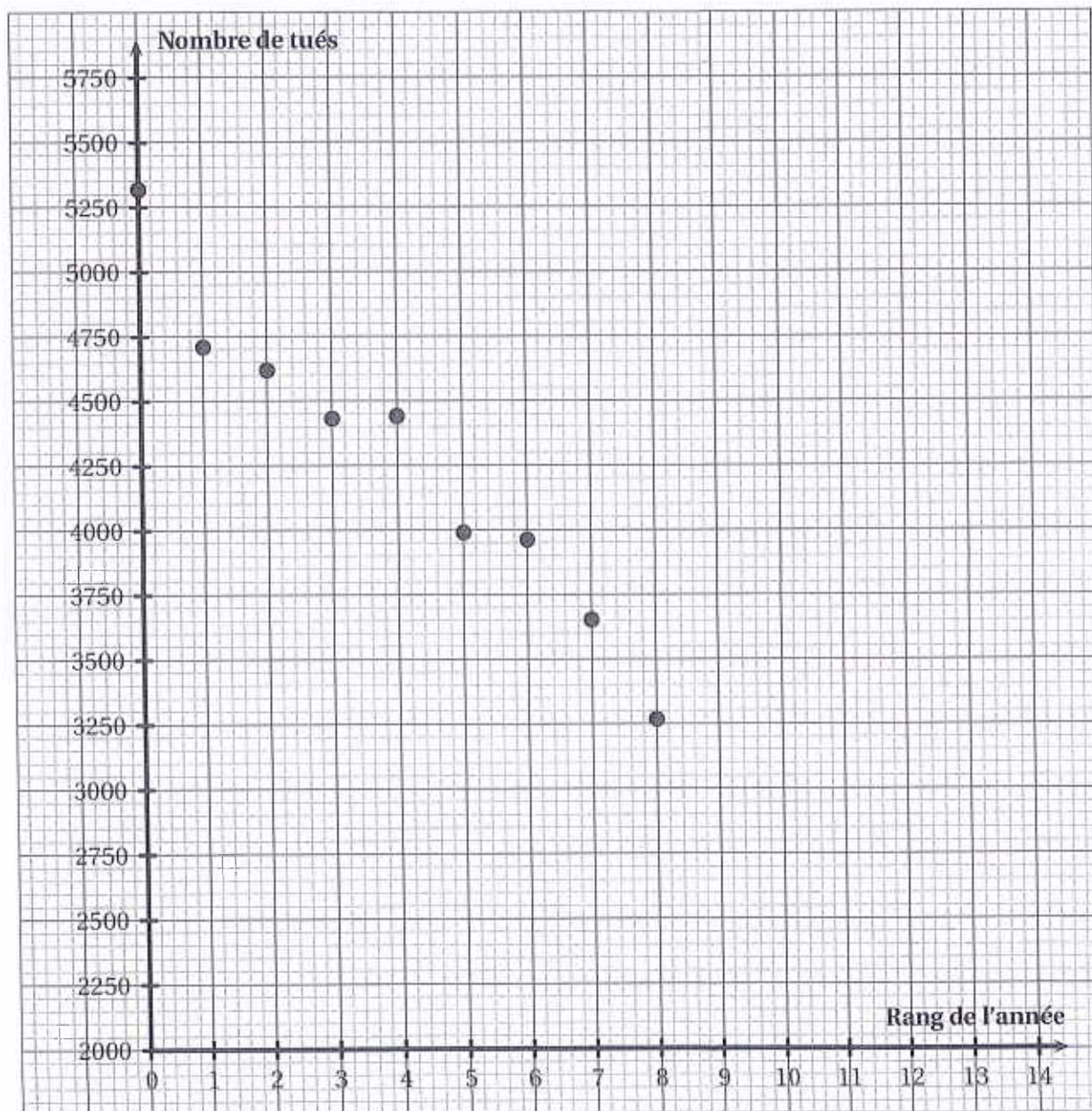
Pour les calculs de probabilités on donnera les résultats arrondis à 10^{-4} près.

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 évènements 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

