

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

Session 2019

MATHÉMATIQUES

Série ST2S

Sciences et Technologies de la Santé et du Social

Durée de l'épreuve : 2 heures

Coefficient : 3

Ce sujet comporte 7 pages numérotées de 1 à 7.

Les candidates et les candidats doivent s'assurer que le sujet distribué est complet.

Les annexes en pages 6/7 et 7/7 sont à rendre avec la copie.

L'usage de tout modèle de calculatrice, avec ou sans mode examen, est autorisé.

*Le sujet est composé de 3 exercices indépendants.
Tous les exercices doivent être traités.*

*La qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements
entreront pour une part importante dans l'appréciation des copies.
Les candidates et les candidats sont invités à faire figurer sur leurs copies
toute trace de recherche, même incomplète ou infructueuse.*

EXERCICE 1 (5 points)

Dans le cadre d'une campagne de réduction de la quantité de déchets, une enquête sur les habitudes de compostage est menée auprès des habitants d'une ville.

Les informations recueillies ont permis d'établir que :

- 20 % des personnes interrogées ont moins de 30 ans et parmi elles 30 % pratiquent le compostage ;
- la moitié des personnes entre 30 et 50 ans pratiquent le compostage ;
- 35 % des personnes interrogées ont plus de 50 ans et parmi elles 70 % pratiquent le compostage.

On choisit au hasard une personne parmi celles interrogées. On considère les événements suivants :

J : « la personne a moins de 30 ans » ;

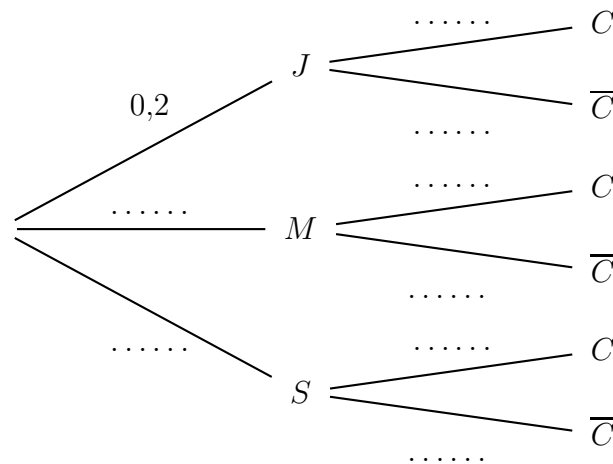
M : « la personne a entre 30 ans et 50 ans » ;

S : « la personne a plus de 50 ans » ;

C : « la personne pratique le compostage ».

On note \bar{C} l'événement contraire de C .

1. En utilisant les données de l'énoncé, recopier et compléter l'arbre de probabilité ci-dessous :



2. Définir par une phrase l'événement $J \cap C$, puis calculer sa probabilité.
3. Calculer la probabilité de l'événement : « la personne a plus de 50 ans et pratique le compostage ».
4. Est-il vrai qu'il y a plus d'une chance sur deux que la personne choisie pratique le compostage ? Justifier.
5. Sachant que la personne choisie pratique le compostage, quelle est la probabilité qu'elle ait plus de 50 ans ? Arrondir au centième.

EXERCICE 2 (8 points)

La DREES a étudié l'évolution du nombre de bénéficiaires, en milliers, de l'ACTP (Allocation Compensatrice pour Tierce Personne) et de la PCH (Prestation de Compensation du Handicap), en France, de 2007 à 2016.

Les deux parties de cet exercice peuvent être traitées de manière indépendante.

Partie A :

Le tableau ci-dessous donne l'évolution du nombre de bénéficiaires (en milliers) de l'ACTP de 2007 à 2016.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Année	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
2	Rang de l'année x_i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	Nombre de bénéficiaires de l'ACTP y_i (en milliers)	120	110	100	92	87	82	76	72	69	65
4	Taux d'évolution entre deux années consécutives (en %)			-9,1%	-8,0%	-5,4%	-5,7%	-7,3%	-5,3%	-4,2%	-5,8%

Source : DREES, direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques

1. Calculer le taux d'évolution du nombre de bénéficiaires de l'ACTP entre 2007 et 2008.
On donnera le résultat en pourcentage arrondi à 0,1 %.
2. La ligne 4 est au format pourcentage arrondi à 0,1 %. Quelle formule, à recopier vers la droite, peut-on saisir en C4 pour obtenir les taux d'évolution entre deux années consécutives du nombre de bénéficiaires de l'ACTP ?
3. Sur le graphique donné en **annexe 1, à rendre avec la copie**, représenter le nuage de points de coordonnées $(x_i ; y_i)$ associé aux données du tableau précédent.
4. Déterminer les coordonnées du point moyen G de ce nuage de points et placer ce point G sur le graphique.
5. On décide d'ajuster ce nuage de points par la droite (D) d'équation : $y = -5,9x + 113,85$.
 - (a) Vérifier que le point G appartient à la droite (D) .
 - (b) Tracer la droite (D) sur le graphique de l'**annexe 1** en précisant les coordonnées des points utilisés.
6. En prenant cet ajustement comme modèle d'évolution jusqu'en 2019, estimer le nombre de bénéficiaires de l'ACTP en France en 2019. Préciser la démarche employée.

Partie B :

En ce qui concerne la PCH (Prestation de Compensation du Handicap), le nombre de bénéficiaires en 2015 était de 266 000. On estime que le nombre de bénéficiaires augmente de 6 % par an à partir de 2015.

Pour tout entier naturel n , on note u_n le nombre de bénéficiaires (en milliers) de la PCH, estimé selon ce modèle, pour l'année $(2015+n)$. On a ainsi $u_0 = 266$.

1. Calculer les valeurs de u_1 et u_2 .
2. Indiquer, sans justification, la nature de la suite (u_n) et préciser sa raison.
3. (a) Exprimer u_n en fonction de n , pour tout entier naturel n .
(b) En déduire une estimation, arrondie au millier, du nombre de bénéficiaires de la PCH en 2022.
4. Déterminer l'année à partir de laquelle le nombre de bénéficiaires de la PCH dépassera 500 000. Préciser la démarche employée.

EXERCICE 3 (7 points)

Partie A :

On considère la fonction f définie sur l'intervalle $[0 ; 16]$ par :

$$f(x) = -0,16x^3 + 2,22x^2 - 3,7848x + 30.$$

1. On note f' la fonction dérivée de la fonction f .
Déterminer $f'(x)$ pour tout réel x de l'intervalle $[0 ; 16]$.
2. Vérifier que : $f'(x) = (x - 8,3)(-0,48x + 0,456)$.
3. Compléter le tableau de l'**annexe 2, à rendre avec la copie**, qui donne le signe de la dérivée f' et les variations de f .
4. Donner le maximum de la fonction f sur $[0 ; 16]$ (*arrondi à l'unité*) et la valeur pour laquelle il est atteint.

Partie B :

On s'intéresse à l'évolution de la quantité d'antigènes, d'une part, et de la quantité d'anticorps, d'autre part, présents dans le sang d'une personne contaminée par des bactéries pathogènes, dans les jours qui suivent la contamination.

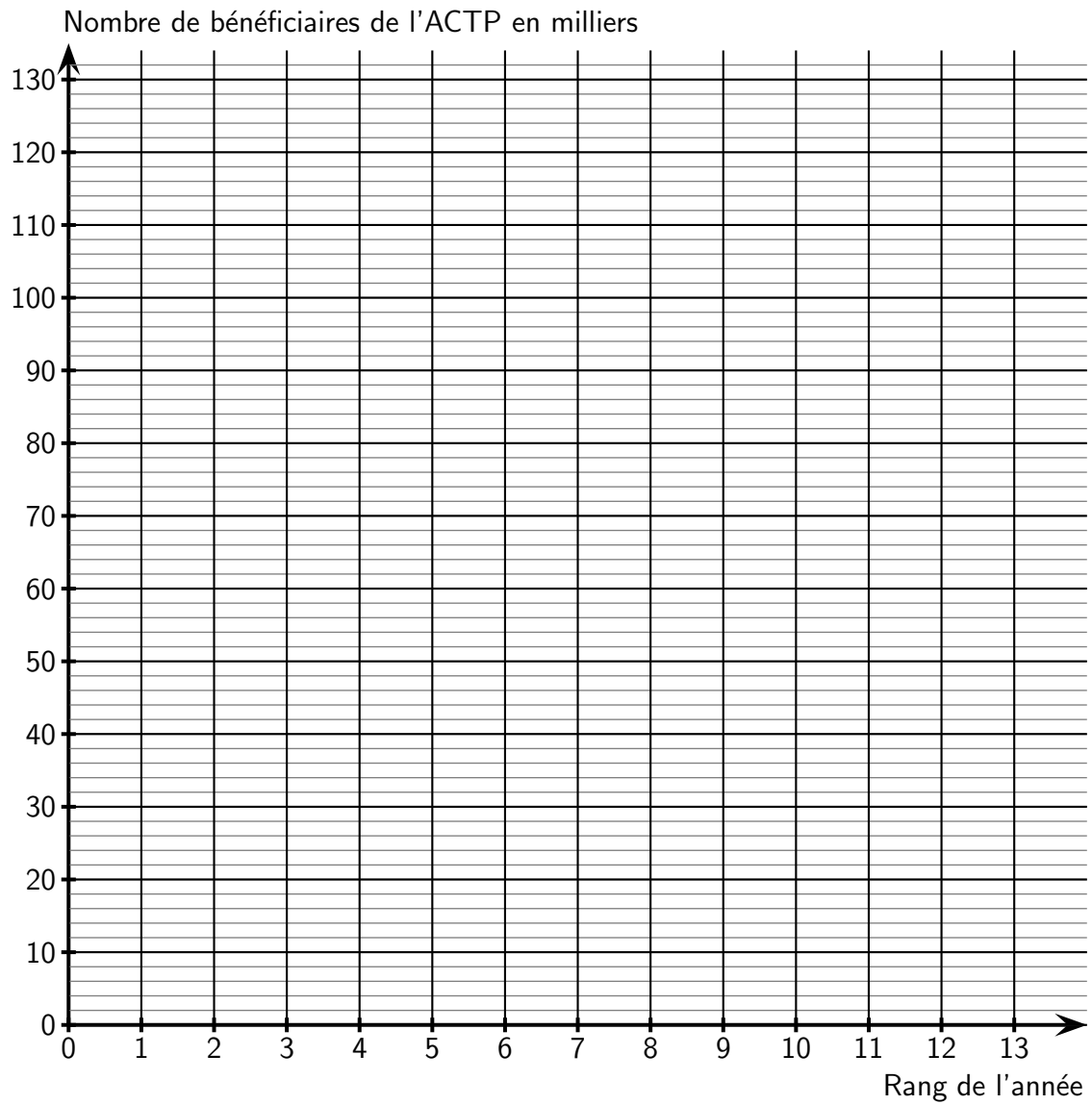
On donne en **annexe 2, à rendre avec la copie**, les courbes représentatives de deux fonctions dans un repère du plan :

- \mathcal{C}_f est la courbe représentative de la fonction f étudiée dans la partie A : elle représente la quantité d'antigènes présents dans le sang en UA (Unité Arbitraire) en fonction du temps (en jours) écoulé depuis la contamination.
- \mathcal{C}_g représente la quantité d'anticorps dans le sang en UA (Unité Arbitraire) en fonction du temps (en jours) écoulé depuis la contamination.

En s'aidant du graphique de l'**annexe 2**, et en faisant apparaître les traits utiles à la lecture, répondre aux questions suivantes :

1. (a) Quelle est la quantité d'antigènes présents dans le sang 6,5 jours après la contamination ?
(b) Au bout de combien de temps commence la production d'anticorps ?
2. Pendant combien de temps la quantité d'antigènes dépasse-t-elle 50 UA ?
3. Au bout de combien de temps la quantité d'antigènes est-elle maximale ? Quelle est alors cette quantité en UA ?
4. La personne est considérée comme guérie lorsque la quantité d'anticorps présents dans le sang est supérieure à la quantité d'antigènes présents dans le sang. Au bout de combien de temps cette personne peut-elle être considérée comme guérie ?

Exercice 2 :



Annexe 2

à rendre avec la copie

Exercice 3 : Partie A

x	0	16
signe de $x - 8,3$		
signe de $-0,48x + 0,456$		
signe de $f'(x)$		
variations de f		

Exercice 3 : Partie B

