

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

SESSION 2019

MATHÉMATIQUES

Série : **SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE LA SANTÉ ET DU SOCIAL**
ST2S

DURÉE DE L'ÉPREUVE : **2 heures** – COEFFICIENT : **3**

Ce sujet comporte 5 pages numérotées de 1 à 5.
Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

L'annexe page 5/5 est à rendre avec la copie.

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

Le candidat doit traiter tous les exercices.
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 entreront pour une part importante dans l'appréciation des copies.

EXERCICE 1 (6 points)

Une maternité d'Île-de-France a procédé à 1 750 accouchements en 2017. Selon une étude effectuée dans cette maternité, on sait que :

- 8 % des femmes ont accouché prématurément (avant 37 semaines d'aménorrhée),
- 6 % des femmes ayant accouché ont fumé régulièrement (au moins 10 cigarettes par jour) durant les trois premiers mois de leur grossesse et, parmi elles, 21 ont accouché prématurément.

1. À l'aide des données de l'énoncé, compléter le tableau d'effectifs donné **en annexe**, à rendre avec la copie.

Le directeur de la maternité choisit au hasard le dossier d'une femme ayant accouché en 2017 dans son établissement. Chaque dossier a la même probabilité d'être choisi.

Pour tout événement X , on note \overline{X} l'événement contraire de X .

Si Y est un événement de probabilité non nulle, la probabilité de X sachant Y est notée $P_Y(X)$.

On considère les événements suivants :

- A : « le dossier est celui d'une femme dont l'accouchement a eu lieu prématurément » ;
- F : « le dossier est celui d'une femme ayant fumé régulièrement durant les trois premiers mois de sa grossesse ».

Dans les questions suivantes, les probabilités seront données sous forme décimale et arrondies à 10^{-3} si nécessaire.

2. a. Déterminer la probabilité de l'événement A puis celle de l'événement F .

b. Décrire par une phrase l'événement $A \cap F$, puis calculer sa probabilité.

c. En déduire la probabilité de l'événement $A \cup F$.

3. a. Sachant que le dossier choisi est celui d'une femme ayant fumé régulièrement durant les trois premiers mois de sa grossesse, calculer la probabilité que cette femme ait accouché prématurément.

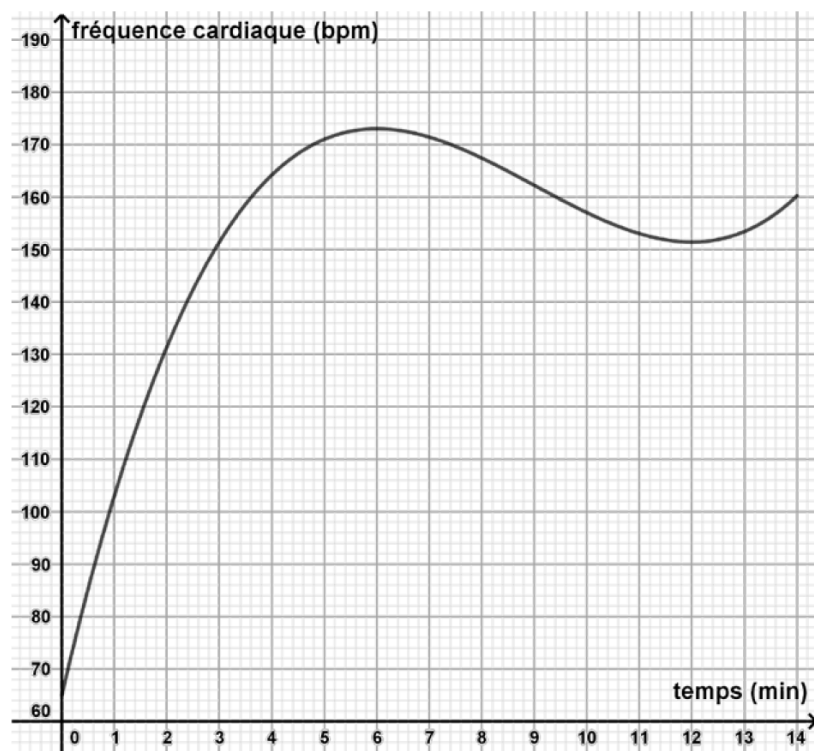
b. Calculer $P_{\overline{F}}(A)$. Que peut-on en déduire concernant le lien entre tabagisme et accouchement prématuré ?

EXERCICE 2 (7 points)

On relève la fréquence cardiaque, en battements par minute (bpm), d'un sportif pendant un effort soutenu d'une durée de 14 minutes.

L'évolution de la fréquence cardiaque de ce sportif durant ces 14 minutes est modélisée par une fonction f définie sur l'intervalle $[0;14]$: pour tout instant t , exprimé en minute, $f(t)$ représente la fréquence cardiaque du sportif à cet instant, exprimée en bpm.

Dans le repère orthogonal ci-après, on a tracé la courbe représentative de la fonction f sur l'intervalle $[0;14]$.



Les deux parties du problème sont indépendantes.

Partie A : lecture graphique

En utilisant cette modélisation, avec la précision permise par le graphique, répondre aux questions suivantes :

1. Au bout de combien de minutes la fréquence cardiaque est-elle maximale ? À combien de battements par minute s'élève-t-elle alors ?
2. Ce sportif est considéré comme étant en période d'effort intense lorsque sa fréquence cardiaque est supérieure ou égale à 165 bpm. Sur quel intervalle de temps a-t-il été en effort intense ?

Partie B : étude de la fonction f

On admet que pour tout $t \in [0;14]$, $f(t) = 0,2t^3 - 5,4t^2 + 43,2t + 65$.

On note f' la fonction dérivée de la fonction f sur l'intervalle $[0;14]$.

1. Calculer $f'(t)$ pour tout $t \in [0;14]$.
2. Démontrer que, pour tout $t \in [0;14]$, $f'(t) = 0,6(t-6)(t-12)$.
3. Étudier le signe de $f'(t)$ sur l'intervalle $[0;14]$.
4. En déduire le tableau de variation de la fonction f sur l'intervalle $[0;14]$.
5. Quel est le maximum de la fonction f sur l'intervalle $[0;14]$? Vérifier la cohérence avec le résultat de la première question de la **partie A**.

EXERCICE 3 (7 points)

Le tableau ci-dessous, extrait d'une feuille automatisée de calcul, donne le nombre (en millier) de bénéficiaires du congé de paternité en France depuis sa création en 2002 et jusqu'en 2008 :

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Année	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
2	Rang (x_i)	0	1	2	3	4	5	6
3	Nombre de bénéficiaires en milliers (y_i)	324	352	358	364	373	372	389
4	Taux d'évolution annuel (en pourcentage arrondi à 0,01 %)		8,64 %					

source : ministère des solidarités de la santé

- La ligne 4 du tableau ci-dessus est au format pourcentage.
 - Donner une formule qui, entrée dans la cellule C4 puis recopiée vers la droite, permet d'obtenir les taux d'évolution annuel entre 2003 et 2008.
 - Calculer le taux d'évolution annuel entre 2006 et 2007, en pourcentage arrondi à 0,01 %.
- Dans le repère orthogonal fourni **en annexe, à rendre avec la copie**, représenter le nuage de points de coordonnées $(x_i; y_i)$.
 - Calculer les coordonnées du point moyen G du nuage, en arrondissant l'ordonnée à l'unité, puis placer le point G dans le repère précédent.
- On admet que la droite D d'équation : $y = 9x + 335$ réalise un ajustement affine du nuage de points.
 - Vérifier que le point G appartient à la droite D .
 - Tracer la droite D dans le repère précédent. Indiquer les coordonnées des points utilisés.
 - Calculer une estimation du nombre de bénéficiaires du congé de paternité attendu en France en 2012 selon cet ajustement.
 - Selon ce modèle, déterminer en quelle année le nombre de bénéficiaires du congé de paternité devrait dépasser pour la première fois 440 milliers. Justifier la réponse et préciser la méthode utilisée.
- En réalité, il n'y a eu que 370 milliers de bénéficiaires du congé de paternité en France en 2014. Commenter l'affirmation « l'écart entre la valeur estimée et la valeur réelle représente plus de 10 % de la valeur réelle ».

ANNEXE

À rendre avec la copie

EXERCICE 1

Nombre de femmes	dont l'accouchement a eu lieu prématurément	dont l'accouchement n'a pas eu lieu prématurément	Total
ayant fumé régulièrement durant les trois premiers mois de grossesse	21		
n'ayant pas fumé régulièrement durant les trois premiers mois de grossesse			
Total			1 750

EXERCICE 3

