

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

SESSION 2018

MATHÉMATIQUES

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

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

Ce sujet comporte 6 pages numérotées de 1 à 6.

Les annexes pages 5/6 et 6/6 sont 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 (5 points)

Le service social d'une ville souhaite mener une étude sur les modes de garde choisis par les familles pour leurs enfants de moins de 3 ans. Une famille est composée des enfants et de leurs parents, vivant en couple ou pas.

Un questionnaire a été rempli par un échantillon de 1 000 familles ayant au moins un enfant de moins de 3 ans.

L'examen des réponses apportées par ces familles à ce questionnaire donne les informations suivantes :

- 70 % des parents vivent en couple et 60 % de ces couples ont choisi de garder eux-mêmes leurs enfants durant la semaine.
- Parmi les parents ne vivant pas en couple, 30 % d'entre eux ont choisi de garder eux-mêmes leurs enfants durant la semaine.

On choisit au hasard un questionnaire. Chaque questionnaire a la même probabilité d'être choisi.

Pour tout événement E , on note \bar{E} l'événement contraire de E .

Si F est un événement de probabilité non nulle, la probabilité de E sachant F est notée $P_F(E)$.

On considère les événements suivants :

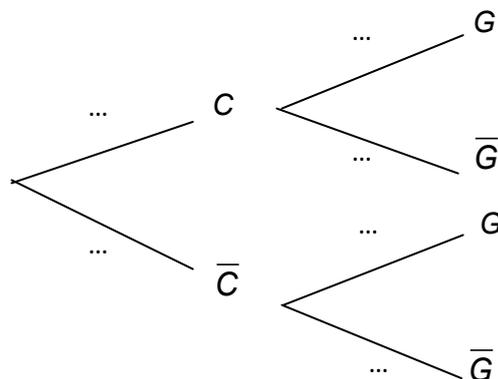
C : « Le questionnaire est celui d'une famille dont les parents vivent en couple » ;

G : « Le questionnaire est celui d'une famille dont les parents gardent eux-mêmes leurs enfants durant la semaine ».

1. En utilisant les données fournies par l'énoncé

- calculer la probabilité que le questionnaire soit celui d'une famille dont les parents ne vivent pas en couple ;
- donner les probabilités $P_C(G)$ et $P_{\bar{C}}(G)$ et leur interprétation dans le contexte de l'exercice.

2. Reproduire sur la copie l'arbre pondéré de probabilités ci-dessous, puis le compléter :



3. Calculer la probabilité de l'événement $C \cap G$.

4. Montrer que $P(G) = 0,51$.

5. Le questionnaire choisi est celui de parents gardant eux-mêmes leurs enfants durant la semaine. Calculer la probabilité que ces parents vivent en couple. *Arrondir le résultat au centième.*

EXERCICE 2 (6 points)

Marion est salariée dans le même laboratoire pharmaceutique depuis quinze ans. Elle souhaite étudier l'évolution de son salaire, qui dépend de ses années d'ancienneté, de la politique salariale de l'entreprise, des augmentations occasionnelles, etc.

Afin d'estimer son salaire en 2020, Marion a reporté dans la feuille de tableur ci-dessous les montants de son salaire mensuel moyen entre 2010 et 2017.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Année	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
2	Rang de l'année (x_i)	1	2	3	4	5	6	7	8
3	Salaire mensuel moyen (en €) (y_i)	1650	1725	1740	1756	1825	1850	1950	1960
4	Taux d'évolution (en %)		4,5 %						

Les cellules de la plage B3 : I3 sont au format « Nombre », arrondi à l'unité, et celles de la plage C4 : I4 sont au format « Pourcentage », arrondi à 0,1 %.

Partie A

- Calculer le taux d'évolution du salaire moyen entre 2011 et 2012. Donner le résultat en pourcentage, arrondi à 0,1 %.
 - La ligne 4 du tableau indique les taux d'évolution du salaire mensuel moyen, d'une année sur l'autre. Quelle formule, entrée dans la cellule C4, puis recopiée vers la droite, permet d'obtenir les taux d'évolution voulus dans les cellules de la plage C4 : I4 ?
- Calculer le taux d'évolution global du salaire mensuel moyen entre 2010 et 2017. Donner le résultat en pourcentage, arrondi à 0,1 %.

Partie B

On envisage de modéliser par un ajustement affine l'évolution du salaire mensuel moyen.

Sur l'annexe 1, à rendre avec la copie, on a représenté, dans un repère orthogonal, le nuage de points de coordonnées $(x_i; y_i)$ associé à cette série statistique.

- Calculer les coordonnées du point moyen G du nuage et placer G dans le repère précédent.
- On considère la droite D d'équation $y = 44x + 1609$. On admet que cette droite réalise un ajustement affine de cette série, valable jusqu'en 2030.
 - Tracer la droite D dans le repère **de l'annexe 1**. Indiquer les coordonnées des points utilisés.
 - Déterminer graphiquement, en laissant apparents les traits de construction, en quelle année Marion pourrait atteindre un salaire mensuel moyen de 2 200 €.
 - Selon ce modèle, calculer une estimation du salaire mensuel moyen de Marion en 2020.

EXERCICE 3 (9 points)

L'empreinte carbone est un indicateur des émissions de gaz à effet de serre qui intègre les émissions directes des ménages français (logements et voitures), les émissions de la production nationale (hors exportations), et celles associées aux produits importés.

Le tableau ci-dessous indique les émissions de CO₂ de la France selon l'empreinte carbone entre 1995 et 2015. Les émissions sont exprimées en million de tonnes équivalent CO₂.

Année	1995	2000	2005	2010	2015
Rang de l'année (x_i)	0	5	10	15	20
Émission de CO ₂ (y_i)	477	534	592	573	532

Source : SOeS d'après Citepa, Eurostat, Insee, Douanes, AIE, 2016

Sur l'annexe 2, à rendre avec la copie, on a représenté, dans un repère orthogonal, le nuage de points de coordonnées $(x_i ; y_i)$ associé à cette série statistique.

À l'issue de la conférence sur le climat en 2016, la France s'est engagée, d'ici 2030, à réduire ses émissions de CO₂ de 40 %, par rapport à leur niveau en 1990, estimé à 468 millions de tonnes équivalent CO₂.

Le but de l'exercice est de prévoir la quantité de CO₂ émise en 2030 à partir de deux modélisations différentes.

Les parties A et B sont indépendantes.

Partie A

On propose de modéliser l'évolution des émissions de CO₂ par la fonction f définie sur l'intervalle $[0;39]$ par : $f(x) = -0,8x^2 + 19,2x + 470$.

- Déterminer la fonction dérivée f' de la fonction f sur l'intervalle $[0;39]$.
- Étudier le signe de la fonction f' et en déduire le tableau de variation de la fonction f sur l'intervalle $[0;39]$.
- a.** Compléter le tableau de valeurs fourni **sur l'annexe 2**. Les résultats seront arrondis à l'unité.
b. En utilisant le tableau de valeurs précédent, tracer la courbe représentative de la fonction f sur l'intervalle $[0;39]$ dans le repère orthogonal fourni **sur l'annexe 2**.
- D'après ce premier modèle, l'engagement de la France sera-t-il tenu en 2030 ? Justifier la réponse.

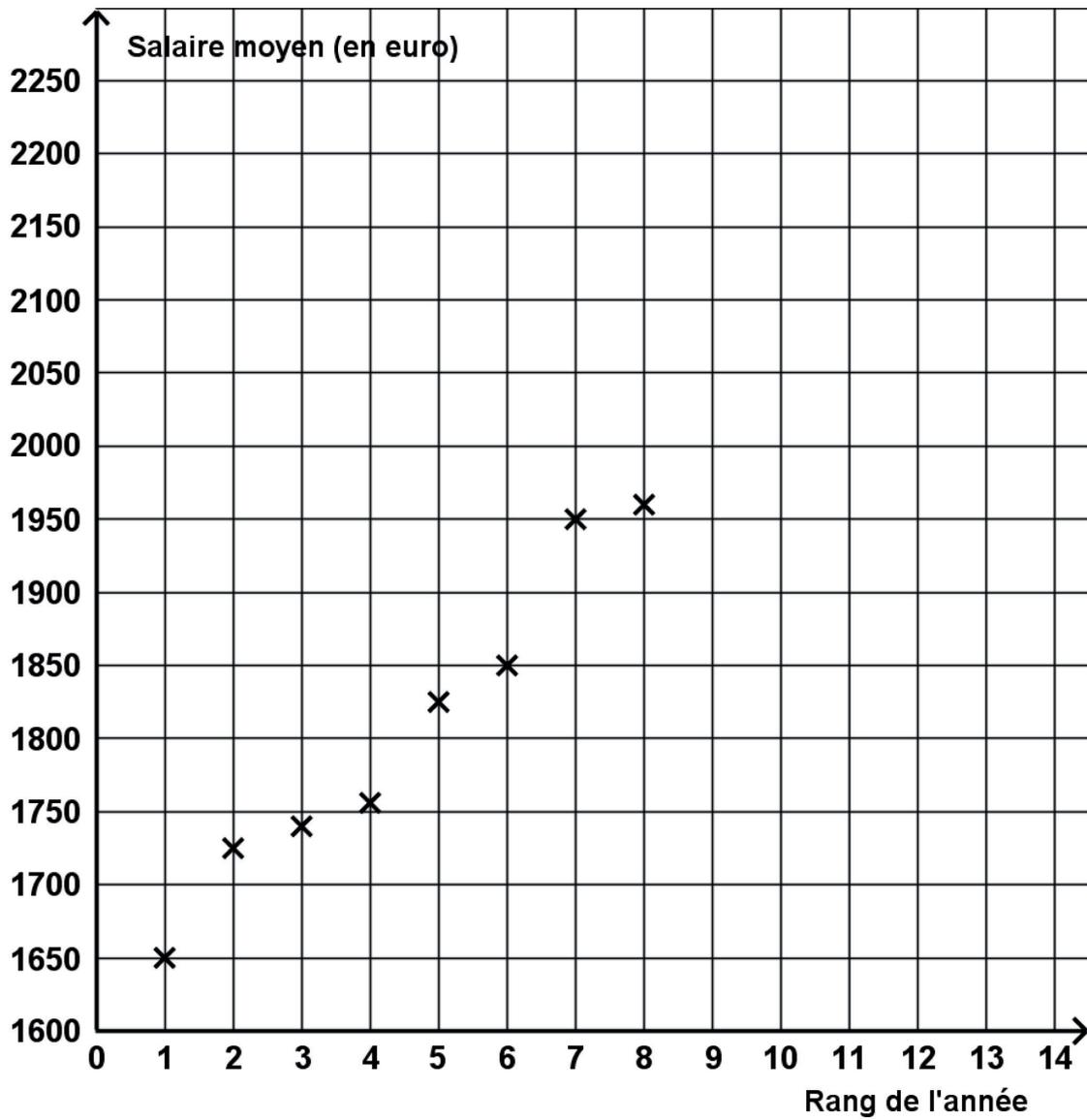
Partie B

On fait l'hypothèse qu'à partir de 2015, les émissions de CO₂ baissent annuellement de 3 %. On modélise alors les émissions de CO₂ à l'aide d'une suite numérique (u_n) .

Pour tout entier naturel n , u_n est égal aux émissions de CO₂, en million de tonnes équivalent CO₂, durant l'année $(2015 + n)$. Ainsi, $u_0 = 532$.

- a.** Montrer que $u_1 = 516,04$.
b. Quelle est la nature de la suite (u_n) ? Préciser son premier terme et sa raison.
c. Pour tout entier n , exprimer u_n en fonction de n .
- D'après ce second modèle, l'engagement de la France sera-t-il tenu en 2030 ? Justifier la réponse.

ANNEXE 1
À rendre avec la copie
EXERCICE 2



ANNEXE 2
À rendre avec la copie
EXERCICE 3

Partie A : 3.a.

x	0	5	10	15	20	25	30	35	39
$f(x)$									

Partie A : 3.b.

