

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 6 pages numérotées de 1 à 6.
Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.***

L'annexe page 6/6 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 (7 points)

Un nutritionniste consulte les fiches de ses patients de l'année 2018 qui suivent tous un régime avec ou sans gluten.

Les deux parties du problème sont indépendantes.

Partie A

Le nutritionniste fait les trois constats suivants :

- parmi ses patients, il compte 312 femmes ce qui représente 60 % de sa patientèle ;
- 25 % de ses patients suivent un régime sans gluten ;
- parmi ses patients suivant un régime avec gluten, 70 % sont des femmes.

1. a. Justifier que le nombre total de ses patients s'élève à 520.

b. En déduire le nombre de patients suivant un régime sans gluten.

c. Compléter le tableau d'effectifs donné **en annexe, à rendre avec la copie**.

2. *Dans les questions suivantes, on exprimera les proportions en pourcentage, et on arrondira les résultats à 0,1 %.*

a. Calculer la proportion d'hommes suivant un régime avec gluten dans l'ensemble de la patientèle.

b. Calculer la proportion de femmes parmi les patients suivant un régime sans gluten.

Partie B

Le nutritionniste isole les fiches de ses patients seniors (plus de 60 ans). Parmi eux, certains, souffrant de troubles cardio-vasculaires, doivent suivre un régime sans sel.

Il remarque que :

- parmi ses 200 patients seniors, 96 sont des hommes et 104 sont des femmes ;
- parmi les hommes seniors, 60 suivent un régime sans sel ;
- parmi les femmes seniors, 26 suivent un régime sans sel.

Le nutritionniste choisit une fiche au hasard parmi celles des patients seniors. Chaque fiche a la même probabilité d'être choisie.

Pour tout événement A , on note $P(A)$ sa probabilité et \bar{A} l'événement contraire de A .

Si B est un événement de probabilité non nulle, la probabilité de A sachant B est notée $P_B(A)$.

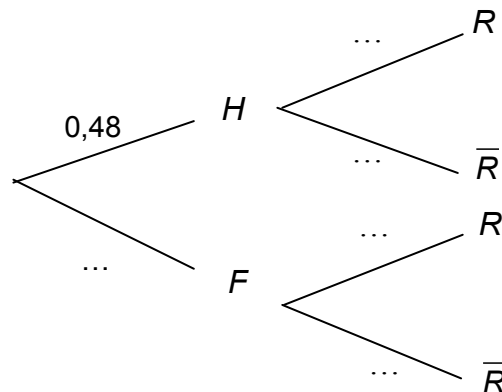
On considère les événements suivants :

- H : « la fiche est celle d'un homme » ;
- F : « la fiche est celle d'une femme ».
- R : « la fiche est celle d'un patient senior suivant un régime sans sel ».

Dans les questions suivantes, on donnera les valeurs exactes des probabilités demandées.

1. a. Vérifier que $P(H) = 0,48$.

b. Recopier et compléter l'arbre pondéré de probabilités ci-dessous.



2. a. Décrire par une phrase l'événement $H \cap R$, puis calculer $P(H \cap R)$.

b. Montrer que la probabilité de l'événement R est égale à 0,43.

c. Les événements R et H sont-ils indépendants ? Justifier la réponse.

EXERCICE 2 (5 points)

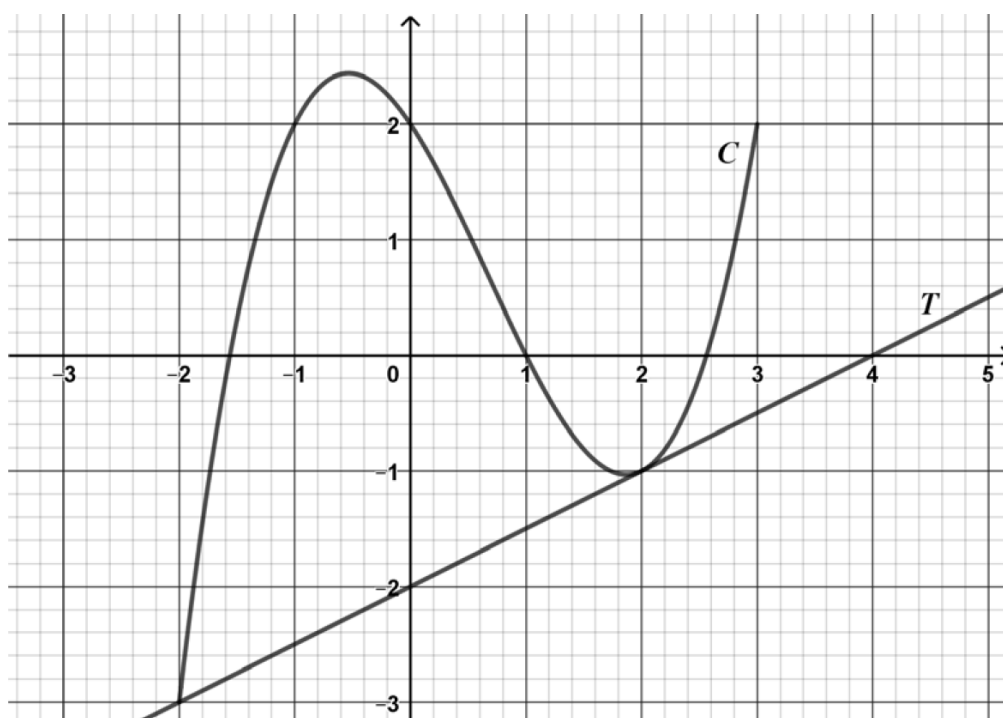
Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM).

Pour chaque question, quatre réponses sont proposées parmi lesquelles une seule est correcte.

Indiquer sur la copie le numéro de la question suivi de la réponse choisie. Aucune justification n'est demandée.

Chaque bonne réponse rapporte un point. Aucun point n'est enlevé pour une absence de réponse ou pour une réponse inexacte.

La courbe C ci-dessous est la représentation graphique d'une fonction f définie sur l'intervalle $[-2;3]$. La droite T est la tangente à la courbe C au point d'abscisse 2.



- L'image de 0 par la fonction f est :
 a. 0 b. 1 c. 2 d. 2,58
- Par la fonction f , le réel 1 admet :
 a. un antécédent b. deux antécédents
 c. trois antécédents d. aucun antécédent
- L'inéquation $f(x) \leq 2$ a pour ensemble de solutions :
 a. $[-2; -1]$ b. $[-1; 0]$ c. $[-2; -1] \cup [0; 3]$ d. $\{-1; 0; 3\}$
- On note f' la fonction dérivée de la fonction f sur l'intervalle $[-2; 3]$. Alors :
 a. $f'(2) = -1$ b. $f'(2) = -2$ c. $f'(2) = 0,5$ d. $f'(2) = 4$
- La fonction f est définie sur l'intervalle $[-2; 3]$ par : $f(x) = 0,5x^3 - x^2 - 1,5x + 2$. Alors :
 a. $f'(-2) = 8,5$ b. $f'(-2) = 9$ c. $f'(-2) = -3$ d. $f'(-2) = 2$

EXERCICE 3 (8 points)

Au sein d'une entreprise de préparation de colis, un médecin du travail répertorie les maladies et accidents professionnels des salariés survenus depuis 2012.

Les deux parties du problème sont indépendantes.

Partie A : maladies et accidents professionnels

En regroupant les maladies et accidents professionnels par année, il obtient le tableau suivant :

| | | | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|------|------|
| Année | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
| Rang (x_i) | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Nombre de maladies et accidents (y_i) | 243 | 257 | 264 | 277 | 296 | 302 | 314 |

En annexe, 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 : $y = 12x + 243$. On admet que cette droite réalise un ajustement affine de cette série valable jusqu'en 2025.
 - Tracer la droite D dans le repère **en annexe**. Indiquer les coordonnées des points utilisés.
 - Selon ce modèle, donner une estimation du nombre de maladies et accidents professionnels en 2022. Justifier la réponse.

Partie B : améliorations des conditions de travail

En fin d'année 2018, la direction a décidé de faire appel à un ergonome, expert en conditions de travail. Celui-ci étudie l'organisation de l'entreprise, les cadences de travail et la façon de travailler des salariés. Il recommande la mise en place de nouveaux rythmes de travail, des investissements dans des machines pour le transport de charges lourdes et propose un ensemble de bonnes pratiques à respecter. Ces consignes sont mises en application à partir du mois de janvier 2019.

En janvier 2019, on a comptabilisé 26 maladies et accidents professionnels dans l'entreprise.

L'ergonome estime que le nombre de maladies et d'accidents professionnels diminuera chaque mois de 6 % à partir de février 2019.

1. Estimer le nombre de maladies et d'accidents professionnels attendus par l'ergonome en février 2019. Arrondir le résultat à l'unité.
2. L'ergonome propose d'estimer le nombre de maladies et d'accidents professionnels dans les mois à venir à l'aide d'un tableur. Il a commencé à remplir le tableau ci-dessous. Les cellules de la ligne 3 sont au format nombre arrondi à l'unité.

| | A | B | C | D | E | F | G | H |
|---|--|--------------|--------------|-----------|------------|----------|-----------|--------------|
| 1 | Mois | Janvier 2019 | Février 2019 | Mars 2019 | Avril 2019 | Mai 2019 | Juin 2019 | Juillet 2019 |
| 2 | Rang du mois | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 3 | Nombre de maladies et d'accidents professionnels | 26 | | | | | | |

Quelle formule entrée dans la cellule C3, puis recopiée vers la droite, permet d'obtenir le nombre de maladies et d'accidents professionnels dans l'entreprise dans les mois à venir ?

3. On modélise le nombre de maladies et d'accidents professionnels ayant lieu le n -ième mois après janvier 2019 par une suite (u_n) . Ainsi $u_0 = 26$.
 - a. Quelle est la nature de la suite (u_n) ? Quelle est sa raison ?
 - b. Pour tout entier n , exprimer u_n en fonction de n .
 - c. Calculer le nombre de maladies et d'accidents professionnels prévisibles en juillet 2019.
4.
 - a. Résoudre dans \mathbf{R} l'inéquation : $26 \times 0,94^x \leq 12$.
 - b. L'ergonome estime que descendre à 12 maladies et accidents professionnels par mois est un bon objectif. À partir de quel mois et de quelle année cet objectif sera-t-il atteint conformément au modèle ?

ANNEXE

À rendre avec la copie

EXERCICE 1

| Nombre de patients | Femmes | Hommes | Total |
|-----------------------------------|--------|--------|-------|
| qui suivent un régime avec gluten | | | |
| qui suivent un régime sans gluten | | | |
| Total | 312 | | 520 |

EXERCICE 3

