

❧ **Corrigé du baccalauréat ST2S Polynésie** ❧  
**septembre 2019**

**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.** Montrons que le nombre total de ses patients s'élève à 520.

Soit  $x$  le nombre de ses patients, nous avons alors  $x \times \frac{60}{100} = 312$  ou  $0,6x = 312$ . Il en résulte  $x = 520$ .

- b.** Le nombre de patients suivant un régime sans gluten est alors  $520 \times \frac{25}{100} = 130$ .

**c.** Le tableau d'effectifs est complété sur celui 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.** Calculons la proportion d'hommes suivant un régime avec gluten dans l'ensemble de la patientèle. Il y a 117 hommes suivant un régime avec gluten parmi une population de 520 personnes donc  $\frac{117}{520} = 0,225$ .

La proportion d'hommes suivant un régime avec gluten dans l'ensemble de la patientèle est de 22,5 %

- b.** Calculons la proportion de femmes parmi les patients suivant un régime sans gluten. Il y a 39 femmes suivant un régime sans gluten parmi une population de 130 personnes suivant un régime sans gluten donc  $\frac{39}{130} = \frac{13 \times 3}{13 \times 10} = \frac{3}{10} = 0,3$ .

La proportion de femmes parmi les patients suivant un régime sans gluten est de 30 %.

**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'évènement 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 :

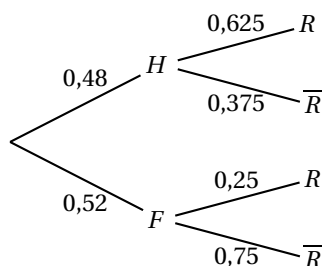
- $H$  : « la fiche est celle d'un homme » ;
- $F$  : « la fiche est celle d'une femme ».
- $R$  : « la fiche est celle d'un patient senior suivant un régime sans sel ».

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

1. a. L'univers est l'ensemble des 200 personnes et la probabilité mise sur cet univers est l'équiprobabilité. La probabilité d'un événement élémentaire  $A$  est  $\frac{\text{nombre d'éléments de } A}{\text{nombre d'éléments de l'univers}}$ .

$$P(H) = \frac{96}{200} = 0,48.$$

- b. l'arbre pondéré de probabilités est complété ci-dessous.



2. a. L'évènement  $H \cap R$  est l'évènement : « La fiche est celle d'un homme devant suivre un régime sans sel ».  $P(H \cap R) = P(H) \times P_H(R) = 0,48 \times 0,625 = 0,3$ .

- b. Montrons que la probabilité de l'évènement  $R$  est égale à 0,43.

$H$  et  $F$  forment une partition de l'univers.

$$P(R) = P(H \cap R) + P(F \cap R) = P(H) \times P_H(R) + P(F) \times P_F(R).$$

$$P(R) = 0,48 \times 0,625 + 0,52 \times 0,25 = 0,43.$$

Nous trouvons bien la probabilité cherchée.

- c. Montrons que les évènements  $R$  et  $H$  ne sont pas indépendants.

Les évènements  $R$  et  $H$  sont indépendants si  $P(R \cap H) = P(R) \times P(H)$ .

$$P(R \cap H) = 0,30. P(H) \times P(R) = 0,48 \times 0,43 = 0,2064.$$

$P(R \cap H) \neq P(R) \times P(H)$ , les évènements  $R$  et  $H$  ne sont pas indépendants.

**EXERCICE 2**

**5 points**

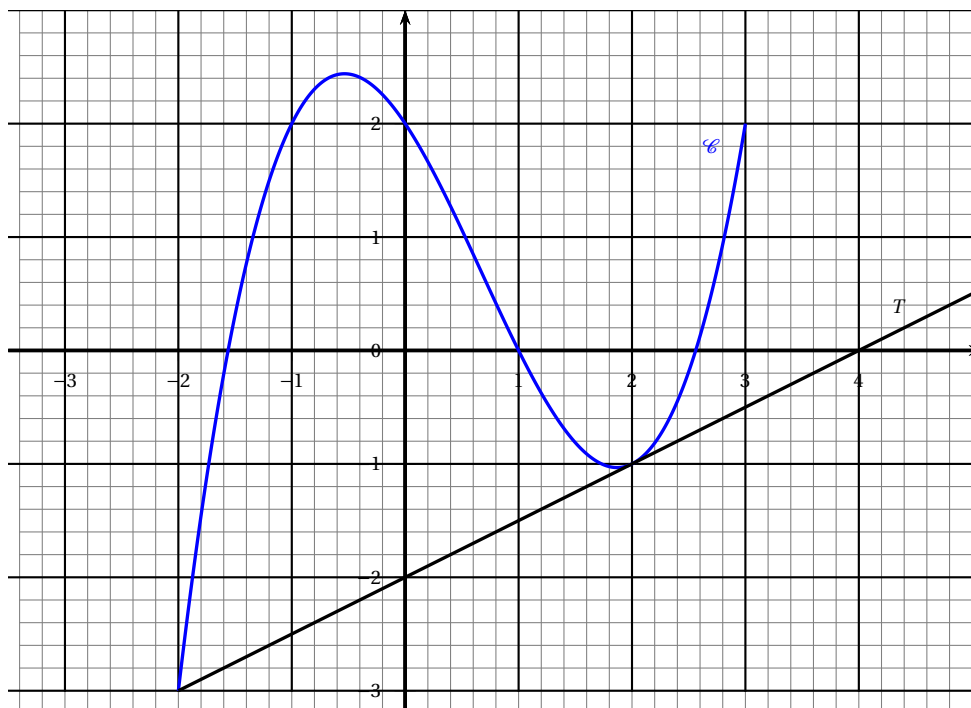
Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM).

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  $\mathcal{C}$  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  $\mathcal{C}$  au point d'abscisse 2.



1. L'image de 0 par la fonction  $f$  est :

- a.  ~~$\emptyset$~~                       b.  ~~$\mathcal{X}$~~                       c.  2                      d. ~~2,58~~

2. Par la fonction  $f$ , le réel 1 admet :

- a. ~~un antécédent~~                      b. ~~deux antécédents~~  
 c.  trois antécédents                      d. ~~aucun antécédent~~

3. L'inéquation  $f(x) \leq 2$  a pour ensemble de solutions :

- a.  ~~$[-2; -1]$~~                       b.  ~~$[-1; 0]$~~                       c.   $[-2; -1] \cup [0; 3]$                       d.  ~~$\{-1; 0, 3\}$~~

4. 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.  ~~$f'(2) = 4$~~

5. 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.

- Déterminons les coordonnées du point moyen G de ce nuage de points et plaçons-le dans le repère précédent.

Le point moyen est le point G de coordonnées  $(\bar{x} ; \bar{y})$ .

$$\bar{x}_G = \frac{0+1+\dots+6}{7} = 3 \quad ; \quad \bar{y}_G = \frac{243+257+\dots+314}{7} = 279$$

G (3 ; 279)

- 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.

- La droite D est tracée dans le repère en annexe. Pour la tracer, nous avons choisi les points de coordonnées (0 ; 243) et (10 ; 363)
- Selon ce modèle, donnons une estimation du nombre de maladies et accidents professionnels en 2022. En 2022  $x = 10$ . En remplaçant  $x$  par 10 dans l'équation de la droite, nous obtenons  $y = 12 \times 10 + 243 = 363$ . Nous pouvons donc estimer, selon ce modèle, le nombre de maladies et accidents professionnels en 2022 à 363.

### 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.

- À un taux d'évolution de  $-0,06$  correspond un coefficient multiplicateur de  $1 - 0,06$  soit 0,94.  
 $26 \times 0,94 \approx 24$ . Une estimation du nombre de maladies et d'accidents professionnels attendus par l'ergonome en février 2019 est de 24.
- 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						

Une formule entrée dans la cellule C3, puis recopiée vers la droite, qui permet d'obtenir le nombre de maladies et d'accidents professionnels dans l'entreprise dans les mois à venir est  $=B\$3*0,94$ .

- 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.** La suite  $(u_n)$  est une suite géométrique de raison 0,94 et de premier terme 26 car chaque terme se déduit du précédent en le multipliant par un même nombre.

**b.** Le terme général d'une suite géométrique de premier terme  $u_0$  et de raison  $q$  est :

$$u_n = u_0 \times (q)^n. \text{ Pour tout entier } n, u_n = 26 \times (0,94)^n.$$

**c.** Calculons le nombre de maladies et d'accidents professionnels prévisibles en juillet 2019.

En juillet 2019,  $n = 6$ ,  $u_6 = 26 \times (0,94)^6 \approx 17,937$ . Le nombre de maladies et d'accidents professionnels prévisibles en juillet 2019 est, selon ce modèle, de 18.

**4. a.** Résolvons dans  $\mathbb{R}$  l'inéquation :  $26 \times 0,94^x \leq 12$ .

$$26 \times 0,94^x \leq 12$$

$$0,94^x \leq \frac{6}{13}$$

$$\log 0,94^x \leq \log \frac{6}{13}$$

$$x \log 0,94 \leq \log \frac{6}{13}$$

$$x \geq \frac{\log \frac{6}{13}}{\log 0,94}$$

$$\text{Or } \frac{\log \frac{6}{13}}{\log 0,94} \approx 12,4959$$

L'ensemble des solutions de l'inéquation dans  $\mathbb{R}$  est  $\left[ \frac{\log \frac{6}{13}}{\log 0,94} ; +\infty \right[$

**b.** L'ergonome estime que descendre à 12 maladies et accidents professionnels par mois est un bon objectif.

Durant le treizième mois, donc à partir de février 2020 cet objectif sera atteint conformément au modèle.

**ANNEXE**  
**À rendre avec la copie**

**EXERCICE 1**

Nombre de patients	Femmes	Hommes	Total
qui suivent un régime avec gluten	273	117	390
qui suivent un régime sans gluten	39	91	130
Total	312	208	520

**EXERCICE 3**

