

# BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

SESSION 2018

## MATHÉMATIQUES

Sciences et technologies de l'hôtellerie et de la restauration

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 2 heures - COEFFICIENT : 3

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

***Le candidat doit traiter les 3 exercices.***

Ce sujet comporte 5 pages numérotées de 1 à 5.

**L'annexe (page 5) est à rendre avec la copie.**

*Dès que le sujet lui est remis, le candidat doit s'assurer qu'il est complet et que toutes les pages sont imprimées.*

Le candidat est invité à faire figurer 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 (9 points)

Léa et Jonathan étudient l'évolution du chiffre d'affaires (C.A.) de leur hôtel sur les cinq dernières années. Les résultats sont regroupés dans le tableau suivant :

Année	2013	2014	2015	2016	2017
Rang de l'année : $x_i$	1	2	3	4	5
C.A. : $y_i$ (en milliers d'euros)	92	99	103	107	112

### Partie A

Léa décide de réaliser une estimation du chiffre d'affaires à l'aide d'un ajustement affine. Le nuage de points associé à la série statistique  $(x_i; y_i)$  est représenté dans le repère donné en **annexe 1 à rendre avec la copie**.

1. Donner à l'aide de la calculatrice une équation de la droite réalisant un ajustement affine de ce nuage de points obtenue par la méthode des moindres carrés.
2. On décide d'ajuster ce nuage de points par la droite D d'équation  $y = 5x + 88$ .
  - a. Tracer la droite D dans le repère fourni en **annexe 1 à rendre avec la copie**.
  - b. Déterminer graphiquement une estimation du chiffre d'affaires en 2021.
  - c. À l'aide de cet ajustement, calculer une estimation du chiffre d'affaires en 2024.
3. Jonathan estime qu'il faudra embaucher du personnel quand le chiffre d'affaires dépassera les 140 milliers d'euros. En utilisant l'ajustement affine, déterminer en quelle année cette embauche pourra avoir lieu.

### Partie B

1. Déterminer le taux d'évolution global, arrondi à 0,01 %, du chiffre d'affaires entre 2013 et 2017.
2. Justifier que le taux d'évolution annuel moyen du chiffre d'affaires entre 2013 et 2017 est de 5,04 %, arrondi à 0,01 %.
3. Léa et Jonathan, en apprenant que la France a obtenu l'organisation des Jeux Olympiques de 2024, estiment que la modélisation effectuée dans la partie A est trop prudente.

On suppose à présent que le chiffre d'affaires augmente de 5 % par an à partir de 2017.

Suivant ce modèle, on note  $u_n$  le chiffre d'affaires en milliers d'euros pour l'année 2017 +  $n$ , où  $n$  est un entier naturel. Ainsi,  $u_0 = 112$ .

- a. Calculer  $u_1$ .
- b. Préciser la nature de la suite  $(u_n)$  ainsi que sa raison.
- c. Exprimer  $u_n$  en fonction de  $n$ .
- d. Déterminer le chiffre d'affaires prévu en 2024.

*On arrondira la réponse à 0,1 milliers d'euros.*

## Exercice 2 (7 points)

Une enquête a été réalisée dans une entreprise sur les habitudes alimentaires des salariés. Dans cette entreprise, on distingue trois types de salariés : des agents de maîtrise, des ouvriers et des cadres.

Parmi les résultats obtenus, on peut remarquer que :

- 25 % des salariés interrogés sont des agents de maîtrise et parmi ceux-ci 80 % déjeunent au moins une fois par semaine au restaurant d'entreprise.
- L'entreprise compte 65 % d'ouvriers et parmi ceux-ci 88 % déjeunent au moins une fois par semaine au restaurant d'entreprise.
- Parmi les cadres, 50 % déjeunent au moins une fois par semaine au restaurant d'entreprise.

Les parties A et B sont indépendantes.

### Partie A

On choisit au hasard un salarié de l'entreprise. On considère les événements suivants :

- $O$  : « Le salarié interrogé est un ouvrier »
- $M$  : « Le salarié interrogé est un agent de maîtrise »
- $C$  : « Le salarié interrogé est un cadre »
- $R$  : « Le salarié interrogé déjeune au moins une fois par semaine au restaurant d'entreprise ».

1. En utilisant les données de l'énoncé, compléter l'arbre de probabilité donné en **annexe 2 à rendre avec la copie**.
2. Décrire par une phrase l'événement  $O \cap R$  puis calculer  $P(O \cap R)$ .
3. Justifier que  $P(R) = 0,822$ .
4. Calculer  $P_R(O)$  et interpréter cette probabilité.  
*On arrondira au millième.*

### Partie B

Le nombre de salariés qui mangent au restaurant d'entreprise varie chaque jour.

Le nombre de salariés déjeunant au restaurant d'entreprise est modélisé par une variable aléatoire  $X$  qui suit la loi normale d'espérance  $\mu = 410$  et d'écart-type  $\sigma = 10$ .  
*On arrondira les résultats au centième.*

1. Calculer  $P(390 \leq X \leq 430)$ .
2. On ne peut pas préparer plus de 430 repas. Déterminer la probabilité qu'il n'y ait pas suffisamment de repas.

### Exercice 3 (4 points)

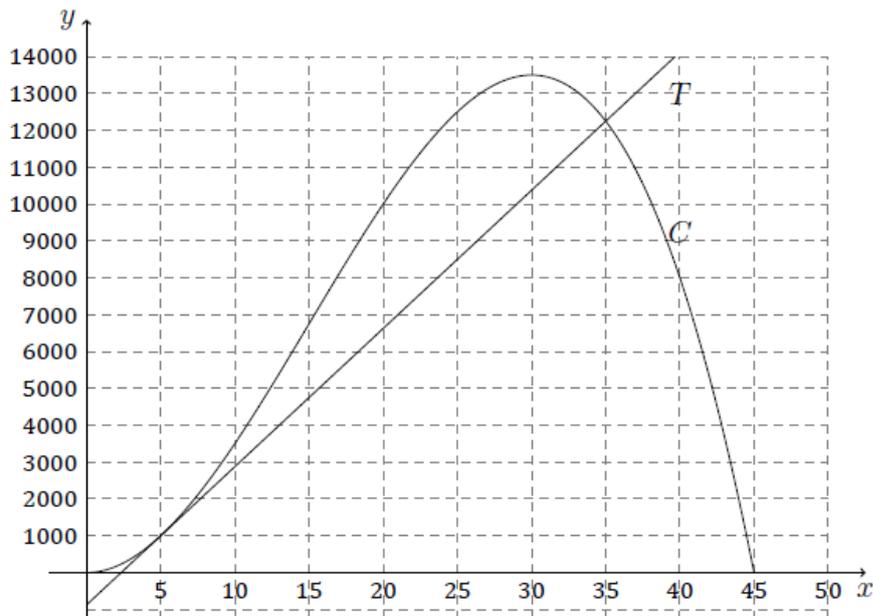
**Cet exercice est un questionnaire à choix multiple (QCM).**

Pour chaque question, **une seule des quatre réponses proposées est correcte**. Indiquer sur la copie le numéro de la question suivie de la réponse choisie. Aucune justification n'est demandée. Chaque réponse correcte rapporte 1 point. Une réponse incorrecte ou une question sans réponse n'enlève pas de point.

Les quatre questions sont indépendantes.

La courbe  $C$  ci-dessous est la représentation d'une fonction  $f$  définie sur l'intervalle  $[0 ; 45]$ . La droite  $T$  est la tangente à la courbe  $C$  au point d'abscisse 5.

**Ce graphique sera utilisé uniquement pour les questions 1 et 2.**



1. L'image de 10 par la fonction  $f$  est égale à :

a. 0	b. 2 875	c. 3 500	d. 13 500
------	----------	----------	-----------

2.  $f'(5)$  est égal à :

a. -1000	b. 0	c. 375	d. 1 000
----------	------	--------	----------

3. La solution de l'équation  $3^x = 5$  est :

a. $\frac{5}{3}$	b. $\log(5) + \log(3)$	c. $\log\left(\frac{5}{3}\right)$	d. $\frac{\log(5)}{\log(3)}$
------------------	------------------------	-----------------------------------	------------------------------

4. Soit  $g$  la fonction définie sur l'intervalle  $[0; +\infty[$  par :

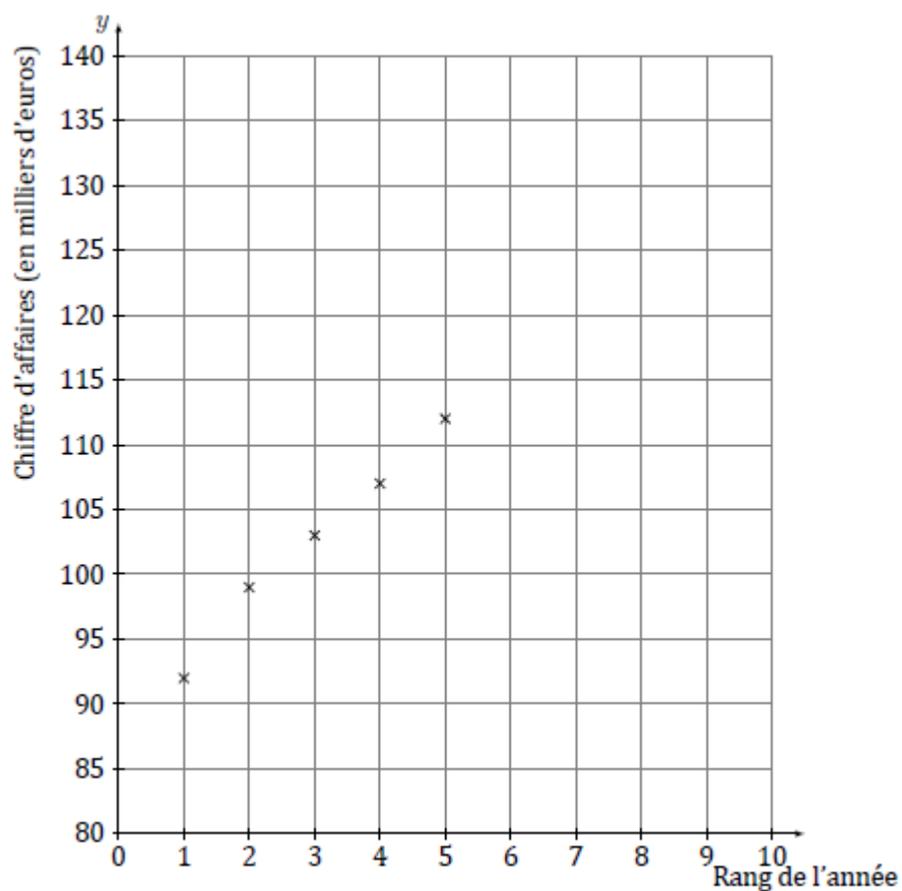
$$g(x) = 0,5x^3 - 36x^2 + 648x + 738.$$

La fonction dérivée de  $g$  est définie sur l'intervalle  $[0; +\infty[$  par :

a. $g'(x) = 1,5x^2 - 72x + 648$	b. $g'(x) = 3x^2 - 2x + 1$
c. $g'(x) = 1,5x^2 - 72x + 1386$	d. $g'(x) = 0,5x^2 - 36x + 648$

## Annexe à rendre avec la copie

### Annexe 1 : EXERCICE 1



### Annexe 2 : EXERCICE 2

