

# 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 5 pages numérotées de 1 à 5.***

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 (5 points)

Des élèves de première ST2S font des études sur la consommation de tabac dans le cadre de leur projet AI (Activités Interdisciplinaires).

Ces élèves sont dans un établissement comprenant 800 élèves dont 40 % sont des garçons. Une première classe de ST2S se charge de faire un sondage auprès de l'ensemble des élèves de l'établissement.

Les résultats du sondage indiquent que :

- 35 % des élèves sont des fumeurs,
- 224 garçons ne fument pas.

#### Partie A

Un tableau d'effectifs qui traduit la situation est donné en **annexe**, à rendre avec la copie.

1. Expliquer pourquoi on a placé 320 dans la case grisée du tableau.
2. Compléter le tableau donné **en annexe**. Aucune justification n'est demandée.

#### Partie B

On choisit au hasard un élève de l'établissement. On admet que chaque élève a la même probabilité d'être choisi.

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

On considère les évènements suivants :

- $G$  : « L'élève est un garçon » ;
- $A$  : « L'élève est un fumeur ».

**Les résultats demandés seront arrondis au centième si nécessaire.**

1. Montrer que la probabilité de l'événement  $G \cap \bar{A}$  est 0,28.
2. Calculer la probabilité de l'événement : « L'élève est une fille fumeuse ».
3. Sachant que l'élève choisi est fumeur, quelle est la probabilité que ce soit une fille ?
4. L'élève choisi est un garçon ; y a-t-il plus de chance que ce soit un élève fumeur ou non-fumeur ?

## EXERCICE 2 (7 points)

L'espérance de vie à la naissance est le nombre moyen d'années que peut espérer vivre un nouveau-né.

Le tableau suivant indique l'espérance de vie à la naissance en France, exprimée en années, de 1980 à 2015.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Année de naissance	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015
2	Rang de l'année ( $x_i$ )	0	5	10	15	20	25	30	35
3	Espérance de vie ( $y_i$ )	74,1	75,3	76,6	77,8	79,1	80,2	81,7	82,7
4	Taux d'évolution par rapport à l'espérance de vie en 1980 (arrondi à 0,1 %)		1,6 %	3,4 %	5,0 %	6,7 %	8,2 %	10,3 %	

Source : Banque mondiale

**Les parties A et B sont indépendantes**

### Partie A

Les cellules de la ligne 4, de C4 à I4, sont au format pourcentage.

1. Quel est, en pourcentage, le taux d'augmentation de l'espérance de vie entre 1980 et 2015 ? Arrondir le résultat à 0,1 %.
2. Parmi les quatre formules ci-dessous, quelle est celle qui, saisie dans la cellule C4 et recopiée vers la droite, permet de compléter la ligne 4 :  
a.  $=(C3-B3)/B3$       b.  $=(C3-\$B3)/\$B3$       c.  $=(\$C3-B3)/B3$       d.  $=(C3-B3)/\$B3$

### Partie B

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

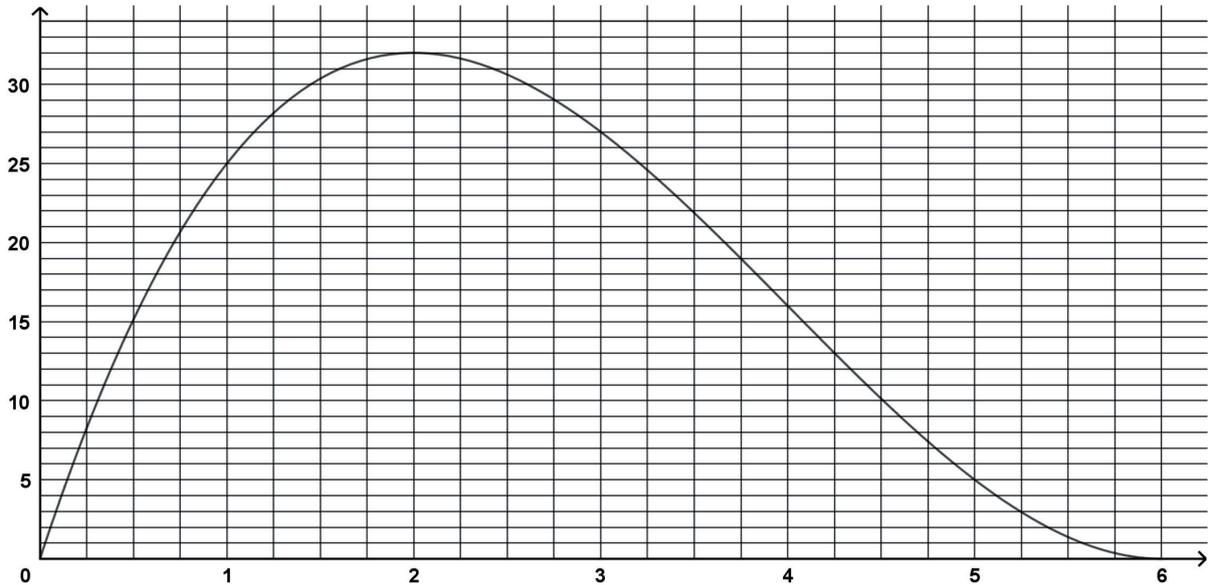
1. a. Calculer les coordonnées du point moyen G de ce nuage. Les coordonnées du point moyen seront arrondies au dixième.  
b. Placer le point G dans le repère précédent.
2. On décide d'ajuster ce nuage de points par la droite D d'équation  $y = 0,24x + 74,1$ .  
a. Tracer la droite D dans le repère **en annexe**. Indiquer les coordonnées des points utilisés.  
b. À l'aide de cet ajustement, donner une estimation de l'espérance de vie en France en 2020.  
c. Sur la base de ce modèle, à partir de quelle année l'espérance de vie en France dépassera-t-elle 83 ans ?

### EXERCICE 3 (8 points)

Un médicament antalgique est administré par voie orale. La concentration du produit actif dans le sang est modélisée par une fonction  $f$  qui, au temps écoulé  $x$  en heure (h), associe la concentration  $f(x)$  en milligramme par litre de sang (mg/l).

#### Partie A : Étude graphique

La fonction  $f$  est représentée par la courbe ci-dessous :



1. Au bout de combien de temps la concentration du produit est-elle maximale ? Estimer cette concentration maximale à 1 mg/l près.
2. On admet que le produit actif est efficace si sa concentration dans le sang est supérieure à 5 mg/l. D'après le graphique, au bout de combien de temps faudrait-il administrer à nouveau le médicament pour maintenir son effet ?

#### Partie B : Étude de la fonction

La fonction  $f$  est définie sur l'intervalle  $[0;6]$  par :  $f(x) = x^3 - 12x^2 + 36x$ .

1. On note  $f'$  la fonction dérivée de la fonction  $f$  sur l'intervalle  $[0;6]$ .
  - a. Calculer  $f'(x)$ .
  - b. Vérifier que  $f'(x) = (3x - 6)(x - 6)$ .
2. a. Étudier le signe de  $f'(x)$  pour  $x$  appartenant à l'intervalle  $[0;6]$ .  
b. En déduire le tableau de variation de la fonction  $f$  sur l'intervalle  $[0;6]$ . Préciser dans le tableau les images de 0 et de 6.
3. La réponse à la question 1. de la partie **A** est-elle confirmée ?
4. L'affirmation « Au bout de 5 heures, la concentration dans le sang du produit actif est inférieure à 20 % de sa valeur maximale » est-elle vraie ? Justifier la réponse par un calcul.

**ANNEXE**  
**À rendre avec la copie**  
**EXERCICE 1**

L'élève est	un garçon	une fille	Total
fumeur			
non fumeur	224		
Total	320		800

**EXERCICE 2**

