

**BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE****SESSION 2016**

Épreuve : <b>MATHÉMATIQUES</b>	Série : <b>Sciences et Technologies de la Santé et du Social (ST2S)</b>
Durée de l'épreuve : <b>2 heures</b>	Coefficient : <b>3</b>

**ÉPREUVE DU JEUDI 16 JUIN 2016**

*L'usage d'une calculatrice est autorisé.*

**Ce sujet comporte 8 pages numérotées de 1/8 à 8/8.**

**Ce sujet comporte trois annexes situées pages 7/8 et 8/8 à remettre avec la copie.**

*Le candidat doit s'assurer que le sujet distribué est complet.*

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.  
Cependant, le candidat est invité à faire figurer sur la copie toute trace de recherche, même incomplète ou infructueuse, qu'il aura développée.

**EXERCICE 1 : (7 points)**

L'embolie pulmonaire correspond à l'obstruction d'une artère pulmonaire par un caillot circulant dans le sang.

Un test sanguin fondé sur le dosage de certaines molécules, les D-dimères, permet d'éclairer le diagnostic lorsqu'une embolie pulmonaire est suspectée.

Pour étudier l'efficacité de ce test sanguin, on a réalisé une étude sur un groupe de 1 000 patients dont il ressort que :

- 364 patients ont un test sanguin négatif et, parmi eux, 4 sont néanmoins atteints d'une embolie pulmonaire.
- 800 patients ne sont pas atteints d'une embolie pulmonaire.

- 1) Compléter le tableau donné en **annexe 1 page 7/8 (à remettre avec la copie)**.
- 2) On choisit le dossier médical d'un patient au hasard parmi les 1000 patients ayant été testés. Chaque dossier a la même probabilité d'être choisi.

On considère les événements suivants :

$T$  : « Le test sanguin du patient est positif » et  $\bar{T}$  son événement contraire ;

$M$  : « Le patient est atteint d'une embolie pulmonaire » et  $\bar{M}$  son événement contraire.

- a) Quelle est la probabilité que le test sanguin du patient soit positif ?
  - b) Calculer  $P(M)$  et  $P_M(T)$ .
  - c) Exprimer par une phrase l'événement  $M \cap T$  puis montrer que sa probabilité est 0,196.
- 3) On donne les définitions suivantes :

	<b>Définition</b>
<b>Valeur prédictive positive</b>	Probabilité d'avoir une embolie pulmonaire sachant que le test sanguin est positif.
<b>Valeur prédictive négative</b>	Probabilité de ne pas avoir une embolie pulmonaire sachant que le test sanguin est négatif.

- a) Calculer  $P_T(M)$ . *On donnera une valeur approchée, arrondie au millième.*  
Interpréter le résultat obtenu en termes de valeur prédictive.
- b) Montrer que la valeur prédictive négative de ce test sanguin est environ 0,989.
- c) En examinant les deux résultats précédents, conclure quant à l'utilité de ce test sanguin pour le diagnostic de l'embolie pulmonaire.

**EXERCICE 2 : (8 points)**

On étudie la durée d'allaitement maternel d'un groupe de 1000 nourrissons nés le même jour. À la fin de chaque semaine après la naissance, on compte le nombre de nourrissons encore allaités maternellement.

*Les trois parties de cet exercice peuvent être traitées de façon indépendante.*

**Partie A**

Le tableau ci-dessous, extrait d'une feuille de calcul, donne semaine après semaine le nombre de nourrissons encore allaités maternellement.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
<b>1</b>	Nombre de semaines depuis la naissance	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>2</b>	Nombre de nourrissons encore allaités maternellement	595	572	551	534	505	485	472	453
<b>3</b>	Pourcentage d'évolution		-3,9%						

- Déterminer le pourcentage d'évolution, entre la deuxième et la troisième semaine, du nombre de nourrissons encore allaités maternellement. *Le résultat sera arrondi à 0,1%.*
- Les cellules C3 à I3 sont au format pourcentage arrondi à 0,1%.*

Proposer une formule à saisir dans la cellule C3 qui, copiée vers la droite, permet de calculer le pourcentage d'évolution entre deux semaines consécutives du nombre de nourrissons allaités maternellement.

**Partie B**

Soit  $f$  la fonction définie sur l'intervalle  $[0 ; 100]$  par :

$$f(x) = 620 \times 0,96^x.$$

- On admettra que la fonction  $f$  a les mêmes variations que la fonction  $g$  définie sur l'intervalle  $[0 ; 100]$  par  $g(x) = 0,96^x$ .  
Déterminer, en justifiant, le sens de variation de la fonction  $f$  sur l'intervalle  $[0 ; 100]$ .
- Compléter le tableau de valeurs, correspondant à la fonction  $f$ , donné dans **l'annexe 3 page 8/8 (à remettre avec la copie)**. *Les résultats seront arrondis à l'unité.*
- Tracer l'allure de la représentation graphique de la fonction  $f$  dans le repère fourni dans **l'annexe 3 page 8/8**.

4)

- a) Résoudre graphiquement l'inéquation  $f(x) \leq 250$ . Tracer les pointillés nécessaires et donner une valeur approchée du résultat avec la précision permise par le graphique.
- b) Retrouver le résultat précédent par le calcul.
- c) On modélise, à l'aide de la fonction  $f$ , le nombre de nourrissons allaités maternellement. Ainsi,  $f(x)$  donne une estimation du nombre de nourrissons encore allaités maternellement,  $x$  semaines après leur naissance.

Selon ce modèle, estimer le nombre de semaines à partir duquel moins d'un quart des nourrissons seront encore allaités maternellement.

### Partie C

Dans cette partie, on modélise, à l'aide d'une suite géométrique, le nombre de nourrissons allaités maternellement. On suppose que ce nombre diminue de 4% chaque semaine.

Pour tout entier  $n$  strictement positif, on note  $u_n$  une estimation du nombre de nourrissons encore allaités maternellement  $n$  semaines après leur naissance.

Ainsi  $u_1 = 595$ .

- 1) Justifier que la raison de la suite géométrique  $(u_n)$  est 0,96.
- 2) Pour tout entier  $n \geq 1$ , exprimer  $u_n$  en fonction de  $n$ .
- 3) Selon ce modèle, à combien peut-on estimer le nombre de nourrissons encore allaités maternellement 24 semaines (soit environ 6 mois) après leur naissance ?

**EXERCICE 3 : (5 points)**

*Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM). Pour chaque question, quatre affirmations sont proposées, une seule de ces affirmations est exacte.*

*Le candidat complétera le tableau de réponses fourni en **annexe 2 page 7/8 (à remettre avec la copie)**, en précisant la lettre de la réponse choisie pour chaque question.*

*Aucune justification n'est demandée.*

*Une réponse exacte rapporte un point, une réponse fausse ou l'absence de réponse n'enlève aucun point.*

*Dans chaque partie, les questions peuvent être traitées de façon indépendante.*

**Partie A**

Le tableau ci-dessous donne, pour chacune des années de 2007 à 2014, la proportion de Finlandais âgés de 25 à 64 ans qui ont terminé au moins le second cycle du secondaire.

Année	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Rang de l'année ( $x_i$ )	0	1	2	3	4	5	6	7
Proportion (en %) de Finlandais âgés de 25 à 64 ans ayant terminé au moins le second cycle du secondaire ( $y_i$ )	80,5	81,1	82	83	83,7	84,8	85,9	86,5

(Source : Eurostat)

On considère le nuage de points de coordonnées ( $x_i$  ;  $y_i$ ) dans un repère orthogonal.

1) Le point moyen, G, de ce nuage de points a pour coordonnées, arrondies au dixième :

A. (4 ; 95,4)	B. (4 ; 83,4)	C. (3,5 ; 83,4)	D. (3,5 ; 95,4)
---------------	---------------	-----------------	-----------------

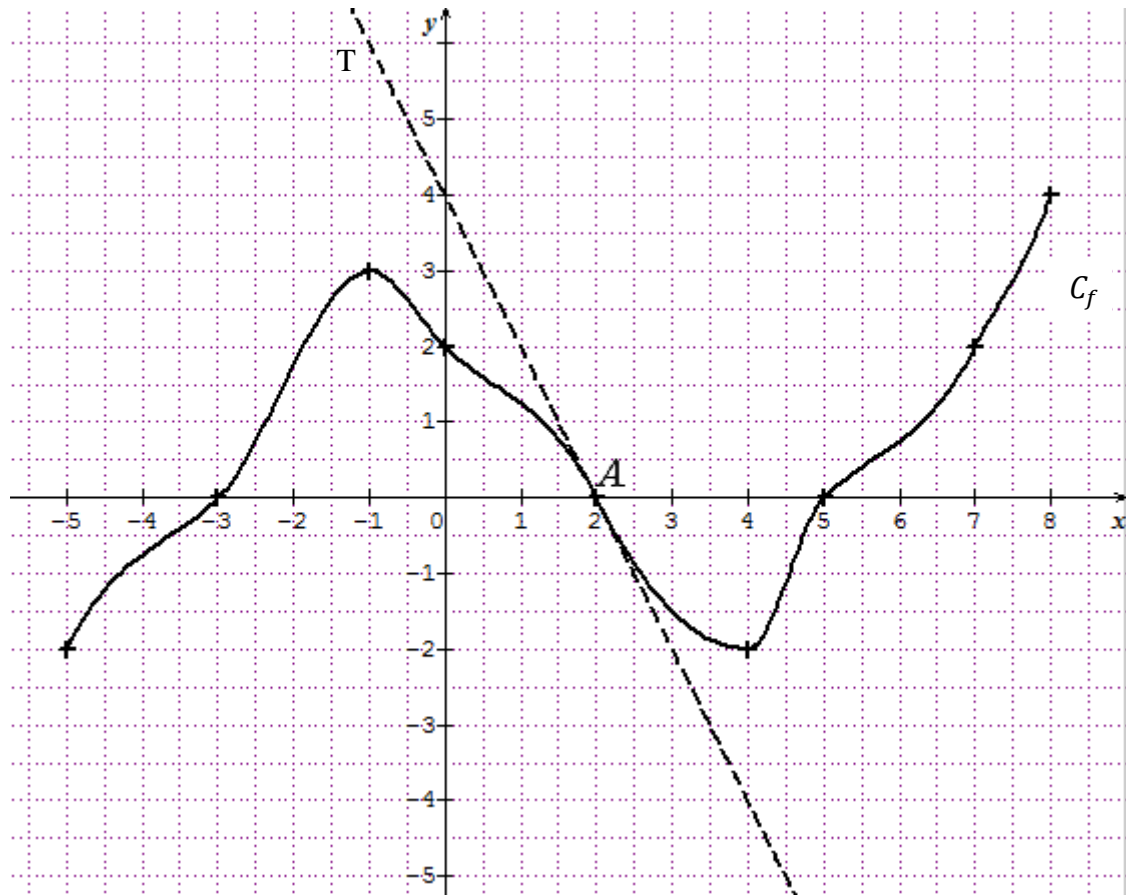
2) On admet que la droite ( $\Delta$ ) d'équation  $y = 0,89x + 80,3$  réalise un bon ajustement affine du nuage de points et que cet ajustement reste valable jusqu'en 2025.

Selon cet ajustement, on peut estimer que la proportion de Finlandais âgés de 25 à 64 ans ayant terminé au moins le second cycle du secondaire sera en 2020 de :

A. 90,98 %	B. 98,1 %	C. 92,76 %	D. 91,87 %
------------	-----------	------------	------------

**Partie B**

On considère la fonction  $f$  définie sur l'intervalle  $[-5 ; 8]$  dont la représentation graphique  $C_f$  est donnée dans le repère orthonormal ci-dessous. La droite (T) est tangente à la courbe au point A d'abscisse 2.



1) Le nombre dérivé de la fonction  $f$  en 2 est égal à :

A.	-2	B.	0	C.	-4	D.	4
----	----	----	---	----	----	----	---

2) Soit  $f'$  la fonction dérivée de la fonction  $f$ . On a :

A.	$f'$ positive sur $[-3; 2]$	B.	$f'$ négative sur $[2; 5]$
C.	$f'$ négative sur $[-1; 4]$	D.	$f'$ positive sur $[-1; 2]$

3) L'ensemble des solutions de l'inéquation  $f(x) \geq 0$  est :

A.	$[0; 4]$	B.	$[-3; 2] \cup [5; 8]$
C.	$[0; 8]$	D.	$[-5; -1] \cup [4; 8]$

## Annexes à remettre avec la copie

## Annexe 1 (EXERCICE 1)

	Patient atteint d'une embolie pulmonaire	Patient non atteint d'une embolie pulmonaire	Total
Test positif			
Test négatif	4		
Total			1 000

## Annexe 2 (EXERCICE 3)

*Recopier la lettre de la réponse choisie pour chaque question.*

## Partie A :

Question	1)	2)
Réponse		

## Partie B :

Question	1)	2)	3)
Réponse			

**Annexe à remettre avec la copie****Annexe 3 (EXERCICE 2)***Valeurs approchées, arrondies à l'unité.*

$x$	0	5	10	20	30	40	60	80	100
$f(x) = 620 \times 0,96^x$									

