

# BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

Session 2017

---

## MATHÉMATIQUES

Série ST2S

**Sciences et Technologies de la Santé et du Social**

*Durée de l'épreuve : 2 heures*

*Coefficient : 3*

**Ce sujet comporte 7 pages numérotées de 1 à 7.  
Les candidat.e.s doivent s'assurer que le sujet distribué est complet.**

**Les annexes en pages 6/7 et 7/7 sont à rendre avec la copie.**

L'utilisation d'une calculatrice est autorisée.

*Le sujet est composé de 3 exercices indépendants.  
Tous les exercices doivent être traités.*

*La qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements  
entreront pour une part importante dans l'appréciation des copies.  
Les candidat.e.s sont invité.e.s à faire figurer sur leurs copies  
toute trace de recherche, même incomplète ou infructueuse.*

## EXERCICE 1 (6 points)

Le tableau suivant provient de données statistiques sur les accidents cyclistes en France métropolitaine en 2008 :

Âge	Blessés hospitalisés	Blessés non hospitalisés
0-14 ans	275	383
15-24 ans	245	611
25-44 ans	337	965
45-64 ans	458	669
65 ans ou +	224	219
Total	1 539	2 847

Source : fubicy.org

**Partie A** : on arrondira les résultats à 0,1%

1. Parmi les blessés suite à un accident de vélo en France métropolitaine en 2008, déterminer le pourcentage de personnes hospitalisées.
2. Parmi les blessés hospitalisés suite à un accident de vélo en France métropolitaine en 2008, déterminer le pourcentage de personnes âgées de 45 à 64 ans.
3. Parmi les 15 à 24 ans blessés suite à un accident de vélo en France métropolitaine en 2008, déterminer le pourcentage de blessés non hospitalisés.
4. Les accidents sont considérés comme graves lorsque les blessés sont hospitalisés. Un article affirme : « À partir de 25 ans, la gravité des accidents cyclistes augmente avec l'âge ». Cette affirmation vous semble-t-elle vraie au vu des données de l'énoncé ? Justifier la réponse.

**Partie B** : on arrondira les résultats à 0,01 près

On contacte au hasard une personne blessée suite à un accident de vélo en France métropolitaine en 2008.

On définit les évènements suivants :

$H$  : « La personne contactée a été hospitalisée »

$A$  : « La personne contactée a entre 25 et 44 ans »

$B$  : « La personne contactée a 45 ans ou plus »

1. Calculer la probabilité des évènements  $H$ ,  $A$  et  $B$ .
2. Définir l'évènement  $H \cap A$  par une phrase puis calculer sa probabilité.
3. Calculer la probabilité que la personne contactée soit âgée de 45 ans ou plus sachant qu'elle a été hospitalisée.

## EXERCICE 2 (8 points)

Les tableaux ci-dessous donnent, pour certaines années, l'espérance de vie, en années, des femmes et des hommes à divers âges en France (hors Mayotte).

Espérance de vie des femmes			
Année	à 0 an	à 20 ans	à 60 ans
1995	81,9	62,5	24,9
2000	82,8	63,4	25,6
2005	83,8	64,3	26,4
2010	84,6	65,1	27,1

Par exemple, en 1995, une femme de 20 ans vivant en France (hors Mayotte) avait une espérance de vie restante de 62,5 années. Cela signifie qu'il était estimé en 1995 que les femmes de 20 ans vivraient, en moyenne, jusqu'à 82,5 ans.

Espérance de vie des hommes			
Année	à 0 an	à 20 ans	à 60 ans
1995	73,8	54,7	19,7
2000	75,2	56,0	20,4
2005	76,7	57,4	21,4
2010	78,0	58,6	22,4

Source : Insee, statistiques de l'état civil et estimations de population - Juin 2015

**Cet exercice porte sur les femmes et les hommes vivant en France (hors Mayotte).**

**Partie A : Étude de l'espérance de vie des hommes de 60 ans.**

1. D'après les indications du tableau, en 2010, quelle était l'espérance de vie restante d'un homme de 60 ans ?
2. (a) Calculer le pourcentage d'évolution, à 0,1% près, entre l'espérance de vie restante en 1995 d'un homme de 60 ans et l'espérance de vie restante en 2010 d'un homme de 60 ans.  
(b) Comparer ce pourcentage d'évolution de l'espérance de vie restante des hommes de 60 ans à celui des femmes de 60 ans, sur la même période.
3. L'espérance de vie restante des hommes de 60 ans a augmenté de 5% entre 2010 et 2015. En apprenant cette bonne nouvelle, Jacques, un homme de 60 ans en 2015 affirme :  
« les hommes de ma génération peuvent légitimement espérer vivre jusqu'à 83 ans et demi ! »  
Justifier les propos de Jacques.

**Partie B** : Étude de l'espérance de vie à la naissance.

L'espérance de vie à 0 an est aussi appelée espérance de vie à la naissance.

**1. Espérance de vie à la naissance des femmes**

(a) Sur le graphique de l'**annexe 1**, à rendre avec la copie, représenter le nuage de points de coordonnées  $(x; y)$  où  $x$  représente l'année de naissance et  $y$  représente l'espérance de vie des femmes à la naissance, selon le tableau de l'Insee.

(b) Calculer les coordonnées du point moyen  $G$  de ce nuage de points et placer  $G$  sur le graphique.

(c) La forme du nuage de points montre qu'un ajustement affine est pertinent.

Un logiciel donne

$$y = 0,182x - 281,18$$

comme équation de la droite qui réalise au mieux cet ajustement.

Tracer cette droite sur le graphique.

(d) D'après cet ajustement, trouver graphiquement l'espérance de vie prévisible à la naissance des femmes qui naîtront en 2020.

**2. Comparaison de l'espérance de vie des femmes et de celle des hommes à la naissance**

De manière similaire, un ajustement affine est pertinent pour le nuage de points  $(x; y)$  où  $x$  représente l'année de naissance et  $y$  représente l'espérance de vie à la naissance des hommes, selon le tableau de l'Insee.

Un logiciel donne

$$y = 0,282x - 488,78$$

comme équation de la droite qui réalise au mieux cet ajustement.

Pour cette dernière question, on estime que les ajustements affines proposés dans cet exercice sont fiables jusqu'en 2050.

À partir de cette hypothèse, peut-on en déduire qu'en 2050, l'espérance de vie à la naissance des hommes dépassera celle des femmes ?

Justifier la réponse.

## EXERCICE 3 (6 points)

### Partie A :

Une dose d'un médicament est injectée dans le sang par piqûre intraveineuse. On suppose que le médicament se répartit instantanément dans le sang et que sa concentration initiale dans le sang est égale à 85 mg/L. On admet que le corps élimine chaque heure 25% du médicament.

On considère la suite  $(C_n)$  où  $C_n$  désigne la concentration en mg/L de médicament dans le sang  $n$  heures après l'injection avec  $n$  désignant un entier naturel. On a ainsi  $C_0 = 85$  mg/L.

1. Calculer  $C_1$  et  $C_2$ . *Arrondir à 0,01.*  
Interpréter ces deux résultats.
2. Montrer que la suite  $(C_n)$  est une suite géométrique dont on précisera la raison et le premier terme.
3. Pour calculer à chaque heure la concentration de médicament présente dans le sang, on utilise un tableur. La feuille de calcul est reproduite en **annexe 2, à rendre avec la copie.**  
Quelle formule à recopier vers le bas, faut-il saisir dans la cellule B3 pour obtenir les premières valeurs de la suites  $(C_n)$  ?
4. Exprimer  $C_n$  en fonction de  $n$ .  
En déduire la concentration de médicament dans le sang au bout de 14 heures.  
*Arrondir à 0,01.*

### Partie B :

Pour avoir des résultats plus précis, on admet que la concentration en mg/L de médicament dans le sang  $t$  heures après l'injection peut être modélisée par la fonction  $G$  définie sur  $[0 ; 19]$  par :

$$G(t) = 85 \times 0,75^t$$

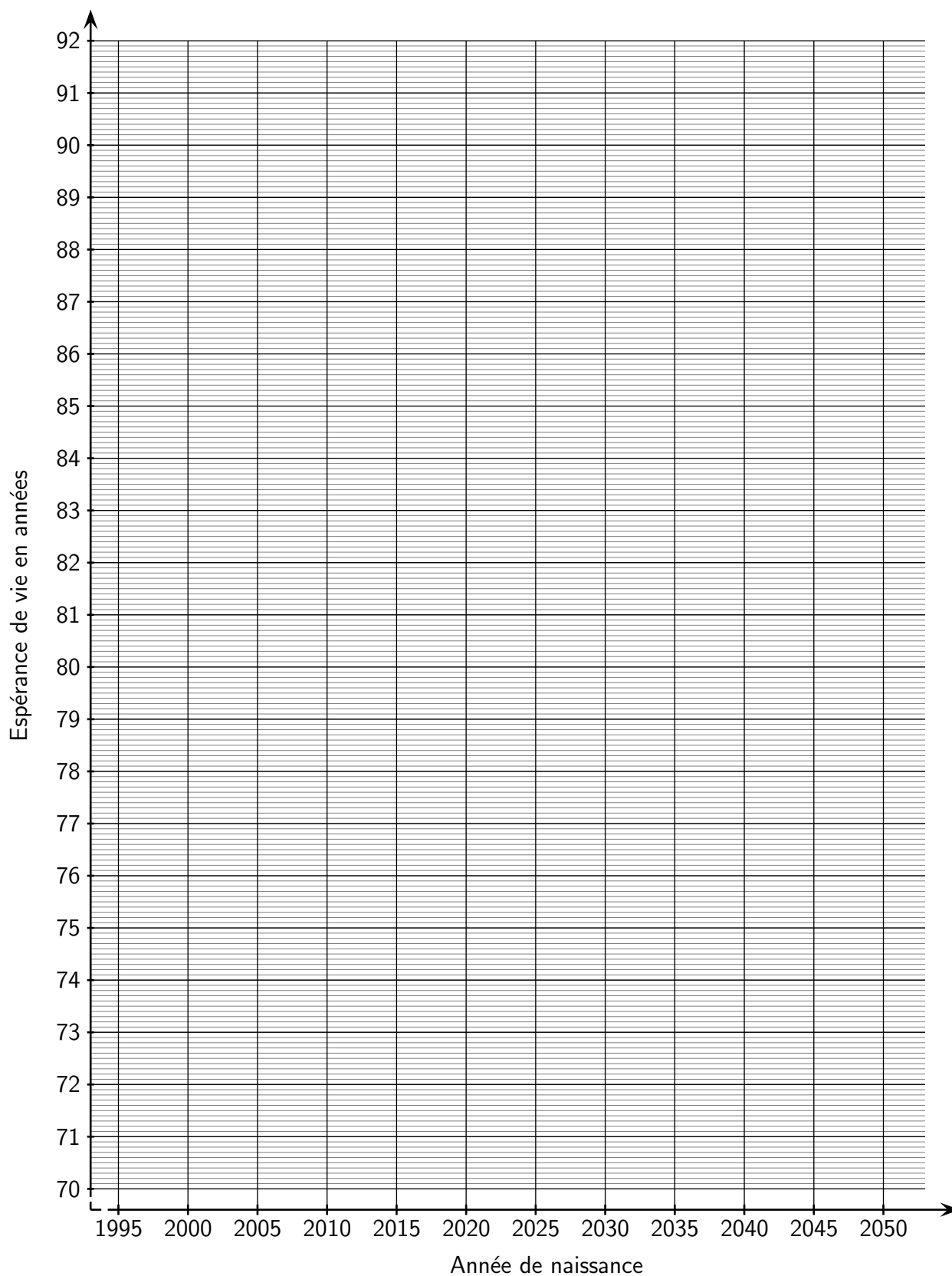
La courbe représentative de la fonction  $G$  est tracée en **annexe 2.**

1. Par lecture graphique, avec la précision permise par le graphique, déterminer :
  - (a) La concentration de médicament présente dans le sang au bout de 4 heures et 30 minutes.
  - (b) Le temps à partir duquel la concentration de médicament dans le sang est inférieure à 50% de la concentration initiale.
2. Déterminer par le calcul une valeur approchée à 0,1 heure près du temps  $t_0$  à partir duquel la concentration de médicament dans le sang est inférieure à 20% de la concentration initiale, puis exprimer cette valeur approchée en heures et minutes.

# Annexe 1

## à rendre avec la copie

### Exercice 2



# Annexe 2 à rendre avec la copie

## Exercice 3

### Partie A

	A	B
1	n	$C_n$
2	0	85,00
3	1	
4	2	
5	3	35,86
6	4	26,89
7	5	20,17
8	6	15,13
9	7	11,35
10	8	8,51
11	9	6,38
12	10	4,79

### Partie B

