

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

Session 2016

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

*La qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements
entreront pour une part importante dans l'appréciation des copies.*

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

EXERCICE 1 (6 points)

Les trois principaux services de soins d'un centre hospitalier sont :

le service hématologie, le service diabétologie, le service urologie.

On s'intéresse aux prises de sang effectuées dans cet hôpital.

Après observation sur une assez longue période, on a constaté que :

- 50% des prises de sang sont effectuées dans le service hématologie ;
- 20% des prises de sang sont effectuées dans le service diabétologie ;
- Les autres le sont dans le service urologie.

Les seringues utilisées pour effectuer les prises de sang sont fournies soit par le laboratoire Clamex, soit par le laboratoire Spara :

- dans le service hématologie, 56% des prises de sang sont effectuées avec des seringues fournies par le laboratoire Clamex ;
- dans le service diabétologie, 80% des prises de sang sont effectuées avec des seringues fournies par le laboratoire Spara ;
- dans le service urologie, la moitié des prises de sang sont effectuées avec des seringues fournies par le laboratoire Clamex.

On choisit au hasard et de manière équiprobable un patient qui a subi une prise de sang dans l'un des trois services cités précédemment.

On considère les événements suivants :

H : « La prise de sang a été effectuée dans le service hématologie »

D : « La prise de sang a été effectuée dans le service diabétologie »

U : « La prise de sang a été effectuée dans le service urologie »

C : « La seringue utilisée pour ce patient a été fournie par le laboratoire Clamex »

S : « La seringue utilisée pour ce patient a été fournie par le laboratoire Spara »

1. Compléter l'arbre des probabilités sur **l'annexe 1**.
2. Dans cette question, on s'intéresse à la seringue utilisée pour le patient choisi.
 - (a) Déterminer la probabilité de l'évènement « le patient choisi a subi une prise de sang dans le service diabétologie avec une seringue fournie par le laboratoire Spara ».
 - (b) Calculer la probabilité de l'évènement S.
 - (c) Calculer la probabilité que la seringue utilisée provienne du service diabétologie sachant qu'elle a été fournie par le laboratoire Spara.
 - (d) Un personnel soignant affirme : « Il est plus probable que la seringue utilisée provienne du laboratoire Clamex que du laboratoire Spara. »
Cette affirmation est-elle correcte ? Justifier la réponse.

EXERCICE 2 (7 points)

Le laboratoire pharmaceutique Clamex fabrique et commercialise un vaccin contre la rougeole. Sa capacité de production, sur une semaine, lui permet de réaliser entre 0 et 17 litres de ce produit.

On note x le volume de production exprimé en litres.

On note $B(x)$ le bénéfice hebdomadaire (en euros) réalisé par le laboratoire pour la vente du volume x de vaccin.

La courbe représentative de la fonction B définie sur l'intervalle $[0 ; 17]$ est donnée en **annexe 1**.

Partie A : Lecture graphique

Les résultats aux questions posées dans cette partie seront donnés en s'aidant du graphique de **l'annexe 1**, avec la précision que permet la lecture graphique et en faisant apparaître les traits de construction utiles.

1. Déterminer les volumes hebdomadaires vendus pour lesquels le bénéfice hebdomadaire est égal à 400 euros.
2. Pour quels volumes hebdomadaires vendus, le laboratoire Clamex est-il bénéficiaire ?

Partie B : Étude du bénéfice hebdomadaire

On admet que la courbe donnée en **annexe 1** est la représentation graphique de la fonction B définie sur l'intervalle $[0 ; 17]$ par $B(x) = -x^3 + 6x^2 + 180x - 184$.

On note B' la fonction dérivée de la fonction B .

1.
 - (a) Déterminer $B'(x)$ pour tout réel x appartenant à l'intervalle $[0 ; 17]$.
 - (b) Montrer que $B'(x) = (-3x + 30)(x + 6)$ pour tout réel x appartenant à l'intervalle $[0 ; 17]$.
 - (c) Étudier le signe de $B'(x)$ sur l'intervalle $[0 ; 17]$.
 - (d) En déduire le tableau de variations de la fonction B sur l'intervalle $[0 ; 17]$.
On fera apparaître les valeurs de la fonction B aux bornes de l'intervalle.
2. Déterminer le volume hebdomadaire vendu pour obtenir un bénéfice maximal et calculer la valeur de ce bénéfice, en euros.

EXERCICE 3 (7 points)

- La chirurgie ambulatoire concerne les actes chirurgicaux dont la prise en charge hospitalière n'excède pas douze heures.
- La chirurgie non ambulatoire concerne les actes chirurgicaux dont la prise en charge hospitalière excède douze heures.

Le tableau suivant donne le nombre de séjours en « chirurgie ambulatoire » et en « chirurgie non ambulatoire » en France entre l'année 2007 et l'année 2013.

Année	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Rang de l'année	0	1	2	3	4	5	6
Nombre de séjours en chirurgie ambulatoire	1 598 504	1 672 704	1 836 437	1 939 863	2 086 490	2 138 706	2 304 617
Nombre de séjours en chirurgie non ambulatoire	3 349 364	3 299 734	3 235 356	3 194 131	3 198 231	3 103 220	3 092 613

Source : ATIH, Agence Technique de l'Information sur l'Hospitalisation

Partie A :

1. Calculer l'augmentation, en pourcentage, du nombre de séjours en chirurgie ambulatoire entre l'année 2007 et l'année 2013.
2. (a) Calculer la part, en pourcentage, de la chirurgie ambulatoire dans **l'activité totale** de chirurgie en 2013.
(b) Dans un rapport de l'inspection générale des finances publié en 2014 et portant sur une étude des actes chirurgicaux entre 2007 et 2013 on peut lire :

« Depuis 2007, la part de l'ambulatoire dans l'activité totale de chirurgie a progressé de plus de 10 points pour atteindre 42,7% en 2013. »

Justifier la progression « de plus de 10 points » énoncée dans ce rapport à partir des données du tableau ci-dessus.

Partie B :

1. Sur le graphique donné en **annexe 2**, on a commencé à représenter le nuage de points de coordonnées $(x ; y)$ où x représente le rang de l'année et y représente le nombre de séjours en chirurgie ambulatoire.
Compléter le graphique par les points manquants.
2. On admet que la droite $\mathcal{D}$ d'équation $y = 117871x + 1\,586\,000$ réalise un ajustement affine de ce nuage de points.
 - (a) Tracer la droite $\mathcal{D}$ sur le graphique de **l'annexe 2**.
 - (b) En supposant que cet ajustement affine soit fiable jusqu'en 2020, déterminer l'année à partir de laquelle le nombre de séjours en chirurgie ambulatoire sera supérieur à 2 500 000. Justifier la réponse.

Partie C :

Le nuage de points de coordonnées $(x ; y)$ où x représente le rang de l'année et y le nombre de séjours en chirurgie non ambulatoire a été ajusté par la droite Δ d'équation $y = -42\,872x + 3\,339\,000$.

Ce nuage de points ainsi que la droite Δ sont représentés sur le graphique de **l'annexe 2**.

On suppose dans cette partie que les ajustements affines des deux nuages de points précédents sont fiables jusqu'en 2020.

1. On peut lire dans le rapport de l'inspection générale des finances publié en 2014 :

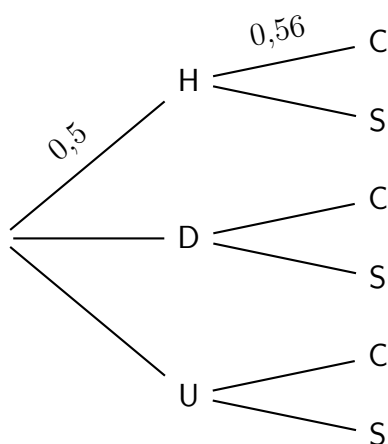
« Malgré des résultats encourageants, la tendance de progression n'est pas suffisante pour atteindre l'objectif d'une pratique ambulatoire majoritaire à l'horizon 2016. »

Justifier cette prévision de l'inspection générale des finances.

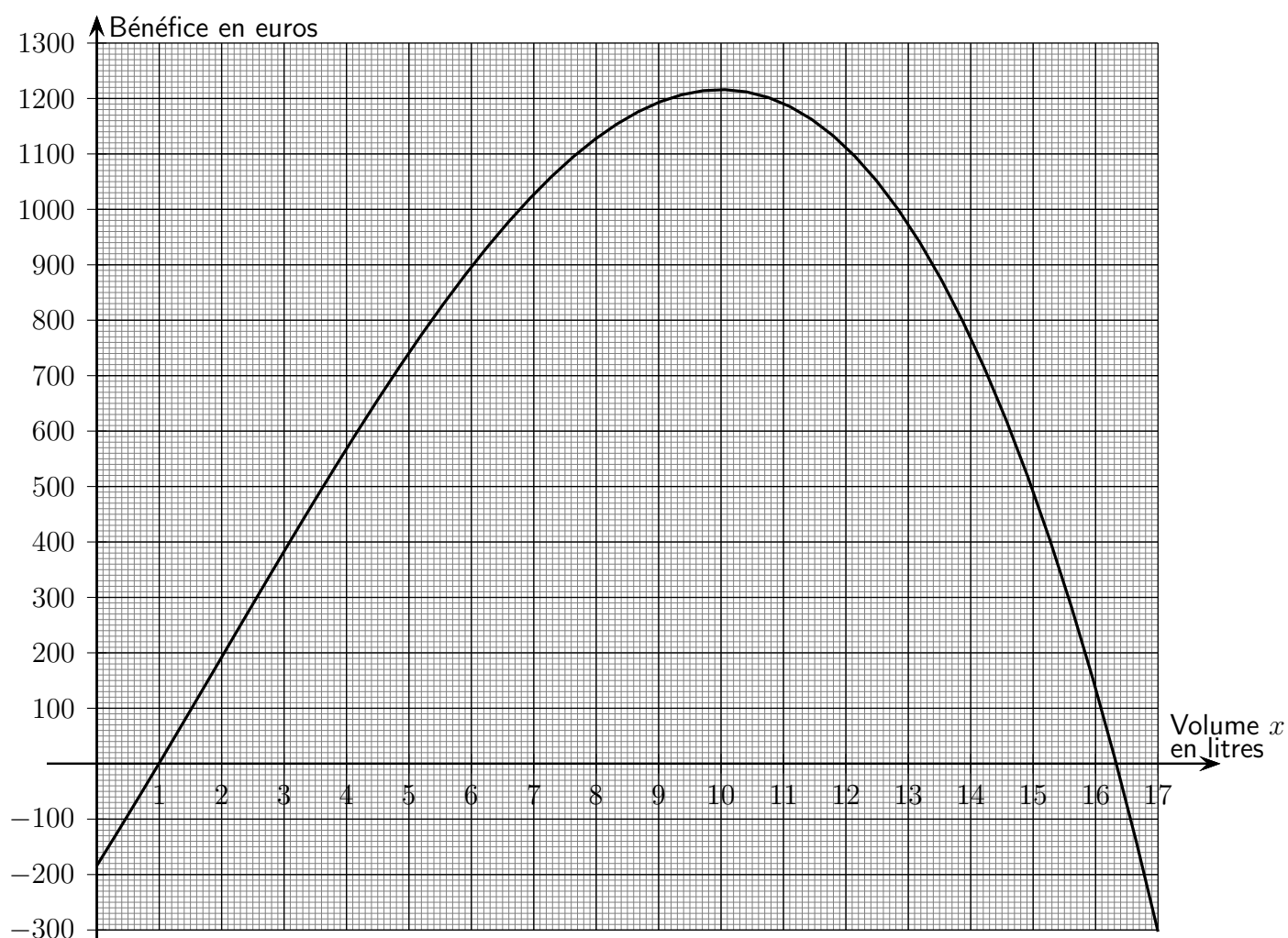
2. À partir de quelle année, le nombre de séjours en chirurgie ambulatoire sera-t-il plus important que celui en chirurgie non ambulatoire ? Justifier la réponse.

Annexe 1 à rendre avec la copie

Exercice 1

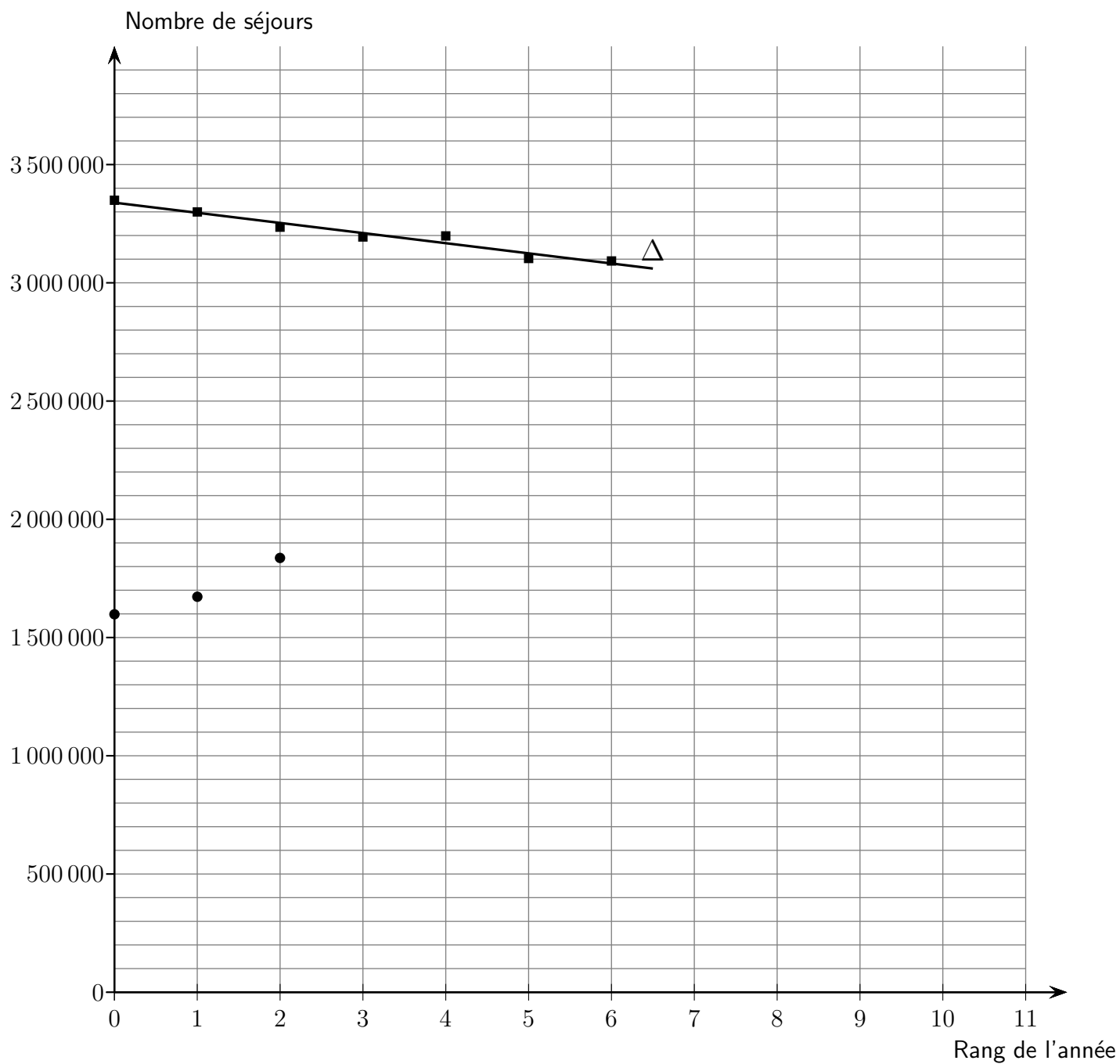


Exercice 2



Annexe 2 à rendre avec la copie

Exercice 3



Légende :

- Séjours en chirurgie non ambulatoire
- Séjours en chirurgie ambulatoire