Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac ST2S, veuillez visiter :
bacst2s.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

SESSION 2019

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

ÉPREUVE DU MARDI 18 JUIN 2019

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

Ce sujet comporte 7 pages numérotées de 1/7 à 7/7.

Ce sujet comporte des annexes en pages 6/7 et 7/7, à rendre 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 (5 points)

Un médicament est prescrit sous forme d'injections qui doivent être administrées une fois par semaine.
Le volume de la première dose est déterminé en fonction de la masse corporelle du patient à raison de 2 mL de médicament par kg.
Chaque semaine, le volume de la dose administrée est augmenté de 5 %. Dès que le volume de la dose administrée est supérieur ou égal au double du volume initial, on interrompt le traitement après cette dernière injection.

On applique le traitement à une personne dont la masse corporelle est de 60 kg.

Pour déterminer les doses administrées, on s'aide de la feuille de calcul automatisé ci-dessous (les cellules de la plage [B2 : G2] sont paramétrées pour afficher les valeurs arrondies au dixième).

	A	B	C	D	E	F	G
1	Numéro de l'injection	1	2	3	4	5	6
2	Dose administrée en mL à chaque injection	120	126	132,3	138,9	145,9	153,2

Tous les résultats seront arrondis au dixième.

1) Justifier les résultats obtenus dans les cellules B2 et C2.

2) Quelle formule peut-on saisir dans la cellule C2 qui, recopiée vers la droite, permet de calculer les valeurs des doses à administrer chaque semaine ?

3) On appelle V_n la valeur, en mL, du volume de la dose administrée lors de la n-ième injection. Ainsi, $V_1 = 120$.

a) Justifier que la suite (V_n) est géométrique et préciser sa raison.
b) Pour tout entier naturel n, exprimer V_n en fonction de n.
c) Calculer le volume administré lors de la 10e injection.

4) a) Expliquer pourquoi le nombre total d'injections administrées lors du traitement peut s'obtenir en résolvant l'inéquation d'inconnue n, entier naturel :

$$120 \times 1{,}05^{n-1} \geq 240 \text{ .}$$

b) Justifier que le traitement comporte au total 16 injections.

5) Déterminer le volume total de médicament administré au patient lors de l'ensemble du traitement. Arrondir au dixième de mL.

Rappel : si (u_n) est une suite géométrique de raison $q \neq 1$ et n un entier naturel supérieur ou égal à 1 alors :

$$u_1 + u_2 + \cdots + u_n = u_1 \times \frac{1 - q^n}{1 - q}$$

EXERCICE 2 (8 points)

Les parties A et B sont indépendantes

Partie A : Lien entre le prix du tabac et la consommation de cigarettes en France

Le tableau ci-dessous présente l'évolution du prix en euros du paquet de 20 cigarettes de la marque la plus vendue en France ainsi que celle du nombre total de paquets de 20 cigarettes vendus en France, exprimé en milliards et arrondi au centième.

Année	**2004**	**2007**	**2010**	**2013**	**2016**
Prix x_i du paquet de 20 cigarettes de la marque la plus vendue en France (en euros)	5	5,13	5,65	6,7	7
Nombre total y_i de paquets de 20 cigarettes vendus en France (en milliards)	2,75	2,75	2,74	2,38	2,25

Source : Baromètre de la santé, INVS

1) Déterminer la baisse en pourcentage, arrondie à 0,1 %, du nombre total de paquets de 20 cigarettes vendus en France entre l'année 2004 et l'année 2016.

2) En **annexe 1 page 6/7, à rendre avec la copie**, figurent quatre des cinq points du nuage représentant les données du tableau. Compléter le nuage de points.

3) On choisit comme droite d'ajustement du nuage de points la droite (d) d'équation :

$$y = -0{,}255x + 4{,}08$$

représentée en **annexe 1 page 6/7**. On suppose qu'elle modélise le nombre total de paquets de 20 cigarettes vendus en France en fonction du prix d'un paquet de 20 cigarettes de la marque la plus vendue en France.

a) Le ministère de la santé souhaite que le prix de vente d'un paquet de 20 cigarettes de la marque la plus vendue soit de 10 € en 2020. Estimer, selon le modèle proposé, le nombre total de paquets de 20 cigarettes qui seront vendus en 2020.

b) Déterminer le prix minimum d'un paquet de 20 cigarettes de la marque la plus vendue qui, selon le modèle proposé, permettrait de passer sous la barre d'un milliard le nombre total de paquets de 20 cigarettes vendus. Préciser la méthode employée.

Partie B : Consommation de tabac et revenus en France

Dans cette partie, tous les résultats seront arrondis au millième.

1) En 2000, une enquête réalisée auprès de 10 508 personnes âgées de 18 à 75 ans a étudié la relation entre le tabagisme et les revenus. Les revenus sont répartis en trois tranches. Les résultats de l'enquête figurent dans le tableau suivant :

	Revenus inférieurs	**Revenus moyens**	**Revenus supérieurs**	**Total**
Fumeurs	1 126	1 155	914	3 195
Non-fumeurs	2 403	2 596	2 314	7 313
Total	3 529	3 751	3 228	10 508

Source : Baromètre de la santé, INVS

On choisit au hasard la fiche réponse d'un individu ayant participé à l'enquête.
On définit les événements suivants :

- F : « la fiche est celle d'un fumeur » ;
- $\overline{F}$ est l'événement contraire de l'événement F ;
- I : « la fiche est celle d'un individu dont les revenus sont dans la tranche des revenus inférieurs » ;
- M : « la fiche est celle d'un individu dont les revenus sont dans la tranche des revenus moyens » ;
- S : « la fiche est celle d'un individu dont les revenus sont dans la tranche des revenus supérieurs ».

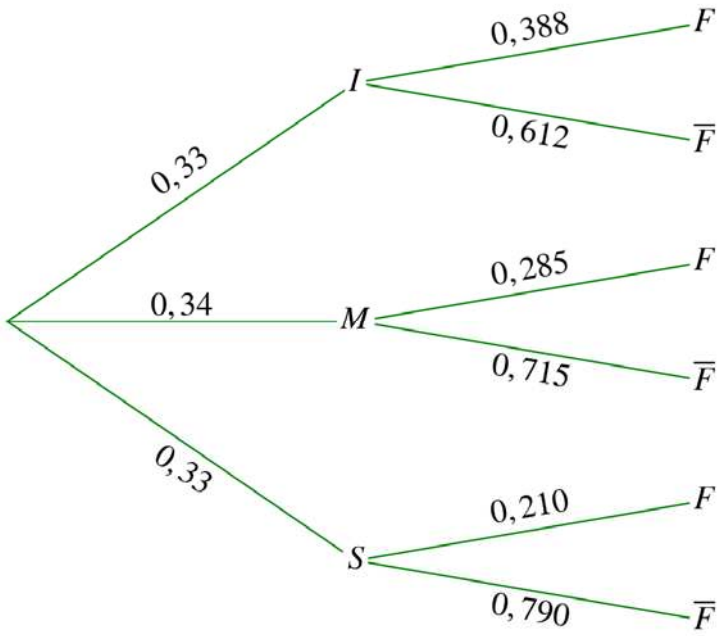
a) Calculer la probabilité que la fiche choisie soit celle d'un individu aux revenus moyens.

b) Calculer $p(F \cap M)$ et interpréter ce résultat dans le contexte de l'exercice.

c) Sachant que la fiche choisie est celle d'un individu aux revenus moyens, déterminer la probabilité qu'il s'agisse d'un fumeur.

d) On admet que $p_I(F) \approx 0{,}319$ et $p_S(F) \approx 0{,}283$.
Interpréter ces résultats dans le contexte de l'exercice.

2) Une enquête semblable a été effectuée en 2016. Elle a permis d'obtenir l'arbre de probabilités suivant qui utilise les mêmes notations d'événements qu'à la question **1)** de la **Partie B**.



a) Dans quelle tranche de revenus le tabagisme est-il le plus élevé en 2016 ?

b) Pour les tranches de revenus supérieurs et inférieurs, comment le tabagisme a-t-il évolué entre 2000 et 2016 ?

c) Vérifier que $p(F) \approx 0{,}294$.

d) En déduire $p_F(S)$ et interpréter le résultat dans le contexte de l'exercice.

EXERCICE 3 (7 points)

On modélise l'évolution d'une épidémie dans une région donnée par une fonction f qui donne le nombre de personnes malades, en milliers, en fonction du temps compté en jours depuis le début de l'étude.

La fonction f est représentée par la courbe $\mathcal{C}_f$ pour les 16 premiers jours de la modélisation sur l'**annexe 2 page 7/7**.

Les parties A et B peuvent être traitées de manière indépendante.

Partie A : Lecture graphique

Les réponses aux questions de cette partie ne nécessitent pas de justification.

1) Déterminer une valeur approchée du nombre de personnes malades au début de l'étude.

2) Déterminer le nombre de jours au bout desquels le nombre de personnes malades est supérieur à 1 000 000.

3) On sait que :

- au-delà du 16e jour, le nombre de personnes malades diminue de plus en plus vite jusqu'au 18e jour ;
- à partir du 19e jour, le nombre de personnes malades diminue de moins en moins vite pour passer sous la barre des 200 000 au cours du 26e jour.

Compléter la courbe représentative de f sur **l'annexe 2 page 7/7, à rendre avec la copie,** en proposant une courbe qui soit compatible avec ces informations.

Partie B : Étude de la fonction f

On admet que, sur l'intervalle $[0\,;16]$, f est définie par : $f(x) = -x^3 + 12x^2 + 144x + 270$.

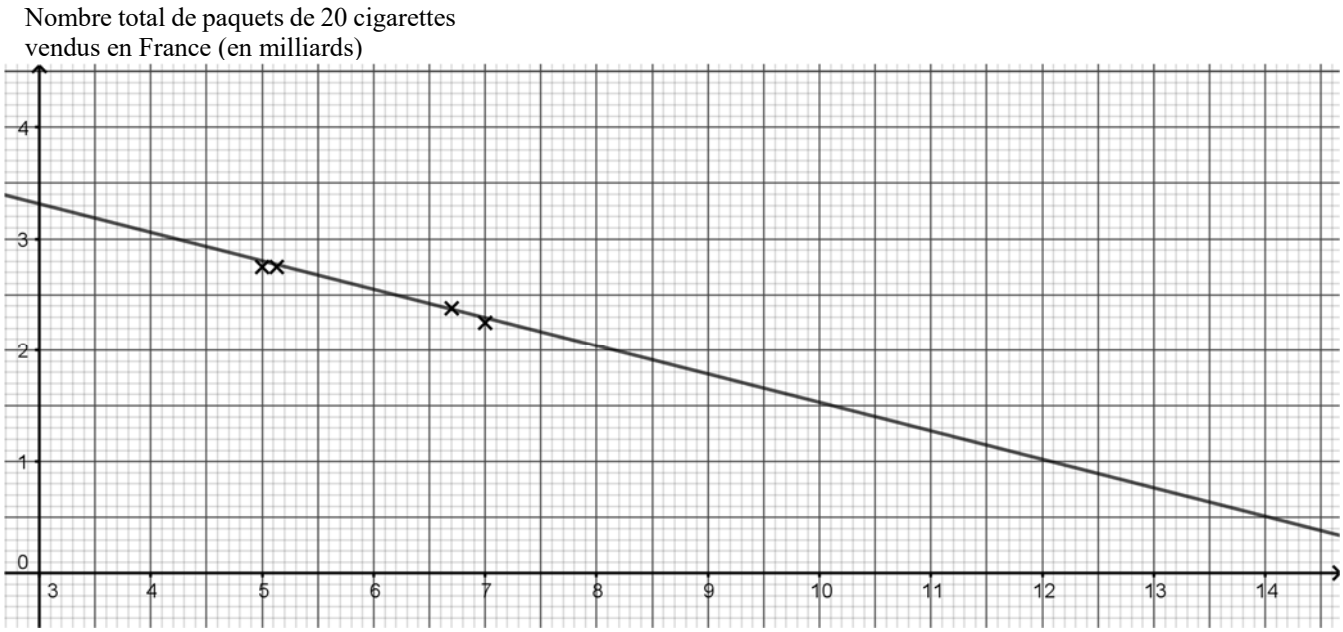
1) En utilisant l'expression de la fonction f, calculer le nombre d'individus malades au 12e jour de l'étude.

2) On admet que $f'(x) = 3(12 - x)(x + 4)$.

a) Étudier le signe de $f'(x)$ sur l'intervalle $[0\,;16]$.
b) Construire le tableau des variations de f sur $[0\,;16]$.
On précisera dans le tableau $f(0)$, $f(16)$ ainsi que la valeur de l'extremum.

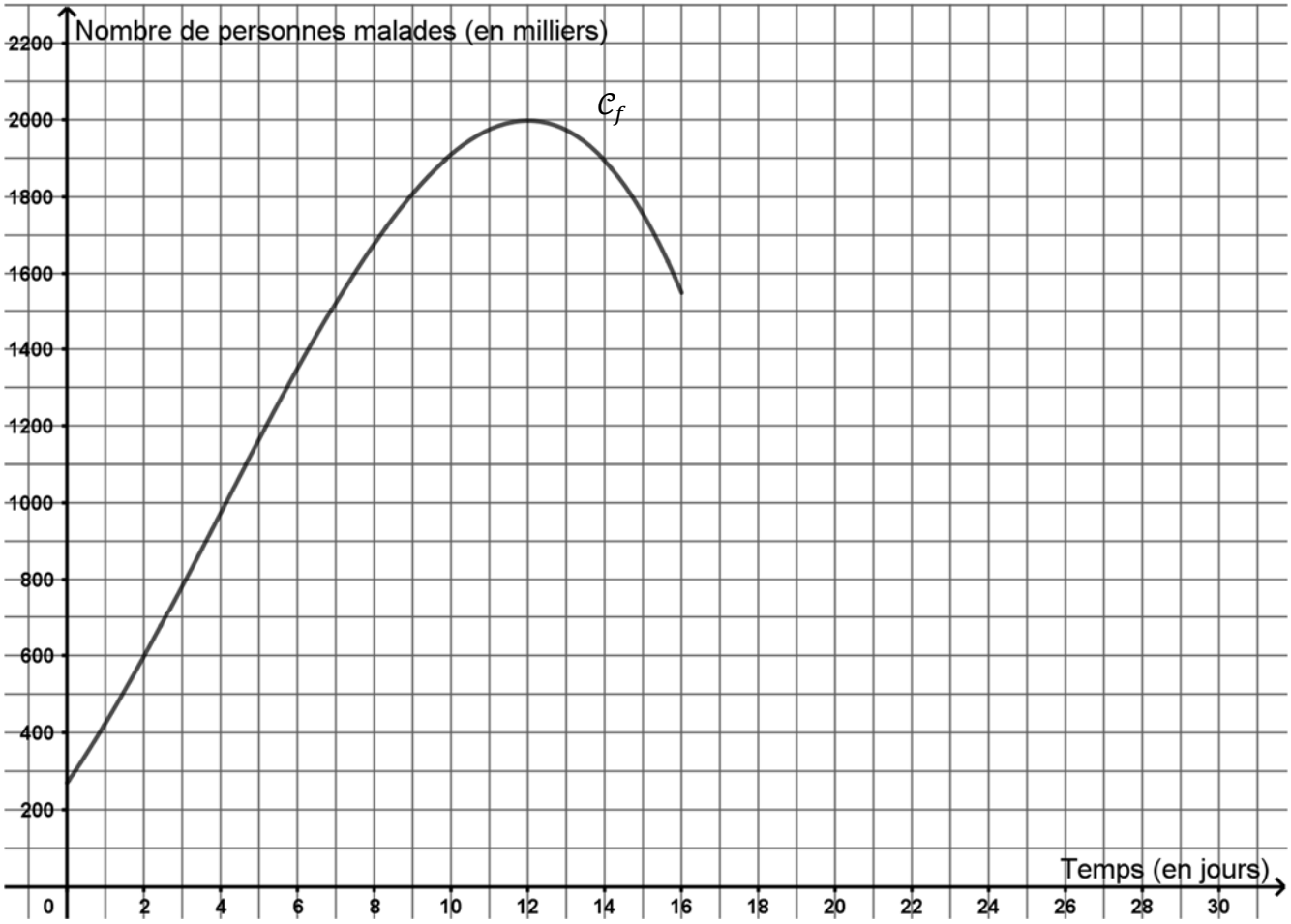
3) D'après ce modèle, le nombre de personnes contaminées atteindra-t-il les deux millions ?

ANNEXE 1 (exercice 2)
À rendre avec la copie.



ANNEXE 2 (exercice 3)
À rendre avec la copie.

$\mathcal{C}_f$, courbe représentative de f sur $[0 ; 16]$



Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.