

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

SESSION 2015

MATHÉMATIQUES

Série : **SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE LA SANTÉ ET DU SOCIAL
ST2S**

DURÉE DE L'ÉPREUVE : **2 heures** – COEFFICIENT : **3**

Ce sujet comporte 6 pages numérotées de 1 à 6.

Le sujet nécessite une feuille de papier millimétré.

L'annexe page 6/6 est à rendre avec la copie.

*L'utilisation d'une calculatrice est autorisée,
selon la réglementation en vigueur.*

*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 (6 points)

Le tableau suivant, extrait d'une feuille d'un tableur, donne le prix annuel moyen du paquet de cigarettes (20 cigarettes) le plus vendu, en euros, entre 2000 et 2014.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Année	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014
2	Rang de l'année : x_i	0	2	4	6	8	10	12	14
3	Prix annuel moyen de vente du paquet de cigarettes le plus vendu, en euros : y_i	3,20	3,60	5	5	5,30	5,65	6,30	6,70
4	Taux d'évolution, en pourcentage, par rapport à l'année $n - 2$								

Source : *Observatoire Français des Drogues et des Toxicomanies*

Partie A

1. Un journaliste affirme que le prix entre 2000 et 2014 a augmenté de près de 50 %. L'affirmation est-elle vraie ou fausse ? Justifier.
2. La ligne 4 est au format pourcentage. Quelle formule peut-on saisir dans la cellule C4 et recopier vers la droite pour compléter la ligne 4 ?

Partie B

1. a. Sur la feuille de papier millimétré fournie et à rendre avec la copie, représenter le nuage de points de coordonnées $(x_i; y_i)$ dans un repère orthogonal en choisissant :
 - 1 cm pour 2 années en abscisse ;
 - 1 cm pour 1 euro en ordonnée.b. Calculer les coordonnées du point moyen G du nuage de points, puis placer le point G sur le graphique précédent. Arrondir les résultats à 0,01 près.
2. On admet que la droite D d'équation $y = 0,24x + 3,41$ est un bon ajustement affine du nuage de points et que cet ajustement reste valable jusqu'en 2025.
 - a. Vérifier que le point G appartient à la droite D .
 - b. Tracer la droite D sur le graphique précédent en indiquant les points utilisés.
 - c. Selon cet ajustement, quel sera le prix moyen annuel d'un paquet de cigarettes en France en 2020 ?
 - d. À partir de quelle année celui-ci dépassera-t-il les 10 euros ? Expliquer la démarche.

EXERCICE 2 (9 points)

Partie A

Entre le 1^{er} janvier 2014 et le 31 décembre 2014, une clinique enregistre 1 200 accouchements. Depuis quelques années, le nombre annuel d'accouchements a augmenté en moyenne de 3 % par an. L'objectif du directeur de la clinique est d'atteindre les 8 000 accouchements réalisés dans la clinique d'ici fin 2020, en supposant que ce pourcentage d'augmentation moyen reste constant.

Pour tout nombre entier naturel n , on note u_n le nombre annuel d'accouchements dans cette clinique pour l'année $2014+n$. Ainsi u_0 est le nombre d'accouchements durant l'année 2014, et $u_0 = 1200$.

1. Déterminer le nombre d'accouchements qui ont eu lieu dans cette clinique en 2015.
2. Quelle est la nature de la suite (u_n) ? Justifier et donner ses éléments caractéristiques.
3. Pour tout entier naturel n , exprimer u_n en fonction de n .
4. Déterminer le nombre d'accouchements qui auront lieu dans cette clinique en 2017 selon ce modèle. On arrondira le résultat à l'unité.
5. On rappelle le résultat suivant :

Si (u_n) est une suite géométrique de premier terme u_0 et de raison q , $q \neq 1$, alors :

$$u_0 + u_1 + u_2 + \dots + u_n = u_0 \times \frac{1 - q^{n+1}}{1 - q}$$

- a. Déterminer le nombre total d'accouchements qui auront eu lieu dans cette clinique entre le 1^{er} janvier 2014 et le 31 décembre 2020. On arrondira le résultat à l'unité.
- b. Selon ce modèle, le directeur de la clinique peut-il espérer atteindre son objectif ? Justifier.

Partie B

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) recommande un taux maximum de 15 % de césariennes pour ce type de clinique. En France, pour ces mêmes cliniques, les experts estiment que le taux de césariennes est anormal s'il dépasse les 25 %.

Un journal régional a mené une enquête auprès d'un certain nombre de femmes ayant accouché dans la clinique en 2014. L'objectif de cette étude était de déterminer si la clinique avait tendance à recourir trop fréquemment à une césarienne sans réelle justification médicale. Lors de cette enquête, le journaliste a obtenu les résultats suivants :

- 43 % des femmes interrogées sont des primipares (c'est-à-dire qu'il s'agit de leur premier enfant) et parmi elles, 23 % ont accouché par césarienne à la clinique.
- 11 % des femmes interrogées sont des multipares (c'est-à-dire qu'elles ont déjà accouché auparavant) ayant accouché par césarienne lors d'un accouchement précédent et parmi elles, 64 % ont accouché par césarienne à la clinique.
- Les autres sont des multipares n'ayant jamais accouché par césarienne auparavant et parmi elles, 8 % ont accouché par césarienne à la clinique.

On choisit au hasard une femme ayant participé à l'enquête.

On considère les événements suivants :

A_0 : « la femme est une primipare » (c'est-à-dire qu'il s'agit de son premier enfant) ;

M_1 : « la femme est une multipare qui a déjà accouché par césarienne » ;

M_2 : « la femme est une multipare qui n'a jamais accouché par césarienne auparavant » ;

C : « la femme a accouché par césarienne à la clinique ».

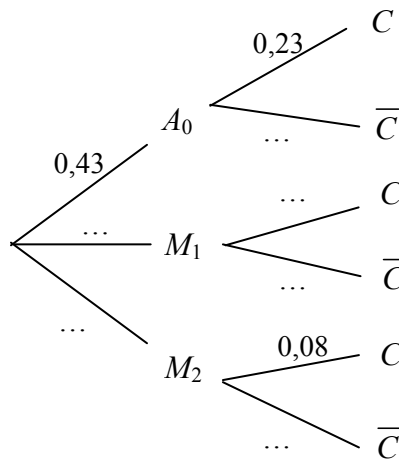
L'événement contraire de l'événement C est noté \bar{C} .

1. À partir des données de l'énoncé, déterminer :

a. La probabilité de l'événement M_1 , notée $p(M_1)$;

b. La probabilité que la femme ait accouché par césarienne sachant qu'elle est une multipare qui a déjà accouché par césarienne, notée $p_{M_1}(C)$.

2. Recopier et compléter l'arbre ci-dessous :



3. Définir par une phrase l'événement $A_0 \cap C$ puis calculer la probabilité $p(A_0 \cap C)$.

4. Montrer que la probabilité qu'une femme accouche par césarienne dans cette clinique est égale à 0,2061.

5. La clinique étudiée respecte-t-elle les recommandations de l'OMS ? Des experts français ?

EXERCICE 3 (5 points)

Bien qu'il soit fortement déconseillé de fumer pendant l'allaitement, certaines femmes continuent de le faire. Il convient alors de respecter des mesures de précaution pour minimiser l'exposition de l'enfant à la nicotine.

On s'est intéressé à la concentration de nicotine dans le sang d'une patiente au cours du temps après qu'elle a fumé une cigarette. Elle ne fumera plus pendant toute la durée du test.

On note $f(t)$ la concentration de nicotine dans le sang de la patiente en nanogramme par millilitre (ng/ml) à l'instant t (en heures). L'instant $t=0$ correspond à l'instant où la concentration est maximale (pic sanguin atteint très rapidement).

On admet que $f(t) = 25 \times 0,7^t$, pour $t \in [0 ; 10]$.

1. On admet que sur l'intervalle $[0 ; 10]$ la fonction f a le même sens de variation que la fonction g définie par $g(t) = 0,7^t$.

Déterminer, en le justifiant, le sens de variation de la fonction f sur l'intervalle $[0 ; 10]$.

2. Établir le tableau de variation de la fonction f sur l'intervalle $[0 ; 10]$.

3. La courbe représentative de la fonction f dans un repère orthogonal du plan est donnée en **annexe** :

a. Déterminer graphiquement la concentration de nicotine dans le sang de la patiente au bout d'une heure et demie. On laissera les traits de construction.

b. Déterminer graphiquement au bout de combien de temps la concentration de nicotine dans le sang a quasiment disparu, c'est-à-dire quand elle devient inférieure ou égale à 1 ng/mL.

4. a. Résoudre dans l'intervalle $[0 ; 10]$ l'inéquation : $f(t) \leq 12,5$.

b. On conseille aux femmes qui fument d'attendre que la moitié de la nicotine présente dans leur sang ait été éliminée avant d'allaiter leur enfant. Combien de temps, à l'heure près, la patiente devra attendre avant de pouvoir allaiter son enfant ? Expliquer la démarche.

ANNEXE
À rendre avec la copie

EXERCICE 3

