

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

SESSION 2017

MATHÉMATIQUES

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

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

Ce sujet comporte 5 pages numérotées de 1 à 5.

Le sujet nécessite une feuille de papier millimétré.

L'annexe page 5 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 (5 points)

Cet exercice est un Questionnaire à Choix Multiples (QCM).

Pour chaque question, quatre réponses sont proposées, parmi lesquelles une seule est correcte.

Indiquer sur la copie le numéro de la question, suivi de la réponse choisie. Aucune justification n'est demandée.

Chaque bonne réponse rapporte un point.

Aucun point n'est enlevé pour une absence de réponse ou pour une réponse inexacte.

1. Après une campagne de vaccination contre une maladie, on constate que le nombre de malades a diminué de 25 % la première année et de 12 % la seconde.

Le pourcentage de baisse du nombre de malades à la fin de la deuxième année est égal à :

- a. 40 % b. 34 % c. 37 % d. 66 %

2. On considère la suite géométrique (v_n) de raison 2 telle que $v_5 = 96$.

Alors v_0 est égal à :

- a. 86 b. 3 c. 96×2^5 d. 32

Pour les trois questions suivantes, on considère la suite arithmétique (u_n) de premier terme $u_0 = 3$ et de raison 2,4.

3. Alors u_{20} est égal à :

- a. 62,4 b. 108 c. 48 d. 51

4. On utilise une feuille de calcul pour déterminer les termes de la suite (u_n) .

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	n	0	1	2	3	4	5	6	7
2	u_n	3	5,4						
3	S_n	3	8,4						

Quelle formule a-t-on entrée dans la cellule C2 qui, copiée vers la droite, permet de calculer les termes successifs de la suite (u_n) ?

- a. = \$B\$2 + 2,4 b. = B2 + 2,4 c. = \$B2 + 2,4 d. = B2 * 2,4

5. On souhaite calculer la somme $S_7 = u_0 + u_1 + \dots + u_7$ des 8 premiers termes de la suite (u_n) .

Quelle formule a-t-on entrée dans la cellule C3 qui, copiée vers la droite, permet de calculer S_7 ?

- a. = B3 + C3 b. = Somme(B2:C2) c. = C2+B3 d. = B2 + C2

EXERCICE 2 (7 points)

Le tableau ci-dessous montre l'évolution du nombre de places disponibles en première année d'IFSI (Institut de Formation en Soins Infirmiers) ainsi que le nombre de candidats admis à l'issue des épreuves dans un département de France.

Session	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Nombre de places disponibles	590	607	615	617	620	614
Nombre d'étudiants admis	507	521	533	536	541	542

1. Calculer la proportion d'étudiants admis par rapport au nombre de places disponibles pour la session 2013. Donner le résultat sous forme de pourcentage arrondi à 0,1 %.
2. Calculer le taux d'évolution du nombre d'étudiants admis en 1^{ère} année d'IFSI entre les sessions des années 2008 et 2013. Donner le résultat sous forme de pourcentage arrondi à 0,1 %.
3. On souhaite prévoir le nombre d'étudiants admis pour la session 2018. On s'appuie sur le tableau suivant :

Session	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Rang de l'année (x_i)	1	2	3	4	5	6
Nombre d'étudiants admis (y_i)	507	521	533	536	541	542

a. Sur une feuille de papier millimétré, à remettre avec la copie, représenter le nuage de points de coordonnées $(x_i; y_i)$ dans un repère orthogonal d'unités graphiques :

- 1 cm pour une unité sur l'axe des abscisses. On commencera la graduation à 0.
- 2 cm pour 10 étudiants sur l'axe des ordonnées. On commencera la graduation à 500.

b. Déterminer les coordonnées du point moyen G de ce nuage de points et le placer dans le repère précédent.

c. On admet que la droite (D) passant par G et de coefficient directeur 6,8 est une droite d'ajustement de ce nuage valable pour les prochaines années.

Montrer que la droite (D) admet pour équation réduite :

$$y = 6,8x + 506,2$$

d. Tracer la droite (D) dans le repère précédent.

e. À l'aide de cet ajustement, calculer le nombre prévisionnel d'étudiants admis en 2018. Retrouver le résultat par lecture graphique en laissant les traits de construction apparents.

EXERCICE 3 (8 points)

Chaque semaine, le réseau Sentinelles collecte auprès de ses médecins des informations permettant notamment d'estimer le nombre de cas de certaines maladies (grippe, varicelle, oreillons, etc.) sur une période donnée.

Ainsi, on a évalué, pendant 15 semaines, à partir de mi-novembre 2014, le nombre de personnes présentant des syndromes grippaux.

La courbe figurant **en annexe** donne l'évolution du taux d'incidence de la grippe (nombre de cas grippaux observés pour 100 000 habitants) pendant la période considérée.

Partie A : Première phase d'évolution

Pendant les 6 premières semaines d'observation, le taux d'incidence de la grippe est modélisé par la fonction f définie sur l'intervalle $[0; 6]$ par : $f(t) = 24 \times 1,27^t$, où t est le nombre de semaines écoulées depuis le début de l'observation.

1. Calculer le taux d'incidence de la grippe au bout de la 1^{re} semaine d'observation. Donner la valeur exacte de ce taux d'incidence.
2. On admet que la fonction f a le même sens de variation que la fonction g définie sur l'intervalle $[0; 6]$ par : $g(t) = 1,27^t$.
Indiquer, en justifiant, le sens de variation de la fonction g , puis celui de la fonction f , sur l'intervalle $[0; 6]$.
3. a. Résoudre l'inéquation : $24 \times 1,27^t > 60,96$.
b. Au bout de combien de semaines écoulées le taux d'incidence de la grippe dépassera-t-il le double du taux d'incidence observé au bout de la première semaine ?

Partie B : Deuxième phase d'évolution

Au-delà de la 6^e semaine d'observation, on modélise le taux d'incidence par la fonction h définie sur l'intervalle $]6; 15]$ par : $h(t) = -20t^2 + 480t - 2059,3$.

1. Déterminer à l'aide du graphique, au bout de combien de semaines écoulées le taux d'incidence dépasse 500 pour la première fois. (*On laissera apparents les traits nécessaires à la lecture*).
2. a. Déterminer $h'(t)$ où h' est la fonction dérivée de la fonction h sur l'intervalle $]6; 15]$.
b. Étudier le signe de $h'(t)$ en fonction de t sur l'intervalle $]6; 15]$.
c. En déduire le tableau de variation de la fonction h sur l'intervalle $]6; 15]$.
3. Pendant la deuxième phase d'évolution, à quel moment le taux d'incidence de la grippe est-il le plus élevé ? Quelle valeur maximale atteint-il ?

ANNEXE

À rendre avec la copie

EXERCICE 3

Taux d'incidence de la grippe
(nombre de cas pour 100 000 habitants)

