SESSION 2017
Antilles - Guyane - Polynésie

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE
E4 MATHÉMATIQUES ET TIM

Série : STAV

Durée : 120 minutes

Matériel(s) et document(s) autorisé(s) : **Calculatrice**

Le sujet comporte 5 pages

Les annexes A et B sont à rendre avec la copie après avoir été numérotées

---

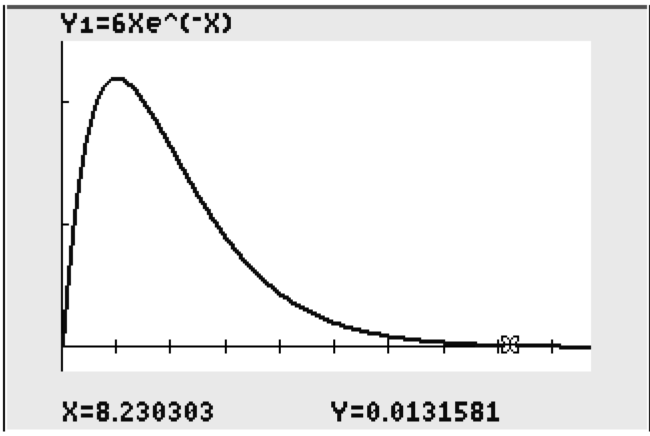
SUJET

EXERCICE 1 ***(7 points)***

On procède, chez un sportif, à l'injection intramusculaire d'un produit. Celui-ci se diffuse progressivement dans le sang.

On admet que la concentration de ce produit dans le sang, exprimée en mg.L^{-1} (milligrammes par litre) peut être modélisée par la fonction g définie sur l'intervalle $[0\,;+\infty[$ par $g(x)=6xe^{-x}$ où x est le temps exprimé en heures.

1. On donne ci-contre la capture d'écran d'une calculatrice illustrant la représentation graphique de la fonction g , chaque graduation correspondant à une unité.



a. Déterminer graphiquement la limite de g en $+\infty$.

b. Interpréter cette valeur dans le contexte de l'exercice.

2. **a.** Pour tout x de $[0\,;+\infty[$, justifier que $g'(x)=(6-6x)e^{-x}$.

b. Justifier que $g'(x)$ est du signe de $(6-6x)$ et en déduire le signe de $g'(x)$ sur $[0\,;+\infty[$.

c. Construire le tableau de variations de la fonction g sur $[0\,;+\infty[$. *On précisera la valeur exacte de* $g(1)$.

3. Donner une valeur approchée à 10^{-1} près de la concentration maximale du médicament dans le sang.

4. Le produit fait l'objet d'une réglementation par la fédération sportive. Pour ne pas être en infraction, la concentration dans le sang de ce produit doit être inférieure à 0,05 $mg.L^{-1}$.
   a. Compléter en **Annexe A (à rendre avec la copie)** l'algorithme permettant de déterminer le nombre d'heures qu'il faut attendre après l'injection pour être sûr de ne pas être en infraction.
   b. Déterminer, par la méthode de votre choix et en expliquant la façon de procéder, le nombre d'heures qu'il faut attendre après l'injection pour être sûr de ne pas être en infraction.

EXERCICE 2 *(6 points)*

Les parties A et B de cet exercice sont indépendantes.

La glycémie, appelée aussi « taux de sucre » ou « taux de glucose » dans le sang, peut varier chez une personne diabétique pour plusieurs raisons : alimentation, traitement, activités sportives, ...

PARTIE A

Une étude statistique menée sur une population a permis de diagnostiquer que :

- 5 % des personnes sont diabétiques et, parmi elles, 30 % pratiquent une activité sportive régulière ;
- parmi les personnes non diabétiques, 20 % pratiquent une activité sportive régulière.

On interroge au hasard une personne issue de cette population.
On note D l'événement « la personne interrogée est diabétique ».
On note S l'événement « la personne interrogée pratique une activité sportive régulière ».

1. Décrire cette situation avec un arbre de probabilités, en précisant sur chaque branche la valeur des probabilités.
2. Justifier que la probabilité pour une personne interrogée d'être diabétique et de pratiquer une activité sportive régulière est 0,015.
3. Calculer la probabilité que la personne interrogée pratique une activité sportive régulière.

PARTIE B

En 2006, le pourcentage de personnes diabétiques en France était de 3,95 %. L'Institut de Veille Sanitaire s'interroge sur la proportion de personnes diabétiques en France et aimerait savoir s'il y a une différence en 2016.

Un laboratoire, mandaté par l'Institut de Veille Sanitaire, effectue des analyses médicales sur 900 personnes et observe 63 individus diabétiques.
On suppose que la population française est suffisamment importante pour que le choix des 900 personnes puisse être assimilé à un prélèvement avec remise.

On rappelle que *:*

L'intervalle de fluctuation asymptotique à 0,95 d'une fréquence obtenue sur un échantillon de taille n est :

$$\left[p-1{,}96\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}\,;\,p+1{,}96\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}\right].$$

1. Déterminer l'intervalle de fluctuation asymptotique à 0,95 de la fréquence de personnes diabétiques en 2006 obtenue sur un échantillon de taille 900 (les bornes seront arrondies à 10^{-4} près).
2. Ce résultat nous amène-t-il à remettre en cause l'hypothèse selon laquelle la proportion de personnes diabétiques est restée la même en 2016 qu'en 2006 ? Justifier.

EXERCICE 3 *(3 points)*

La Fédération Française des Diabétiques publie le document suivant concernant le taux normal de glycémie à jeun.

Hypoglycémie	inférieur à 0,70 $g.L^{-1}$
Glycémie normale	entre 0,70 $g.L^{-1}$ et 1,10 $g.L^{-1}$
Hyperglycémie	supérieur à 1,10 $g.L^{-1}$

On désigne par X la variable aléatoire qui, à toute personne choisie au hasard dans une population, associe son taux de glycémie à jeun, exprimé en $g.L^{-1}$.

On admet que X suit la loi normale de moyenne 0,9 et d'écart type 0,1.

On arrondira, si besoin, les résultats à 10^{-3} près.

1. Déterminer la probabilité $\mathrm{P}(0{,}7 \leq \mathrm{X} \leq 1{,}1)$. Donner la signification de ce résultat dans le contexte de l'exercice.
2. Déterminer la probabilité qu'une personne choisie au hasard dans cette population soit en hyperglycémie.

EXERCICE 4 *(4 points)*

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples, donné en **Annexe B (à rendre avec la copie).**

Pour chaque proposition, une seule réponse est exacte.

Une réponse exacte rapporte un point, une réponse inexacte ou l'absence de réponse n'enlève pas de point.

Cocher, pour chaque proposition posée, la réponse qui convient. Aucune justification n'est demandée.

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

NOM :

(EN MAJUSCULES)

Prénoms :

Date de naissance : 19

EXAMEN :

Spécialité ou Option :

EPREUVE :

Centre d'épreuve :

Date :

N° ne rien inscrire

N° ne rien inscrire

ANNEXE A ***(à compléter et à rendre avec la copie)***

EXERCICE 1

Question 4.a.

Initialisation

x prend la valeur 1

y prend la valeur 2,2

Traitement

Tant que ……………

x prend la valeur $x + 1$

y prend la valeur ………

Fin Tant que

Sortie

Afficher x

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

NOM : | **EXAMEN :**

Spécialité ou Option :

(EN MAJUSCULES)

Prénoms : | **EPREUVE :**

Date de naissance : 19 | Centre d'épreuve :

Date :

N° ne rien inscrire

N° ne rien inscrire

ANNEXE B ***(à compléter et à rendre avec la copie)***

EXERCICE 4 : QCM

Cocher pour chaque proposition, la réponse correcte. Aucune justification n'est demandée.

1. La fonction f est définie sur $]0;+\infty[$ par $f(x)=1+\dfrac{1}{2x}$.

Une primitive F de f sur $]0;+\infty[$ est :

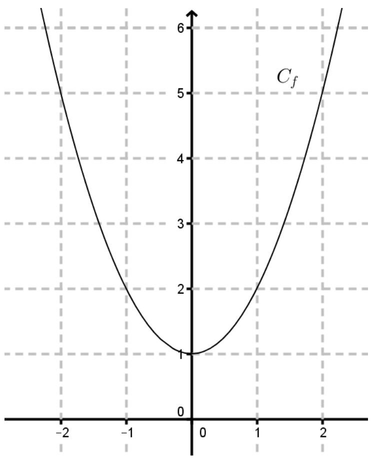
☐ $F(x)=x+\ln(2x)$ ☐ $F(x)=x+\dfrac{1}{2}\ln(x)$ ☐ $F(x)=-\dfrac{1}{2x^2}$

2. L'intégrale $\displaystyle\int_1^3 (2x^2-1)\mathrm{d}x$ est égale à :

☐ 16 ☐ $\dfrac{44}{3}$ ☐ $\dfrac{46}{3}$

3. On donne la courbe représentative C_f d'une fonction f définie sur $\mathbb{R}$

L'intégrale $\displaystyle\int_0^2 f(x)\mathrm{d}x$ est :



☐ comprise entre 0 et 3 ☐ comprise entre 3 et 7 ☐ supérieure à 7

4. L'intégrale $\displaystyle\int_0^1 e^{-x}\mathrm{d}x$ est égale à :

☐ $1-\dfrac{1}{e}$ ☐ $1+e^{-1}$ ☐ $\dfrac{1}{e}-1$