SESSION 2016
Métropole - Réunion

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE
E4 MATHS ET TECHNO INFORMATIQUE ET MULTIMÉDIA

Série : STAV

Durée : 120 minutes

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

Le sujet comporte 5 pages

L'annexe A est à rendre avec la copie

SUJET

<u>EXERCICE 1</u> *(7 points)*

Dans la population française, la répartition des quatre groupes sanguins *A*, *B*, *AB* et *O* est la suivante :

A : 45 %	*B* : 10 %	*AB* : 3 %	*O* : 42 %

(*d'après Etablissement Français du Sang*)

Pour chaque groupe, le sang peut posséder ou non le facteur Rhésus. Si le sang possède ce facteur, on dit que la personne est de Rhésus positif (noté Rh^+), sinon on dit qu'elle est de Rhésus négatif (noté Rh^-).

Pour chaque groupe, dans la population française, la répartition des Rhésus est la suivante :

Groupe	*A*	*B*	*AB*	*O*
Rh^+	85 %	84 %	82 %	83 %
Rh^-	15 %	16 %	18 %	17 %

Par exemple, 15 % des personnes du groupe *A* sont de Rhésus négatif (Rh^-).

Les deux parties de cet exercice peuvent être traitées de façon indépendante.
Les résultats seront arrondis, si nécessaire, à 10^{-2} près.

Partie A – Calculs de probabilités et loi binomiale

On interroge au hasard une personne de cette population.

On note : O l'évènement : « la personne est du groupe O »

Rh^- l'événement : « la personne est de Rhésus négatif »

1. Une personne dont le sang est du groupe O et de Rhésus négatif est appelée **donneur universel**.

a. A l'aide de l'énoncé, donner $P(O)$ et $P_O(Rh^-)$.

b. En déduire la probabilité d'interroger un donneur universel.

2. On s'intéresse maintenant à l'ensemble des groupes sanguins.

a. Traduire la situation décrite dans l'énoncé à l'aide d'un arbre de probabilités.

b. Calculer la probabilité d'interroger une personne de Rhésus négatif.

On admet dans la suite de cette partie que la probabilité d'être un donneur universel est de 0,07.

3. Lors d'une collecte de sang, 100 étudiants se présentent pour faire un don.

On note X la variable aléatoire égale au nombre de donneurs universels parmi ces 100 étudiants. On admet que la loi de probabilité de X est une loi binomiale.

a. Préciser les paramètres de cette loi.

b. En déduire l'espérance mathématique de X notée E(X). Interpréter cette valeur dans le contexte de l'exercice.

c. Calculer la probabilité d'avoir au moins 4 donneurs universels.

Partie B – Intervalle de fluctuation et prise de décision

En France, on admet que la proportion p de personnes de Rhésus négatif est 0,16.

Une enquête statistique est menée pour déterminer si la proportion de personnes de Rhésus négatif dans une certaine région française est identique à celle de la France.

1. Déterminer l'intervalle de fluctuation asymptotique à 0,95 de la fréquence de personnes de Rhésus négatif obtenue sur un échantillon de taille 200.

On rappelle que l'intervalle de fluctuation asymptotique à 0,95 d'une fréquence obtenue sur un échantillon de taille n est : $\left[p-1{,}96\sqrt{\dfrac{p(1-p)}{n}}\,;\,p+1{,}96\sqrt{\dfrac{p(1-p)}{n}}\right]$.

2. Sur un échantillon aléatoire (assimilable à un tirage avec remise) de 200 analyses de sang réalisées dans des laboratoires de la région étudiée, on a observé 48 personnes de Rhésus négatif.

Ce résultat nous amène-t-il à remettre en cause l'hypothèse selon laquelle la proportion de personnes de Rhésus négatif dans cette région est identique à celle de la France ? Justifier.

EXERCICE 2 ***(7 points)***

La présence de la bactérie *Aeromonas hydrophila* provoque chez les grenouilles adultes la maladie « des membres rouges », qui se traduit par des hémorragies et des ulcérations cutanées.

On admet que le nombre de bactéries présentes chez une grenouille atteinte par cette maladie, exprimé en milliers, peut être modélisé par la fonction f définie sur l'intervalle [0 ;7], par $f(t) = t + e^{2t+1}$ où t est le temps exprimé en heures. Les premiers symptômes apparaissent dès la présence de 8 millions de bactéries.

1. Donner une valeur approchée à 10^{-3} près de $f(0)$ puis en donner une interprétation concrète dans le cadre de l'exercice.
2. Calculer $f'(t)$ pour tout réel t de l'intervalle [0 ; 7].
3. En déduire les variations de la fonction f sur [0 ; 7].
4. On écrit l'algorithme suivant :

```
Initialisation
        t  prend la valeur 0
        y  prend la valeur 2,718
Traitement
Tant que  y ≤ 8000
           t  prend la valeur t+1
           y  prend la valeur t+e^(2t+1)
Fin Tant que
Sortie
Afficher t
```

   La valeur affichée à la sortie de l'algorithme est 4.

   Que représente cette valeur dans le contexte de l'exercice ?

5. Peut-on s'attendre à ce que le nombre de bactéries redevienne inférieur à 8 millions entre quatre et sept heures ? Justifier votre réponse.
6. On admet que le nombre moyen de bactéries présentes, exprimé en milliers, pendant les 7 premières heures est donné par :

$$N = \frac{1}{7}\int_0^7 f(t)\,dt\ .$$

   a. Déterminer une primitive de f sur [0 ; 7].

   b. Calculer la valeur exacte de N.

   c. Donner une valeur approchée du nombre moyen de bactéries (arrondi à l'unité) présentes pendant les sept premières heures.

EXERCICE 3 ***(3 points)***

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

Pour chaque proposition, une seule réponse est exacte.

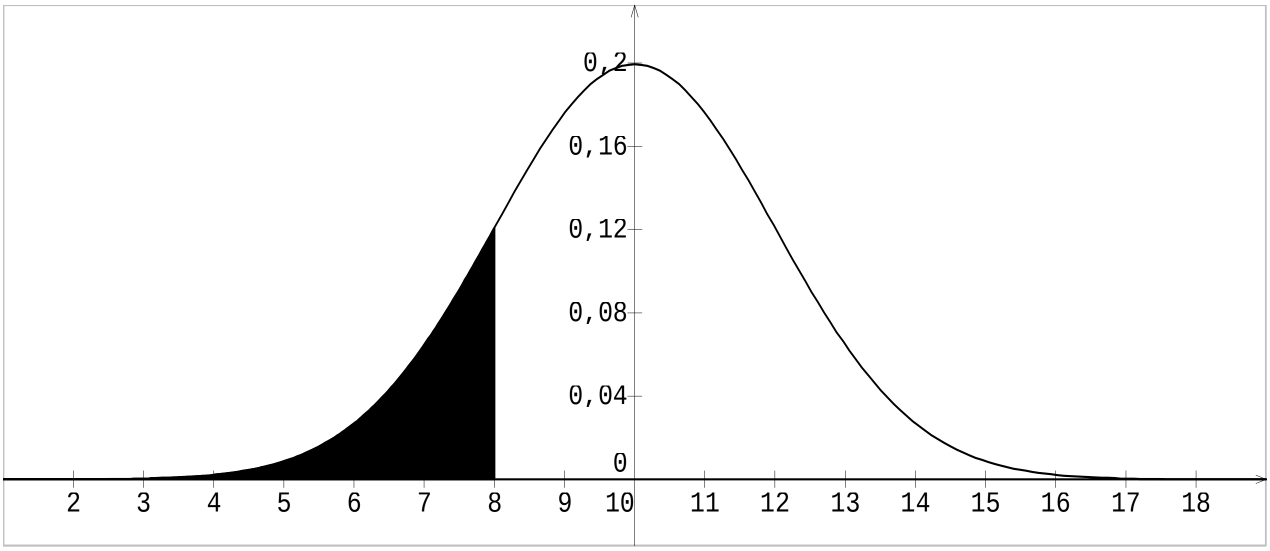
Une réponse exacte rapporte un point, une réponse inexacte ou l'absence de réponse n'enlève pas de point.

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

EXERCICE 4 ***(3 points)***

Suite à la réalisation d'une enquête menée auprès des élèves d'un lycée agricole, on estime que le temps d'utilisation, en heures par semaine, de leur téléphone portable est une variable aléatoire X distribuée suivant une loi normale dont la distribution est représentée ci-dessous.

On admet que la probabilité $P(X \leq 8)$, illustrée sur le graphique ci-dessous, est égale à 0,16 (arrondie à 10^{-2} près).



1. Déterminer en utilisant le graphique et en justifiant votre réponse :
   - **a.** La probabilité qu'un élève utilise son téléphone portable moins de 12 heures par semaine.
   - **b.** L'espérance de la variable aléatoire X.

2. On admet que l'écart type σ de cette variable aléatoire est égal à 2.

   Des élèves de STAV ont conclu que 95 % des élèves du lycée utilisent leur portable entre 6 heures et 14 heures par semaine.

   Cette conclusion vous semble-t-elle pertinente ? Justifier.

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

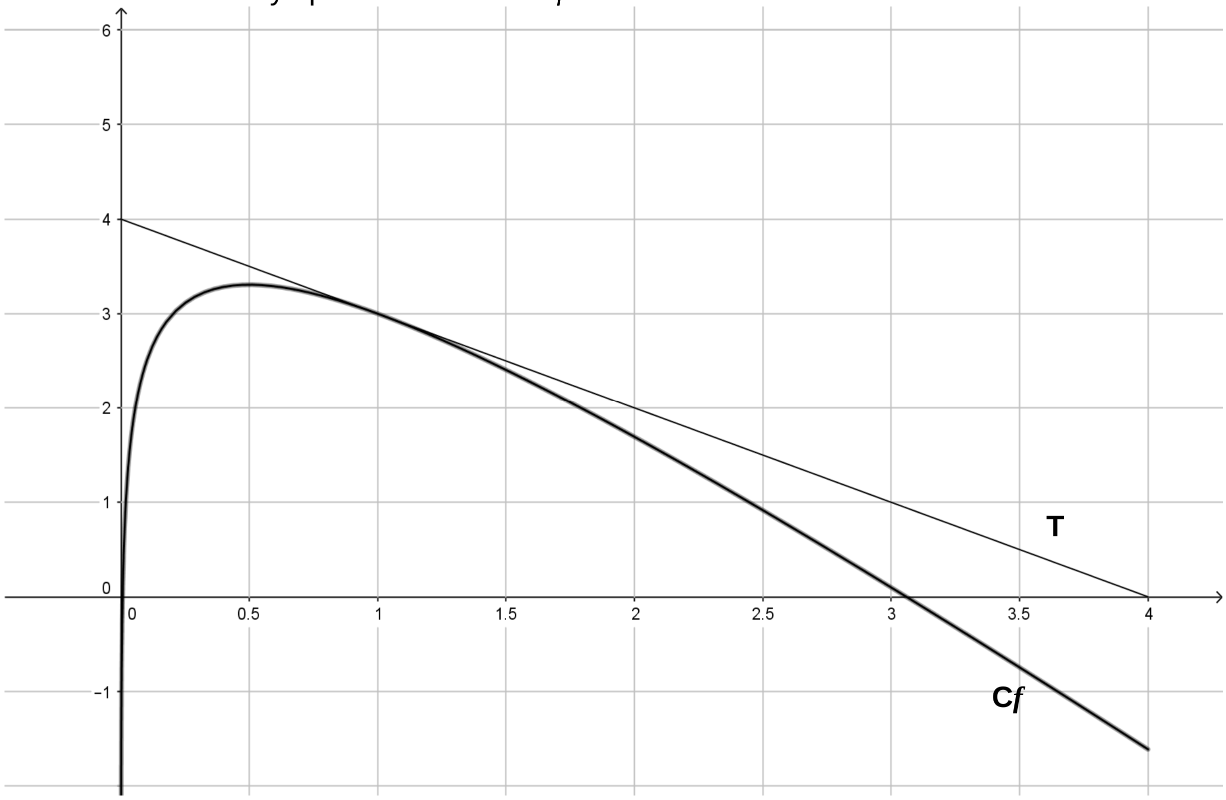
NOM :	**EXAMEN :**	N° ne rien inscrire
Nom : (EN MAJUSCULES)	Spécialité ou Option :	
Prénoms :	**EPREUVE :**	
Date de naissance : 19	Centre d'épreuve :	
	Date :	

N° ne rien inscrire

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

EXERCICE 3 : QCM

La courbe Cf ci-dessous est celle d'une fonction f définie et dérivable sur]0 ; 4].
On appelle T la tangente à la courbe représentative de f au point d'abscisse 1.
L'axe des ordonnées est asymptote à la courbe Cf.



1. La limite de la fonction f en 0 est :

☐ impossible à déterminer ☐ 0 ☐ $-\infty$ ☐ $+\infty$

2. $f'(1)$ est égal à :

☐ – 1 ☐ – 0,5 ☐ 3 ☐ 4

3. On admet que la fonction f est définie sur]0 ; 4] par : $f(x) = -2x + \ln x + 5$.
Une primitive F de f sur]0 ; 4] est définie par:

☐ $F(x) = -x^2 + \ln x + 5x$ ☐ $F(x) = -x^2 + x\ln x + 4x + 4$ ☐ $F(x) = -x^2 + x\ln x$ ☐ $F(x) = -2 + \frac{1}{x}$