Baccalauréat ST2S Métropole septembre 2011

Le sujet nécessite une feuille de papier millimétré

EXERCICE 1 **6 points**

Le relevé ci-dessous donne la consommation de di oxygène exprimée en litres par minute (ℓ.min^{-1}), pour une personne, en fonction de la puissance exprimée en watts (W) de l'effort fourni.

Puissance de l'effort (W)	30	60	90	120	150	180	210	240
Consommation en dioxygène (ℓ.min^{-1})	0,8	1,3	1,7	2,1	2,5	3,2	3,6	3,9

1. Sur une feuille de papier millimétré, construire le nuage de points associé à ce tableau dans un repère orthogonal d'unités graphiques :
   1,5 cm pour 30 W sur l'axe des abscisses. 1 cm pour 0,2 ℓ.min^{-1} sur l'axe des ordonnées.
2. On considère la droite (d) passant par les points extrêmes du nuage.
   a. Tracer cette droite sur le graphique.
   b. Calculer le coefficient directeur de cette droite, on donnera le résultat arrondi à 10^{-3} près.
3. En supposant que cette droite réalise un ajustement satisfaisant du nuage et en utilisant cet ajustement, déterminer par lecture graphique :
   a. la consommation de dioxygène lors d'un effort d'une puissance égale à 105 W.
   b. la puissance de l'effort fourni pour une consommation de dioxygène égale à 3 ℓ.min^{-1}.
   On fera apparaître sur le graphique les traits de construction utiles.
4. On considère que, pour une puissance de l'effort comprise entre 30 W et 300 W, la droite d'équation $y = 0,015x + 0,38$ correspond à un ajustement affine satisfaisant de ce nuage.
   a. Calculer la consommation de dioxygène obtenue à l'aide de cet ajustement, pour une puissance de l'effort égale à 300 W.
   b. Calculer, en utilisant toujours le même ajustement, la puissance de l'effort fourni pour une consommation de dioxygène égale à 3,4 ℓ.min^{-1}. On arrondira le résultat à l'unité.

EXERCICE 2 **5 points**

Dans un pays, une enquête a été réalisée auprès d'un échantillon de 5 000 familles ne possédant pas plus d'une voiture et pas plus d'un téléviseur.
Lors de cette enquête, 65 % des familles déclarent posséder un téléviseur, 40 % des familles déclarent ne pas posséder de voiture, parmi celles-ci 60 % ne possèdent pas de téléviseur.

1. Justifier que 1 200 familles de l'échantillon ne possèdent ni voiture, ni téléviseur.
2. Recopier et compléter le tableau d'effectifs suivant :

	Nombre de familles ayant un téléviseur	Nombre de familles n'ayant pas de téléviseur	Total
Nombre de familles ayant une voiture			
Nombre de familles n'ayant pas de voiture			
Total			5 000

3. On choisit une famille au hasard parmi cet échantillon. On pourra noter :
   T : l'évènement « la famille choisie possède un téléviseur » et $\overline{T}$ son évènement contraire.

V : l'évènement « la famille choisie possède une voiture » et $\overline{V}$ son évènement contraire.

a. Déterminer la probabilité que la famille choisie possède une voiture.

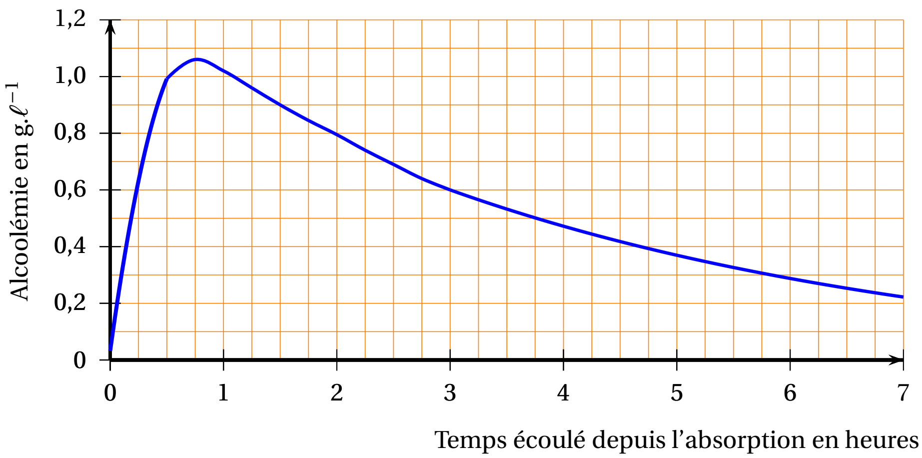
b. Déterminer la probabilité que la famille choisie possède une voiture et un téléviseur.

c. Déterminer la probabilité que la famille choisie possède une voiture ou un téléviseur.

d. Déterminer la probabilité que la famille choisie n'ait pas de télévision sachant qu'elle ne possède pas de voiture.

EXERCICE 3 **9 points**

Lorsque l'on consomme de l'alcool, le taux d'alcool dans le sang varie en fonction du temps écoulé depuis l'absorption.
On appelle « alcoolémie » le taux d'alcool dans le sang ; l'alcoolémie est souvent mesurée en grammes par litre (g.ℓ^{-1}).
Un homme de 80 kg a bu un double whisky et deux verres de vin, ce qui correspond à 60 g d'alcool.
Le graphique ci-dessous représente l'évolution de son alcoolémie en fonction du temps t, exprimé en heures, écoulé depuis l'absorption d'alcool.



Partie A :

Dans cette partie, les résultats seront déterminés graphiquement.

1. Au bout de quel temps t l'alcoolémie de l'homme est-elle maximale ? Donner une valeur approchée de cette alcoolémie.
2. Le code de la route en vigueur autorise la conduite avec une alcoolémie maximale de 0,5 g.ℓ^{-1}.
   Sachant que l'homme doit faire un long trajet pour rentrer chez lui, au bout de combien de temps pourra-t-il prendre sa voiture sans être en infraction ?

Partie B :

On appelle f la fonction définie sur l'intervalle $[0\,;\,7]$ qui est représentée par la courbe utilisée dans la partie A.

1. L'expression de la fonction f sur l'intervalle $[3\,;\,7]$ est donnée par :

$$f(t) = 1,25 \times 0,8^t - 0,04.$$

a. Déterminer par le calcul l'alcoolémie de l'homme au bout de 4 h 30 min, puis son alcoolémie au bout de 6 h 15 min. Donner la valeur approchée arrondie à 10^{-2} de chacun des résultats.

b. Résoudre, sur l'intervalle $[3\,;\,7]$, l'inéquation

$$1,25 \times 0,8^{t} - 0,04 < 0,5.$$

Interpréter ce résultat.

2. Dans cette question, toute trace de recherche, même incomplète, ou d'initiative, même infructueuse, sera prise en compte dans l'évaluation.

L'expression donnée plus haut pour la fonction f sur l'intervalle $[3\,;\,7]$ ne convient pas pour l'intervalle $[0\,;\,1]$. L'allure de la courbe de la fonction f sur l'intervalle $[0\,;\,1]$ fait penser à la représentation graphique d'une fonction du second degré.

Soit g la fonction définie sur l'intervalle $[0\,;\,1]$ par :

$$g(t) = -1,92t^2 + 2,88t + 0,032.$$

Étudier les variations de cette fonction sur l'intervalle $[0\,;\,1]$.

L'expression $-1,92t^2 + 2,88t + 0,032$ pourrait-elle convenir pour $f(t)$ sur l'intervalle $[0\,;\,1]$?