

Exercice 1 — Chute libre

La vitesse d'une parachutiste en chute libre, avant qu'il (elle) actionne son parachute est modélisée par :

$$v(t) = 50 \cdot (1 - e^{-0,2t}),$$

où $v(t)$ est la vitesse, en $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$, du (de la) parachutiste en fonction du temps en secondes.

1. Quelle est la vitesse du (de la) parachutiste à $t = 0$?
2. Quelle est la limite de $v(t)$ quand $t \rightarrow +\infty$?
3. On donne $v'(t) = 10 \cdot e^{-0,2t}$. Dresser le tableau de variations de la fonction v sur $[0; +\infty[$.
4. Interpréter ce tableau de variations du point de vue du (de la) parachutiste.
5. Dans un article consacré à la découverte du saut en parachute, on peut lire : « Dès la sortie de l'avion et au début du saut, la vitesse de chute augmente très rapidement. Puis la vitesse se stabilise aux alentours de 200 km/h. » Justifier le propos de cet article.

Exercice 2 — Taux d'alcoolémie

Soit la fonction f définie sur $I = [0; 12]$ par :

$$f(x) = 2x e^{-x}.$$

1. Tracer le graphique de f .
2. Donner une valeur approchée des deux solutions de l'équation $f(x) = 0,5$.

Le taux d'alcoolémie d'une personne pendant les 12 heures suivant la consommation d'une certaine quantité d'alcool est modélisé par la fonction f :

- x représente le temps (exprimé en heure) écoulé depuis la consommation d'alcool ;
 - $f(x)$ représente le taux d'alcoolémie (exprimé en $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$) de cette personne.
1. (a) Décrire les variations du taux d'alcoolémie de cette personne pendant les 12 heures suivant la consommation d'alcool.
(b) À quel instant le taux d'alcoolémie de cette personne est-il maximal ? Quelle est alors sa valeur ? Arrondir au centième.
 2. Le Code de la route interdit toute conduite d'un véhicule lorsque le taux d'alcoolémie est supérieur ou égal à $0,5 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$.
Une fois l'alcool consommé, au bout de combien de temps le taux d'alcoolémie de l'automobiliste reprend-il une valeur conforme à la législation ?

Exercice 3 — BONUS

Exercice 47 des annales.