

Préparer le DNB

Pour ses 32 ans, Denis a acheté un vélo d'appartement afin de pouvoir s'entraîner pendant l'hiver. La fréquence cardiaque (FC) est le nombre de pulsations (ou battements) du cœur par minute.

1. Denis veut estimer sa fréquence cardiaque : en quinze secondes, il a compté 18 pulsations.
À quelle fréquence cardiaque, exprimée en pulsations par minute, cela correspond-il?
2. Son vélo est équipé d'un cardiofréquencemètre qui lui permet d'optimiser son effort en enregistrant, dans ce cardiofréquencemètre, toutes les pulsations de son cœur. À un moment donné, le cardiofréquencemètre a mesuré un intervalle de 0,8 seconde entre deux pulsations.
Calculer la fréquence cardiaque qui sera affichée par le cardiofréquencemètre.
3. Après une séance d'entraînement, le cardiofréquencemètre lui a fourni les renseignements suivants :

Nombre de pulsations enregistrées	Fréquence minimale enregistrée	Fréquence moyenne	Fréquence maximale enregistrée
3 640	65 pulsations/minute	130 pulsations/minute	182 pulsations/minute

- (a) Quelle est l'étendue des fréquences cardiaques enregistrées?
 - (b) Denis n'a pas chronométré la durée de son entraînement. Quelle a été cette durée?
4. Denis souhaite connaître sa fréquence cardiaque maximale conseillée (FCMC) afin de ne pas la dépasser et ainsi de ménager son cœur. La FCMC d'un individu dépend de son âge a , exprimé en années, elle peut s'obtenir grâce à la formule suivante établie par Astrand et Ryhming :

Fréquence cardiaque maximale conseillée = $220 - \text{âge}$.

On note $f(a)$ la FCMC en fonction de l'âge a , on a donc $f(a) = 220 - a$.

- (a) Vérifier que la FCMC de Denis est égale à 188 pulsations/minute.
 - (b) Comparer la FCMC de Denis avec la FCMC d'une personne de 15 ans.
 - (c) La FCMC d'une personne est-elle proportionnelle à l'âge? Justifier.
5. Après quelques recherches, Denis trouve une autre formule permettant d'obtenir sa FCMC de façon plus précise. Si a désigne l'âge d'un individu, sa FCMC peut être calculée à l'aide de la formule de Gellish :

Fréquence cardiaque maximale conseillée = $191,5 - 0,007 \times \text{âge}^2$

On note $g(a)$ la FCMC en fonction de l'âge a , on a donc

$$g(a) = 191,5 - 0,007 \times a^2.$$

Denis utilise un tableur pour comparer les résultats obtenus à l'aide des deux formules :

B2		=220-A2	
	A	B	C
1	Âge a	FCMC $f(a)$ (Astrand et Ryhming)	FCMC $g(a)$ (Gellish)
2	30	190	185,2
3	31	189	184,773
4	32	188	184,332
5	33	187	183,877

Quelle formule faut-il insérer dans la cellule C2 puis recopier vers le bas, pour pouvoir compléter la colonne « FCMC $g(a)$ (Gellish) »?

6. Déterminer l'image de 31 par la fonction g . Justifier.
7. Déterminer un antécédent de 188 par la fonction f . Justifier.
8. Compléter la phrase : 187 est de 33 par la fonction f .