

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.

- 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 ?
- 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.
- 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 ?
- 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 :

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

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.
- 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 :

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

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) ?

Correction

1. $\frac{18}{15} = \frac{x}{60}$. Sa fréquence cardiaque est donc $\frac{18 \times 60}{15} = 72$ pulsations par minute.

Ou en supposant les pulsations régulières sur 60 secondes :

18 en 15 (s) donnent 36 en 30 (s) et 72 en 60 (s).

2. Il y a $\frac{60}{0,8} = \frac{600}{8} = \frac{8 \times 75}{8 \times 1} = 75$ intervalles donc 76 pulsations/min.

3. (a) L'étendue est la différence entre la plus haute et la plus basse fréquence : $E = 182 - 65 = 117$ pulsations /min.

(b) On divise le nombre total de pulsation par la fréquence moyenne, d'où

$$\frac{3,640}{130} = 28 \text{ minutes.}$$

L'entraînement a duré environ 28 minutes.

4. (a) Denis a 32 ans, donc sa FCMC est $f(32) = 220 - 32 = 188$ pulsations/minute.

(b) Pour une personne de 15 ans, la FCMC est $f(15) = 220 - 15 = 205$ pulsations/minute.

La FCMC de Denis est inférieure à la FCMC d'une personne de 15 ans.

5. $= 191,5 - 0,007 * A2 * A2$.