

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 cur 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 coeur. 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 cur. 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.
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 :

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

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  
 $\frac{3,640}{130} = 28$  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.  $= 191,5 - 0,007 * A^2 * A^2$ .