

1 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.

a. 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 ?

Dans une minute, il y a 4 fois 15 secondes, donc sa fréquence cardiaque est :

$$4 \times 18 = 72 \text{ pulsations/minute.}$$

b. 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. Calcule la fréquence cardiaque qui sera affichée par le cardiofréquencemètre.

$$60 : 0,8 = 75$$

La fréquence qui sera affichée par le cardiofréquencemètre sera de 75 pulsations/minute.

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

c. Quelle est l'étendue des fréquences cardiaques enregistrées ?

$$182 - 65 = 117$$

L'étendue des fréquences cardiaques enregistrées est de 117 pulsations/minute

d. Denis n'a pas chronométré la durée de son entraînement. Quelle a été cette durée ?

$$3640 : 130 = 28$$

Son entraînement a duré 28 minutes.

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 $f(a) = 220 - a$.

e. Vérifie que la FCMC de Denis est égale à 188 pulsations/minute.

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

f. Compare la FCMC de Denis avec la FCMC d'une personne de 15 ans.

$$f(15) = 220 - 15 = 205 \text{ pulsations/minute}$$

Sa FCMC est plus petite que celle 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 :

	A	B	C
1	Age 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

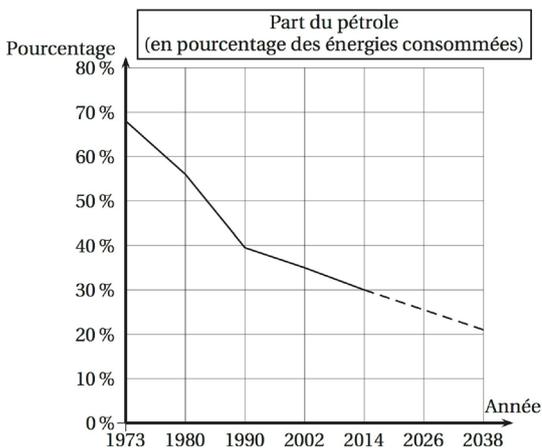


g. Quelle formule faut-il insérer dans la cellule C2, puis recopier vers le bas, pour pouvoir compléter la colonne « FCMC $g(a)$ (Gellish) » ?

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

2 La part du pétrole

On peut observer l'évolution de la part du pétrole au fil des années à partir d'une représentation graphique comme celle proposée ci-contre. Les pointillés indiquent que l'on suppose que la baisse de la part du pétrole va se poursuivre sur le rythme observé depuis 2002.



En suivant cette supposition, on peut modéliser la part du pétrole (exprimée en pourcentage) en fonction de l'année a par la fonction P , définie ainsi : $P(a) = \frac{-17}{48}a + 743,5$.

a. Écris le calcul permettant de vérifier que $P(1990) \approx 38,7$.

$$P(1990) = \frac{-17}{48} \times 1990 + 743,5 \approx -704,8 + 743,5 \approx 38,7 \%$$

b. D'après ce modèle, à partir de quelle année la part du pétrole sera-t-elle nulle ?

$$\begin{aligned} \frac{-17}{48}a + 743,5 &= 0 \\ \frac{17}{48}a &= 743,5 \end{aligned}$$

$$a = 743,5 \times \frac{48}{17} \approx 2099$$

D'après ce modèle, la part du pétrole sera nulle à partir de 2099.