

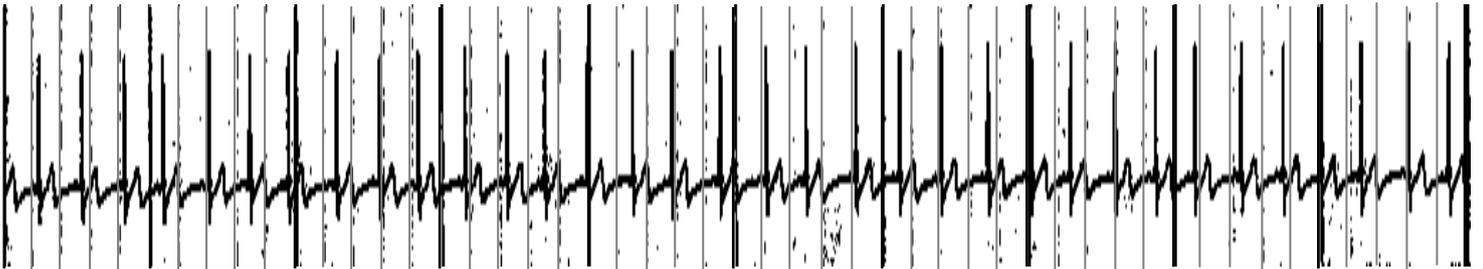
Devoir Maison DM₁ : EN AVOIR LE CŒUR NET !

Compétences étudiées :

- Connaître et utiliser les définitions de la période et de la fréquence d'un phénomène périodique.
- Identifier le caractère périodique d'un signal sur une durée donnée.
- Déterminer les caractéristiques d'un signal périodique.
- Rechercher et extraire les informations utiles dans un document.

Partie A : Les phases du fonctionnement cardiaque

Voici l'électrocardiogramme d'un enfant de 11 ans pendant la phase de sommeil. La partie représentée ci-dessous a duré 30 secondes au total.



1. Mesurer votre pouls et donner le nombre de pulsations par minute.
2. Quelles sont les durées correspondant aux graduations principales du temps, aux graduations secondaires du temps ?
3. Quelle est la durée moyenne entre 2 cycles consécutifs ?
4. En déduire le nombre de pulsations par minute mesuré sur l'ECG. Comparer avec votre pouls.
5. Rechercher la signification de l'unité Hertz et en déduire la fréquence « f » cardiaque en Hertz mesuré sur l'ECG.
6. Quelle est la période « T » de votre pouls ? Comparer avec la période mesurée sur l'ECG.
7. Quelle relation lie la période « T » en seconde et la fréquence « f » en Hertz ?

1. Je mesure le nombre de pulsations en 15 secondes et je multiplie par 4 pour avoir le nombre de pulsations par minutes.

Je trouve $f = 66$ battements par minute (1 pt)

2. Les graduations principales du temps sont au nombre de 10. La durée totale étant de 30 secondes on a donc une graduation principale toutes les 3 s. ($30/10 = 3$ s)

De la même manière il y a 50 graduations secondaires pour 30 s, ce qui fait une graduation secondaire toutes les 0,6 s. ($30/50 = 0,6$ s) (3 pts)

3. Il y a 34 cycles ou 34 motifs élémentaires qui se reproduisent au cours des 30 s. Ou encore on peut compter 19 cycles en 16,8 s.

On obtient la durée d'un cycle $T = 30/34 = 16,8/19 = 0,88$ s (2 pts)

4. On a repéré 34 motifs en 30 secondes, cela fait donc 68 cycles en une minute. On a donc 68 pulsations par minute sur l'ECG. La valeur mesurée sur l'ECG et mon pouls sont proches. Cela correspond bien à des valeurs de personnes adultes (ou enfant de plus de 8 ans) (2 pts)

5. L'unité Hertz signifie « par seconde » c'est-à-dire le nombre de cycle (ou autre phénomène) se déroulant en une seconde.

Ici on a 68 pulsations en 1 minute soit 60 s. Donc en 1 s on a $f = 68/60 = 1,13$ Hz

Cela représente 1,13 cycle ou pulsation par seconde. (2 pts)

6. La période T de mon pouls est la durée d'un battement. J'ai 66 battements par minute, la durée d'un battement est $60/66 = 0,91$ s.

Cette valeur est proche de la valeur trouvée sur l'ECG. (2 pts)

7. Lorsqu'on a la durée d'un cycle, on a la période T. On en déduit la fréquence $f = 1/T$

(Soit $f = 1,14$ Hz soit $f = 1,14$ pulsations par seconde, ce qui correspond bien à 68 battements par minute. (2 pts)

Partie B : Problème

Après avoir enregistré les électrocardiogrammes (E.C.G.) de trois de ses patients, un cardiologue se rend compte qu'il a omis d'écrire le nom de chacun sur les enregistrements correspondants.

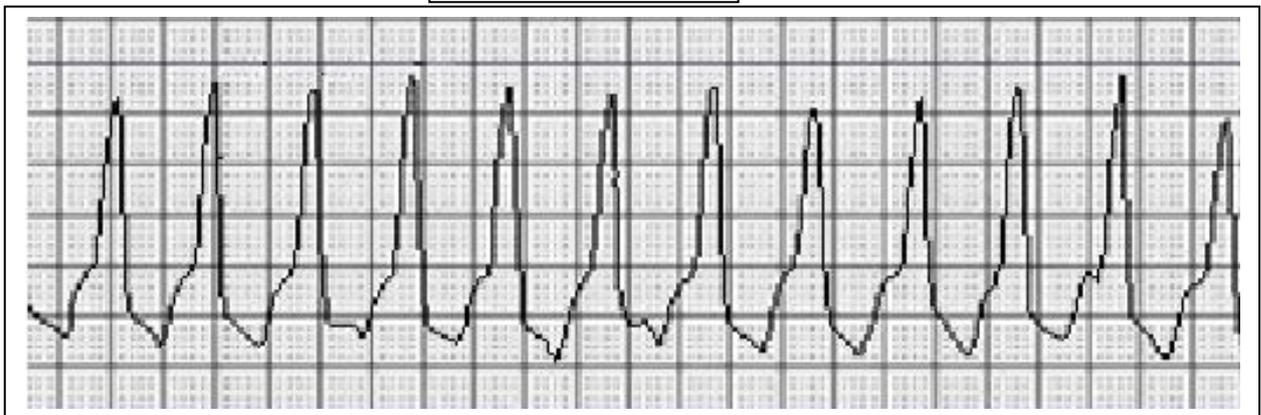
Heureusement, il se souvient des pathologies des trois personnes.

1. M. Ramon souffre de tachycardie et présente un rythme cardiaque de 120 pulsations par minute.
2. M. Martin souffre de brachycardie et possède un cœur dont la durée d'une pulsation est de 1,75 s.
3. Mme Rochel est une grande sportive et a un cœur dont le fonctionnement est normal avec une fréquence de 0,87 Hz.

Echelle horizontale : 1 carreau \leftrightarrow 0,25 s

E.C.G.1

Nom :



E.C.G.2

Nom :



E.C.G.3

Nom : 

Sur l'ECG 1 on repère les motifs périodiques et on mesure la durée de 10 périodes. On obtient :

$$10 T = 19,6 \text{ carreaux} \times 0,25 \text{ s}$$

$$\text{Soit } 10 T = 4,9 \text{ s} \quad \text{on en déduit } T = 0,49 \text{ s.}$$

On peut calculer la fréquence cardiaque $f = 1/T$ soit $f = 1/0,49 = 2,04 \text{ Hz}$

Soit $f = 122$ battements par minutes. (2 pts)

De même, sur l'ECG 2 on repère les motifs périodiques et on mesure la durée de 4 périodes. On obtient :

$$4 T = 18 \text{ carreaux} \times 0,25 \text{ s}$$

$$\text{Soit } 4 T = 4,5 \text{ s} \quad \text{on en déduit } T = 1,125 \text{ s.}$$

On peut calculer la fréquence cardiaque $f = 1/T$ soit $f = 1/1,125 = 0,89 \text{ Hz}$

Soit $f = 53$ battements par minutes. (2 pts)

De même, sur l'ECG 3 on repère les motifs périodiques et on mesure la durée de 3 périodes. On obtient :

$$3 T = 21 \text{ carreaux} \times 0,25 \text{ s}$$

$$\text{Soit } 3 T = 5,25 \text{ s} \quad \text{on en déduit } T = 1,75 \text{ s.}$$

On peut calculer la fréquence cardiaque $f = 1/T$ soit $f = 1/1,75 = 0,57 \text{ Hz}$

Soit $f = 34$ battements par minutes. (2 pts)

D'après les données on arrive à dire que l'ECG1 correspond à M. Ramon car la valeur trouvée de 122 pulsations par minute est proche de 120 pulsations par minute. M. Ramon est tachycarde, son cœur bat trop vite.

L'ECG2 est celui de Mme. Rochel car la fréquence trouvée 0,89 Hz est proche de 0,87 Hz. C'est une grande sportive, son cœur bat à 53 pulsations par minute.

L'ECG 3 correspond bien à M.Martin car la période mesurée 1,175 s correspond à celle de la durée d'une pulsation du cœur de ce monsieur. Il est brachycarde car son cœur bat trop lentement, 34 pulsations par minute seulement.