

Exercices séquence 16**Exercice 1 :****■ L'électrocardiogramme (ECG)**

Arthur doit subir une petite intervention chirurgicale. Il a dû passer un électrocardiogramme pour s'assurer que son cœur est en bonne santé.

DOC. 1 Résultat de l'ECG d'Arthur**DOC. 2** Autres données relevées par le médecin

- Volume d'éjection systolique au repos : $0,070 \text{ L}\cdot\text{battement}^{-1}$.
- Vitesse du sang en sortie de cœur (dans l'aorte) : $33 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$.

1. Calculer la période de cet ECG, c'est-à-dire la durée d'un battement de cœur.
2. En déduire la fréquence cardiaque.
3. Déterminer le débit cardiaque d'Arthur au repos.
4. Le sang éjecté par le cœur passe dans l'aorte. Déterminer le débit volumique du sang dans l'aorte en l'exprimant dans les unités du système international.
5. Calculer le diamètre de l'aorte en sortie du cœur dans le cas où l'écoulement est laminaire.



RÉALISER - Identifier le motif qui se répète.



RÉALISER - La fréquence cardiaque s'exprime en battements par minute.



RÉALISER - Faire le lien entre D_c et f_c .



S'APPROPRIER - Faire le lien entre le débit volumique dans l'aorte et D_c . **RÉALISER** - Convertir le débit dans le SI.



CONNAÎTRE - Utiliser la formule de calcul de l'aire d'un disque.

Exercice 2 :**■ Un plein d'essence**

Sophie s'arrête à la station-service pour faire le plein d'essence de son véhicule. Son réservoir a une contenance de 50 L. Elle met 1 min 30 pour faire le plein.

1. Calculer le débit volumique en $\text{L}\cdot\text{s}^{-1}$.
2. Le convertir en $\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$.



3. Le diamètre du pistolet de la pompe à essence est de 21 mm. Calculer la section du pistolet à essence puis la vitesse d'écoulement de l'essence en sortie du pistolet.

Exercice 3 :

1. Donner la formule permettant de calculer le débit volumique d'un écoulement en fonction du volume de fluide écoulé. Préciser les unités SI pour chaque grandeur.
2. Vérifier que le débit volumique d'un robinet mitigeur qui fournit 8,5 L d'eau par minute est de $1,4 \times 10^{-4} \text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$.
3. Le diamètre du mitigeur est de 16 mm. Quelle est la section de l'écoulement de l'eau ?
4. L'écoulement à la sortie de ce mitigeur est laminaire. Vérifier que la vitesse de l'eau en sortie de mitigeur est de $0,70 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

Exercice 4 :

Samir vient de pratiquer un examen qui a permis de déterminer son débit sanguin :

$$D_{\text{Samir}} = 4,8 \text{ L}\cdot\text{min}^{-1}.$$

1. Montrer que $D_{\text{Samir}} = 8,0 \times 10^{-5} \text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$.
2. Rappeler la relation entre le débit sanguin D , la vitesse d'écoulement du sang v et l'aire S d'une section du circuit sanguin. Préciser les unités SI de ces grandeurs.
3. La vitesse d'écoulement du sang dans les artères coronaires de Samir est égale à $v = 2,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. En déduire l'aire S d'une section de ses artères coronaires.
4. Des artères coronaires saines ont une section comprise entre 0,3 et 0,4 cm^2 . Indiquer si Samir souffre d'un rétrécissement ou d'un élargissement des artères. Justifier.

Exercice 5 :

Voici l'ECG d'un patient.



Sur cet enregistrement, le papier défile à la vitesse de $2,5 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$.

1. Vérifier que l'échelle horizontale correspond à $0,40 \text{ s}$ pour 1 cm .
2. Calculer la période T_1 du signal en début d'enregistrement. En déduire la fréquence cardiaque f_{C1} du patient.
3. Calculer la période T_2 du signal en fin d'enregistrement. En déduire la fréquence cardiaque f_{C2} du patient.
4. Proposer une explication permettant de justifier cette différence de fréquence cardiaque.

Exercice 6 :

On dispose de l'ECG d'un patient.



Sur cet enregistrement, l'échelle horizontale est de $0,40 \text{ s}$ par cm .

1. Calculer la période d'un battement de cœur.
2. En déduire la fréquence cardiaque du patient.
3. Sachant que le volume d'éjection systolique chez ce patient est de 70 mL par battement, calculer son débit cardiaque.