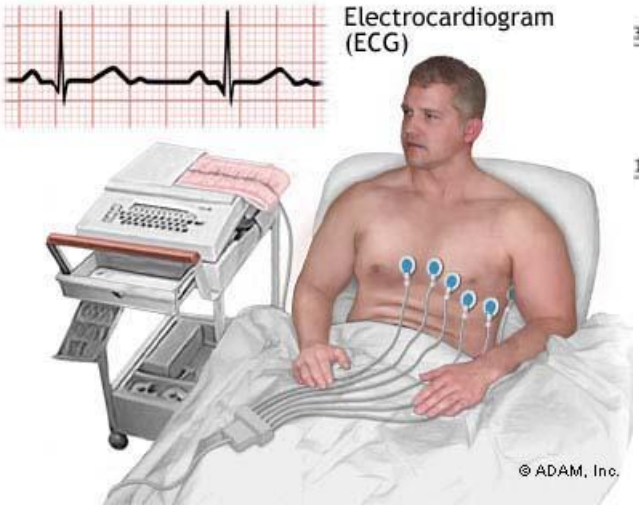
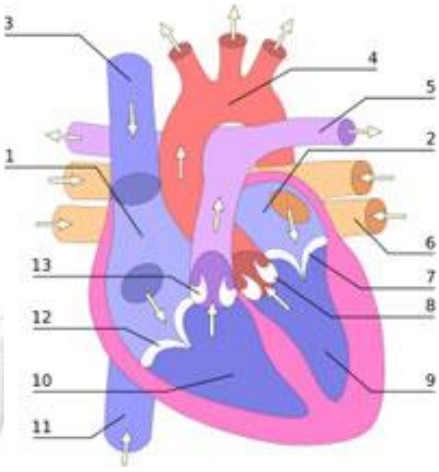
LA PHYSIQUE DU DIAGNOSTIC MÉDICAL

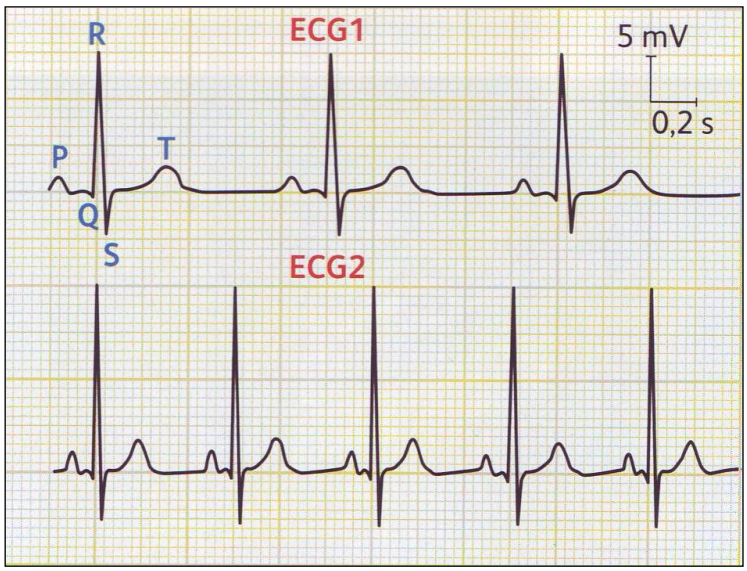
Objectifs: - Identifier le caractère périodique d'un signal sur une durée donnée.
- Déterminer les caractéristiques d'un signal périodique.
- Connaître et utiliser les définitions de la période et de la fréquence d'un phénomène périodique.

L'électrocardiogramme (ECG) est un examen fondamental en cardiologie. Il permet en effet de diagnostiquer des troubles du rythme cardiaque, des infarctus, etc. Il s'agit d'un examen indolore, réalisé en quelques minutes, en plaçant des électrodes sur le thorax, les bras et les jambes. Les signaux électriques provenant du muscle cardiaque sont recueillis, amplifiés et transcrits sous forme de courbes.





1. Oreillette droite
2. Oreillette gauche
3. Veine cave supérieure
4. Aorte
5. Artère pulmonaire
6. Veine pulmonaire
7. Valve mitrale (auriculo-ventriculaire)
8. Valve aortique
9. Ventricule gauche
10. Ventricule droit
11. Veine cave inférieure
12. Valve tricuspide (auriculo-ventriculaire)
13. Valve sigmoïde (pulmonaire)



Extrait d'un ECG réalisé au cours d'un test à effort.

Cinq points particuliers, correspondant à ce que les médecins appellent les « ondes » P, QRS et T, peuvent être identifiés sur un ECG.
La courbe au niveau de P indique les contractions des oreillettes et « l'onde » associé à QRS, celle des ventricules. C'est au cours de la contraction des ventricules (systole) que le sang est expulsé vers le système artériel. « L'onde » T indique le moment où les ventricules reviennent au repos (diastole) et se remplissent de sang.

Partie 1 : Électrocardiogramme et fréquence cardiaque

1. Entre Q et S, on observe des « pics ». Expliquer comment varie la tension au cours d'un « pic ».
2. Un électrocardiogramme est une succession de motifs qui se répètent. Un motif élémentaire est la partie du tracé la plus courte possible qui se répète identique à elle-même au cours du temps. Repérer, sur l'électrocardiogramme, deux motifs élémentaires.
3. La période T est la durée entre deux pulsations consécutives ressenties lors de la prise du pouls. Elle correspond à la durée d'un motif élémentaire. Quelle est sa valeur sur l'ECG1 ?

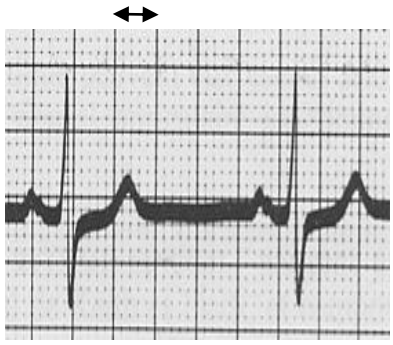
Pour estimer le rythme cardiaque, on doit déterminer le nombre de périodes qui peuvent s'inscrire pendant une durée d'une minute. La « fréquence cardiaque » ainsi obtenue s'exprime en pulsations par minute.

4. Calculer la « fréquence cardiaque » du patient au cours de l'ECG1.
5. Lequel des deux ECG a été réalisé avec un patient au repos ? Lequel correspond à un patient faisant un effort ?

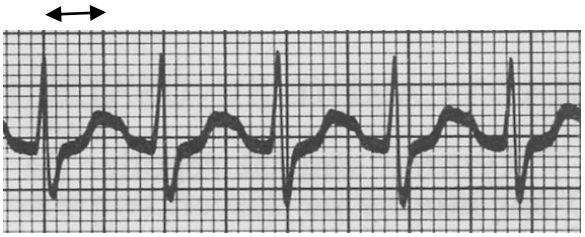
Partie 2 : Électrocardiogrammes et diagnostic médical

La bradycardie et la tachycardie sont deux types de pathologies cardiaques.
La bradycardie est un ralentissement des battements du cœur à un rythme inférieur à 50 contractions par minute alors que la tachycardie est une accélération du rythme cardiaque au delà de 100 contractions par minute.

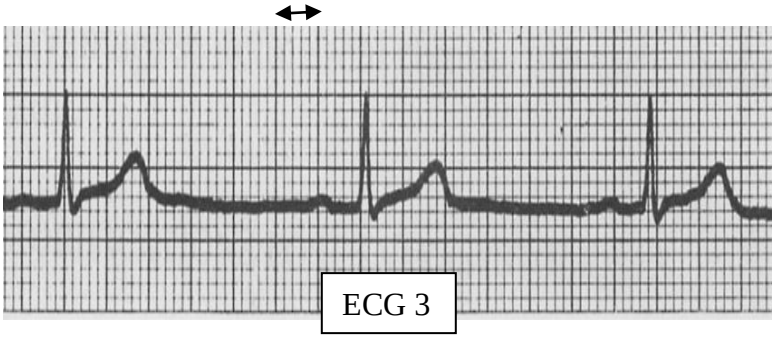
échelle horizontale : 1 division ↔ 0,20 s. 1 division est représenté par ↔ sur la figure



ECG 1



ECG 2



ECG 3

6. En justifiant votre diagnostic, associer chacun des enregistrements ci-dessus au patient correspondant :
   → patient n'ayant pas de problèmes cardiaques,
   → patient souffrant de tachycardie,
   → patient souffrant de bradycardie.