

Les signaux périodiques en médecine

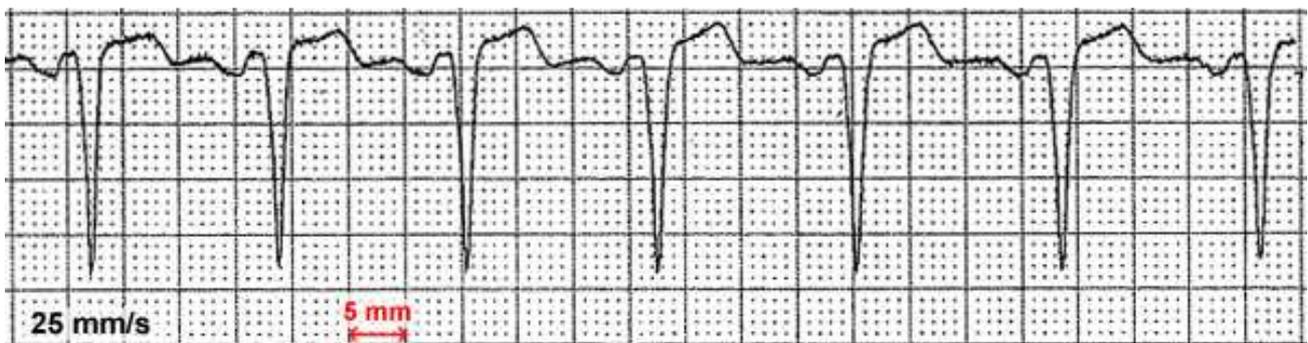
Objectifs :

- 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.



1. Activité : Etude d'un électrocardiogramme ECG

- L'électrocardiographie (ECG) est un examen rapide qui permet de
- L'appareil utilisé est représenté ci-contre, et s'appelle l'électrocardiographe. Il consiste à
- Une partie de *l'électrocardiogramme d'un patient* a été reproduite ci-dessous.



- a. Peut-on dire que les battements du cœur du patient sont périodiques ?
 - Oui
 - Non
- b. Quelle est la signification de l'indication "25 mm/s" ?
 - C'est l'échelle du document "25 millimètre par section"
 - C'est la longueur totale du papier "25 millimètres"
 - C'est la vitesse de défilement du papier "25 millimètres par seconde"
- c. Quelle est la durée entre les deux premières pulsations ?
 - 0,68 s
 - 1,7 s
 - 3,4 s
- d. Quel est le nombre de battements de cœur par minute pour ce patient ?
 - 35
 - 41
 - 88

2. Phénomène périodique

Exemples :

- Alternance des saisons, des jours et des nuits.
- Changement de couleurs des feux tricolores de signalisation.
- Le rythme cardiaque, qui est dû aux **contractions et relaxations de différentes zones du cœur**, entraîne un va-et-vient du sang dans le cœur. On enregistre les différents **signaux électriques** qui provoquent ces mouvements du cœur, et on obtient un électrocardiogramme, comme celui présenté ci-dessous.

☞ Analysons les **différentes caractéristiques de l'électrocardiogramme ou ECG**.



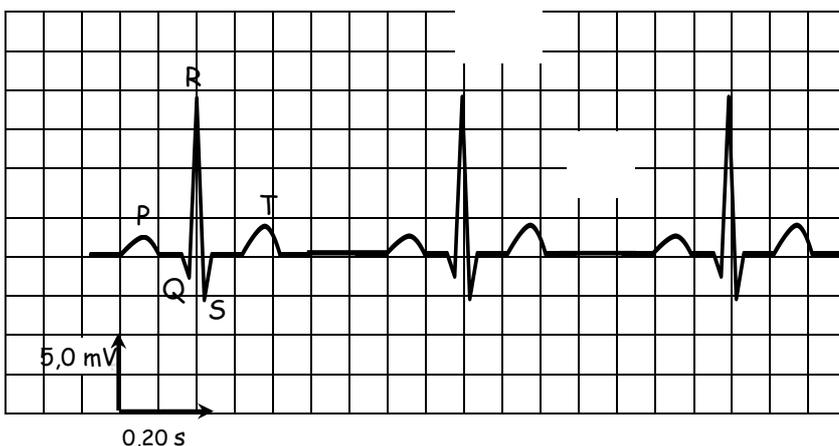
- Cinq points particuliers, correspondant à ce que les médecins appellent les « ondes » **P**, **QRS** et **T**, peuvent être identifiés sur un ECG.
- La courbe au niveau de **P** indique les **contractions des oreillettes** et « l'onde » associée à **QRS**, celle des **ventricules**.
- C'est au cours 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.

D'après livre NATHAN, Physique Chimie, 2^{nde}.

3. Caractéristiques d'un signal périodique

1- Période d'un phénomène périodique

Application : Déterminons la période du signal précédent.



D'après l'échelle horizontale indiquée, on constate que 1 carreau correspond à

Soit $T =$

$T =$

Pour plus de précision, on peut

2- Fréquence d'un phénomène périodique

-
-

T s'exprime en () et f s'exprime en ().

Application : Calculer la fréquence de ce signal

Attention !

Pour que la fréquence soit en
la période doit être en

3- Tension maximale, tension minimale

-
-

Application : Donner les valeurs maximale et minimale de ce signal.



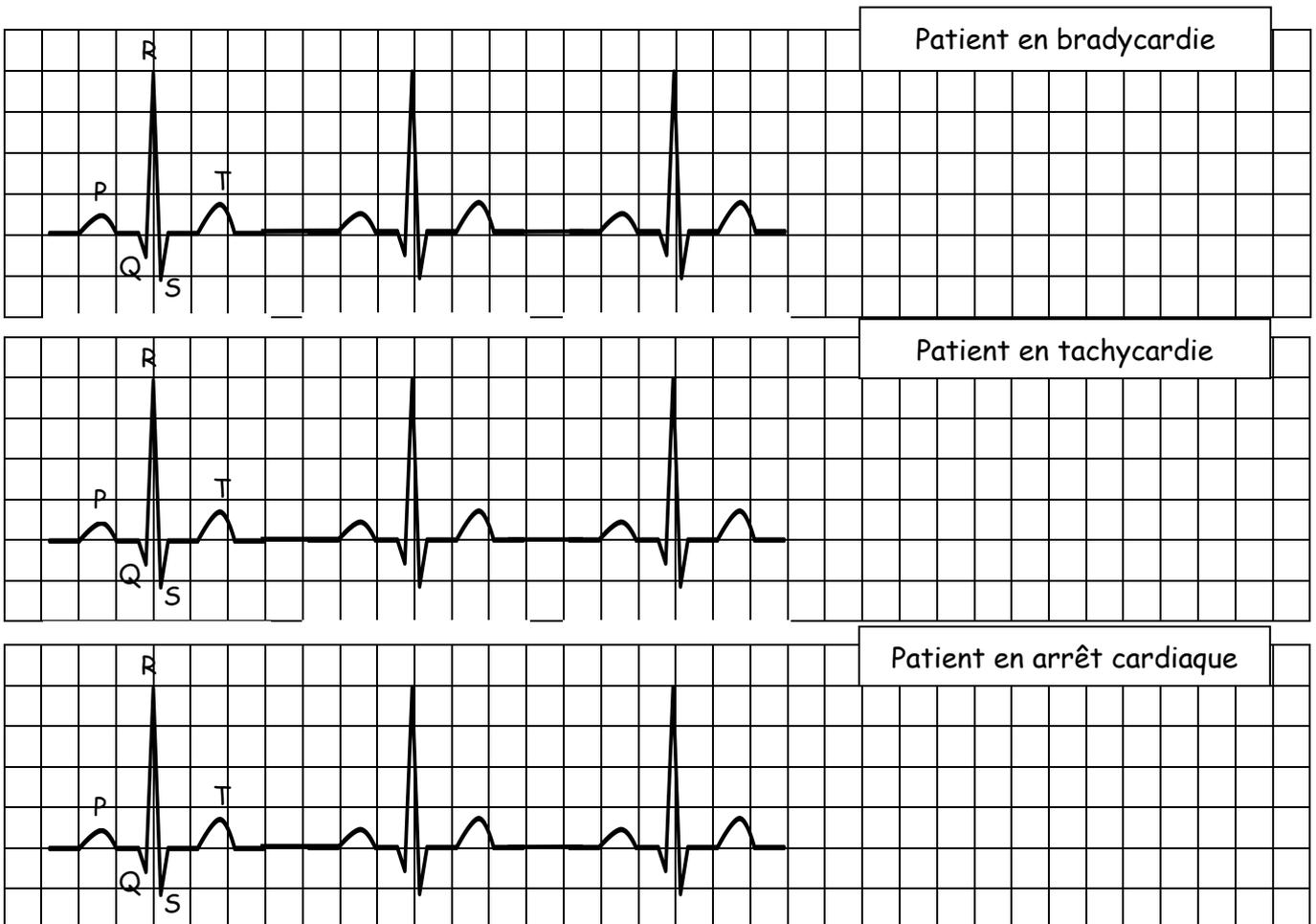
D'après l'échelle verticale indiquée,
on constate que 1 carreau
correspond à

Soit $U_{\max} =$

Soit $U_{\min} =$

4- Les troubles du rythme cardiaque (cf. bordas p 15, activité 2)

- L'électrocardiogramme obtenu permet au cardiologue de diagnostiquer des **maladies du muscle ou de l'enveloppe du cœur**. Il permet aussi de déceler les **troubles du rythme cardiaque**, caractérisé par la
 - Parmi ces troubles, on distingue :
 - ☞ la **tachycardie** : accélération de la fréquence cardiaque,
 - ☞ la **bradycardie** : ralentissement de la fréquence cardiaque qui peut aller jusqu'à **l'arrêt cardiaque**.
- a. Poursuivre les électrocardiogrammes ci-dessous (ajouter 2 motifs) pour un patient : en bradycardie ; en tachycardie ; en arrêt cardiaque.



- b. Dans chaque situation, indiquer quel(s) paramètre(s) change(nt) parmi les suivants : fréquence, période, tension maximale, tension minimale.