

## TP 11 : ACTIVITE : divers signaux en médecine.

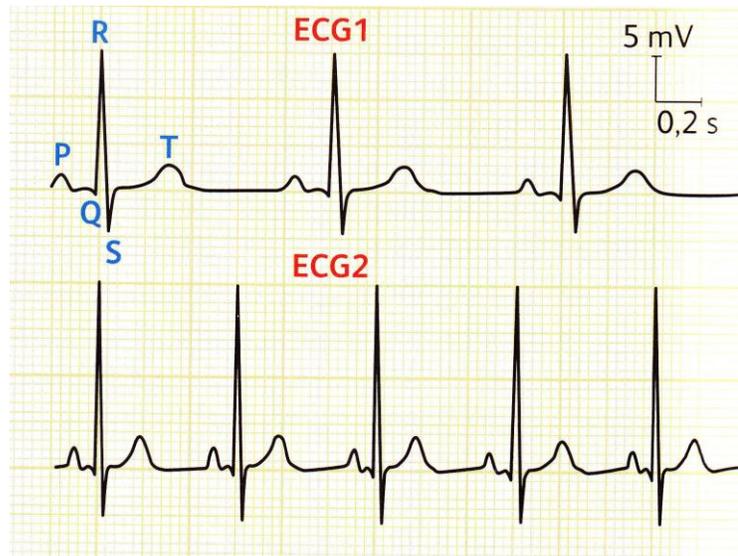
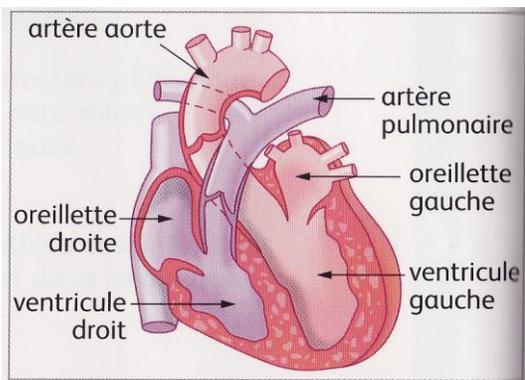
Pour établir son diagnostic, le médecin peut avoir recours à des examens s'appuyant sur l'utilisation de **phénomènes électriques**. L'électrocardiogramme et l'électroencéphalogramme en sont deux exemples.

### 1) L'électrocardiogramme (E.C.G)

#### Etude d'un électrocardiogramme

L'électrocardiogramme (ECG) est un examen fondamental en cardiologie. Il permet de diagnostiquer le cas échéant des troubles du rythme cardiaque, des infarctus,... . 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.

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 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.



ECG1 et ECG2 sont deux électrocardiogrammes obtenus par enregistrement de signaux électriques émis par la **même personne** lors d'un test d'effort.

1) Pourquoi dit-on que le signal de ces deux ECG est périodique ?

2) *La période, notée  $T$ , est la plus petite durée au bout de laquelle le cycle cardiaque se répète. Elle s'exprime en secondes.*

a) Que représente  $T$ , dans le cas d'un ECG ?

b) Représenter sur les ECG1 et ECG2 les périodes  $T_1$  et  $T_2$  des battements cardiaques de la personne. puis déterminer leurs valeurs.

3) *La fréquence cardiaque, notée  $f$ , est le nombre de pulsations par seconde. Le rythme cardiaque est le nombre de pulsations par minute.*

a) Déterminer les fréquences cardiaques  $f_1$  et  $f_2$  correspondant aux périodes  $T_1$  et  $T_2$ .

b) En déduire les rythmes cardiaques correspondants.

c) Quel ECG correspond à la personne en plein effort ?

Chez l'adulte en bonne santé, au repos, le pouls (rythme cardiaque) se situe entre 50 (sportif pratiquant l'endurance) et 80 pulsations par minute. Pendant un effort, il est au maximum de façon théorique de « 220 moins l'âge » (exemple : 180 à 40 ans).

- 4) Quelle grandeur est représentée en ordonnée sur les ECG ?
- 5) Déterminer pour chaque ECG :
  - a) **la tension maximale**  $U_{\max}$  et la tension minimale  $U_{\min}$ , l'origine étant la partie horizontale du signal,
  - b) **l'amplitude crête à crête** du signal, c'est à dire **la différence entre  $U_{\max}$  et  $U_{\min}$** .

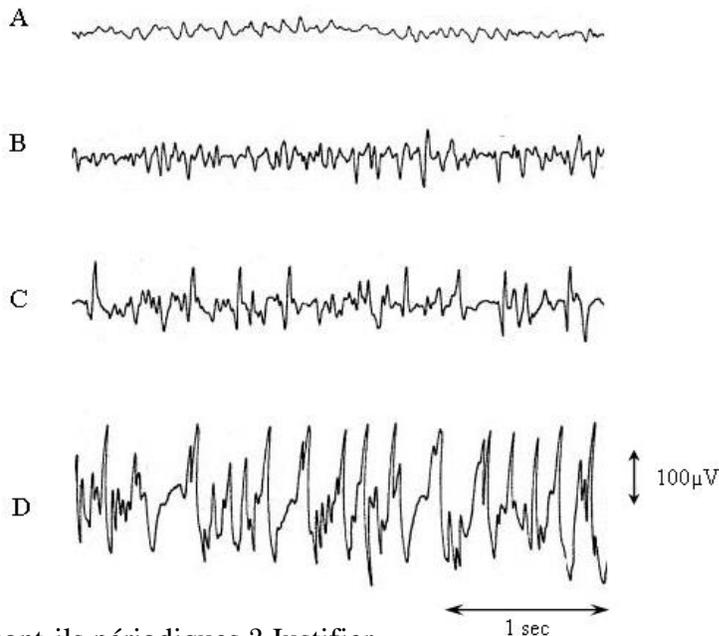
Informations sur les troubles du rythme cardiaque : [http://www.urgences-serveur.fr/IMG/swf/tdr\\_uol.swf](http://www.urgences-serveur.fr/IMG/swf/tdr_uol.swf)

## 2) L'électroencéphalogramme (E.E.G)

### Etude d'un électroencéphalogramme

L'électroencéphalogramme (EEG) est l'enregistrement de l'activité électrique du cerveau, recueillie au niveau du cuir chevelu, amplifiée un million de fois et transcrite sous forme de courbes.

Voici quatre EEG :



- 1) Les signaux sont-ils périodiques ? Justifier.
- 2) Déterminer l'amplitude maximale de l'EEG D.

Informations sur l'électroencéphalographie :

<http://www.chups.jussieu.fr/polys/neuro/semioneuro/POLY.Chp.5.8.html>

## 3) Définitions générales

Définir les mots suivants :

- **Phénomène périodique** : .....
- .....
- **Période T** : .....
- .....
- **Fréquence f** : .....
- .....