

# ch11 : Les phénomènes périodiques

2nde

Dans le domaine de la santé et plus particulièrement pour effectuer un diagnostic médical, il est nécessaire de savoir analyser ce que l'on appelle des signaux périodiques (rythme cardiaque, test de l'audition, etc.).

## I/ Phénomène périodique

Un phénomène périodique est un phénomène qui se répète à l'identique au bout d'un même intervalle de temps (appelé période). Ce phénomène se produit généralement sur une durée donnée.

On appelle fréquence le nombre de fois que se répète le phénomène par unité de temps.

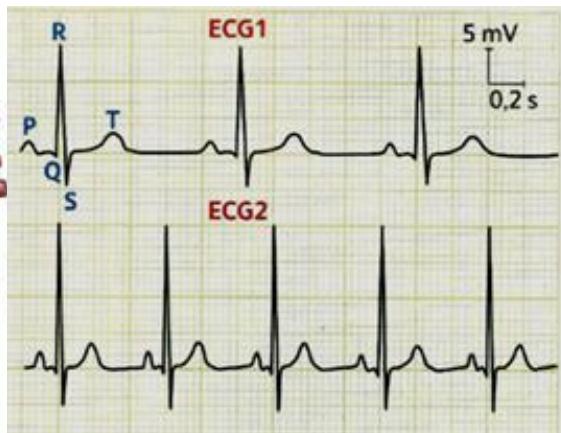
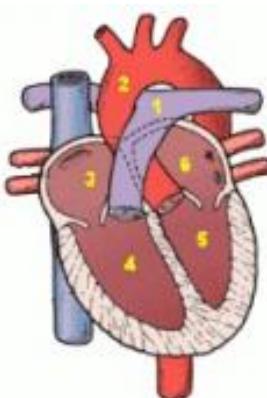
Exemples :

Phénomène	Période	Fréquence	Durée du phénomène
Emploi du temps d'un élève	une semaine	un emploi du temps par semaine	un an
Magazine "Science & Vie"	un mois	un magazine par mois	(pas de durée)
Pouls d'un adulte au repos	$60/75 = 0,8 \text{ s}$	75 pulsations par minute	tant que dure le repos

## II/ Les signaux périodiques: Exemple de l'ECG

Il y a beaucoup de phénomènes périodiques dans le domaine de la santé. Généralement, ils sont analysés sous forme de signaux électriques.

Doc.1 Exemple d'électrocardiogramme



Des électrodes placées à la surface de la peau permettent de recueillir le potentiel électrique qui commande l'activité musculaire du cœur. Le signal est alors amplifié et transcrit sous forme de courbe : l'électrocardiogramme.

C'est un signal périodique puisque l'on constate la répétition d'un même motif :

- ▶ P : contractions des oreillettes (3 et 6 sur le schéma du cœur),
- ▶ QRS : contractions des ventricules (4 et 5), le sang est expulsé vers le système artériel,
- ▶ T : les ventricules reviennent au repos, ils se remplissent de sang. Les battements du cœur constituent donc un phénomène périodique.

Caractéristiques d'un signal périodique (répondre aux questions sur une feuille à part)

### 1. La période

La période notée T est la plus petite durée au bout de laquelle le signal se reproduit identique à lui-même. Son unité est la seconde (symbole s).

Q1. Lequel des deux électrocardiogrammes (ECG1 et ECG2) a la plus grande période ?

Q2. Quelle est la période de l'ECG1 ?

### 2. La fréquence

La fréquence notée f correspond au nombre de périodes par seconde. Son unité est le hertz (symbole Hz). On a la relation :

$$f = \frac{1}{T}$$

Q3. Lequel des deux électrocardiogrammes (ECG1 et ECG2) a la plus grande fréquence ?

Q4. En déduire l'ECG qui correspond à un repos et l'ECG qui correspond à un effort :

Q5. Quelle est la fréquence f de l'ECG1 ?

Q6. Combien de pulsations par minute (fréquence cardiaque) cela fait-il ?

### 3. Tension maximale, tension minimale

La tension maximale notée  $U_{\max}$  est la valeur maximale prise par la tension au cours du temps. La tension minimale notée  $U_{\min}$  est la valeur minimale prise par la tension au cours du temps. L'unité de la tension est le volt (symbole V).

### 4. le motif élémentaire :

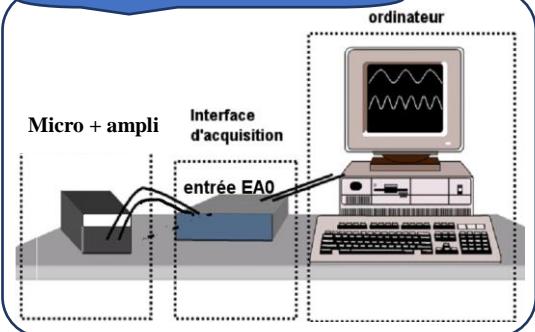
Le motif élémentaire est la plus petite partie du signal qui se répète.

### III/ Etude d'un son : Visualiser le son de notre voix

#### 1) Réglages

- Utiliser un micro connecté à un préamplificateur, puis brancher deux fils vers l'interface d'acquisition : un fil sur EA0 et l'autre à la masse.
- Démarrer le logiciel LATISPRO dans le dossier physique et sélectionner la voie EA0.
- Régler les paramètres sur **Temps total d'acquisition : 200 ms, nombre de points : 4000**. Pour effectuer un enregistrement de voix, appuyer brièvement sur la touche F10 en chantant une note tenue (« laaaa »).

#### Doc.2 Montage d'utilisation



#### 2) Mesures

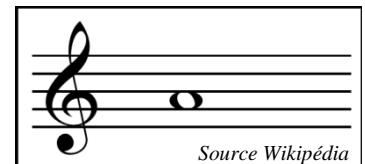
- Examiner le signal enregistré et utiliser le réticule pour mesurer la période T et la tension maximale Umax, puis calculer la fréquence f.
- À partir d'Umax, calculer la tension efficace Ueff, en utilisant la relation:  $U_{eff} = U_{max}/\sqrt{2}$
- Qu'observe-t-on sur l'enregistrement si l'on chante plus aigu ? Plus grave ? Plus fort ? Moins fort ?
- Mesurer la période et calculer la fréquence d'un son plus aigu; plus grave. Qu'en déduit-on?

#### 3) Fréquence d'une note :

On se propose de calculer la fréquence du La.

- Faire l'enregistrement du signal (touche F10) obtenu en tapant sur le diapason (ou fichier audio : Wikipédia).
- Mesurer en utilisant l'outil réticule, la période de ce signal. (Faire la moyenne pour plus de précision).
- Calculer sa fréquence.
- Comparer vos résultats avec la fréquence du La (recherche internet).

Imprimer ou reproduire une des courbes obtenue représentant la tension en fonction du temps. Indiquer dessus : le motif élémentaire ; la période ;  $U_{max}$  et  $U_{min}$ .



Source Wikipédia

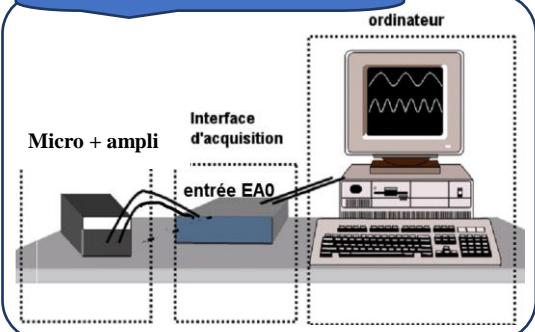


### III/ Etude d'un son : Visualiser le son de notre voix

#### 1) Réglages

- Utiliser un micro connecté à un préamplificateur, puis brancher deux fils vers l'interface d'acquisition : un fil sur EA0 et l'autre à la masse.
- Démarrer le logiciel LATISPRO dans le dossier physique et sélectionner la voie EA0.
- Régler les paramètres sur **Temps total d'acquisition : 200 ms, nombre de points : 4000**. Pour effectuer un enregistrement de voix, appuyer brièvement sur la touche F10 en chantant une note tenue (« laaaa »).

#### Doc.2 Montage d'utilisation



#### 2) Mesures

- Examiner le signal enregistré et utiliser le réticule pour mesurer la période T et la tension maximale Umax, puis calculer la fréquence f.
- À partir d'Umax, calculer la tension efficace Ueff, en utilisant la relation:  $U_{eff} = U_{max}/\sqrt{2}$
- Qu'observe-t-on sur l'enregistrement si l'on chante plus aigu ? Plus grave ? Plus fort ? Moins fort ?
- Mesurer la période et calculer la fréquence d'un son plus aigu; plus grave. Qu'en déduit-on?

#### 3) Fréquence d'une note :

On se propose de calculer la fréquence du La.

- Faire l'enregistrement du signal (touche F10) obtenu en tapant sur le diapason (ou fichier audio : Wikipédia).
- Mesurer en utilisant l'outil réticule, la période de ce signal. (Faire la moyenne pour plus de précision).
- Calculer sa fréquence.
- Comparer vos résultats avec la fréquence du La (recherche internet).

Imprimer ou reproduire une des courbes obtenue représentant la tension en fonction du temps. Indiquer dessus : le motif élémentaire ; la période ;  $U_{max}$  et  $U_{min}$ .

