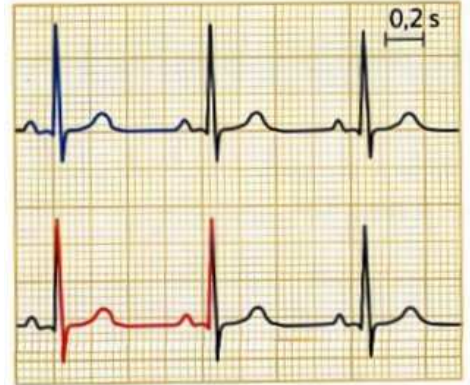


## I. Phénomène périodique

De nombreux phénomènes périodiques rythment notre quotidien : alternance des saisons, passage du rouge au vert des feux de signalisation, tour du cadran par l'aiguille d'une montre ...

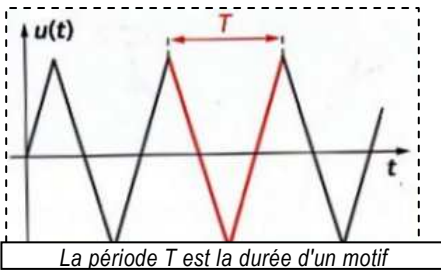
Exemple. Le muscle cardiaque d'un patient au repos pompe et expulse régulièrement le sang dans l'organisme. Sur un ECG on peut identifier un motif élémentaire qui se répète quasiment identique à lui-même au cours du temps, traduisant ainsi le caractère périodique des battements du cœur.



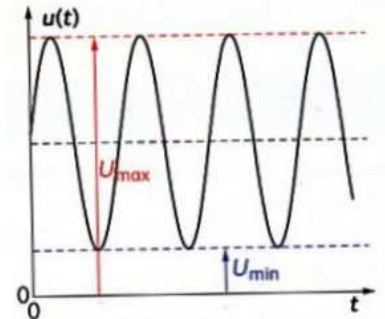
2 motifs élémentaires d'un electrocardiogramme (ECG)

## II. Caractéristiques d'un signal périodique

### II.1. Période, fréquence $f$ :



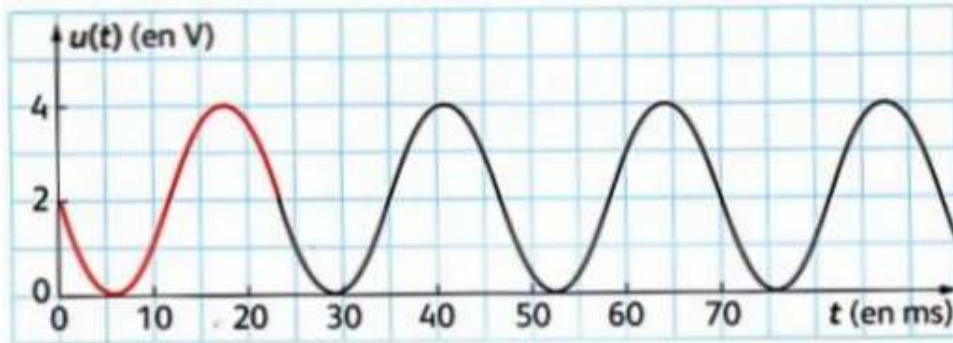
### II.2. Tension maximale, tension min



Lecture des valeurs  $U_{max}$  et  $U_{min}$  de  $u(t)$ .

Remarque. Lorsque  $U_{min} = -U_{max}$ , la tension est dite symétrique: c'est un cas particulier fréquent.

### APPLICATION :



Déterminer les valeurs de la période  $T$ , de la fréquence  $f$  et des tensions maximale  $U_{max}$  et  $U_{min}$  dans le cas ci-contre.

## III. Applications au diagnostic médical

Le fonctionnement du corps humain est rythmé par des phénomènes périodiques, comme les battements du cœur, des paupières, ou la respiration.

L'étude des signaux périodiques peut permettre l'établissement **d'un diagnostic médical**:

- L'étude des signaux électriques du cœur lors d'une électrocardiographie (**ECG**) permet de déceler des troubles du rythme cardiaque, comme la **tachycardie** (accélération du rythme cardiaque), la **bradycardie** (ralentissement du rythme cardiaque) ou la fibrillation (désorganisation du rythme cardiaque) ;

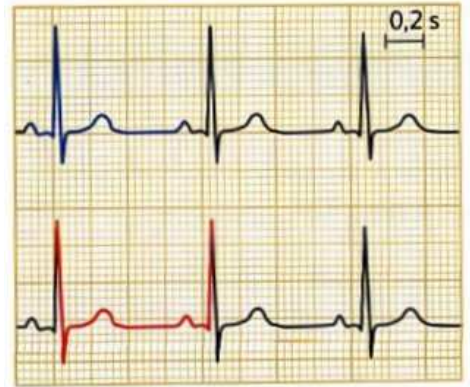
- L'étude des signaux électriques du cerveau lors d'une électroencéphalographie (**EEG**) permet de localiser des zones du cerveau à l'origine de certains dysfonctionnements du système nerveux, comme l'épilepsie.

## I. Phénomène périodique

De nombreux phénomènes périodiques rythment notre quotidien : alternance des saisons, passage du rouge au vert des feux de signalisation, tour du cadran par l'aiguille d'une montre ...

**Un phénomène périodique est un phénomène qui se reproduit identique à lui-même à intervalles de temps égaux.**

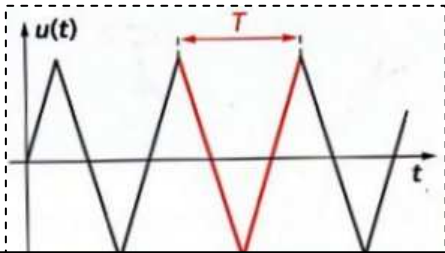
Exemple. Le muscle cardiaque d'un patient au repos pompe et expulse régulièrement le sang dans l'organisme. Sur un ECG on peut identifier un motif élémentaire qui se répète quasiment identique à lui-même au cours du temps, traduisant ainsi le caractère périodique des battements du coeur.



2 motifs élémentaires d'un électrocardiogramme (ECG)

## II. Caractéristiques d'un signal périodique

### II.1. Période, fréquence f :



La période  $T$  est la durée d'un motif élémentaire.

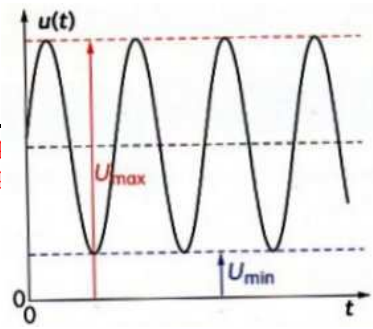
- La période  $T$  d'un signal périodique est la plus petite durée au bout de laquelle le signal se reproduit identique à lui-même.
- La fréquence  $f$  correspond au nombre de périodes par unité de temps:

$$f = 1/T \quad f \text{ s'exprime en hertz (Hz) si } T \text{ s'exprime en seconde (s)}$$

### II.2. Tension maximale, tension minimale

**Pour une tension périodique  $u(t)$ , la tension maximale  $U_{\max}$  désigne la valeur la plus élevée prise par  $u(t)$  au cours du temps. La tension minimale  $U_{\min}$  est sa valeur la plus faible.**

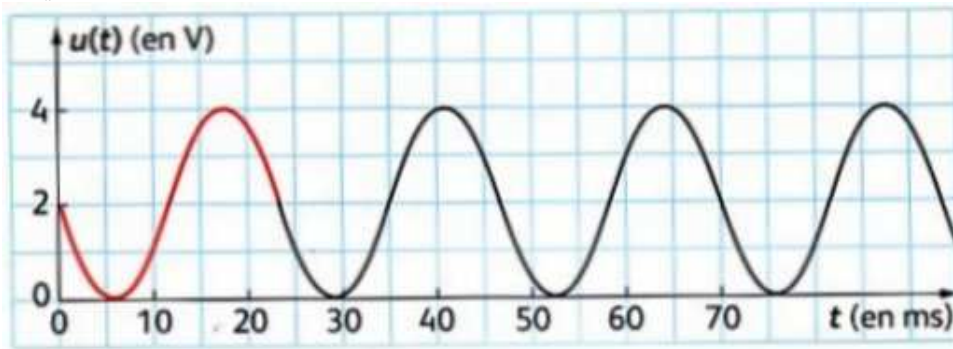
Remarque. Lorsque  $U_{\min} = -U_{\max}$ , la tension est dite symétrique: c'est un cas particulier fréquent.



Lecture des valeurs  $U_{\max}$  et  $U_{\min}$  de  $u(t)$ .

### APPLICATION :

Déterminer les valeurs de la période  $T$ , de la fréquence  $f$  et des tensions maximale  $U_{\max}$  et  $U_{\min}$  dans le cas suivant.



**Réponse.** De  $t_0 = 0$  s à  $t_i = 70$  ms, on dénombre trois motifs élémentaires correspondant chacun à une période. (un motif est indiqué en rouge). Ainsi,  $3T = 70$  ms. On en déduit :  $T = \frac{70 \times 10^{-3}}{3} = 23 \times 10^{-3}$  s soit  $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{23 \times 10^{-3}} = 43$  Hz.

On constate que la tension  $u(t)$  varie entre  $U_{\min} = 0$  V et  $U_{\max} = 4$  V.

## III. Applications au diagnostic médical

Le fonctionnement du corps humain est rythmé par des phénomènes périodiques, comme les battements du coeur, des paupières, ou la respiration..

L'étude des signaux périodiques peut permettre l'établissement **d'un diagnostic médical:**

- L'étude des signaux électriques du coeur lors d'une électrocardiographie (**ECG**) permet de déceler des troubles du rythme cardiaque, comme la tachycardie (accélération du rythme cardiaque), la bradycardie (ralentissement du rythme cardiaque) ou la fibrillation (désorganisation du rythme cardiaque) ;

- L'étude des signaux électriques du cerveau lors d'une électroencéphalographie (**EEG**) permet de localiser des zones du cerveau à l'origine de certains dysfonctionnements du système nerveux, comme l'épilepsie.