

**Animation**

- [oscilloscope](#)
- [électrocardiogramme](#)
- [tension et courant électrique](#)
- [brancher un voltmètre M. Bonnefond](#)

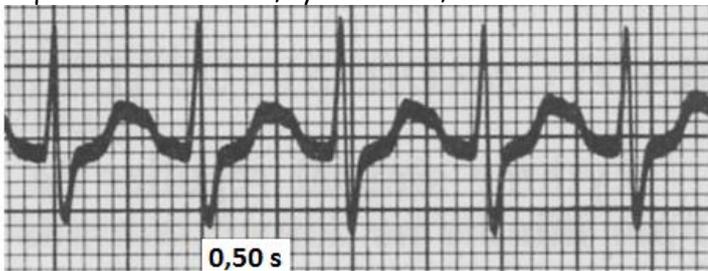
**I) Qu'est-ce qu'un phénomène périodique?****I-1. Notion de temps :**

L'homme a toujours cherché à se repérer dans le temps. Mais la mesure directe n'est pas aussi simple que celle d'une longueur par exemple. Les phénomènes astronomiques, réguliers et facilement observables, ont donné à l'homme ses premiers repères dans le temps : le jour, le mois, l'année. Plusieurs siècles plus tard, ils ont appris à évaluer le temps en observant l'ombre d'un gnomon planté dans le sol ou grâce à un réservoir d'eau ou de sable gradué qui se vide régulièrement. A partir du XVII<sup>e</sup> siècle, l'élaboration de dispositifs ingénieux et performants a permis d'accéder à des mesures de durée de plus en plus précise.

L'unité légale de temps est la \_\_\_\_\_, symbole '\_\_\_'.

**I-2 définition d'un phénomène périodique**

Observer l'électrocardiogramme de ce patient. Pourquoi le phénomène de battement du cœur est-il périodique. Qu'appelle t-on la période T du phénomène ? La calculer en précisant son unité . Calculer la fréquence f du phénomène sachant qu'elle est égale à l'inverse de la période T. L'unité de fréquence est le Hertz, symbole Hz.,



électrocardiogramme

Un phénomène périodique est un phénomène qui se répète \_\_\_\_\_ à lui même à intervalle de temps \_\_\_\_\_ régulier.

Donner des exemples de phénomènes périodiques en précisant leur période T et leur fréquence f.

**I-3 période T d'un phénomène périodique vidéo**

A compléter avec les mots : petit, période, seconde, identique, s.

La \_\_\_\_\_ T d'un phénomène périodique est le plus petit intervalle de temps au bout duquel le phénomène se reproduit \_\_\_\_\_ à lui-même.

La période T s'exprime en \_\_\_\_\_ (\_\_\_).

**I-4 fréquence f d'un phénomène périodique**

A compléter avec les mots : Hz, nombre de fois, l'inverse, fréquence, seconde, Hertz, 1/T.

La \_\_\_\_\_ d'un phénomène périodique correspond au \_\_\_\_\_ ou le phénomène se reproduit par \_\_\_\_\_ .L'unité légale s'exprime en \_\_\_\_\_ (\_\_\_). Elle est égale à \_\_\_\_\_ de la période T(s):

f = \_\_\_\_\_

Exercices :

- La période d'un pendule simple est  $T = 1,5$  s. Calculer sa fréquence f en Hertz(Hz).
- La fréquence des oscillations d'un cristal de quartz est  $f = 32768$ Hz. Calculer sa période T en seconde (s).

**II) la tension électrique périodique****II-1 définition de la tension**

A compléter avec les mots : volt, potentiel, V,  $U_{AB}$ ,  $V_A$ , différence, voltmètre,  $V_A - V_B$ .

La tension électrique existant entre deux points A et B est notée \_\_\_\_ : L'unité de tension électrique est le \_\_\_\_\_ (\_\_\_).

La tension  $U_{AB}$  est égale à la \_\_\_\_\_ de 'niveau électrique'(ou différence de \_\_\_\_\_ électrique entre les points A et B. Un niveau électrique est appelé \_\_\_\_\_ électrique. Le potentiel électrique au point A est noté .

$U_{AB} =$  \_\_\_\_\_

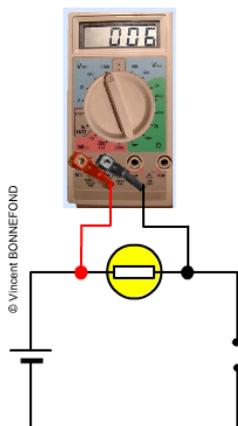
$V_A$  : potentiel électrique du point A en volts (V)

$V_B$  : potentiel électrique du point B en volts (V).

La tension électrique  $U_{AB}$  est mesurée à l'aide d'un \_\_\_\_\_ qui se branchent entre les points A et B

## II-2 mesure d'une tension électrique

Clique sur [l'animation de M. Bonnefond](#)



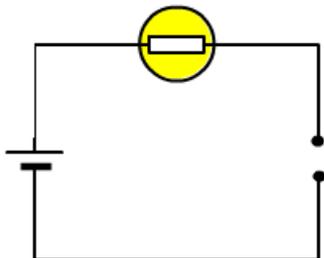
La fonction **voltmètre**  
**Mesurer une tension aux bornes d'un dipôle**

Un **voltmètre** doit toujours être monté **en dérivation**.

Il n'est donc pas nécessaire d'ouvrir le circuit pour pouvoir y insérer le voltmètre : il suffit de le brancher **en dérivation sur le dipôle** dont on veut mesurer la tension à ses bornes.

**ATTENTION** : un voltmètre est un appareil polarisé. C'est à dire que ses 2 bornes ne jouent pas le même rôle. Il faut donc brancher convenablement chaque borne : la **borne "V"** du voltmètre doit être branchée du côté de la **borne +** du générateur.

Dessiner le symbole du voltmètre permettant de mesurer la tension aux bornes de la lampe.



## II-3 période T et fréquence f d'une tension périodique u(t)



Clique sur l'animation [oscilloscope](#) puis règle la fréquence sur  $f = 100 \text{ Hz}$  et l'amplitude sur  $U = 5 \text{ V}$ .

1) règle les boutons de sensibilité verticale et la base de temps de manière à visualiser une seule période T d'un signal périodique de forme sinusoïdale.

2) A quoi correspond :

- la base de temps
- la sensibilité verticale
- l'amplitude d'un signal

3) mesurer :

- la période T
- la valeur de la tension maximale  $U_{\max}$  et minimale

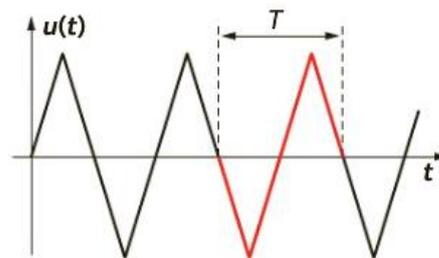
$U_{\min}$

Animation: électrocardiogramme: Qu'est-ce que l'électrocardiogramme enregistre ?

Une tension variable  $u(t)$  est une tension dont la valeur en volt varie au cours du temps. Lorsque la tension est variable et périodique, les variations se répètent identiques à elles-mêmes.

Exemple : tension périodique triangulaire

La période T(s) de la tension périodique, est la plus



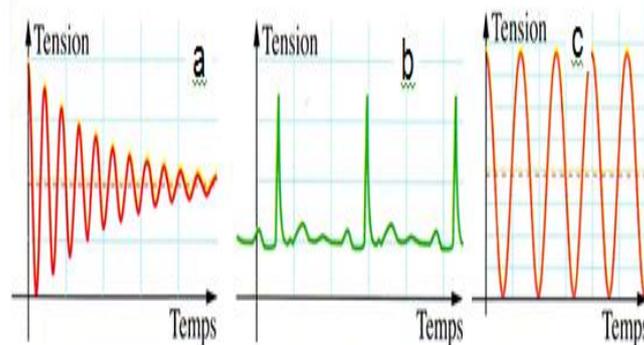
\_\_\_\_\_ au bout de laquelle les variations se répètent identiques à elles-mêmes.

La fréquence de la tension périodique est égale à \_\_\_\_\_ de la période T :

$f(\text{Hz}) = \underline{\hspace{2cm}}$

unité : \_\_\_\_\_ ( )

Exercice :

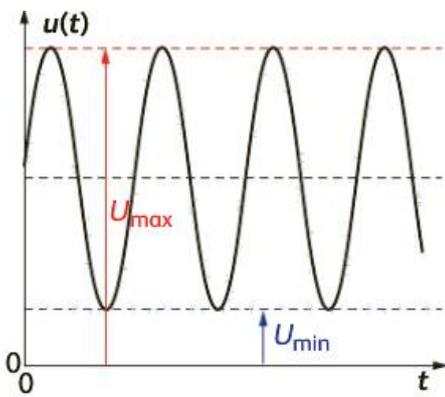


1) Parmi les signaux a,b,c représentés lesquels sont périodiques ? Pourquoi ?

2) Représenter puis calculer la période T en seconde et la fréquence f des signaux périodiques. Un carreau sur l'axe horizontal représente une durée de 10 ms.

## II-4 tension maximale $U_{\max}$ et minimale $U_{\min}$ d'une tension périodique

A compléter avec les mots : valeur maximale, valeur minimale,



La tension maximale  $U_{\max}$  est la \_\_\_\_\_ de tension que peut prendre la tension périodique  $u(t)$  au cours du temps.

La tension minimale  $U_{\min}$  est la \_\_\_\_\_ de tension que peut prendre la tension périodique  $u(t)$  au cours du temps.

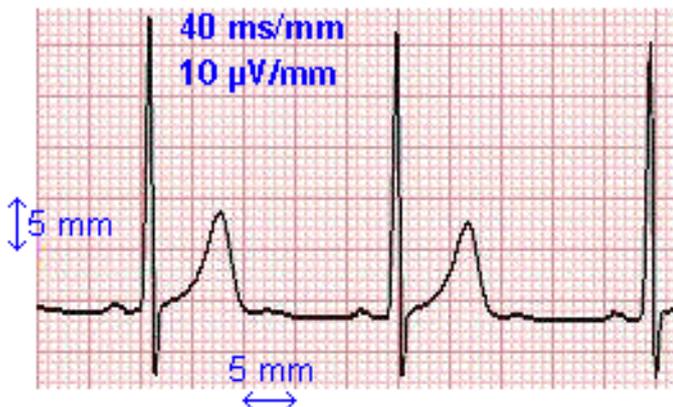
L'amplitude  $U_m$  du signal est égale à :

$$U_m = \frac{U_{\max} - U_{\min}}{2}$$

## II-5 Électrocardiogramme

### corrigé

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. Qu'est-ce qui permet d'affirmer que le signal électrique enregistré est une tension électrique ?
2. Qu'est-ce qui permet d'affirmer que le signal est périodique ?
3. Déterminer la période  $T$  des battements cardiaques du patient en expliquant la méthode employée.
4. La fréquence cardiaque est le nombre de pulsations par seconde et le rythme cardiaque est le nombre de pulsations par minute.
  - a. Comment se nomme l'unité internationale de fréquence ?
  - b. Déterminer la fréquence cardiaque du patient.

- c. Déterminer son rythme cardiaque.
- d. Proposez une méthode simple pour mesurer votre rythme cardiaque.

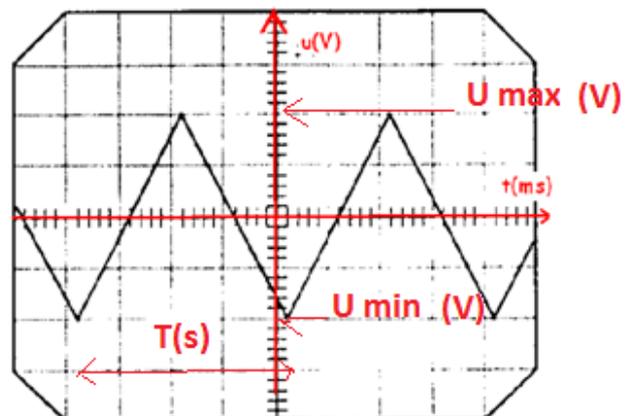
- 5..
  - a. Peut-on connaître la valeur maximale et la valeur minimale de la tension électrique enregistrée sur l'électrocardiogramme ? Pourquoi ?
  - b. Proposer une définition de la tension « crête à crête » notée  $U_{cc}$  du signal électrique.
  - c. Mesurer la tension « crête à crête »  $U_{cc}$  sur l'électrocardiogramme en expliquant la méthode employée.

Retrouver sur le [site physagreg](http://site.physagreg) des animations sur les circuits électriques et les mesures de grandeurs électriques.

| NOTIONS ET CONTENUS   | COMPÉTENCES ATTENDUES   |
|---|---|
| <p><b>Le diagnostic médical</b> : l'analyse de signaux périodiques, l'utilisation de l'imagerie et des analyses médicales permettent d'établir un diagnostic. Des exemples seront pris dans le domaine de la santé (électrocardiogramme, électroencéphalogramme, radiographie, échographie, fibroscopie, ...).</p> <p>L'observation de résultats d'analyses médicales permet d'introduire les notions de concentration et d'espèces chimiques ainsi que des considérations sur la constitution et la structure de la matière.</p> |   |
| <p>Signaux périodiques :<br/>période, fréquence,<br/>tension maximale, tension minimale.</p>  | <p>Connaître et utiliser les définitions de la période et de la fréquence d'un phénomène périodique.<br/><i>Identifier le caractère périodique d'un signal sur une durée donnée.</i><br/><i>Déterminer les caractéristiques d'un signal périodique.</i></p> |

### Préparer le DS

- 1) Donner la définition de :
  - un signal périodique
  - la période  $T$
  - la fréquence  $f$



2) Voici l'oscillogramme d'une tension triangulaire. On donne les échelles suivantes:

- sensibilité verticale **2 V/division**

- base de temps : **0,5 ms/division**

1) Cette tension est-elle périodique? Pourquoi ?

2) Qu'elle est sa période? Sa fréquence  $f$  en Hertz ?

Sa valeur de tension maximale  $U_{\max}$  et minimale  $U_{\min}$  en volt.