

# Chapitre 4 : Le régime variable

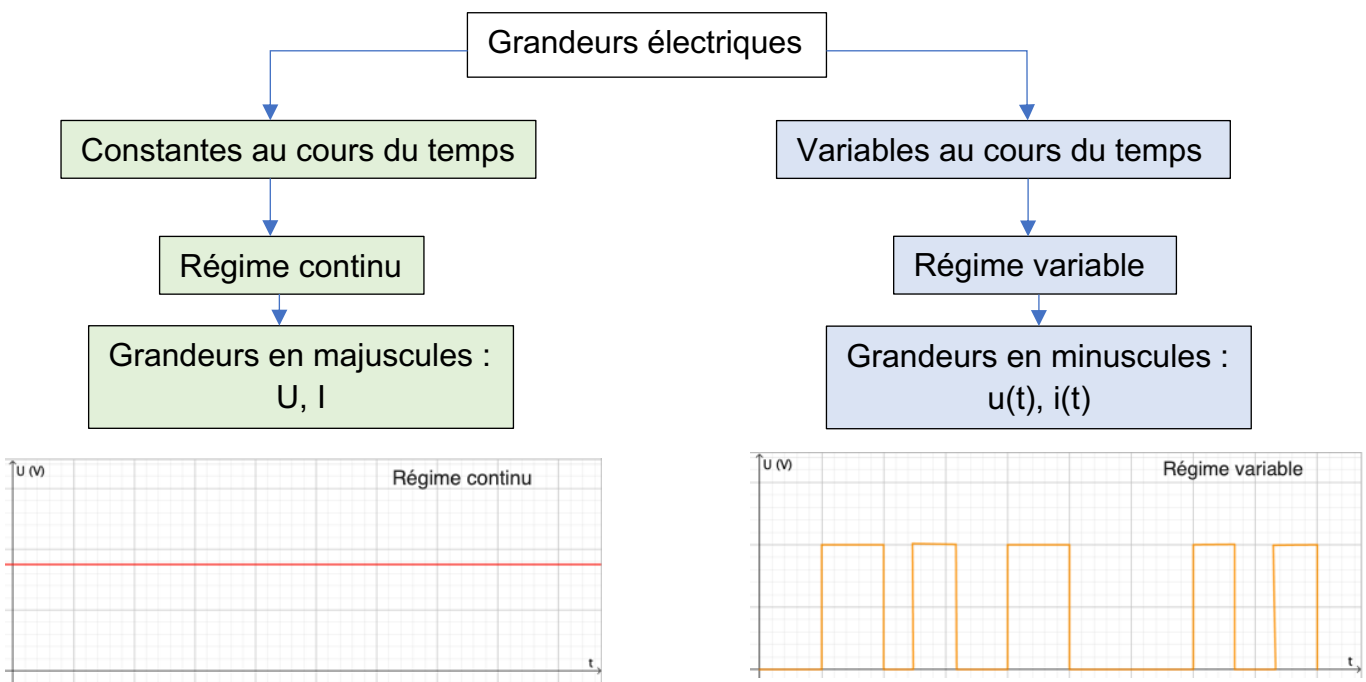
Extrait du programme de 1STI2D

Grandeurs périodiques : valeur moyenne, valeur efficace, composante continue et composante alternative.

Grandeurs sinusoïdales

- Visualiser à l'aide d'un système d'acquisition, des représentations temporelles d'une tension électrique périodique, d'un courant électrique périodique dans un circuit et en analyser les caractéristiques (période, fréquence, composantes continue et alternative)
- Choisir le réglage des appareils pour mesurer une valeur moyenne ou une valeur efficace.
- Mesurer la valeur moyenne d'une tension électrique, d'une intensité électrique dans un circuit.
- Mesurer la valeur efficace d'une tension électrique, d'une intensité électrique dans un circuit.

## I-Qu'est-ce que le régime variable ?



Pour visualiser une tension variable, on utilise un oscilloscope ou un système d'acquisition. Les deux bornes se branchent en parallèle du dipôle, comme un voltmètre.

Les loi des mailles et loi des nœuds restent valables même en régime variable.

## II- Le régime périodique : définitions (vues en 2<sup>nde</sup>)

Une grandeur électrique est périodique si elle se reproduit de façon identique à intervalles de temps réguliers : on peut définir un motif élémentaire qui se répète.

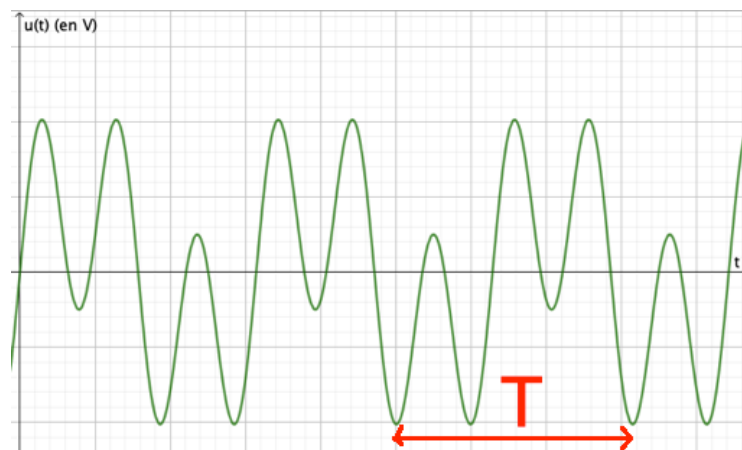
On peut définir des caractéristiques pour décrire une grandeur périodique :

La **période** est notée **T**, elle s'exprime en secondes (s) et correspond à la durée d'un motif élémentaire.

La **fréquence** est notée **f**, elle s'exprime en Hertz (Hz) et correspond au nombre de périodes en 1 seconde.

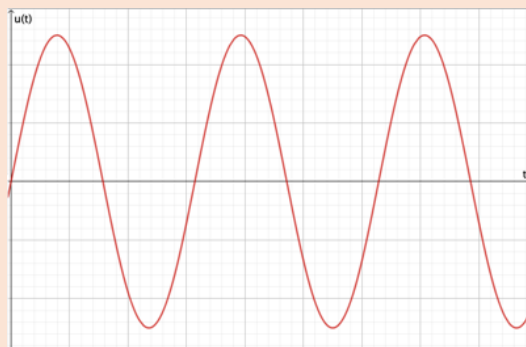
$$f = \frac{1}{T}$$
$$T = \frac{1}{f}$$

Dans cette expression T est en s et f en Hz.



L'amplitude est la valeur maximale (à partir du « milieu » du signal) de la grandeur prise par le signal périodique. Elle se note A.

Si les grandeurs électriques du circuit peuvent être décrites par une fonction sinusoïdale, alors on parle de régime sinusoïdal.



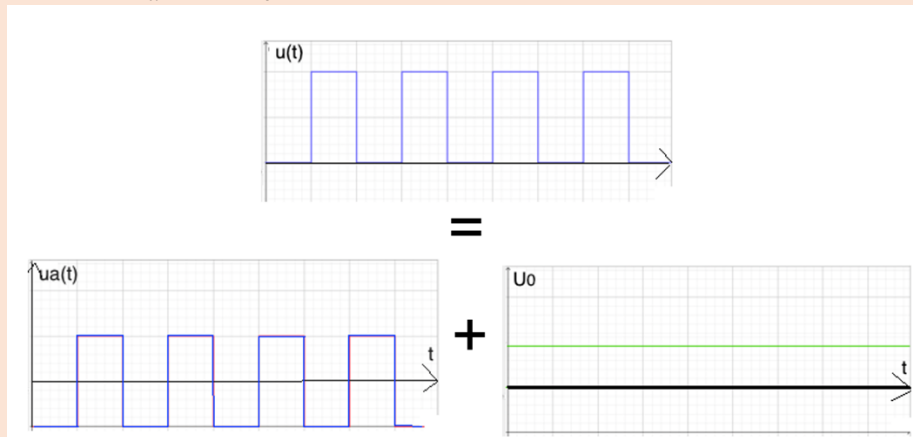
[Application : n°1 feuille](#)

### III- Valeur moyenne

Une tension alternative est une tension centrée par rapport à la valeur 0 V

Ex : Pour une tension alternative d'amplitude 5 V : sa valeur maximale est 5 V, et sa valeur minimale est - 5 V.

Une grandeur périodique  $u(t)$  est la somme d'une composante continue  $U_0$  et d'une composante alternative  $u_a(t)$  :  $u(t) = u_a(t) + U_0$



La valeur moyenne  $U_{moy}$  de  $u(t)$  correspond à la composante continue  $U_0$ .

La valeur moyenne d'une tension périodique est obtenue expérimentalement avec le voltmètre en position DC.

[Applications](#) : n°3 p 50 + n°2 feuille

## IV- Valeur efficace

La valeur efficace d'une tension périodique  $U_{eff}$  est l'équivalent de la valeur de cette tension si elle était en régime continu.

Elle est obtenue expérimentalement par la lecture de la tension sur un voltmètre en mode AC.

**Exemple** : On alimente deux ampoules, l'une par une tension continue de 12 V, et l'autre par une tension périodique.

Elles brilleront avec la même luminosité si la tension périodique a une tension efficace de 12 V.

Pour une tension sinusoïdale, la valeur de la tension efficace est :

$$U_{eff} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}}$$

Les tensions sont exprimées dans la même unité.

[Application](#) : n°4 p 50 ( $U_{eff}$  sur oscillo), n°2 p 50 (incertitude sur la mesure de I), n°7\* p 51

[Pour réviser](#) : QCM p 48

[Exploiter des informations](#) : n°3 feuille

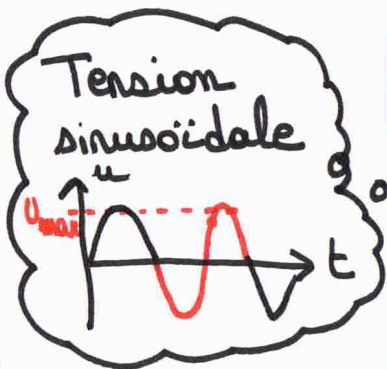
# LE RÉGIME VARIABLE

Régime **Variable**  $\neq$  Régime **Continu**

changeantes  $\leftarrow$  grandeurs  $\rightarrow$  constantes

minuscule  $\leftarrow$  écriture  $\rightarrow$  majuscule

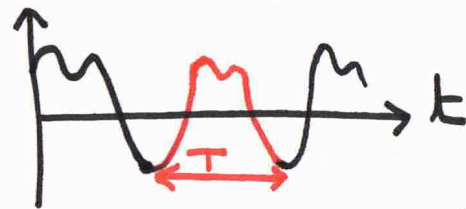
$u(t); i(t)$   $\leftarrow$  graphique  $\rightarrow$   $U; I$



Tension alternative = centrée sur 0V

## Le signal périodique

\* motif élémentaire qui se répète régulièrement



\* période  $T$ : durée du motif élémentaire

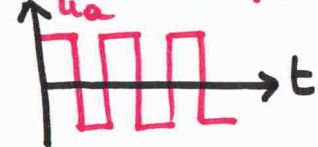
\* fréquence  $f$ : nombre de périodes en 1s

$$H_z \rightarrow f = \frac{1}{T} \text{ ou } T = \frac{1}{f}$$

## Décomposition en 2 termes

$$u(t) = u_a(t) + U_0$$

signal alternatif  $u_a(t)$



valeur moyenne = 0

Composante Continue  $U_0$



équivalent de la tension si elle était en continu

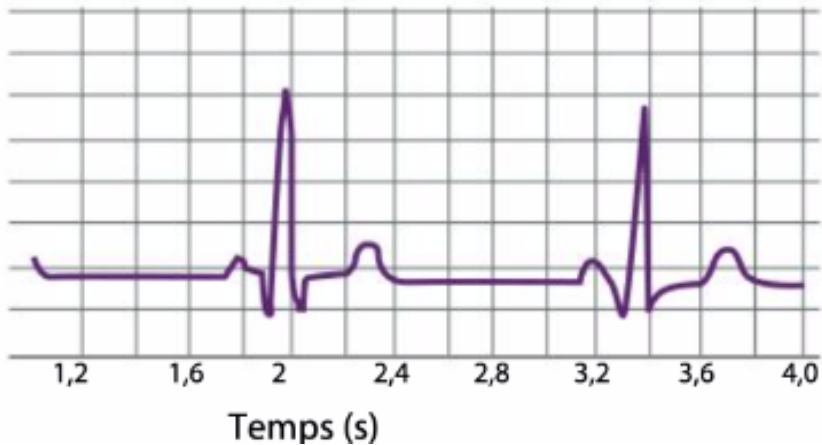
Pour 1 tension sinusoïdale

$$U_{eff} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}}$$

## Exercices – Chapitre 4

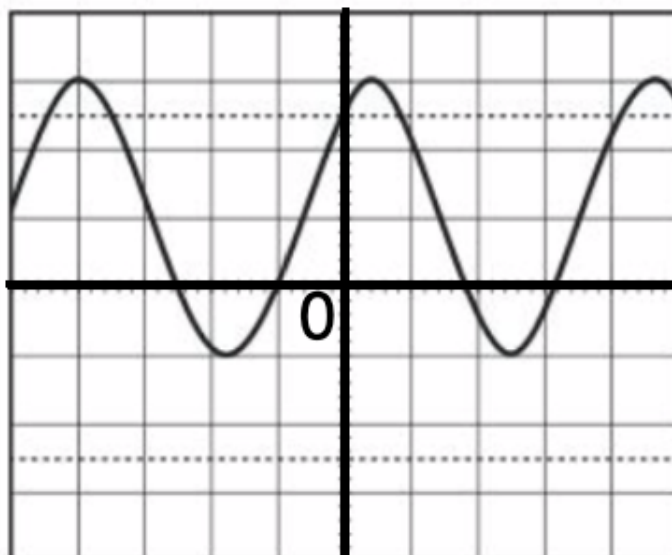
### Exercice n°1 :

- 1- Sur l'électrocardiogramme ci-dessous, la tension détectée est-elle continue ? Périodique ? Sinusoïdale ? Justifier.
- 2- Déterminer la période  $T$  du signal électrique.
- 3- En déduire la fréquence cardiaque en Hertz, puis en battements par minute.



### Exercice n°2 :

- 1- Déterminer l'amplitude de la tension représentée ci-dessous.
- 2- Est-ce une tension alternative ? Justifier.
- 3- Déterminer la valeur moyenne de la tension.
- 4- Comment peut-on mesurer expérimentalement la valeur moyenne de cette tension ?
- 5- Représenter sa composante alternative  $u_a(t)$ .



Base de tension :  
 $2 \text{ V / div}$   
Base de temps :  
 $20 \mu\text{s / div}$

### Exercice n°3 :

Pour compter les véhicules circulants sur l'autoroute, des détecteurs de métaux sont enterrés dans la chaussée. Ils sont sensibles à la présence ou non de métal, et sont constitués d'une bobine rectangulaire de 3 à 5 trous. La caractéristique d'une bobine est appelée l'inductance  $L$ .

Lorsqu'un véhicule est proche du détecteur, l'inductance  $L$  de la bobine augmente, ce qui entraîne la variation de la période  $T$  de la tension  $u_L$  aux bornes de la bobine, tel que  $T = 2\pi\sqrt{L \times C}$

- 1- Indiquer le nom du dipôle permettant de détecter la présence d'un véhicule. Préciser le nom de la grandeur physique variant à proximité du véhicule.
- 2- Comment varie la période de la tension  $u_L$  lorsqu'un véhicule approche du détecteur ?
- 3- En déduire lequel des deux oscillogrammes ci-dessous correspond à la présence d'un véhicule au-dessus de la boucle, et lequel correspond à l'absence de véhicule. Justifier.

