

Les signaux périodiques

Thème du programme : La santé

Connaître et utiliser les définitions de la période et de la fréquence d'un phénomène périodique.

Identifier le caractère périodique d'un signal sur une durée donnée.

Déterminer les caractéristiques d'un signal périodique.

Dans toutes les séries médicales que l'on voit maintenant à la TV, les diagnostics sont réalisés grâce à de grosses machines. Derrière lesquelles reposent des notions de physique que vous connaissez déjà.

Questions à la classe :

1. Qu'est-ce qu'un phénomène périodique ?

Réponse : Un phénomène est dit périodique quand il se reproduit identique à lui-même au bout d'un même intervalle de temps.

2. En donner des exemples dans la vie courante.

Réponses attendues : les feux tricolores, les journaux, la rotation de la Terre.

3. Dans le corps humain ?

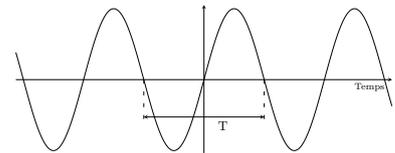
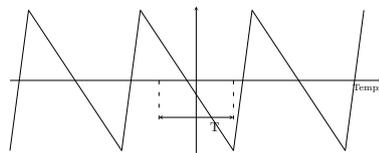
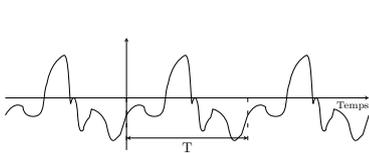
Réponses attendues : respiration, pouls, battements du cœur.

I. Phénomènes périodiques

Un phénomène est dit périodique quand il se reproduit identique à lui-même au bout d'un même intervalle de temps.

Les battements du cœur sont un exemple de phénomène périodique.

Autres exemples : les signaux périodiques.



Signal périodique quelconque

Signal périodique en dent de scie

Signal périodique sinusoïdal

II. Caractéristiques d'un signal périodique

1. Définitions

La période T d'un signal périodique est la plus petite durée au bout de laquelle le signal se répète identique à lui-même. Elle s'exprime en seconde (s) dans le système international.

Exemples :

– La parution des journaux quotidiens a une période de 1 jour : $T = 1j = 24h$

$$T = 24 \times 60 \times 60 = 86400 \text{ s}$$

– Pour un adulte en bonne santé le pouls vaut entre 60 et 80 pulsation par minute au repos.

Un pouls de 80 pulsations par minute correspond à un signal de période $T = \frac{60}{80} = 0,75 \text{ s}$

La fréquence d'un phénomène périodique correspond au nombre de périodes par seconde. Elle est notée f et s'exprime en Hertz dans le système international, symbole Hz.

Exemples :

- Le courant alternatif 220 V du réseau électrique à domicile a une fréquence de 50 Hz
- La fréquence des sons audibles est entre 20 Hz et 20000 Hz
- En cardiologie, on caractérise usuellement le rythme cardiaque en nombre de battements par minute : c'est la fréquence cardiaque.

Deux signaux périodiques de même période, donc de même fréquence, ne sont pas nécessairement identiques. Il faut tenir compte de l'ampleur du signal.

Une tension électrique périodique se caractérise aussi par ses **valeurs maximale et minimale**. On note U_{\max} et U_{\min} ces tensions.

2. Relation entre la fréquence et la période

De la définition de la fréquence on a :

$$f = \frac{1}{T} \quad \text{ou} \quad T = \frac{1}{f}$$

Exemples :

- Le courant alternatif 220 V du réseau électrique à domicile : $f = 50$ Hz d'où $T = \frac{1}{50} = 0,02$ s
- Pour un homme au repos, la fréquence cardiaque est de $f = \frac{80}{60} = 1,3$ Hz ce qui est identique à $f = \frac{1}{0,75}$ Hz.