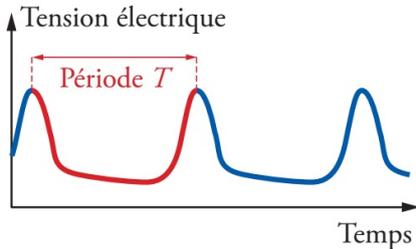


IDENTIFIER LE CARACTÈRE PÉRIODIQUE ET DÉTERMINER LES CARACTÉRISTIQUES

Un signal est ce qui transmet une information. On utilise souvent des signaux périodiques ou une combinaison de signaux périodiques, en raison de la qualité de la transmission et de la facilité d'émission ou de réception que de tels signaux autorisent. Ces signaux sont en général transformés en signaux électriques.

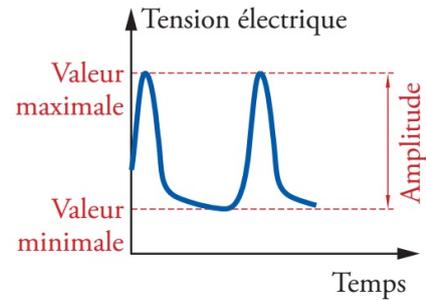


Un signal est dit périodique s'il se répète identique à lui-même après une certaine durée appelée période, notée T et exprimée en seconde (s).

Si l'on note u la fonction du temps qui représente la gran-

deur transmise par le signal, alors elle est périodique s'il existe une constante T telle que $u(t + T) = u(t)$.

Il est à noter que le corps humain lui-même est le siège de phénomènes périodiques : rythme cardiaque (cœur), ondes cérébrales (cerveau). Des capteurs permettent de transformer ces phénomènes en signaux électriques.



Un signal va avoir une valeur maximale et une valeur minimale. L'amplitude « crête à crête » est l'écart entre la valeur maximale et la valeur minimale.

EXERCICES

Exercice 1 – Lire un électrocardiogramme (10 min)



Un électrocardiogramme enregistre l'activité du cœur.

- S'agit-il d'un phénomène périodique ? Justifier.
- Déterminer la période.
- Chaque graduation verticale correspond à 10 mV. Calculer l'amplitude crête à crête.

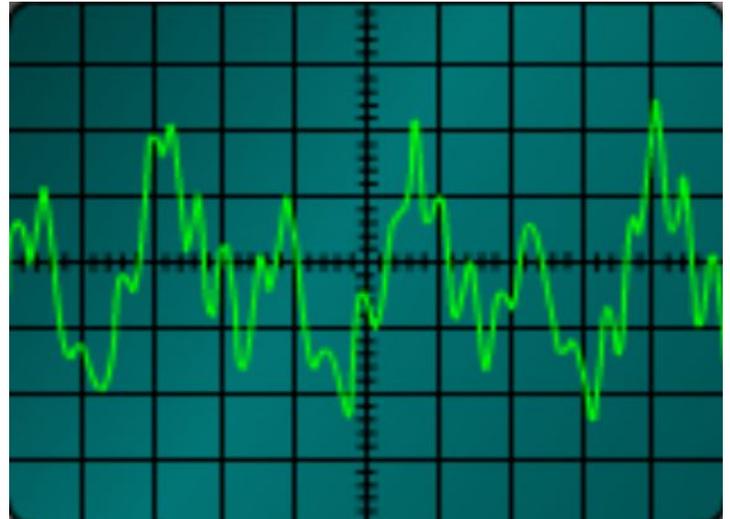
Exercice 2 – Lire un oscillogramme (15 min)

Le son émis par une trompette est capté par un microphone, qui convertit le phénomène sonore en signal électrique, visualisé sur l'écran de l'oscilloscope.

La base de temps (ou échelle horizontale) est de $0,2 \text{ s} \cdot \text{div}^{-1}$ et la sensibilité verticale (échelle verticale) est de $2 \text{ mV} \cdot \text{div}^{-1}$.

- Indiquer sur l'oscillogramme la durée définissant une période.

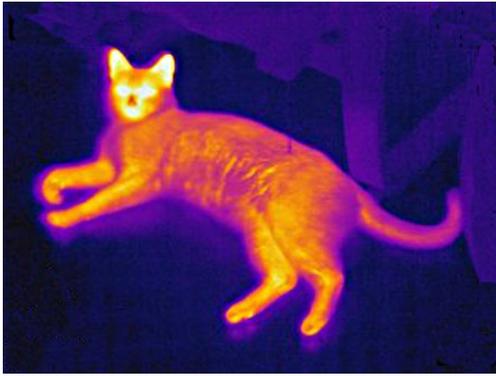
- Mesurer la valeur de la période, le plus précisément possible (aide : effectuer la mesure sur plusieurs périodes, pour gagner en précision).
- Mesurer l'amplitude crête à crête.



Exercice 3 – La thermographie (25 min)

Tout corps chaud émet des ondes électromagnétiques, et en particulier le corps des animaux. La thermographie permet de mettre en évidence les différences de température au niveau de la peau ou du pelage. À l'aide d'un détecteur capable de mesurer l'intensité des ondes, cette technique retranscrit l'information sous forme d'une image colorisée où chaque gamme de couleurs correspond à un domaine

de température.



La thermographie présente un intérêt dans le diagnostic des pathologies ou dans le suivi des actes thérapeutiques où il y a atteinte de la vascularisation : brûlures, greffes...

Lors d'un examen thermographique, le système de détection est réglé de manière à détecter une onde électromagnétique caractérisée par $f = 3,0 \times 10^{13}$ Hz.

1. Que signifie le symbole Hz? Quelle est la grandeur physique représentée par la lettre f ?
2. La longueur d'onde λ de l'onde électromagnétique est reliée à f par la relation :

$$\lambda = \frac{f}{c}$$

avec $c = 3,00 \times 10^8$ m·s⁻¹.

- a. Que représente la lettre c ?
 - b. Calculer la longueur d'onde.
 - c. Exprimer λ en nanomètres. Donnée : 1 nm = 10⁻⁹ m.
 - d. En justifiant votre réponse, indiquer la nature des ondes électromagnétiques utilisées en thermographie.
Donnée : domaines de longueur d'onde pour quelques ondes électromagnétiques :
 - ultraviolet : entre 1 nm et 400 nm ;
 - lumière visible : entre 400 nm et 800 nm ;
 - infrarouge : entre 800 nm et 1000 nm.
3. La thermographie, comme l'échographie, ne présente aucun danger pour le patient. Ce n'est pas le cas pour la radiographie.
 - a. Quelle est la nature des ondes utilisées en échographie? Appartiennent-elles à la catégorie des ondes électromagnétiques?
 - b. Quelle est la nature des ondes électromagnétiques utilisées en radiographie?