

MESURES DE PERIODES ET DE FREQUENCES

Objectifs: • Déterminer la période et la fréquence d'un phénomène périodique.

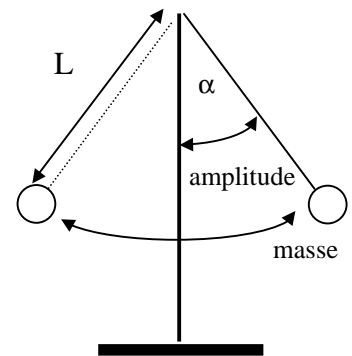
I PHÉNOMÈNE PÉRIODIQUE

1) Période T

- Un **phénomène périodique** se répète identique à lui-même à **intervalles de temps réguliers**.
- La **période T** est la plus petite durée au bout de laquelle le phénomène périodique se répète identique à lui-même. **T** s'exprime en seconde, s.

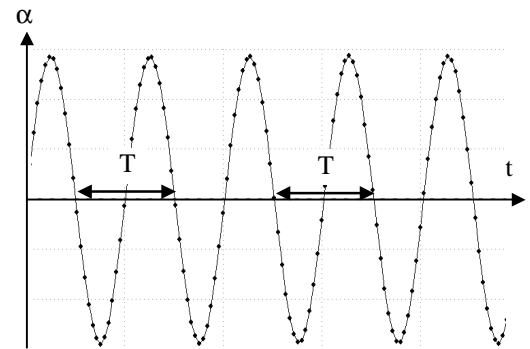
Exemples:

- alternances des jours: $T = 24$ h, des semaines $T = 7$ j, des années $T = 365,25$ j ...
- phases de la Lune: $T = 29,5$ j
- oscillations d'un pendule simple: $T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{L}{g}}$; la période T est la durée d'un "aller-retour".



2) Mesure de la période T

- Dans le cas d'un pendule simple, la mesure de l'amplitude α en fonction du temps donne le graphe ci-contre.
- La période T est la durée séparant deux passages consécutifs du pendule par l'angle $\alpha = 0$, dans le même sens.



3) Fréquence f

- Lorsque le phénomène périodique est très rapide, on préfère le caractériser par sa **fréquence f**, plutôt que sa période T qui est très petite.

- La fréquence est le nombre de périodes par seconde.

- La **fréquence** est l'inverse de la période: $f = \frac{1}{T}$ avec T en seconde (s) et **f** en **Hertz** (Hz)

II MESURE DE PERIODES ET DE FREQUENCES

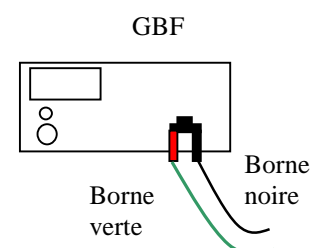
1) Pendule qui "bat" la seconde

- Un pendule qui "bat" la seconde a une **demi-période** égale **1,0 s**.
- a) Calculer la période **T** et la longueur **L** de ce pendule ($g = 9,8 \text{ N.kg}^{-1}$).
- b) Régler ce pendule avec le matériel présent sur votre table et mesurer 5 périodes avec un chronomètre. Noter cette durée Δt .
- c) Dédire de Δt la valeur d'une demi-période. Conclure.

2) Études de tensions électriques délivrées par un GBF

- Une **tension sinusoïdale** est une tension qui varie périodiquement dans le temps. Elle est caractérisée par sa **fréquence f** en hertz (Hz) et son **amplitude** en volt (V)

- **Réglage du GBF:**
 - tension **sinusoïdale**
 - fréquence **f = 500 Hz**
 - bouton amplitude à $\frac{1}{4}$ de sa position maximale.



- Relier: - la **borne rouge** du GBF sur la **voie verte** de la carte d'acquisition (voir schéma ci-contre).
- la **borne noire** du GBF sur la **voie noire** de la carte d'acquisition.
- Faire vérifier votre montage avant de continuer.

- Calculer la **période T** de la tension en **s** puis en **ms**.
- On désire observer **3 périodes**: quelle est la valeur de la durée totale d'acquisition Δt ?

- Dans le **logiciel Synchronie**:

- **Paramètres** → **Entrées**: remplacer le nom "EA0" par "U"

→ **Acquis**: choisir: Points **400**, durée totale: **6,0 ms**, déclenchement: **seuil montant 0,0 V**.

Faire l'acquisition en tapant sur la touche **F10**. Appuyer sur l'icône: **calibrage global**.

- Copier l'allure de la tension obtenue en indiquant les grandeurs sur les axes avec les unités.
- Combien de périodes observez-vous ?
- Avec l'icône **Réticule**, mesurer la **période T** du signal sinusoïdal en **ms**.
- En déduire la **fréquence f** en **Hz**. Comparer avec celle affichée par le GBF.

- Régler la fréquence à **f = 1000 Hz**.

g) Comment varie alors la **période T** par rapport au cas précédent ? La calculer. La durée Δt restant à **6 ms**, combien devrait-on observer ? Faire l'acquisition **F10** et observer. Reproduire le signal obtenu.

h) On règle la fréquence à **f = 250 Hz**. Mêmes questions que précédemment.

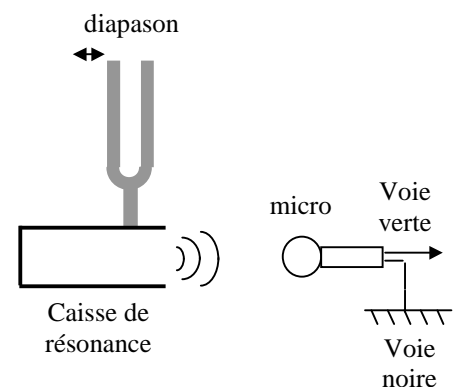
i) On désire observer un signal **triangulaire** de fréquence **400 Hz** avec **3 périodes**. Calculer **T** en **s** puis en **ms**, en déduire Δt en **ms**. Faire le paramétrage et l'acquisition.

3) Étude de notes pures émises par des diapasons

- Remplacer le GBF par un micro relié au système d'acquisition. Le micro capte des sons et les transforme en signaux électriques.
- Le micro sera relié aux voies de deux ordinateurs: cela permet de faire une seule acquisition pour deux ordinateurs.

- **Paramètres** → **Entrées**: remplacer le nom par "**Diapason**"
→ **Acquis**: choisir: Points **400**, durée totale: **10 ms**.
déclenchement: **seuil montant 0,0 V**. **OK**

• Placer la caisse de résonance devant le micro puis faire vibrer le diapason: appuyer alors rapidement sur la touche **F10**. Appuyer sur l'icône: **calibrage global**.



- Décrire le signal.
- Avec l'icône **Réticule**, mesurer la période **T** en **ms**, puis exprimer **T** en **s** et calculer la fréquence **f** en **Hz**.
- Comparer avec la fréquence indiquée sur le diapason.
- Avec le même paramétrage faire l'acquisition avec le gros diapason. Déterminer, Avec l'icône **Réticule**, la période **T** et la fréquence **f**. Comparer avec la fréquence notée sur le diapason.