

Oscillations et énergie

Fiche de mémorisation

1. Que sont les grandeurs vibratoires du système étudié ?

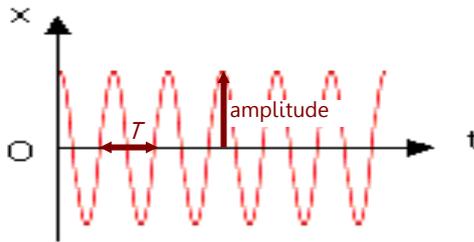
Les grandeurs vibratoires du système étudié sont les grandeurs physiques qui varient autour d'une valeur d'équilibre.

Rappel : une grandeur physique est mesurable ou calculable et s'exprime à l'aide d'une valeur et d'une unité.

grandeur	longueur	abscisse	angle	pression	intensité du courant élec	tension élec
symbole	l	x	α	P	I	U
unité	m	m	rad	Pa	A	V

2. Qu'est-ce que l'amplitude des oscillations ?

L'amplitude des oscillations sinusoïdales est l'écart maximal de la grandeur vibratoire par rapport à la position d'équilibre.



3. Comment nomme-t-on des oscillations dont l'amplitude diminue ?

Oscillations dont l'amplitude diminue : oscillations **amorties**.

4. Comment nomme-t-on des oscillations obtenues avec un apport d'énergie uniquement au début ?

Oscillations obtenues avec un apport d'énergie uniquement au début : oscillations **libres**.

5. Comment nomme-t-on des oscillations qui se reproduisent à l'identique et à intervalle de temps régulier ?

Oscillations qui se reproduisent à l'identique et à intervalle de temps régulier : régime **périodique**.

6. Comment nomme-t-on des oscillations où la grandeur vibratoire évolue au cours du temps de façon sinusoïdale ?

Oscillations où la grandeur vibratoire évolue au cours du temps de façon sinusoïdale (et donc aussi périodique) : régime **sinusoïdal** ou **harmonique**.

7. Comment nomme-t-on des oscillations qui se reproduisent quasiment à l'identique et à intervalle de temps régulier ?

Oscillations qui se reproduisent quasiment à l'identique et à intervalle de temps régulier : régime **pseudopériodique**.

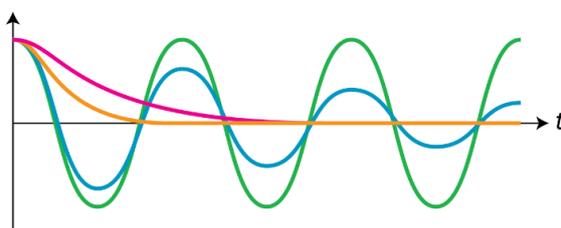
8. Comment nomme-t-on le régime "d'oscillations" où l'amortissement est tel qu'il n'y a plus d'oscillation ?

Régime "d'oscillations" où l'amortissement est tel qu'il n'y a plus d'oscillation : régime **apériodique**.

9. Comment nomme-t-on le régime "d'oscillations" où l'amortissement est tel que le système est à la limite où il n'y a plus d'oscillation ?

Régime "d'oscillations" où l'amortissement est tel que le système est à la limite où il n'y a plus d'oscillation : régime **critique**.

grandeur vibratoire



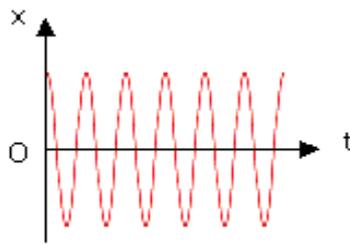
Régimes :

- périodique
- pseudopériodique
- critique
- apériodique

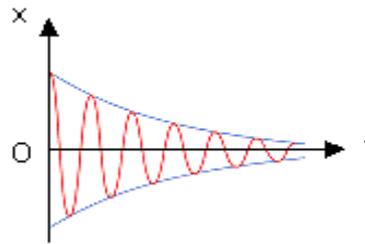
amortissement

10. Qu'est-ce-que la période propre ?

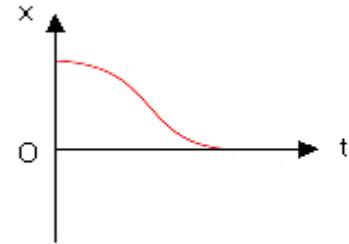
Période propre : période qu'a (ou qu'aurait) le système **en régime périodique**.



amortissement nul
régime périodique
période propre T_0



amortissement faible
régime pseudo-périodique
période T proche de T_0



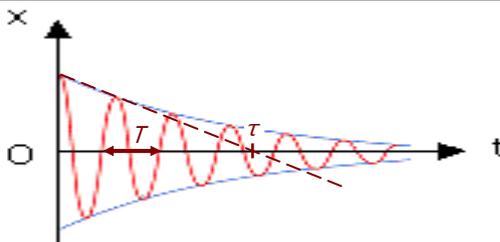
amortissement important
régime aperiodique

11. Dans les expressions des ondes sinusoïdales $x = A \cdot \cos(2 \cdot \pi \cdot f \cdot t + \varphi)$ ou $x = A \cdot \cos\left(\frac{2 \cdot \pi}{T} \cdot t + \varphi\right)$ (en radians) ou $x = A \cdot \cos(360 \cdot f \cdot t + \varphi)$ ou $x = A \cdot \cos\left(\frac{360}{T} \cdot t + \varphi\right)$ (en degrés), que représentent les différents termes ?

Dans les expressions des ondes sinusoïdales $x = A \cdot \cos(2 \cdot \pi \cdot f \cdot t + \varphi)$ ou $x = A \cdot \cos\left(\frac{2 \cdot \pi}{T} \cdot t + \varphi\right)$ (en radians) ou $x = A \cdot \cos(360 \cdot f \cdot t + \varphi)$ ou $x = A \cdot \cos\left(\frac{360}{T} \cdot t + \varphi\right)$ (en degrés),
 x est la **grandeur vibratoire**, A l'**amplitude**, f la **fréquence**, t le **temps**, T la **période** et φ la phase à l'origine.

12. Dans les expressions des ondes sinusoïdales amorties $x = A \cdot \cos\left(\frac{2 \cdot \pi}{T} \cdot t + \varphi\right) \cdot e^{-t/\tau}$ (en radians) ou $x = A \cdot \cos\left(\frac{360}{T} \cdot t + \varphi\right) \cdot e^{-t/\tau}$ (en degrés), que représentent T et τ ?

Dans les expressions des ondes sinusoïdales amorties $x = A \cdot \cos\left(\frac{2 \cdot \pi}{T} \cdot t + \varphi\right) \cdot e^{-t/\tau}$ (en radians) ou $x = A \cdot \cos\left(\frac{360}{T} \cdot t + \varphi\right) \cdot e^{-t/\tau}$ (en degrés), T est la **pseudo-période** et τ est le **temps caractéristique d'amortissement**.



13. Donner 3 exemples d'énergies mises en jeu dans un phénomène oscillatoire en mécanique.

Exemples d'énergies mises en jeu dans un phénomène oscillatoire en mécanique : énergie **cinétique** (de vitesse), énergie **potentielle de pesanteur** (d'altitude) et énergie **potentielle élastique** (d'élongation).

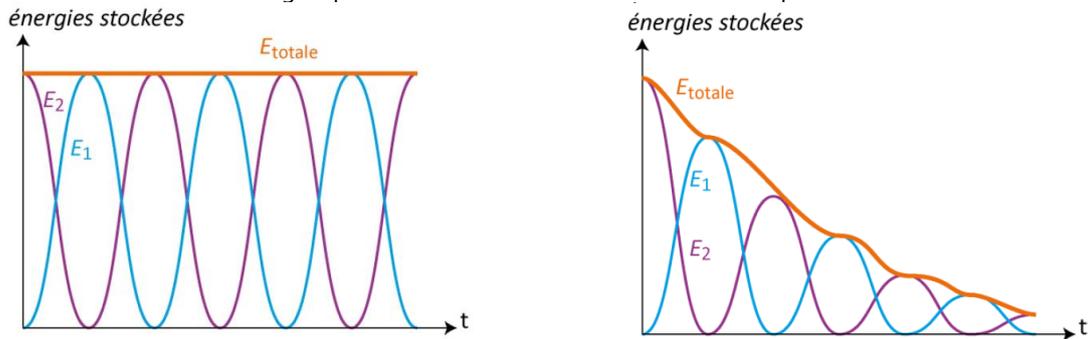
14. Donner 2 exemples d'énergies mises en jeu dans un phénomène oscillatoire en électricité.

Exemples d'énergies mises en jeu dans un phénomène oscillatoire en électricité : énergie **électrostatique** (dans un condensateur) et énergie **magnétique** (dans une bobine).

15. Qu'arrive-t-il aux différentes énergies au cours des oscillations ?

Au cours des oscillations une forme d'énergie **se transforme en une autre**, puis inversement, alternativement. Mais, à cause de l'amortissement, une partie de l'énergie du système est dissipée (généralement sous forme **thermique**, à cause **des frottements** ou **de la résistance électrique**).

Exemple des évolutions des énergies pour des oscillations libres non amorties puis amorties :



E_1 et E_2 sont deux formes s'énergie stockées par l'oscillateur

16. Qu'est-ce que des oscillations entretenues ?

Régime entretenu : un dispositif apporte régulièrement de l'énergie pour compenser exactement les pertes d'énergies dues à l'amortissement, mais sans modifier **la pseudo-période** (les oscillations sont alors périodiques).