

➤ On appelle oscillateur mécanique tout système qui évolue de façon périodique.

I. Le pendule simple

- Support vidéo : <https://www.youtube.com/watch?v=NDsjgJckggM> (M. Moreau) - 5'42''

1. Le pendule simple non amorti

- Qu'appelle-t-on un pendule simple non amorti ?

.....
.....

- Comment est défini un pendule simple ?

.....
.....
.....
.....
.....
.....

- Pour un pendule simple non amorti, comment varie l'amplitude des oscillations ? Compléter la figure ci-contre.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

- Donner l'expression de la période propre T_0 du pendule ainsi que ses unités :

.....
.....
.....
.....

- La période propre T_0 dépend-il de la masse du pendule ?

- Repérer les énergies sur le graphe ci-contre. Comment varie chacune des énergies ?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

- Quelle est la force conservatrice dans le pendule ?

- Quelle est la force qui ne travaille pas ?
Expliquer pourquoi il en est ainsi :

.....
.....
.....
.....

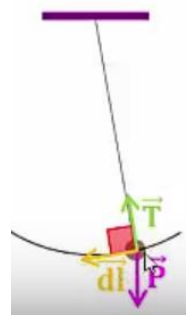
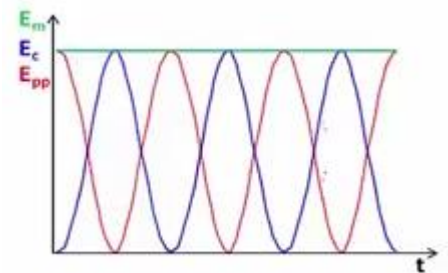
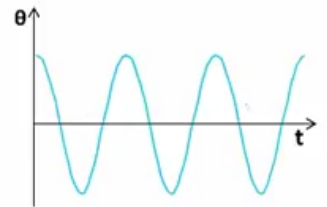
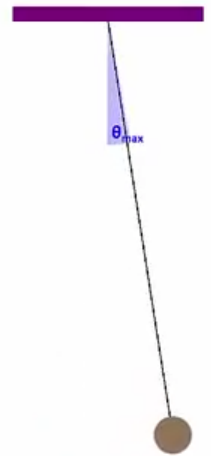
2. Le pendule simple amorti

- Qu'appelle-t-on un pendule simple amorti ?

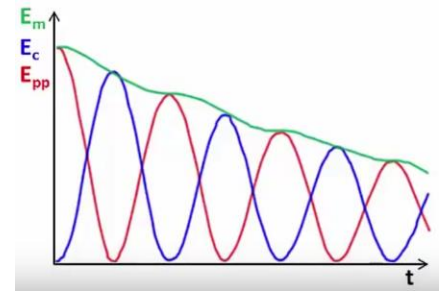
.....

- Pourquoi parler de pseudo-période ?

.....



- Quelle est l'expression de la pseudo-période T :
- Repérer les énergies sur le graphe ci-contre. Comment varie chacune des énergies ?



- Pourquoi l'énergie mécanique diminue ?

- A quoi correspond la variation d'énergie mécanique ?

3. Exercices obligatoires

- QCM : ex.1-2-3-4 p.249
- Ex. 1-3-6 p.252

II. Le pendule élastique

- Un pendule élastique est composé d'un objet de masse m accroché à l'extrémité d'un ressort de constante de raideur k .
- A l'équilibre le ressort n'est ni étiré ni allongé. (Figure a)
- La position de l'objet est repérée par l'élongation x du ressort. (Figures b et c)

1. Energie potentielle élastique

- Du fait de l'allongement ou du raccourcissement x (en m) du ressort, le système emmagasine de l'énergie potentielle élastique E_{pe} (en J)

d'expression : $E_{pe} = \frac{1}{2} k x^2$ où k est la constante de raideur du ressort (en $N.m^{-1}$).

2. Aspect énergétique

- Si les frottements peuvent être négligés, l'énergie mécanique du pendule est constante au cours du temps : $E_M = E_C + E_{pe} = \text{Constante}$ avec E_{pe} l'énergie potentielle élastique.
- Lorsque le pendule est soumis à des frottements, l'amplitude de ses oscillations diminue au cours du temps et l'énergie mécanique du système diminue : il y a dissipation d'énergie par transfert thermique par l'intermédiaire des forces de frottement.

3. Oscillations libres du pendule

- Voir l'animation : <http://a.bougaud.free.fr/TSphysique/oscillateur-harmonique.swf> (source : Wontu) (ou l'animation : [oscillateur mécanique horizontal](#) (G. Tulloue) plus complexe à comprendre)
- En l'absence de frottements, les oscillations libres de faible amplitude ont une même période T qui ne dépend que de deux paramètres : la masse m de l'objet et la valeur k de la raideur du ressort. Les lois de Newton permettent d'établir l'expression de la période propre T_0 des oscillations d'un pendule élastique :

$$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \text{ avec } T_0 \text{ en s si } m \text{ en kg et } k \text{ en } N.m^{-1}.$$

4. Exercices obligatoires

- QCM : ex.5-6 p.249
- Ex. 2-11 p.252-253

5. Exercices type Bac

- Ex 16-17 p.255-256

