

L'oscillateur élastique horizontal (I)

L'OBJECTIF DE L'ACTIVITÉ

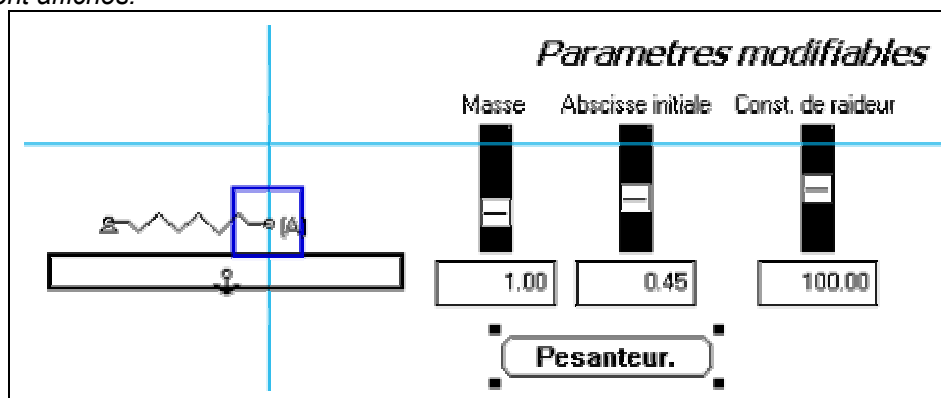
L'objectif de cette étude est la détermination qualitative et quantitative des paramètres ayant une influence sur la période des oscillations d'un "pendule élastique" horizontal en l'absence de tout frottement (support ou résistance de l'air).

Une étude préliminaire permet de détailler le modèle utilisé (forces et conditions)

Une étude complémentaire permet une visualisation de la périodicité des échanges d'énergie pendant ce mouvement.

LE DISPOSITIF DE SIMULATION

Le schéma proposé représente un oscillateur horizontal formé d'un objet reposant sans frottement sur un plan, relié à l'extrémité d'un ressort. Le programme calcule pas à pas les grandeurs vitesse et position à partir de l'équation différentielle du mouvement (Voir la méthode d'[Euler](#)), l'utilisateur fixant les conditions initiales (vitesse et position à la date $t = 0$). Certains paramètres sont modifiables en utilisant les potentiomètres réglables qui sont affichés.



Dans le cas étudié, les choix préexistants utilisent le modèle suivant :

référentiel :

l'objet (A) est soumis àforces :

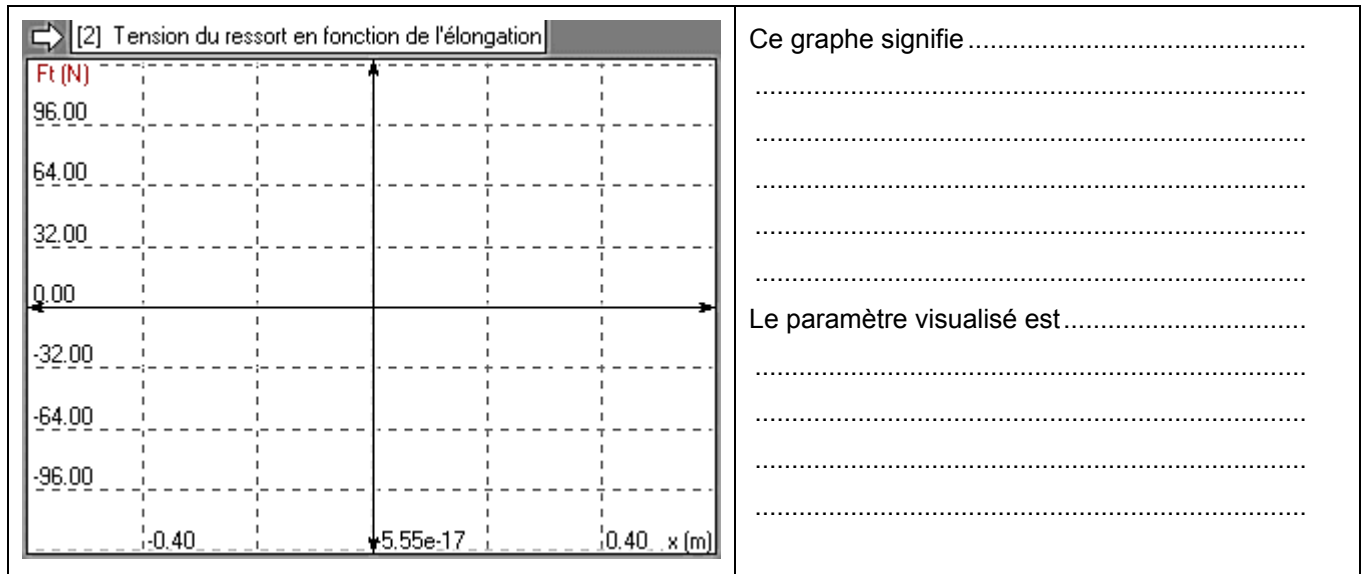
La loi de Newton permet de connaître à chaque instant l'accélération de (A).

TRAVAIL PRÉLIMINAIRE SUR LE MODÈLE

1. Schéma représentant les vecteurs forces selon la position de (A)

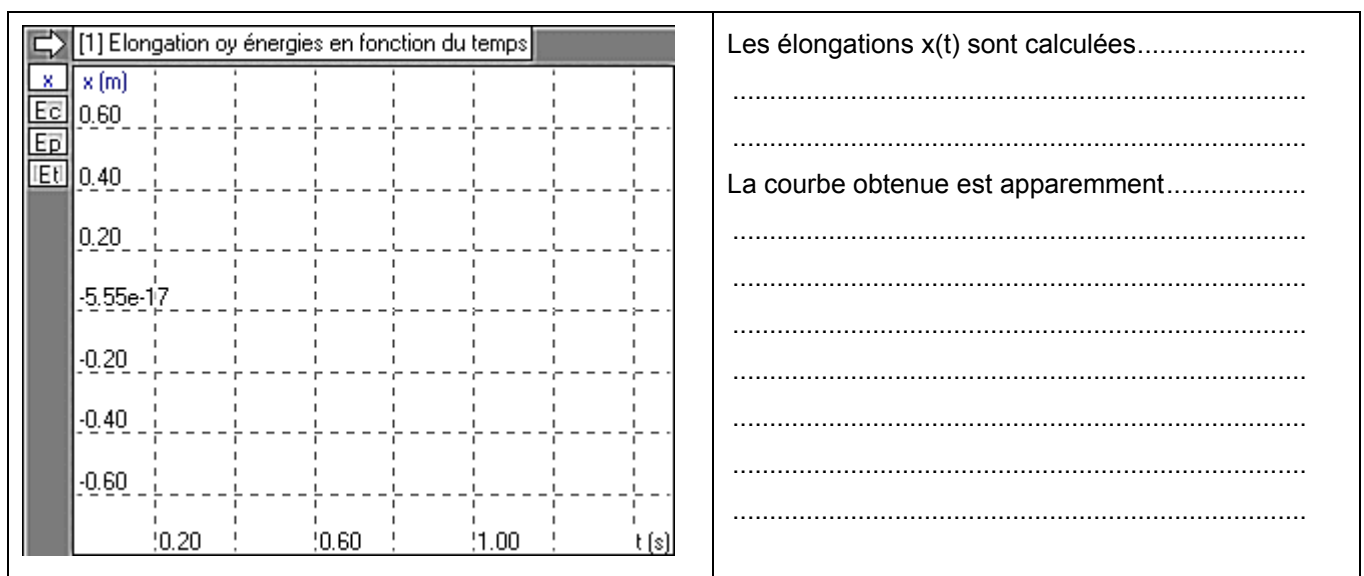
	Le mouvement s'effectue Définition de l'élongation :
--	---

2. Diagramme [2]



Les opérations de calcul qui permettent l'affichage de ce graphe sont les suivantes :

3. Observer le diagramme [1] : les opérations du calcul précédent permettent-elles l'affichage de ce graphe ? Décrire une méthode de mesure de la période de la courbe visualisée.



L'oscillateur élastique horizontal (II)

L'OBJECTIF DE L'ACTIVITÉ

L'objectif de cette étude est la détermination qualitative et quantitative des paramètres ayant une influence sur la période des oscillations d'un "pendule élastique" horizontal en l'absence de tout frottement (support ou résistance de l'air).

INFLUENCE DES PARAMÈTRES

1. Valeurs pour les paramètres affichés pour servir de référence :

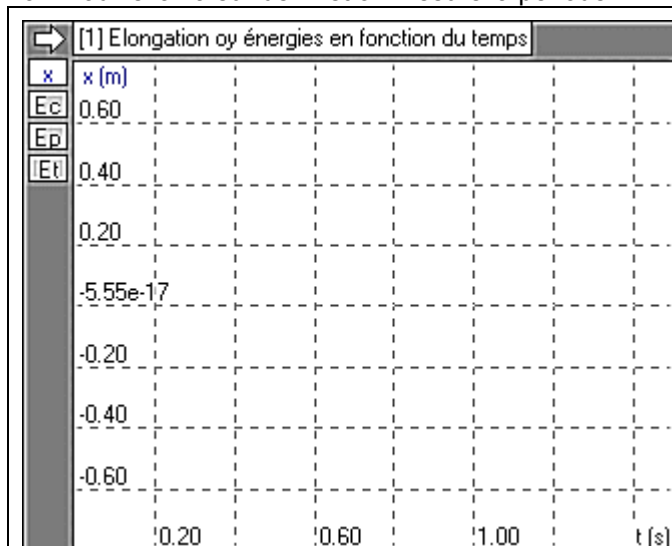
$m = 1 \text{ kg}$ $k = 100 \text{ N/m}$ $x(0) = 0,45 \text{ m}$ Pesanteur : terrestre

La période dans les conditions de référence est

2. On modifie successivement chaque paramètre (un seul à la fois bien sûr) pour étudier leur influence sur la période, sans oublier de revenir au réglage initial entre chaque étude.

Influence de la masse

on modifie la valeur de m et on mesure la période :



masse m en kg	période T en s

La période est.....

.....

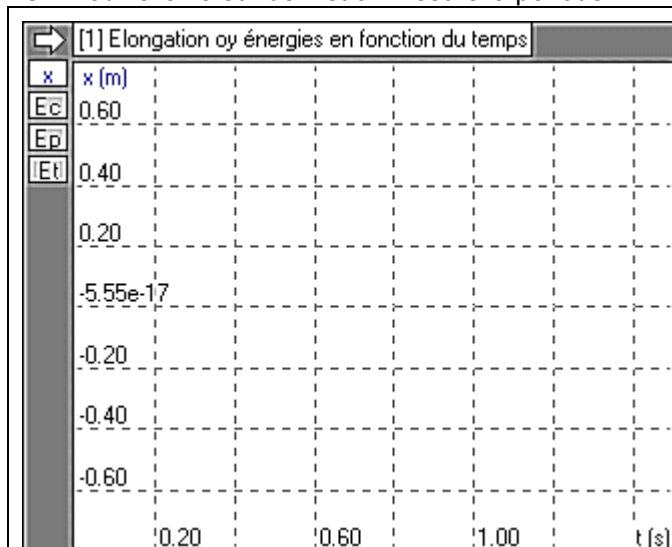
.....

.....

.....

Influence de la raideur du ressort

On modifie la valeur de k et on mesure la période :



raideur k en N/m	période T en s
50	
100	
150	
200	

La période est.....

.....

.....

.....

On modifie la valeur de g en choisissant celle que l'on rencontrerait sur la lune et on mesure la période.

.....

On modifie la valeur de $x(0)$ et on mesure la période :

x(0) en m	période T en s

La période

.....

.....

.....

.....

Si on admet que la période ne dépend que des paramètres m et k , on peut écrire :

$$T = \text{cte} \cdot m^\alpha \cdot k^\beta \quad \Rightarrow \quad [T] = \quad [k] =$$

[illegible]

$T_{ref} = 0,628 \text{ s}$ $m = 1 \text{ kg}$ $k = 100 \text{ N/m}$ ce qui donne

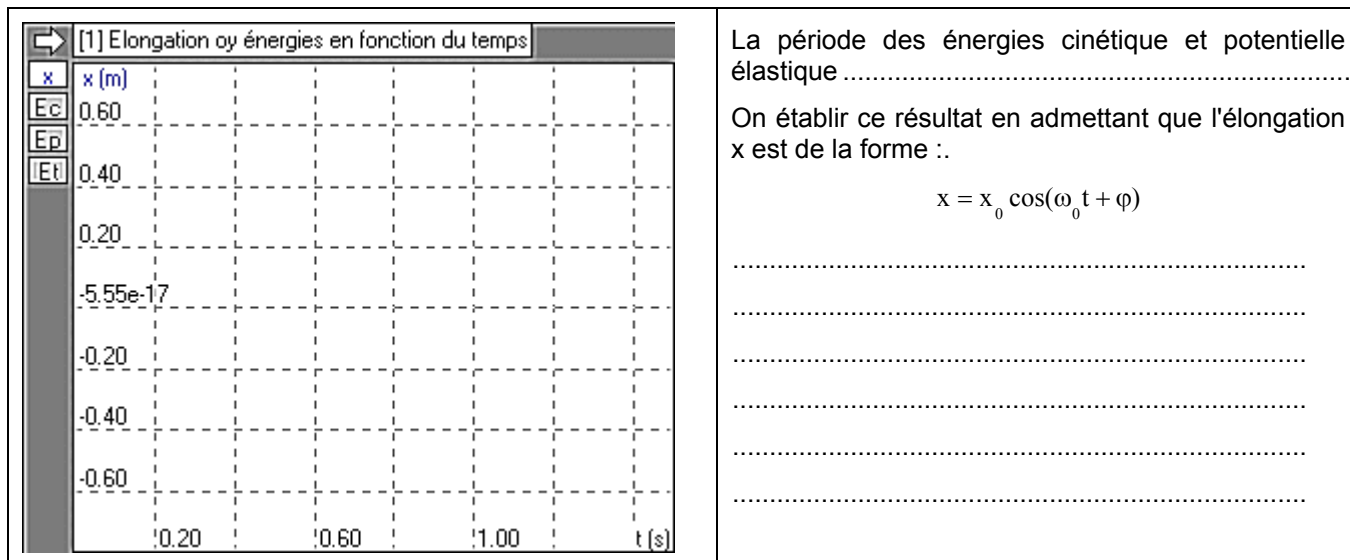
.....

L'oscillateur élastique horizontal (III)

L'OBJECTIF DE L'ACTIVITÉ

L'objectif est l'étude de la périodicité des échanges d'énergie pendant les oscillations libres non amorties.

Variations des énergies en fonction du temps : période de E_c ou E_p



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....