

L'oscillateur amorti en oscillations forcées : première partie

L'objectif de cette activité est l'étude des oscillations forcées d'un système masse + ressort. Une première partie permet de détailler le modèle utilisé (forces et conditions) et de faire une description qualitative du phénomène. Une deuxième partie permet une construction de la courbe de résonance.

LE DISPOSITIF DE SIMULATION

Le schéma proposé représente un oscillateur vertical formé d'un objet (A) quasi-ponctuel, d'un ressort à spires non jointives relié d'une part à l'objet (A) et d'autre part à un moteur (M), d'un amortisseur.

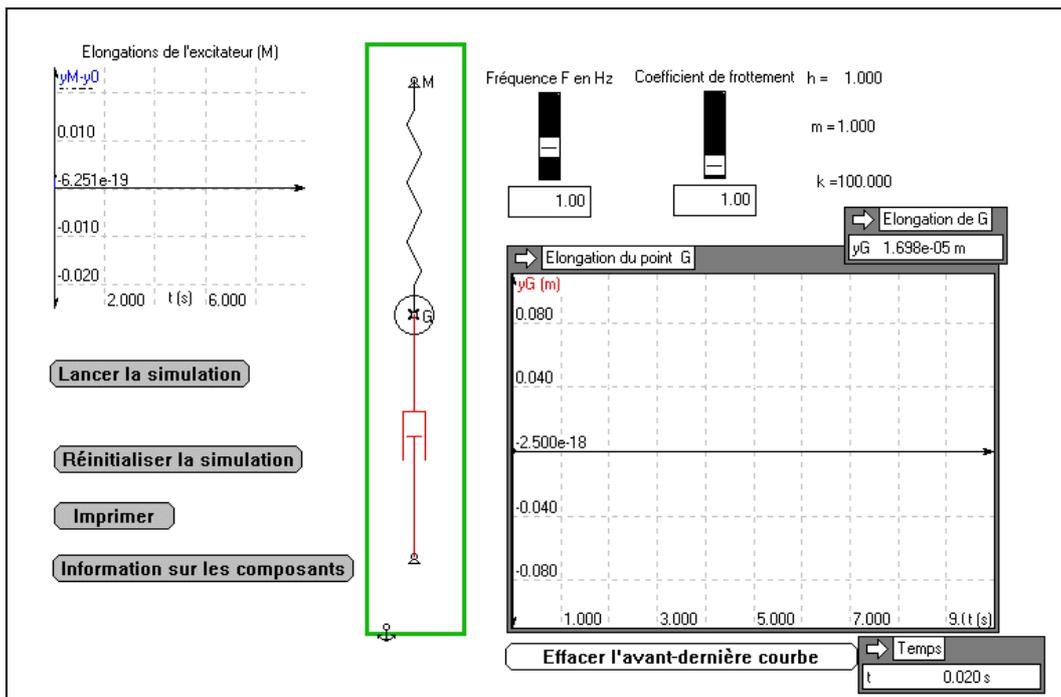
--l'objet (A), de centre d'inertie G, de masse $m = 1 \text{ kg}$, est situé à l'origine des coordonnées à la date $t = 0$. Un diagramme donne y_G en fonction du temps (courbe et valeur instantanée).

--l'amortisseur, situé en dessous de (A), a une extrémité fixe et l'autre extrémité exerce sur l'objet (A) une force toujours opposée au vecteur vitesse, et proportionnelle à cette vitesse (d'expression $-h v$). L'amortissement est réglable grâce au "potentiomètre" permettant de modifier le coefficient de frottement h .

--le ressort a une constante de raideur $k = 100 \text{ N/m}$ et une longueur à vide de 50 cm .

--le moteur imprime à l'extrémité du ressort un mouvement sinusoïdal de fréquence F . F est réglable grâce à un "potentiomètre" et l'élongation du point M est représentée dans le cadre supérieur gauche.

On trouve également des boutons pour lancer la simulation, pour la réinitialiser avant tout nouveau départ, pour imprimer l'écran, pour obtenir des informations sur les différents "objets" que l'on manipule, et un dernier bouton pour effacer l'avant-dernière courbe tracée.



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).

L'oscillateur amorti en oscillations forcées : deuxième partie

L'OBJECTIF DE L'ACTIVITÉ

L'objectif est maintenant de tracer la courbe représentant l'amplitude des oscillations de G en fonction de la fréquence de ces oscillations.

COURBE DE RESONANCE

1. Amplitude des oscillations de G en ordonnée, et la fréquence des oscillations de G en abscisse.

Méthode pour réaliser les « mesures » ($h = 2 \text{ N/ms-1}$),

.....

2. Déduire de la courbe la valeur de la fréquence de résonance ainsi que la largeur de la bande passante.

.....

.....

.....

.....

3. Refaire une série de mesure avec $h = 5 \text{ N/ms-1}$. Conclure sur l'influence de l'amortissement sur le phénomène de résonance.

.....

.....

.....

.....

.....

.....