



À QUOI SERVENT LES AMORTISSEURS ?

Exercice 1

Une des roues d'une automobile est mal équilibrée. Ce défaut provoque des vibrations du volant.

1) La roue a un diamètre de 43 cm. **Calculer**, en hertz, la fréquence f des vibrations lorsque le véhicule roule à une vitesse v de 90 km/h. **Arrondir** le résultat au centième.

2) À 22 tr/s, l'amplitude des vibrations est telle que ces dernières ne sont plus ressenties au niveau du volant.

a) **Calculer**, en m/s, la vitesse v du véhicule. **Arrondir** au centième.

b) **Calculer**, en km/h, la vitesse v . **Arrondir** le résultat à l'unité.

c) **Calculer**, en rad/s, la vitesse angulaire ω de la roue pour une fréquence de rotation n de 22 tr/s. **Arrondir** le résultat à l'unité.



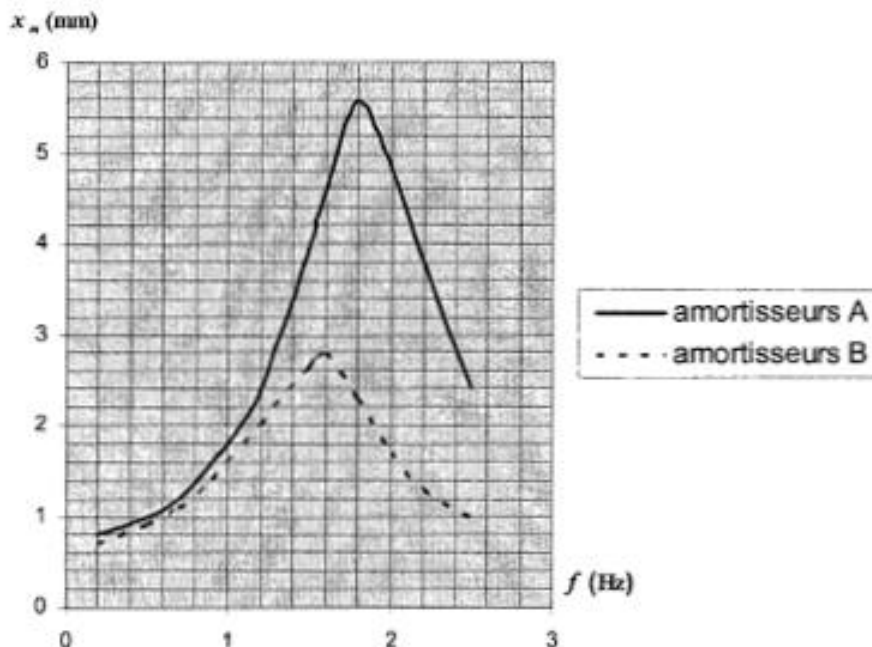
(D'après sujet de Bac Pro Maintenance de véhicules automobiles Session juin 2006)

Exercice 2

Pour réduire les vibrations des machines tournantes utilisées sur une chaîne de production, on équipe les machines d'amortissement en caoutchouc.

Ces machines, en fonctionnement, sont soumises à des vibrations dont la fréquence varie entre 0 et 3 Hz. L'entreprise a le choix entre deux types d'amortisseurs A et B.

La représentation graphique ci-dessous traduit les variations de l'amplitude x_m (en mm) des vibrations des amortisseurs A et B, en fonction de la fréquence f d'excitation.



1) **Déterminer** graphiquement, pour chaque type d'amortisseurs, la fréquence de résonance f_R et l'amplitude x_m correspondante.

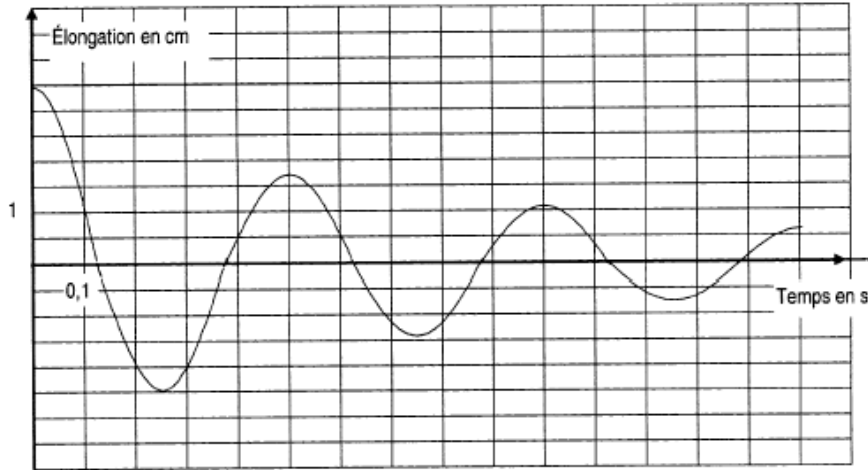
2) Quel est le type d'amortisseur que l'entreprise doit choisir ? **Justifier**.

(D'après sujet de Bac Pro PSPA Session juin 2006)



Exercice 3

Nous étudions un oscillateur mécanique constitué par une masse mobile suspendue à un ressort. Nous tirons sur la masse et nous laissons le système osciller librement. Soit ci-dessous l'enregistrement du mouvement de l'oscillateur.



- 1) Les oscillations sont-elles : forcées ? amorties ?
 libres ? non-amorties ?

Cocher les bonnes réponses. **Justifier** votre choix.

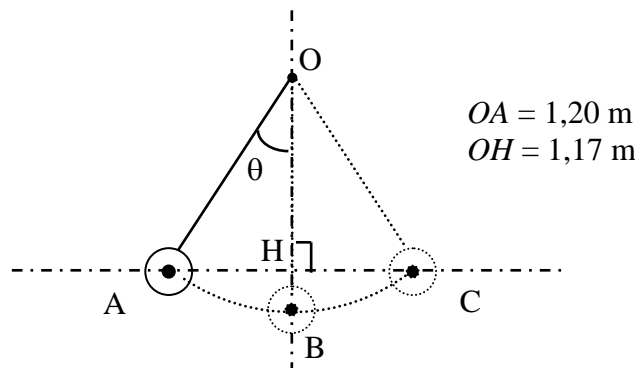
2) Un mouvement vibratoire est pseudopériodique lorsque son élongation s'annule à intervalles de temps réguliers. En utilisant le graphique ci-dessus répondre aux questions suivantes :

- a) Le mouvement est-il pseudopériodique ?
 b) Si oui, **calculer** la pseudo-période et la pseudo-fréquence.

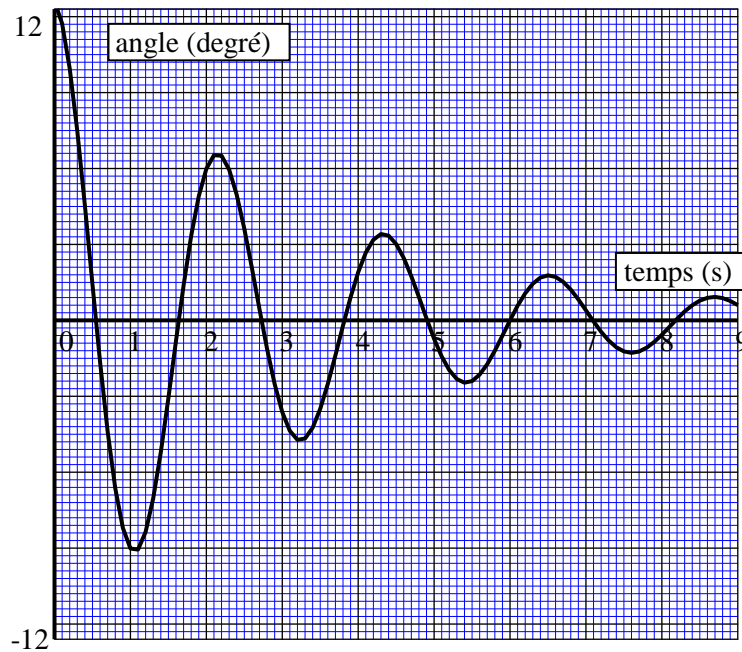
(D'après sujet de Bac Pro PSPA Session juin 2002)

Exercice 4

Un pendule est assimilé à une masse M suspendue à un fil. Ce pendule est lâché sans vitesse initiale de la position A repérée par l'angle $\theta = 12^\circ$.



L'amplitude du mouvement du pendule diminue au cours du temps. Cette amplitude est représentée par la courbe suivante :



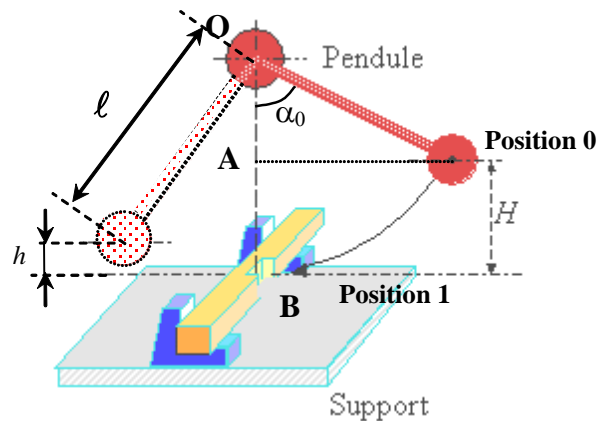
a) **Indiquer** le nom de ce phénomène physique.

b) **Déterminer** graphiquement la valeur numérique de la pseudo-période T de ce signal.

(D'après sujet de Bac Pro Artisanat et Métiers d'Art option Horlogerie Session 2006)

Exercice 5

Pour vérifier expérimentalement la résilience (capacité d'allongement) des pièces fabriquées par des artisans horlogers, on utilise le test dit « du mouton de Charpy ». L'essai consiste à rompre d'un seul coup de pendule, une éprouvette reposant sur deux appuis.



Après avoir brisé l'éprouvette, le pendule effectue quelques oscillations. On compte 10 oscillations pour une durée de 19 s. **Calculer** la période du pendule et en **déduire** sa fréquence arrondie au centième.

(D'après sujet de Bac Pro Artisanat et Métiers d'Art option Horlogerie Session juin 2007)



Exercice 6

On teste une horloge après fabrication. Le balancier de cette horloge constitue un pendule simple. On compte 30 oscillations complètes du balancier en 60,9 secondes.

1) **Calculer** la durée exacte d'une oscillation complète. À quelle grandeur physique correspond cette durée ?

2) Pour ce type de pendule, T est donnée par la relation : $T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$

a) **Donner** l'expression littérale de la longueur ℓ en fonction de T .

b) **Vérifier** par le calcul que la longueur arrondie à 10^{-2} du pendule est $\ell = 1,02$ m. **Prendre** $g = 9,81$ m/s².



3) Quel réglage faut-il faire sur ce balancier pour diminuer la période ?

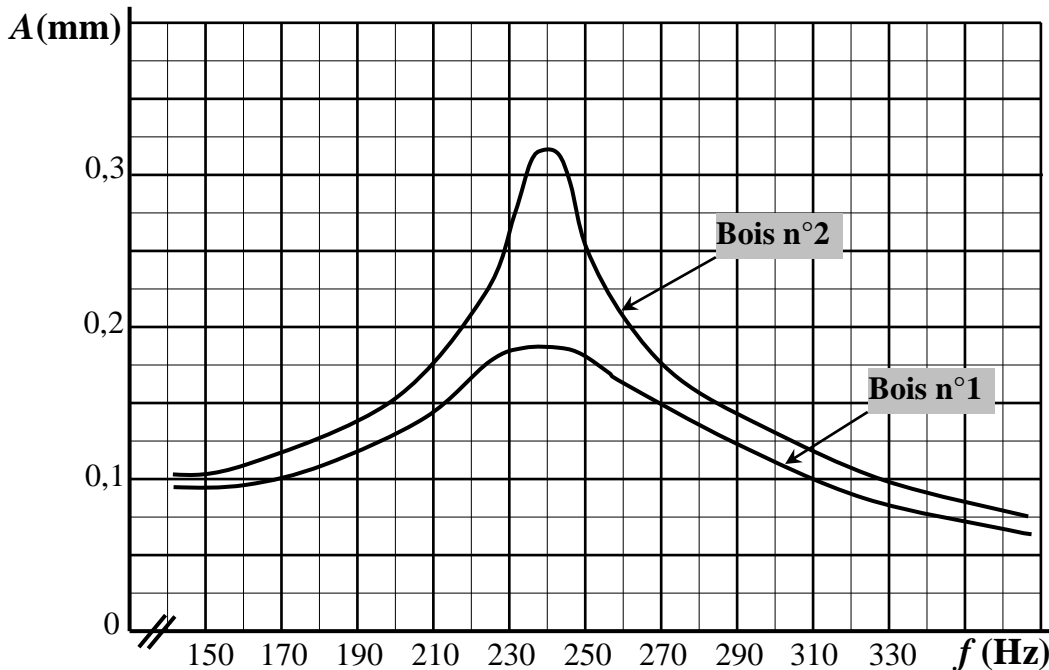
4) On teste deux corps d'horloges identiques mais fabriquées en bois différents pour choisir la meilleure sonnerie. Chaque corps est soumis à une même source vibratoire extérieure de fréquence variable. Sous l'action de cette source chaque corps d'horloge vibre avec une amplitude (A) qui est fonction de la fréquence f de la source.

Les courbes ci-dessous représentent l'amplitude (A) en fonction de la fréquence f de la source.

a) À quel phénomène physique correspondent ces courbes ?

b) **Donner** le nom attribué à la source extérieure et le nom donné au corps de l'horloge dans cette expérience.

c) Sachant que l'intensité d'un son est proportionnelle à l'amplitude de la vibration du corps de l'horloge, **préciser** à l'aide de ces courbes, la fréquence et le bois qu'il faut choisir pour que la sonnerie soit maximale.



(D'après sujet de Bac Pro Artisanat et Métiers d'Art option Horlogerie Session juin 2005)