Oscillations amorties

1 Enoncé

On considère un dispositif où un cylindre M glisse sans frottement sur la tige horizontale T, et est fixé à un ressort de raideur k. On note $x(t)$ l'écart algébrique à l'instant t de l'extrémité du ressort fixée à M à sa position d'équilibre O. Une lamelle L est fixée à M, à la verticale de M et elle trempe dans un bac d'eau situé sous la tige T. L'eau exerce sur la lamelle, un résistance R au mouvement de M, proportionnelle à sa vitesse V:

$$R = CV,$$

où C est une constante physique. On désigne par m la masse de l'ensemble formé de M et L.

Discuter, selon les valeurs de k, C et m, l'allure du mouvement de M, laché à l'instant 0 avec une vitesse nulle et à l'abscisse x_0 par rapport à l'origine O.

2 Travail demandé au candidat

1. Dessiner un schéma du dispositif.
2. Rédiger une énoncé qui permettrait à une classe d'élèves de TS de faire l'exercice entièrement.
3. Quelles lois physiques les èlèves doivent-ils connaitre avant d'aborder cet énoncé?
4. Quelles sont les difficultés mathématiques à surmonter?
5. Proposer d'autres exemples de situation dépendant du même thème mathématique.

source: Dossier de la préparation d'0rsay, 2004.