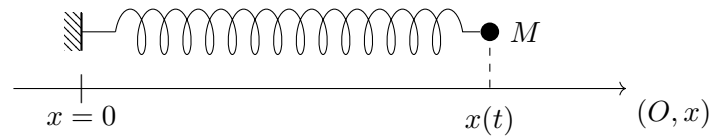


Soit un point matériel  $M$  de masse  $m = 1 \text{ kg}$  relié à un ressort de constante de raideur  $k = 5 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$  et de longueur à vide  $\ell_0$ . Ce ressort est fixé, à son autre extrémité, au point  $O$  constituant l'origine des axes. Le point  $M$  se déplace horizontalement ; on note  $x(t)$  son abscisse au cours du temps.



Initialement, le ressort a une longueur  $\ell_0 + L$  et est lâché sans aucune vitesse. Des frottements fluides ralentissent continuellement le point  $M$  : leur puissance est  $\mathcal{P}_f = -\lambda \dot{x}^2$  avec  $\lambda = 6 \text{ kg} \cdot \text{s}^{-1}$ . On donne par ailleurs le résultat numérique suivant :  $36 - 20 = 16 = 4^2$ .

- 1 – En appliquant le théorème de la puissance mécanique, montrer que  $m\ddot{x} + \lambda\dot{x} + kx = k\ell_0$ .
- 2 – Montrer que l'on peut écrire  $\ddot{x} + \frac{\omega_0}{Q} \times \dot{x} + \omega_0^2 \times x = \omega_0^2 \times x_{\text{éq}}$ . On donnera les expressions de  $\omega_0$ ,  $Q$  et  $x_{\text{éq}}$  en fonction des données de l'énoncé.
- 3 – Quelle est la valeur numérique de  $Q$  ? En déduire : le type de régime ainsi la forme de la solution à l'aide de deux constantes arbitraires  $A$  et  $B$  que l'on ne cherchera pas à déterminer explicitement et de deux grandeurs  $\tau_1$  et  $\tau_2$  OU  $\Omega$  et  $\tau$  selon le régime.
- 4 – Donner l'équation caractéristique en fonction de  $m$ ,  $\lambda$  et  $k$  (on partira pour cela de l'équation déterminée à la question 1). En déduire les expressions de  $\tau_1$  et  $\tau_2$  OU  $\Omega$  et  $\tau$  (selon le régime) en fonction de  $m$ ,  $\lambda$  et  $k$ . Les calculer en donnant leurs unités.

| Note /20 | Remarques |
|----------|-----------|
|          |           |