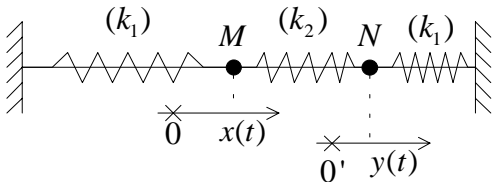


MECANIQUE DU POINT MATERIEL
EXERCICE D' ORAL

-EXERCICE 12.5-

• **ENONCE :**

« Oscillateurs mécaniques couplés »



Deux points matériels M et N, de même masse m , sont reliés entre eux par un ressort de raideur k_2 . Par ailleurs, ils sont reliés à 2 supports fixes par 2 ressorts ayant chacun la même raideur k_1 . L'ensemble peut coulisser sans frottements le long d'une tige horizontale fixe.

• On note $x(t)$ et $y(t)$ les élongations respectives des points M et N, comptées à partir de leur position d'équilibre où les ressorts ne sont ni allongés ni contractés.

1) Déterminer les modes propres du système et donner les pulsations propres correspondantes (on proposera 2 méthodes différentes).

2) Le point M est soumis à une force harmonique : $\vec{F} = F_0 \cos(\omega t) \vec{e}_x$.

Déterminer l'amplitude $X = |\underline{X}|$ du mouvement **permanent** du point M, et représenter la courbe $X = f(\omega)$, en faisant ressortir les phénomènes intéressants.

Tracer $\varphi = \arg(\underline{X})$ en fonction de ω et conclure.

3) Quelles conditions initiales faut-il donner à M pour « exciter » uniquement l'un ou l'autre des modes propres ?

4) Dans l'étude précédente, pourquoi est-il nécessaire de supposer un amortissement, même très léger ?