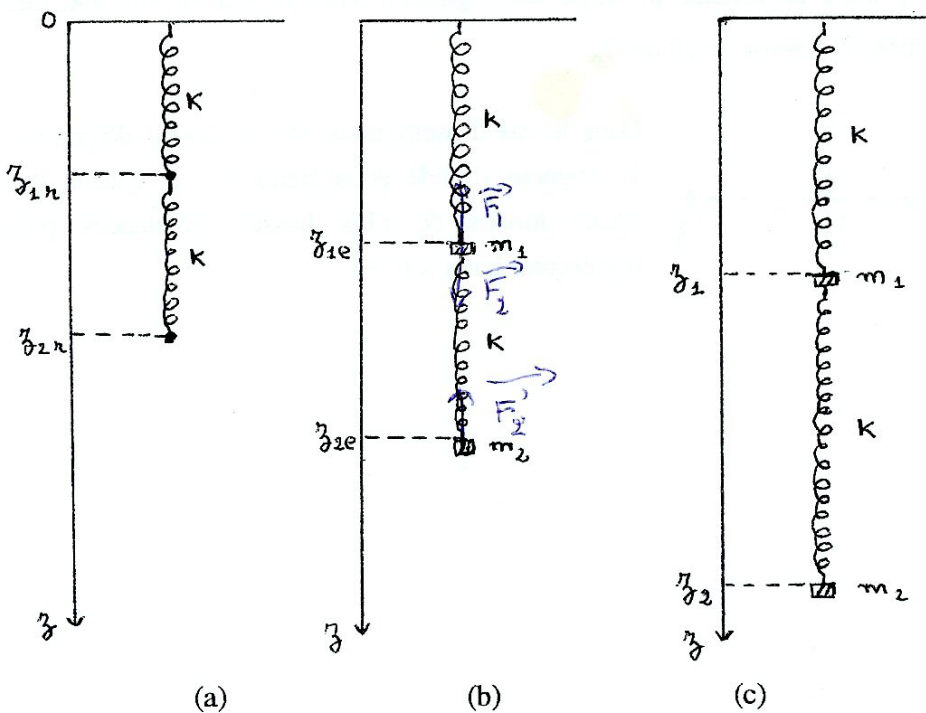


Ondes et vibrations
Contrôle continu durée : 2 h
(Aide mémoire autorisé : 2 feuilles 21 x 29,7)

Exercice I

Considérons deux masses identiques m_1 et m_2 en oscillation verticale par rapport à la surface terrestre selon le montage représenté sur la figure suivante. Les deux ressorts sont identiques, de masse négligeable et de constante de raideur K .



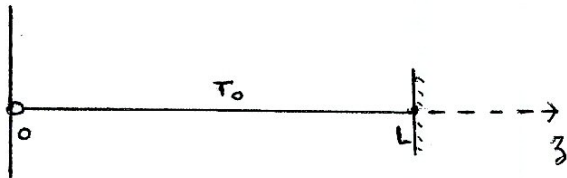
- (a) : Les deux ressorts sont placés bout à bout et au repos (aucune masse n'est suspendue).
- (b) : Les masses m_1 et m_2 sont suspendues respectivement aux extrémités de chacun des ressorts.
Le système est immobile en position d'équilibre.
- (c) : Le système est en mouvement d'oscillation.

1) Appliquer le principe fondamental de la dynamique à chacune des deux masses lorsque le système est immobile (situation (b)).

- 2) Écrire les équations du mouvement lorsque les deux masses sont en position quelconque (situation (c)). Montrer que les forces de pesanteur peuvent être éliminées de ces équations.
- 3) Déterminer les pulsations et les formes des différents modes.
- 4) Donner pour chacune des deux masses la solution correspondant au mouvement général.

Exercice II

Considérons un fil continu parfaitement flexible, de masse linéique ρ_0 et de longueur L . Le fil est dirigé suivant un axe horizontal oz . L'extrémité du fil située en $z = 0$ est considérée comme libre en ce qui concerne les oscillations transversales. L'extrémité située en $z = L$ est considérée comme fixe. La tension du fil est obtenue en $z = 0$ grâce à un anneau de masse nulle glissant sans frottement sur une tige verticale. A la position d'équilibre la tension du fil est T_0 .



Dans le cas d'oscillations transversales, déterminer la longueur d'onde et la fréquence de chacun des quatre modes de plus basses fréquences puis représenter leurs formes.