

Concours d'accès
en 1^{ère} année du cycle normal de l'Institut Supérieur
d'Etudes Maritimes au titre de l'année académique 2008/2009

Epreuve : Physique

Durée : 2 Heures

Exercice 1

- I. Au plafond d'une voiture est suspendue une sphère en laiton par l'intermédiaire d'un fil inextensible et sans masse, de longueur 99,5 cm.
- 1) Quelle serait sa période en l'assimilant à un pendule simple ? $g = 9,80 \text{ m.s}^{-2}$.
- II. La voiture se déplace en terrain plat d'un mouvement uniforme.
- 2) Quelle est la position du pendule simple?
 - 3) Si le mouvement devient uniformément retardé, d'accélération $\Gamma = 0,98 \text{ m.s}^{-2}$, quelle est la nouvelle position du pendule?
- III. La voiture, roulant en terrain plat, aborde un virage de rayon $r = 100 \text{ m}$, avec une vitesse constante de 36 km/h.
- 4) Quelle est l'inclinaison du pendule par rapport à la verticale?

Exercice 2

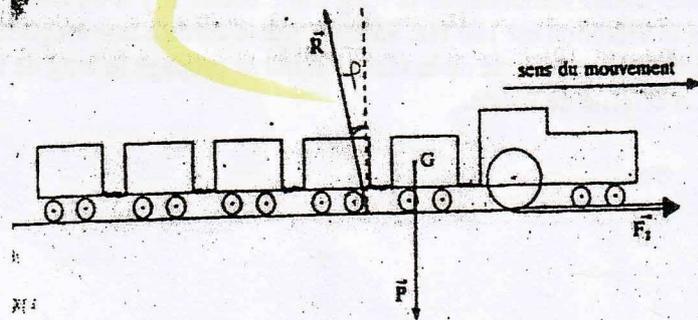
Un train est composé d'une locomotive de masse $M = 75$ tonnes, et de cinq wagon ayant chacun une masse $m = 30$ tonnes. Les frottements sont assimilés à une force F orientée en sens inverse du mouvement et d'intensité égale à $1/50$ de celle du poids.
On donne $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$

Le train part du repos sur une voie horizontale, et atteint la vitesse $v = 90 \text{ km.h}^{-1}$ en $t = 35 \text{ s}$

grâce à une force de traction constante \vec{F}_1 .

- 5) Calculer l'intensité de cette force et le chemin parcouru par le train.

- 6) Que devrait être la force de traction \vec{F}_2 si on désire conserver cette vitesse v comme vitesse de croisière ?



- 7) Quelle serait alors la puissance fournie par la locomotive?
- 8) Le train aborde maintenant une voie descendante de pente 1 % (le train descend de 1 m quand il parcourt 100m). Quelle devrait être l'intensité de la force de traction \vec{F}_3 si on désire conserver la vitesse de croisière v .
- 9) Calculer la nouvelle puissance fournie dans ce cas.

La voie est toujours descendante et de pente 1 %. A deux kilomètres de l'arrêt, le train est soumis à une force de freinage constante jusqu'à l'arrêt.

- 10) Ecrire les équations du mouvement.
- 11) Calculer la durée du freinage.
- 12) Calculer l'énergie dissipée.

Exercice 3

Entre deux points A et B d'un circuit, on place en série :

- une bobine de résistance R et d'inductance L ;
- un condensateur de capacité C ;
- un ampèremètre thermique de résistance négligeable.

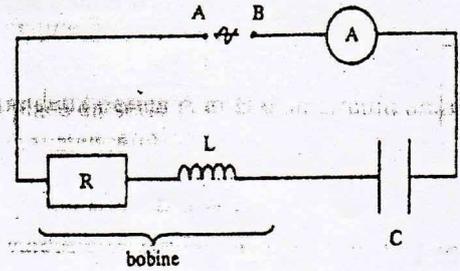
On applique une tension sinusoïdale, de valeur efficace $U = 120$ V et de pulsation ω entre les points A et B.

L'ampèremètre indique alors une intensité efficace $I = 0,2$ A.

La tension efficace aux bornes de la bobine est $U_1 = (120\sqrt{3})$ V et celle aux bornes du condensateur est $U_2 = 120$ V.

L'intensité est en retard sur la tension appliquée entre A et B.

- 13) Etablir la relation liant l'impédance Z de la portion de circuit AB aux grandeurs L , C , R et ω .
- 14) Calculez Z ainsi que l'impédance Z_1 de la bobine et l'impédance Z_2 du condensateur.
- 15) Compte tenu du fait que $U = U_2$, déterminez, en vous aidant de la construction de Fresnel, le déphasage entre la tension appliquée entre A et B et la tension aux bornes du condensateur.
- 16) En déduire le déphasage entre la tension appliquée entre A et B et l'intensité.
- 17) Calculer la résistance R de la bobine.
- 18) Sachant que $C = 0,52 \cdot 10^{-5}$ F et $N = 50$ Hz, calculer la valeur de l'inductance de la bobine pour laquelle il y aurait résonance.



Exercice 4

On produit des ondes stationnaires le long d'une corde. Il y a un nœud à chaque extrémité. On observe 3 fuseaux. La fréquence de la vibration est 100 Hz. Sachant que la corde a une longueur de 1,2 m, calculer :

- 19) La longueur d'onde de la vibration qui se propage le long de la corde.
- 20) La célérité de l'onde.