

**CONCOURS D'ENTRÉE EN 1^{ÈRE} ANNÉE DE L'ÉCOLE NORMALE
SUPÉRIEUR DE YAOUNDÉ (ENSY), SESSION DE 2008**

SÉRIE : SCIENCES PHYSIQUES

Épreuve de : PHYSIQUES

Exercice 1 :

1. Si l'on déplace parallèlement à lui-même le plan perpendiculaire à un fil infini. Parcouru par un courant I , les lignes de champ changent-elles d'aspect ?
2. Qu'appelle-t-on induit ? inducteur ?
3. La f.é.m d'auto-induction obéit-elle à la loi de lenz ?
4. Un pendule pesant est-il toujours un oscillateur harmonique ?
5. Si l'on double la capacité d'un condensateur placé dans le circuit LC, qu'en est-il pour la période T_0 ?
6. Comment peut-on diminuer l'amplitude à la résonance ?
7. Quelle est la valeur du facteur de puissance pour une lampe à incandescence ?
8. Un signal sonore peut-il se propager dans le vide ?
9. Peut-on envisager l'effet Compton avec un proton ? un neutron ?
10. Qu'est qu'un nucléide ? un isotope d'un élément chimique

Exercice 2 :

A- Une automobile a une masse totale de 1t. La résistance opposée à l'avancement due aux frottements solides et à la résistance de l'air équivaut à une force constante égale à 500N.

1. La voiture roule en ligne droite sur une route horizontale à vitesse constante. Quelle est l'intensité de la force motrice F
2. L'automobile roulant à 72km/h sur une route horizontale, le conducteur freine pour l'arrêter. La voiture s'arrête sur 100m. déterminer l'intensité de la force de freinage supposée constante.
3. Après être repartie, l'automobile prend un virage de rayon $r = 100\text{m}$. A la vitesse constante $v=72\text{km/h}$. ce virage est relevé d'un angle α par rapport à l'horizontale, si bien que la réaction du sol est normale au sol. Déterminer α si $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$

B- Un petit solide S de masse m part pratiquement sans vitesse initiale au sommet A d'un demi-cylindre de rayon r , de centre O , collé sur un plan horizontal. Les frottements sont négligeables.

1. Exprimer la vitesse S en fonction de r , de g intensité de pesanteur et de l'angle θ
2. Donner une expression de R , intensité de la réaction en fonction de θ , r , g et m
3. Lorsque S dépasse une position S_0 , S décolle du cylindre. Déterminer cette position S_0
4. Avec quelle intensité de force F , le solide S s'appuie-t-il sur le demi-cylindre avant d'atteindre S_0

Exercice 3 :

On considère un système formé d'un ressort de raideur $k = 40\text{N/m}$ fixé à une butée et d'une masse de valeur $m = 100\text{g}$ fixée à l'extrémité libre du ressort. L'axe du ressort est horizontal et la masse peut se déplacer sur le plan horizontal. La force de frottement est notée f .

1. Ecrire la relation fondamentale de la dynamique de la masse
2. A partir de la relation ci-dessus, déduire l'équation différentielle du mouvement de la masse.
3. Montrer qu'en absence de frottement $x(t) = x_m \cos(2\pi t/T_0 + \varphi_0)$ est une solution possible et exprimer T_0 ($T_0 > 0$) en fonction des paramètres du montage. On évitera d'utiliser la formule connue.
4. On suppose qu'à $t = 0$, le ressort est lâché sans vitesse initiale de la position $X_m = +30\text{cm}$. Déterminer X_m , et φ_0 . ($-\pi < \varphi_0 < \pi$).
5. Calculer la vitesse et l'accélération maximale de la masse
6. Calculer la valeur maximale de la force de rappel

Exercice 4 :

1. Donner la loi d'ohm pour un conducteur ohmique
2. Un étudiant se propose de déterminer la valeur d'une résistance R dans un circuit en utilisant la loi d'Ohm. Pour cela, il fait varier le courant I qui traverse cette résistance et note la ddp aux bornes de R correspondante. Les valeurs sont consignées dans le tableau suivant :

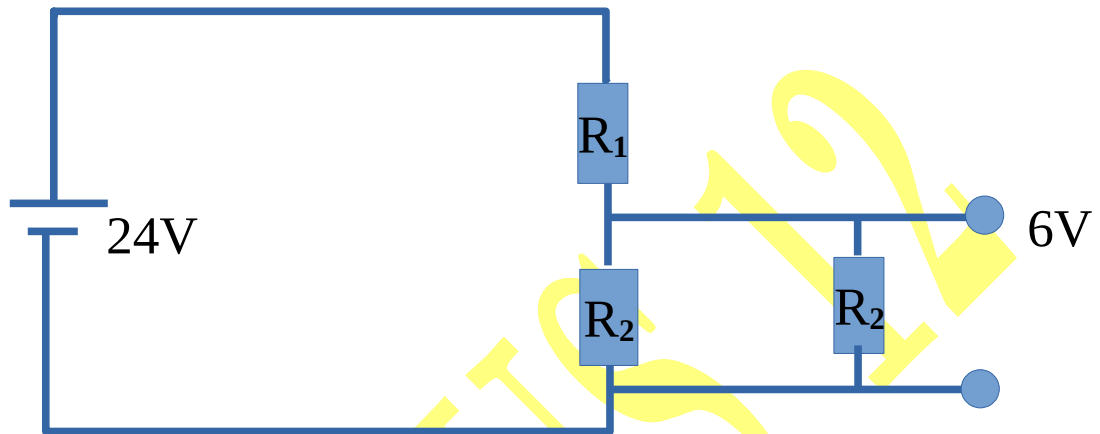
$I(\text{mA})$	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0
$V(\text{volt})$	0,2	0,32	0,50	0,70	0,80	1,0	1,16	1,34	1,54	1,58

Faire le schéma du montage permettant de réaliser cette expérience
Tracer le graphe $v = f(I)$

Déterminer la meilleure droite c'est-à-dire celle qui passe par le point moyen et le maximum des points :

Trouver la valeur de la résistance.

3. Dans la suite de l'expérience, l'étudiant se propose de construire un diviseur de tension capable de fournir une tension de 6V à partir d'une tension d'alimentation de 24V. pour cela, il effectue le montage suivant :



Pour $R_1 = 3\Omega$ et $R_1 = 4\Omega$

3.1. Calculer la résistance équivalente R_{em} de ce circuit

3.2. Calculer R_2