



L'épreuve comporte 03 exercices indépendants que le candidat traitera dans l'ordre de son choix.

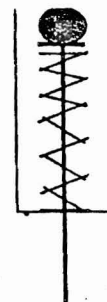
Exercice I: Energie mécanique /5,5points. On prendra $g = 9,80N/kg$

1-Un cycliste de masse totale 120 kg se déplace à une vitesse constante $V=10$ m/s sur une piste rectiligne et horizontale AO. Les frottements et la résistance de l'air équivalent à une force unique d'intensité $f = 300N$.
On donne : $AO=50$ m

- 1-1- Représenter les forces appliquées au cycliste et son vélo. 0,5pt
- 1-2- Déterminer l'intensité F de la force motrice développée par le cycliste. 0,75pt
- 1-3- Le cycliste aborde en roue libre en O, une côte à 5% (la piste s'élève de 5 m pour un parcours de 100m). Sachant que les frottements sont nuls sur la côte,
 - a) Énoncer le théorème de l'énergie cinétique. 0,5pt
 - b) Calculer la distance parcourue par le cycliste sur la côte avant de s'arrêter. 1pt

2-On comprime un ressort de raideur $k = 80$ N/m d'une longueur $\Delta x = 6$ cm.
2-1- Sous quelle forme l'énergie se trouve stockée dans le ressort ? Calculer sa valeur. 0,75pt
2-2- On utilise le ressort comprimé pour lancer une petite bille de masse $m = 40$ g vers le haut avec une vitesse \vec{v}_0 verticale..

- a) Énoncer le principe de conservation de l'énergie mécanique. 0,5pt
- b) En déduire la valeur de la vitesse de lancement de la bille ? On admettra que toute l'énergie emmagasinée par le ressort est transmise à la bille. 0,75pt
- c) Jusqu'à quelle hauteur mesurée par rapport au point de lancement monte la bille. On néglige l'action de l'air. 0,75pt



Exercice II: Lentilles minces et œil réduit /6,5points

A- Les lentilles minces /2,5pts

Un objet AB de hauteur 2 cm est placé à 6 cm du centre optique d'une lentille divergente L_1 , de distance focale - 4 cm. AB est perpendiculaire à l'axe principale de L_1 et A appartient à cet axe.

- 1- Construire l'image A'B' de AB à travers la lentille L_1 ; Echelle : 1 unité=1 cm. 1pt
- 2- Déterminer les caractéristiques (position, nature et grandeur) de l'image (0,5+0,25x2)= 1pt
- 3- Déterminer la nature et la distance focale de la lentille L_2 qu'il faut accolée à L_1 pour obtenir une lentille équivalente de vergence 2δ . 0,5pt

B- Œil réduit /1,5pt

Pour corriger la myopie d'un œil, on utilise une lentille de vergence -0,9 δ que l'on supposera accolée au cristallin.

- 1- Définir : punctum remotum ; mise au point. 0,25x2=0,5pt
- 2- Où se trouve le punctum remotum (PR) de cet œil sans lunettes ? 0,5pt
- 3- La distance minimale de vision de cet œil sans lunettes est de 20cm. Quelle est la position du PP de cet œil muni de lunettes ? 0,5pt

C- Instruments d'optique/2,5pts

- 1- A quoi sert une loupe ? 0,25pt
- 2- Un objet lumineux \overline{AB} de taille 4 cm est placé à la distance minimum de vision distincte d'un œil normal $d = 25$ cm.
 - 2-1. Quel est le diamètre apparent de cet objet ? 0,5pt
 - 2-2. Que devient son diamètre apparent lorsqu'il est vu à travers une loupe dont le grossissement commercial est 10 ? 0,5pt
- 3. Un microscope porte les inscriptions suivantes : objectif : x50 ; Oculaire : x20 ; $\Delta=12$ cm.
 - 3-1. Donner la signification de chacune des inscriptions. 0,25x3=0,75pt
 - 3-2. Déterminer le grossissement de ce microscope. 0,5pt

Exercice III : Energie électrique /8points

A-Production du courant électrique continu /2,5points

A-1. La pile Leclanché est une pile à dépolarisant très utilisée

- a) Dessiner une pile Leclanché et l'annoter 0,75pt
- b) Ecrire les équations des réactions aux électrodes lorsque la pile débite 0,5pt
- c) Calculer la masse de zinc consommée à l'anode pendant 30 min lorsque la pile débite un courant de 4,5mA. On donne $M_{Zn}=65,4 \text{ g/mol}$. 0,5pt
- d) Pourquoi faut-il utiliser cette pile de façon intermittente ? 0,25pt

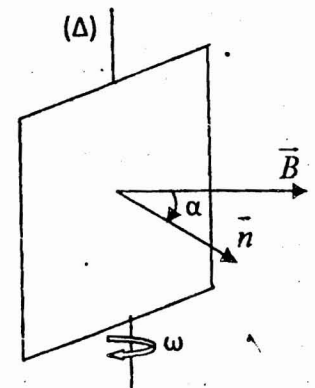
A-2. Un accumulateur alcalin porte les indications suivantes : tension de charge 20 V ; est mis en charge pendant 18heures ; l'intensité du courant de charge est 5A. rendement en énergie 72%. Calculer l'énergie débitée pendant la décharge. 0,5pt

B- Le courant alternatif /2,5pts

Un cadre rectangulaire comportant $N=1000$ spires rectangulaires de longueur $L=12\text{cm}$ et de largeur $l=10\text{cm}$ est plongé dans un champ magnétique uniforme, horizontal et de module $B=0,1\text{T}$. A l'aide d'un dispositif approprié, on le met en rotation autour de son axe (Δ) vertical à la vitesse angulaire de rotation $\omega=6,28\text{rad/s}$. La figure ci-contre modélise la situation :

On repère la position du cadre par l'angle α que fait le vecteur champ magnétique \vec{B} avec le vecteur normal à la surface \vec{n} .

A l'instant $t=0$, $\alpha=0$.



- B.1- Expliquer l'apparition du courant dans le cadre au cours de la rotation. 0,5pt
- B.2- Enoncer la loi de Lenz. 0,5pt

B.3- On donne l'expression de α en fonction du temps t sous la forme : $\alpha = \omega t$.

Exprimer le flux ϕ du champ magnétique à travers la bobine en fonction du temps et Calculer sa valeur maximal ϕ_{max} 1pt

B.4- Exprimer la f.é.m induite dans le cadre. 0,5pt

Rappel : $(a \cos(\omega t))' = -a \omega \sin(\omega t)$

C- Bilan énergétique d'un circuit électrique/3points

On branche aux bornes d'une pile de f.é.m $E = 4,5\text{V}$ et de résistance interne $r = 1 \Omega$, un électrolyseur de f.c.e.m $E'=1,5\text{V}$ de puissance mécanique 1,125W de résistance interne $r'=0,5\Omega$ et un résistor de résistance R

- C-1. A l'aide d'un schéma indiquer les transformations d'énergie qui ont lieu dans l'électrolyseur 0,5pt
- C-2. Déterminer l'intensité du courant dans le circuit à partir de la puissance mécanique, puis calculer la puissance fournit par le générateur. 0,5ptx2=1pt
- C-3. Enoncer la loi de Pouillet et calculer la résistance R du résistor. 0,5pt x2=1pt
- C-4. Calculer le rendement de générateur. 0,5pt

Bon travail !