

# Physique

## Probatoire Scientifique      Session de 2012

### Série D-TI

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

#### EXERCICE I : LES LENTILLES SPHERIQUES MINCES

**7 points**

##### 1. Lentilles minces :

**3 points**

Un objet réel  $AB$  lumineux de hauteur  $h = 5\text{cm}$  est placé devant une lentille de vergence  $C = -45\delta$ .

- a) Donner la nature de la lentille.
- b) On veut que le grandissement de l'image soit de 0,5. Déterminer la position de l'objet par rapport à l'image.
- c) Construire l'image  $\overrightarrow{A'B'}$  à l'échelle  $E = 1/5$ .

##### 2. L'œil réduit :

**2 points**

- a) Faire un schéma de l'œil réduit.
- b) Donner la manifestation de la myopie et son mode de correction.

##### 3. La loupe : 2 points

- a) Faire une description brève de la loupe et de son mode d'utilisation.
- b) Une loupe de vergence  $C = 20\delta$  permet de voir l'image d'un objet rejetée à l'infini. Calculer la puissance  $P$  de cette loupe.

#### EXERCICE II : ENERGIE ELECTRIQUE

**7 points**

##### 1. Production d'un courant continu :

**2 points**

- a) Ecrire les équations des réactions aux électrodes de la pile Daniell en fonctionnement.
- b) La pile fonctionne pendant 2 heures en produisant un courant  $J = 15\text{mA}$ . Calculer la masse  $m$  de cuivre déposée à la cathode.

On donne  $M_{\text{Cu}} = 63,5\text{g/mol}$ .

La charge  $Q$  équivalente au passage d'une mole d'électrons vaut  $96500\text{C}$ .

##### 2. Production d'un courant alternatif :

**3 points**

- a) Donner le principe de fonctionnement d'un alternateur.
- b) Le flux d'un champ magnétique à travers un circuit à un instant quelconque est de la forme :  $\phi(t) = 2 \cos(62,8t)$  webers..
  - Donner l'expression de la  $f.e.m.$  induite  $e$  en fonction du temps.
  - Rappel :  $(\cos(at))' = -\sin(at)$ .
  - Calculer  $E$ , valeur maximale de la  $f.e.m.$  induite dans la spire.

##### 3. Energie électrique consommée dans une portion de circuit : 2 points

Un générateur de  $f.e.m.$   $E = 22\text{V}$  et de résistance interne  $r = 2\Omega$  est monté aux bornes d'une dérivation de deux résistors identiques de résistance  $R_1 = R_2 = 18\Omega$ .

- a) En utilisant la loi de Pouillet, vérifier que l'intensité  $I_0$  du courant dans chacun des résistances vaut  $1\text{A}$ .

- b) Calculer le rendement énergétique  $p$  du générateur.
- c) Construire le diagramme d'échanges des énergies dans ce circuit.

**EXERCICE III : ENERGIE MECANIQUE****6 points**Prendre  $g = 9,8N/kg$ .**1. Travail d'une force constante :****2 points**

Dans un atelier de construction mécanique, une barre métallique homogène de masse  $m=400kg$  et de longueur  $L = 5m$  repose horizontalement sur un sol aussi horizontal. A l'aide d'une grue, on l'incline d'un angle  $\alpha = 30^\circ$  par rapport à l'horizontale en la soulevant par l'une de ses extrémités.

- a) Calculer le travail  $W$  fourni par la grue.
- b) Calculer la durée  $t$  de l'opération si la grue soulève la barre à la vitesse constante  $v = 1 m/s$ .

**2. Théorème de l'énergie cinétique :****2 points**

- a) Enoncer le théorème ci-dessus.
- b) Application :

Une petite caisse de masse  $m = 500g$  est lancée sur un sol horizontal avec une vitesse initiale  $v_0 = 3m/s$ . Après un déplacement sur une distance  $d = 10m$ , elle s'arrête. Calculer l'intensité  $f$  de la force de frottements supposée constante exercée par la piste sur la caisse.

**3. Energie mécanique d'un ballon :****2 points**

- a) Définir les termes suivants :
  - L'énergie mécanique d'un système.
  - Un système isolé.
- b) Un enfant maintient à une hauteur  $h = 1m$  au-dessus du sol son ballon de masse  $m = 100g$ . Il le laisse tomber verticalement sans vitesse initiale.

On admet que le système {Terre - Ballon} est isolé. Son énergie potentielle de pesanteur est prise égale à zéro au niveau du sol.

Calculer la valeur de la vitesse  $v_x$  du ballon quand il touche le sol pour la première fois.