



**Consignes :**

1. L'usage de la calculatrice programmable est interdit
2. Le téléphone est interdit dans les salles
3. Le silence est obligatoire

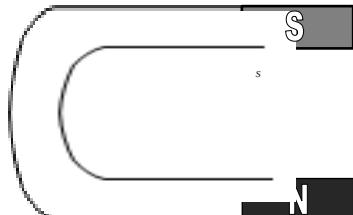
**Durée de l'épreuve : 3 heures**

## I- Transcrire les phrases suivantes en les complétant convenablement (18 pts)

1. Lorsque l'accélération est nulle, le centre d'inertie d'un solide est \_\_\_\_\_ ou se déplace d'un mouvement \_\_\_\_\_.
2. Dans le champ de pesanteur, si un corps tombe en chute libre, la somme des forces extérieures se réduit à l'action \_\_\_\_\_ et son accélération est égale à \_\_\_\_\_.
3. La période d'oscillation d'un pendule simple dépend de \_\_\_\_\_ et \_\_\_\_\_.
4. Une onde possède une double périodicité, la période dans \_\_\_\_\_ et la \_\_\_\_\_.
5. Le vecteur champ magnétique en un point d'un champ magnétique est \_\_\_\_\_ aux lignes de champ. Ces lignes sont alors des droites \_\_\_\_\_ si le champ magnétique est uniforme.
6. Un condensateur est caractérisé par le coefficient de proportionnalité entre \_\_\_\_\_ et \_\_\_\_\_ appelé capacité électrique.

## II- Traiter l'une des questions suivantes. (22 pts)

1. a) Reproduire le schéma de l'aimant en *U* suivant. Tracer quelques lignes de champ représentant le spectre magnétique entre les pôles.  
b) Quelle propriété possède le champ magnétique dans l'entrefer ?  
c) Représenter, sans souci d'échelle, le vecteur champ magnétique en *A*.



2. Un mobile se déplace avec une vitesse initiale  $V_0$  suivant un mouvement rectiligne uniformément accéléré

d'accélération  $a$ . Établir les relations  $v = at + V_0$  et  $x = \frac{1}{2}at^2 + V_0t + x_0$  donnant respectivement la vitesse  $V$  de ce mobile et la distance  $x$  qu'il parcourt à tout instant, dans un repère  $R(O, i)$ .

## III- Traiter l'un des exercices suivants. (20 pts)

1. La masse d'un ballon est 120 g. Il se déplace à la vitesse  $V$  et atteint une énergie cinétique égale à 6 J. Trouver la valeur de  $V$  en  $km.h^{-1}$ .
2. La période propre d'un pendule en un point où  $g = 10 N \cdot kg^{-1}$  est 0,5 s. Ce pendule est fabriqué avec un solide ponctuel de masse  $m$  suspendu à un fil inextensible de longueur  $L$ . Calculer  $L$  et la fréquence de ce pendule.

## IV- Résoudre l'un des problèmes suivants. (40 pts)

### Problème I

Un élève de terminale veut étudier le mouvement de la fléchette d'un pistolet. A partir d'une altitude de 1,75 m, il lance la fléchette verticalement vers le haut avec une vitesse initiale de  $5,0 \text{ m.s}^{-1}$ . On considère l'action de l'air négligeable.

- a) Déterminer les caractéristiques de l'accélération du centre d'inertie *G* de la fléchette.
- b) On choisit un axe (*OZ*) vertical orienté vers le haut dont l'origine *O* est située au niveau du sol. Écrire les expressions de la vitesse  $V(t)$  et de l'abscisse  $Z(t)$  du centre de gravité de la fléchette.
- c) Quelle est la valeur de la vitesse au sommet de la trajectoire ?
- d) En déduire la date  $T_s$  à laquelle la fléchette atteint le sommet de sa trajectoire.
- e) Quelle est la hauteur  $h_s$  atteinte par la fléchette ?
- f) A quelle date la fléchette touchera-t-elle le sol ?

### Problème II

Un circuit (*R-L-C*) comporte en série un conducteur ohmique de résistance  $R = 60\Omega$ , une bobine de résistance négligeable et d'inductance  $L = 0,4 \text{ H}$  et un condensateur de capacité variable. L'ensemble est alimenté par une tension sinusoïdale  $u(t)$  de fréquence 50 Hz.

- A- Dans un premier temps le condensateur *C* est réglé sur la valeur  $C_0$  qui permet d'obtenir la valeur maximale de l'intensité efficace.
  1. Quel phénomène met-on en évidence en réglant ainsi la valeur de *C* ?
  2. Quelle relation existe-t-il entre *f*,  $C_0$  et *L* ?
  3. Calculer la valeur de  $C_0$ .
- B- On modifie la valeur de *C*. Sachant que  $U_m = 5V$  et la phase initiale est  $\phi = \frac{\pi}{7}rd$ .
  1. Écrire l'équation  $u(t)$
  2. Calculer l'impédance *Z* du circuit si l'intensité maximale est  $I_m = 0,06 A$ .
  3. En déduire les nouvelles valeurs de *C*.