

I- Dans un repère  $R(O, \vec{i}, \vec{j})$  d'axe  $(Ox)$  horizontal et d'axe  $(Oy)$  vertical descendant, la position d'un point mobile M animé d'un mouvement curviligne de chute libre est donnée par les équations horaires suivantes :

$$\begin{cases} x(t) = 3t + 2 \\ y(t) = 4,9t^2 \end{cases}$$

- Exprimer dans la base  $(\vec{i}, \vec{j})$  les vecteurs position et vitesse du point M.
- Montrer que le vecteur accélération  $a$  est constant, calculer  $\|a\|$ .
- Déterminer les vecteurs position  $\overrightarrow{OM_0}$  et vitesse  $\vec{v}_0$  à l'instant initial.

II- Les satellites *Spot* sont une série de satellites civils d'observation du sol terrestre. Le plus récent, *Spot 5*, arrive à distinguer les détails de l'ordre de 2,5 cm. Le satellite passe au-dessus d'un même lieu tous les 26 jours solaires moyens. C'est la durée d'un cycle orbital. Il effectue 369 révolutions pendant la durée d'un cycle.

Données :  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{Kg}^{-2}$

Spot 5		Terre	
Masse $m$	3600 kg	Masse $M_T$	$5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$
Orbite	Circulaire	Rayon $R_T$	6378 km
Altitude $h$	822 km	Jour solaire moyen	24 h

- Montrer que le mouvement du satellite est uniforme. Etablir l'expression de sa vitesse et de sa période de révolution.
- À partir des expressions établies à la première question, calculer les valeurs de la vitesse et de la période.
- Retrouver la valeur de la période avec l'indication du texte : le satellite effectue 369 révolutions pendant la durée d'un cycle.

III- On veut produire au centre d'un solénoïde de longueur  $l = 60 \text{ cm}$ , un champ magnétique de  $5 \cdot 10^{-3} \text{ T}$ , l'intensité du courant étant de 2 A.

- Quel est le nombre de spires nécessaires ?
- L'enroulement est réalisé sur un cylindre creux en matière plastique à l'aide d'un fil gainé de 2 mm de diamètre. Les spires étant jointives, quel est le nombre de couches qu'il faudra disposer sur le cylindre ?

IV- Un électron de masse  $m$  et de charge  $q = -e$ , animé d'un mouvement dont le module du vecteur vitesse  $v_A = 30 \cdot 10^6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  pénètre par un point A entre deux plaques soumises à une différence de potentiel ( $d.d.p$ ) de 2000 Volts et séparées d'une distance  $d = 10 \text{ cm}$ .

Cet électron sort du champ électrostatique au point B.

La distance séparant les plans équipotentiels contenant respectivement les points A et B est  $l = 4 \text{ cm}$ .

Calculer l'énergie cinétique de l'électron au point B et sa vitesse en ce point.

On donne :  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ ,  $|q| = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$