

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