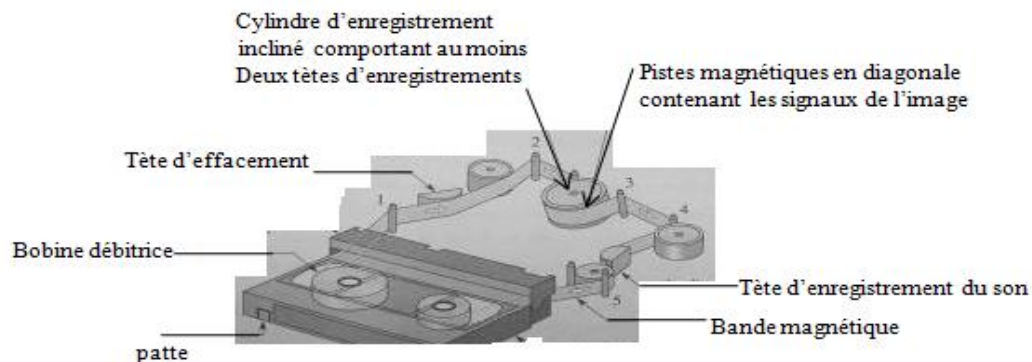


Physique: 13 pts

Exercice1:

Partie I : Le document ci-dessous montre la constitution d'une vidéocassette et le principe d'entraînement qui produit le mouvement de la bande magnétique.

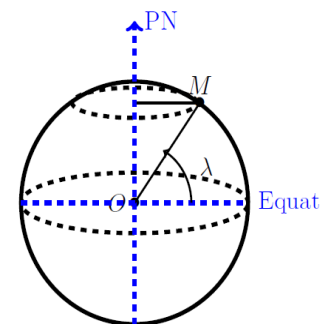


- 1) Combien d'éléments du dispositif sont animés d'un mouvement de rotation ? **0.5pt**
- 2) De quel mouvement est animée la bande magnétique ? **0.5pt**
- 3) Le mouvement de la bande est produit par le cylindre d'enregistrement de diamètre 40 mm et qui tourne à la vitesse constante de 30 tours par seconde.
 - a. A quelle condition la vitesse de défilement de la bande peut-elle être maintenue constante ? **0.5pt**
 - b. Calculer la vitesse angulaire et la donner avec la bonne unité. **0.75pt**
 - c. Calculer la vitesse linéaire de défilement de la bande. **0.75pt**

Partie II :

I. La Terre, assimilée à une sphère de rayon $R = 6370\text{km}$, tourne autour d'un axe passant par ses pôles en un jour sidéral, c'est-à-dire en $23\text{h}56\text{min}4\text{s}$.

1. Déterminer la vitesse angulaire de la Terre. **0.5pt**
2. Calculer, dans le référentiel géocentrique, les vitesses V_1 , V_2 et V_3 des points respectivement situés à l'équateur, à Rabat (latitude 34°) et à Benguerir (latitude 32.236°). **0.75pt**
Remarque : La latitude du point M égale à la valeur de l'angle λ .
3. Reste-t-on immobile lorsque le temps s'écoule ? Expliquez. **0.5pt**



II. METEOSAT 8 : un satellite géostationnaire

Ce satellite a été lancé par ARIANE 5 le 28 août 2002. Il est opérationnel depuis le 28 janvier 2004. La position d'un satellite géostationnaire paraît fixe aux yeux d'un observateur terrestre. Situé à une altitude H voisine de 36000 km , il fournit de façon continue des informations couvrant une zone circulaire représentant environ 42% de la surface de la Terre.

1. Donner les conditions à remplir par METEOSAT 8 pour qu'il soit géostationnaire. **0.5pt**
2. Décrire son mouvement dans le référentiel géocentrique. **0.5pt**
3. Déterminer sa vitesse angulaire ω dans le référentiel géocentrique. **0.5pt**
4. Calculer sa vitesse dans le référentiel géocentrique. **0.5pt**

III.ENVISAT : un satellite circumpolaire.

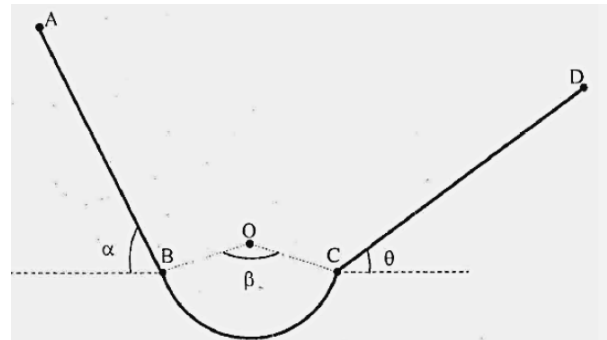
C'était le plus gros satellite européen d'observation lors de son lancement le 1er mars 2002. Ses capteurs peuvent recueillir des données à l'intérieur d'une bande de largeur au sol de 3000 km permettant une observation biquotidienne de l'ensemble de la planète. L'altitude moyenne $h = 800$ km ; orbite contenue dans un plan passant par les pôles ; la vitesse constante de 7,45 km/s dans le référentiel géocentrique. Calculer sa période de rotation. Ce satellite est-il géostationnaire ? **0.75pt**

Exercice 2:

Partie I : Un mobile de masse $m=500$ g considéré comme ponctuel se déplace le long d'un trajet ABCD situé dans un plan vertical (voir figure ci-contre).

Le trajet comprend trois parties :

- Une partie rectiligne et lisse de longueur $l = \sqrt{3}$, incliné d'un angle $\alpha = 60^\circ$ par rapport à l'horizontal.
- Une partie BC de rayon $r=30$ cm tel que l'angle $\widehat{BOC}=\beta=120^\circ$.
- Une partie rectiligne CD de longueur $L=2$ m, incliné d'un angle $\theta=30^\circ$ par rapport à l'horizontal.

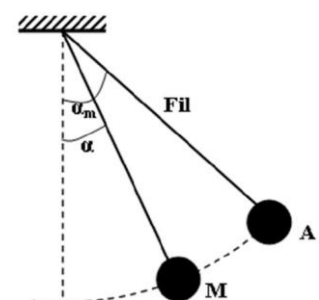


1. Évaluer le travail du poids \vec{P} du mobile sur le trajet AB. **0.5pt**
2. Sur la partie BC, le mobile est soumis à des forces de frottement représentées par une force unique \vec{f} tangente au plan, de sens opposé et dont l'intensité est égale à la moitié de celle du poids du mobile. Le mobile effectue le trajet BC pendant une durée de 10s.
 2. a- Déterminer le travail et la puissance des forces de frottement sur la partie BC. **1pt**
 2. b- Calculer le travail du poids sur la partie BC. **0.5pt**
3. Arrivé au point C, le mobile aborde la partie CD où il est soumis, entre autres, à des frottements \vec{f}' parallèle au plan CD et d'intensité $f' = 0.5$ N. Afin de maintenir la vitesse constante sur le trajet CD, le mobile est soumis à l'action d'une force motrice \vec{F}_m faisant un angle $\delta = 15^\circ$ par rapport au plan CD.
 3. a- Déterminer l'intensité de la force motrice \vec{F}_m . **0.5pt**
 3. b- Évaluer les travaux respectifs des différentes forces extérieures au mobile sur le trajet CD. **1pt**

Partie II :

Un solide, de masse $m = 200$ g, est suspendu à l'extrémité inférieure d'un fil inextensible de longueur $l = 0,5$ m. Le solide est écarté d'un angle $\alpha_m = 60^\circ$ (point A), puis abandonné à lui-même, il passe par un point M faisant un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à la verticale. On donne $g = 10$ N.Kg⁻¹.

1. Représenter les forces qui s'exercent sur le solide.
2. Exprimer le travail de chaque force au cours du déplacement de A vers M faisant un arc de cercle, en fonction de m , g , l , α et α_m . Calculer sa valeur. **1pt**
3. Déterminer le travail du poids de la bille entre les positions repérées par α_m et $-\alpha_m$. **0.5pt**
4. Déterminer le travail de la tension du fil entre deux positions quelconques du pendule. **0.5pt**



Chimie : 7pts

Partie I :

On introduit dans un ballon sonde de forme sphérique de l'hélium à la température $\theta_1 = 15^\circ\text{C}$ et sous une pression $P_1 = 100\text{kPa}$ (conditions au niveau de sol).

Le diamètre du ballon atteint alors $d_1=2\text{m}$. Données : masse de l'ensemble (nacelle+enveloppe vide) : $m_0 = 3.4\text{kg}$; $\rho_{\text{air}} = 1.18\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$; $V_{\text{sphère}} = \frac{4}{3}\pi r^3$; $M(\text{He}) = 4\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $R = 8,32\text{J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$

1. Calculer la quantité de matière n d'hélium introduite dans le ballon. **1pt**
2. Calculer la masse m du ballon gonflé. **0.5pt**
3. Calculer la densité de l'hélium. Pourquoi utilise-t-on l'hélium pour gonfler ce ballon ? **1pt**

En s'élevant, le volume du ballon augmente car la pression atmosphérique diminue. Lorsque son diamètre atteint $d_2=4\text{m}$ (à une altitude généralement comprise entre 20 et 30 km), sa paroi élastique finit par éclater. La température de l'atmosphère diminue régulièrement : elle est de l'ordre de $\theta_2 = -50^\circ\text{C}$ environ vers 12 km d'altitude. Ensuite, elle reste à peu près constante jusqu'à l'éclatement du ballon.

4. Quelle est la pression P_2 de l'air à l'altitude à laquelle le ballon éclate ? on admet qu'alors la pression est la même à l'intérieur et à l'extérieur du ballon. **1pt**

Partie II :

On dispose au laboratoire d'une solution S_0 aqueuse d'acide chlorhydrique de volume V_S , dont l'étiquette est représentée ci-contre.

1. Calculer la concentration molaire C_0 de cette solution en d'acide chlorhydrique. **1pt**
2. Déduire la concentration massique de d'acide chlorhydrique dans la solution. **0.5pt**
3. On veut préparer par dilution de la solution S_0 , une solution S de volume $V = 100\text{mL}$ et de concentration $C = 105\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$. Quel volume V_p faut-il prélever de la solution S_0 pour réaliser cette dilution ? Quel est donc le volume d'eau qu'il faut ajouter à V_p ? **1pt**
4. Que signifie le pictogramme sur l'étiquette ? Quelles précautions à prendre ? **1pt**

ACIDE CHLORHYDRIQUE
HCl



Teneur minimum : 34 %
d : 1,17
M : 36,47
Environ 11M

R : 34-37 - S : 2-26