

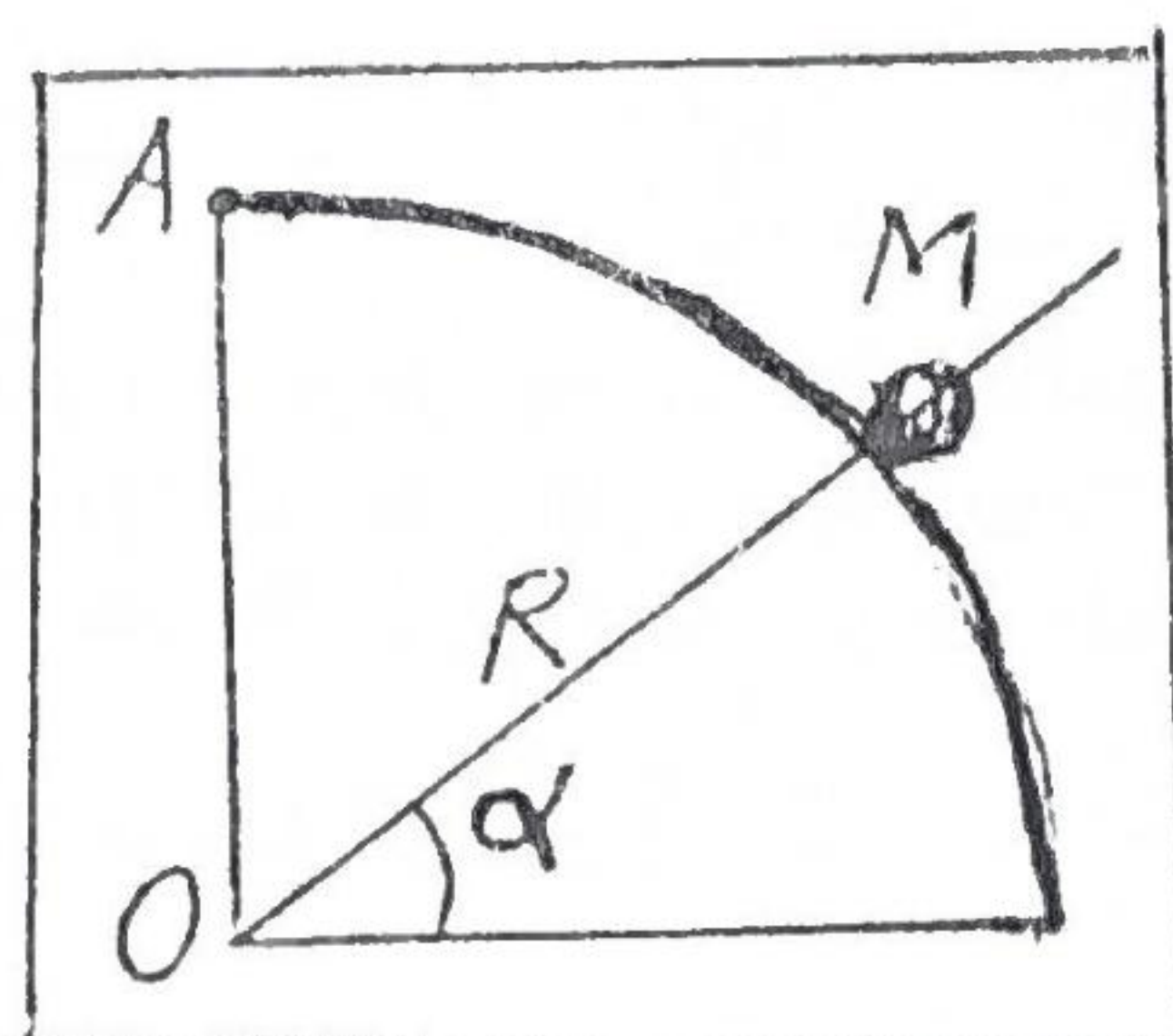
**1^{er} Tri- COMPOSITION - PHYSIQUE : TSE - DUREE : 3 HEURES - 03/ 02 /2026****I. Cours :**

1. Définis un mouvement rectiligne sinusoïdal. Donne deux exemples pratiques de ce type de mouvement.

Etablis, en fonction de π et du temps t , l'équation horaire d'un tel mouvement caractérisé par les valeurs initiales suivantes : $x_0 = 5\sqrt{2} \pi \cdot 10^{-2} \text{ m}$; $v_0 = -5\pi^2\sqrt{2} \text{ m/s}$;

$$a_0 = -5\pi\sqrt{2} \cdot 10^3 \text{ m/s}^2. \text{ (On prendra } \pi^2 = 10)$$

2. Un solide ponctuel (S) de masse m , quitte sans vitesse le sommet A d'une sphère et glisse sans frottement le long de celle-ci. Sa position est repérée par l'angle α (Voir figure).



- 2.1. Enonce le TEC. En appliquant ce théorème, exprime la valeur du vecteur vitesse en M de (S), en fonction de α , R et g.

- 2.2. Enonce le TCL. En appliquant ce théorème exprime la valeur de la réaction $\vec{R}_e$ exercée par sphère sur (S), en fonction de α , m et g.

- 2.3. Quelle est la valeur de α lorsque (S) quitte la sphère ?

3.

- 3.1. Définis un cyclotron ; puis donne son principe.

- 3.2. Quel est le nombre de tours effectués par des ions $^{27}\text{Al}^{3+}$ dans un cyclotron sachant que la tension accélératrice maximale est 400KV et que la vitesse maximale acquise est de $3,45 \cdot 10^7 \text{ m/s}$?

- 3.3. En déduis le nombre d'accélération subies par les ions $^{27}\text{Al}^{3+}$, ainsi que le rayon maximal des ions, si $B = 2,16 \text{ T}$.

II. Exercice : Calorimétrie

(Les parties 1. ; 2. et 3. Sont indépendantes)

1. Quels volumes v_1 et v_2 d'eau, pris respectivement à 14°C et à 75°C , a-t-on mélangé dans une baignoire pour obtenir un volume $v = 120 \text{ L}$ d'eau à 37°C ?

2. Dans un calorimètre de capacité calorifique 120 J/K et contenant 600 g d'eau à la température de $16,5^\circ\text{C}$, on introduit 180 g d'aluminium pris à la température θ . A l'équilibre, la température du calorimètre est de $20,5^\circ\text{C}$. Calcule la température θ ; définis la chaleur massique d'un métal. On donne : $C_{\text{eau}} = 4180 \text{ J/kg/K}$; $C_{\text{Al}} = 24,4 \text{ J/mol/K}$; $M_{\text{Al}} = 27 \text{ g/mol}$.

3. Dans un calorimètre de capacité calorifique négligeable, on fournit une quantité de chaleur de $5,4 \text{ KJ}$ à un glaçon de masse 50 g pris à -20°C

- 3.1. Quelle masse d'eau liquide apparaît-il ?

- 3.2. Qu'appelle-t-on valeur en eau d'un calorimètre ? On donne $C_{\text{gl}} = 2100 \text{ J/kg/K}$

III. Problème : Mouvement de Satellites

Dans un centre de recherche spatiale des scientifiques étudient, en simulation, les données et le mouvement d'un satellite artificiel (S) dans l'espace d'une planète (P) puis autour de la Terre (de masse M_T et de rayon R_T).

1. Le satellite de masse m supposé ponctuel, est lancé vers la planète (P). En s'approchant de (P) le système d'enregistrement du satellite a effectué les mesures suivantes :
à l'altitude $h_1 = 6,5 \cdot 10^5 \text{ km}$, la valeur du champ de pesanteur est $g_1 = 0,243 \text{ N/kg}$;
à l'altitude $h_2 = 2,78 \cdot 10^5 \text{ km}$; $g_2 = 1,04 \text{ N/kg}$.
- 1.1. Énonce la loi de Newton sur la gravitation.
- 1.2. En appliquant cette loi et le TCI, établis l'expression du champ de pesanteur g en un point d'altitude h au-dessus de la planète (P).
- 1.3. Exprime le rayon de (P) en fonction de h_1 , h_2 , g_1 et g_2 . Calcule sa valeur, puis en déduis celle du champ de pesanteur g_0 au sol de (P).
- 1.4. Détermine la masse de la planète (P).
2. Le satellite (S) en revenant vers la Terre, à l'altitude h_3 de celle-ci, développe un mouvement de gravitation sur une orbite circulaire, dans le plan équatorial terrestre.
- 2.1. Calcule l'intensité du champ de gravitation g_3 à l'altitude $h_3 = 832 \text{ km}$.
- 2.2. Exprime la vitesse V_s du satellite en fonction de g_3 , h_3 et R_T . Calcule sa valeur.
- 2.3. Détermine la période T_s de rotation de (S). Le satellite tourne-t-il moins vite ou plus que la Terre ? Justifie.
- 2.4. On désigne par t l'intervalle de temps entre deux passages successifs du satellite à la verticale d'un même point de la Terre, le satellite se déplaçant vers l'Est (comme la Terre). Exprime t en fonction de T_s et T_T (période de rotation de la Terre). Calcule t .

On donne: $M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$; $R_T = 6370 \text{ km}$; $T_T = 86164 \text{ s}$.