

DEVOIR SURVEILLE N°1/1^{ER} SEMESTRE

DUREE : 02 HEURES

Exercice 1 6 points

Sous la pression normale, la température de liquéfaction d'un mélange constitué de dioxygène et de diazote varie en fonction du pourcentage en volume de l'un de ces deux gaz. Un suivi de cette température de liquéfaction pour différents pourcentages a permis de dresser le tableau suivant :

| | | | | | | | |
|-----------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| %de diazote dans le mélange | 100 | 90 | 70 | 50 | 30 | 10 | 0 |
| Température de liquéfaction en °C | -195,5 | -193,8 | -190,6 | -187,9 | -185,4 | -183,3 | -182,2 |

1. Qu'appelle-t-on liquéfaction ? Quel est le nom du changement d'état inverse de la liquéfaction ?
 2. Construire la courbe représentant la température de liquéfaction en fonction du pourcentage de diazote dans le mélange. En déduire la relation numérique entre la température de liquéfaction et le pourcentage de diazote présent dans le mélange.
 3. Déterminer les températures de liquéfaction du diazote pur et du dioxygène pur.
 4. Sous la pression atmosphérique, l'air commence à se liquéfier à la température de $-192,0^{\circ}\text{C}$. Trouver la composition centésimale en volume de l'air atmosphérique.
 5. En refroidissant l'air, à partir des températures proches de 25°C , préciser lequel des deux gaz sera liquéfié le premier. Justifier le fait que l'air liquide que l'on obtient ainsi contient environ 50% de dioxygène, et soit de ce fait un bon comburant.
- On supposera que l'air est constitué uniquement de diazote et de dioxygène.

Exercice 2 4 points

Les équations horaires du mouvement d'un point matériel A dans un repère $\mathcal{R} (O, \vec{i}; \vec{j})$ sont :

$$\begin{cases} x = t + 1 \\ y = -2t^2 + 3t + 9 \end{cases} \quad \text{avec } t \geq 1\text{s} \quad t \text{ en seconde ; } x, y \text{ en mètre ;}$$

1. Donner la position de (A) à l'instant initial.
2. Donner la position de (A) 2 s après l'instant initial.
3. A quelle date (A) passe-t-il par l'ordonnée $y = 9 \text{ m}$? En déduire son abscisse à cette date.
4. Etablir l'équation cartésienne de la trajectoire de (A) et préciser sa nature.

Exercice 3 7 points

Lorsqu'ils ont voulu étudier le mouvement d'un petit caillou qui tombe, les physiciens du temps de Galilée n'ont pas tenu compte, dans un premier temps, des frottements de l'air : on dit alors qu'on étudie la "chute libre". De plus, le centre de gravité de ce caillou est choisi pour étudier son mouvement. Les lois de la mécanique permettent de prévoir que le mouvement va être rectiligne vertical et que la hauteur de chute h à partir de l'endroit où l'on lâche le caillou est proportionnelle au carré de la durée écoulée depuis le départ : $h = 5.t^2$.

1. Compléter le tableau suivant :

| | | | | | | | | | | | |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| t (s) | 0,00 | 0,10 | 0,20 | 0,30 | 0,40 | 0,50 | 0,60 | 0,70 | 0,80 | 0,90 | 1,00 |
| h(m) | | | | | | | | | | | |

2. Tracer le graphe représentant h en fonction de t .
Echelles : 1cm pour 0,1s et 1cm pour 0,5m.
3. Calculer les vitesses instantanées V_i puis remplir le tableau suivant :

| | | | | | | | | | |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| t (s) | 0,10 | 0,20 | 0,30 | 0,40 | 0,50 | 0,60 | 0,70 | 0,80 | 0,90 |
| $V_i(\text{m.s}^{-1})$ | | | | | | | | | |

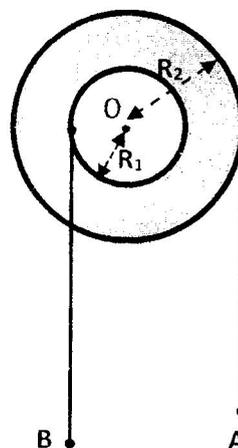
4. Tracer le graphe représentant la vitesse V en fonction du temps t puis trouver la relation n entre V et t .
5. Préciser la nature du mouvement du caillou.
6. Trouver la vitesse à $t=0,00$ s et la vitesse à $t=1,00$ s.
7. Déterminer la durée Δt mise par le caillou pour atteindre le sol lorsqu'il est lâché d'une hauteur $h=20$ m. En déduire sa vitesse d'arrivée au sol.
8. La hauteur de chute double-t-elle lorsque la durée de chute double ? justifier la réponse.

Exercice 4 3 points

On considère un disque sur lequel on accroche deux fils inextensibles (voir la figure suivante). Le rayon intérieur du disque est $R_1 = 10$ cm et le rayon extérieur $R_2 = 15$ cm.

Le disque est en mouvement de rotation uniforme en raison de 45 tours par minute.

1. Donner la vitesse angulaire en $\text{rad}\cdot\text{s}^{-1}$.
2. Trouver les vitesses linéaires V_A et V_B respectivement des points A et B.
3. Le disque effectue un quart de tour :
 - a. Quelle est la longueur parcourue par le point A ?
 - b. Quelle est la longueur parcourue par le point B ?



FIN DU SUJET