

DEVOIR SURVEILLE DE SCIENCES PHYSIQUES - 4

NOTE :

/ 20

Les réponses seront clairement **rédigées** sur une copie double.
Une copie mal présentée sera sanctionnée de même qu'une réponse incomplète ou ambiguë.

Physique (10 points)

Exercice 1 : Le principe d'inertie (5 points)

L'enregistrement du mouvement d'un mobile autoporteur sur une table horizontale est représenté ci-dessous. La durée entre deux positions est $\tau = 20$ ms.



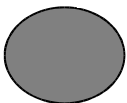
1. Énoncer le principe d'inertie.
2. Étude de la première phase :
 - a) Sur le schéma, identifier cette première phase. Quel est le mouvement du centre du mobile ?
 - b) Les forces s'exerçant sur le mobile se compensent-elles ? Justifier la réponse.
 - c) Représenter les forces s'appliquant au mobile
3. Étude de la deuxième phase :
 - a) Sur le schéma, identifier cette seconde phase. Quel est le mouvement du centre du mobile ?
 - b) Que peut-on dire des forces appliquées au mobile ? Justifier.
 - c) Représenter les forces s'appliquant au mobile.
 - d) Déterminer la vitesse instantanée du mobile au huitième point que vous nommerez A_8 .

Exercice 2 : Titan et Saturne (5 points)

Titan est l'un des 34 satellites connus de Saturne. Il vient d'être exploré pour la première fois cette année.

1. Calculer la valeur des forces d'interaction gravitationnelle s'exerçant entre ces deux astres, en exprimant le résultat en écriture scientifique et en ne conservant que le nombre de chiffres significatifs adapté.
2. Quelles sont les autres caractéristiques de ces deux forces ?
3. Représenter ces forces sur le schéma ci-dessous en précisant l'échelle utilisée.
4. La pesanteur à la surface d'un astre de masse M et de rayon R est donnée par la relation : $g = G \frac{M}{R^2}$. Quelle est la valeur de la pesanteur à la surface de Titan ? A la surface de Saturne ?
5. Quel est le poids d'un objet de masse $m = 5,00$ kg à la surface de Titan ? A la surface de Saturne ?
6. Quel est le poids de ce corps à la surface de la Terre ?

Saturne



Echelle utilisée :

.....↔.....



Titan

| | |
|---|--|
| <i>Données :</i> <i>masse de Saturne $M_S = 5,688.10^{26}$ kg ;</i> <i>rayon de Saturne $R_S = 6,03.10^4$ km ;</i> <i>masse de Titan $M_T = 1,31.10^{23}$ kg ;</i> <i>rayon de Titan $R_T = 2,58.10^3$ km ;</i> <i>distance Titan-Saturne : $1,2.10^6$ km ;</i> | <i>masse de la Terre $M_T = 5,97.10^{24}$ kg ;</i> <i>rayon de la Terre $R_T = 6,37.10^3$ km ;</i> <i>$G = 6,67.10^{-11}$ N.kg⁻².m² ;</i> <i>$g_{Terre} = 9,81$ N.kg⁻¹</i> |
|---|--|

Chimie (10 points)

Exercice 1 : Composition d'atomes et d'ions (4 points)

Compléter le tableau suivant : (*A FAIRE SUR CETTE FEUILLE*)

| | | | | |
|-------------------------------|-------|------------------|------------------|----------------|
| Atome ou ion | K^+ | | | C |
| Nom | | atome de lithium | | |
| Symbole du noyau | | | ${}_{17}^{35}Cl$ | ${}_{6}^{12}C$ |
| Charge | | | -e | |
| Nombre de protons | 19 | | | |
| Nombre de neutrons | 20 | 4 | | |
| Nombre d'électrons | | | | |
| Structure électronique | | $K^2 L^1$ | | |

Exercice 2 : Magnésium et chocolat (6 points)

- Soit un atome de magnésium Mg caractérisé par les nombres $Z = 12$ et $A = 26$.
 - Préciser sa composition et donner le symbole de son noyau.
 - Quelle est la structure électronique de cet atome ?
- Définir la notion d'élément chimique.
 - Que peut-on dire de deux atomes caractérisés par les couples (Z, A) suivants : $(12, 24)$ et $(12, 25)$? Justifier.
 - Enoncer les règles du duet et de l'octet. Quelle est la charge de l'ion magnésium ? Quelle est la formule de cet ion ? Donner la structure électronique de l'ion magnésium. Est-ce normal ?
 - Combien de neutrons peut-il y avoir dans son noyau sachant que l'élément magnésium possède uniquement les trois isotopes donnés dans le tableau ci-dessus ?
- Dans la nature, les proportions (en nombre d'atomes ou d'ions) des trois isotopes considérés sont données dans le tableau ci-dessus :

| | |
|-------------|------|
| ${}^{24}Mg$ | 79 % |
| ${}^{25}Mg$ | 10 % |
| ${}^{26}Mg$ | 11 % |

 - Quelle est la masse de chaque isotope ?
 - Sachant que dans un carré de chocolat, il y a environ 10^{22} ions magnésium, calculer le nombre de chaque isotope que l'on consomme lorsqu'on mange un carré de chocolat.
 - Quelle est la masse d'ion magnésium dans un carré de chocolat ?

Données : He (Z=2) ; Ne(Z=10) ; Ar (Z=18) ; $m_p = 1,673.10^{-27}$ kg ; $m_n = 1,675.10^{-27}$ kg et $m_e = 9,109.10^{-31}$ kg