

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.

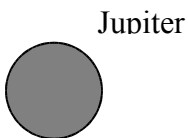


1. Enoncer le principe d'inertie.
2. Etude de la première phase :
 - a) Sur le schéma, identifier cette première phase. Quel est le mouvement du centre du mobile ?
 - b) Les forces s'exerçant sur le mobile se compensent-elles ? Justifier la réponse.
 - c) Représenter les forces s'appliquant au mobile
3. Etude 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 point A₈.

Exercice 2 : Io et Jupiter (5 points)

Io est l'un des 63 satellites connus de Jupiter.

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 Io ? A la surface de Jupiter ?
5. Quel est le poids d'un objet de masse $m = 5,00$ kg à la surface de Io ? A la surface de Jupiter ?
6. Quel est le poids de ce corps à la surface de la Terre ?



Echelle utilisée :

.....↔.....



Données :
 masse de Jupiter $M_J = 1,8988 \cdot 10^{27} \text{ kg}$;
 rayon de Jupiter $R_J = 7,14 \cdot 10^4 \text{ km}$;
 masse de Io $M_{Io} = 8,933 \cdot 10^{22} \text{ kg}$;
 rayon de Io $R_{Io} = 1,8 \cdot 10^3 \text{ km}$;
 distance Io-Jupiter : 422000 km ;

masse de la Terre $M_T = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$;
 rayon de la Terre $R_T = 6,37 \cdot 10^3 \text{ km}$;
 $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{kg}^{-2} \cdot \text{m}^2$;
 $g_{\text{Terre}} = 9,81 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$

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	Ca^{2+}			O
Nom		atome de beryllium		
Symbole du noyau			${}^{19}_9\text{F}$	${}^{16}_8\text{O}$
Charge de l'entité chimique			-e	
Nombre de protons	20			
Nombre de neutrons	20	5		
Nombre d'électrons				
Structure électronique		$(\text{K})^2 (\text{L})^2$		

Exercice 2 : Magnésium et Contrex (6 points)

- Soit un atome de magnésium caractérisé par les nombres $Z = 12$ et $A = 24$.
 - 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 : $(12, 25)$ et $(12, 26)$? Justifier.
 - Énoncer 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 :

${}^{24}\text{Mg}$	78,99 %
${}^{25}\text{Mg}$	10,0 %
${}^{26}\text{Mg}$	11,01 %

 - Quelle est la masse de chaque isotope ?
 - Sachant que dans un litre de Contrex, il y a environ $2 \cdot 10^{21}$ ions magnésium, calculer le nombre de chaque isotope que l'on consomme lorsqu'on boit un litre de cette eau.
 - Quelle est la masse des ions magnésium dans un litre de cette eau ?

Données : He ($Z=2$) ; Ne ($Z=10$) ; Ar ($Z=18$) ; $m_p = 1,673 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; $m_n = 1,675 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ et $m_e = 9,109 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$