

Exercice n°1: Autour de Mars (8 points)

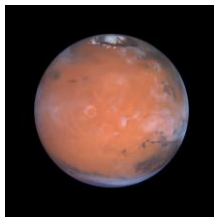
Données :

$$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2.\text{kg}^{-2};$$

$$\text{masse du Soleil} : m_s = 2,00 \times 10^{30} \text{ kg};$$

$$\text{masse de Mars} : m_M = 6,42 \times 10^{23} \text{ kg};$$

$$\text{distance Soleil-Mars} : d = 227,9 \times 10^9 \text{ m};$$



1) Écrire l'expression littérale de la valeur de la force gravitationnelle exercée par le Soleil sur Mars.

2) Calculer la valeur de cette force.

3) Représenter cette force à l'aide d'une flèche sur un schéma, en faisant apparaître (sans soucis d'échelle) le Soleil et Mars et en utilisant l'échelle des forces suivante 2 cm pour 10^{21} N.

Le dialogue suivant est extrait d'une nouvelle de Guy de Maupassant « L'homme de Mars » écrite en 1887 :
« [...] des canaux de 100 km de largeur ! Il a fallu de rudes ouvriers pour les creuser.

-Oh, Monsieur, que dites-vous là ? Vous ignorez donc que ce travail est infiniment plus aisé sur Mars que sur la Terre [...]. L'intensité de la pesanteur y atteint à peine le 37^{ème} de la notre. Un kilogramme d'eau n'y pèse que 370 g. »

4) Écrire l'expression de l'intensité de la pesanteur g_M sur le sol de Mars en fonction de G, m_M et R_M .

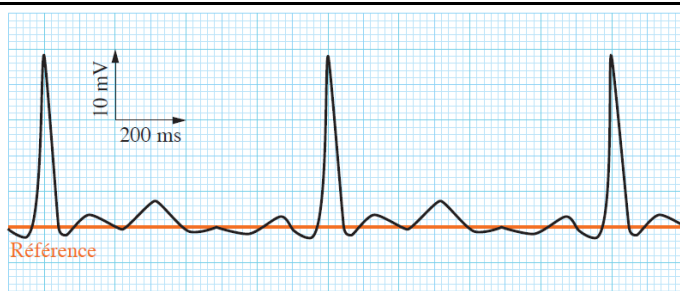
5) Sachant que le rayon de Mars est $R_M = 3,40 \times 10^3$ km, montrer que $g_M = 3,70 \text{ N.kg}^{-1}$.

6) L'intensité de la pesanteur sur Terre est égale à $g = 9,81 \text{ N.kg}^{-1}$. L'intensité de la pesanteur sur Mars est-elle vraiment « le 37^{ème} de la nôtre » comme l'affirme le texte ? Expliquer.

7) Critiquer la phrase «Un kilogramme d'eau n'y pèse que 370 g. »

8) Quel serait le poids d'un kilogramme d'eau sur Mars ?

Exercice n°2: Signaux périodiques en médecine (5 points)



Le document ci-dessus représente un électrocardiogramme.

1) Pourquoi le signal est-il périodique ?

2) Calculer la période T des battements de ce cœur et l'exprimer en seconde.

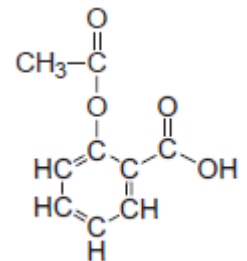
3) Quelle est la fréquence f cardiaque mesurée ?

4) Quel est le rythme cardiaque exprimé en battements par minute ?

5) Quelle est l'amplitude U_{max} de ce signal ?

Exercice n°3: Les molécules (7 points)

La notice d'un médicament et la formule de son principe actif sont données ci-dessous :



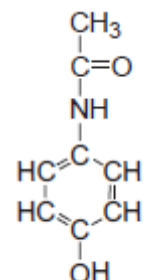
1) Quel est le principe actif du médicament ?

2) Définir un principe actif.

3) Avec quel type de formule est écrite la molécule du principe actif ?

4) Quelle est la formule brute correspondante ?

La formule de la molécule de paracétamol est donnée ci-contre :



5) Les molécule d'acide acétylsalicylique et le paracétamol sont-elles isomères ? Justifier.

On donne le numéro atomique suivant : Cl : Z = 17 ;

6) En examinant les molécules de paracétamol et d'aspirine, indiquer combien de liaison(s) établit un atome d'hydrogène, de carbone, d'oxygène.

Combien de liaison établit un atome de chlore ? Justifier.

7) Ecrire la formule développée de la molécule dont la formule brute est HCOCl.

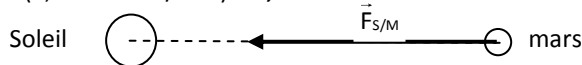
Ex n°1 : Autour de Mars (8 points)

1) Force gravitationnelle exercée par le Soleil sur Mars :

$$F_{S/M} = G \frac{m_s \times m_M}{d^2}$$

$$2) F_{S/M} = G \frac{m_s \times m_M}{d^2} = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{2,00 \cdot 10^{30} \times 6,42 \cdot 10^{23}}{(227,9 \times 10^9)^2} = 1,65 \times 10^{21} \text{ N}$$

3) Comme 2 cm $\Leftrightarrow 10^{21}$ N, la flèche représentant cette force mesure $(1,65 \times 10^{21} \times 2 / 10^{21}) = 3,3 \text{ cm}$:



4) Intensité de la pesanteur martienne : $g_M = G \frac{m_M}{R_M^2}$

$$5) g_M = 6,67 \times 10^{-11} \frac{6,42 \times 10^{23}}{(3,40 \times 10^3 \times 10^3)^2} = 3,70 \text{ N.kg}^{-1}$$

6) Calculons : $\frac{g}{37} = \frac{9,81}{37} = 0,265 \neq 3,70$. Donc l'intensité de la pesanteur martienne n'est pas le 37^{ème} de la nôtre comme l'indique le texte (mais plutôt 37 % de la nôtre car $g \times 37 / 100 = 3,6 \text{ N.kg}^{-1}$).

7) Un kilogramme d'eau à la masse **même masse** sur Terre que sur Mars. 1 kg d'eau sur Mars à une masse de 1000 g et non pas 370 g.

8) Le poids de 1 kg d'eau sur Mars est :

$$P_M = m \times g_M = 1,0 \times 3,70 = 3,70 \text{ N}$$

Ex n°2 : Signaux périodiques en médecine (5 points)

1) Le signal est périodique car un même motif se répète à intervalle de temps régulier.

2) Entre deux grands pics consécutifs on mesure 4,0 cm.

Or 1,0 cm \Leftrightarrow 200 ms donc $T = 4,0 \times 200 = 800 \text{ ms} = 0,800 \text{ s}$.

$$3) f = \frac{1}{T} \text{ donc } f = \frac{1}{0,800} = 1,25 \text{ Hz}$$

4) La fréquence f indique le nombre de battements par seconde. Donc le rythme cardiaque en battements par minute est :

$$1,25 \times 60 = 75 \text{ battements par minute}$$

5) Amplitude maximale, mesurée entre le niveau de référence et le haut d'un grand pic : on mesure 2,4 cm et comme 1,0 cm \Leftrightarrow 10 mV on a : $U_{\max} = 2,4 \times 10 = 24 \text{ mV}$.

Ex n°3 : les molécules (7 pts)

1) Le principe actif du médicament est l'**acide acétylsalicylique**.

2) Un principe actif est une espèce chimique qui possède un **effet thérapeutique**.

3) La molécule est écrite en formule semi-développée car seules les liaisons avec les atomes d'hydrogène ne sont pas développées.

4) Formule brute : $C_9H_8O_4$

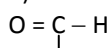
5) Formule brute du paracétamol : $C_8H_9O_2N$.

Le paracétamol et l'acide acétylsalicylique n'ont pas la même formule brute : ce ne sont pas deux molécules isomères.

6) Les atomes H, C et O établissent respectivement 1, 4 et 2 liaisons. L'atome Cl

Cl : Z = 17 donc $K^2L^8M^7$ manque 1 électron pour passer en $K^2L^8M^8$ donc un atome de chlore établit une liaison.

7) formule développée de HCOCl :



Cl

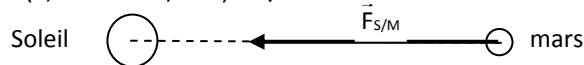
Ex n°1 : Autour de Mars (8 points)

1) Force gravitationnelle exercée par le Soleil sur Mars :

$$F_{S/M} = G \frac{m_s \times m_M}{d^2}$$

$$2) F_{S/M} = G \frac{m_s \times m_M}{d^2} = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{2,00 \cdot 10^{30} \times 6,42 \cdot 10^{23}}{(227,9 \times 10^9)^2} = 1,65 \times 10^{21} \text{ N}$$

3) Comme 2 cm $\Leftrightarrow 10^{21}$ N, la flèche représentant cette force mesure $(1,65 \times 10^{21} \times 2 / 10^{21}) = 3,3 \text{ cm}$:



4) Intensité de la pesanteur martienne : $g_M = G \frac{m_M}{R_M^2}$

$$5) g_M = 6,67 \times 10^{-11} \frac{6,42 \times 10^{23}}{(3,40 \times 10^3 \times 10^3)^2} = 3,70 \text{ N.kg}^{-1}$$

6) Calculons : $\frac{g}{37} = \frac{9,81}{37} = 0,265 \neq 3,70$. Donc l'intensité de la pesanteur martienne n'est pas le 37^{ème} de la nôtre comme l'indique le texte (mais plutôt 37 % de la nôtre car $g \times 37 / 100 = 3,6 \text{ N.kg}^{-1}$).

7) Un kilogramme d'eau à la masse **même masse** sur Terre que sur Mars. 1 kg d'eau sur Mars à une masse de 1000 g et non pas 370 g.

8) Le poids de 1 kg d'eau sur Mars est :

$$P_M = m \times g_M = 1,0 \times 3,70 = 3,70 \text{ N}$$

Ex n°2 : Signaux périodiques en médecine (5 points)

1) Le signal est périodique car un même motif se répète à intervalle de temps régulier.

2) Entre deux grands pics consécutifs on mesure 4,0 cm.

Or 1,0 cm \Leftrightarrow 200 ms donc $T = 4,0 \times 200 = 800 \text{ ms} = 0,800 \text{ s}$.

$$3) f = \frac{1}{T} \text{ donc } f = \frac{1}{0,800} = 1,25 \text{ Hz}$$

4) La fréquence f indique le nombre de battements par seconde. Donc le rythme cardiaque en battements par minute est :

$$1,25 \times 60 = 75 \text{ battements par minute}$$

5) Amplitude maximale, mesurée entre le niveau de référence et le haut d'un grand pic : on mesure 2,4 cm et comme 1,0 cm \Leftrightarrow 10 mV on a : $U_{\max} = 2,4 \times 10 = 24 \text{ mV}$.

Ex n°3 : les molécules (7 pts)

1) Le principe actif du médicament est l'**acide acétylsalicylique**.

2) Un principe actif est une espèce chimique qui possède un **effet thérapeutique**.

3) La molécule est écrite en formule semi-développée car seules les liaisons avec les atomes d'hydrogène ne sont pas développées.

4) Formule brute : $C_9H_8O_4$

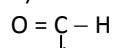
5) Formule brute du paracétamol : $C_8H_9O_2N$.

Le paracétamol et l'acide acétylsalicylique n'ont pas la même formule brute : ce ne sont pas deux molécules isomères.

6) Les atomes H, C et O établissent respectivement 1, 4 et 2 liaisons. L'atome Cl

Cl : Z = 17 donc $K^2L^8M^7$ manque 1 électron pour passer en $K^2L^8M^8$ donc un atome de chlore établit une liaison.

7) formule développée de HCOCl :



Cl