

NOM :

Prénom :

Devoir commun de Physique – Chimie
2^{nde} 6 – 2^{nde} 8

Mardi 27 Mars 2012

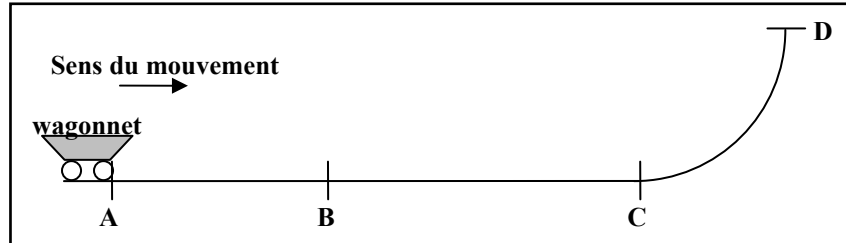
Le sujet comporte 3 exercices : 1 exercice de physique et 2 exercices de chimie.
Les 3 exercices sont indépendants.

Exercice de Physique

Deux amis décident d'aller se divertir à la fête foraine. En se baladant, ils découvrent un jeu qui consiste à pousser un petit wagonnet le long d'un rail.

Le rail est constitué de 3 parties (**Document 1**):

- une partie horizontale AB où le joueur pousse le wagonnet pour lui donner de la vitesse ;
- une partie horizontale BC où le wagonnet avance seul (le joueur ne le pousse plus).
- une partie CD, un quart de cercle, où le wagonnet avance seul (le joueur ne le pousse plus).



Document 1

On considère que les frottements entre le wagonnet et le rail sont très négligeables devant les autres forces.

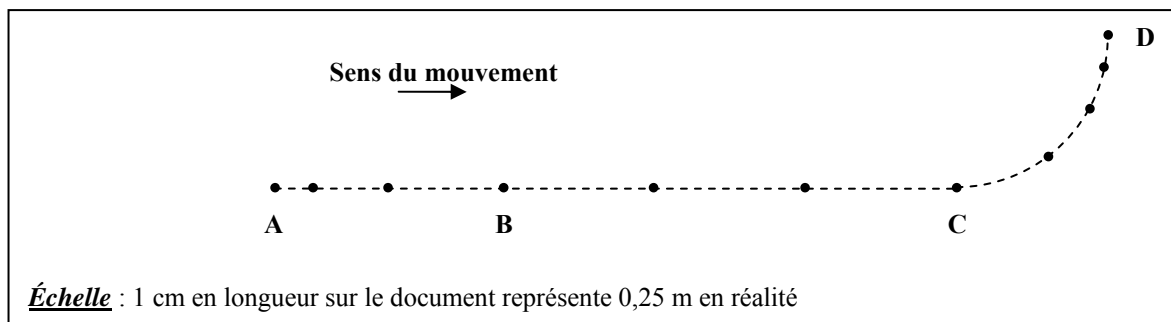
L'objectif est de faire parcourir au wagonnet la plus grande distance dans la partie CD du rail.

L'un des deux amis tente l'expérience : il pousse le wagonnet de masse $m = 2,0 \text{ kg}$ sur la partie AB.

Le **Document 2** ci-dessous présente la trajectoire du wagonnet à différents instants du jeu.

La durée d'enregistrement entre chaque point est $\Delta t = 50 \text{ ms}$.

Voici l'enregistrement obtenu :

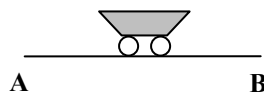


Document 2

- 1) Donner la définition d'un référentiel.
- 2) Donner le nom du référentiel d'étude qui permet d'étudier le mouvement du wagonnet.
- 3) Donner l'expression du poids P du wagonnet puis le calculer.
On prendra l'intensité de la pesanteur : $g_T = 10 \text{ N / kg (ou } \text{N}\cdot\text{kg}^{-1}\text{)}$

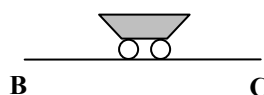
On s'intéresse d'abord à la trajectoire du wagonnet entre les points A et B

- 4) À partir de l'enregistrement fourni au **Document 2**, donner la nature du mouvement du wagonnet entre les points A et B (2 qualificatifs attendus).
- 5) Quelle durée Δt s'est-écoulée entre la position A et la position B ?
- 6) En utilisant l'échelle du **Document 2**, calculer la distance d qu'a parcourue le wagonnet entre les positions A et B.
- 7) Donner l'expression de la vitesse moyenne v_m du wagonnet entre les positions A et B. Calculer la vitesse moyenne v_m en m / s.
- 8) Convertir la vitesse moyenne v_m en km / h.
- 9) Faire le bilan des forces qui s'exercent sur le wagonnet lorsque le joueur le pousse entre les points A et B.
- 10) Énoncer le principe d'inertie.
- 11) En déduire si les forces qui s'exercent sur le wagonnet entre les points A et B se compensent.
- 12) Représenter les forces qui s'exercent sur le wagonnet (sans tenir compte d'une échelle) sur le schéma ci-dessous :



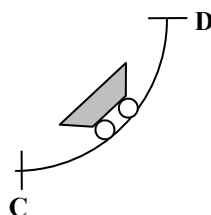
On s'intéresse maintenant à la trajectoire du wagonnet entre les points B et C

- 13) Donner la nature du mouvement du wagonnet entre les points B et C (2 qualificatifs attendus).
- 14) Faire le bilan des forces qui s'exercent sur le wagonnet entre les points B et C.
- 15) Les forces qui s'exercent sur le wagonnet se compensent-elles ? Justifier votre réponse.
- 16) Représenter les forces qui s'exercent sur le wagonnet (sans tenir compte d'une échelle) sur le schéma ci-dessous :



On s'intéresse maintenant à la trajectoire du wagonnet entre les points C et D

- 17) Donner la nature du mouvement du wagonnet entre les points C et D (2 qualificatifs attendus).
- 18) Faire le bilan des forces qui s'exercent sur le wagonnet entre les points C et D.
- 19) Les forces qui s'exercent sur le wagonnet se compensent-elles ? Justifier votre réponse.
- 20) Représenter les forces qui s'exercent sur le wagonnet (sans tenir compte d'une échelle) sur le schéma ci-dessous :



Exercice de Chimie N°1

Après s'être divertis dans les différents manèges, les deux amis sont un peu fatigués et ont besoin d'énergie. Ils s'offrent chacun une barre chocolatée. Sur l'emballage on peut y lire, pour une barre :

Valeur énergétique d'une barre	990 kJ
Glucides <i>dont glucose</i> C ₆ H ₁₂ O	34g 28 g
Lipides <i>dont acide linoléique</i> C ₁₈ H ₃₂ O ₂	9,0 g x g
Protides	1,8 g

Document 3

L'énergie nécessaire au fonctionnement de l'organisme provient de la transformation chimique des aliments. Les glucides et les lipides sont des sources d'énergie majeures.

Les glucides sont transformés en partie en glucose de formule brute C₆H₁₂O_{6,(aq)}.

Le glucose est transporté par le sang dans les différentes cellules.

Dans les cellules le glucose « brûle » en présence de dioxygène (O_{2,(g)}) qui se transforme alors en eau (H₂O_(g)) et en dioxyde de carbone (CO_{2,(g)}) en libérant de l'énergie.

- 1) Quels sont les réactifs et les produits de la réaction de combustion du glucose C₆H₁₂O_{6,(aq)} ?
- 2) Écrire alors l'équation-bilan de la réaction de combustion du glucose C₆H₁₂O_{6,(aq)}
- 3) Donner l'expression de la masse molaire M (C₆H₁₂O₆) du glucose puis la calculer.
- 4) Donner l'expression de la quantité de matière en glucose n (C₆H₁₂O₆) en fonction de la masse de glucose m (C₆H₁₂O₆) contenue dans la barre chocolatée puis la calculer.
- 5) Sachant que la combustion d'une mole de glucose fournit une énergie E = 2 800 kJ dans l'organisme, déterminer l'énergie E_{glu} fournie par la combustion du glucose dans la barre chocolatée.

Les lipides sont transformés en acide gras. L'un des acides gras formés s'appelle l'acide linoléique de formule brute C₁₈H₃₂O_{2,(aq)}.

Dans l'organisme, l'acide linoléique « brûle » en présence de dioxygène (O_{2,(g)}) qui se transforme alors en eau (H₂O_(g)) et en dioxyde de carbone (CO_{2,(g)}) en libérant de l'énergie.

La masse molaire de l'acide linoléique est M (C₁₈H₃₂O₂) = 280,0 g / mol (g·mol⁻¹).

L'énergie fournie par l'acide linoléique contenue dans la barre vaut E_{acide} = 222 kJ

- 6) Écrire l'équation-bilan de la réaction de combustion de l'acide linoléique C₁₈H₃₂O_{2,(aq)}
- 7) Sachant que la combustion d'une mole d'acide linoléique fournit une énergie E = 10 358 kJ dans l'organisme, en déduire la quantité de matière d'acide linoléique n (C₁₈H₃₂O₂) présente dans la barre chocolatée.
- 8) En déduire la masse d'acide linoléique m (C₁₈H₃₂O₂) présente dans la barre chocolatée.

Données : Masses molaires atomiques :

M(H) = 1,0 g / mol (g·mol⁻¹)

M(C) = 12,0 g / mol (g·mol⁻¹)

M(O) = 16,0 g / mol (g·mol⁻¹)

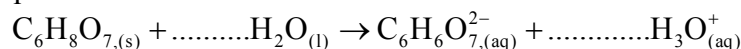
Exercice de Chimie N°2

Pour accompagner la barre chocolatée, les amis prennent un verre de citronnade de volume $V = 0,33 \text{ L}$.

La citronnade est une solution aqueuse d'acide citrique de formule brute $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$.

La masse molaire de l'acide citrique est $M(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7) = 192,0 \text{ g/mol (g}\cdot\text{mol}^{-1})$.

- 1) Compléter sur la feuille l'équation-bilan de la réaction entre l'acide citrique et l'eau par les bons nombres stoechiométriques :



On veut préparer un volume $V_f = 2,00 \text{ L}$ de citronnade de concentration molaire en acide citrique

$C_f(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7) = 8,0 \times 10^{-3} \text{ mol/L (mol}\cdot\text{L}^{-1})$ à partir d'une solution concentrée de concentration molaire en acide citrique $C_i(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7) = 1,60 \text{ mol/L (mol}\cdot\text{L}^{-1})$.

- 2) Quel est le volume V_i de la solution concentrée faut-il prélever pour réaliser la citronnade ?
- 3) Entourer le et les instruments de verrerie qu'il faut utiliser parmi celle qui est proposée ci-dessous (NE PAS DECRIRE LE PROTOCOLE) :
- Pipette jaugée de 20,0 mL
 - Pipette jaugée de 10,0 mL
 - Éprouvette graduée de 20,0 mL
 - Éprouvette graduée de 10,0 mL
 - Fiole jaugée de 2,00 L
 - Fiole jaugée de 1,00 L
 - Erlenmeyer de 2,00 L
 - Erlenmeyer de 1,00 L
- 4) Donner l'expression de la concentration massique $C_m(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7)$ en acide citrique dans la citronnade puis la calculer.
- 5) En déduire la masse d'acide citrique $m(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7)$ contenue dans le volume $V = 0,33 \text{ L}$ du verre de citronnade.

Données : Masses molaires atomiques :

$M(\text{H}) = 1,0 \text{ g/mol (g}\cdot\text{mol}^{-1})$

$M(\text{C}) = 12,0 \text{ g/mol (g}\cdot\text{mol}^{-1})$

$M(\text{O}) = 16,0 \text{ g/mol (g}\cdot\text{mol}^{-1})$