

**Quelques informations**

Savoir la définition de la concentration molaire ..... **Acquis..... A revoir**  
 Calcul d'une masse molaire moléculaire ..... **Acquis..... A revoir**  
 Formules avec la quantité de matière ..... **Acquis..... A revoir**  
 Savoir calculer un volume à prélever ..... **Acquis..... A revoir**  
 Connaître le matériel pour réaliser une solution ..... **Acquis..... A revoir**  
 Savoir calculer une vitesse ..... **Acquis..... A revoir**  
 Savoir équilibrer une équation-bilan..... **Acquis..... A revoir**

Oubli ou erreur d'unités

Oubli ou erreur de conversions

**NOTE :**

**/20**

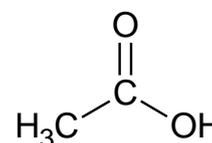
Excellent devoir  
 Très bon devoir  
 Bon devoir  
 Assez bon devoir  
 Devoir correct  
 Connaissances insuffisantes  
 Rédaction insuffisante

**I. Le vinaigre (20/60 points)**

- Les 2 parties sont indépendantes.

**1. Quelques calculs**

- Le vinaigre commercial à 8° est une solution aqueuse contenant essentiellement de l'acide éthanoïque (ou acide acétique) dont la formule semi-développée est donnée ci-contre :
- L'appellation vinaigre à 8° signifie que 100 mL de cette solution contient 8,0 mL d'acide éthanoïque.



**1.1.** Donner la formule brute de l'acide éthanoïque.

.....  
 .....

**1.2.** Calculer la masse molaire M de l'acide éthanoïque.

**Données :** M(C) = 12,0 g.mol<sup>-1</sup> ; M(H) = 1,00 g.mol<sup>-1</sup> ; M(O) = 16,0 g.mol<sup>-1</sup>

.....  
 .....

**1.3.** Quel est le volume V<sub>1</sub> d'acide éthanoïque contenu dans 1,0 L de vinaigre à 8° ?

.....  
 .....

**1.4.** Quelle est la masse m d'acide éthanoïque correspondante sachant que la masse volumique de l'acide éthanoïque est ρ = 1,05 g.mL<sup>-1</sup> ?

.....  
 .....

**1.5.** Quelle est la quantité de matière n d'acide éthanoïque dans 1,0 L de ce vinaigre ?

.....  
 .....

**2. Protocole expérimental**

- Soit un vinaigre à 8° présentant une concentration molaire volumique en acide éthanoïque égale à  $C_0 = 1,40 \text{ mol.L}^{-1}$ . On se propose de préparer à partir de cette solution un volume  $V = 1,00 \text{ L}$  d'une solution de concentration  $C = 0,028 \text{ mol.L}^{-1}$ .

2.1. Quel volume  $V_0$ , en **mL**, de la solution commerciale faut-il utiliser pour préparer cette solution ? Justifier.

.....  
.....  
.....  
.....

2.2. Décrire précisément le protocole en nommant le matériel à utiliser sans le schématiser.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**II. Le cyclisme : une activité physique complète (15/60 points)**

- Dans le cadre de sa préparation physique, un sportif décide de faire une sortie en vélo.
- On suppose la route horizontale. On prendra  $g = 10,0 \text{ N.kg}^{-1}$ . La masse du sportif et de son vélo est  $m = 78,0 \text{ kg}$ .

**1. Positions occupées par le cycliste avant le freinage**

- Par un système vidéo, on peut suivre les positions occupées par le cycliste avant le freinage reproduites ci-dessous à l'échelle 1 cm pour 5 m parcouru par le cycliste.



1.1. Sans aucun calcul et sans justifier, que peut-on dire du mouvement du cycliste ?

.....

1.2. Quelle distance  $d$  est réellement parcourue par le cycliste entre deux points ?

.....

1.3. Sachant qu'une image est prise toutes les secondes, en déduire la vitesse  $v'$  du cycliste. Exprimer le résultat en  $\text{m.s}^{-1}$  puis en  $\text{km.h}^{-1}$ .

.....

.....

.....

**2. Le cycliste roule maintenant à la vitesse constante  $v = 14 \text{ m/s}$ .**

2.1. Exprimer le temps  $t$  en fonction de la distance parcourue  $d$  et de la vitesse  $v$ .

.....

.....

2.2. Calculer le temps  $t$  mis pour parcourir 100 km. On exprimera le résultat en unité officielle puis en minute ou heure.

.....

.....

.....

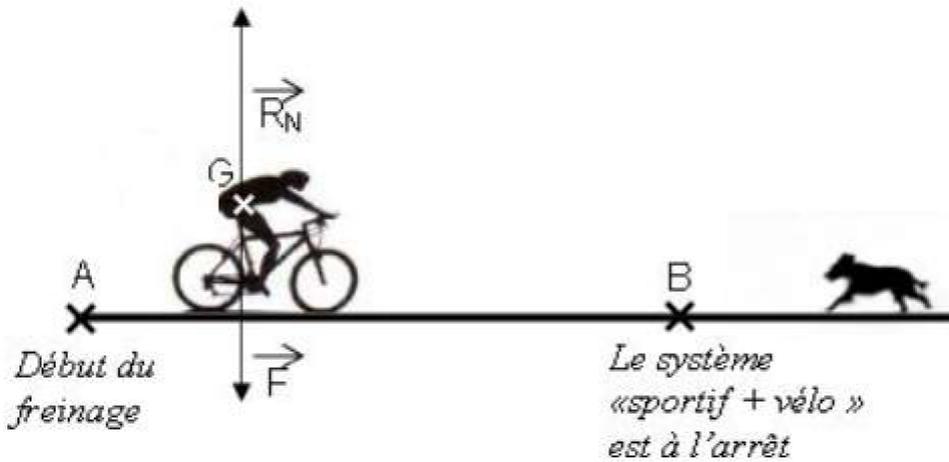
.....

.....

.....

**3. Freinage d'urgence**

- Un chien traverse brutalement la route devant le cycliste et l'oblige à freiner pour ne pas le percuter.
- Le début du freinage se situa au point A où la vitesse du sportif est  $v_A$ . Au point B, le cycliste et son vélo sont à l'arrêt.



- Lors de son freinage, le cycliste et son vélo sont soumis à trois forces :  $\vec{f}$ ,  $\vec{R}_N$  et  $\vec{P}$ . La force  $\vec{f}$  représente les forces de frottement et  $\vec{R}_N$  la réaction de la route. Sur le schéma ci-dessus, seules deux forces ont été représentées.

3.1. Nommer la force  $\vec{P}$ . Calculer la valeur F de cette force  $\vec{P}$ .

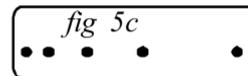
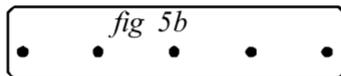
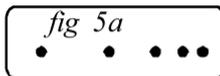
.....  
 .....

3.2. Représenter ci-dessus, la force  $\vec{f}$  de frottement (en supposant qu'elle s'applique en G). On suppose qu'elle a pour valeur  $f = 200$  N. On prendra pour échelle 1 cm pour 100 N.

Remarque : Les deux autres forces déjà représentées ne sont pas à l'échelle. Mais cela n'a aucune importance.

3.3. Parmi les trajectoires proposées ci-dessous, laquelle correspond à la phase du mouvement entre A et B.

.....



**III. Equilibres (8/60 points)**

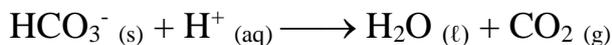
- Equilibrer les réactions chimiques suivantes :

- 1) ..... C + ..... O<sub>2</sub> → ..... CO
- 2) ..... N<sub>2</sub> + ..... H<sub>2</sub> → ..... NH<sub>3</sub>
- 3) ..... S + ..... O<sub>2</sub> → ..... SO<sub>3</sub>
- 4) ..... C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O + ..... O<sub>2</sub> → ..... H<sub>2</sub>O + ..... CO<sub>2</sub>

**IV. Réaction entre l'hydrogénocarbonate de sodium et l'acide chlorhydrique (17/60 points)**

**1. Principe**

- La transformation chimique étudiée est celle se produisant entre l'hydrogénocarbonate de sodium solide NaHCO<sub>3</sub> et l'acide chlorhydrique (H<sup>+</sup><sub>(aq)</sub> + Cl<sup>-</sup><sub>(aq)</sub>).
- Une équation chimique de la transformation est : NaHCO<sub>3</sub> (s) + H<sup>+</sup><sub>(aq)</sub> + Cl<sup>-</sup><sub>(aq)</sub> → H<sub>2</sub>O (l) + CO<sub>2</sub> (g)
- Cette équation chimique peut s'écrire plus simplement :



1.1. Comment peut-on qualifier les ions Na<sup>+</sup><sub>(aq)</sub> et Cl<sup>-</sup><sub>(aq)</sub> ?

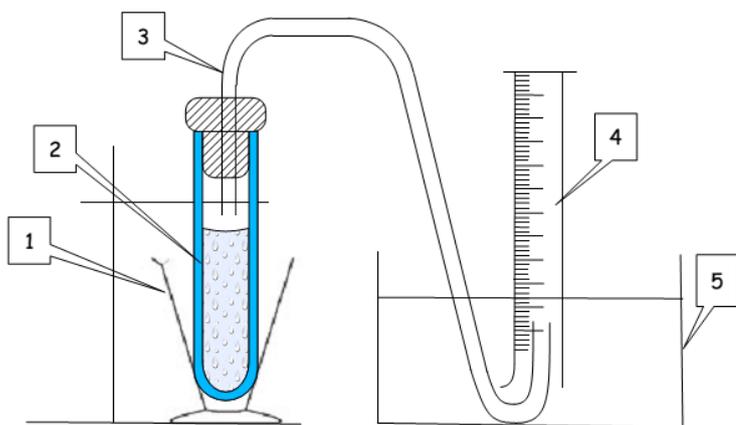
.....

1.2. Nommer en toutes lettres les deux produits de la transformation chimique.

.....  
 .....

## 2. Mise en œuvre

2.1. Compléter la légende des éléments de verrerie numérotés ci-dessous.



1 : .....
2 : .....
3 : tube à dégagement
4 : .....
5 : cristalliseur rempli d'eau

2.2. L'élément 4 du montage précédent contient initialement de l'eau. Que se passe-t-il dans l'élément 4 au cours de la réaction ?

.....  
.....

## 3. Exploitation de la réaction

- On place dans l'élément 2 de l'acide chlorhydrique.
- On verse rapidement  $m = 0,84$  g d'hydrogénocarbonate de sodium en présence de  $V = 40$  mL d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration  $C = 0,50$  mol/L

3.1. Calculer la quantité de matière  $n$  (en mol) d'hydrogénocarbonate de sodium de masse molaire  $M = 84$  g.mol<sup>-1</sup>

.....  
.....

3.2. Calculer la quantité de matière  $n'$  (en mol) d'acide chlorhydrique de concentration  $C = 0,50$  mol.L<sup>-1</sup>.

.....  
.....

3.3. A l'état final, l'hydrogénocarbonate de sodium a totalement disparu. Comment expliquer sa disparition ?

.....  
.....

3.4. Quel est le réactif en excès ?

.....  
.....

---

### Bonus (0,5 point)

- Quel est l'animal qui marche sur 4 pattes à l'aube, 2 pattes durant le jour, et 3 pattes le soir ?

.....