

# NOTE IMPORTANTE

Ce document est destiné à recevoir vos réponses. Ne vous en servez pas comme brouillon et insérez-le dans votre copie à la fin de l'épreuve sans le dégrafer.

L'utilisation des calculatrices à fonctionnement autonome, non imprimantes, à entrée unique par clavier, y compris les programmables, est autorisé.

## RECOMMANDATIONS

Pour tous les exercices proposés dans cette épreuve:

- On écrira toujours la formule utilisée avant de faire le calcul
- On indiquera obligatoirement l'unité avec chaque résultat numérique.

## BARÈME

Première partie	: Chimie.....	8	points
Deuxième partie	: Electricité .....	4,5	points
Troisième partie	: Mécanique .....	5,5	points
Orthographe et présentation	: .....	2	points

Académie de Caen	<b>EXAMEN :</b> Diplôme National du Brevet		<b>Spécialité : Toutes séries</b>
Session 2009	<b>SUJET</b>	<b>ÉPREUVE :</b> Physique Chimie et Sciences Physiques	
Durée : 45 min	<b>Coefficient : 1</b>	<b>Code : 09PHCM1</b>	Page 1/9

**EXERCICE 1 : La réaction entre l'acide chlorhydrique et le fer.**

**A/ Le fer.**

Le fer est un métal utilisé dans la fabrication de nombreux objets : des clous, des boulons, des cannettes de boisson...

1- Le fer est formé à partir d'un empilement d'atomes tous identiques.

a. Nommer les deux parties constituant un atome.

.....  
.....

b. Lorsque c'est possible, relier les éléments des deux colonnes par un trait :

un électron	•
le noyau d'un atome	•

•	est électriquement neutre
•	est chargé positivement
•	est chargé négativement

c. Entourer la bonne réponse :

- le diamètre d'un atome de fer vaut environ ***0,25 nm / 0,25 mm / 0,25 cm.***
- les dimensions du noyau de l'atome de fer sont ***10 / 1000 / 1000000*** fois inférieures à celles de l'atome.

2- L'atome de fer est électriquement neutre.

a. Expliquer ci-dessous la signification de l'expression « électriquement neutre » dans cette phrase.


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

b. L'atome de fer possède 26 charges positives. En déduire le nombre d'électrons dans l'atome de fer.

.....  
.....

**B) La solution d'acide chlorhydrique.**

Voici l'étiquette d'une solution d'acide chlorhydrique que l'on trouve dans le commerce :

acide chlorhydrique	
	R34 : Provoque des brûlures R37 : Irritant pour les voies respiratoires S26 : En cas de contact avec les yeux, laver immédiatement et abondamment avec de l'eau S45 : En cas d'accident ou de malaise, consulter immédiatement un médecin
corrosif	

1- En plus d'une blouse, que doit-on porter pour se protéger lors de l'utilisation de cette solution ?

- .....
- .....

2- On cherche à identifier les deux types d'ions présents dans la solution d'acide chlorhydrique.

a. On met quelques gouttes de la solution sur du papier pH. Le papier vire au rouge. Le pH de cette solution d'acide chlorhydrique est donc égal à 2.

⇒ Cette solution est-elle acide, basique ou neutre ? Justifier.

.....  
.....

⇒ Donner le nom et la formule chimique de l'ion ainsi mis en évidence.

.....

b. On dilue la solution d'acide chlorhydrique avec de l'eau distillée. La solution diluée aura alors un pH égal à ( cocher la bonne réponse ) :

- 1     2     4     8

c. On verse un peu de cette solution d'acide chlorhydrique dans un tube à essais.

On ajoute ensuite quelques gouttes de nitrate d'argent. Il se forme un précipité blanc qui noircit à la lumière.

⇒ Donner le nom et la formule chimique de l'ion ainsi mis en évidence.

.....

### C) La transformation chimique.

Dans un tube à essais, on verse de la solution d'acide chlorhydrique sur des petits morceaux de fer.

Il se produit un dégagement gazeux et la formation d'une solution de chlorure de fer (II).

1- Donner le nom du gaz formé.

.....

2- La solution de chlorure de fer (II) contient des ions chlorure et des ions fer (II). En utilisant les données de ces tableaux, répondre aux questions suivantes.

Ion caractérisé	Fer II
Réactif	soude
Couleur du précipité	vert

Ion caractérisé	Cuivre
Réactif	soude
Couleur du précipité	bleu

Ion caractérisé	Fer III
Réactif	soude
Couleur du précipité	Rouge orangé

Ion caractérisé	Chlorure
Réactif	Nitrate d'argent
Couleur du précipité	blanc

a. Quel réactif doit-on utiliser pour mettre en évidence les ions fer (II) ?

.....

b. Quelle sera la couleur du précipité dans ce cas ?

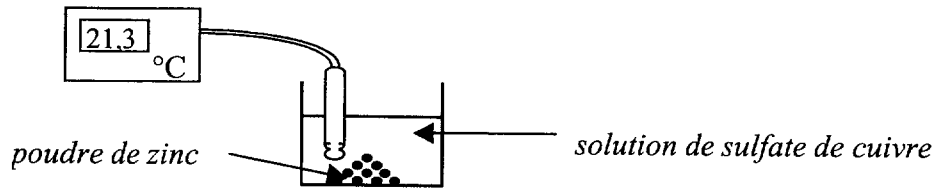
.....

3- Ecrire en toutes lettres le bilan de la transformation chimique entre le fer et l'acide chlorhydrique :

.....

**EXERCICE 2 : L'énergie chimique.**

Dans un bécher, on verse une solution bleue de sulfate de cuivre. Puis on y introduit de la poudre de zinc (métal gris).



1- La solution de sulfate de cuivre contient des ions cuivre (II) responsables de la coloration bleue de la solution. Quelle est la formule des ions cuivre (II) ?

.....

2- Au bout de plusieurs minutes, le zinc se recouvre d'un dépôt rouge caractéristique du cuivre, et la coloration bleue de la solution bleue disparaît.

Expliquer pourquoi on peut affirmer qu'il y a transformation chimique dans le bécher.

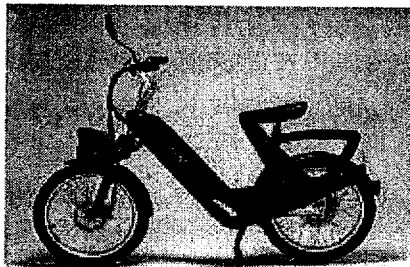
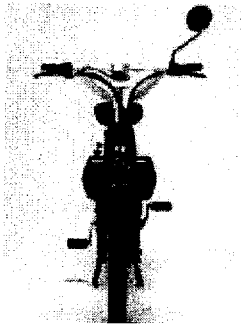
.....  
.....  
.....  
.....

3- Dans cette transformation chimique, l'énergie chimique est convertie en énergie thermique. Quelle valeur affiche le thermomètre au bout d'une minute ? Entourer la bonne réponse.

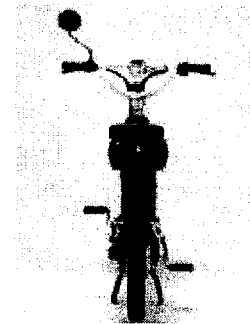
18,3°C    21,3°C    27,3°C

## DEUXIÈME PARTIE : ÉLECTRICITÉ (4,5 points)

Dans le but de limiter les dégagements de gaz à effet de serre, de nombreux véhicules sont équipés d'un moteur électrique. Le solex électrique (photo ci-dessous) est particulièrement adapté à la circulation en ville. Il se recharge sur une simple prise électrique par l'intermédiaire de son chargeur.



Décembre 2006 : lancement du tout nouveau SOLEX électrique



**Le scooter électrique le plus léger de notre catalogue : 35 kg à vide et 40 kg batterie comprise. Une batterie amovible rechargeable chez soi ou au bureau idéale pour les citoyens qui ne disposent ni de garage, ni de cave commune avec l'électricité.**

### Caractéristiques techniques :

- Du moteur : Puissance : 400 W
- De la batterie : Type de batterie : batterie lithium-ion 36 volts

Source : H2 RENT - Solutions en mobilité et énergies alternatives

1 - Que représente l'indication 400 W de la fiche technique ?

.....  
.....

2 - Sachant que la relation permettant de calculer la puissance  $P$  consommée par le moteur en fonction de la tension  $U$  et de l'intensité du courant  $I$  est  $P = U \times I$ . Exprimer  $I$  en fonction de  $P$  et de  $U$  et préciser les unités.

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

**3 -** Calculer l'intensité du courant  $I$  traversant le moteur, sachant que la tension à ses bornes est de 36 V. Détailler le calcul et arrondir le résultat au centième.

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

**4 -** Un scooter électrique est relativement cher à l'achat, mais se révèle économique à l'usage. La seule dépense est le prix de la recharge en électricité.

**a.** Ecrire la relation permettant de déterminer l'énergie électrique  $E$  en fonction de sa puissance  $P$  et du temps de charge  $t$ .

Préciser les unités lorsque l'énergie est exprimée en kilowattheures (kWh).

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

**b.** Calculer, en kWh, l'énergie consommée par le moteur de puissance 400 W pendant une durée de 8 h.

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

**c.** Sachant que le prix du kWh est de 0,1085 €, calculer le montant de la facture pour une recharge complète de la batterie. Arrondir le résultat au centième.

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

**TROISIÈME PARTIE : MÉCANIQUE (5,5 points)**

1 - Un des inconvénients du solex électrique est sa masse élevée (40 kg avec la batterie).

a. Ecrire la relation existant entre le poids  $P$  d'un objet, sa masse  $m$  et l'intensité de pesanteur  $g$ . Préciser les unités.

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

b. Calculer le poids du solex, sachant que l'intensité de la pesanteur a une valeur d'environ  $g = 10 \text{ N/kg}$ .

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

2 - En mode rapide, la vitesse maximale du solex est d'environ 40 km/h.

a. Lorsqu'un obstacle survient, la distance parcourue pour arrêter le véhicule est composée de la distance de réaction (liée au temps de réaction du conducteur) et de la distance de freinage.

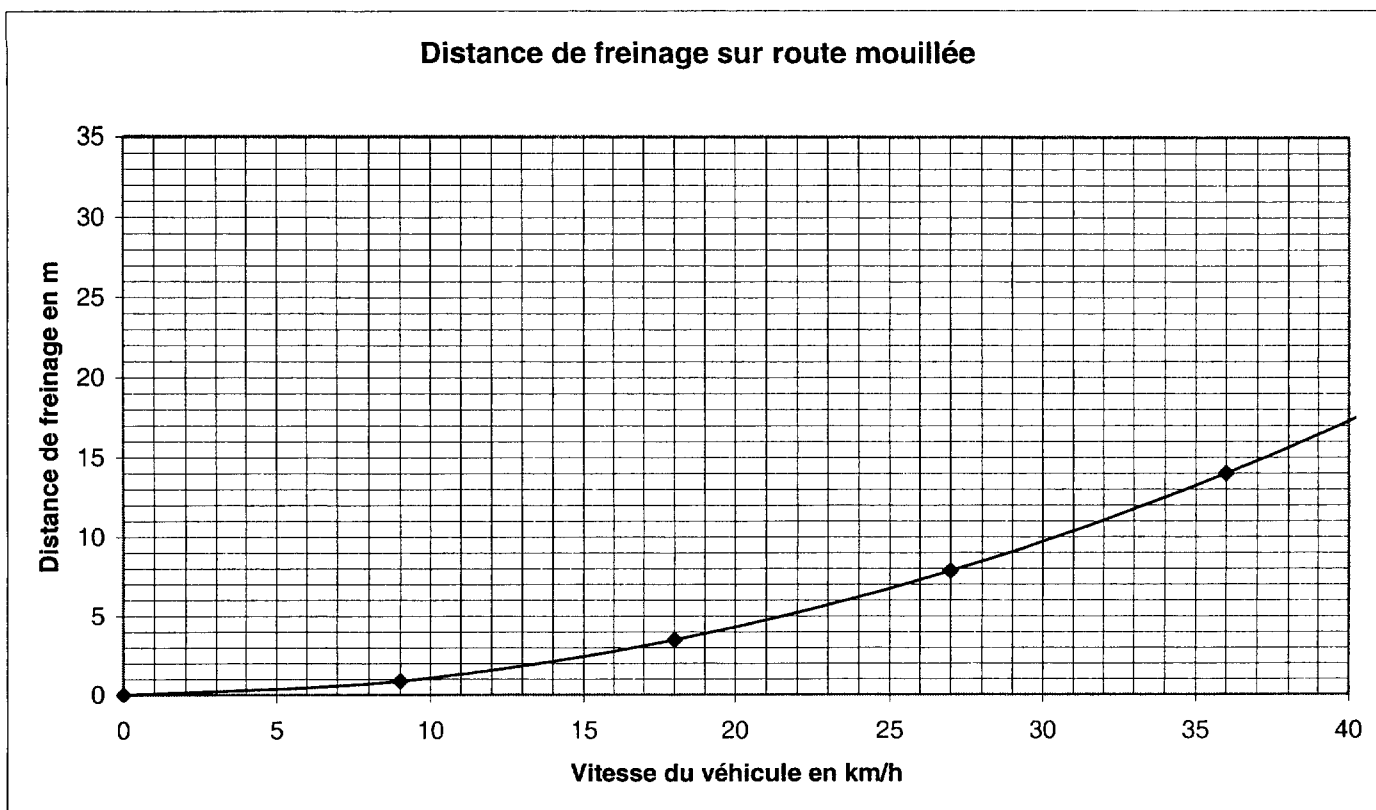
Dans le tableau ci-dessous, coche trois facteurs intervenant dans la distance de freinage.

État des pneumatiques	Fatigue du conducteur	Alcool, drogue	Vitesse	État de la route	Téléphoner en conduisant	Réflexes du conducteur

b. Le graphique (ci-dessous) représente la distance de freinage d'un véhicule sur route mouillée. A partir de ce graphique, déterminer la distance de freinage d'un solex circulant à 36 km/h.

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

### Distance de freinage sur route mouillée



**3** - En cas d'accident, les blessures peuvent être occasionnées par la transformation de l'énergie cinétique accumulée par le véhicule et son passager. On s'intéresse, ici, uniquement au solex.

**a.** Un solex roule à 36 km/h. Déterminer sa vitesse en m/s.

.....  
 .....

**b.** Sachant que la relation donnant l'énergie cinétique  $E_c$  d'un véhicule en fonction de sa masse  $m$  et de sa vitesse  $v$  est  $E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2$ . Préciser l'unité légale de chaque terme.

- $E_c$  s'exprime en .....
- $m$  s'exprime en .....
- $v$  s'exprime en .....

**c.** Calculer, dans ce cas, l'énergie cinétique du solex.

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