

# EPREUVE COMMUNE DE SCIENCES PHYSIQUES 2012

## Collège Les Hautes Rayes

*Durée 1h – calculatrice autorisée*

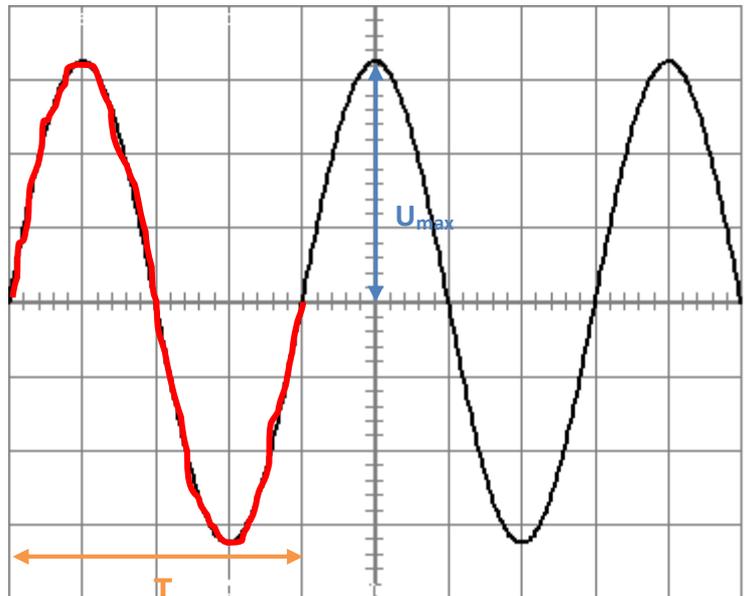
Tous les exercices sont indépendants et peuvent être traités dans le désordre. Les réponses sont à rédiger sur le polycopié. Une rédaction soignée est attendue. Chaque calcul sera détaillé.

### Exercice 1 : Etude de la tension du secteur (5,5 pts)

Voici l'oscillogramme obtenu aux bornes d'une prise électrique chez un particulier.

Les réglages de l'oscilloscope sont les suivants :

- Sensibilité verticale :  
S = 100 V par division
- Balayage horizontal :  
B = 5 ms par division



1. Sur quel axe est représenté le temps ? **(0,25 pt)**  
 vertical     horizontal
2. Sur quel axe est représentée la tension ? **(0,25 pt)**  
 vertical     horizontal
3. Parmi les termes suivants : *continue, alternative, sinusoïdale, variable, périodique*, quels sont ceux qui caractérisent cette tension ? **(1 pt)**  
*Les termes qui caractérisent cette tension sont : sinusoïdale, variable, alternative et périodique.*
4. A partir de l'oscillogramme, déterminer la tension maximale  $U_{max}$  de cette tension. Expliquer votre calcul. **(1 pt)**  
 $U_{max} = Y \times S = \text{Nombre de divisions} \times \text{Sensibilité verticale}$   
 $U_{max} = 3,2 \times 100 = 320 \text{ V}$
5. Surligne en rouge sur l'oscillogramme ci-dessus, le motif élémentaire de cette tension. **(0,5 pt)**
6. A partir de l'oscillogramme, déterminer la période  $T$  de cette tension en expliquant votre calcul. Donner le résultat en ms et en s. **(1 pt)**  
*La période (durée du motif élémentaire) est :*  
 $T = X \times B = \text{Nombre de divisions} \times \text{Balayage horizontal}$   
 $T = 4 \times 5 = 20 \text{ ms} = 0,02 \text{ S}$
7. Rappeler la relation liant la fréquence  $f$  et la période  $T$ . Donner les unités de ces 2 grandeurs. **(0,5 pt)**  
*La relation est  $f = \frac{1}{T}$  avec T en seconde (s) et f en Hertz (Hz).*

8. Calculer la valeur de la fréquence  $f$  de cette tension. Expliquer votre calcul. **(1 pt)**

On sait que  $f = \frac{1}{T}$  avec  $T = 0,02$  s donc  $f = \frac{1}{0,02} = 50$  Hz

La fréquence de cette tension est **50 Hz**.

### **Exercice 2 : Une canette (4,5 pts)**



Une canette est le plus souvent fabriquée à partir de deux métaux différents : le pourtour est en acier (alliage contenant principalement du fer) et la partie supérieure est en aluminium. Le noyau de l'atome d'aluminium possède **13 charges électriques**.

1. Proposer une expérience qui permettrait de différencier ces deux métaux. **(1 pt)**

**Exp. n°1 : Il suffit de mettre un aimant proche des 2 métaux. Le métal attiré par l'aimant sera l'acier.**

Exp n°2 : On mesure la masse pour un même volume de métal. Le moins dense (plus léger pour un même volume) sera l'aluminium.

Exp n°3 : On mesure la température de fusion des 2 métaux. Celui qui a le point de fusion le plus bas sera l'aluminium.

2. Quel est le symbole de l'atome d'aluminium ? **(0,25 pt)**

Le symbole de l'atome d'aluminium est **Al**.

3. Quel est le signe de la charge électrique du noyau de l'atome d'aluminium ? **(0,25 pt)**

La charge électrique du noyau de l'atome d'aluminium est **positive**.

4. Quelle est le nom des particules qui sont en mouvement autour du noyau de l'atome d'aluminium ? Combien en trouve-t-on ? **(0,5 pt)**

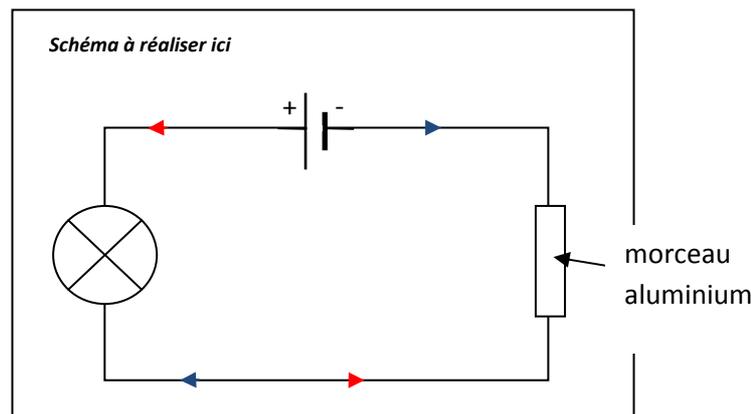
Le nom des particules qui sont en mouvement autour du noyau de l'atome est l'**électron**. On en trouve **13** dans l'atome d'aluminium.

5. Quelle est la charge électrique de l'atome d'aluminium ? Justifier **(1 pt)**

La charge électrique de l'atome d'aluminium est **neutre** car la charge électrique des électrons (13 charges négatives) est compensée par la charge électrique du noyau (13 charges positives).

6. Réaliser le schéma d'un circuit qui permet de montrer que l'aluminium est un matériau conducteur. Indiquer l'observation attendue. **(1 pt)**

7. Indiquer sur le schéma précédent le sens conventionnel du courant par des flèches rouges et le sens de déplacement des électrons par des flèches bleues. **(0,5 pt)**



Observation : **La lampe brille** car l'aluminium est un matériau conducteur.

### Exercice 3 : De l'eau minérale! (6 pts)

Informations utiles: Tests d'identification de quelques espèces chimiques

ESPECE CHIMIQUE IDENTIFIEE	INDICATEUR	RESULTAT
$\text{Cu}^{2+}$	Solution d'hydroxyde de sodium	Précipité bleu
$\text{Cl}^-$	Solution de nitrate d'argent	Précipité blanc qui noircit à la lumière
$\text{CO}_2$	Eau de chaux	Solution trouble

Symboles et noms de quelques atomes (le nombre de charge positive est noté entre parenthèse.)

O: Oxygène (8) ; C: Carbone (6) ; Ca : Calcium (20) ; Cl : Chlore (17); H: Hydrogène (1); S : Soufre (16)

Voici une étiquette d'une eau minérale et on y trouve beaucoup d'informations!

#### Minéralisation en mg/litre

Calcium $\text{Ca}^{2+}$	78	Bicarbonates $\text{HCO}_3^-$	122
Magnésium $\text{Mg}^{2+}$	12	Sulfates $\text{SO}_4^{2-}$	8
Sodium $\text{Na}^+$	7	Chlorures $\text{Cl}^-$	6
Potassium $\text{K}^+$	2	Nitrates $\text{NO}_3^-$	1
Résidus secs à 180°C : 181 mg/L pH = 7,4			

1) Les espèces chimiques données dans la partie « minéralisation » sont-elles des atomes? Des molécules? Des ions? Justifie. (0,5 pt)

Ce sont **des ions** car ces espèces sont chargées (+ ou -) alors que les atomes et molécules sont neutres.

l'électricité? Justifie. (0,5 pt)

**Oui, l'eau minérale peut conduire l'électricité car elle possède des ions (calcium, sodium, chlorure...) or une solution qui possède des ions est conductrice.**

3) Sur l'étiquette, on peut lire: «  $\text{SO}_4^{2-}$  », ce sont des ions polyatomiques qu'on nomme **ion sulfate**.

Précise le nom et le nombre de chaque atome qui le constitue. (1 pt)

**L'ion sulfate possède 4 atomes d'oxygène et 1 atome de soufre.**

4) On peut lire sur l'étiquette une espèce chimique qui a pour formule  $\text{Cl}^-$ .

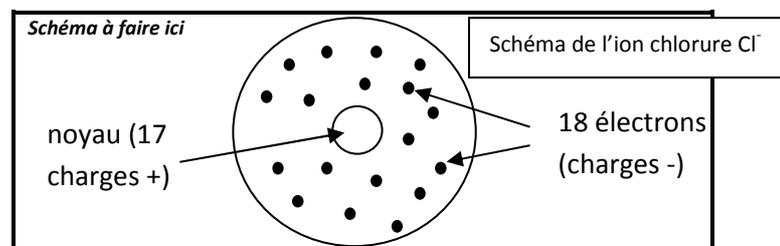
a. Quel est son nom? (0,5 pt) **C'est l'ion chlorure.**

b. Comment s'est-elle formée? (0,5 pt)

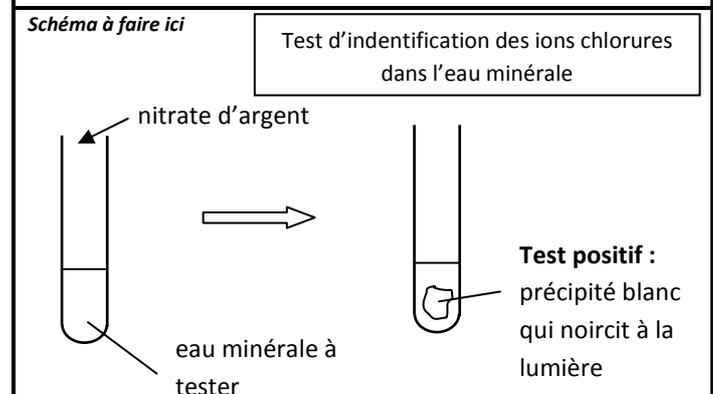
**L'ion chlorure est un atome de chlore qui a gagné un électron.**

c. Combien a-t-elle d'électrons au total? (0,5 pt) **L'ion chlorure possède 18 électrons (soit 1 électron de plus que l'atome de chlore (cf. tableau du dessus)).**

d. Fais un schéma légendé de cette espèce chimique ( $\text{Cl}^-$ ) en précisant les termes suivants : électrons, noyau. (1 pt)



5) On aimerait vérifier que cette eau minérale contient bien cette espèce chimique ( $\text{Cl}^-$ ). Décris précisément un test (schéma légendé, noms des produits chimiques utilisés, observations...) qui permettrait de mettre en évidence sa présence. (1,5 pts)



**Exercice 4 : énergie renouvelables – production d'électricité (4 pts)**

1) L'éolienne utilise-t-elle une source d'énergie renouvelable ou non – renouvelable ? Précise cette source. (1 pt)

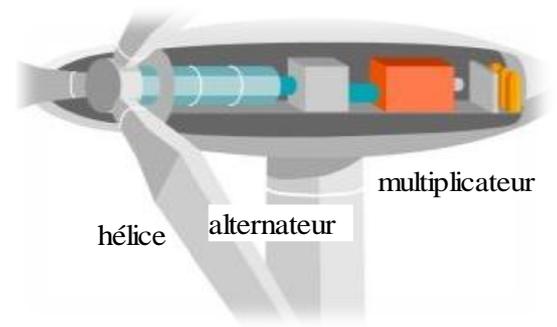
L'éolienne utilise une **source d'énergie renouvelable**, cette source étant **le vent**.

2) a. Cite « l'élément » qui permet de produire de l'électricité. (0,5 pt)

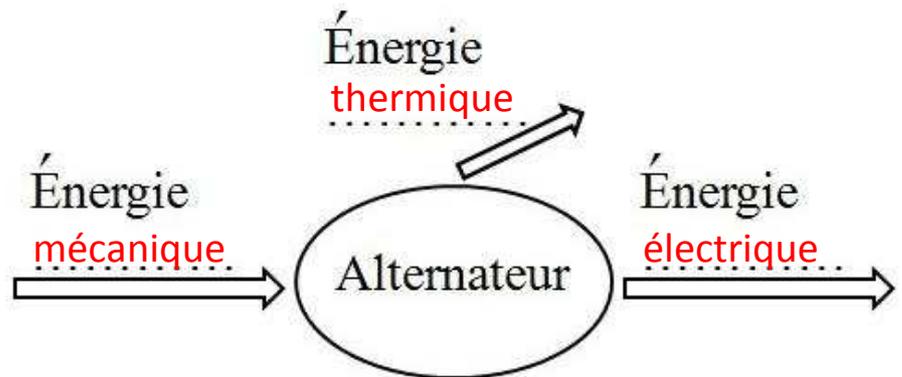
L'élément qui permet de produire l'électricité est l'**alternateur**.

b. Nomme les 2 principaux constituants de cet « élément ». (1 pt)

Les 2 principaux éléments d'un alternateur sont **une bobine de fil de cuivre** et **un aimant**. L'un étant en mouvement au voisinage de l'autre.



3) Complète le diagramme ci – contre, en choisissant parmi les mots suivants: *thermique, électrique, mécanique, solaire, de position*. (1,5 pts)



*Diagramme à compléter*

***Bon courage à tous !!!***