Corrigé – Brevet 2012 – Physique-chimie – Polynésie

Conducteurs et isolants, constituants de l'atome, solutions ioniques, Centrales électriques, tension alternative, puissance et énergie, Le poids et la masse

Corrigé détaillé rédigé par Ben, professeur particulier – benprofparticulier.fr

Partie 1 : Chimie – Conducteurs et isolants, constituants de l'atome, solutions ioniques *(7.5 pts)*

Exercice 1 : Tous les solides conduisent-ils le courant électrique ?

1.1) Quand la lampe s'allume, le courant circule : le solide est conducteur. Quand elle reste éteinte, le solide est isolant.

solide	état de la lampe	solide conducteur ou isolant
fer	allumée	**conducteur**
bois	éteinte	**isolant**
aluminium	allumée	**conducteur**
cuivre	allumée	**conducteur**
papier	éteinte	**isolant**
argent	allumée	**conducteur**
verre	éteinte	**isolant**

1.2) Non, tous les solides ne conduisent pas le courant électrique : le bois, le papier et le verre sont isolants (la lampe reste éteinte).

1.3) Les solides conducteurs du tableau (fer, aluminium, cuivre, argent) sont tous des métaux. **Propriété commune : les métaux sont conducteurs du courant électrique.**

Exercice 2 : Les constituants de l'atome

2.1) Compléments à porter sur le schéma :

- **Bornes du générateur** : dans le symbole de la pile, le grand trait fin (à droite) est la borne + et le petit trait épais (à gauche) est la borne −. C'est cohérent avec le schéma : les électrons, qui se déplacent vers la droite dans le métal, se dirigent vers la borne +.
- **Sens conventionnel du courant** : à l'extérieur du générateur, le courant va de la borne + vers la borne −. On dessine donc une flèche qui part de la borne + (à droite), descend dans le fil de droite, traverse le métal **de la droite vers la gauche**, puis remonte par la lampe vers la borne −.
- **Légendes** : la case de gauche (flèche pointant le centre d'une sphère) : **noyau** ; la case du milieu (accolade englobant une sphère entière) : **atome** ; la case de droite (flèche pointant une petite boule munie d'une flèche) : **électron**.

2.2) Les électrons se déplacent dans le sens inverse du sens conventionnel du courant : ils vont de la borne − vers la borne + à l'extérieur du générateur.

> 💡 **Astuce.** Pour repérer les bornes d'une pile : le grand trait est le + (comme le « plus grand »), le petit trait épais est le −. Le courant sort par le + ; les électrons, eux, sortent par le −.

Exercice 3 : Tous les liquides conduisent-ils le courant électrique ?

3.1)

Liquides	état de la lampe	liquide conducteur ou isolant
eau de mer	allumée	**conducteur**
eau déminéralisée	éteinte	**isolant**
eau pure	éteinte	**isolant**
eau + sulfate de cuivre	allumée	**conducteur**

3.2) Non, tous les liquides ne conduisent pas le courant électrique : l'eau pure et l'eau déminéralisée ne font pas briller la lampe, alors que l'eau de mer et l'eau avec du sulfate de cuivre la font briller.

3.3) L'eau pure ne contient que des molécules (H_2O) et elle est isolante. Les solutions conductrices contiennent des ions : l'eau de mer contient du sel (ions sodium Na^+ et chlorure Cl^-), la solution de sulfate de cuivre contient des ions cuivre Cu^{2+} et sulfate SO_4^{2-}. **Pour être conductrice, une solution doit contenir des ions.**

Partie 2 : Électricité – Centrales électriques, tension alternative, puissance et énergie *(7 pts)*

Exercice 1 : Quel est le point commun des différentes centrales électriques ?

1.1) Les légendes des deux schémas mentionnent toutes deux un **alternateur** (à côté de la turbine dans la centrale hydraulique, n° 6 dans la nacelle de l'éolienne). **L'élément commun est l'alternateur**, qui produit l'électricité.

1.2) Diagramme énergétique complété :

- case de gauche : Énergie **mécanique** (reçue par l'alternateur, mis en rotation par la turbine ou les pales) ;
- ovale : **Alternateur** ;
- case du haut : Énergie **perdue** (essentiellement sous forme de chaleur) ;
- case du bas : Énergie utile **électrique**.

Exercice 2 : Étude d'une tension alternative périodique

2.1) Le graphique a montre une tension constante de 1,5 V : c'est une tension continue. Le graphique b montre une tension qui prend alternativement des valeurs positives et négatives et dont le motif se répète. **C'est le graphique b qui représente une tension alternative périodique.**

2.2) Le sommet de la courbe est au niveau de la graduation 10 V. $U_{max} = 10$ **V.**

2.3) La courbe part de 0 V à $t = 0$ ms en montant, et repasse par 0 V en montant à $t = 20$ ms (les sommets sont à 5 ms, 25 ms et 45 ms : ils sont séparés de 20 ms). $T = 20$ **ms** $= 20 \times 0{,}001$ **s** $= 0{,}020$ **s.**

2.4) $f = \dfrac{1}{T} = \dfrac{1}{0{,}020} = 50$. **La fréquence vaut** $f = 50$ **Hz** (c'est la fréquence de la tension du secteur).

> ⚠ **Piège.** Dans $f = \dfrac{1}{T}$, la période doit être en **secondes** pour obtenir des hertz : $\dfrac{1}{20}$ donnerait 0,05, une valeur absurde. Convertis toujours les millisecondes avant de calculer.

Exercice 3 : Puissance et énergie

3.1)

- téléviseur → **20 à 500 W** ;
- four électrique → **500 à 5 000 W** ;
- téléphone → **1 à 10 W**.

3.2) $E = P \times t$ avec $P = 500$ W et $t = 4$ h :
$E = 500 \times 4 = 2\,000$ Wh.
Comme 1 kWh = 1 000 Wh : $E = \dfrac{2\,000}{1\,000} = 2$ kWh. **L'ordinateur consomme 2 kWh.**

Partie 3 : Mécanique – Le poids et la masse *(3.5 pts)*

1) Le point manquant est celui de la dernière ligne du tableau : **m = 0,8 kg et P = 8 N**. On le place sur le graphique, puis on trace à la règle une droite qui passe par l'origine (0 ; 0) et par tous les points, de m = 0 à m = 1 kg (elle arrive à P = 10 N pour m = 1 kg).

2) C'est une droite passant par l'origine (case à cocher).

3) Le poids et la masse sont proportionnels (case à cocher) : une droite passant par l'origine représente une situation de proportionnalité. Ils ne sont pas égaux : ce sont deux grandeurs différentes, qui ne s'expriment pas dans la même unité (newton pour le poids, kilogramme pour la masse). D'après le tableau, $\dfrac{P}{m} = \dfrac{1}{0{,}1} = \dfrac{8}{0{,}8} = 10$ N/kg.

4) On lit sur la droite le point d'abscisse 0,4 kg : son ordonnée est 4 N. **Le poids de la mangue est P = 4 N.** (Contrôle : $P = 10 \times 0{,}4 = 4$ N.)

> 💡 **Astuce.** Pour une lecture graphique, trace les pointillés : verticale depuis 0,4 kg jusqu'à la droite, puis horizontale jusqu'à l'axe des poids. Le correcteur veut voir ces tracés.

Conseils pour le jour J

Cette épreuve de 45 minutes se fait directement sur le sujet : lis chaque schéma avant de répondre, écris lisiblement et soigne les tableaux, car deux points sont réservés à la propreté de la copie.

Les points faciles sont nombreux (tableaux conducteur / isolant, cases à cocher, appareils à relier) : ne les rate pas par précipitation. Garde ton temps pour les questions de calcul (période, fréquence, énergie) et rédige-les toujours en trois temps : formule, application numérique, résultat avec son unité.

Attention aux conversions : millisecondes en secondes pour la fréquence, wattheures en kilowattheures pour l'énergie. C'est là que se perdent le plus de points sur ce sujet.

Ce document est la propriété intellectuelle de Ben, professeur particulier (benprofparticulier.fr), protégée par le Code de la propriété intellectuelle (art. L. 111-1 et L. 122-4). Il est mis à disposition pour un usage personnel de révision. Toute reproduction, diffusion, mise en ligne ou revente, totale ou partielle, sans autorisation écrite est interdite et constitue une contrefaçon (art. L. 335-2).