SCIENCES PHYSIQUES – CORRECTION

Année scolaire : 2026/2027 — Durée : 1 heure

Chimie : 8 points

	Bar	Cap

Exercice n° 1 : (3,5 points)

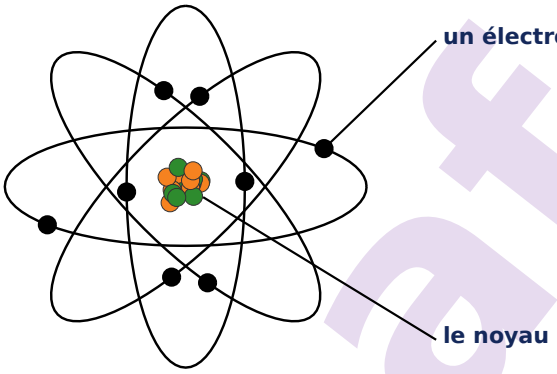
1) Phrases complétées :

- Un atome est **neutre** électriquement ; son noyau, chargé **positivement**, renferme presque toute la **masse** de l'atome.
- Autour du noyau se déplacent des **électrons**, chargés **négativement**, dont le nombre est égal au nombre de **protons** du noyau.

1	A_1

2) Légende du schéma :

On repère : le point noir sur une orbite = **un électron** ; l'amas central (protons en orange et neutrons en vert) = **le noyau**.



4 orbites × 2 électrons = 8 électrons

0,5	B

3) a) Nombre d'électrons n_e :

Sur le schéma, on compte 4 orbites portant chacune 2 électrons : **$n_e = 4 \times 2 = 8$ électrons**.

0,5	A_2

b) Charge totale des électrons Q_e :

Chaque électron porte la charge $-e$. Donc $Q_e = -\, n_e \cdot e = -\, 8 \times 1{,}6.10^{-19}$

$Q_e = -\, 1{,}28.10^{-18}$ C

0,5	A_2

c) Charge du noyau Q_{noyau} :

L'atome est électriquement neutre : $Q_{noyau} + Q_e = 0$, donc $Q_{noyau} = -\, Q_e$.

$Q_{noyau} = +\, 1{,}28.10^{-18}$ C (ce qui correspond à 8 protons).

0,5	A_2

4) Diamètre d'un atome :

Les N atomes sont alignés l'un à côté de l'autre : L = N × D, donc D = L / N.

L = 3 cm = 3.10^{-2} m ⇒ D = $3.10^{-2} / 2{,}5.10^{8}$ = **$1{,}2.10^{-10}$ m**.

Conversion : 1 Å = 10^{-10} m, donc **D = 1,2 Å**.

0,5	C

Exercice n° 2 : (4,5 points)

I) 1) Origine d'un ion simple positif :

Un ion simple positif (cation) provient d'un atome qui a **perdu un ou plusieurs électrons** : il y a alors plus de charges positives (protons) que de charges négatives (électrons).

0,5	A_2

Dhafer

	Bar	Cap
2) Charge du noyau de chlore : L'atome est neutre : il possède autant de protons que d'électrons, donc 17 protons. $Q_{noyau} = + 17 \cdot e = 17 \times 1,6.10^{-19} =$ **$+ 2,72.10^{-18}$ C**	0,5	A_2
3) a) Symbole de l'ion chlorure : L'atome de chlore gagne un électron : **Cl^-**.	0,5	A_2
b) Anion ou cation ? C'est un **anion** : l'ion a gagné un électron, il possède donc un excès de charges négatives (sa charge est négative).	0,5	B
c) Charge de l'ion chlorure : $q = Q_{noyau} + Q_{électrons} = + 17\ e - 18\ e = - e$ **$q = - 1,6.10^{-19}$ C**	0,5	A_2
d) Nombre d'électrons de l'ion : L'atome avait 17 électrons et en a gagné 1 : l'ion chlorure possède **18 électrons**.	0,5	B
II) $q = 3,2.10^{-19}$ C 1) Cation ou anion ? La charge q est positive : c'est un **cation**.	0,5	A_2
2) Électrons perdus ou gagnés : $q = + n \cdot e \Rightarrow n = q / e = 3,2.10^{-19} / 1,6.10^{-19} = 2$. L'atome de magnésium a **perdu 2 électrons**.	0,5	A_2
3) Symbole de l'ion magnésium : **Mg^{2+}**	0,5	A_1

Physique : 12 points

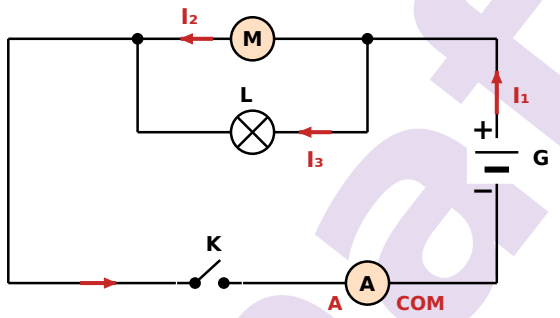
	Bar	Cap
***Exercice n° 1* : (6 points)** **1)** a) Charge q de la tige AB : La tige de verre a cédé des électrons au tissu de laine : elle a un **défaut d'électrons**, donc sa charge est **positive**. $q = + N \cdot e = 4.10^{15} \times 1,6.10^{-19} \Rightarrow$ **$q = + 6,4.10^{-4}$ C**	1	A_2
b) Charge q' du tissu : Avant le frottement, la tige et le tissu sont neutres. La charge électrique se conserve : $q + q' = 0$. **$q' = - q = - 6,4.10^{-4}$ C** (le tissu a gagné 4.10^{15} électrons).	1	B
c) Sens de transfert des électrons : Le verre devient positif (il perd des électrons) et la laine devient négative (elle en gagne) : les électrons passent **de la tige AB (verre) vers le tissu de laine**.	1	C
d) Mode d'électrisation : Les deux corps ont été frottés l'un contre l'autre : électrisation **par frottement**.	1	A_1
2) a) Excès ou défaut d'électrons de CD : $q_C = - 2,8.10^{-4}$ C est négative : la tige CD possède un **excès d'électrons**. $N = \lvert q_C \rvert / e = 2,8.10^{-4} / 1,6.10^{-19} =$ **$1,75.10^{15}$ électrons en excès**.	1	A_2

Dhafer

	Bar	Cap
b) Contact entre les deux tiges : **Interprétation :** AB manque d'électrons (charge positive) alors que CD en possède en excès (charge négative). Au contact, des électrons passent **de CD vers AB** jusqu'à ce que les deux tiges soient dans le même état électrique. **Charges finales :** la charge totale se conserve : $q + q_C = 6{,}4.10^{-4} - 2{,}8.10^{-4} = 3{,}6.10^{-4}$ C. Les tiges étant identiques, elles se partagent cette charge à égalité : $\mathbf{q_{AB}' = q_{CD}' = 3{,}6.10^{-4} / 2 = + 1{,}8.10^{-4}}$ **C**. *(Nombre d'électrons passés de CD vers AB : $(1{,}8.10^{-4} + 2{,}8.10^{-4}) / 1{,}6.10^{-19} \approx 2{,}9.10^{15}$.)*	1	C

***Exercice n° 2* : (6 points)**

1) Noms des éléments : **G** : générateur (pile) ; **K** : interrupteur ; **M** : moteur ; **L** : lampe.	0,5	A_2
2) Sens des courants et pôles de G : Par convention, le courant sort de la borne **+** du générateur (la plus longue barre du symbole) et revient par la borne **−** (la plus courte et plus épaisse). Ici, le courant I_1 sort de G par le haut, arrive au nœud puis se partage : I_2 traverse le moteur M et I_3 traverse la lampe L ; ils se rejoignent, traversent l'interrupteur K et reviennent à la borne − de G (voir schéma ci-contre).	0,5	A_2



3) a) Place de l'ampèremètre : L'ampèremètre se branche **en série** dans la branche principale (celle qui contient G), car il doit mesurer I_1. Le courant doit **entrer par la borne A** et **sortir par la borne COM** (voir schéma : le courant circule de gauche à droite dans cette partie).	0,5	B
b) Calibre et position de l'aiguille : $I_1 = 0{,}60$ A : on choisit le plus petit calibre supérieur à I_1, donc **C = 1 A** (les calibres 10 mA, 100 mA et 300 mA sont trop petits ; 3 A et 10 A sont moins précis). $n = (I_1 / C) \times N_{div} = (0{,}60 / 1) \times 100 =$ **60 divisions** : l'aiguille se place sur la division 60.	0,75	A_2
4) Intensité I_2 : **Loi des nœuds** : la somme des intensités des courants qui arrivent à un nœud est égale à la somme des intensités des courants qui en repartent. Le moteur et la lampe sont en dérivation : $I_1 = I_2 + I_3$. $I_2 = I_1 - I_3 = 0{,}60 - 0{,}25 =$ **0,35 A**	0,75	A_2
5) a) Quantité d'électricité : t = 3 min 20 s = 3 × 60 + 20 = 200 s. $Q = I_3 \times t = 0{,}25 \times 200 =$ **50 C**	0,5	A_2
b) Nombre d'électrons : $Q = N \cdot e \Rightarrow N = Q / e = 50 / 1{,}6.10^{-19} \approx$ **$3{,}1.10^{20}$ électrons**.	0,5	A_2

Dhafer

Bar	Cap
0,5	A_2
0,5	B
0,5	C
0,5	C

6) a) Effets du courant :

• Le **moteur** tourne : **effet mécanique**. • L'**électrolyseur** est le siège de transformations chimiques (électrolyse) : **effet chimique**. • La lampe ne brille pas (voir c) : pas d'effet lumineux. • Tous les conducteurs s'échauffent légèrement : effet thermique.

b) Phrase complétée :

Dans les métaux, le courant électrique est dû à un déplacement ordonné des **électrons libres**, alors que dans les solutions conductrices il est dû à un déplacement ordonné des **ions** (cations et anions, en sens contraires).

c) La lampe brille-t-elle ?

Non. La diode D n'est traversée que dans un seul sens. Sur la figure, le courant arrive de la gauche alors que la diode est montée dans le sens opposé : elle est en **sens bloquant**. Aucun courant ne circule dans la branche de la lampe, qui reste éteinte (le moteur, lui, fonctionne).

d) Court-circuit de l'électrolyseur :

On relie ses bornes par un fil de résistance négligeable : le courant passe dans le fil et n'entre plus dans l'électrolyseur. **L'électrolyse s'arrête.** Le moteur continue de tourner (et plus vite, car la résistance du circuit diminue et le courant augmente) ; la lampe reste éteinte à cause de la diode.

Total : Chimie 8 pts (3,5 + 4,5) • Physique 12 pts (6 + 6) • ***20 pts***

Dhafer