

## Devoir classe de troisième du 13.10.2014

### Rappels

- *Un atome est  $10^5$  fois plus grand que son noyau*
- *Un cation est un ion positif et un anion est un ion négatif.*
- *La charge du noyau ne change jamais !*
- *La formule de l'ion sulfate est  $SO_4^{2-}$ , celle de l'ion cuivre est  $Cu^{2+}$*
- *Un solide est toujours neutre sauf si il est électrisé.*

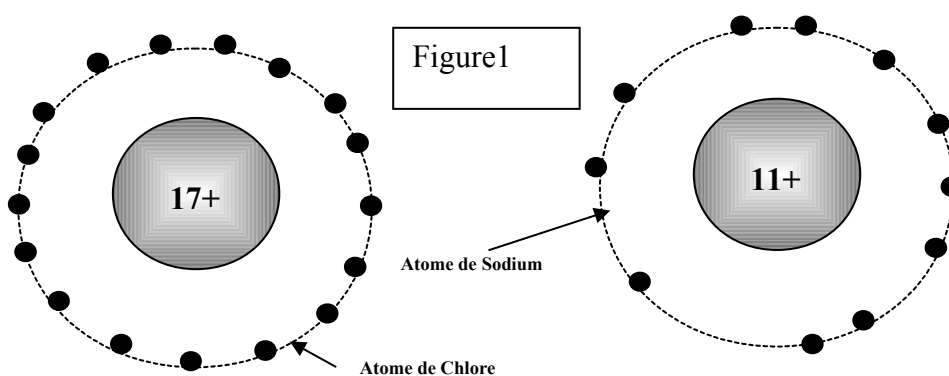
### A. Partie Cours (11pts)

#### 1. Les constituants de la matière (7pts)

##### a) L'atome (4pts)

- (0,25pt) Comment appelle-t-on les particules négatives qui gravitent autour du noyau de l'atome ?
- (0,25pt) La charge du noyau est elle positive ou négative ?
- (0,25pt) La charge d'un atome est elle toujours nulle et pourquoi ?
- (0,25pt) Quelle est la partie de l'atome qui pèse le plus lourd ?
- (0,5pt) On sait que le rayon d'un atome est d'environ  $10^{-10}$  m. Combien mesure environ le rayon du noyau de l'atome ?
- (1pt) Quel serait le rayon de l'atome si son noyau était celui d'une cerise de 1cm ?
- (1,5pts) Bilans des constituants et charges des atomes sur quelques exemples

On a représenté les constituants des atomes de chlore et de sodium, compléter le tableau ci dessous



#### Compléter la phrase et le

#### tableau

Un atome est toujours électriquement.....

Atome	Fer	Sodium	Chlore
Symbole		Na	Cl
Charge du noyau	+26		
Charge portée par les électrons	-26		
Charge de l'atome			

**b) L'ion (3pts)**

- (0,25pt) Comment appelle-t-on un atome qui a perdu ou plusieurs électrons ?
  
- (0,25pt) Comment appelle-t-on un atome qui a gagné ou plusieurs électrons ?
  
- (1,5pts) L'atome de Chlore **gagne un électron**, il devient l'ion chlorure, alors que l'atome de sodium en **perd un électron** et devient l'ion sodium. Recopier et compléter le tableau ci-dessous :

<i>Ions</i>	Sodium	Chlorure
Symbole	Na <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>
Charge du noyau		
Charge portée par les électrons		
Charge de l'ion		

- (1pt) Représenter ci dessous ces deux ions en vous inspirant de la figure 1

Dessins

**2. Les porteurs de charges et le courant électriques (4pts)**

**a) Identification des porteurs de charges (1pt)**

- (0,5pt) Quel est le porteur de charges dans les métaux et dans le graphite ?
  
- (0,5pt) Quels sont les porteurs de charges dans les solutions ?

**b) Sens de circulation des porteurs de charges (3pts)**

- (0,5pt) Quel est le sens de propagation des électrons par rapport au sens conventionnel du courant électrique ?
- (1pt) Quels sont les sens de propagation des cations et anions par rapport au sens conventionnel du courant électrique ?
  - Cations :
  - Anions :
- (1,5pts) La figure 2 est le schéma d'un montage électrique avec une circulation du courant électrique. Compléter cette figure en ajoutant par des flèches rouges, le sens de propagation des électrons et par des flèches bleues le sens de propagation des cations.

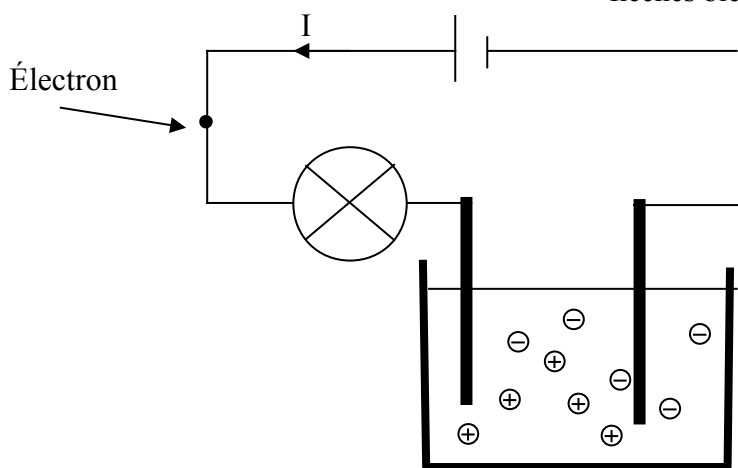


Figure 2

**Justification**

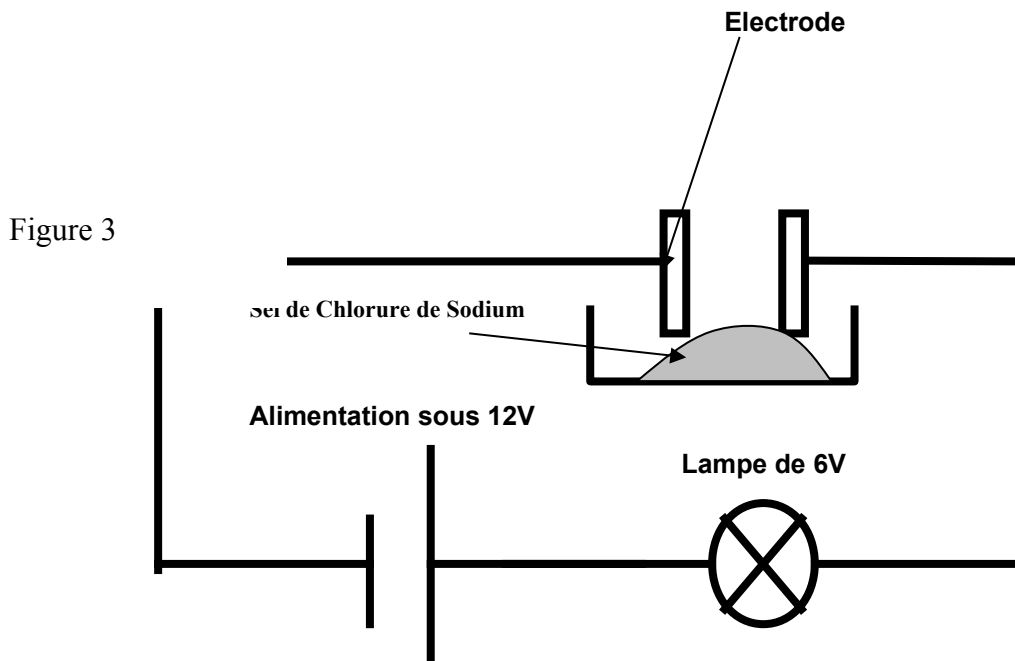
**B. Partie Application du cours (11pts)**

**I. La solution de chlorure de Sodium (6pts)**

Un élève réalise l'expérience du schéma ci-dessous.

Il n'observe **aucune lumière** émise par la lampe.

Il ajoute alors de l'eau dans la boîte de pétri et la lampe se met à briller avec une intensité d'autant plus forte que le sel s'est dissout et que les électrodes sont proches.



## Questions

### 1. Le sel de chlorure de sodium (1,5pts)

a) (0,5pt) Le courant ne circule pas !

Expliquer pourquoi la lampe ne brille pas au début de l'expérience.

b) (0,5pt) Le composé chlorure de sodium

Le sel de chlorure de sodium,  $\text{NaCl}_{(s)}$ , est un composé ionique qui apparaît sur la figure 4

- Les charges positives et négatives sont elles en quantité différentes ou égales

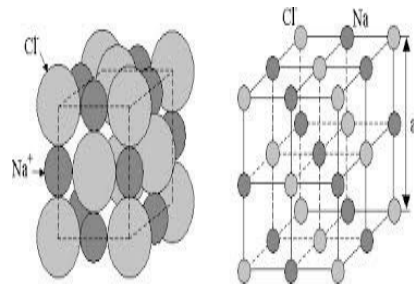


Figure 4

c) (0,5pt) La charge globale

- Que peut on dire de la charge globale de ce solide ?

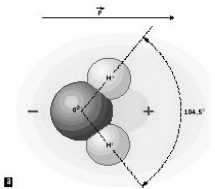


Figure 5

### 2. La solution de chlorure de sodium (4,5pts)

Remarque :  $_{(s)}$  signifie solide  $_{(aq)}$  signifie dissout dans l'eau  $_{(g)}$  signifie gazeux

a) La dissolution (1pt)

La molécule d'eau est un solvant polarisé, **figure 5** (les charges négatives et positives dans la molécule sont séparées).

La molécule d'eau peut ainsi détruire le composé ionique, on parle de **dislocation**, **figure 6**.

Une fois les ions séparés ils sont entourés par des molécules d'eau  
On parle de **solvatation**, **figure 7**.

- (0,5pt) Quel sera l'ion qui sera entouré par la partie négative de l'eau ?

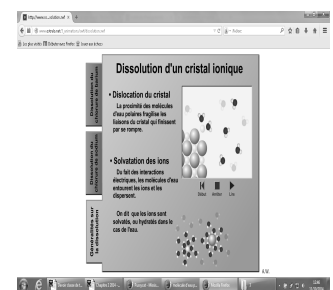


Figure 6

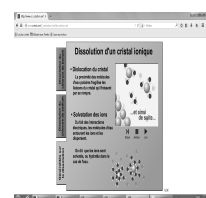


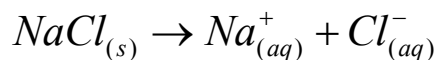
Figure 7

- (0,5pt) Quel sera l'ion qui sera entouré par la partie positive de l'eau ?

**b) La charge de la solution (1pt)**

- (0,5pt) Si le composé ionique possède autant de charge positive que négative  
Que peut on dire de la charge de la solution ?

- (0,5pt) La réaction chimique ci dessus est traduite par l'équation bilan ci dessous  
Le bilan des charges constaté ci dessus est-il vérifié par l'équation ?



**c) Les porteurs de charge (1pt)**

- (0,5pt) En utilisant la figure 2 donner vers quelle électrode se dirigent les ions  $Na^{+}$

- (0,5pt) En utilisant la figure 2 donner vers quelle électrode se dirigent les ions  $Cl^{-}$

**d) L'électrolyse de la solution (1,5pts)**

*Remarques : le dichlore ( $Cl_2$ ) est jaune  $e^{-}$  signifie électron*

Lors de cette expérience les élèves constatent :

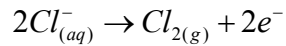
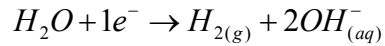
- Sur l'électrode reliée au pôle + de la pile une couleur jaune apparaît
- Sur l'électrode reliée au pôle - de la pile des petites bulles se forment

Les élèves enfin disent qu'ils sentent « une odeur d'eau de javel ».

Le professeur parle d'électrolyse et explique qu'il y a réaction chimique entre les électrons des électrodes et les ions et molécules présentes.

Malgré l'interdiction de consulter Internet un élève recherche la signification d'électrolyse du chlorure de sodium il trouve les deux équations bilans ci dessous.

Donner en justifiant pour chaque électrode la bonne réaction.



## II. La solution de sulfate de cuivre (2,5pts)

La même expérience est réalisée avec du sulfate de cuivre de formule  $CuSO_{4(s)}$

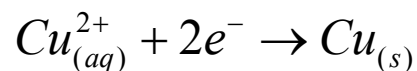
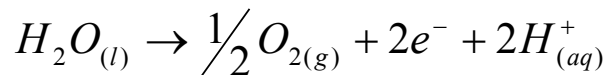
Donne le même résultat de circulation du courant électrique après avoir ajouter de l'eau.

Les élèves constatent

L'électrode reliée au pôle moins de la pile est recouverte d'un métal jaune

L'électrode reliée au pôle plus de la pile émet des petites bulles

Les équations trouvées sur Internet sont :



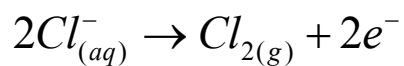
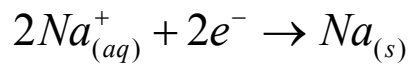
Donner une explication des résultats ci dessus à l'aide d'un schéma ou apparaît le transfert des porteurs de charges et les réactions associées aux électrodes

### III. Le sel fondu de chlorure de sodium (2,5 pts)

A 800°C le chlorure de sodium passe de l'état solide à l'état liquide, chlorure de sodium fondu, il est constitué d'ions  $\text{Na}^+$  et  $\text{Cl}^-$ .

On peut alors réaliser une électrolyse ou on récupère du dichlore sur une électrode et du métal sodium sur l'autre.

Les équations sont :



Expliquer le principe de cette expérience à l'aide d'un schéma légendé avec 'explication en représentant les transferts des charges et les réactions aux électrodes.