

BEP/CAP SECTEUR 1 - GROUPE A

Académie de Rouen – session 2002

PARTIE SCIENCES

Exercice 4

1. En utilisant la classification périodique des éléments, compléter le tableau suivant :

Nom de l'élément	Symbole	Nombre de masse	Nombre de protons	Nombre d'électrons	Nombre de neutrons
Aluminium	<i>Al</i>	<i>27</i>	<i>13</i>	<i>13</i>	<i>14</i>

2. Le Coca-Cola est une boisson contenant du saccharose $C_{12}H_{22}O_{11}$.
Indiquer le nom des différents éléments présents dans cette molécule, et donner pour chacun d'eux le nombre d'atomes correspondant.

C : 12 atomes de carbone

H : 22 atomes d'hydrogène

O : 11 atomes d'oxygène

3. On appelle eau de Javel une solution aqueuse contenant, entre autres corps dissous, de l'hypochlorite de sodium qui est le produit actif. Ce corps est constitué de :

- 1 atome de sodium
- 1 atome de chlore
- 1 atome d'oxygène.

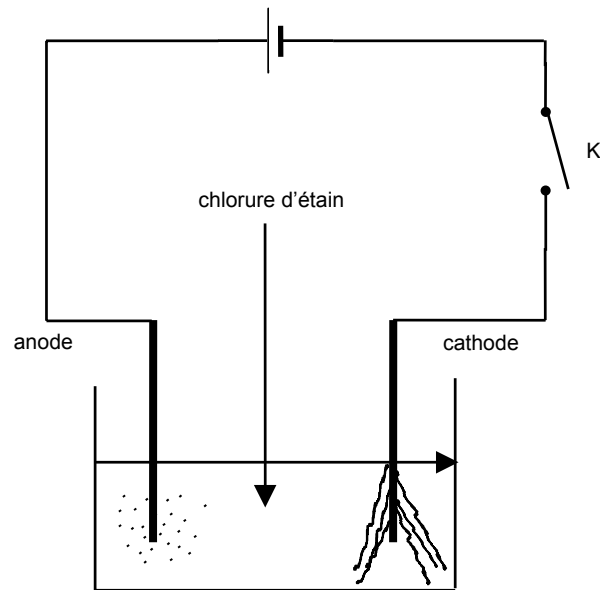
Ecrire la formule brute de l'hypochlorite de sodium.

NaOCl

Extrait de la classification périodique des éléments

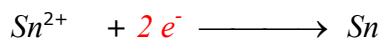
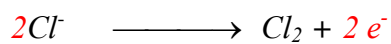
I	II		III	IV	V	VI	VII	VIII
1_1H Hydrogène		A : nombre de masse						4_2He Hélium
3_3Li Lithium	4_4Be Béryllium	Z : numéro atomique	5_5B Bore	6_6C Carbone	7_7N Azote	8_8O Oxygène	9_9F Fluor	${}^{10}_{10}Ne$ Néon
${}^{23}_{11}Na$ Sodium	${}^{24}_{12}Mg$ Magnésium	Eléments de transition	${}^{27}_{13}Al$ Aluminium	${}^{28}_{14}Si$ Silicium	${}^{31}_{15}P$ Phosphore	${}^{32}_{16}S$ Soufre	${}^{35}_{17}Cl$ Chlore	${}^{40}_{18}Ar$ Argon
${}^{39}_{19}K$ Potassium	${}^{40}_{20}Ca$ Calcium							

Exercice 5



L'interrupteur K fermé, il se produit un dégagement gazeux de dichlore (Cl_2) sur l'anode et un dépôt d'étain (Sn) sur la cathode.

1. a) Compléter les équation-bilans des demi-réactions :



b) Quels sont le corps réduit et le corps oxydé ? Justifier

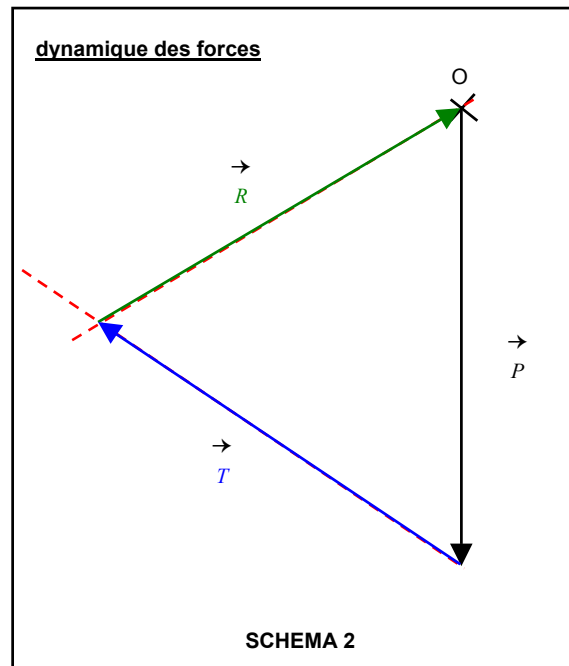
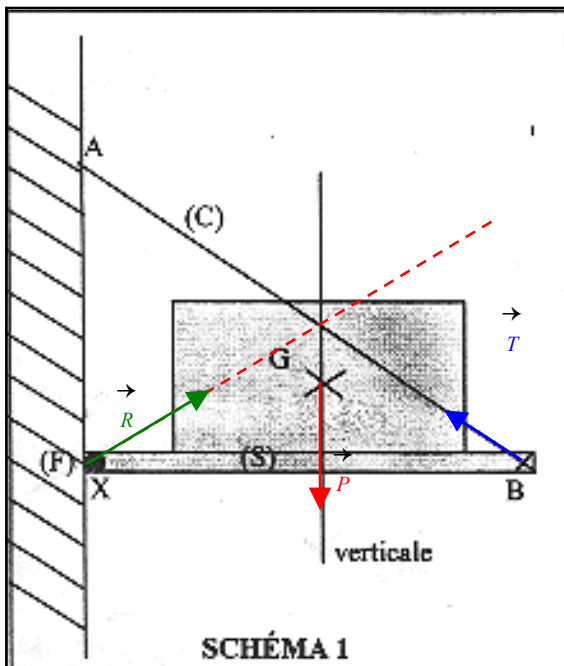
Le corps oxydé est l'ion chlorure car il perd des électrons (l'ion chlorure est un réducteur)

Le corps réduit est l'ion étain car il gagne des électrons (l'ion étain est un oxydant)

2. Ecrire l'équation bilan globale de cette réaction.



Exercice 7



TABEAU 1

Force	Point d'application	Droite d'action	sens	Valeur en Newton
\vec{P}	G		↓	600

TABEAU 2

Force	Point d'application	Droite d'action	sens	Valeur en Newton
\vec{T}	B	—	←	≈ 580-600
\vec{R}	X	—	↗	≈ 560-580

Un plateau sur lequel repose une machine à coudre, schématisée par un rectangle, est articulé au mur, en un point X, par un gond (F). Il est maintenu en équilibre par l'action d'un câble (C) tendu entre le plateau en B et le mur en A (voir schéma 1)

L'ensemble constitué du plateau et de la machine à coudre forme le solide (S) de masse 60 kg dont le centre de gravité est le point G.

1. Nommer les trois actions qui agissent sur le solide (S) (grisé sur le schéma), et préciser leur nature (de contact ou à distance).

Le poids \vec{P} , action à distance de la terre sur (S)

La traction \vec{T} , action de contact du câble sur (S)

La réaction \vec{R} , action de contact du mur sur (S)

2. La masse du solide (S) est de 60 kg.

a) Calculer le poids du solide (S) (on prendra $g = 10 \text{ N/kg}$)

$$P = 60 \times 10 = 600 \text{ N}$$

b) Compléter le tableau des caractéristiques du poids \vec{P} du solide (S)

3. En plus du poids \vec{P} du solide (S),

on désigne par : \vec{T} l'action du câble (C) sur le solide (S)

\vec{R} l'action du gond (F) sur le solide (S)

Compléter les caractéristiques connues de ces deux forces exercées sur le solide (S) dans le tableau 2.

4. Les conditions d'équilibre d'un solide soumis à trois forces sont les suivantes :

1. les forces sont coplanaires
2. les forces sont concourantes
3. la somme vectorielle des forces est égale à $\vec{0}$

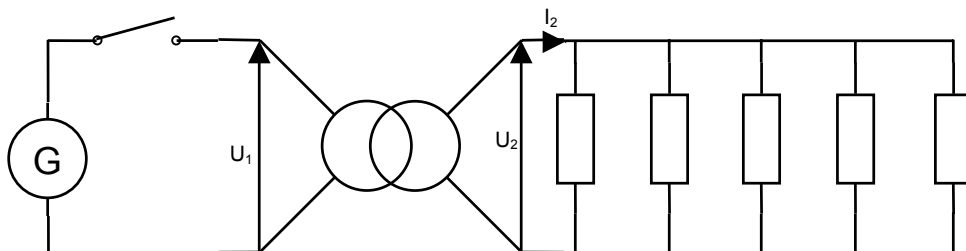
a) Sachant que les droites d'actions sont concourantes, tracer sur le schéma 1 la droite d'action de \vec{R} indiquée dans le tableau 2

b) En tenant compte du fait que le solide (S) est en équilibre, compléter le dynamique des forces appliquées sur le solide (S). Prendre comme unité graphique 1 cm correspond à 100 N.

c) En déduire les caractéristiques encore inconnues des forces \vec{R} et \vec{T} (compléter le tableau 2)

Exercice 8

Un système de chauffage comporte 5 éléments chauffants identiques montés en parallèle, connectés à un transformateur selon le schéma ci-dessous. Chaque élément est un dipôle résistif de résistance $R = 62 \Omega$



Le primaire comporte $N_1 = 800$ spires

Le secondaire comporte $N_2 = 300$ spires

En fonctionnement, on mesure $U_2 = 248 \text{ V}$ et $I_2 = 20 \text{ A}$

1. Calculer l'intensité du courant qui traverse chaque dipôle résistif

$$I = \frac{20}{5} = 4 \text{ A}$$

2. Vérifier que la puissance P absorbée par chaque élément est $P = 992 \text{ W}$

$$P = 62 \times 4^2 = 992 \text{ W}$$

3. Calculer la puissance totale P_t absorbée par l'ensemble des 5 éléments.

$$P_t = 992 \times 5 = 4\,960 \text{ W}$$

4. Le temps de chauffage est de 3 minutes. Calculer, en joules, l'énergie W absorbée par l'ensemble des éléments chauffants.

$$W = P \times t = 4\,960 \times 3 \times 60 = 892\,800 \text{ J}$$

5. Calculer, en volts, la tension U_1 au primaire du transformateur. Arrondir à l'unité.

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{U_2}{U_1} \Leftrightarrow U_1 = \frac{N_1}{N_2} \times U_2 = 661 \text{ V}$$

Formulaire :

Puissance : $P = R \times I_2$ $P = \frac{W}{t}$

Rapport du transformateur supposé parfait : $m = \frac{N_2}{N_1} = \frac{U_2}{U_1} = \frac{I_1}{I_2}$