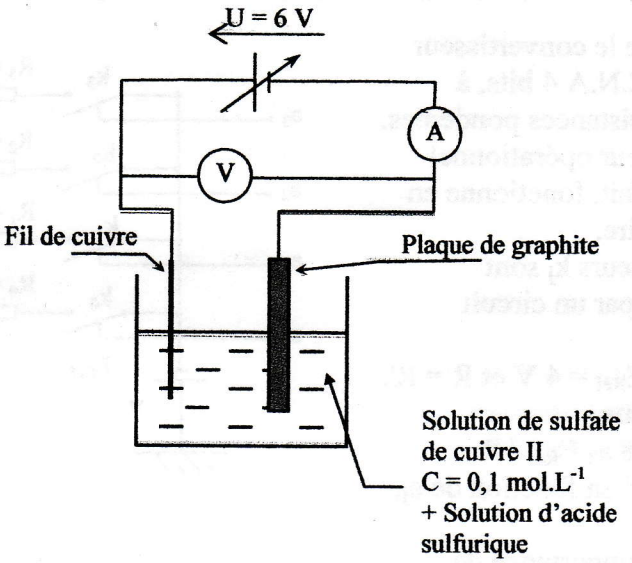
	DEVOIR DE CONTRÔLE N° 3 *Sciences Physiques*	Durée : 2h Date : 22 Avril 2009 Classes : 4ème S.I	Barème	Capacités

CHIMIE (5 points)

On réalise l'électrolyse d'une solution aqueuse de sulfate de cuivre II avec une plaque inattaquable en graphite et un fil de cuivre de masse $m_{Cu} = 1,27$ g. Après une certaine durée t de fonctinnement à une intensité constante du courant I = 1,544 A, le fil de cuivre disparait alors que la plaque de graphite se recouvre d'une fine couche rougeâtre.



1) Refaire le shéma et préciser :
   a) Le sens de déplacements des porteurs de charges.
   b) L'anode et la cathode.
2) a) Ecrire les demi-équations des transformations chimiques ayant eu lieu aux électrodes.
   b) En déduire l'équation chimique de l'électrolyse.
   c) S'agit-il d'une réaction spontanée ?
3) a) Déterminer la quantité de matière de cuivre n_{Cu} qui a disparut.
   b) En déduire la durée t de l'electrolyse en minutes et secondes.

On donne : - Masse molaire atomique du cuivre M = 63,5 g.mol^{-1}.
- Constante de Faraday F = 96500 C

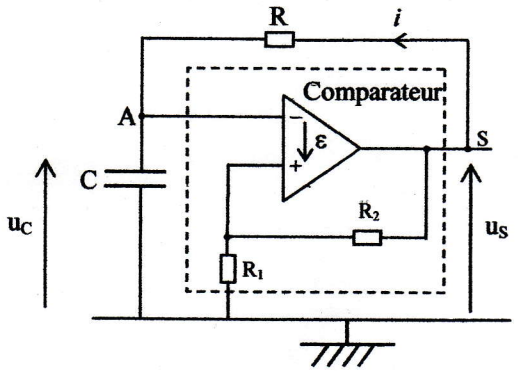
PHYSIQUE (15 points)

Exercice1 (8 points) Multivibrateur

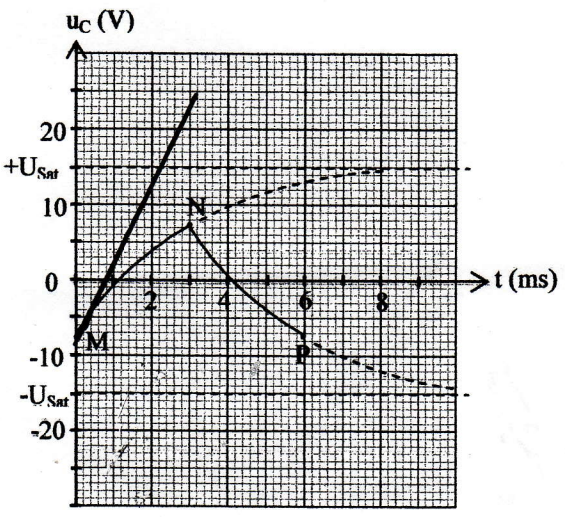
A l'aide d'un dipôle RC et d'un comparateur utilisant un A.Op. polarisé en ± 15V, on réalise un multivibrateur.

On suit l'évolution, au cours du temps, de la tension aux bornes du condensateur.

De la succession des phases de charge et de décharge du condensateur, on retient les phases (MN) et (NP).



1) Déterminer graphiquement les valeurs :
a) de la constante de temps τ du dipôle RC.
b) des tensions de basculement U_{BH} et U_{HB}.
c) des durées T_1 et T_2 respectivement des niveaux haut et bas du multivibrateur.
d) du rapport cyclique δ du montage.
2) a) Etablir l'équation différentielle en u_C.
b) La solution de l'équation différentielle est de la forme $u_C(t) = \alpha.e^{(-t/\tau)} + \beta$ où α et β sont des constantes à déterminer.
En considérant la phase de charge (MN), montrer que $u_C(t) = (U_{BH} - U_{sat}).e^{(-t/\tau)} + U_{Sat}$.
c) On donne les expressions des tensions de basculement du multivibrateur :
$U_{BH} = -(R_1/(R_1+R_2)).U_{Sat}$
et $U_{HB} = (R_1/(R_1+R_2)).U_{Sat}$



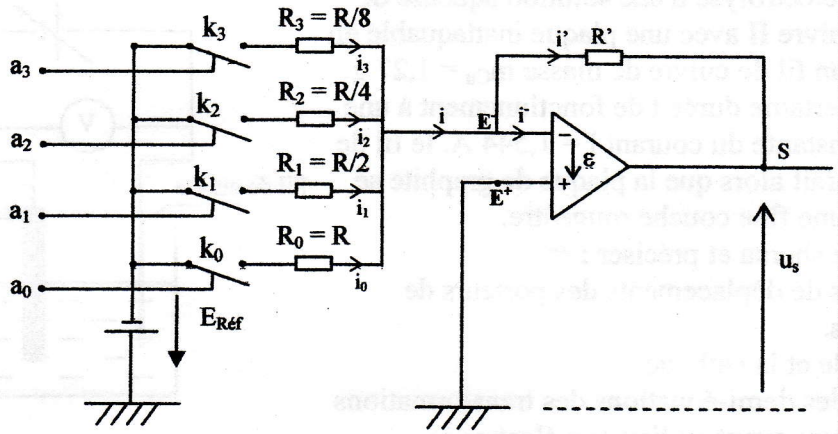
Montrer que la durée de l'état haut du multivibrateur $T_1 = \tau \text{ Log } (1 + 2 (R_1/R_2))$

3) Déterminer les valeurs des résistances R et R_2.

On donne : $R_1 \equiv 1\ k\Omega$, $C \equiv 50$ nF.

Exercice2 (7 points) Convertisseur numérique analogique

On considère le convertisseur numérique C.N.A 4 bits, à réseau de résistances pondérées. L'amplificateur opérationnel supposé parfait, fonctionne en régime linéaire. Les interrupteurs k_j sont commandés par un circuit logique.



On donne : $E_{Réf} = 4$ V et $R = R'$.

1) Montrer que

$$i_3 = -8.a_3.E_{Réf} / R$$

2) Exprimer i en fonction de a_j, $E_{Réf}$ et R.

3) Préciser l'importance de l'amplificateur opérationnel dans ce type de montage.

4) a) Exprimer u_s en fonction de a_j, $E_{Réf}$, R et R'.

b) Montrer que $u_s = k.N$.

5) En déduire le quantum q et la pleine échelle U_{Smax} du C.N.A.