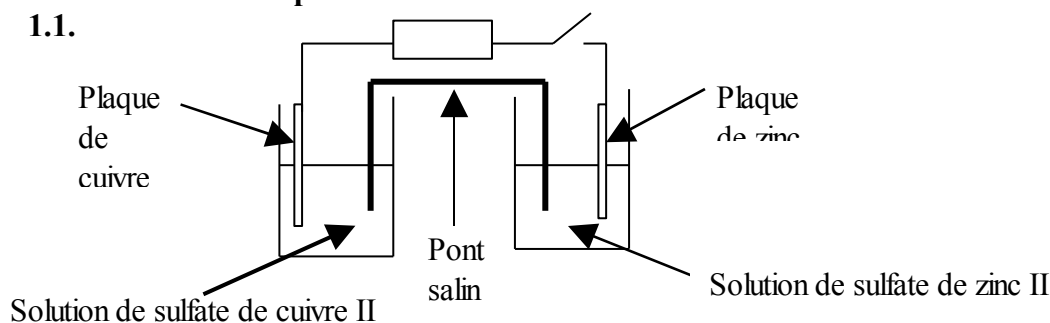


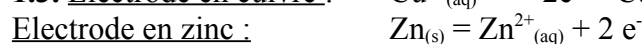
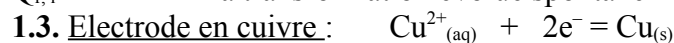
1. Réalisation de la pile :

1.1.



$$1.2. Q_{r,i} = \frac{[Zn^{2+}]_i}{[Cu^{2+}]_i} = \frac{C_1}{C_2} = 1,0$$

$Q_{r,i} < K$ La transformation évolue spontanément dans le **sens direct**.



1.4. L'électrode de **zinc** fournit des électrons au circuit extérieur, c'est le **pôle -** de la pile.

Au niveau de l'électrode de **cuivre**, il y a consommation d'électrons, c'est le **pôle +** de la pile.

1.5. Le réactif limitant est l'ion cuivre (II), le zinc est en excès.

$$x_{max} = C_2 \cdot V_2$$

$$Q = n(e^-) \cdot N_A \cdot e$$

D'après la demi-équation de réduction : $n(Cu^{2+})_{consommée} = \frac{n(e^-)}{2}$ et $n(Cu^{2+})_{consommée} = x_{max}$,

donc $n(e^-) = 2x_{max}$

alors $Q = 2x_{max} \cdot N_A \cdot e = 2 C_2 \cdot V_2 \cdot N_A \cdot e$

$$Q = 2 \times 1,0 \times 0,100 \times 6,02 \cdot 10^{23} \times 1,6 \cdot 10^{-19}$$

$$Q = 1,9 \cdot 10^4 \text{ C}$$

2. Charge du condensateur :

2.1. Si le condensateur est complètement chargé, il se comporte comme un isolant : $I = 0 \text{ A}$.

D'après la loi d'additivité des tensions $U_{PN} = u_C$.

$$E - r \cdot I = u_C$$

$$E = u_C \text{ lorsque le condensateur est chargé.}$$

Par lecture graphique, pour $t = 20 \text{ s}$, il vient : $E = u_C(t=20s) = 1,06 \text{ V}$

2.2.1. $\tau = r \cdot C$

D'après la loi d'Ohm : $r = U / I$ donc $[r] = [U] \cdot [I]^{-1}$

D'autre part $U = \frac{Q}{C}$ et $Q = I \cdot \Delta t$, donc $U = \frac{I \cdot \Delta t}{C}$ soit $C = \frac{I \cdot \Delta t}{U}$. Donc $[C] = [I] \cdot [T] \cdot [U]^{-1}$

$$[\tau] = [r] \cdot [C]$$

$$[\tau] = [U] \cdot [I]^{-1} \cdot [I] \cdot [T] \cdot [U]^{-1}$$

$$[\tau] = [T]$$

τ a la même dimension qu'une durée.

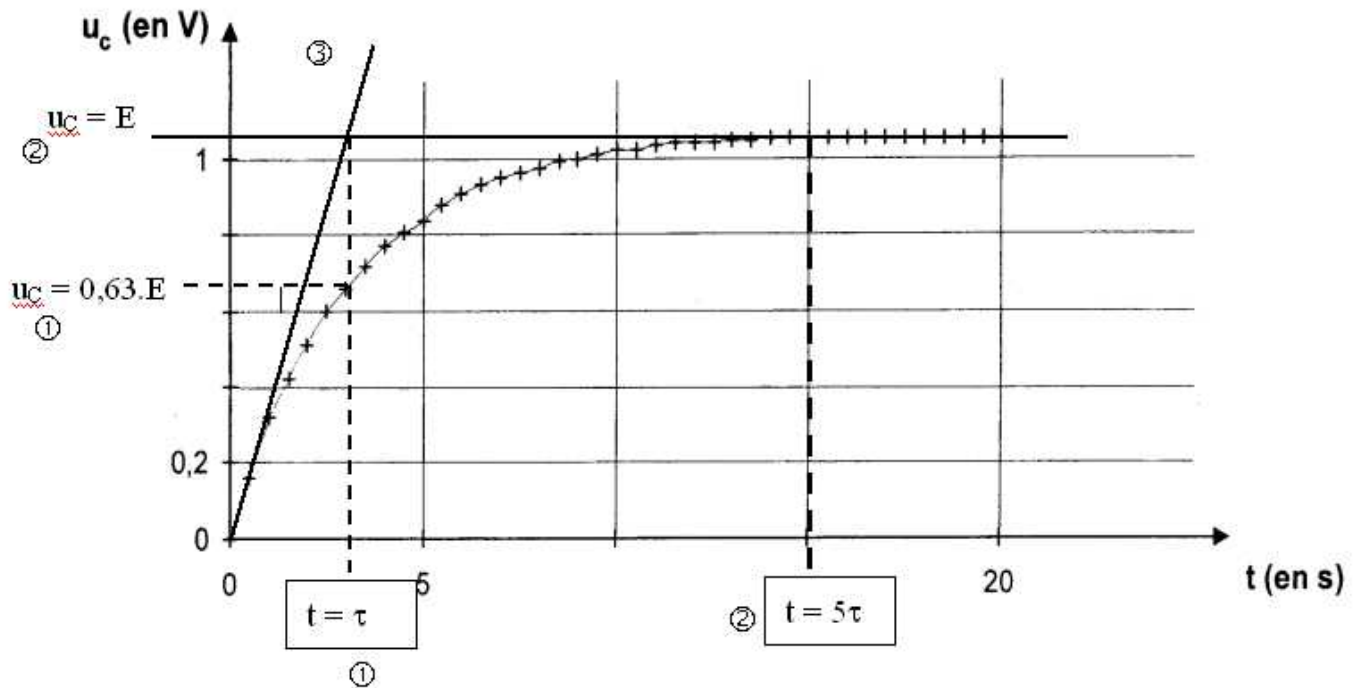
2.2.2. Détermination graphique de τ :

3 méthodes au choix

méthode 1 : Pour $t = \tau$, on a $u_C(\tau) = 0,63.E$. On lit graphiquement l'abscisse du point de la courbe d'ordonnée $u_C = 0,63 \times 1,06 = 0,67$ V.

méthode 2 : Pour $t = 5\tau$, on peut considérer que $u_C = E$.

méthode 3 : La tangente à la courbe représentative de $u_C = f(t)$ coupe l'asymptote horizontale $u_C = E$ au point d'abscisse $t = \tau$



Les 3 méthodes conduisent à $\tau = 3,0$ s.

2.2.3. $r = \frac{\tau}{C}$

$$r = \frac{3,0}{330 \cdot 10^{-6}} = 9,1 \text{ k}\Omega$$

$$2.3.1. i = \frac{dq}{dt}$$

$$2.3.2. q = C.u_C$$

2.3.3. D'après la loi d'additivité des tensions :

$$U_{PN} = U_{AB}$$

$$E - rI = u_C$$

d'après 2.3.1.

$$E = u_C + r \frac{dq}{dt}$$

d'après 2.3.2. et C étant constante

$$E = u_C + r.C. \frac{du_C}{dt}$$

2.3.4. Utilisons l'équation différentielle, dans laquelle on remplace $\frac{du_C}{dt}$ par son expression $\alpha E e^{-\alpha t}$

$$E = E.(1 - e^{-\alpha t}) + r.C.\alpha.E.e^{-\alpha t}$$

$$E = E + E.(r.C.\alpha - 1).e^{-\alpha t}$$

pour satisfaire cette égalité, il faut que $r.C.\alpha = 1$

$$\text{soit } \alpha = \frac{1}{r.C}.$$