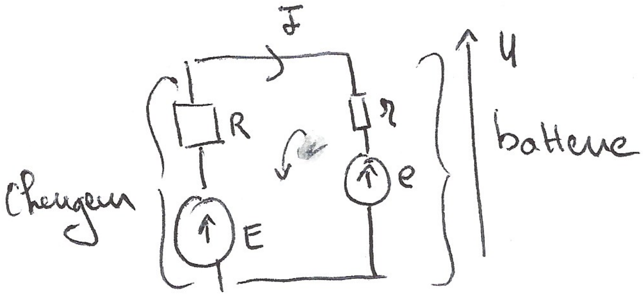
Correction TD électrocinétique - Applications.

Ex1 Charge d'une batterie.

$E = 13V$ $\quad R = 0{,}30\Omega$ $\quad e = 12V$ $\quad r = 0{,}20\Omega$.



1 - loi des mailles

$-E + RI + rI + e = 0 \rightarrow \boxed{I = \frac{E-e}{R+r}}$ $\quad \boxed{U = rI + e}$

AN $\boxed{I = \frac{1}{0{,}5} = 2{,}0A}$ $\quad \boxed{U = 0{,}2 \cdot 2 + 12 = 12{,}4V}$

2] Puissance délivrée par E $\boxed{P_G = E \cdot I} = 13 \cdot 2 = \boxed{26{,}0W = P_G}$

La Puissance Joule est $P_J = (R+r) I^2 = 0{,}5 \cdot 4 = \boxed{2{,}0W = P_J}$

La puissance reçue par la batterie est $P_B = e \cdot I = 12 \cdot 2 = \boxed{24W = P_B}$

Le rendement de la charge $\eta = \frac{P_B}{P_G} = \frac{24}{26} = \boxed{92\% = \eta}$

3°] $[A \cdot h] = I \cdot T = [\text{charge}]$.

4°) La charge initiale Q_i vaut 10% de charge finale Q_F.

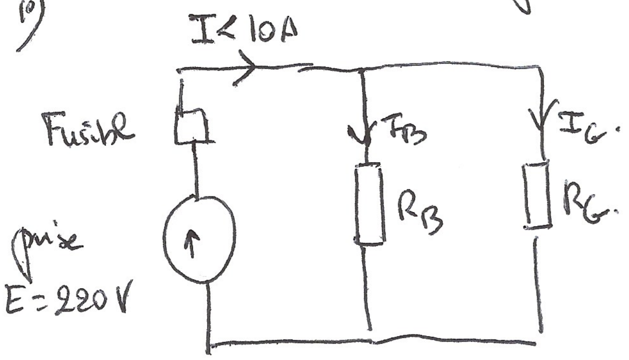
$\Delta Q = Q_F - Q_i = 0{,}9\,Q_F$ avec $Q_F = 50\,A \cdot h$.

et $I = \frac{\Delta Q}{\Delta t} \rightarrow \boxed{\Delta t = \frac{\Delta Q}{I}}$ AN $\Delta t = \left(\frac{50 \cdot 0{,}9}{2}\right) h = \boxed{22{,}5\,h = \Delta t}$

5°] $P_J = 2W$

exo2 Répartition de puissance.

1°)



2°) $P_B = E \cdot I_B$

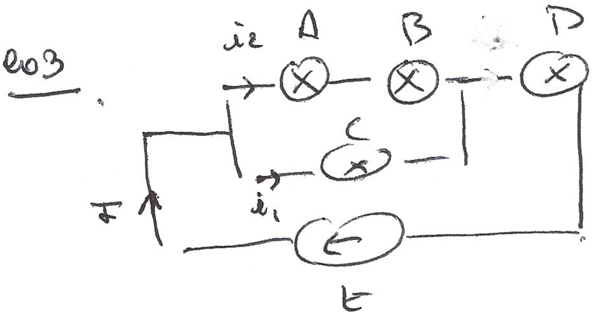
$P_G = E \cdot I_G$ et $I_B + I_G = I$.

d'où $I = \dfrac{P_B + P_G}{E} = \dfrac{2300}{220} > 10A$. !

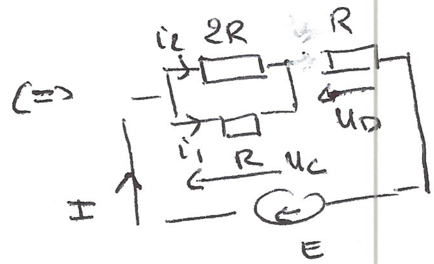
Pas d'utilisation simultanée des 2 appareils.

3°) $P_B = \dfrac{\mathcal{E}}{\Delta t} \rightarrow \mathcal{E} = P_B \cdot \Delta t = 1300 \cdot 10 \cdot 60 = \boxed{7{,}8 \cdot 10^5 J = \mathcal{E}}$

exo3



$R_A = R_B = R_C = R_D = R$.



$$R_{eq} = \frac{2R \cdot R}{3R} = \frac{2R}{3} \Rightarrow I = \frac{E}{R + \frac{2R}{3}} = \frac{3E}{5R}.$$

Diviseur de courant :

$$\begin{cases} \dfrac{i_1}{I} = \dfrac{2R/3}{R} = \dfrac{2}{3} \rightarrow \boxed{i_1 = \dfrac{2E}{5R}} \\ \dfrac{i_2}{I} = \dfrac{2R/3}{2R} = \dfrac{1}{3} \rightarrow \boxed{i_2 = \dfrac{E}{5R}.} \end{cases}$$

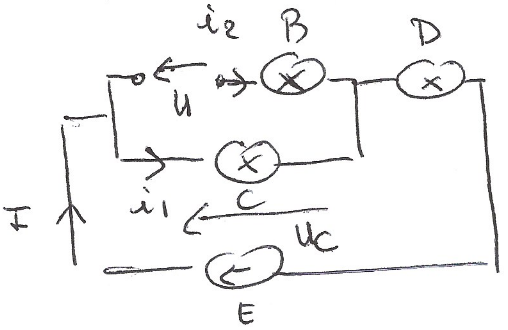
$$P_A = P_B = R i_2^2 = R \cdot \frac{E^2}{25R^2} = \frac{E^2}{25R}. \qquad P_D = R I^2 = \frac{9E^2}{25R}.$$

$$P_C = R i_1^2 = \frac{4E^2}{25R}.$$

On vérifie $P_G = E \cdot I = \dfrac{3}{5}\dfrac{E^2}{R} = P_A + P_B + P_C + P_D$.

$$= 2 \cdot \frac{E^2}{25R} + \frac{4E^2}{25R} + \frac{9E^2}{25R} = \frac{15E^2}{25R} = \frac{3}{5}\frac{E^2}{R}.$$

2. L'ampoule grille, le circuit devient :



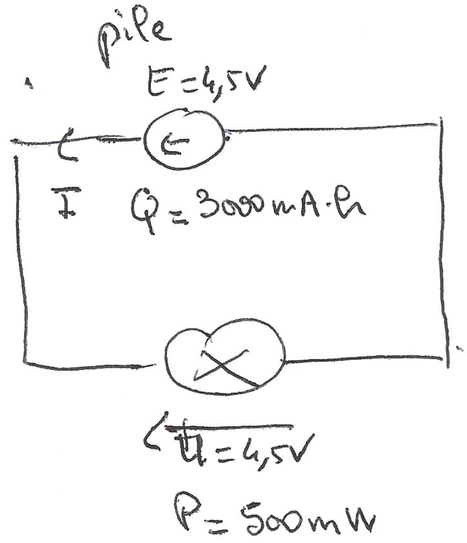
$i_2 = 0$ (circuit ouvert)

$\boxed{I = i_1 = \frac{E}{2R}}$ AN $I = 0{,}15\,A$.

$\boxed{P_B = 0}$ $\boxed{P_D = RI^2 = \frac{E^2}{4R} = P_C}$. AN $P_C = 0{,}9\,W$

et $u = u_C = \frac{R}{2R} \cdot E = \frac{E}{2}$ AN $u_C = 6\,V$.

Ex4 .



$P = U \cdot I \rightarrow I = \frac{P}{U} = \frac{P}{E}$.

$I = \frac{Q}{\Delta t} \rightarrow$

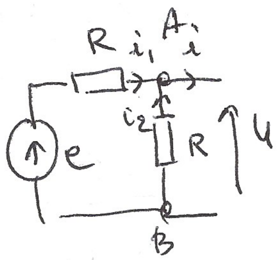
$\Delta t = \frac{Q}{I} = \frac{3000 \cdot 10^{-3} \cdot 4{,}5}{500 \cdot 10^{-3}}$

en heures

AN $\Delta t = 27\,h$.

Ex 5.

1)



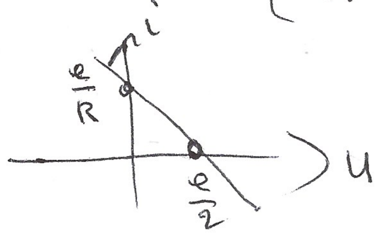
$i = i_1 + i_2$ avec $\begin{cases} i_2 = -\frac{u}{R} \\ -e + Ri_1 + u = 0 \rightarrow i_1 = \frac{e-u}{R} \end{cases}$

d'où $i = \frac{e}{R} - \frac{2u}{R}$.

Tracé de la caractéristique $i = f(u)$

avec $\begin{cases} i_{cc} : \text{intensité de court-circuit} \\ U_0 : \text{Tension à vide.} \end{cases}$

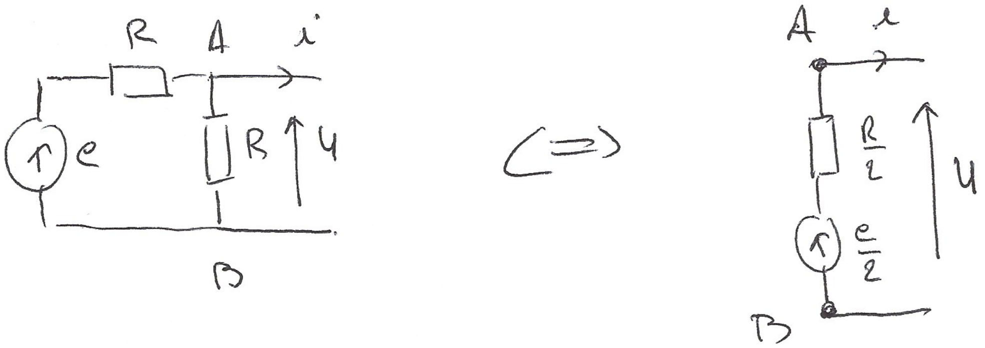
$\begin{cases} i_{cc} = \frac{e}{R} & (u=0) \\ U_0 = \frac{e}{2} & (i=0) \end{cases}$.



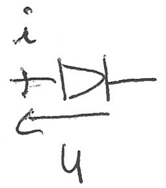
Rq $i = \frac{e}{R} - \frac{2u}{R}$ peut se mettre sous la forme :

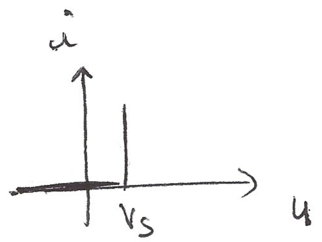
$$Ri = e - 2u \Rightarrow u = \frac{e}{2} - \frac{R}{2} i$$

Le réseau initial vu des points A et B est équivalent à une source de tension idéale de f.e.m $= \frac{e}{2}$ en série avec une résistance $R' = \frac{R}{2}$: c'est le générateur de Thévenin équivalent

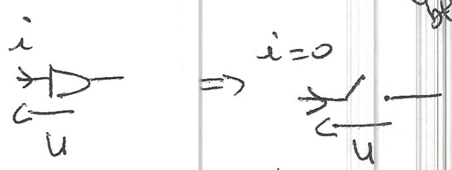


2°]





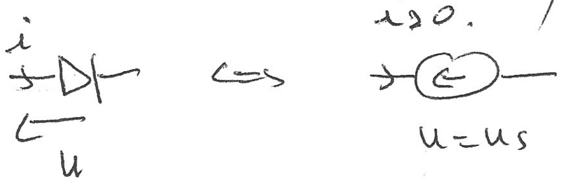
1er cas $u < u_s$ $i = 0$ (diode bloquante)



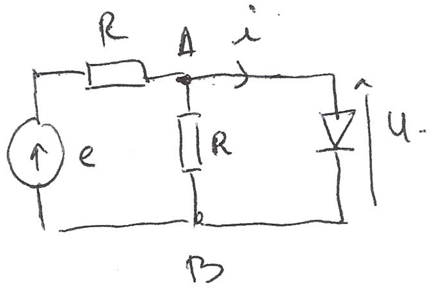
La diode est équivalente à un interrupteur ouvert.

2ème cas $u = u_s$ $i > 0$ (diode passante)

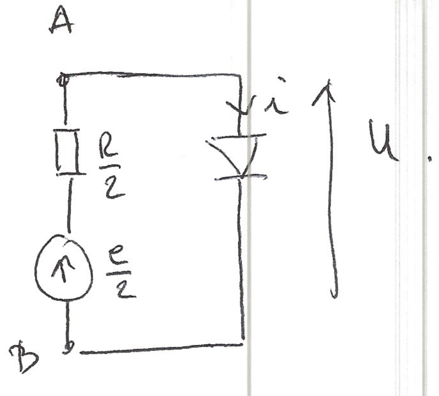
La diode est équivalente avec une source de tension idéale de f.e.m $= u_s$ (Résistance de la diode négligée ~~dev~~ très inférieure aux résistances du réseau)



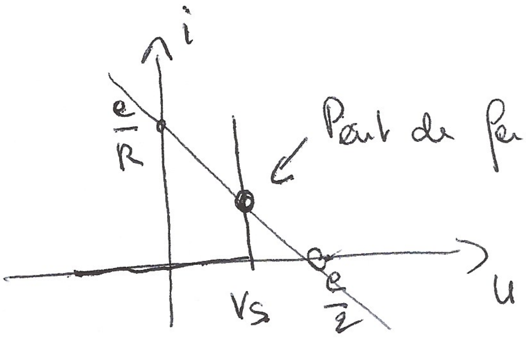
3°]



$\Leftrightarrow$

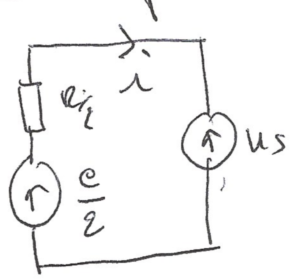


1° cas $V_s < \frac{e}{2}$.

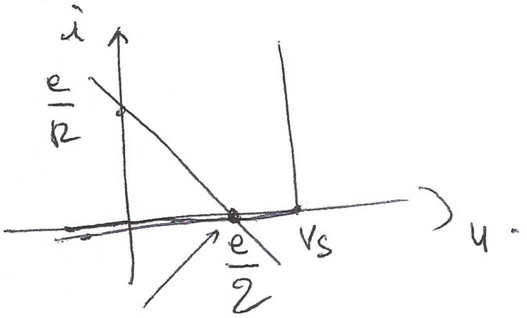


Point de fonctionnement. $\begin{cases} u = V_s \\ \text{et } i = \frac{e}{R} - \frac{2V_s}{R} \end{cases}$ (d'après la caractéristique du 1° dipôle).

circuit équivalent.

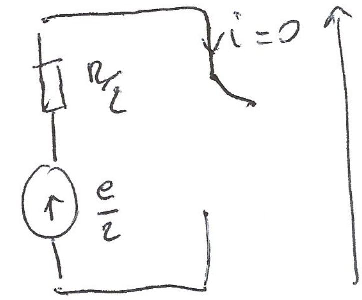


2° cas $V_s > \frac{e}{2}$.



Point de fonctionnement $\begin{cases} i = 0 \\ u = \frac{e}{2} \end{cases}$

Circuit équivalent.



$u = \frac{e}{2}$.