Correction exercices

entraînement DS n°2

Exercice 1

1. a. L'image de AB est dans le plan focal objet de L_2,

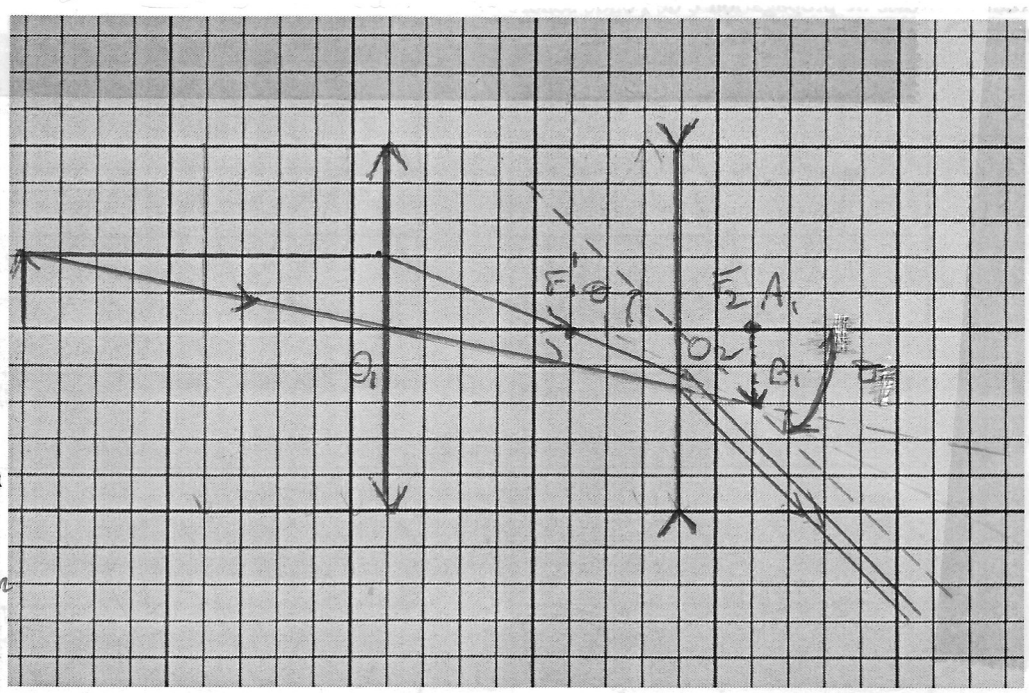
d'où $\overline{O_1A_1} = \overline{O_1O_2} + \overline{O_2F_2} = 16 + 4 = 20$ cm

$A \xrightarrow{L_1} A_1$ d'où $\frac{1}{\overline{O_1A_1}} - \frac{1}{\overline{O_1A}} = \frac{1}{f_1'} \Rightarrow \frac{1}{\overline{O_1A}} = \frac{1}{\overline{O_1A_1}} - \frac{1}{f_1'}$

$$\Rightarrow \overline{O_1A} = \frac{\overline{O_1A_1} \times f_1'}{f_1' - \overline{O_1A_1}} = \frac{20 \times 10}{10 - 20} = -20 \text{ cm}$$

b. $\frac{\overline{A_1B_1}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{O_1A_1}}{\overline{O_1A}} \Rightarrow \overline{A_1B_1} = \frac{\overline{O_1A_1}}{\overline{O_1A}} \times \overline{AB} = \frac{20}{-20} \times 2 = -2$ cm.

$\tan\theta = \frac{\overline{A_1B_1}}{\overline{O_2A_1}} = \frac{-2,0}{4,0} = -0,5 \Rightarrow \theta = -27°$

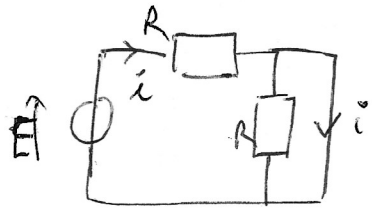


verticalement :
1 carreau ↔ 1 cm
horizontalement
1 carreau ↔ 2 cm

Exercice 2

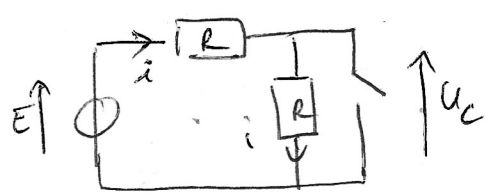
1- La tension aux bornes du condensateur est continue, donc $u_c(0^+) = u_c(0^-) = 0$

A $t = 0^+$, le montage est donc equivalent à :



La resistance de droite est court-circuitée, d'où $i(0^+) = \frac{E}{R}$

2- En régime permanent, le condensateur est equivalent à un interrupteur ouvert, d'où un montage équivalent à :



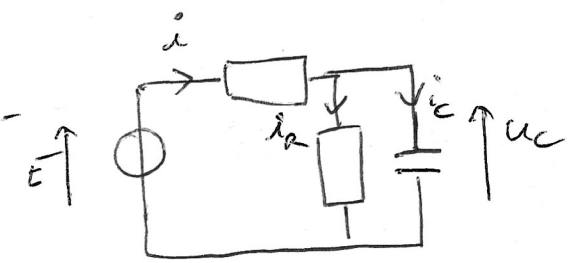
On en déduit

$$i_\infty = \frac{E}{2R}$$

$$u_{c\infty} = \frac{E \times R}{2R} \text{ (diviseur de tension)}$$

$$= E/2$$

3-



On commence par écrire la loi des noeuds :

$$i = i_R + i_C$$

avec $u_R = R i_R$ et $i_C = C \frac{du_c}{dt}$

D'après la loi des mailles : $E = Ri + u_c$

et $Ri_R = u_c$

d'où $$\frac{E - u_c}{R} = \frac{u_c}{R} + C\frac{du_c}{dt}$$

$$\Rightarrow \frac{du_c}{dt} + \frac{2u_c}{RC} = \frac{E}{RC}$$

4. On pose $\tau = \frac{RC}{2}$

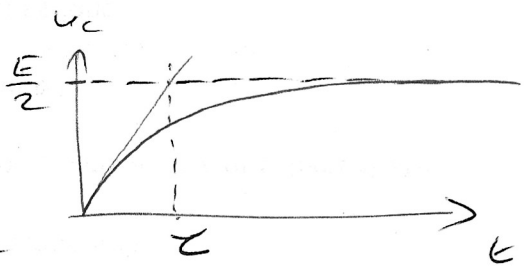
La solution générale de l'équation différentielle s'écrit :

$$u_c(t) = Ke^{-t/\tau} + \frac{E}{2}$$

et $u_c(0) = 0$ d'où $K + \frac{E}{2} = 0 \Rightarrow K = -\frac{E}{2}$

$$u_c(t) = \frac{E}{2}(1 - e^{-t/\tau})$$

On a bien $u_c(t) \xrightarrow[t \to \infty]{} E/2$



5- La durée du régime transitoire est $t_R = 5\tau = \frac{5}{2}RC$

Exercice 3

1- $n_{Ag^+,i} = [Ag^+] \times V_0 = 0{,}25 \times 20.10^{-3} = 5{,}0.10^{-3}$ mol

$n_{Cu,i} = \frac{m_{Cu}}{M_{Cu}} = \frac{0{,}254}{63{,}5} = 4{,}0.10^{-3}$ mol.

	$2Ag^+_{(aq)} + Cu_{(s)} \longrightarrow Cu^{2+}_{(aq)} + 2Ag_{(s)}$			
Etat initial	5.10^{-3}	4.10^{-3}	0	0
Etat final	$5.10^{-3} - 2\xi_{max}$	$4.10^{-3} - \xi_{max}$	ξ_{max}	$2\xi_{max}$

2- $5.10^{-3} - 2\xi_{max} = 0 \Leftrightarrow \xi_{max} = 2{,}5.10^{-3}$ mol : Ag^+ réactif limitant

$4.10^{-3} - \xi_{max} = 0 \Leftrightarrow \xi_{max} = 4.10^{-3}$ mol.

3- Etat final du système

	Ag^+	Cu	Cu^{2+}	Ag
En mol.	0	$1{,}5.10^{-3}$	$2{,}5.10^{-3}$	5.10^{-3}

Exercice 4

1- $Q_r = \frac{P_{C_2H_5OH}/P^\circ}{P_{C_2H_4}/P^\circ \times P_{H_2O}/P^\circ} = \frac{P_{C_2H_5OH} P^\circ}{P_{C_2H_4} P_{H_2O}}$

La pression partielle P_i s'exprime par $P_i = \frac{n_i}{n_{tot}} P_{tot}$

d'où $Q_r = \frac{n_{C_2H_5OH}\, n_{tot}}{n_{C_2H_4}\, n_{H_2O}} \frac{P^\circ}{P_{tot}}$

$$Q_{r,i} = \frac{1 \times 3}{1 \times 1} \times \frac{1}{70} = \frac{3}{70} \simeq 4{,}3.10^{-2} > 4{,}0.10^{-3} = K$$

L'équilibre se déplace dans le sens indirect.

2-

	$C_2H_{4(g)}$ +	$H_2O_{(g)}$ ⇌	$C_2H_5OH_{(g)}$	Total gaz
Etat initial	1	1	1	3
Equilibre	$1-\xi_{eq}$	$1-\xi_{eq}$	$1+\xi_{eq}$	$3-\xi_{eq}$

A l'équilibre $Q_{r,eq} = K$, d'où :

$$\frac{(1+\xi_{eq})(3-\xi_{eq})}{(1-\xi_{eq})^2 \times 70} = 4{,}0.10^{-3}$$

$$\frac{3 + 2\xi_{eq} - \xi_{eq}^2}{1 - 2\xi_{eq} + \xi_{eq}^2} = 0{,}28$$

$$1{,}28\,\xi_{eq}^2 - 2{,}56\,\xi_{eq} - 2{,}72 = 0$$

$\Delta = 20{,}48 \Rightarrow$ * $\xi_{eq} = \frac{2{,}56 + \sqrt{20{,}48}}{2 \times 1{,}28} = 2{,}8$ mol : impossible car sinon $n_{C_2H_4,eq} < 0$

* $\xi_{eq} = \frac{2{,}56 - \sqrt{20{,}48}}{2 \times 1{,}28} = -0{,}76$ mol < 0 (en accord avec la question 1)

Etat final en mol : (= équilibre ici)

C_2H_4	H_2O	C_2H_5OH
1,76	1,76	0,24

3- $P_{C_2H_4} = \frac{1{,}76}{3{,}76} \times 70 = 33$ bar $= P_{H_2O}$

$P_{C_2H_5OH} = \frac{0{,}24}{3{,}76} \times 70 = 4$ bar. On a bien $P_{tot} = 70$ bar.