DS 2 correction

Exercice 1 :

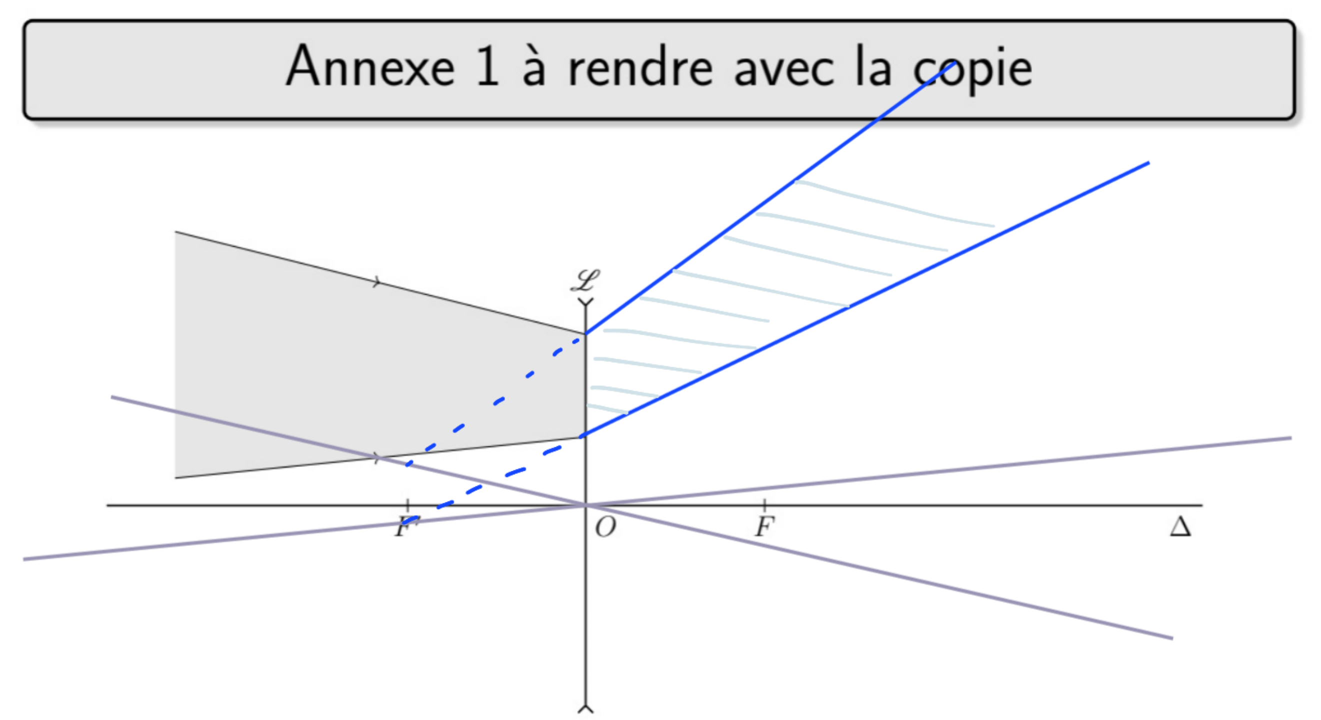
Q1. Conditions de Gauss :

* rayons peu inclinés par rapport à l'axe optique

et * rayons proches de l'axe optique.

Elles permettent un stigmatisme et un aplanétisme approché.

Q2.



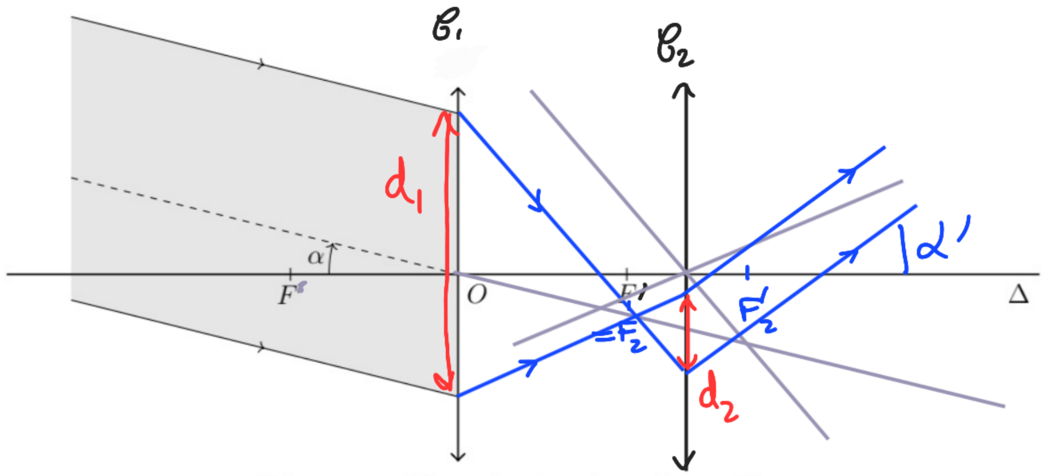
Faisceau convergent arrivant sur une lentille divergente

Q3 a) Pour qu'un faisceau incident parallèle à l'axe optique émerge parallèle à l'axe optique, le système optique doit être afocal : F'_1 et F_2 doivent être confondus.

Les 2 lentilles doivent être distantes de $d = f'_1 + f'_2 = f'_1 + \frac{f'_1}{3} = \frac{4}{3} f'_1$

b)

Annexe 2 à rendre avec la copie



Faisceau parallèle arrivant sur le système optique

c) $G = \frac{d_2}{d_1}$ et d'après le théorème de Thalès

$\frac{d_2}{d_1} = \frac{f_2'}{f_1'}$

$\Rightarrow \boxed{G = \frac{f_2'}{f_1'}}$ AN : $\underline{G = \frac{1}{3}}$

d) $\tan \alpha' = \frac{h_0}{f_2'}$

$\tan \alpha = -\frac{h_0}{f_1'}$

$\frac{\alpha'}{\alpha} = -\frac{f_1'}{f_2'}$

$\alpha' = \alpha . \left(-\frac{f_1'}{f_2'}\right)$

$\boxed{\alpha' = -\frac{\alpha}{G}}$

α' et α sont de signes opposés, l'image est renversée.

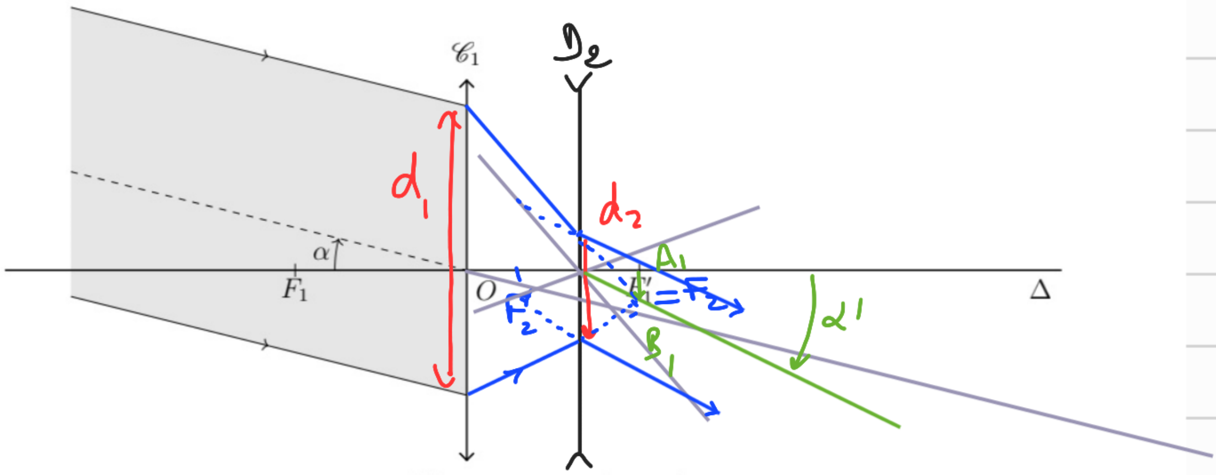
Q4 a) Il faut F'_1 et F_2 confondus.

$$d = \overline{O_1O_2} = \overline{O_1F'_1} + \overline{F_2O_2} = f'_1 + f'_2$$

Comme $f'_2 < 0$ $\quad d < f'_1$

b)

Annexe 3 à rendre avec la copie



Faisceau parallèle arrivant sur le système optique

c) $G' = \dfrac{d_2}{d_1}$

D'après le théorème de Thalès $\dfrac{d_2}{d_1} = \dfrac{\overline{O_2F_2}}{\overline{O_1F'_1}}$

Soit $\dfrac{d_2}{d_1} = \dfrac{-f'_2}{f'_1}$

$$\boxed{G' = \frac{-f'_2}{f'_1}}$$

AN : $\underline{G' = \frac{1}{3}}$

d) $\tan\alpha = \dfrac{\overline{A_1B_1}}{\overline{O_1F'_1}} = \dfrac{\overline{A_1B_1}}{f'_1}$

$\tan\alpha' = \dfrac{\overline{A_1B_1}}{\overline{O_2F_2}} = \dfrac{\overline{A_1B_1}}{-f'_2}$

$\dfrac{\alpha'}{\alpha} = -\dfrac{f'_1}{f'_2}$

$\alpha' = \alpha . \left(-\dfrac{f'_1}{f'_2}\right) \Rightarrow \boxed{\alpha' = \dfrac{\alpha}{G}}$

α' et α sont de même signe, l'image est droite.

Q5. $|\gamma| = \left|\dfrac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}\right|$

On souhaite une image de largeur 1,20 m et l'objet mesure 36 mm de large (diapo horizontale)

AN : $|\gamma| = \dfrac{1,20}{36.10^{-3}} = \dfrac{100}{3} \simeq 33,3$.

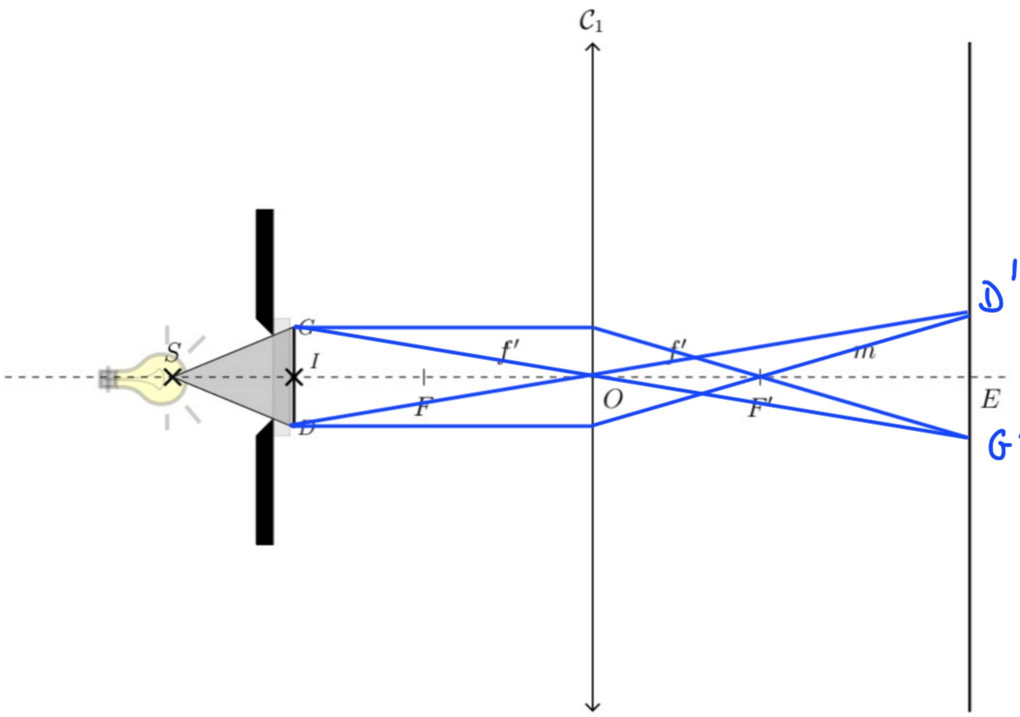
Avec 1 seule lentille, on a aussi $\gamma = \dfrac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}$.

Objet et image étant réels, $\overline{OA'}$ et $\overline{OA}$ sont de signes opposés.

$\Rightarrow$ $\underline{\gamma = -33,3}$

Q6. Il faut monter la diapositive à l'envers pour avoir l'image à l'endroit sur l'écran.

Annexe 4 à rendre avec la copie



Vue schématique du projecteur de diapositives (en vue de dessus)

Q7 . D'après la formule du grandissement :

$$\gamma = \frac{\overline{OE}}{\overline{OI}} = \frac{\ell}{\overline{OF} + \overline{FI}} = \frac{\ell}{-f' - e}$$

D'après la relation de conjugaison de Descartes

$$-\frac{1}{\overline{OI}} + \frac{1}{\overline{OE}} = \frac{1}{f'}$$

$$\Rightarrow \quad -\frac{\overline{OE}}{\overline{OI}} + 1 = \frac{\ell}{f'} = -\gamma + 1 \quad \Rightarrow \quad \boxed{f' = \frac{\ell}{1-\gamma}}$$

Or $\ell = \overline{OE} = \overline{OF'} + \overline{F'E} = f' + m$

$$\Rightarrow \quad m = \ell - f' = \ell\left(1 - \frac{1}{1-\gamma}\right) \quad \Rightarrow \quad \boxed{m = \frac{\gamma \ell}{\gamma - 1}}$$

Et d'après la relation de conjugaison de Newton : $\overline{FI}\cdot\overline{F'E} = -f'^2$

$\Rightarrow \quad -e \cdot m = -f'^2 \quad \Rightarrow \quad e = \dfrac{f'^2}{m} = \dfrac{\ell^2}{(1-\gamma)^2} \cdot \dfrac{\gamma-1}{\gamma\ell}$

$\Rightarrow \quad \boxed{e = \dfrac{\ell}{\gamma(\gamma-1)}}$

AN : $f' = \dfrac{3}{1+100/3} = 8{,}74 \cdot 10^{-2}\,m = \underline{8{,}74\,cm}$

$m = \dfrac{-\frac{100}{3}\cdot 3}{-\frac{100}{3}-1} = \underline{2{,}91\,m}$

$e = \dfrac{3}{-\frac{100}{3}\left(-\frac{100}{3}-1\right)} = 2{,}62 \cdot 10^{-3}\,m = \underline{2{,}62\,mm}$

Q8. D'après la relation du grandissement :

$\gamma = \dfrac{\overline{F'E}}{\overline{F'O}} = \dfrac{\overline{F'O}+\overline{OE}}{\overline{F'O}} = 1 + \dfrac{\overline{OE}}{\overline{F'O}}$

$\boxed{\gamma = 1 - \dfrac{\ell}{f'}}$

Pour $2m < \ell < 5m$ et avec $f' = 8{,}74\,cm$ on a :

$\gamma_{min} = 1 - \dfrac{5}{8{,}74 \cdot 10^{-2}} = \underline{-56{,}2}$

$\gamma_{max} = 1 - \dfrac{2}{8{,}74 \cdot 10^{-2}} = \underline{-21{,}9}$

Et $\overline{G'D'} = \overline{GD} . \gamma$

$$\overline{G'D'}_{min} = 36.10^{-3} . (-56,2) = \underline{-2,02 \text{ m}}$$

$$\overline{G'D'}_{max} = 36.10^{-3} . (-21,9) = \underline{-0,788 \text{ m}}$$

Q9. D'après la formule du grandissement :

$$\gamma = \frac{\overline{OE}}{\overline{OI}} \Rightarrow \overline{OI} = \frac{\overline{OE}}{\gamma} = \frac{\ell}{\gamma} \Rightarrow \overline{IO} = -\frac{\ell}{\gamma}$$

* Pour $\ell = \ell_{min} = 2$ m, on a $\gamma = \gamma_{max} = -21,9$

$$\overline{IO} = \frac{-\ell_{min}}{\gamma_{max}} \quad \underline{\text{AN}} : \overline{OI} = \frac{-2}{-21,9} = 9,13.10^{-2} \text{ m} = \underline{9,13 \text{ cm}}$$

* Pour $\ell = \ell_{max} = 5$ m, on a $\gamma = \gamma_{min} = -56,2$

$$\overline{IO} = \frac{-\ell_{max}}{\gamma_{min}} \quad \text{AN} : \overline{OI} = \frac{-5}{-56,2} = 8,90.10^{-2} \text{ m} = \underline{8,90 \text{ cm}}$$

$$\Rightarrow \overline{IO}_{min} = \underline{8,90 \text{ cm}}$$

$$\overline{IO}_{max} = \underline{9,13 \text{ cm}}.$$

La course associée pour la lentille est :

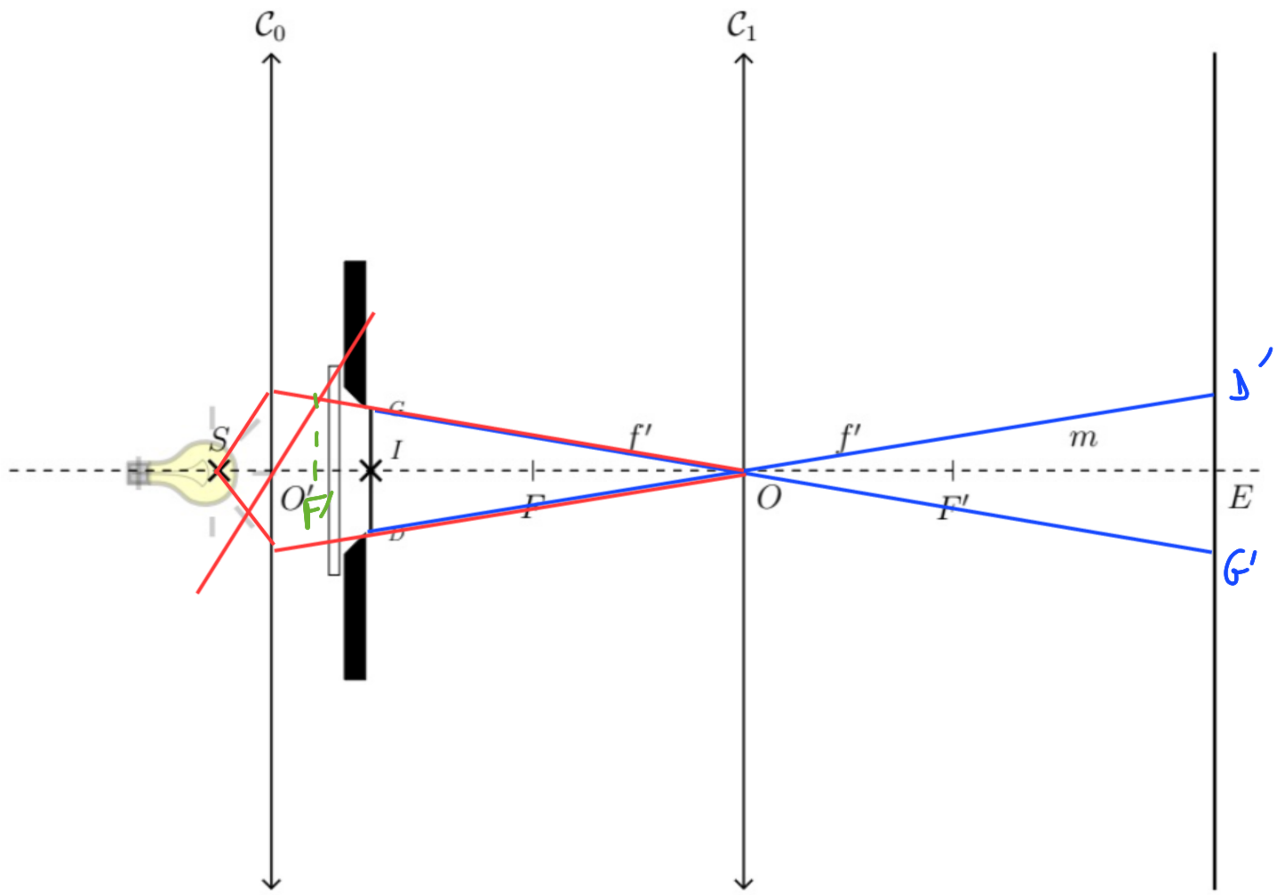
$$\Delta(\overline{IO}) = \overline{O_{min}O_{max}} = \overline{O_{min}I} + \overline{IO_{max}}$$

AN : $\overline{O_{min}O_{max}} = -8{,}90 + 9{,}13 = \underline{0{,}23 \text{ cm}}$

Q10. En utilisant toute la surface de la lentille on a une meilleure luminosité, mais cela augmente les aberrations géométriques.

Q11

Annexe 5 à rendre avec la copie



Vue de dessus du projecteur de diapositives de seconde génération

Les points G' et D' sont inchangés puisque leurs positions respectives par rapport à O sont inchangées.

Q12. $$G_L = \frac{\overline{O'O}}{\overline{O'S}} = -4$$

Or $$-\frac{1}{\overline{O'S}} + \frac{1}{\overline{O'O}} = \frac{1}{f'_o}$$

$$\frac{1}{\overline{O'S}} = \frac{1}{\overline{O'O}} - \frac{1}{f'_o}$$

$$\overline{O'O}\left(\frac{1}{\overline{O'O}} - \frac{1}{f'_o}\right) = -4$$

$$1 - \frac{\overline{O'O}}{f'_o} = -4$$

$$\frac{\overline{O'O}}{f'_o} = 5 \implies \boxed{\overline{O'O} = 5 f'_o}$$

Q13 On a déjà calculé la position de O par rapport à I avec $l = \overline{OE} = 2{,}00\,m$ (Q15) : $\overline{IO}_{max} = 9{,}13.10^{-2}\,m$

$$G_L = \frac{\overline{O'O}}{\overline{O'S}} = \frac{\overline{O'S} + \overline{SO}}{\overline{O'S}} = 1 + \frac{\overline{SO}}{\overline{O'S}}$$

$$\overline{OS} = \frac{\overline{SO}}{G_t - 1} \Rightarrow \boxed{\overline{SO'} = \frac{\overline{SI} + \overline{IO}}{1 - G_t}}$$

AN : $$\overline{SO'} = \frac{5 + 9{,}13}{1 + 4} = \underline{2{,}83 \text{ cm}}$$

Q 14. D'après la relation de conjugaison de Descartes :

$$-\frac{1}{\overline{OS}} + \frac{1}{\overline{OO}} = \frac{1}{f'_o} \Rightarrow \boxed{f'_o = \frac{1}{\frac{1}{\overline{OS} + \overline{SI} + \overline{IO}} - \frac{1}{\overline{OS}}}}$$

AN : $$f_o = \frac{1}{\frac{1}{-2{,}83 + 5 + 9{,}13} - \frac{1}{-2{,}83}} = \underline{2{,}26 \text{ cm}}$$

(ou avec $f'_o = \frac{\overline{OO}}{5} = \frac{\overline{OS} + \overline{SI} + \overline{IO}}{5}$).

Q 15 De même on calcule $\overline{SO'}$ avec la valeur de $\overline{IO}$ correspondant à $\ell = 5$ m ($\overline{IO}_{min} = 8{,}90$ cm) :

$$\overline{SO'} = \frac{5 + 8{,}90}{1 + 4} = \underline{2{,}78 \text{ cm}}$$

Soit $\overline{SO'}_{min} = 2{,}78$ cm

$\overline{SO'}_{max} = 2{,}83$ cm

Q 16. Comme $\overline{O'S} = \dfrac{\overline{SI} + \overline{IO}}{G_t - 1}$

D'où $\Delta(\overline{SO'}) = \overline{O'_{min}O'_{max}} = \overline{O'_{min}S} + \overline{SO'_{max}}$

$$= \frac{\overline{SI} + \overline{IO_{min}}}{G_t - 1} - \frac{\overline{SI} + \overline{IO_{max}}}{G_t - 1}$$

$$= \frac{\overline{IO_{min}} - \overline{IO_{max}}}{G_t - 1} = \frac{\overline{O_{max}O_{min}}}{G_t - 1} = \frac{-\overline{O_{min}O_{max}}}{G_t - 1}$$

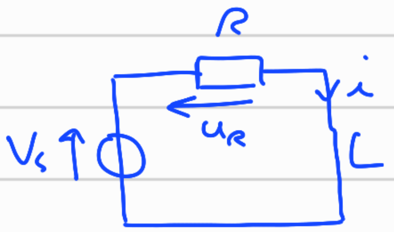
$$\boxed{\Delta(\overline{SO'}) = \frac{\Delta(\overline{IO})}{1 - G_t}}$$

AN : $\Delta(\overline{SO'}) = \dfrac{0{,}23}{1-(-4)} = \underline{0{,}046 \text{ cm}}$

Q 17. En plaçant $\mathscr{C}_1$ au point conjugué de S par $\mathscr{C}_0$ on a un maximum de rayons lumineux issus de S qui passent par le centre de $\mathscr{C}_1$ $\Rightarrow$ on limite les aberrations géométriques.
La supression du diffuseur permet aussi d'avoir une intensité lumineuse plus grande.

Exercice 2 :

Q1. En régime permanent (K fermé depuis longtemps), la bobine se comporte comme un fil :



D'après la loi des mailles $V_s - u_R = 0$

$\Rightarrow \; V_s = Ri$ $\quad \boxed{i = \frac{V_s}{R}}$

AN : $i = \frac{12}{4} = \underline{3\text{ A}}$

L'énergie stockée dans la bobine est

$\mathcal{E}_L = \frac{1}{2} L i^2$ soit $\boxed{\mathcal{E}_L = \frac{L V_s^2}{2R^2}}$

AN : $\mathcal{E}_L = \frac{6.10^{-3} . 12^2}{2 . 4^2} = 2,7.10^{-2}\text{ J} = \underline{27\text{ mJ}}$

Cette valeur est faible.

Q2. Si l'interrupteur met 1 µs à s'ouvrir le courant i passe de sa valeur à 0 en 1 µs d'où $\frac{di}{dt} = \frac{\Delta i}{\Delta t}$

Et $u_L = L\frac{di}{dt} = L\frac{\Delta i}{\Delta t}$ avec $\Delta i = 0 - i = -\frac{V_s}{R}$

$$\Rightarrow \boxed{u_L = -L\frac{V_s}{R\Delta t}}$$

AN : $u_L = -6.10^{-3}\,\frac{12}{4.10^{-6}} = -1{,}8.10^{4}\,V$
$= \underline{-18\,kV}$

Cette valeur de tension est très élevée.

Q3. Juste avant la fermeture de l'interrupteur ($\bar{a}\ t = 0^-$)

$u(0^-) = 0$ (bobine assimilée à un fil)
$i'(0^-) = 0$ (bougie assimilée à un interrupteur ouvert
$i(0^-) = \frac{V_s}{R} = i_0$

$$\boxed{u(0^-) = 0 \quad ; \quad i'(0^-) = 0 \quad ; \quad i(0^-) = i_0 = \frac{V_s}{R}}$$

Juste après la fermeture de l'interrupteur ($t = 0^+$)

$i(0^+) = \frac{V_s}{R}$ (continuité de l'intensité traversant la bobine).

$i_0(0^+) = 0$ (interrupteur ouvert)

$i'(0^+) = -i(0^+) = -\frac{V_s}{R}$ (loi des noeuds)

$u(0^+) = R'i'(0^+) = -10R\frac{V_s}{R} = -10V_s$

$$\boxed{u(0^+) = -10V_s \ ; \ i'(0^+) = -\frac{V_s}{R} \ ; \ i(0^+) = \frac{V_s}{R} \ , \ i_0(0^+) = 0}$$

Q4. Pour $t \to +\infty$ la bobine est à nouveau assimilable à un fil.

$\Rightarrow u(\infty) = 0$

D'où $\boxed{i' = i = 0}$

et $\boxed{i_0 = 0}$.

Q5. D'après la loi des noeuds pour $t > 0$:

$i = -i'$.

Relations intensité-tension :

$$u = L\frac{di}{dt} \quad \text{et} \quad u = R'i'$$

$$\Rightarrow \quad u = L\frac{di}{dt} = -R'i = -10Ri$$

On obtient l'équation différentielle :

$$L\frac{di}{dt} + 10Ri = 0 \quad \text{soit} \quad \boxed{\frac{di}{dt} + \frac{10R}{L}i = 0}$$

ou pour u : $\frac{di}{dt} = -\frac{di'}{dt}$ et $\frac{u}{L} = -\frac{1}{R'}\frac{du}{dt}$

Soit $\boxed{\frac{du}{dt} + \frac{10R}{L}u = 0}$

On fait apparaître un temps caractéristique $\tau = \frac{L}{10R}$, c'est le temps caractéristique de disparition du courant dans le circuit (c'est le temps que le courant mettrait pour disparaître si la décroissance était linéaire et non exponentielle).

$$\frac{di}{dt} + \frac{i}{\tau} = 0 \qquad \left(\text{ou } \frac{du}{dt} + \frac{u}{\tau} = 0\right)$$

Q6. Solution générale : $i(t) = Ae^{-t/\tau}$
Solution particulière nulle car pas de 2nd membre.
Conditions initiales : à $t = 0^+$ $i(0^+) = \frac{V_s}{R}$

Soit $\frac{V_s}{R} = A$

$$\Rightarrow \boxed{i(t) = \frac{V_s}{R} e^{-t/\tau}}$$

d'où $u = L\frac{d}{dt}\left(\frac{V_s}{R} e^{-t.10R/L}\right)$

$$u(t) = \frac{LV_s}{R} \cdot \left(-\frac{10R}{L}\right) e^{-t/\tau}$$

$$\boxed{u(t) = -10V_s e^{-t/\tau}}$$

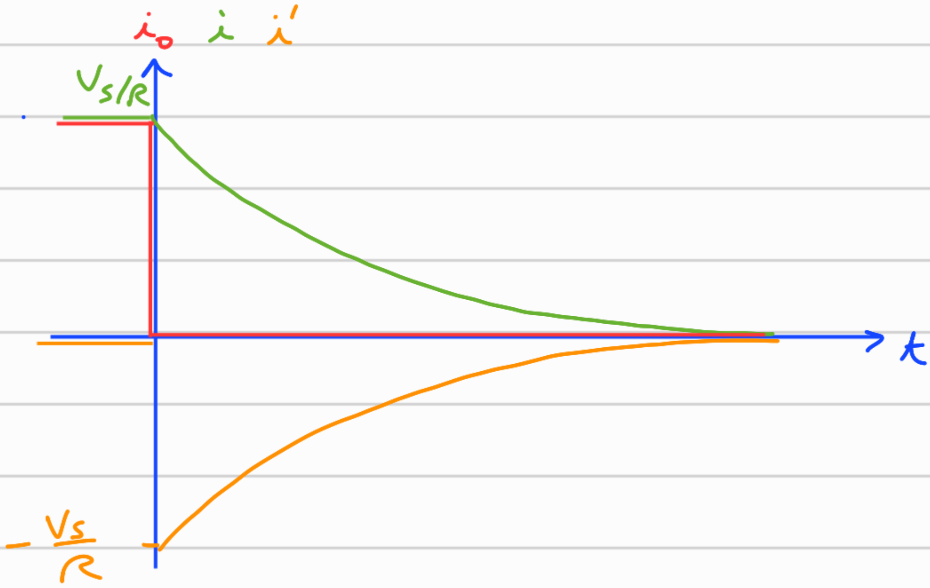
ou avec u : $u(t) = Be^{-t/\tau}$

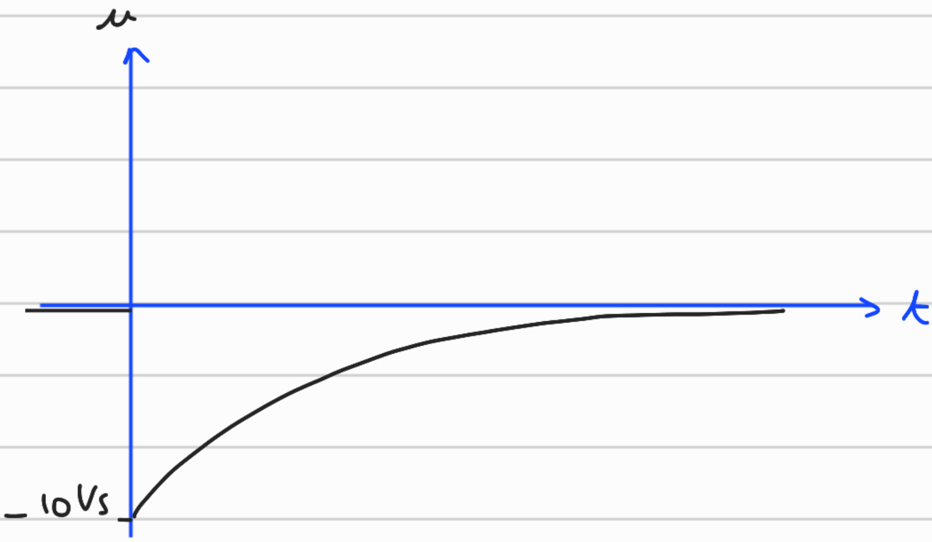
C.I $u(0^+) = -10V_s$ $\quad u(t) = -10V_s e^{-t/\tau}$

Et $i_0 = 0$ (interrupteur ouvert)

$$i'(t) = -i(t) = -\frac{V_s}{R} e^{-t/\tau}$$

Q7.





Q8. $\mathcal{E}_{R'} = \int_0^{\infty} P_{R'}\, dt = \int_0^{\infty} u\, i'\, dt = \int -\frac{L\,di}{dt} \cdot (-i)\, dt$

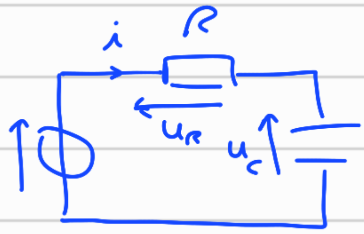
$$\mathcal{E}_{R'} = \int_0^{\infty} \frac{d}{dt}\left(\frac{1}{2}Li^2\right) dt = \left[\frac{1}{2}Li^2\right]_0^{\infty} = \frac{1}{2}Li^2(0^+)$$

$$\boxed{\mathcal{E}_{R'} = \frac{1}{2}L\left(\frac{V_s}{R}\right)^2}$$

$\Rightarrow$ c'est l'expression obtenue en Q1 pour $\mathcal{E}_L$.

Exercice 3

Q1. D'après la loi des mailles :



$$E - u_R - u_c = 0$$

En convention récepteur $u_R = Ri$ et $i = C\frac{du_c}{dt}$

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

$$\Rightarrow \quad \boxed{\frac{du_c}{dt} + \frac{1}{RC}u_c = \frac{E}{RC}}$$

Q2. τ est la constante de temps du circuit RC. Elle donne un ordre de grandeur de la durée du régime transitoire. $\boxed{\tau = RC}$

Q3. Solution particulière : $u_c = E$

Solution générale de l'équation homogène :

$$u_{cg}(t) = A\,e^{-t/\tau}$$

$\Rightarrow$ Solution complète : $u_c(t) = E + Ae^{-t/\tau}$.

A $t = 0^-$ le condensateur est déchargé d'où $u_c(0^-) = 0$, et par continuité de la

tension aux bornes d'un condensateur
$u_c(0^+) = 0$

D'où $0 = E + A \Rightarrow A = -E$

La solution de cette équation différentielle, telle que $u_c(0^+) = 0$ est donc

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

Q4 On a donc $\lim\limits_{t \to \infty} u_c = E$

et $u_c(\tau) = E(1 - e^{-1}) \approx 0{,}63\ E$

Graphiquement, on lit $E =$ asymptote en $+\infty$

$\Rightarrow \underline{E = 5V}$

Et $\tau =$ abscisse de la courbe pour $u_c = 3{,}15V$

$\underline{\tau = 0{,}001\ s}$

Q5. $\tau = RC \Rightarrow \boxed{C = \dfrac{\tau}{R}}$

AN : $C = \dfrac{0{,}001}{1{,}00 . 10^3} = 10^{-6}\ F = \underline{1\ \mu F}$

Q6. $I = C_0 \dfrac{d}{dt}\left(u_c - R_0 I\right)$

Or $I = cte \Rightarrow I = C_0 \dfrac{du_c}{dt}$

$u_c(t) = A + \dfrac{I}{C_0} t$

Condition initiale à $t=0$: $u_c(0) - R_0 I = U_a$

$\Rightarrow A - R_0 I = U_a$

$A = U_a + R_0 I$

$$\Rightarrow \boxed{u_c(t) = U_a + R_0 I + \frac{I}{C_0} t}$$

Q7 A $t = 0^+$ $u_c(0^+) = U_a + R_0 I$

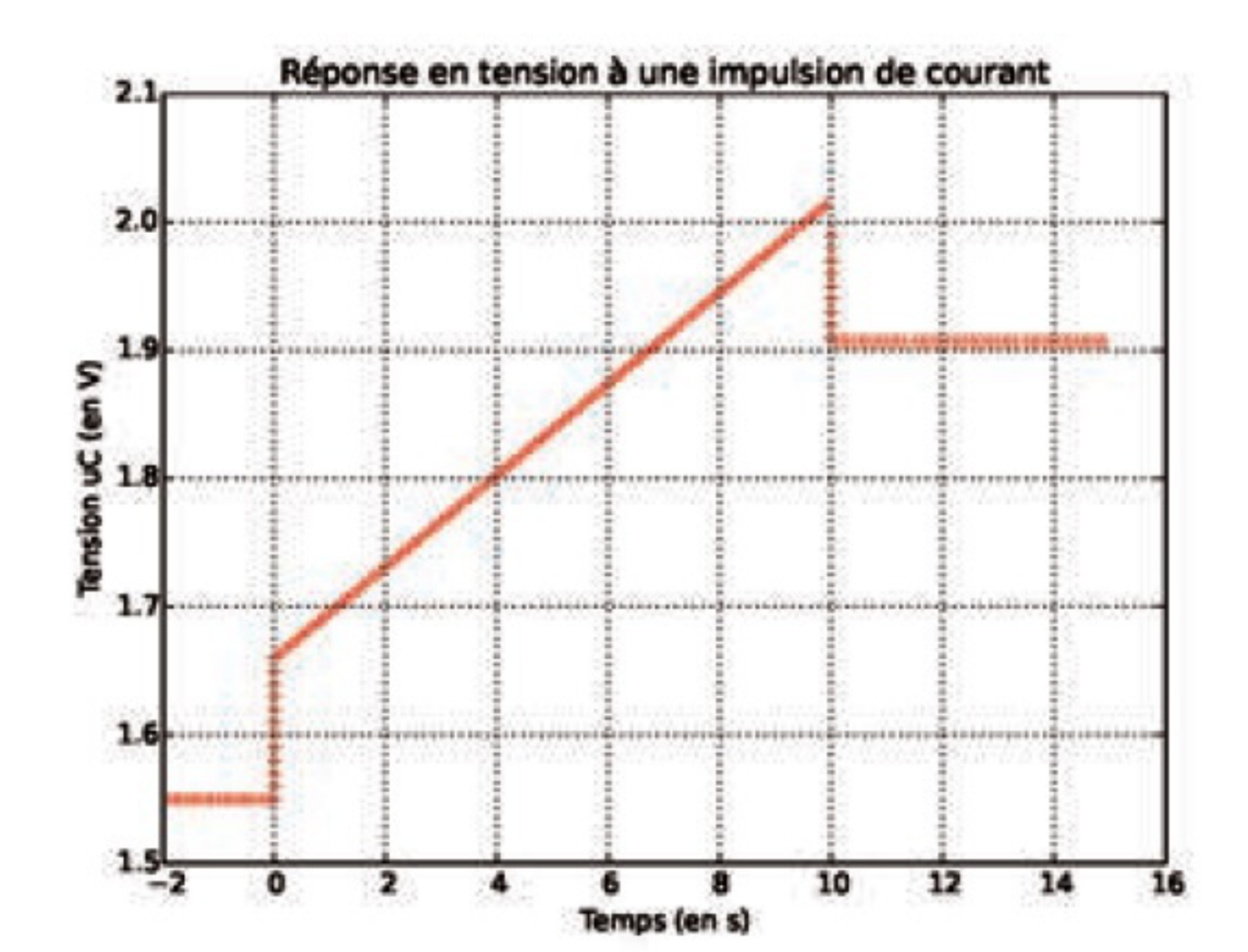
$\Rightarrow R_0 = \dfrac{u_c(0^+) - U_a}{I}$

Graphiquement, on lit $u_c(0^+) = 1{,}6\ V$

Et $u_c(0^-) = 1{,}55\ V$

$\Rightarrow U_a = 1{,}55\ V$

AN : $R_0 = \dfrac{1{,}66 - 1{,}55}{100} = 0{,}0011\ \Omega$
$= \underline{11\ m\Omega}$



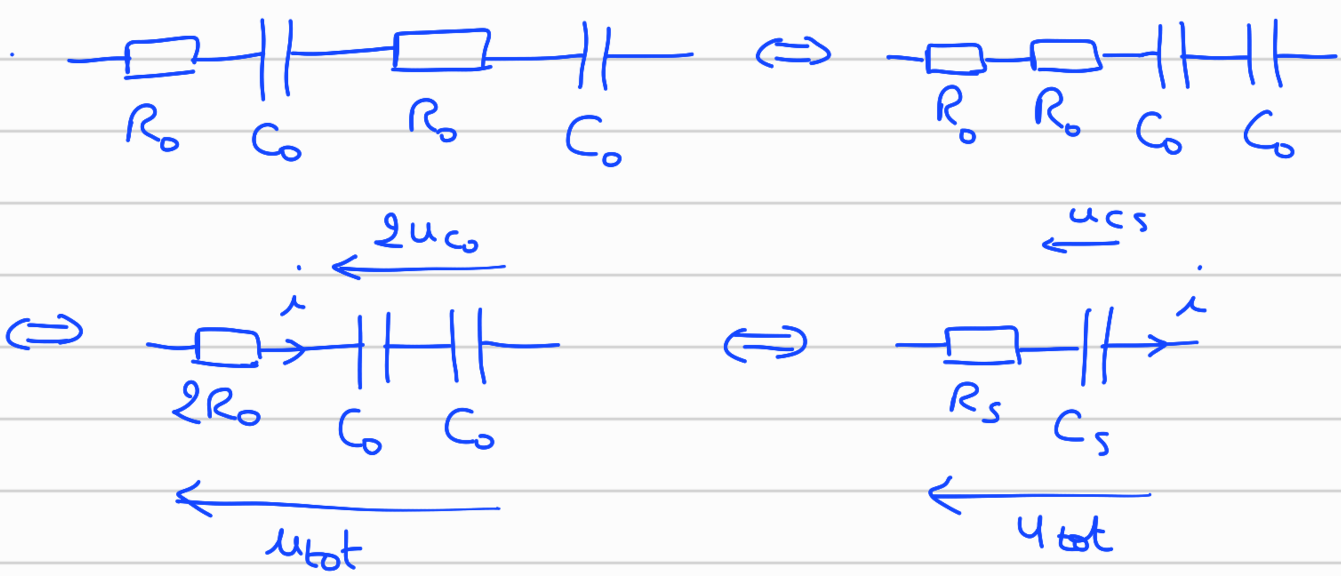
$$\left.\begin{array}{l} 7\text{ cm} \rightarrow 0{,}6\text{ V} \\ 0{,}55\text{ cm} \rightarrow 0{,}05\text{ V} \\ 1{,}85\text{ cm} \rightarrow 0{,}16\text{ V} \\ 6{,}05\text{ cm} \rightarrow 0{,}52\text{ V} \end{array}\right\} \text{mesures sur ma tablette } (\neq \text{ sujet imprimé})$$

$$\frac{du_c}{dt} = \frac{I}{C_0} \Rightarrow C_0 = \frac{I}{\text{pente}}$$

Graphiquement, on lit $\text{pente} = \dfrac{2{,}02 - 1{,}66}{10} = 0{,}036\text{ V.s}^{-1}$

d'où $C_0 = \dfrac{100}{0{,}036} = 2778\text{ F} = \underline{2{,}8\text{ kF}}$

Q8.



$$\boxed{R_S = 2R_0}$$

$$i = C_0 \frac{du_{C_0}}{dt} = C_S \frac{du_{CS}}{dt}$$

or $u_{C_0} = \frac{1}{2} u_{CS}$

$$\Rightarrow \quad C_0 \frac{d}{dt}\left(\frac{1}{2} u_{CS}\right) = C_S \frac{du_{CS}}{dt}$$

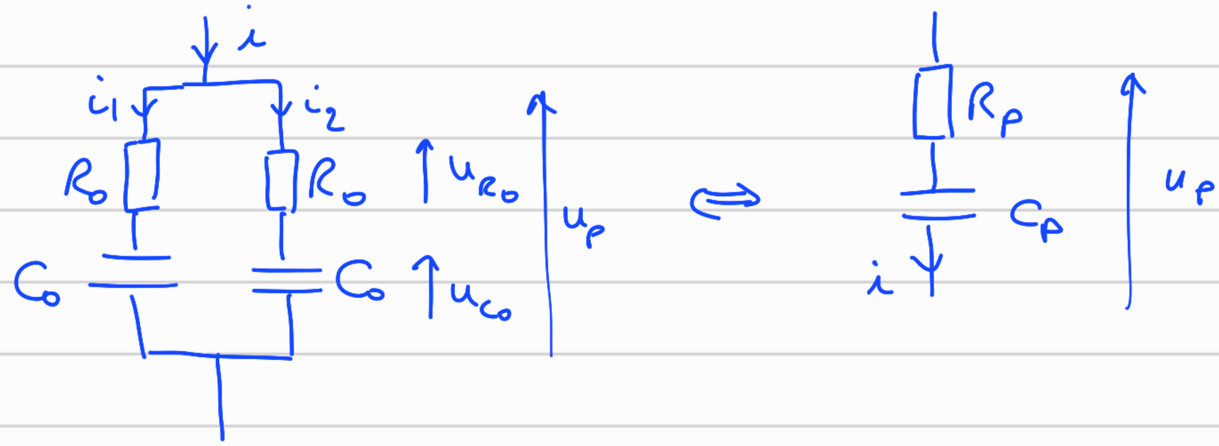
$$\Rightarrow \quad \frac{C_0}{2} \frac{du_{CS}}{dt} = C_S \frac{du_{CS}}{dt}$$

Par identification $\boxed{C_S = \frac{C_0}{2}}$

Par un raisonnement analogue pour n supercondensateurs placés en série, on aura :

$$\boxed{C_S = \frac{C_0}{n} \quad \text{et} \quad R_S = nR_0}$$

Q9.



$u_p = u_{C_0} + u_{R_0}$

$u = u_{C_p} + u_{R_p}$

$i = i_1 + i_2 = 2C_0 \dfrac{du_{C_0}}{dt}$

$i = C_p \dfrac{du_{C_p}}{dt}$

(par symétrie $i_1 = i_2 = \dfrac{i}{2}$)

$$\frac{du_p}{dt} = \frac{du_{C_0}}{dt} + \frac{du_{R_0}}{dt}$$

$$\frac{du_p}{dt} = \frac{du_{C_p}}{dt} + \frac{du_{R_p}}{dt}$$

$$\frac{du_p}{dt} = \frac{i}{2C_0} + R_0 \frac{d(i/2)}{dt}$$

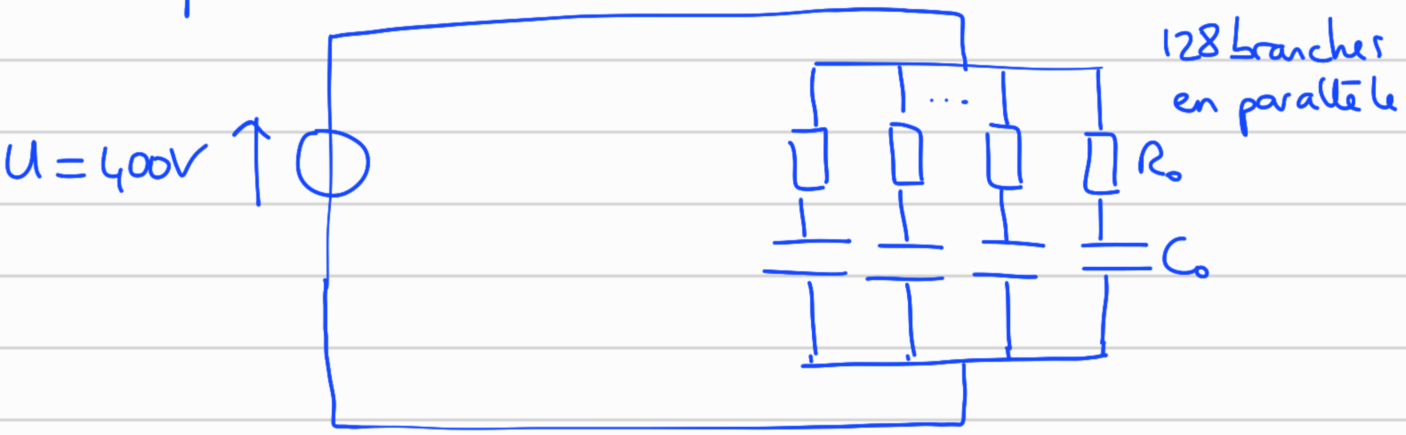
$$\frac{du_p}{dt} = \frac{i}{C_p} + R_p \frac{di}{dt}$$

$$\frac{du_p}{dt} = \frac{i}{2C_0} + \frac{R_0}{2}\frac{di}{dt}$$

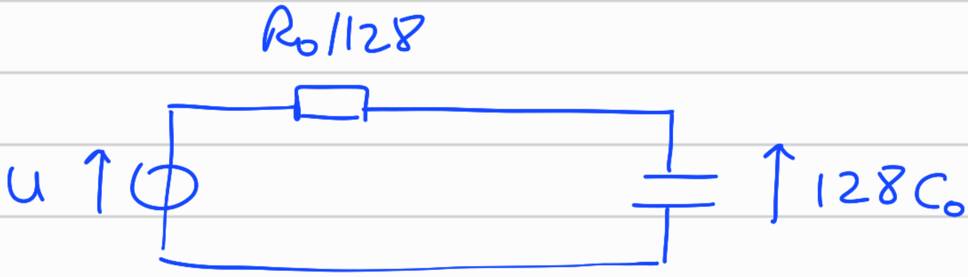
Par identification $\boxed{C_p = 2C_0 \text{ et } R_p = \dfrac{R_0}{2}}$

Par un raisonnement analogue pour n supercondensateurs placés en dérivation, on aura : $\boxed{C_p = nC_0 \quad \text{et} \quad R_p = \dfrac{R_0}{n}}$

Q 9. Circuit pour la charge des 128 supercondensateurs :



D'après ce qui précède on a le schéma équivalent :



$5\tau = 4$ min

$\Rightarrow \tau = 144s$.

Or $\tau = RC$ pour un circuit RC

$\Rightarrow \left(\frac{R_0}{128}\right) . 128 C_0 = \tau \Rightarrow R_0 = \frac{\tau}{C_0}$

De plus $E = P \times \Delta t \times 2$ (car Δt est pour l'aller seulement)

Or $E = \frac{1}{2} C U^2$ pour un condensateur de capacité C

$\Rightarrow 2 . P_x \Delta t = \frac{1}{2} . 128\, C_0 . U^2 \times 0{,}50$ car la charge doit rester > 50 %.

$$C_0 = \frac{2 P_x \Delta t}{32 . U^2}$$

AN : $C_0 = \frac{2 . 100 \times 735 \times 7 \times 60 \times 2}{32 . 400^2} = \underline{24{,}0\,F}$

AN : $R_0 = \frac{144}{24} = \underline{6\,\Omega}$