

Terminale Spécialité Physique-Chimie	Thème : Ondes et signaux	M.KUNST-MEDICA	
<u>Chapitre 12 : Dynamique d'un circuit électrique</u>			
Feuille d'évaluation à rendre obligatoirement avec la copie			
<u>Correction activité documentaire n°12.1 : Résistor et condensateur.</u>			

1. Lorsqu'un condensateur est déchargé, la charge portée par les plaques est nulle et la tension aux bornes de ce dernier est nulle aussi.

Lorsqu'un condensateur est chargé, l'une des deux plaques est chargée positivement, et l'autre est chargée négativement. La tension aux bornes du condensateur chargé n'est pas nulle.

2. D'après le **doc. 3**, l'intensité du courant traversant un condensateur diminue progressivement jusqu'à atteindre une valeur nulle en régime stationnaire. Le condensateur ne laisse alors pas passer le courant en régime stationnaire, il se comporte donc comme un interrupteur ouvert. D'après le **doc. 2**, la tension aux bornes du résistor est non nulle en régime stationnaire. D'après la loi d'Ohm, $U = R \cdot I$, on en déduit que l'intensité du courant traversant le résistor en régime stationnaire est non nulle, il se comporte alors comme un interrupteur fermé.

3. D'après le **doc. 2**, la tension aux bornes du résistor atteint sa valeur maximale quasi instantanément.

4. D'après le **doc. 4**, la tension aux bornes du condensateur atteint sa valeur maximale au bout d'une seconde environ. Le régime transitoire a une durée de l'ordre d'une seconde.

Synthèse

Le résistor atteint un régime stationnaire quasi instantanément, la tension aux bornes de celui-ci atteint une valeur maximale directement. Le condensateur, lui, met un certain temps à atteindre le régime stationnaire. On parle alors de régime transitoire, temps pendant lequel la tension aux bornes du condensateur augmente pour atteindre sa valeur maximale et le régime stationnaire. En régime stationnaire, le résistor se comporte comme un interrupteur fermé, alors que le condensateur se comporte comme un interrupteur ouvert.

6. D'après le **doc. 1**, on sait que : $Q = I \cdot \Delta t$.

Par définition de la capacité C : $Q = C \cdot u_c$

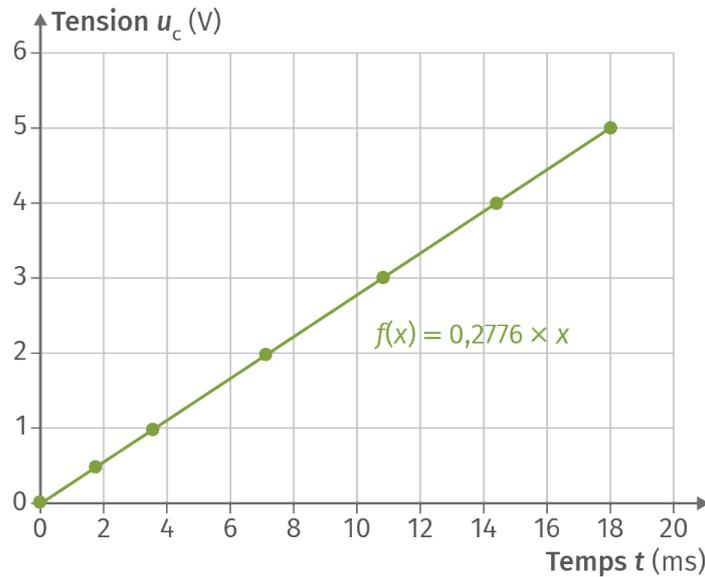
On en déduit alors que :

$$C \cdot u_c = I \cdot \Delta t$$

$$u_c = \frac{I \cdot \Delta t}{C}$$

Ainsi Δt et u_c sont proportionnels. On trace à l'aide des données, donc u_c en fonction de $\Delta t = t - t_0 = t$

pour obtenir une droite de coefficient directeur $a = \frac{I}{C}$. On en déduit ainsi la valeur de C , la valeur de l'intensité étant connue.



D'après la modélisation effectuée en forçant le passage à l'origine, on obtient le coefficient directeur $a = 0,2776 \text{ V} \cdot \text{ms}^{-1} = 277,6 \text{ V} \cdot \text{s}^{-1}$.

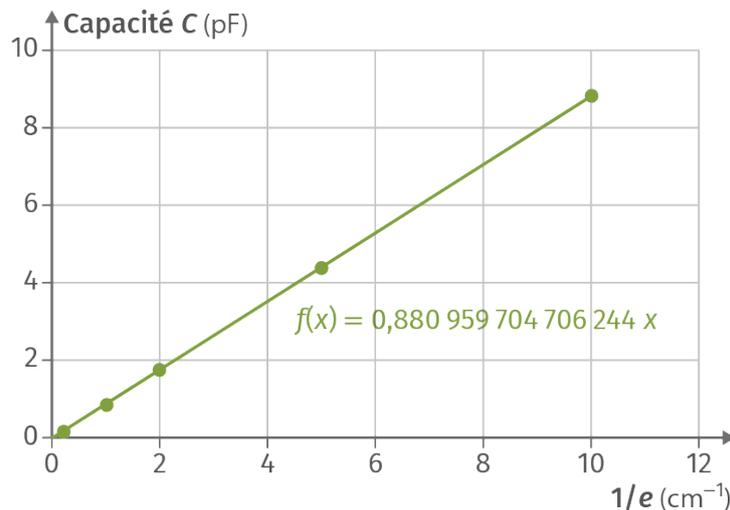
On peut donc remonter à C en utilisant la relation établie précédemment :

$$a = \frac{I}{C}$$

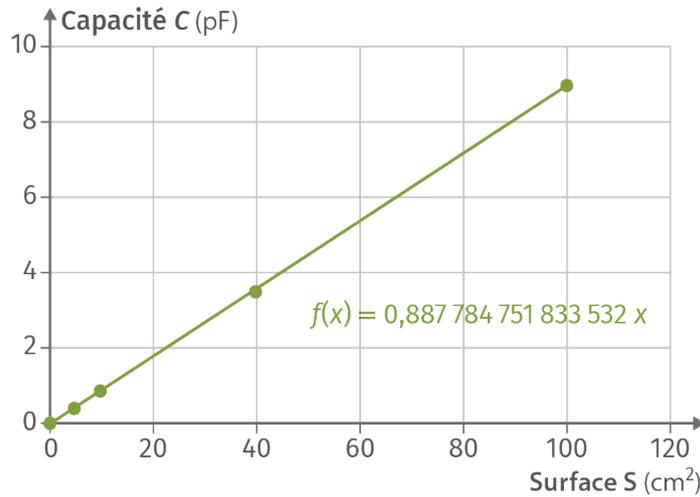
$$C = \frac{I}{a}$$

AN : $C = \frac{0,50}{277,6} = 1,8 \text{ F}$

7. D'après le premier tableau du **doc. 4**, on voit que la capacité C du condensateur décroît lorsque la distance e entre les plaques augmente. Si l'on trace C en fonction de $\frac{1}{e}$, on obtient une droite montrant que C et $\frac{1}{e}$ sont proportionnels.



De même, d'après le second tableau du **doc. 4**, on voit que la capacité C du condensateur croît lorsque la surface S des plaques augmente. Si l'on trace C en fonction de S , on obtient une droite montrant que C et S sont proportionnels.



On en déduit que la formule entre C , e et S est de la forme (avec k un coefficient) :

$$C = k \cdot \frac{S}{e}$$

De plus, on voit dans le **doc. 3** que, lorsque e et S sont fixés et que l'on change de matériau séparant les deux plaques, la valeur de C est modifiée. On en déduit que le coefficient de proportionnalité k dépend du matériau entre les plaques.

8. Synthèse

On a vu que la capacité C du condensateur décroît lorsque la distance e entre les plaques augmente. Ainsi, une première façon d'augmenter la capacité d'un condensateur est de rapprocher ses plaques, en n'utilisant qu'une seule pochette plastique entre les feuilles d'aluminium par exemple.

On a vu que la capacité C du condensateur croît lorsque la surface S des plaques augmente. Ainsi, une autre façon d'augmenter la capacité du condensateur est d'augmenter la surface des plaques qui le constituent, c'est-à-dire de prendre des pochettes en plastiques de format A3 par exemple.

Le matériau entre les deux plaques a aussi une influence sur la valeur de la capacité du condensateur. Néanmoins, avec le **doc. 3**, on voit que l'on peut utiliser du verre ou de l'eau à la place de l'air entre les pochettes pour avoir une plus forte capacité.

