

laboratoire de Physique

de condensateur : dipole RC

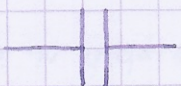
but : Étude d'un condensateur en courant continu

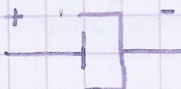
I de condensateur

Un dipole RC est l'association série d'un conducteur de capacité C avec un conducteur ohmique de résistance R .

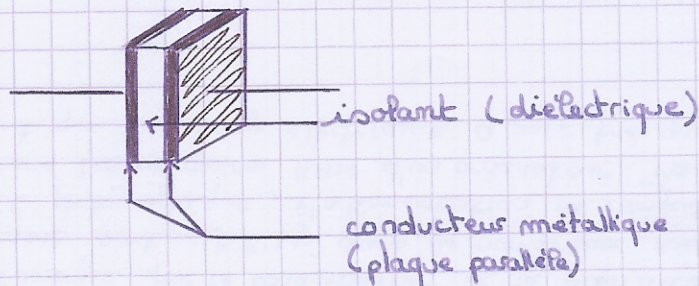
1) Description du composant

Un condensateur est composé de deux conducteurs métalliques appelés armatures séparés par un matériau isolant appelé diélectrique.
l'unité de mesure du condensateur est le Farad (F)

symbole du condensateur :  non polarisé

 polarisé : Δ il faut respecter le \oplus et \ominus lors du branchement.

Le condensateur porte le nom de son isolant (condensateur mica, papier...)



Un condensateur de capacité C peut emmagasiner de l'énergie, qu'il peut ensuite restituer.

Si nous connectons un condensateur non chargé à une pile ou une batterie, des charges se déplacent d'une lame du condensateur à l'autre à travers la batterie et les fils de connexion.

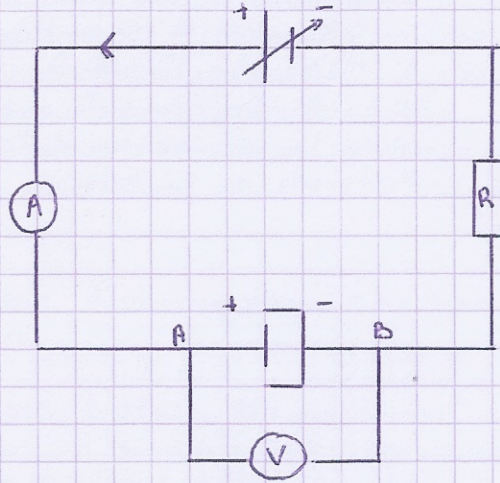
les charges viennent de la batterie et s'accumulent sur les armatures...

II) Expérience: Evolution de la tension et de l'intensité.

Pour la charge et la décharge, on utilisera une résistance de $10\text{ k}\Omega$, un condensateur de $4700\text{ }\mu\text{F}$ et on réglera la tension du générateur à 5 V ($E=5\text{ V}$)

- 1) lors de la charge
 a) principe de l'expérience.

On utilise le circuit schématisé ci-contre. On branche en série un générateur, un condensateur, une résistance et un ampèremètre. L'ampèremètre sera utilisé pour mesurer l'intensité du courant. Un voltmètre sera branché en dérivation pour mesurer la tension U_{AB} avec les bornes du condensateur. On va allumer le générateur et relever les variations de la tension et de l'intensité lors de la charge en fonction du temps.

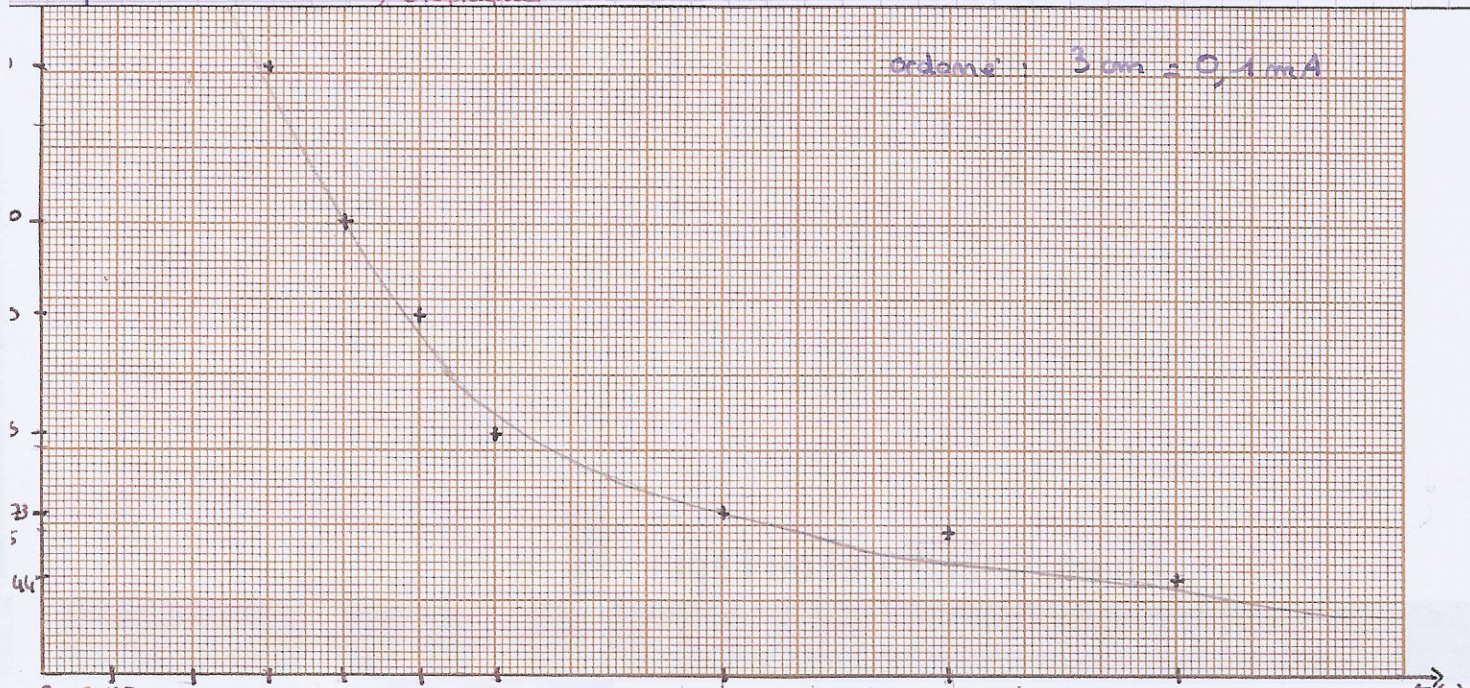


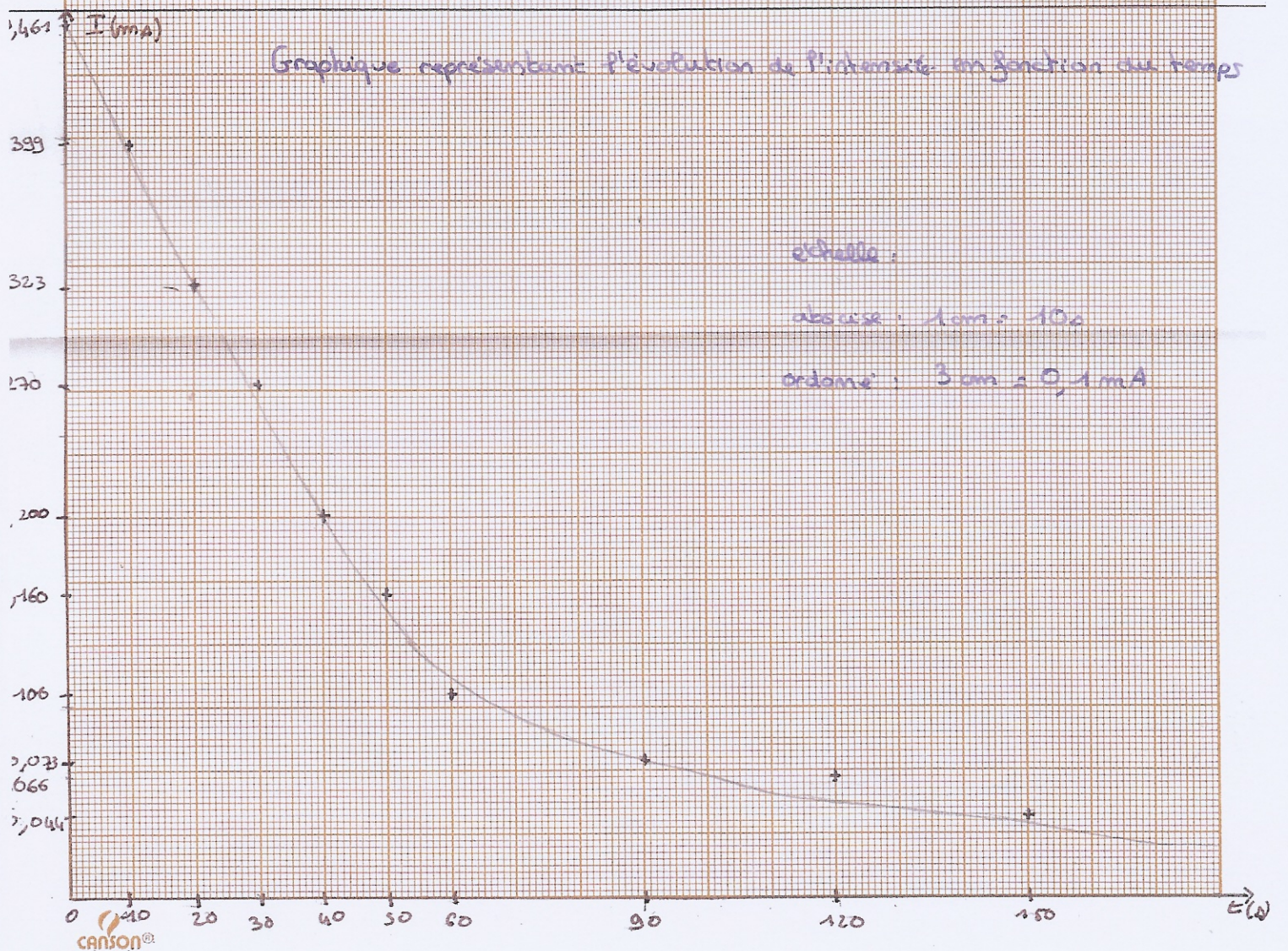
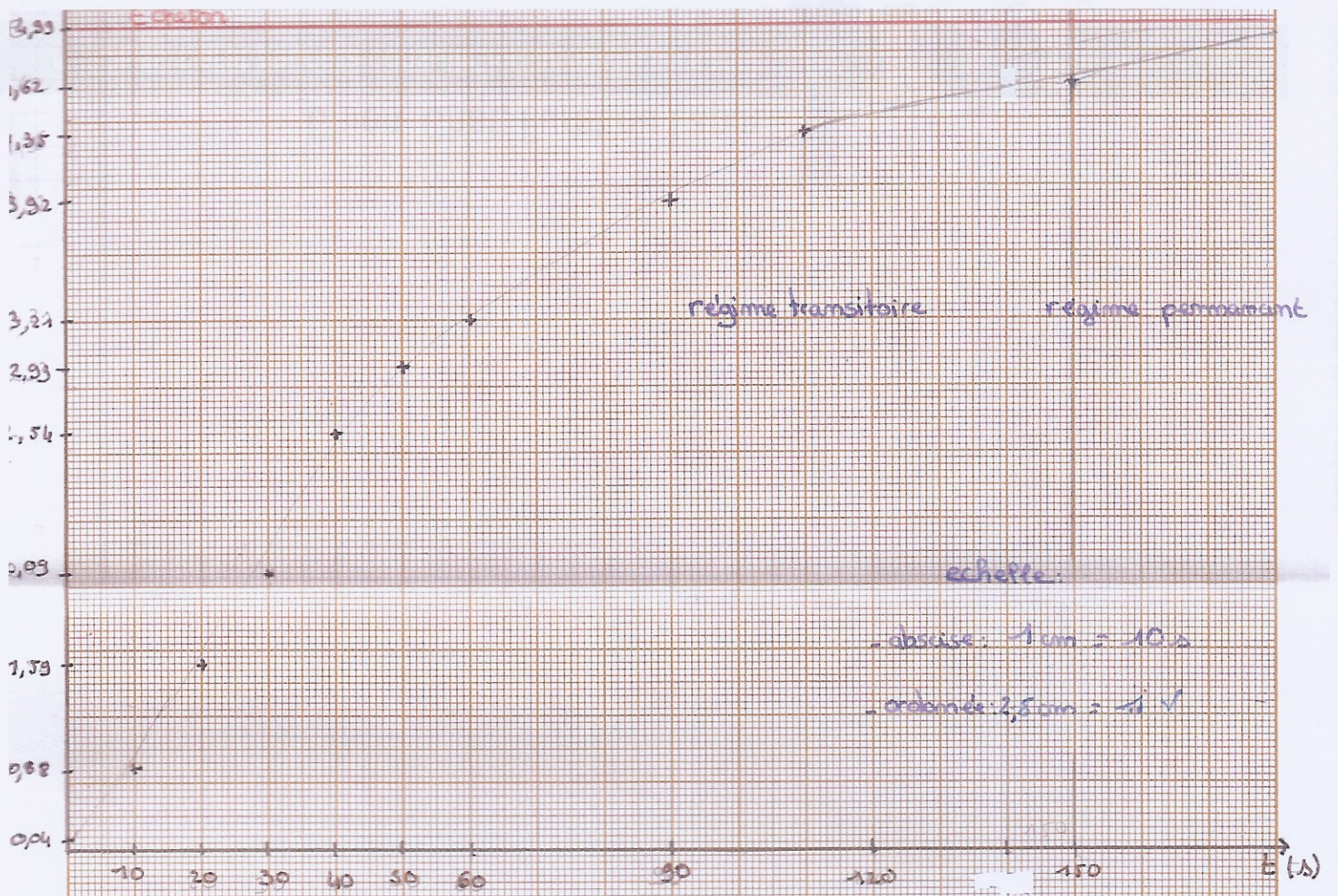
rem: si on ne met pas de résistance on ne va rien voir, trop rapide, on a pas le temps de mesurer alors pour limiter on place une résistance.

b) Résultats

| | | | | | | | | | | |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $t(\text{s})$ | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 80 | 120 | 150 |
| $U_{AB}(\text{V})$ | 0,04 | 0,88 | 1,52 | 2,09 | 2,54 | 2,93 | 3,24 | 3,92 | 4,35 | 4,62 |
| $I(\text{mA})$ | 0,461 | 0,399 | 0,323 | 0,270 | 0,200 | 0,160 | 0,106 | 0,073 | 0,066 | 0,044 |

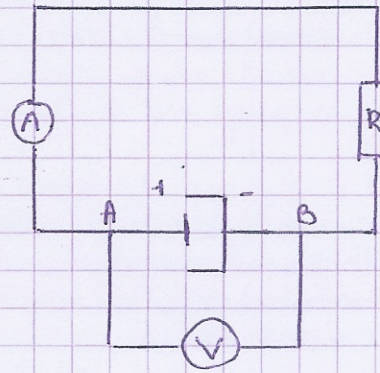
c) Graphique





2) Lois de la décharge
 a) principe de l'expérience

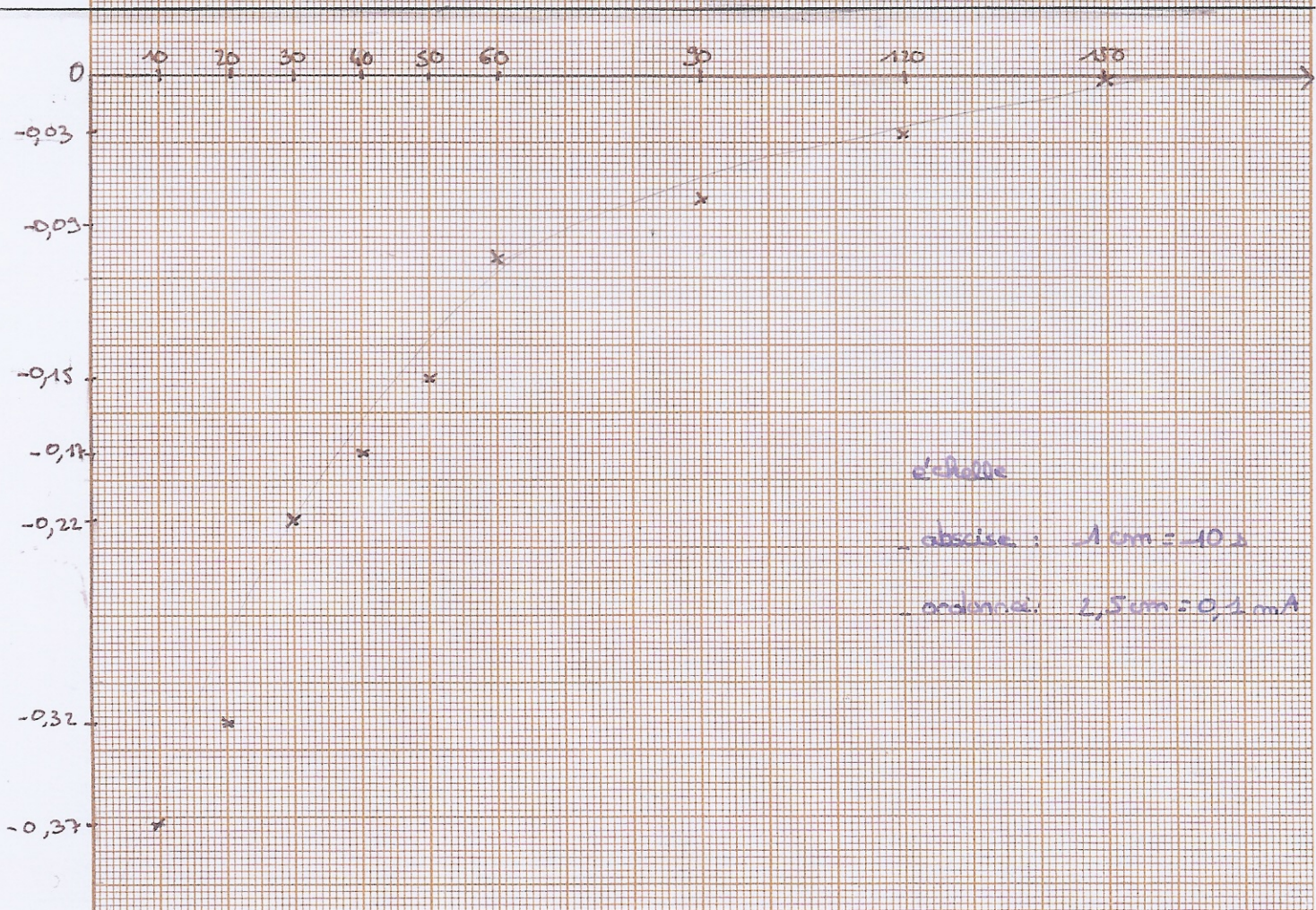
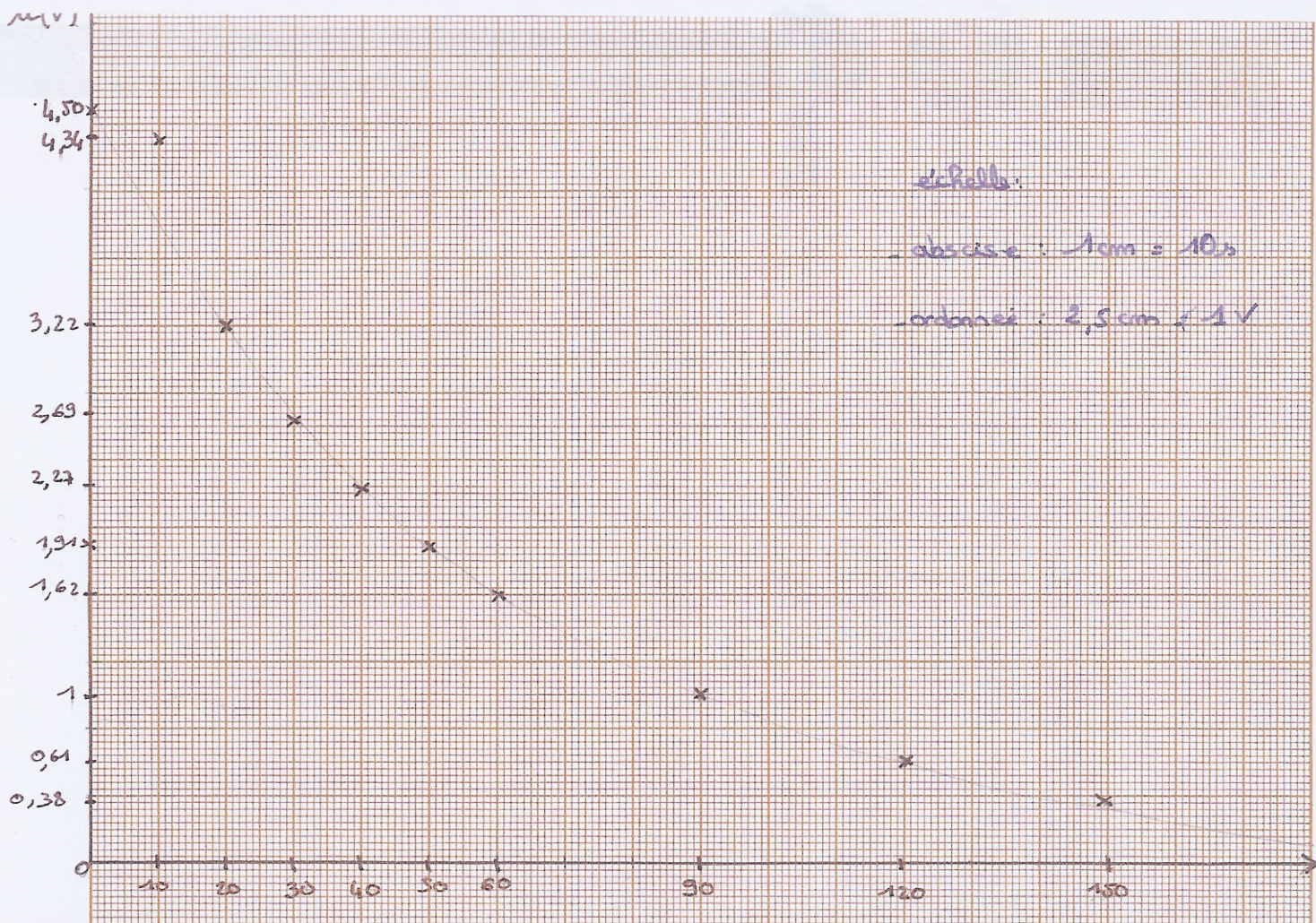
On utilise le circuit schématisé ci-contre. Une fois le condensateur chargé, on va enlever le générateur du circuit, le condensateur prend donc la place du générateur pour un certain temps. Si l'interaction coulombienne est plus importante pour les fils alors le condensateur se décharge et à l'aide d'un ampèremètre (branché en série) et d'un voltmètre (branché en dérivation) on va relever les variations de la tension et de l'intensité en fonction du temps.



b) Résultat

| | | | | | | | | | | |
|-------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| $t(s)$ | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 90 | 120 | 150 |
| $U_{AB}(V)$ | 4,50 | 4,36 | 3,22 | 2,69 | 2,27 | 1,91 | 1,62 | 1 | 0,61 | 0,38 |
| $I(mA)$ | 0,44 | -0,37 | -0,32 | -0,22 | -0,17 | -0,13 | -0,09 | -0,06 | -0,03 | 0 |

c) Graphique



Graphique représentant l'évolution de l'intensité en fonction du temps

3) Interprétation graphique

a) Lors de la charge

La courbe des variations de U_{AB} comporte deux parties distinctes :

- une première partie où U_{AB} est une fonction croissante du temps. C'est le régime transitoire
- une seconde partie où U_{AB} a atteint une valeur constante égale à E . C'est le régime permanent ou asymptotique.

La courbe des variations de l'intensité nous montre que l'intensité du courant électrique diminue de manière exponentielle depuis la valeur initiale obtenue après fermeture du circuit et tend asymptotiquement vers une valeur nulle. La charge du condensateur est alors terminée et la tension à ses bornes est constante.

b) Lors de la décharge

La charge de l'armature positive du condensateur diminue jusqu'à ce que la tension U_{AB} devienne constante et égale à 0.

L'intensité du courant électrique est discontinue à $t=0$. Elle augmente progressivement de sa valeur initiale (qui est négative) à la valeur 0 correspondant à l'instant où la décharge du condensateur est terminée et où U_{AB} devient nulle.

III) Conclusion

Le but de l'expérience était de voir le comportement d'un condensateur lors de la charge et de la décharge. Grâce à l'expérience, nous avons donc pu voir que lors de la charge, la tension du condensateur $U_{AB} = E$ (égale à la tension du générateur) et que l'intensité diminue de façon exponentielle et asymptotique vers une valeur nulle et lors de la décharge, la tension du condensateur devient égale à 0 ainsi que son intensité.