

**1. Étalonnage de la sonde**

1.1. D'après la loi d'additivité des tensions, on a :  $E = u_R + u_C$

1.2. Loi d'Ohm:  $u_R = R \times i$  or  $i = \frac{dq}{dt}$  et  $q = C \times u_C$  On a donc  $i = C \times \frac{du_C}{dt}$

Soit  $u_R = R \times C \times \frac{du_C}{dt}$

en remplaçant dans l'équation de la question 1.1. on obtient :  $E = R \times C \times \frac{du_C}{dt} + u_C$

Soit l'équation différentielle :  $\frac{du_C}{dt} + \frac{1}{RC} u_C = \frac{E}{RC}$

1.3.1.  $u_C = A + B e^{-t/(RC)}$

Le condensateur est complètement chargé quand t tend vers l'infini, on a alors  $u_C = E$ .  
le terme en exponentielle tend alors vers zéro, il vient  $A = E$ .

1.3.2. A l'instant  $t = 0$ , le condensateur est déchargé,  $u_C = 0$

$0 = E + B e^{-0/(RC)} = E + B$ .

Donc  $B = -E$

1.3.3.  $u_C = E - E e^{-t/(RC)} = E \times (1 - e^{-t/(RC)})$

1.4.1.  $\tau$  est homogène à un temps, montrons que le produit RC l'est également :

$R = \frac{U}{I}$        $C = \frac{q}{U}$       Soit  $[R \times C] = \frac{[U][Q]}{[I][U]} = \frac{[Q]}{[I]}$

Or  $I = \frac{Q}{\Delta t}$       soit  $[I] = [Q] \cdot [T]^{-1}$

$[R \times C] = [T]$  donc RC est bien homogène à un temps

1.4.2. **Méthode 1:**  $E = 4,0$  V Or  $\tau_1$  correspond à l'abscisse du point d'ordonnée  $0,63 \times E = 2,5$  V

$\tau_1 = 1,3$  ms (voir figure page suivante)

il faut savoir poser une multiplication !

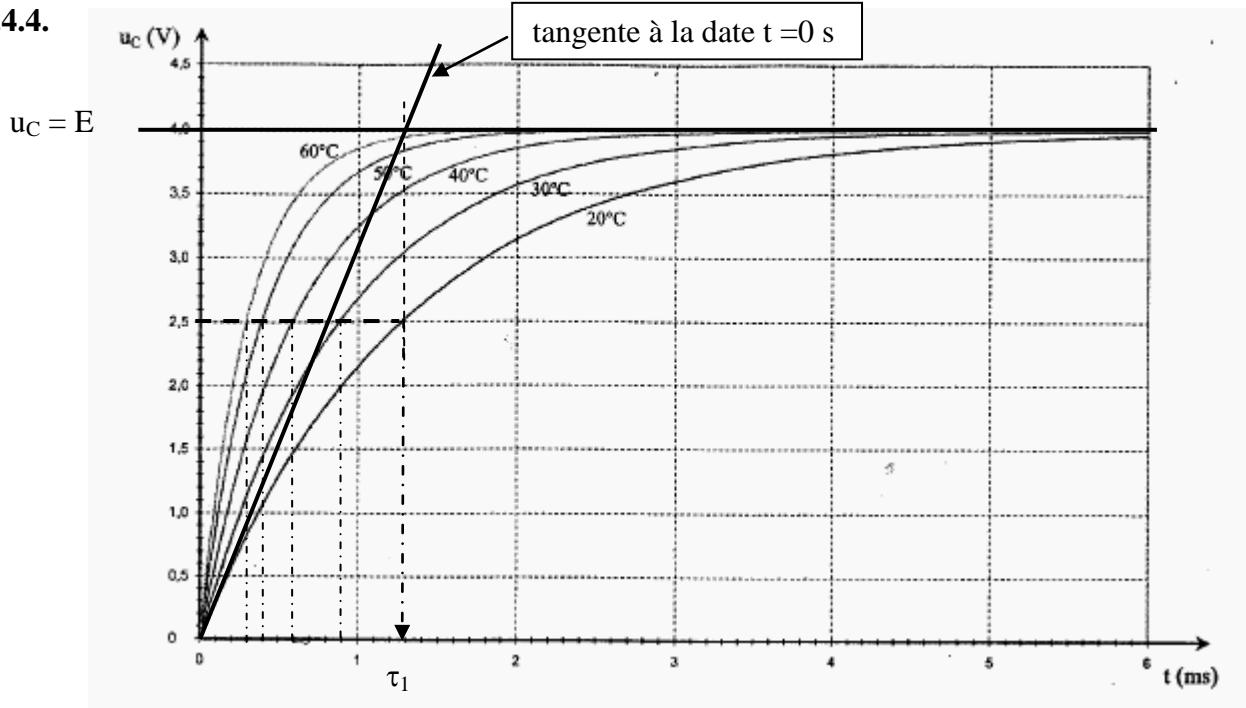
4,0
× 0,63
-----
120
+ 2400
-----
2,520

**Méthode 2 :** On peut tracer la tangente à la courbe représentative de  $u_C = f(t)$  à la date  $t = 0$  s. Elle coupe l'asymptote horizontale d'équation  $u_C = E = 4,0$  à la date  $t = \tau_1$ .

Cette méthode est cependant peu précise car le tracé de la tangente n'est jamais aisé.

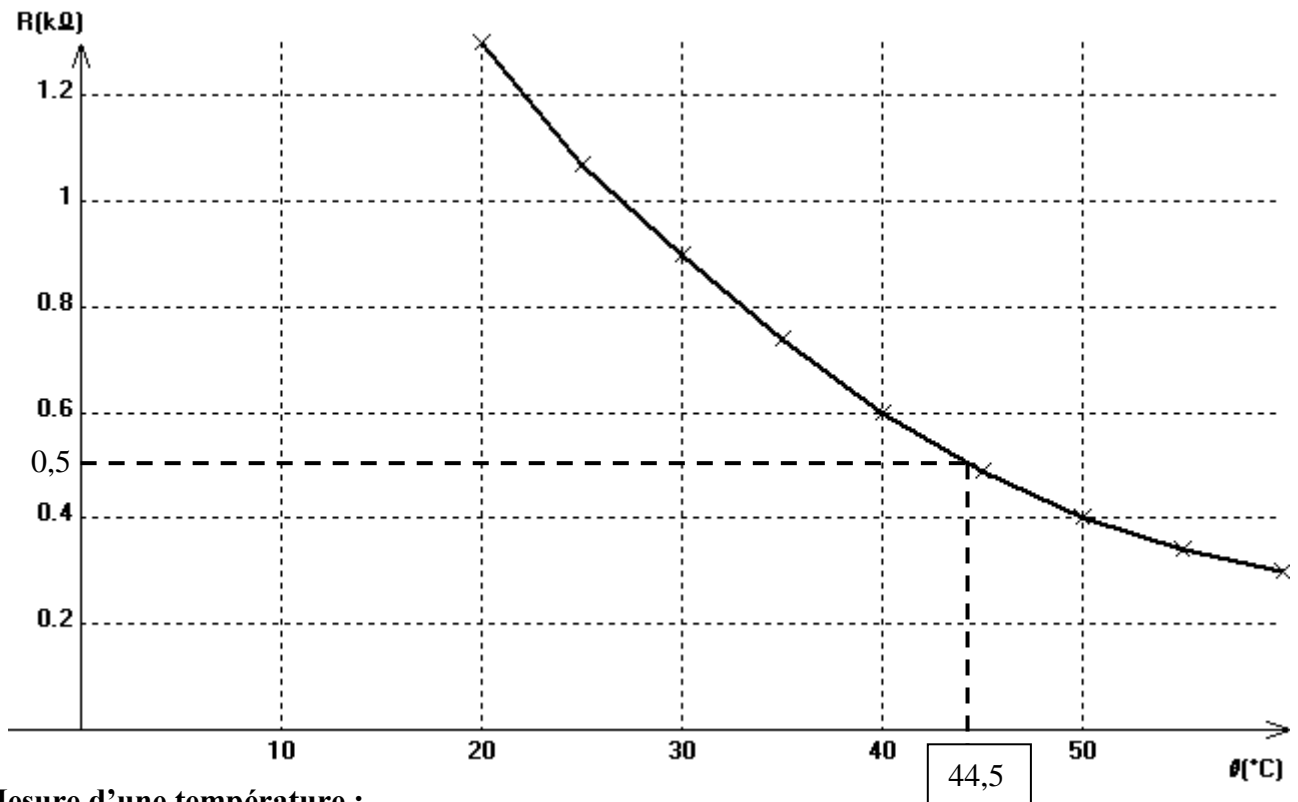
1.4.3.  $R = \frac{\tau}{C}$        $R_1 = \frac{1,3 \cdot 10^{-3}}{1,0 \cdot 10^{-6}} = 1,3 \text{ k}\Omega$

1.4.4.



Température $\theta$ (°C)	$\theta_1 = 20$	25	30	35	40	45	50	55	60
Constante de temps $\tau$ (ms)	$\tau_1 = 1,3$		0,9		0,6		0,4		0,3
Résistance $R$ (k $\Omega$ ) = $\tau / C$	$R_1 = 1,3$	1,07	0,9	0,74	0,6	0,49	0,4	0,34	0,3

1.4.5. Voir figure:



2. Mesure d'une température :

Par lecture graphique, il vient  $\theta = 44,5^\circ\text{C}$