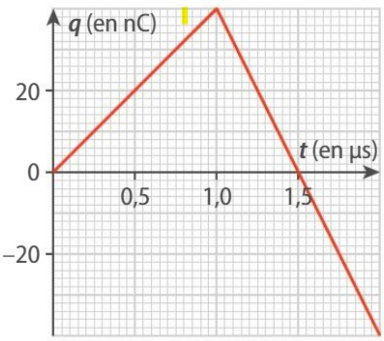
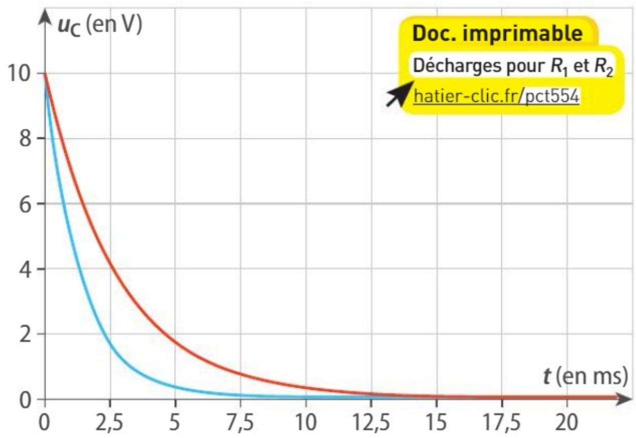
Feuille d'exercices

26 La charge électrique q circulant en un point donné d'un circuit au cours du temps est représentée sur le graphique ci-contre.



■ Tracer le graphique représentant l'intensité $i(t)$ du courant correspondant.

34 Un condensateur de capacité C initialement chargé est associé en série avec un dipôle ohmique de résistance R réglable.
On donne la tension aux bornes du condensateur en fonction du temps lors de la décharge. La courbe bleue est obtenue pour $R = R_1 = 20{,}0\ \text{k}\Omega$, la courbe rouge pour $R = R_2$.



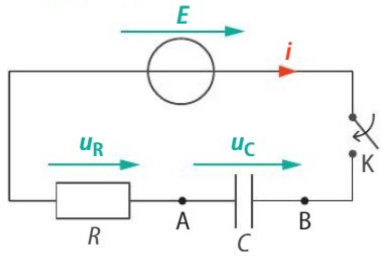
a. R_2 est-elle supérieure ou inférieure à R_1 ?
b. Déterminer graphiquement le temps caractéristique τ_1 de la courbe associée à R_1. En déduire la valeur de C.
c. Parmi ces valeurs, laquelle est celle de R_2 ? Justifier.

R_2 (en kΩ)	12,0	38,0	47,0	68,0

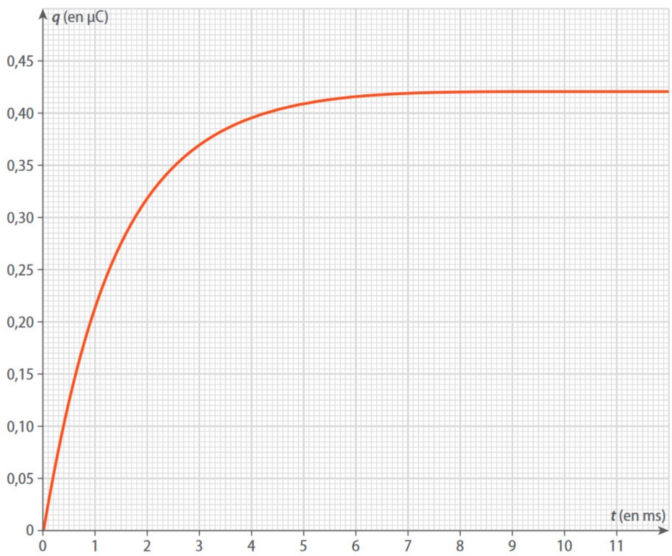
36 Évolution de la charge électrique

Établir une loi • Exploiter un graphique

On charge un condensateur de capacité $C = 70$ nF grâce au montage ci-contre, où $E = 6{,}0$ V. On ferme l'interrupteur K à l'instant pris comme origine $t = 0$ s.



On donne ci-dessous l'évolution de la charge électrique q à une armature du condensateur.



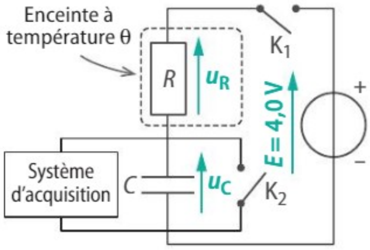
1. Quelle armature porte la charge q : A ou B ?
2. En utilisant les lois des circuits, montrer que q vérifie l'équation différentielle $\frac{dq}{dt} + \frac{q}{RC} = \frac{E}{R}$.
3. On propose l'expression $q(t) = a + be^{-t/RC}$ comme une solution de cette équation différentielle.
a. Déterminer l'expression de a pour que cette fonction soit solution de l'équation différentielle.
b. Que vaut q à $t = 0$ s ? En déduire la valeur de b.
4. a. Exprimer l'intensité du courant $i(t)$ en fonction de E, R, C et t.
b. Donner l'expression de sa valeur initiale i_0.
c. Télécharger et imprimer le graphique disponible à l'adresse hatier-clic.fr/pct555 puis déterminer graphiquement la valeur de i_0. En déduire la valeur de R.

45 Sonde thermique BAC

Exploiter un graphique • Modéliser des données

Évolution
hatier-cli

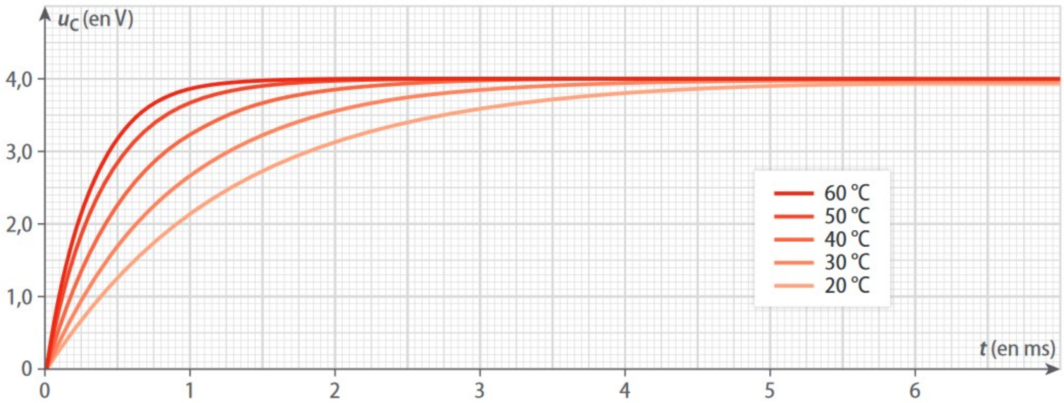
Une sonde thermique est formée d'un dipôle RC série, alimenté par un générateur de tension continue. Le condensateur a une capacité $C = 1,0\ \mu F$. Le dipôle ohmique est une thermistance : la valeur de sa résistance R dépend de la température. On le place dans une enceinte de température θ. Un système d'acquisition enregistre l'évolution temporelle de la tension u_C aux bornes du condensateur.



Pour tracer la courbe d'évolution de la valeur de la résistance de la thermistance en fonction de la température, on réalise le protocole suivant.

Le condensateur est initialement déchargé et les interrupteurs K_1 et K_2 sont ouverts.

À $t = 0$ s, on ferme K_1 et on enregistre l'évolution de u_C jusqu'à la fin de la charge du condensateur. Puis on ouvre K_1 et on ferme K_2 : le condensateur se décharge complètement. On ouvre K_2. La température est modifiée et on répète le protocole. Le graphique ci-dessous montre les enregistrements obtenus.



a. Établir l'équation différentielle vérifiée par la tension u_C lors de la charge.

b. La solution de cette équation est de la forme :

$$u_C = A + Be^{-t/RC}$$

En tenant compte des conditions initiales et finales de la charge, exprimer A et B.

De telles sondes thermiques sont utilisées par exemple dans les fours électriques de céramistes.

c. Imprimer le graphique disponible à l'adresse hatier-clic.fr/pct557 puis déterminer graphiquement le temps caractéristique τ_1 associé à la température $\theta_1 = 20\ °C$.

d. En déduire la résistance R_1 correspondante.

e. Procéder de la même manière avec les autres températures et recopier et compléter le tableau ci-dessous.

θ (en °C)	20	30	40	50	60
τ (en ms)					
R (en kΩ)					

f. Placer les points de mesure sur un graphique représentant R en fonction de θ et ajouter la courbe-modèle.

g. La sonde est placée dans une enceinte dont on souhaite mesurer la température θ_p. On mesure avec un ohmmètre une résistance $R_p = 0,50\ k\Omega$.

Grâce à la courbe d'étalonnage, déterminer la valeur de la température θ_p.