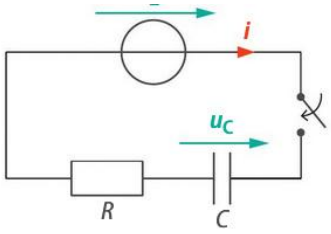
C15 exos obligatoires 24p553,36p555,38p555,GOp563 reel

24 Recharge d'un condensateur initialement chargé

courbe ci-dessous)



Un condensateur de capacité C est initialement chargé sous une tension U_0. On le place en série avec un dipôle ohmique de résistance $R = 10\ k\Omega$ et un générateur de tension continue E. À l'instant $t = 0$ s, on ferme le circuit.

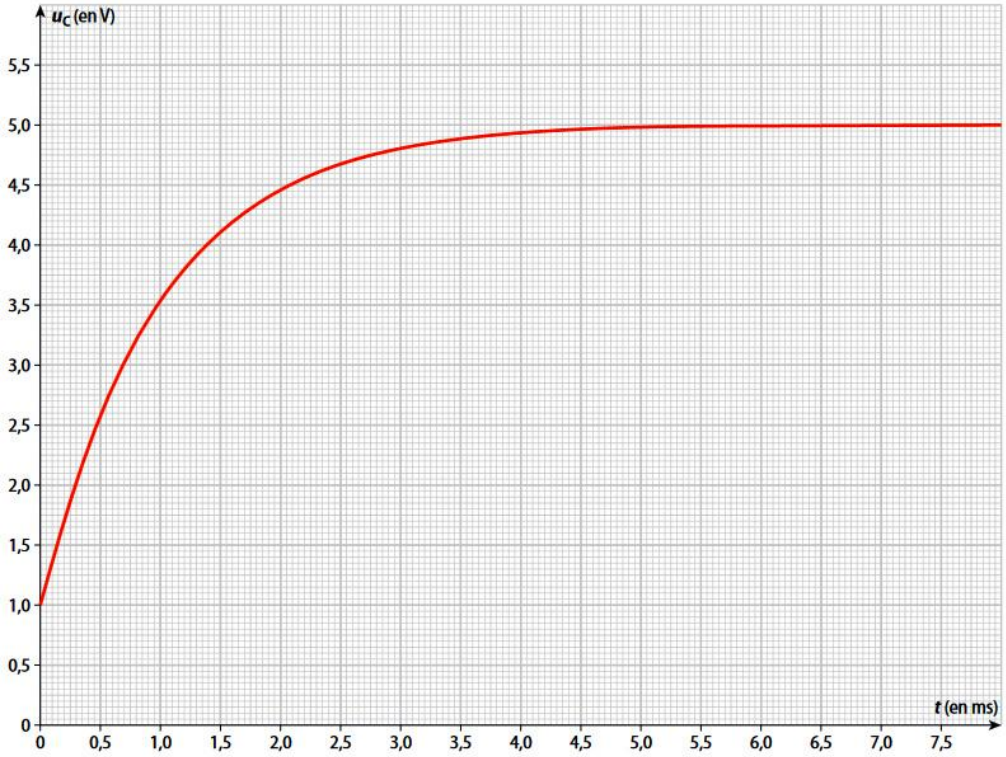
a. Établir l'équation différentielle qui régit la tension aux bornes du condensateur.

b. Vérifier que la fonction $u_C(t) = E + (U_0 - E)e^{-t/RC}$ est solution de l'équation différentielle et est compatible avec la tension initiale aux bornes du condensateur.

c. Le graphique ci-contre donne la courbe de $u_C(t)$.
Utiliser ce graphique pour déterminer U_0 et E.

d. Déterminer graphiquement la valeur du temps caractéristique τ du circuit.
En déduire la valeur de la capacité C du condensateur utilisé.

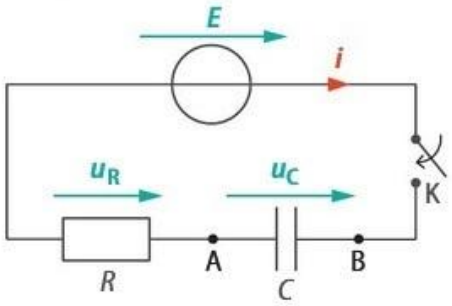
e. Calculer la charge électrique accumulée lors de la charge.



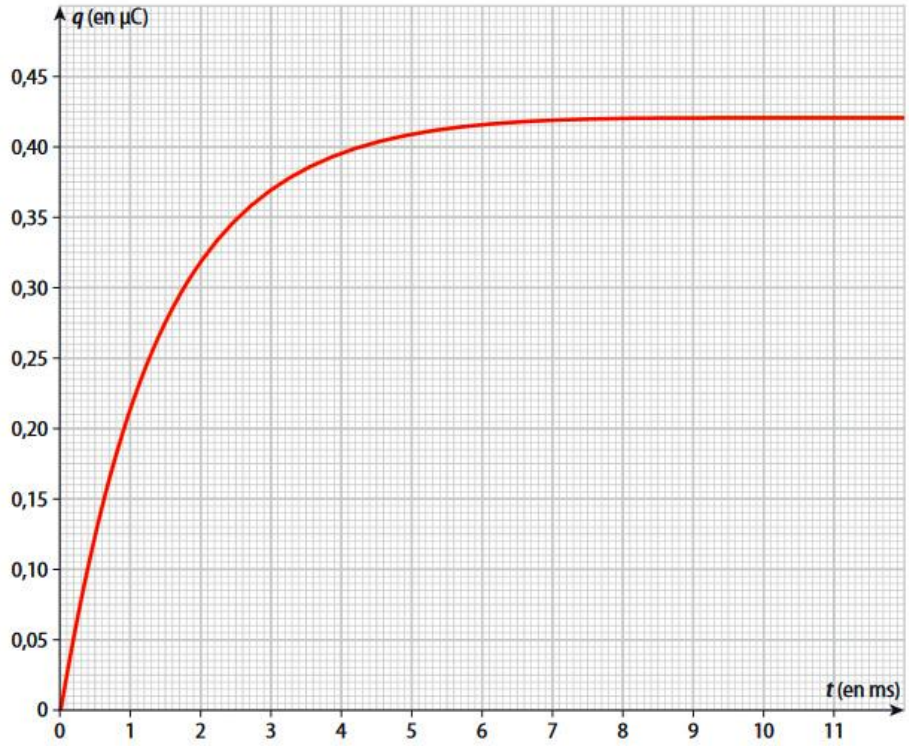
36 Évolution de la charge électrique

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. déterminer graphiquement la valeur de I_0 .
En déduire la valeur de R

38 Analyse dimensionnelle

Faire une analyse dimensionnelle

a. À l'aide de la relation caractéristique du condensateur, déterminer la dimension de la capacité C d'un condensateur en fonction de celles de l'intensité du courant et de la tension.

b. À l'aide de la loi d'Ohm, déterminer la dimension de la résistance électrique R en fonction de celles de l'intensité et de la tension.

c. Vérifier l'homogénéité de l'expression du temps caractéristique du dipôle RC série : $\tau = RC$

BAC Préparer le GRAND ORAL

PRÉSENTER UNE QUESTION

Doc. imprimable
Un exemple de support
hatier-clic.fr/pct563

Pourquoi les écrans tactiles capacitifs vont-ils devenir de plus en plus difficiles à produire ?

Fiche Préparer le Grand Oral p. 596

→ Mener la recherche pendant l'année

Mots-clés

condensateur • écran tactile fonctionnement • effet capacitif • terres rares

Sources à privilégier

- Les sites émanant de laboratoires de recherche (universités, CNRS) ou la presse en ligne spécialisée (futura-sciences) ; éviter les sites marchands
- Les encyclopédies en ligne (Wikipédia)

→ Peser les mots de la question

Les difficultés à produire une technologie déjà répandue peuvent provenir de la rareté des matières premières. Il faut identifier où ces dernières interviennent dans la conception et le fonctionnement du capteur capacitif.

→ Proposition de plan et pistes d'étude TEMPS 1

Préambule

Pourquoi j'ai choisi cette question.

1. Principes physiques mis en jeu

- Rappel rapide de la constitution d'un condensateur
- Présentation du fonctionnement d'un capteur capacitif et matières premières utilisées

2. Enjeux techniques et économiques

- Dispositifs munis d'écrans tactiles capacitifs
- Matériaux nécessaires à leur conception
- Pays détenant ou contrôlant la majorité des ressources de terres rares

Ouverture

Existe-t-il d'autres types de capteurs qui pourraient constituer une solution alternative ?

Projet d'orientation

Chercheur, ingénieur : qui développe de nouveaux types de capteurs ? TEMPS 3

Bons réflexes à l'oral

Qualité des connaissances

C'est un sujet mixte : il faut dégager les principes physiques du capteur pour comprendre en quoi son utilisation généralisée peut causer d'autres problèmes (économiques et environnementaux).

Qualité orale de l'épreuve

Un vocabulaire riche et précis sera apprécié du jury, autant qu'une élocution fluide. Il faut parler clairement en regardant les membres du jury en face.

Questions possibles du jury TEMPS 2

- Qu'est-ce qu'un comportement capacitif ?
- Comment peut-on augmenter ou diminuer la capacité d'un condensateur ?
- Comment mesurer la capacité d'un condensateur ?
- Qu'est-ce que le régime transitoire ?
- Dans un circuit RC, si la valeur de la capacité du condensateur varie, la tension atteinte en régime permanent varie-t-elle ?

D'AUTRES IDÉES POUR CHOISIR SA QUESTION

› Contrôle et régulation

– En quoi les capteurs capacitifs de proximité sont-ils adaptés à un usage dans l'industrie agroalimentaire ?
– La sensibilité est-elle un paramètre suffisant pour caractériser un capteur ?

› Effets capacitifs

– Comment limiter les effets capacitifs dans les câbles de transmission de signaux électriques ?
– Comment le fonctionnement d'une fibre nerveuse et son altération par une maladie peut-elle être décrite par des effets capacitifs ? SVT

Une variété de capteurs de déplacement dont la présentation varie selon leur domaine d'application et leurs conditions d'utilisation.