

Circuit RC

Corrigé du contrôle - niveau Terminale

Voici le corrigé du contrôle sur le circuit RC : les équations sont établies pas à pas, les calculs sont détaillés avec leurs unités et le barème est précisé question par question.

Ce corrigé est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

La correction détaillée avec le barème du corrigé sur le circuit RC

Correction de l'exercice 1 : Charge d'un condensateur (5 points)

- (1 pt) Loi des mailles : $E = u_R + u_C$ avec $u_R = R i$ et $i = C \, du_C/dt$. Donc **$RC \, du_C/dt + u_C = E$** .
- (1 pt) Avec $u_C = E (1 - e^{-t/\tau})$, $du_C/dt = (E/\tau) e^{-t/\tau}$. Alors $RC \times (E/\tau) e^{-t/\tau} + E - E e^{-t/\tau} = E e^{-t/\tau} + E - E e^{-t/\tau} = E$ si $\tau = RC$. De plus $u_C(0) = 0$: la condition initiale est respectée.
- (1 pt) $\tau = RC = 10 \times 10^3 \times 47 \times 10^{-6} = 0,47 \text{ s}$, soit **$\tau = 0,47 \text{ s}$** .
- (1 pt) $u_C(\tau) = E (1 - e^{-1}) = 6,0 \times (1 - 0,368) = 3,79 \text{ V}$, soit **$u_C(\tau) \approx 3,8 \text{ V}$** (63 % de E).
- (1 pt) $5\tau = 5 \times 0,47 = 2,35 \text{ s}$, soit **environ 2,4 s**. $u_C(5\tau) = 6,0 \times (1 - e^{-5}) = 6,0 \times 0,9933 = 5,96 \text{ V}$, soit **$\approx 6,0 \text{ V}$** : le condensateur est chargé à 99 %.

Correction de l'exercice 2 : Décharge et exploitation d'une courbe (5 points)

- (1,5 pt) À $t = \tau$, $u_C = E e^{-1} = 0,37 \times 5,0 = 1,84 \text{ V}$. On repère cette ordonnée sur la courbe et on lit l'abscisse correspondante : **$\tau = 2,0 \text{ s}$** .
- (1 pt) $\tau = RC$ donc $C = \tau / R = 2,0 / 1,0 \times 10^5 = 2,0 \times 10^{-5} \text{ F}$, soit **$C = 20 \text{ }\mu\text{F}$** .
- (1 pt) $E_C = \frac{1}{2} C E^2 = 0,5 \times 2,0 \times 10^{-5} \times 5,0^2 = 2,5 \times 10^{-4} \text{ J}$, soit **$0,25 \text{ mJ}$** .
- (1,5 pt) $e^{-t/\tau} = 0,01$ donc $t = \tau \ln(100) = 4,605 \tau$. $t = 4,605 \times 2,0 = 9,2 \text{ s}$, soit **$t \approx 9,2 \text{ s}$** .

Correction de l'exercice 3 : Le flash d'un appareil photo (4 points)

1. (1 pt) $Q = C U = 1,0 \times 10^{-3} \times 300 = \mathbf{0,30\ C}$.

2. (1 pt) $E_c = \frac{1}{2} C U^2 = 0,5 \times 1,0 \times 10^{-3} \times 300^2 = \mathbf{45\ J}$.

3. (1 pt) $\tau = R C = 0,50 \times 1,0 \times 10^{-3} = 5,0 \times 10^{-4}\ s$, soit $\tau = \mathbf{0,50\ ms}$.

4. (1 pt) Durée $\approx 5\tau = 2,5\ ms$. Puissance moyenne $P = E / \Delta t = 45 / 2,5 \times 10^{-3} = 1,8 \times 10^4\ W$, soit $\mathbf{P \approx 18\ kW}$: une puissance très élevée mais sur un temps très court.

Correction de l'exercice 4 : Intensité du courant de charge (4 points)

1. (1,5 pt) $i = dq/dt = C du_c/dt = C \times (E/\tau) e^{-t/\tau}$ et $\tau = RC$, donc $\mathbf{i(t) = (E/R) e^{-t/\tau}}$.

2. (0,5 pt) $i(0) = E / R = 6,0 / 1,0 \times 10^4 = 6,0 \times 10^{-4}\ A$, soit $\mathbf{0,60\ mA}$.

3. (2 pt) $i(\tau) = 0,60 \times e^{-1} = 0,60 \times 0,368 = 0,221\ mA$, soit $\mathbf{i(\tau) \approx 0,22\ mA}$. Vérification : $u_R = R i = 1,0 \times 10^4 \times 2,21 \times 10^{-4} = 2,21\ V$; la loi des mailles donne $E - u_c(\tau) = 6,0 - 3,79 = 2,21\ V$. Les deux valeurs sont égales.

Correction de l'exercice 5 : Raisonner sur la constante de temps (2 points)

1. (1 pt) $[R] = [u] / [i]$ et $[C] = [i] \times [t] / [u]$ (car $i = C du/dt$). Donc $[R C] = ([u] / [i]) \times ([i] \times [t] / [u]) = [t]$: **RC s'exprime en seconde**.

2. (1 pt) Si R double, τ **double** : la charge dure deux fois plus longtemps (courant initial E/R divisé par 2). La tension finale reste **égale à E** car, en régime permanent, $i = 0$ et $u_R = 0$.

Barème et conseils

Exercice	Thème	Points
1	Charge d'un condensateur	5
2	Décharge et courbe	5
3	Flash d'appareil photo	4
4	Intensité de charge	4
5	Constante de temps	2
Total		20

Pour progresser, apprends à retrouver l'équation différentielle par la loi des mailles et par $i = C du/dt$, puis à vérifier une solution en la dérivant. Retiens les repères de la courbe : 63 % de E à $t = \tau$ à la charge, 37 % de E à $t = \tau$ à la décharge, régime permanent atteint vers 5τ . Convertis toujours les microfarads et les kilohms avant le calcul de τ .

[Retour au sujet du contrôle](#)