2003/09 National TEMPS CARACTÉRISTIQUES DE QUELQUES SYSTÈMES

CALCULATRICE INTERDITE **CORRIGÉ © http://labolycee.org**

1. DÉCROISSANCE RADIOACTIVE

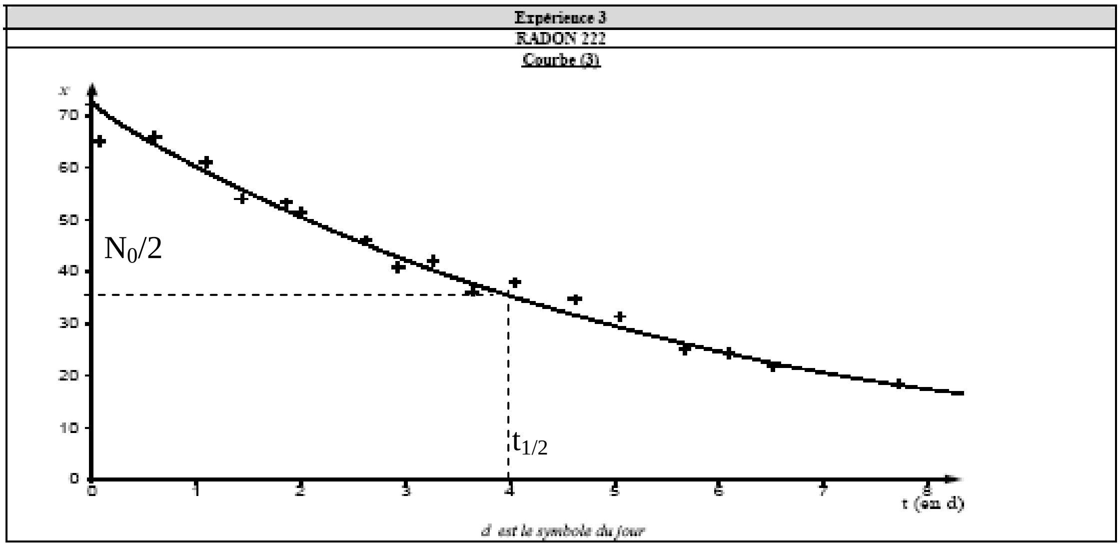
1.1. (0,25) Le temps de demi-vie est la durée au bout de laquelle l'activité initiale d'un échantillon radioactif est divisée par deux. Il en est de même pour le nombre de noyaux à la date $t_{1/2}$: $N(t_{1/2}) = N_0/2$

1.2. (0,25) $N(t_{1/2}) = N_0/2$ $\qquad N_0 . e^{-\lambda t_{1/2}} = N_0/2$ $\qquad e^{-\lambda t_{1/2}} = 1/2$

Soit $\ln(e^{-\lambda t_{1/2}}) = \ln(1/2)$ $\qquad -\lambda \times t_{1/2} = \ln 1 - \ln 2$ $\qquad \boldsymbol{\lambda = \ln 2 / t_{1/2}}$

1.3. (0,25) Graphiquement on trouve **$t_{1/2}$ = 4 jours**

(0,25)



1.4. (0,25) D'après les expériences 2 et 3, les **grandeurs caractéristiques** (nature du noyau) **ont une influence** sur la valeur de $t_{1/2}$

(0,25) D'après les expériences 1 et 2, on s'aperçoit que les **conditions initiales** (nombre initial de noyaux) **n'influencent pas** la valeur de $t_{1/2}$.

2. CHARGE D'UN CONDENSATEUR À TRAVERS UN CONDUCTEUR OHMIQUE

2.1. Pour $t = \tau$,

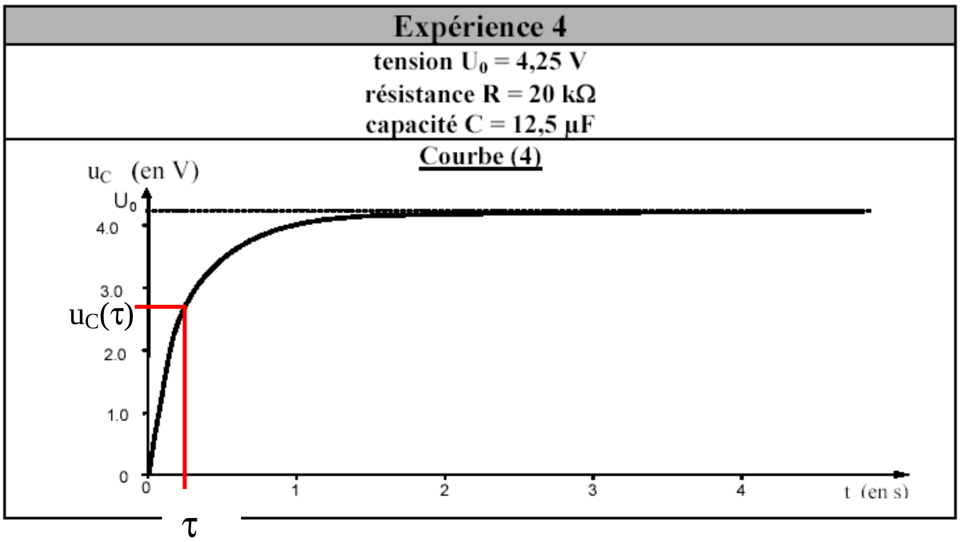
alors $u_C(\tau) = 0,63 \times U_0$

$u_C(\tau) = 0,63 \times 4,25$

$u_C(\tau) = 2,7$ V

(0,25) On trouve **τ_4 = 0,25 s**

(0,25)



2.2.(0,25) Les **grandeurs caractéristiques** du système (R et C) **ont une influence** sur la valeur de la constante de temps τ. Si les valeurs R et C ne sont pas modifiées (expériences 1 et 2), alors τ ne change pas.

Si on modifie uniquement R (expériences 1 et 3) alors τ change.

Si on modifie uniquement C (expériences 2 et 4) alors τ change.

(0,25) Les **paramètres extérieurs n'ont pas d'influence** sur la valeur de la constante de temps. Dans les expériences 1 et 2, seule U_0 est modifiée mais τ ne change pas.

2.3.1. (0,25) * U_0 n'a pas d'influence sur τ: on élimine les expressions (1) et (2).
(0,25) * En comparant les expériences 2 et 3, on voit que quand R est divisée par 2 alors τ est également divisée par 2: Donc le paramètre R est au numérateur de l'expression de τ. On élimine (4). Et on élimine (6), sinon R divisée par deux alors τ serait divisée par $\sqrt{2}$.
(0,25) * En comparant les expériences 2 et 4, on voit que quand C diminue alors τ diminue. Donc on élimine (3).
On retient l'expression (5).
2.3.2. (0,25) τ = RC

$[R.C] = [R].[C]$ loi d'Ohm: u = R.i donc $[R] = \frac{[U]}{[I]}$

d'autre part Q = C.U donc $C = \frac{Q}{U}$

et Q = I.Δt soit $C = \frac{I.\Delta t}{U}$ $[C] = \frac{[I]\times[T]}{[U]}$

$[R.C] = \frac{[U]}{[I]} \times \frac{[I]\times[T]}{[U]} = [T]$ La constante RC est homogène à un temps , comme τ.

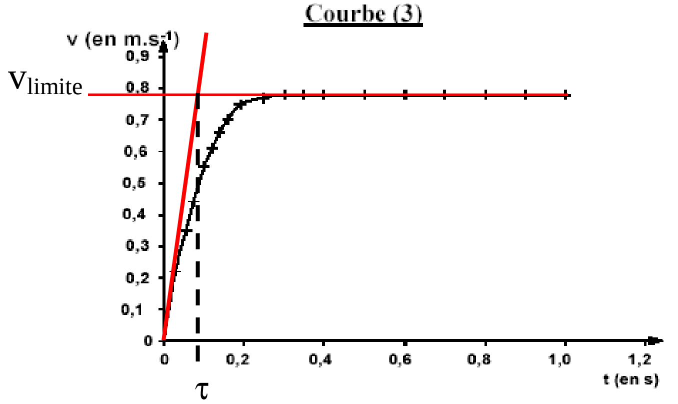
3. CHUTE AVEC FROTTEMENTS

3.1. La tangente à la courbe représentative de v = f(t), en t = 0 s, coupe l'asymptote horizontale $v = v_{limite}$ pour $t = \tau$.

(0,25) On lit τ_3 = 0,1 s (valeur approximative)

(0,25)

Expérience 3: Solide B
volume V
masse m' (m' ≠ m)
le fluide est de l'eau
Courbe (3)



3.2. (0,25) Les **grandeurs caractéristiques ont une influence** sur la valeur du temps caractéristique: Lors des expériences 1 et 3, la masse a été modifiée et τ a changé.

(0,25) Les **paramètres extérieurs ont une influence** sur la valeur du temps caractéristique. Lors des expériences 1 et 2, seule la nature du fluide a été modifiée, alors τ a été modifiée.
3.3. (0,25) Au cours du régime initial, v(t) augmente, le mouvement est vertical, rectiligne et accéléré.
(0,25) Au cours du régime asymptotique v = constante = v_{limite}, le mouvement est vertical, rectiligne et uniforme.

4. BILAN
(0,25) - le temps caractéristique dépend des grandeurs caractéristiques du système (proposition 1)
proposition juste

- le temps caractéristique dépend des conditions initiales (proposition 2)
informations insuffisantes (vitesse initiale non modifiée pour les chutes)
(0,25)
- le temps caractéristique dépend des paramètres extérieurs (proposition 3)
informations insuffisantes (paramètres extérieurs non modifiés pour la radioactivité)