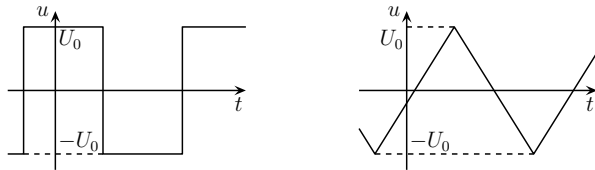


Circuits en régime transitoire

QUESTIONS DE COURS

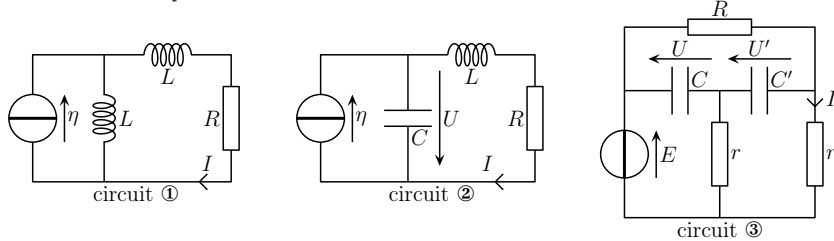
1. Tracer la caractéristique d'une bobine en convention récepteur lorsqu'elle est alimentée par une tension rectangulaire. (cf. schéma ci-contre)
2. Tracer la caractéristique d'un condensateur en convention récepteur lorsqu'il est alimenté par une tension triangulaire.



3. Parmi les 4 propositions suivante, sous quelle(s) forme(s) a-t-on le droit d'écrire le bilan énergétique du IV)2°)iv. ?
 - A : $\mathcal{E}_{\text{reçue,géné}} + \mathcal{E}_{\text{reçue,R}} = \mathcal{E}_{\text{fournie,L}}$;
 - B : $\mathcal{E}_{\text{fournie,L}} = -\mathcal{E}_{\text{fournie,R}} + \mathcal{E}_{\text{reçue,géné}}$;
 - C : $\mathcal{E}_{\text{reçue,L}} + \mathcal{E}_{\text{reçue,R}} + \mathcal{E}_{\text{reçue,géné}} = 0$;
 - D : $\mathcal{E}_{\text{fournie,géné}} + \mathcal{E}_{\text{reçue,R}} + \mathcal{E}_{\text{reçue,L}} = 0$.
4. Dans le paragraphe III)2°), aurait-on pu prendre comme conditions initiales $i(0^-) = I_0$ et $u_C(0^-) = 0$?

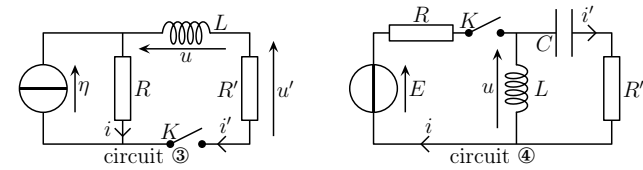
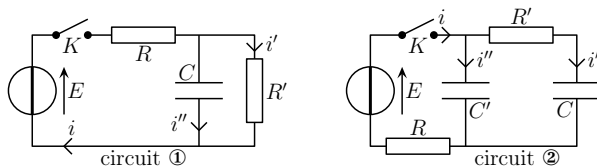
Exercice 1 RÉGIMES CONTINUS

On considère que le régime continu est atteint dans les trois circuits ci-dessous. Déterminer alors les expressions des intensités des courants I et des tensions U et U' .



Exercice 2 INSTANT INITIAL

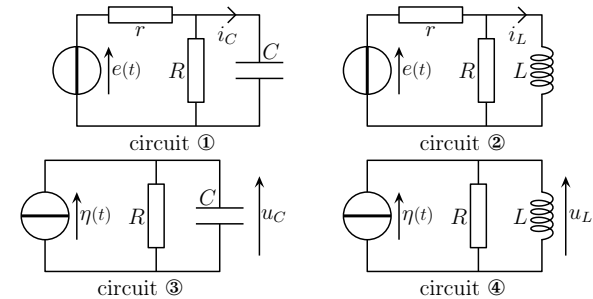
Dans les quatre circuits ci-contre et ci-dessous, juste avant la fermeture des interrupteurs K, tous les courants traversant les bobines sont nuls et tous les condensateurs sont déchargés. Déterminer les expressions de $i(0)$, $i'(0)$, $i''(0)$, $u(0)$, $u'(0)$ (suivant les cas) juste après la fermeture de l'interrupteur.



Exercice 3 CIRCUITS SIMPLES SOUMIS À DES ÉCHELONS

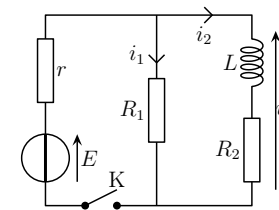
Pour chacun des quatre circuits suivants, déterminez les réponses $i_L(t)$, $i_C(t)$, $u_L(t)$ et $u_C(t)$ pour $t > 0$, sachant que :

- pour $t < 0$, $e(t) = 0$ et $\eta(t) = 0$
- pour $t > 0$, $e(t) = E = C^{te}$ et $\eta(t) = \eta_0 = C^{te}$



Exercice 4 CIRCUIT AVEC BOBINE

Considérons le circuit ci-dessous.

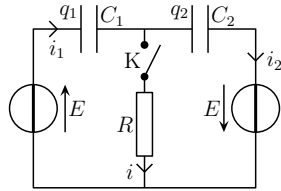


1. À $t = 0$, on ferme K.
 - (a) Déterminer $i_2(t)$ dans L_2 .
 - (b) Déterminer $i_1(t)$ dans R_1 .
2. Le régime permanent étant établi, on ouvre K ; déterminer l'intensité du courant qui circule, puis la tension $u(t)$.

Exercice 10 CHARGE DE DEUX CONDENSATEURS

Soit le montage ci-dessous.

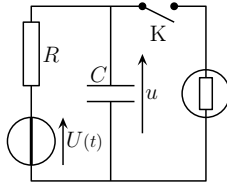
Les deux sources ont la même f.é.m. E constante et on se place à l'instant $t = 0$, au régime permanent du circuit, interrupteur K ouvert.



1. Les deux condensateurs étant déchargés lors de la mise sous tension des deux générateurs, déterminer leur charge à $t = 0$.
2. À $t = 0$, on ferme K .
Déterminer les courants i , i_1 , i_2 ainsi que les charges des deux condensateurs au bout d'un temps infini.
3. Déterminer $i_1(t)$, $i_2(t)$ et $i(t)$ à partir de $t = 0$.
4. Faire un bilan énergétique.

Exercice 8 OSCILLATIONS DE RELAXATION D'UN TUBE À GAZ

Dans le circuit ci-dessous, la f.é.m. du générateur vaut $U(t) = E \times \eta(t)$ où $\eta(t)$ est l'échelon d'HEAVISIDE tel que $\eta(t < 0) = 0$ et $\eta(t \geq 0) = 1$. Le condensateur est initialement déchargé.

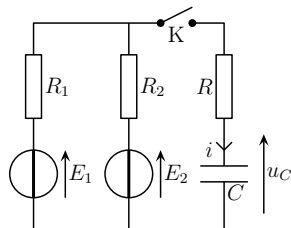


L'interrupteur K permet de placer en dérivation aux bornes du condensateur un tube à gaz. Ce tube se comporte comme une résistance infinie tant que la tension entre ses bornes est inférieure à une valeur V_0 (inférieure à E) et comme une résistance nulle dès que cette tension atteint V_0 . Ceci a pour effet de décharger instantanément le condensateur en produisant un éclair très bref.

1. K étant ouvert, déterminer la d.d.p. $u(t)$ aux bornes du condensateur pour $t > 0$.
2. K étant fermé, montrer que la tension $u(t)$ subit des oscillations. Quelle est l'allure de $u(t)$?
3. Calculer la période des oscillations.

Exercice 5 CIRCUIT AVEC CONDENSATEUR

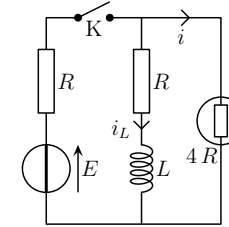
À $t = 0$, on ferme K dans le circuit ci-dessous, le condensateur étant déchargé.



Déterminer $i(t)$ ainsi que la tension $u_C(t)$ aux bornes du condensateur.

Exercice 6 LAMPE TÉMOIN

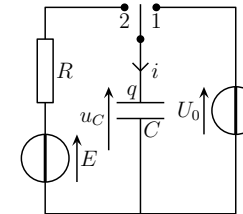
Considérons le circuit ci-dessous dans lequel il y a une lampe de résistance $4R$. On rappelle qu'une lampe a exactement le même comportement électrocinétique qu'un résistor.



1. Déterminer le courant $i(t)$ dans la lampe :
 - (a) après la fermeture de K ;
 - (b) lorsque le régime permanent est atteint ;
 - (c) après la réouverture de K ensuite.
2. La lampe ne s'allume que pour $|i| > \frac{e}{8R}$. Quel peut bien être son rôle ?

Exercice 7 AVEC UN CONDENSATEUR

À $t = 0$, K passe de la position 1 à la position 2.

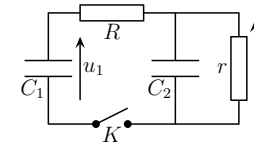


Étudier $i(t)$ et $q(t)$ pour $E < U_0$ et $E > U_0$.

À quel instant $u_C(t)$ atteint-elle 99 % de sa valeur en régime permanent ?

Exercice 9 ÉVOLUTION DU SECOND ORDRE

On réalise le circuit suivant, le condensateur C_1 ayant été chargé sous une d.d.p. $u_{C1} = V_0$ et le condensateur C_2 étant déchargé.



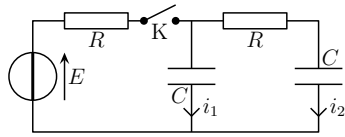
À $t = 0$, on ferme K .

1. Déterminer $u(t)$ et tracer sa courbe représentative.
2. Déterminer la valeur maximale de $u(t)$ et l'instant t_0 où elle est atteinte.

Données : $C_1 = 100 \mu\text{F}$, $C_2 = 20 \mu\text{F}$, $R = 10 \text{ k}\Omega$, $r = 1,0 \text{ M}\Omega$, $V_0 = 100 \text{ V}$.

Exercice 11 CHARGE DE DEUX CONDENSATEURS 

Les condensateur étant initialement déchargés, on ferme K à $t = 0$.



Déterminer les courants $i_1(t)$ et $i_2(t)$.