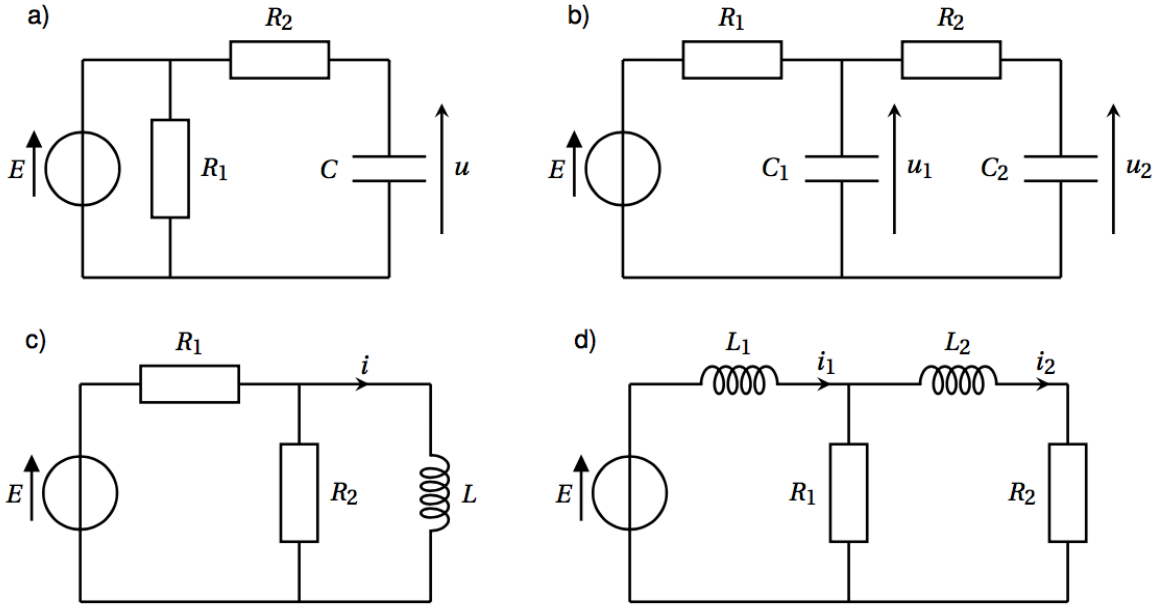
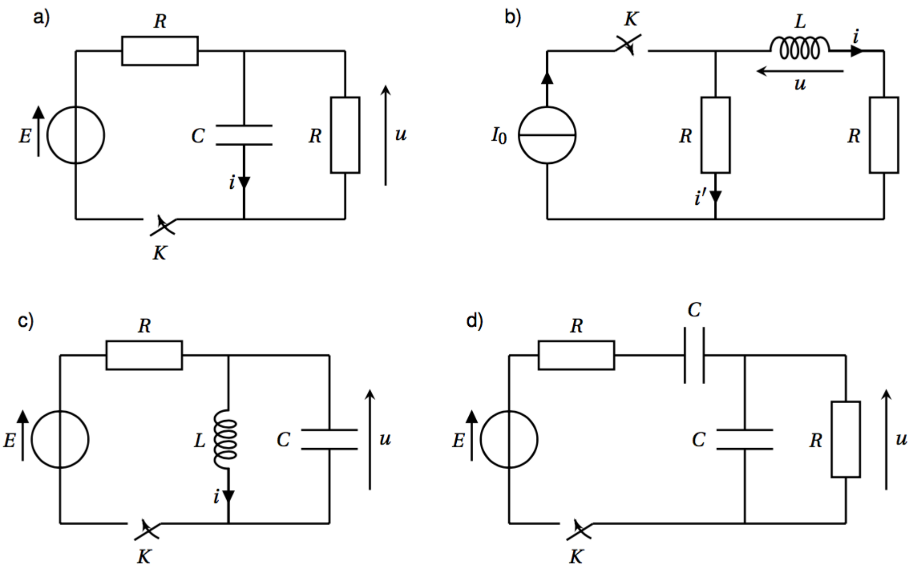
C 10. Recherche des régimes permanents.

Dans les montages ci-dessous, déterminer la (ou les) tension(s) et courant(s) lorsque le régime permanent est établi.



C 11. Conditions initiales

Calculer, dans chacun de ces circuits, les valeurs demandées à $t = 0$, date à laquelle on ferme l'interrupteur, le circuit étant complètement déchargé au préalable :



a) $u(0^+)$ et $i(0^+)$

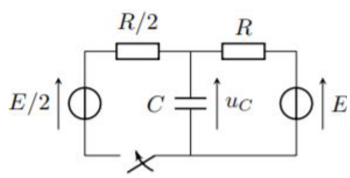
b) $i(0^+)$, $\frac{di}{dt}\left(0^+\right)$ et $u(0^+)$

c) $i(0^+)$, $\frac{di}{dt}\left(0^+\right)$, $u(0^+)$ et $\frac{du}{dt}\left(0^+\right)$

d) $u(0^+)$ et $\frac{du}{dt}\left(0^+\right)$

C 12. RC à deux mailles

Dans le montage ci-contre, l'interrupteur est fermé à l'instant $t = 0$.

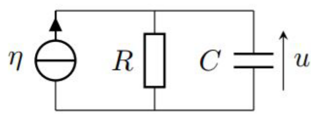


1. Déterminer la valeur qu'atteindra u_C en régime permanent (avec K fermé).
2. Établir l'équation différentielle vérifiée par u_C .
3. Résoudre cette équation.
4. Déterminer le temps t_1 nécessaire pour que la valeur finale soit atteinte à $1\ \%$ près.
5. Exprimer la puissance dissipée. Interpréter sa valeur finale.

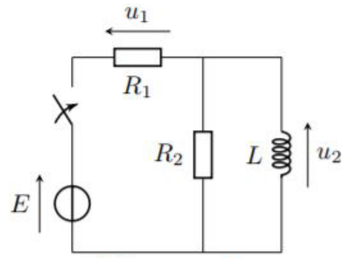
C 13. Étude de circuits

Pour chacun des circuits ci dessous :
- Exprimer les différentes grandeurs en régime permanent (t → ∞) ;
- Établir l'équation différentielle qui régit la grandeur indiquée ;
- Résoudre entièrement cette équation différentielle (avec utilisation des conditions initiales).

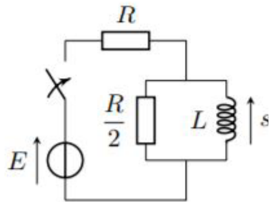
1. La source idéale de courant du circuit ci-dessous impose un échelon,
$$\eta(t)=\begin{cases}0 & \text{si } t<0\\ I_0 & \text{si } t>0\end{cases}$$
On étudie $u(t)$.



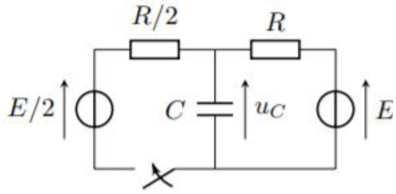
2. L'interrupteur est fermé à $t = 0$. On étudie $u_2(t)$.



3. L'interrupteur est fermé à $t = 0$. On étudie $s(t)$.

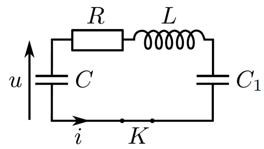


4. L'interrupteur est fermé à $t = 0$. On étudie $u_C(t)$.



C 14. Régime transitoire d'un circuit RLC

L'interrupteur K est fermé à l'instant $t = 0$ tandis que le condensateur de capacité C est initialement chargé sous une tension U_0 alors que le condensateur C_1, lui, est déchargé.



1. Que vaudra le courant en régime permanent ?

2. Établir les valeurs du courant et de sa dérivée à $t = 0^+$: $i(0^+)$ et $\dfrac{di}{dt}(0^+)$.

3. Établir l'équation différentielle satisfaite par l'intensité du courant $i(t)$ circulant dans le circuit.

4. Déterminer l'expression de $i(t)$ dans le cas où $R = 0$.

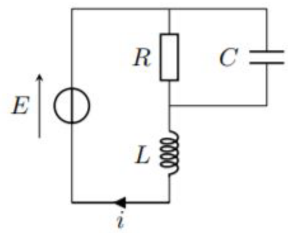
5. Déterminer l'expression de C_1 en fonction de R, L et C correspondant à un régime critique de décharge, puis calculer C_1.

Données numériques : $L = 0{,}10$ H, $C = 1{,}0.10^{-7}$ F, $R = 4{,}0$ kΩ, $U_0 = 10$ V.

6. Trouver l'expression de $i(t)$.

C 19. Un autre circuit RLC

Considérons le circuit représenté ci-contre, où le condensateur est initialement déchargé. Le générateur fournit un échelon de tension, en passant de 0 à E à $t = 0$.



1. Établir l'équation différentielle vérifiée par le courant i.

2. L'écrire sous forme canonique en introduisant deux grandeurs ω_0 et Q que l'on interprétera.

3. Donner la valeur du courant i et de sa dérivée à l'instant initial.

4. En supposant $Q = 2$, donner l'expression de $i(t)$ et tracer son allure.