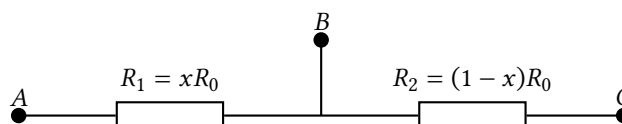


## DS Physique 5

Calculatrice interdite, sans document, durée : 2h, Encadrez vos résultats. Toute valeur numérique donnée sans unité sera considérée comme erronée.

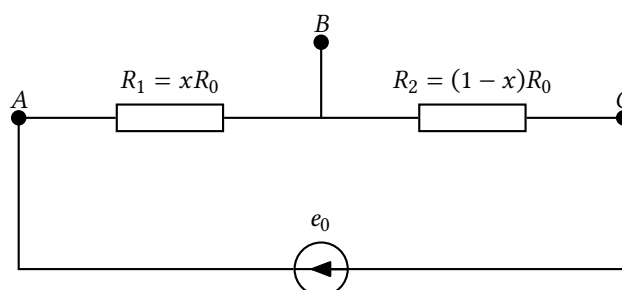
### EXERCICE 1 – Montage potentiométrique

Un potentiomètre est un autre nom donné à un dispositif qui contient une résistance variable. Un potentiomètre est un tripôle que l'on peut modéliser de la façon suivante



$R_0$  est une valeur de résistance fixe, et  $x$  est un paramètre variable situé entre 0 et 1.

On insère ce tripôle dans le circuit suivant :



Dans un premier temps, le point  $B$  n'est pas relié à quoi que ce soit.

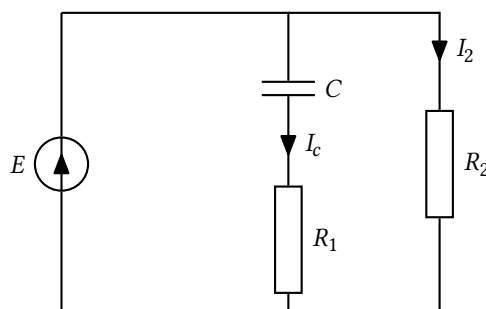
1. Exprimer  $U_{AB}$  en fonction des données en utilisant la notion de pont diviseur de tension.
2. Retrouver ce résultat en utilisant la méthode générale de résolution des problèmes d'électricité.

On connecte maintenant une autre résistance, appelée résistance de charge, de résistance  $R_c$ , entre  $A$  et  $B$ .

3. Déterminer la nouvelle tension  $U_{AB}$ .
4. Donner une condition sur  $R_c$  pour que la tension trouvée soit, en première approximation, identique à celle trouvée lors de la première question.

### EXERCICE 2 – Etude d'un circuit

Dans le circuit ci-dessous, les résistances  $R_1$  et  $R_2$ , ainsi que la capacité  $C$  et la force électromotrice  $E$  de la source de tension sont connues.



1. On suppose que le condensateur est initialement vide d'énergie. Montrer que le courant qui traverse le condensateur à  $t \rightarrow 0^+$  vaut  $I_c(0^+) = \frac{E}{R_1}$ .

2. Établir l'expression de  $I_c(t)$  ?
3. Que vaut la charge dans le condensateur  $q_c(t)$  ?
4. Que vaut le courant  $I_2(t)$  qui traverse la résistance  $R_2$  ?
5. Que vaut la puissance  $P_d(t)$  fournie par la source ?
6. Quelle est la puissance absorbée par chacun des autres composants ? Conclure.

*On remplace le générateur de tension continue par un générateur de tension sinusoïdal, qui génère une tension sinusoïdale de valeur moyenne nulle et de valeur efficace  $E_{rms} = 5 \text{ V}$ . On attend que le régime permanent soit établi.*

7. En partant de la définition de la valeur quadratique moyenne (valeur efficace), montrer qu'il existe une relation simple entre l'amplitude  $E_0$  et la valeur efficace  $E_{rms}$ .
8. Donner l'expression littérale de  $E(t)$  en fonction de  $E_0$  et  $\omega$ , en version réelle, ainsi que son expression en version complexe. La tension  $E(t)$  est choisie comme référence pour les phases à l'origine.
9. Quelle est l'impédance totale de la branche qui contient le condensateur ? Quelle est la tension aux bornes de cette branche ? En déduire l'expression de  $I_c$ .
10. Établir l'expression de l'amplitude du courant  $I_c$  en fonction de  $\omega$ .
11. Établir l'expression de l'amplitude du courant  $I_2$  qui traverse la résistance  $R_2$ .
12. Quels sont les déphasages respectifs de  $I_c$  et  $I_2$  par rapport à la tension  $E(t)$  ?
13. Donner l'expression du courant  $I(t)$ .
14. Donner l'expression de la puissance absorbée par chacun des composants.
15. Quelle est la puissance moyenne absorbée par le condensateur ? Le condensateur est-il un composant passif ou actif dans ce circuit ?