

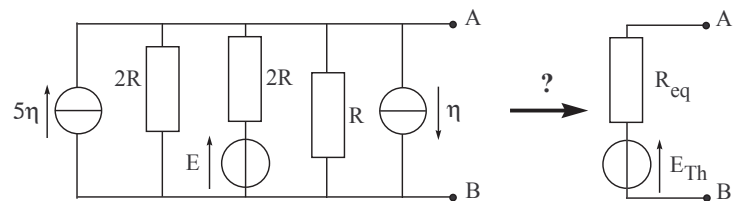
# TD – Electrocinétique : Régime continu



## EXTD1.1 Modélisation de THÉVENIN

Déterminer le générateur de THÉVENIN équivalent au réseau dipolaire entre les bornes  $A$  et  $B$  ci-contre.

Données:  $\eta = 1 A$ ,  $R = 6 \Omega$  et  $E = 24 V$ .

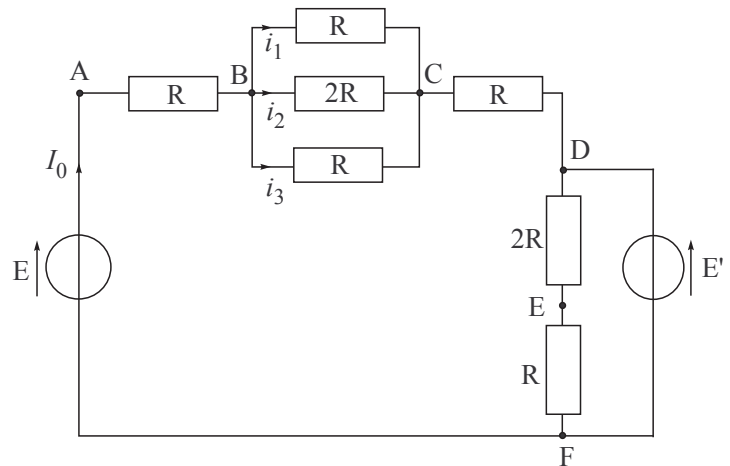


## EXTD1.2 Circuit linéaire

Dans le circuit ci-contre :

- 1) Calculer  $U_{EF}$ ,
- 2) Calculer l'intensité  $I_0$  circulant dans la branche principale;
- 3) Calculer l'intensité  $I$  circulant dans la branche contenant le générateur  $E'$  (préciser son sens);
- 4) Calculer les intensités  $i_1$ ,  $i_2$  et  $i_3$ .

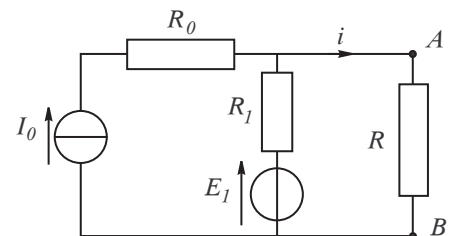
Données:  $R = 1 \Omega$ ,  $E = 5 V$  et  $E' = 3 V$ .



## EXTD1.3 Calcul d'intensité

Dans le circuit ci-contre, calculer l'intensité  $i$  du courant dans la branche  $AB$  :

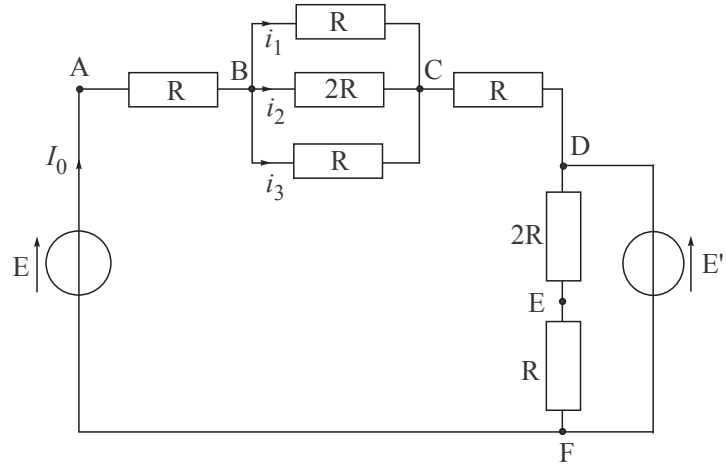
- 1) en utilisant le théorème de superposition;
- 2) en utilisant la loi des nœuds en termes de potentiels.
- 3) Application numérique :  $I_0 = 20 mA$ ;  $E_1 = 6 V$ ;  $R_1 = R_0 = R = 100 \Omega$ .



**EXTD1.1** Réponse :  $R_{eq} = \frac{R}{2} = 3 \Omega$  et  $E_{Th} = 2R\eta + \frac{E}{4} = 18 V$

**EXTD1.2** Circuit linéaire  
 Dans le circuit ci-contre :

- 1) Calculer  $U_{EF}$ ,
- 2) Calculer l'intensité  $I_0$  circulant dans la branche principale;
- 3) Calculer l'intensité  $I$  circulant dans la branche contenant le générateur  $E'$  (préciser son sens);
- 4) Calculer les intensités  $i_1, i_2$  et  $i_3$ .



Données:  $R = 1 \Omega, E = 5 V$  et  $E' = 3 V$ .

1) On reconnaît un montage «Diviseur de tension entre»  $D$  et  $F$ , donc :

$$U_{EF} = \frac{R}{R + 2R} E' = 1 V$$

2) • Il faut d'abord exprimer la résistance équivalente  $R_{eq}$  entre  $B$  et  $C$ .

$$R_{eq} = (R // R) // 2R = \frac{R}{2} // 2R = \frac{2}{5} R$$

• Du point de vue de la branche principale, la branche  $\{D, 2R, R, F\}$  est inutile puisqu'une force électromotrice  $E'$  en parallèle impose la tension à ses bornes.

On peut donc l'enlever sur un schéma équivalent.

Il apparaît deux forces électromotrices en série qui s'opposent : on peut donc les remplacer par une seule et unique *f.é.m.* de valeur  $E_0 = E - E' = 2 V$  et de même sens que  $E$ .

• Le circuit est maintenant équivalent à un circuit formé d'une seule maille parcourue par  $I_0$ , constitué d'une *f.é.m.*  $E_0$  de même sens que  $I_0$  et d'une résistance équivalente  $R_0 = R + R_{eq} + R = \frac{12}{5} R$ .

→ la loi des mailles donne  $I_0 = \frac{E_0}{R_0} = \frac{5}{12R} (E - E') = \frac{5}{6} A \approx 0,83 A$

3) • Pour connaître l'intensité  $I$  circulant dans la branche contenant  $E'$  on calcule d'abord l'intensité  $I''$  qui circule de  $D$  vers  $F$  dans la branche contenant les résistances  $2R + R = 3R$  soumises à la tension  $E'$ .

La loi d'OHM donne, en convention récepteur :  $I'' = \frac{E'}{3R} = 1 A$

• On en déduit donc, d'après la loi des nœuds et en définissant  $I'$  par rapport à  $E'$  en convention générateur, que  $I' = I'' - I_0 = \frac{1}{6} A \approx 0,17 A$  ( $I'$  dirigée de  $F$  vers  $D$ ).

4) • Tout d'abord, les symétries imposent que  $i_1 = i_3$ .

On reconnaît ensuite entre  $B$  et  $C$  un diviseur de courant :

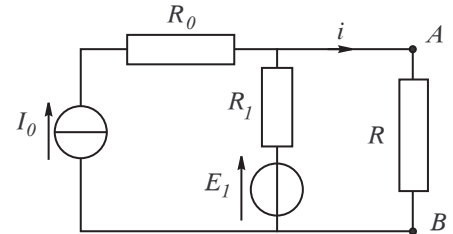
• On a donc :  $i_1 = \frac{G_1}{G_{eq}} I_0 = \frac{R_{eq}}{R} I_0 \implies i_1 = i_3 = \frac{2}{5} I_0 = \frac{1}{3} A \approx 0,33 A$

- De même :  $i_2 = \frac{G_2}{G_{eq}} I_0 = \frac{R_{eq}}{2R} I_0 \implies i_1 = i_3 = \frac{1}{5} I_0 = \frac{1}{6} A \approx 0,17 A$
- On vérifie bien entendu la loi des nœuds en B :  $I_0 = i_1 + i_2 + i_3$ .

**EXTD1.3** Calcul d'intensité

Dans le circuit ci-contre, calculer l'intensité  $i$  du courant dans la branche  $AB$  :

- 1) en utilisant le théorème de superposition;
- 2) en utilisant la loi des nœuds en termes de potentiels.
- 3) Application numérique :  $I_0 = 20 \text{ mA}$ ;  $E_1 = 6 \text{ V}$ ;  
 $R_1 = R_0 = R = 100 \Omega$ .



- 1)  $i = i_1 + i_2$ , avec :
  - $i_1$ , l'intensité traversant  $R$  lorsque  $I_0$  est éteinte (branche ouverte);
  - $i_2$ , l'intensité traversant  $R$  lorsque  $E_1$  est éteinte (court-circuit).

α) Calcul de  $i_1$  : le circuit est composé d'une seule maille ( $B\{E_1, R_1\}A\{R\}B$ ); on peut appliquer la loi de POUILLET :

$$i_1 = \frac{E_1}{R + R_1}$$

β) Calcul de  $i_2$  :  $i_2$  est l'intensité traversant  $R$  désormais en parallèle avec  $R_1$ , ces deux résistances étant alimenté par le c.é.m.  $I_0$ ; on peut appliquer le diviseur de courant entre  $A$  et  $B$  :

$$i_2 = \frac{R_1}{R + R_1} I_0$$

γ) Expression de  $i$  :

$$i = i_1 + i_2 = \frac{E_1 + R_1 I_0}{R + R_1}$$

2) En choisissant  $B$  comme masse relative du circuit ( $V_B = 0$ ), on peut appliquer la loi des nœuds en termes de potentiels au nœud  $A$  :

$$\frac{V_B - V_A}{R} + \frac{V_B - V_A + E_1}{R_1} + I_0 = 0 \quad \Rightarrow \quad V_A = \frac{R}{R + R_1} (E_1 + R_1 I_0)$$

Or,  $i = \frac{U_{AB}}{R} = \frac{V_A - V_B}{R}$ , donc :

$$i = i_1 + i_2 = \frac{E_1 + R_1 I_0}{R + R_1}$$

- 3)  $i = 40 \text{ mA}$ .