Contrôle de connaissances 3

Électrocinétique : ARQS et résistances

/4 **1** Démontrer la relation de conjugaison de Newton. Un schéma est attendu.

On utilise le théorème de Thalès dans les triangles F′OH et F′A′B′, en remarquant que $\overline{OH} = \overline{AB}$, et les triangles FAB et FOH' pour avoir

$$\frac{\overline{A'B'}}{\overline{OH}} = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} \overset{①}{=} \frac{\overline{F'A'}}{\overline{F'O}} \quad \text{et} \quad \frac{\overline{OH'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} \overset{①}{=} \frac{\overline{FO}}{\overline{FA}}$$

En les combinant on obtient

$$\boxed{\overline{OF'} \times \overline{OF} = \overline{F'A'}\,\overline{FA}} \quad ①$$

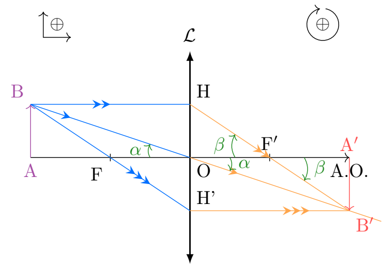

Fig. 3.1 – Schéma ①

/3 **2** Établir les liens entre les courants et tensions en **nommant les nœuds et les mailles sur le schéma**.

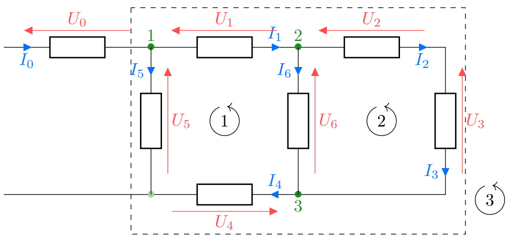

Fig. 3.2 – Schéma ①

Lois des nœuds ①

- ◇ $I_2 = I_3$ par unicité à droite ;
- ◇ $I_0 = I_1 + I_5$ par LdN 1 ;
- ◇ $I_1 = I_2 + I_6$ par LdN 2 ;
- ◇ $I_3 + I_6 = I_4$ par LdN 3.

Lois des mailles ①

- ◇ $U_4 + U_6 + U_1 = U_5$ par LdM 1 ;
- ◇ $U_3 + U_2 = U_6$ par LdM 2 ;

/5 **3** Représenter et flécher deux résistances R_1 et R_2 en série, puis démontrer l'expression de la résistance équivalente R_{eq}.

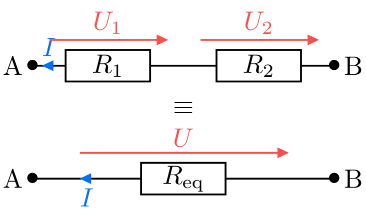

Fig. 3.3 – R série ①+①

$$U \overset{①}{=} U_1 + U_2$$
$$\Leftrightarrow U \overset{①}{=} R_1 I + R_2 I$$
$$\Leftrightarrow U = (R_1 + R_2) I$$
$$\Leftrightarrow \boxed{R_{eq} \overset{①}{=} R_1 + R_2}$$

■

/5 **4** Représenter et flécher deux résistances R_1 et R_2 en parallèle, puis démontrer l'expression de R_{eq}.

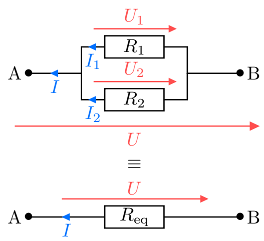

Fig. 3.4 – R parallèle ①+①

$$I \overset{①}{=} I_1 + I_2 = \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right) U$$
$$\Leftrightarrow \frac{1}{R_{eq}} \overset{①}{=} \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$$
$$\Leftrightarrow \boxed{R_{eq} \overset{①}{=} \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}}$$

/4 **5** Représenter un pont diviseur de tension avec 2 résistances et démontrer la relation associée pour k résistances.

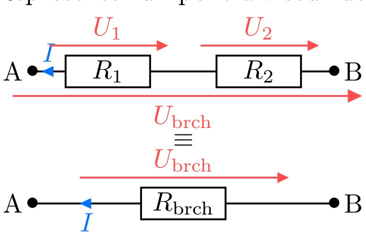

Fig. 3.5 – PdT ①+①

On part de ce qui est partagé dans le circuit, ici l'intensité :

$$I = \frac{U_{brch}}{R_{brch}} \quad \overset{①}{\text{et}} \quad I = \frac{U_k}{R_k} \quad \text{soit} \quad \boxed{U_k \overset{①}{=} \frac{R_k}{R_{brch} U_{brch}}}$$

■