

**TD de physique : principe de Curie**

Un des principes les plus généraux de la physique, connu sous l'appellation de « *principe de Curie* » affirme qu'une **symétrie des causes implique une symétrie au moins égale des effets**. Dans le cadre de l'approximation des régimes quasi stationnaires (ARQS), nous pouvons énoncer la règle suivante : si un réseau électrique présente une symétrie topologique, alors les composants symétriques sont parcourus par des courants identiques et sont soumis aux mêmes tensions. Les nœuds symétriques sont à des potentiels électriques identiques.

**1. Premier théorème :** on ne change pas la situation électrocinétique d'un réseau en court-circuitant des nœuds symétriques, c'est-à-dire en les reliant par un fil non résistif pour qu'ils ne forment plus qu'un seul nœud. Réciproquement, on ne change pas la situation électrocinétique d'un réseau en défaisant une connexion située sur un plan de symétrie.

*Application :* déterminer les courants  $i_{11}$  et  $i_{21}$  dans les résistances  $R_1$  et  $R_2$  pour le circuit représenté par la figure 1.

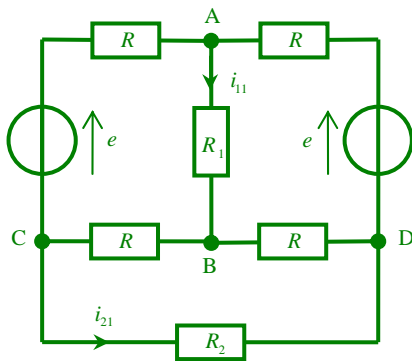


figure 1

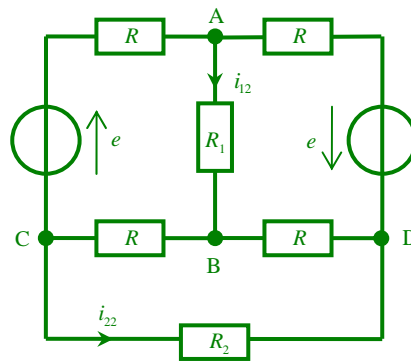


figure 2

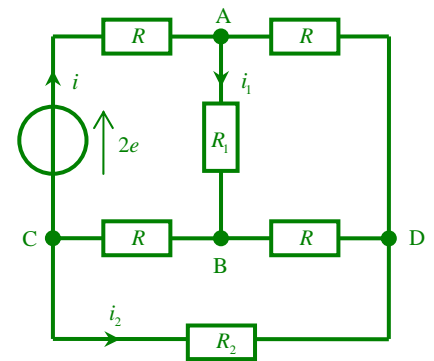


figure 3

**2. Deuxième théorème :** nous dirons qu'un réseau présente un plan d'antisymétrie lorsque ce plan est un plan de symétrie des connexions mais que les éléments électromoteurs associés dans cette symétrie ont des signes opposés. Les courants dans des branches antisymétriques sont opposés et le courant dans une branche appartenant au plan d'antisymétrie est nul.

*Application :* déterminer les courants  $i_{12}$  et  $i_{22}$  dans les résistances  $R_1$  et  $R_2$  pour le circuit représenté par la figure 2.

**3. Théorème de superposition :** Lorsqu'il existe une dépendance linéaire entre les causes et les effets, l'effet résultant de plusieurs causes est égal à la somme des effets partiels correspondant à chacune des causes. Dans le cas de l'électrocinétique, les « causes » sont les forces électromotrices et les courants électromoteurs.

*Application :* déterminer les courants  $i_1$  et  $i_2$  dans les résistances  $R_1$  et  $R_2$  pour le circuit représenté par la figure 3 par application du théorème de superposition d'une part et par application des lois de Kirchhoff d'autre part.