



Objectifs : Utiliser la loi des nœuds et la loi des mailles dans un circuit comportant trois mailles au plus

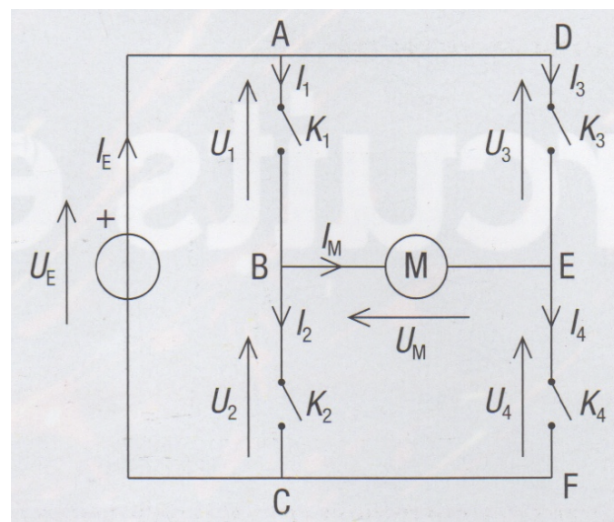
Documents

Document 1 : Le moteur à courant continu (moteur CC)

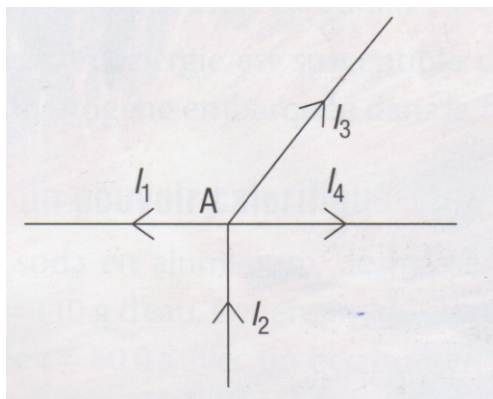
Le moteur à courant continu est un moteur très utilisé dans la vie courante car très facile à régler. Plus la tension à ses bornes est élevée, plus il tourne vite. Suivant le signe de la tension U_M , le moteur tourne dans un sens ou dans l'autre.



Document 2 : Le moteur à courant continu et le pont en H



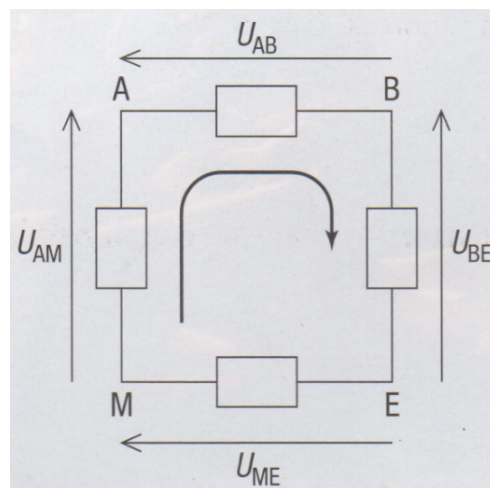
Document 3 : La loi des nœuds



Un **nœud** est une connexion qui relie au moins trois fils conducteurs. La somme des intensités des courants arrivant à un nœud est égale à la somme des intensités des courants sortant du nœud. *Exemple* : au nœud A ci-dessus, on peut écrire la relation :

$$I_2 = I_1 + I_3 + I_4$$

Document 4 : La loi des mailles



Une **maille** est un chemin fermé, passant par différents points d'un circuit électrique. La somme algébrique des tensions rencontrées dans une maille est nulle. *Exemple* : dans la maille *MABEM* ci-dessus, on peut écrire la relation :

$$U_{AM} - U_{AB} - U_{BE} + U_{ME} = 0$$

en suivant le sens de parcours indiqué par la flèche.

Questions

1. **Écrire** la loi des nœuds en A, B, C et E dans le circuit du doc. 2. Que peut-on en déduire quand les interrupteurs K_1 et K_4 sont fermés avec K_2 et K_3 ouverts? Et quand les interrupteurs K_2 et K_3 sont fermés avec K_1 et K_4 ouverts? (doc. 2 et 3)
2. **Écrire** la relation entre U_E , U_1 et U_2 . Que peut-on en déduire quand l'interrupteur K_1 est fermé avec K_2 ouvert? Et quand l'interrupteur K_2 est fermé avec K_1 ouvert? (*Rappel : la tension aux bornes d'un interrupteur fermé est nulle.*) (doc. 2)
3. **Appliquer** la loi des mailles dans les mailles ADEB puis EBCF, dans le circuit du doc. 2. Que peut-on en déduire sur le signe de U_M quand les interrupteurs K_1 et K_4 sont fermés avec K_2 et K_3 ouverts? Et quand les interrupteurs K_2 et K_3 sont fermés avec K_1 et K_4 ouverts? (doc. 2 et 4)
4. Quel est l'intérêt de placer un moteur à courant continu dans un pont en H? (doc. 1 et 2)

1. On suppose que tous les interrupteurs sont fermés.

Nœud A : $I_E = I_1 + I_3$

Nœud B : $I_1 = I_M + I_2$

Nœud C : $I_2 + I_4 = I_E$

Nœud E : $I_M + I_3 = I_4$

Lorsque K_1 et K_4 sont fermés, $I_E = I_1 = I_M = I_4$

Lorsque K_2 et K_3 sont fermés, $I_E = I_3 = I_M = I_2$

2. Dans la maille contenant le générateur et les interrupteurs K_1 et K_2 , la loi des mailles permet d'écrire :

$$U_E - U_1 - U_2 = 0 \Leftrightarrow U_E = U_1 + U_2$$

Lorsque K_1 est fermé, $U_E = U_2$

Lorsque K_2 est fermé, $U_E = U_1$

3. Loi des mailles dans la maille orientée $ADEBA$:

$$-U_3 + U_M + U_1 = 0$$

Loi des mailles dans la maille orientée $EBCFE$:

$$U_M - U_2 + U_4 = 0$$

Lorsque K_1 et K_4 sont fermés, $U_M = U_3 = U_2$

Lorsque K_2 et K_3 sont fermés, $U_M = -U_1 = -U_4$

4. L'intérêt de placer un moteur à courant continu dans un pont en H est de pouvoir le faire tourner dans un sens, ou dans l'autre, en actionnant les interrupteurs, sans modifier le circuit en inversant la polarité du moteur.