

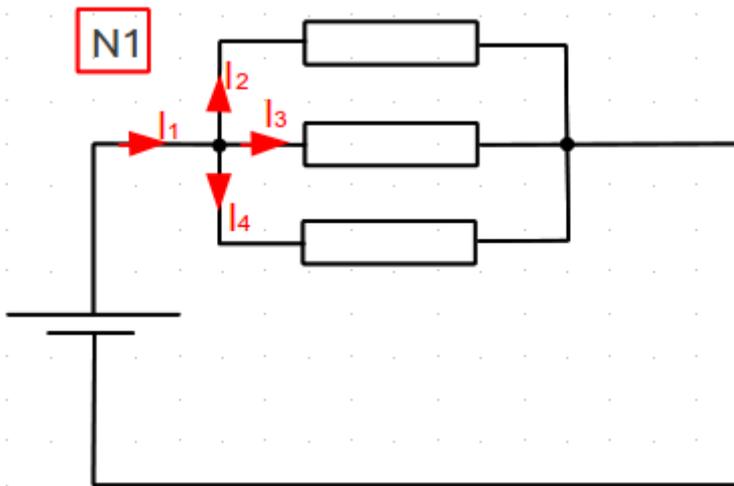
Circuits parcourus par un courant continu

Lois des courants et des tensions

1. Loi des nœuds

A tout instant, la somme des courants entrants dans un nœud est égale à la somme des courants qui sortent de ce nœud.

Exemple : application au nœud N1 du circuit ci-dessous



au nœud N1

Courants Entrants		Courants Sortants
I_1	$=$	$I_2 + I_3 + I_4$

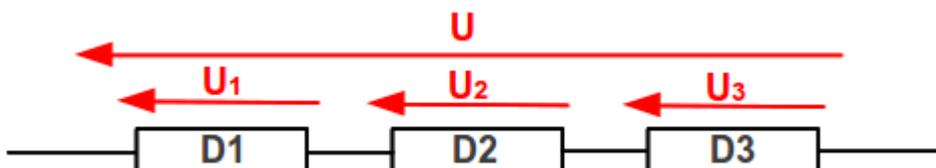
Exercice : appliquer cette loi aux second nœud du circuit et conclure

Remarque : cette loi s'applique aux valeurs instantanées quel que soit le type de courant.

2. Loi des tensions

- Loi des branches

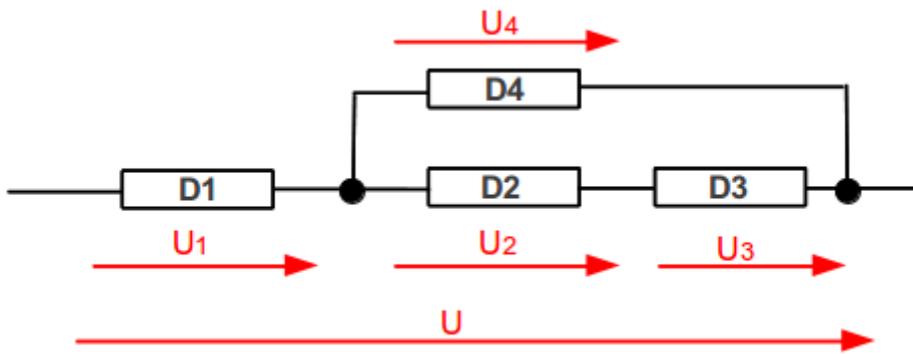
A tout instant, la tension totale aux bornes d'une portion de circuit (branche) est égale à la somme des tensions partielles.



On peut écrire : $U = U_1 + U_2 + U_3$

Remarque : cette loi s'applique aux valeurs instantanées quel que soit le type de courant.

Application : Rechercher toutes les lois des branches pouvant s'exprimer sur la portion de circuit suivante.



$$U = U_1 + U_2 + U_3$$

$$U_4 = U_2 + U_3$$

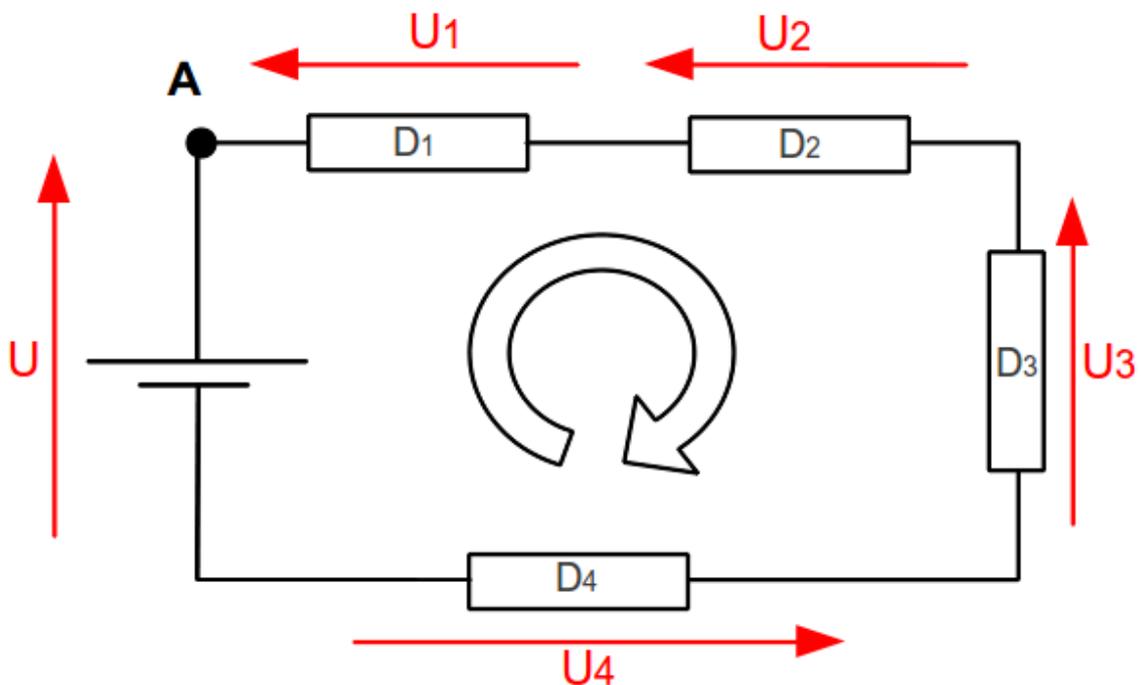
$$U = U_1 + U_4$$

• Loi des mailles

Dans un circuit fermé (une maille), la somme des tensions lues en tournant dans un même sens est toujours nulle (vaut 0).

Une tension dans le même sens que le sens de rotation est notée positivement alors qu'une tension dans le sens contraire est notée négativement.

Exemple :



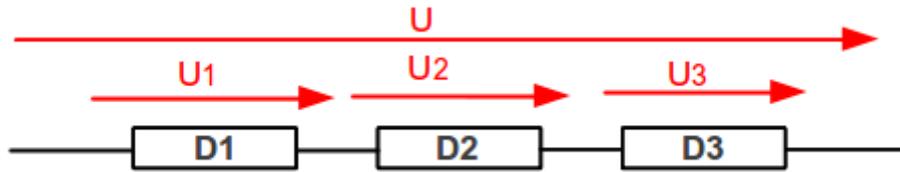
- On part du point A pour revenir à ce même point.
- Les tensions U_1, U_2, U_3 et U_4 sont dans le sens contraire de notre rotation (« elles nous freinent ») et seront donc notées négativement.
- La tension U est dans le même sens que notre rotation (« elle nous pousse »), elle est donc notée positivement.

$$-U_1 - U_2 - U_3 - U_4 + U = 0 \Leftrightarrow U = U_1 + U_2 + U_3 + U_4$$

Remarque : Comme pour les lois précédentes, la loi des mailles est une relation entre valeurs instantanées. Toujours vraie quelle que soit la nature du courant.

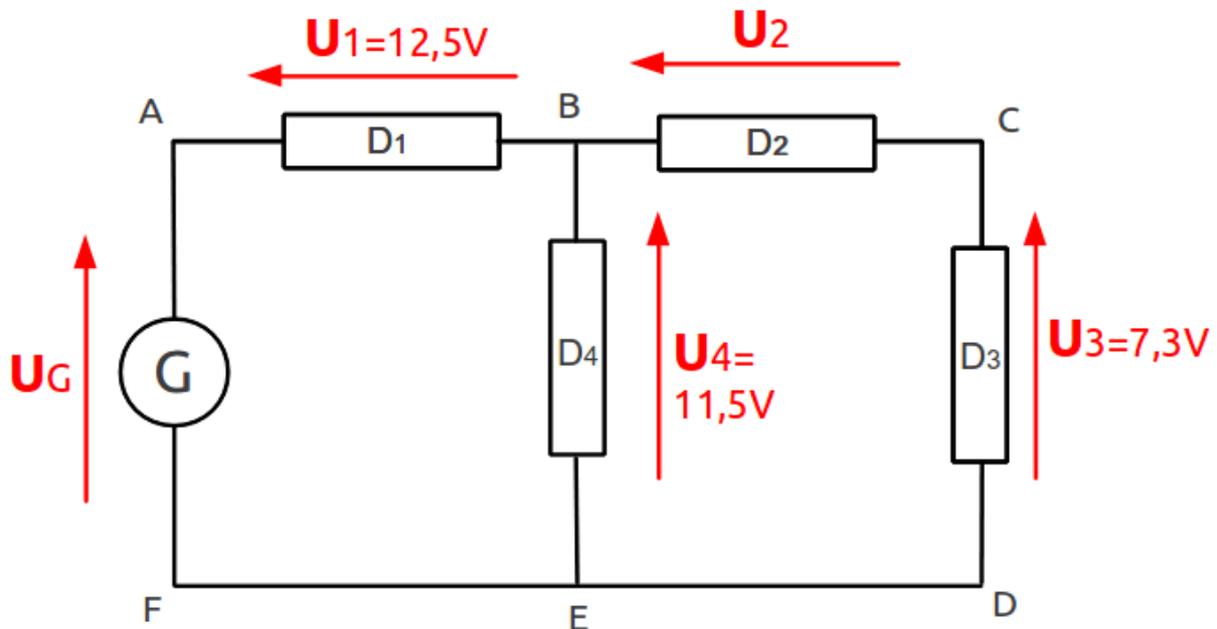
Exercices

1. appliquer la loi des branches afin de calculer les tensions manquantes



$U_1=7,5V$ $U_2=8,3V$ $U_3=11,7V$	$U=100V$ $U_1=57V$ $U_3=39V$	$U_1=25V$ $U_2=83,7V$ $U=201,8V$
$U = U_1 + U_2 + U_3$ $U = 7,5 + 8,3 + 11$	$U_2 = U - U_1 - U_3$ $U_2 = 100 - 57 - 39$	$U_3 = U - U_1 - U_2$ $U_3 = 201,8 - 25 - 83,7$
$U = 26,8V$	$U_2 = 4V$	$U_3 = 93,1V$

2. appliquer la loi des mailles au circuit suivant afin de calculer les valeurs des tensions demandées



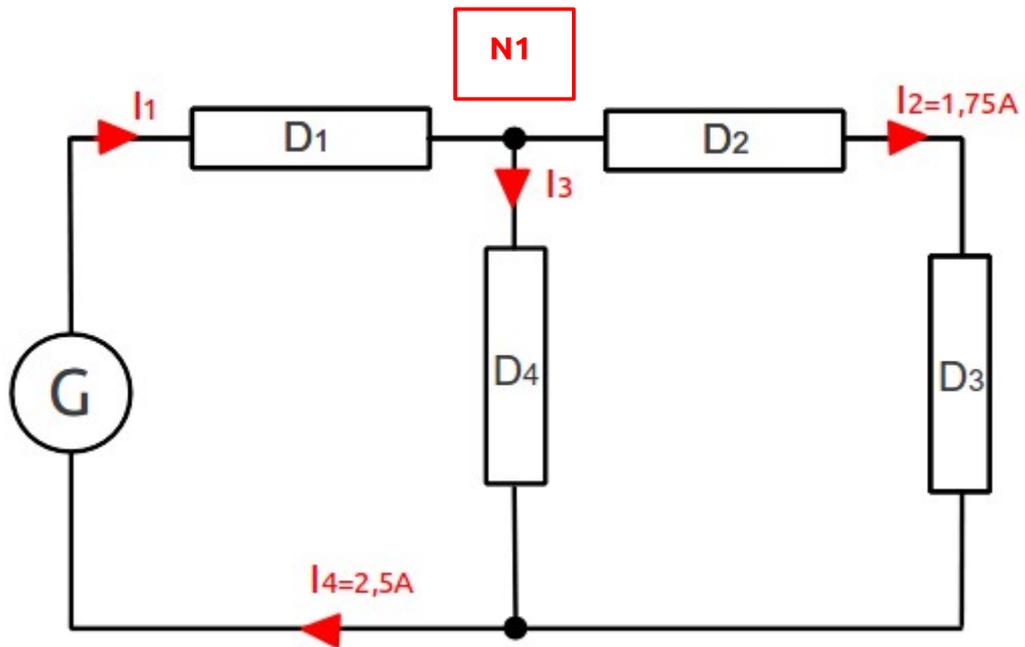
→ énoncer la loi de la maille BCDEB, en déduire la tension U_2

→ énoncer la loi de la maille ABEFA, en déduire la tension U_G

→ vérifier à l'aide de la maille ABCDEFA

maille	Énoncé de la loi	Calculs	Résultats
BCDEB	$-U_2 - U_3 + U_4 = 0$	$U_2 = U_4 - U_3$ $U_2 = 11,5 - 7,3$	$U_2 = 4,2V$
ABEFA	$-U_1 - U_4 + U_G = 0$	$U_G = U_1 + U_4$ $U_G = 12,5 + 11,5$	$U_G = 24V$
ABCDEFA	$-U_1 - U_2 - U_3 + U_G = 0$	$U_G = U_1 + U_2 + U_3$ $U_G = 12,5 + 4,2 + 7,3$	$U_G = 24V$

3. Appliquer la loi des nœuds afin de calculer la valeur des intensités des courants



→ Quelle relation peut écrire entre I_1 et I_4 ? **$I_1 = I_4 = 2,5A$**

→ Indiquer sur le schéma le nœud choisi afin de calculer I_3

Nœud	Courants entrants		Courants sortants	Résultats
N1	I_1	=	$I_2 + I_3$	$I_3 = I_1 - I_2$ $I_3 = 2,5 - 1,75$ $I_3 = 0,75A$