

CHAPITRE IV.3

La loi des mailles

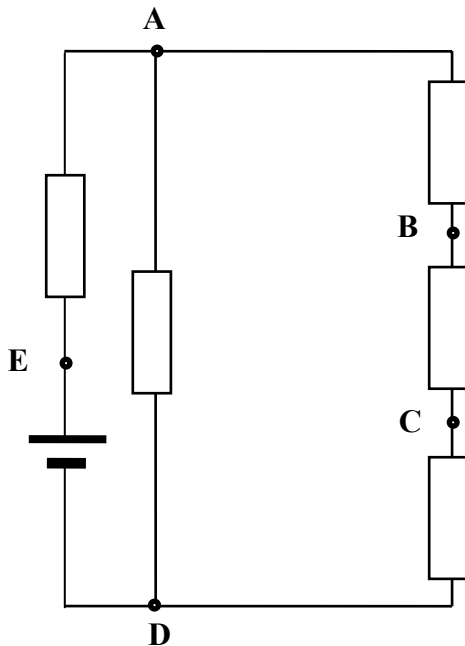
A. Un exercice simple pour tout comprendre :

Nœud : C'est un point du circuit où aboutissent au moins 3 conducteurs.

Branche : C'est une partie d'un circuit associant 2 nœuds.

Maille : C'est une association de plusieurs branches formant un circuit fermé.

Dans le circuit suivant indiquer le nombre de nœuds, le nombre de branches et le nombre de mailles.

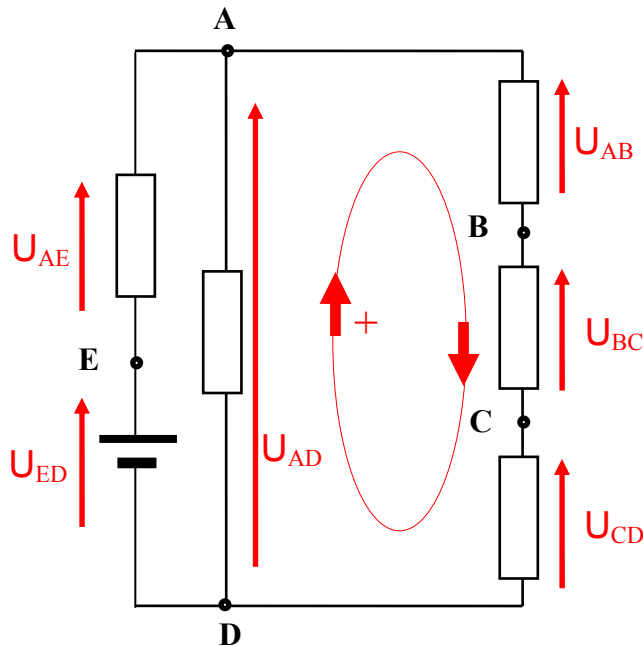


Réponse :

2 NŒUDS : LES POINTS A ET D

3 BRANCHES

3 MAILLES

B. Enoncé de la loi des mailles :

**POUR UN CIRCUIT FERME (MAILLE),
LA SOMME ALGEBRIQUE DES
DIFFERENCES DE POTENTIELS, LUES EN
TOURNANT DANS UN SENS DETERMINE
EST NULLE :**

$$+ U_{AD} - U_{AB} - U_{BC} - U_{CD} = 0$$

C. Règle d'écriture de la loi des mailles :

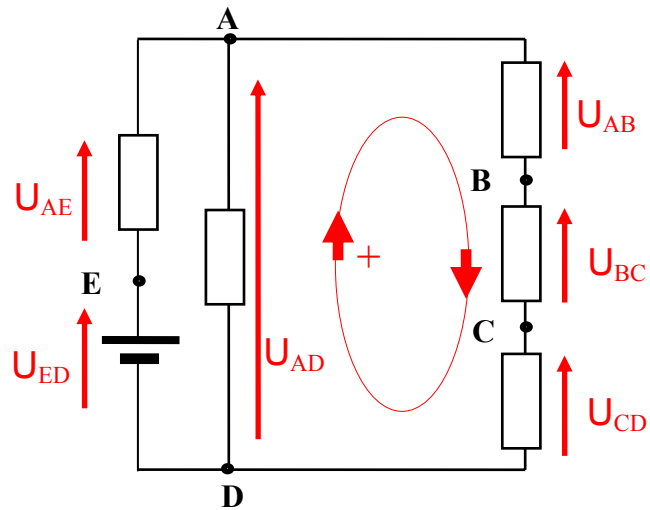
- Choisir un sens de parcours arbitraire pour la maille.
- Décrire la maille dans le sens choisi en respectant les conventions suivantes :

Si la flèche est rencontrée par la pointe

la tension est affectée du signe - .

Si la flèche est rencontrée par le talon

la tension est affectée du signe + .

D. Application de la loi des mailles :**Dans la maille 1) ABCDA**

- Ecrire la loi des mailles :

$$- U_{AB} - U_{BC} - U_{CD} + U_{AD} = 0$$

- Déterminer U_{AD} en fonction des autres tensions de la maille :

$$U_{AD} = U_{AB} + U_{BC} + U_{CD}$$

Dans la maille 2) ADEA

- Ecrire la loi des mailles :

$$- U_{AD} + U_{ED} + U_{AE} = 0$$

- Déterminer U_{ED} en fonction des autres tensions de la maille :

$$U_{ED} = U_{AD} - U_{AE}$$

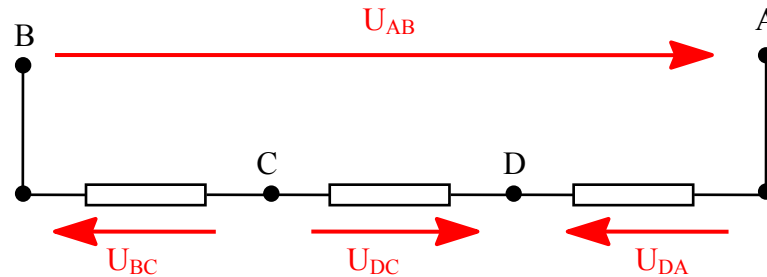
Dans la maille 3) ABCDEA

- Ecrire la loi des mailles :

$$- U_{AB} - U_{BC} - U_{CD} + U_{ED} + U_{AE} = 0$$

- Déterminer U_{ED} en fonction des autres tensions de la maille :

$$U_{ED} = U_{AB} + U_{BC} + U_{CD} - U_{AE}$$

E. Exercices :**(Loi des branches)****EXERCICE N°1**

- Ecrire la loi des mailles :

$$U_{AB} + U_{DA} - U_{DC} + U_{BC} = 0$$

- Déterminer U_{AB} en fonction des autres tensions de la maille :

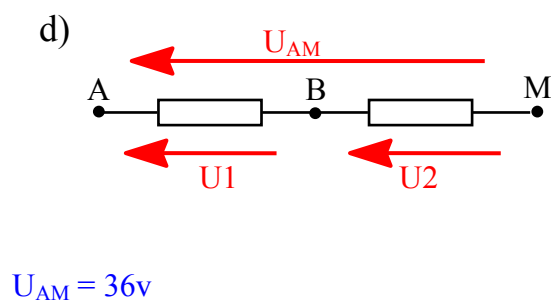
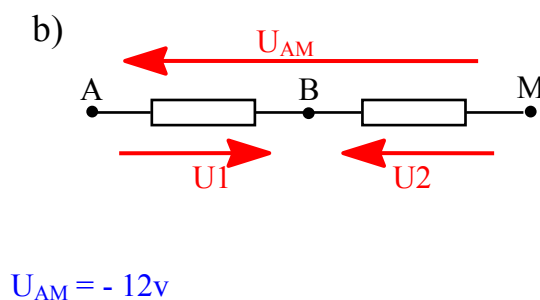
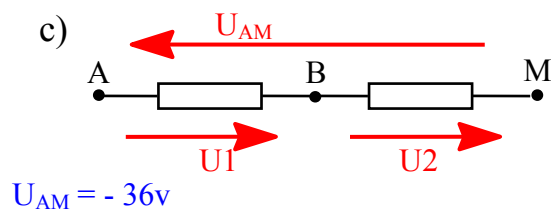
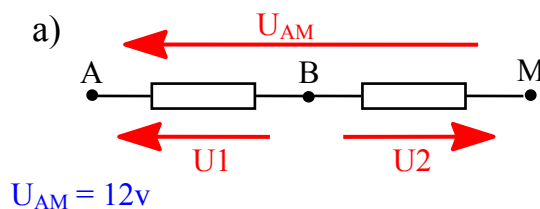
$$U_{AB} = -U_{DA} + U_{DC} - U_{BC}$$

Loi des branches : Dans une branche, la somme algébrique des tensions est égale à la tension aux bornes de cette branche.

EXERCICE N°2

Dans chaque cas a), b), c) et d) les flèches des tensions U_1 et U_2 aux bornes des dipôles D1 et D2 correspondent à $U_1 = 24V$ et $U_2 = 12V$.

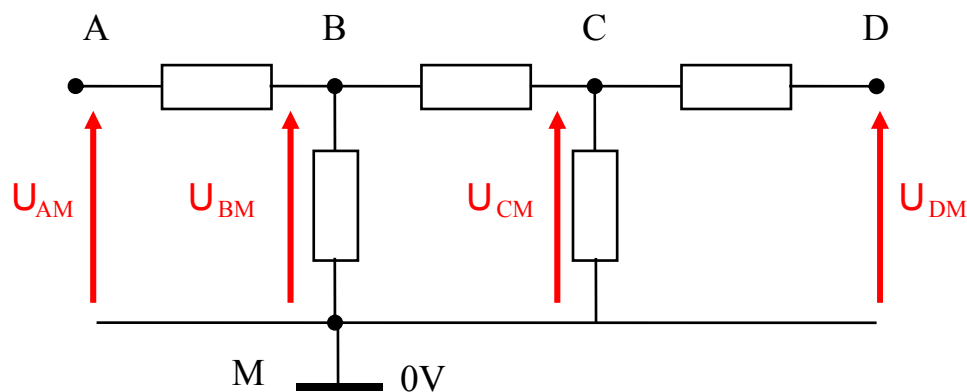
Déterminez dans les quatre cas la tension U_{AM} (écrire directement sur les schémas).



(Loi des mailles)

EXERCICE N°3

Soit le schéma structurel ci-dessous :

**Données :**

$$U_{AM} = 5V$$

$$U_{BM} = 3V$$

$$U_{CM} = 4V$$

$$U_{DM} = 6V$$

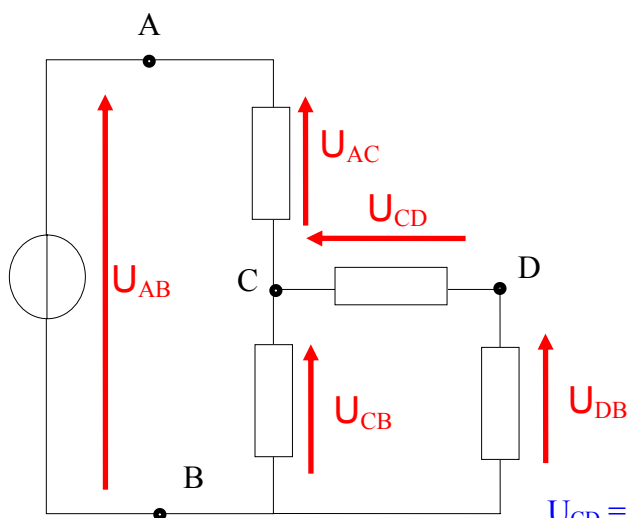
☞ Calculer les ddp : V_{AB} , V_{BC} , V_{CD}

$$V_{AB} = V_{AM} - V_{BM} = 5 - 3 = \underline{2V}$$

$$V_{BC} = V_{BM} - V_{CM} = 3 - 4 = \underline{-1V}$$

$$V_{CD} = V_{CM} - V_{DM} = 4 - 6 = \underline{-2V}$$

EXERCICE N°4

**Données :**

$$U_{AB} = 24V$$

$$U_{BD} = 6V$$

$$U_{AC} = 14V$$

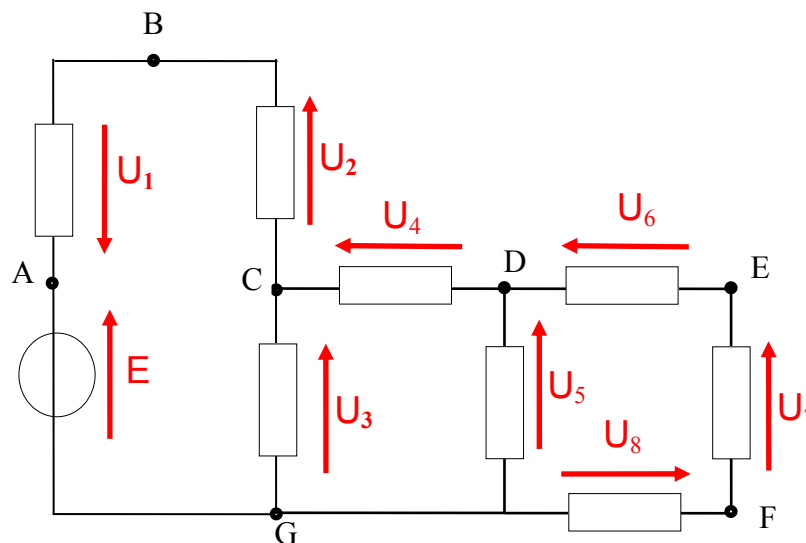
☞ Calculer U_{CB} et U_{CD}

$$U_{CB} = U_{AB} - U_{AC} = 24 - 14 = \underline{10V}$$

$$U_{CD} = U_{CB} - U_{DB} = U_{CB} + U_{BD} = 10 + 6 = \underline{16V}$$

EXERCICE N°5

Soit le schéma structurel ci-dessous :

**Données :**

$$E = 15V$$

$$U_1 = 2V$$

$$U_2 = 4V$$

$$U_4 = 3V$$

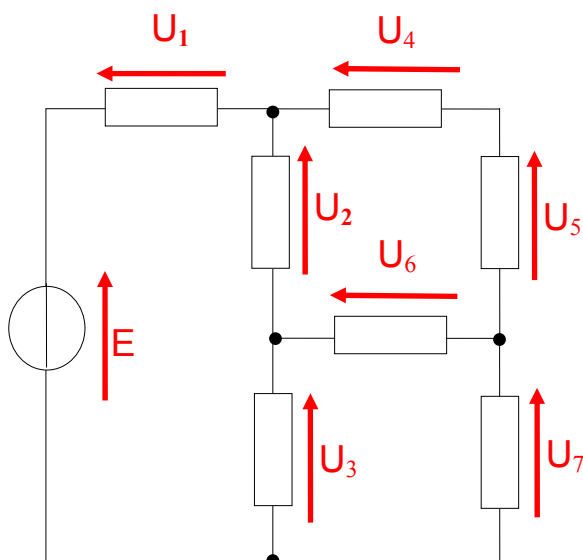
$$U_6 = 1V$$

$$U_7 = 3V$$

☞ Calculer toutes les autres tensions :

EXERCICE N°6

Soit le schéma structurel ci-dessous :

**Données :**

$$E = 10V$$

$$U_1 = 3V$$

$$U_2 = 2V$$

$$U_4 = 2V$$

$$U_5 = 1V$$

☞ Calculer toutes les autres tensions.

EXERCICE N°7

A partir du schéma ci-contre,

☞ Ecrire la loi des mailles :

☞ Donner les équations de :

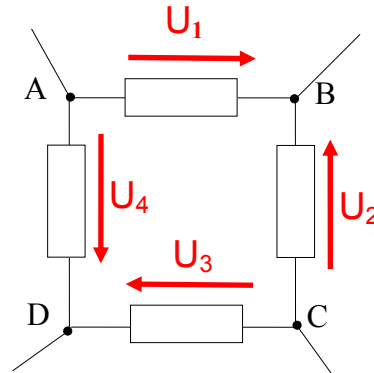
$$U_1 =$$

$$U_2 =$$

$$U_3 =$$

$$U_4 =$$

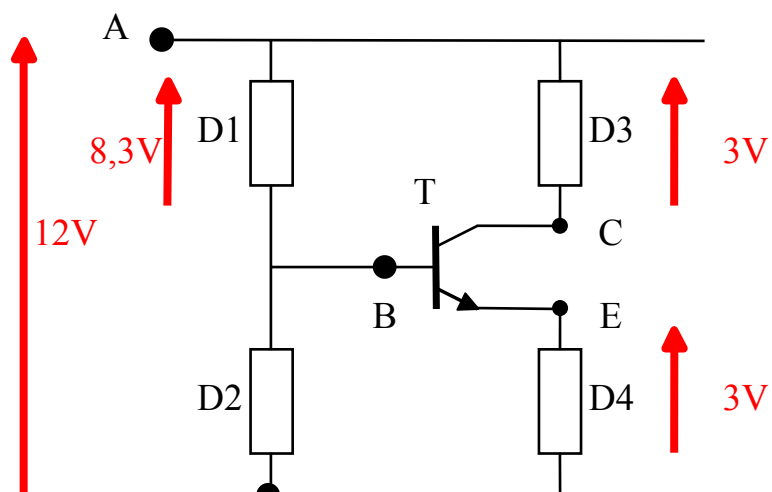
☞ Compléter le tableau ci-dessous :



U_1 (V)	7	-15	54		35	14	
U_2 (V)	-6	9		8	20	-14	8
U_3 (V)	8		-29	21	-15		16
U_4 (V)		-8	18	40		-14	24

EXERCICE N°8

Soit le schéma structurel suivant :

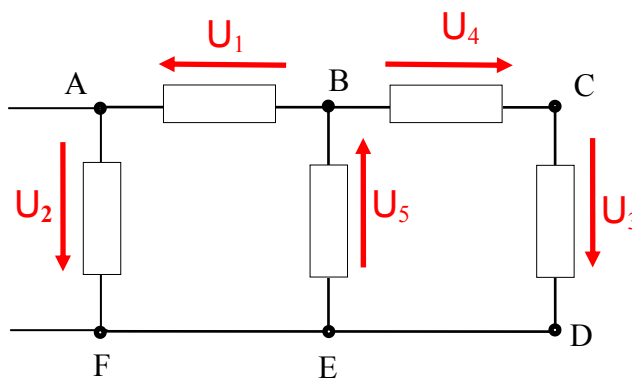


☞ Calculer les ddp suivantes : V_{CE} , V_{BE} , V_{BC} , et V_{BM} .

EXERCICE N°9

Dans la portion de montage suivant on mesure :

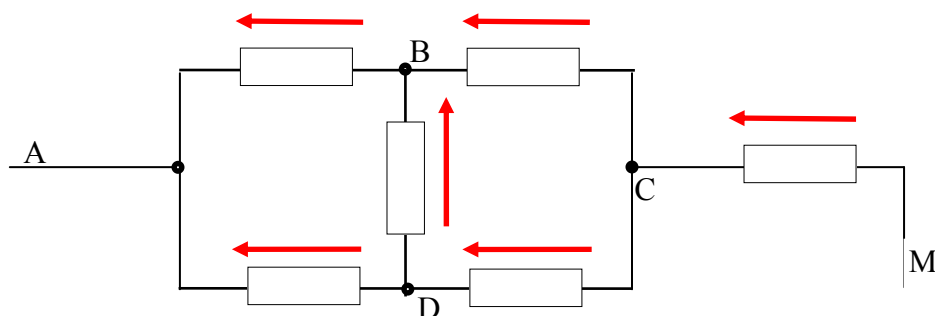
$U_1 = 20V$, $U_2 = -5V$ et $U_3 = 5V$. Quelle est la valeur de la tension U_4 ?



EXERCICE N°10

Déterminer les différences de potentiel suivantes : U_{BD} , U_{BC} , U_{DC} et U_{CM}

avec $U_{AB} = 4V$, $U_{AD} = 4,84V$, $U_{AM} = 12V$ et $U_{AC} = 9,5V$.



En utilisant les résultats obtenus déterminez les valeurs algébriques de :

U_{BA} , U_{DA} , U_{CA} , U_{BM} , U_{MD} , U_{DM} .

EXERCICE N°11

Dans le schéma qui suit $U_{BC} = 6V$; $U_{BM} = -18V$; $U_{AM} = 24V$

Déterminez la valeur des différences de potentiel U_{BA} et U_{MC} .

