

# CORRECTION

Section : <b>S</b>	Option : <b>Sciences de l'ingénieur</b>	Discipline : <b>Génie Électrique</b>	
<b>Potentiel, masse et flèches de tension</b>			
Domaine d'application : <b>Représentation conventionnelle des systèmes</b>		Type de document : <b>Cours</b>	Classe : <b>Première</b>
			Date :

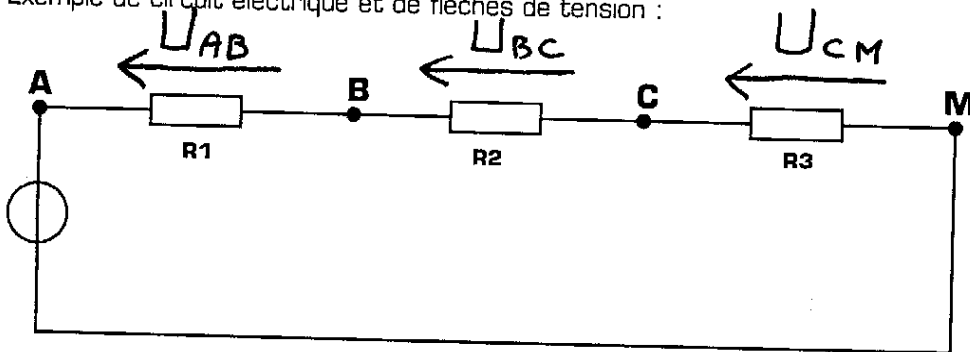
## I - Définition et représentation de la tension électrique

La tension électrique est la différence de potentiel électrique (DDP en abrégé) **entre deux points** d'un circuit électrique. La tension est une grandeur **algébrique** et **relative** et se mesure en Volts.

Définition d'une grandeur **algébrique** : Une grandeur physique est dite algébrique lorsqu'elle peut être tantôt positive, tantôt négative, tantôt nulle. Exemple : la température.

Définition d'une grandeur **relative** : Une grandeur physique est dite relative si sa mesure en un point n'a de sens que par rapport à un autre point appelé référentiel. Exemple : le mouvement.

Exemple de circuit électrique et de flèches de tension :



La tension  $U_{AB}$  se représente par une flèche allant du point B vers le point A. Pour mesurer la tension  $U_{AB}$  on branche la borne « plus » du voltmètre sur A et la borne « moins » du voltmètre sur B.

Si la tension  $U_{AB}$  vaut 3 V, cela signifie que :

- \* la différence de tension entre les points A et B est de **3V**
- \* au point A il y a **3V de plus** qu'au point B
- \* au point B il y a **3V de moins** qu'au point A

La tension  $U_{AB}$  traduit bien la différence de potentiel entre les points A et B.

Si la tension  $U_{BC} = 2$  V, cela signifie que :

- \* la différence de tension entre les points B et C est de **2V**
- \* au point B il y a **2V de plus** qu'au point C
- \* au point C il y a **2V de moins** qu'au point B

Si la tension  $U_{CM} = 4$  V, cela signifie que :

- \* la différence de tension entre les points C et M est de **4V**
- \* au point C il y a **4V de plus** qu'au point M
- \* au point M il y a **4V de moins** qu'au point C

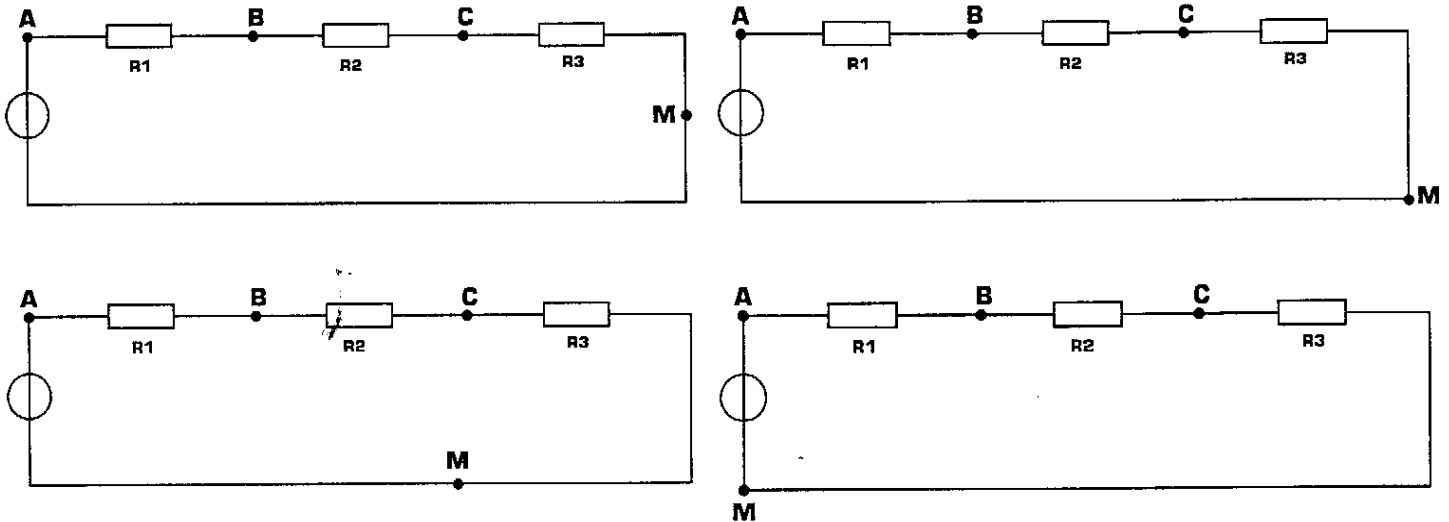
Si la tension  $U_{AB} = 3$  V et  $U_{BC} = 2$  V, cela signifie que :

- \* la différence de tension entre les points A et C est de **5V**
- \* au point A il y a **5V de plus** qu'au point C
- \* au point C il y a **5V de moins** qu'au point A

Si tension  $U_{AB} = 3$  V,  $U_{BC} = 2$  V et  $U_{CM} = 4$  V cela signifie que :

- \* la différence de tension entre les points A et M est de **9V**
- \* au point A il y a **9V de plus** qu'au point M
- \* au point M il y a **9V de moins** qu'au point A

**Remarque :** L'état électrique étant le même en tout point d'un fil, les marquages suivants sont tous équivalents. Le point M représente tout le fil sur lequel il est inscrit, et non une position particulière sur ce fil :



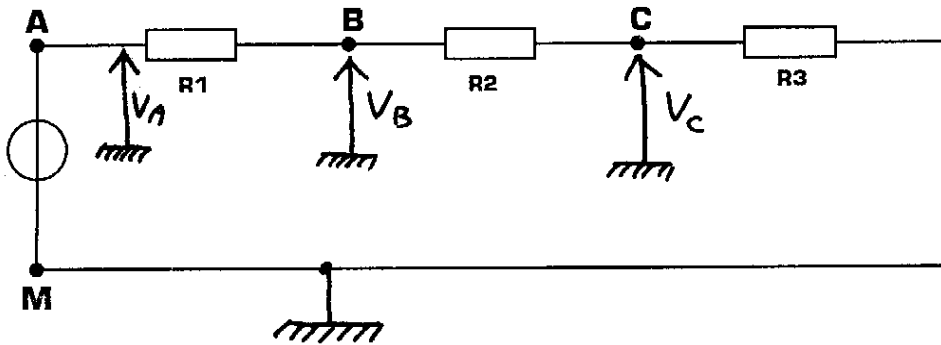
## II - Notion de potentiel électrique et de masse

Dans un circuit électrique, l'état de chaque point est défini par son potentiel. Le potentiel d'un point A se note  $V_A$  et se mesure en Volts. Un circuit électrique est parfaitement défini lorsqu'on connaît le potentiel en chacun de ces points. La tension étant une grandeur **relative**, cela implique le choix d'une référence que l'on appelle **masse** : la masse est le point du circuit auquel on attribue un potentiel nul.

Symbole de la masse dans un circuit électrique :



Exemple de circuit électrique avec une masse :



**La tension  $U_{AB}$  est la différence entre le potentiel  $V_A$  et le potentiel  $V_B$  :**

$$U_{AB} = V_A - V_B$$

Dans le circuit ci-dessus on définit le point M comme étant la masse, c'est à dire **la référence des potentiels.**

La tension  $V_A$  représente le potentiel du point A par rapport à la masse. Si  $V_A = 7 \text{ V}$  cela signifie que :

- \* la différence de potentiel entre le point A et la masse est de **7V**.....
- \* au point A il y a **7V de plus**..... qu'au point M

La tension  $V_B$  représente le potentiel du point B par rapport à la masse. Si  $V_B = 3 \text{ V}$  cela signifie que :

- \* la différence de potentiel entre le point B et la masse est de **3V**.....
- \* au point B il y a **3V de plus**..... qu'au point M

La tension  $V_C$  représente le potentiel du point C par rapport à la masse. Si  $V_C = 1 \text{ V}$  cela signifie que :

- \* la différence de potentiel entre le point C et la masse est de **1V**.....
- \* au point C il y a **1V de plus**..... qu'au point M

Si  $V_A = 7 \text{ V}$  et  $V_B = 3 \text{ V}$  alors  $U_{AB} = V_A - V_B = 7 - 3 = 4 \text{ V}$  et  $U_{BA} = V_B - V_A = 3 - 7 = -4 \text{ V}$

Si  $V_B = 3 \text{ V}$  et  $V_C = 1 \text{ V}$  alors  $U_{BC} = V_B - V_C = 3 - 1 = 2 \text{ V}$  et  $U_{CB} = V_C - V_B = 1 - 3 = -2 \text{ V}$

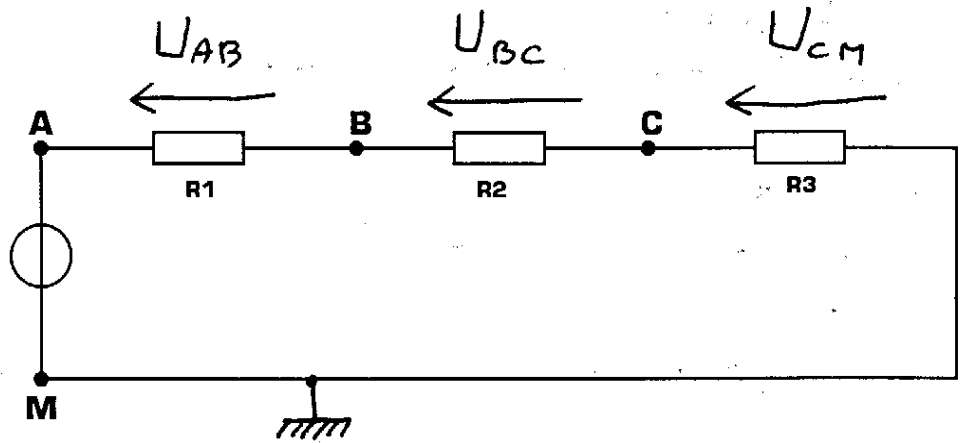
### III - Exercices d'applications

#### Exemple 1

Dans le circuit électrique ci-contre le point M est la référence des potentiels.

On donne la valeur des potentiels suivants :

- \*  $V_A = 12\text{ V}$
- \*  $V_B = 8\text{ V}$
- \*  $V_C = 6\text{ V}$



Ajoutez le symbole de la masse sur le schéma ci-dessus. Fléchez puis calculez chacune des tensions suivantes :

$$U_{AB} = V_A - V_B = 12 - 8 = 4\text{ V}$$

$$U_{BC} = V_B - V_C = 8 - 6 = 2\text{ V}$$

$$U_{CM} = V_C - V_M = 6 - 0 = 6\text{ V}$$

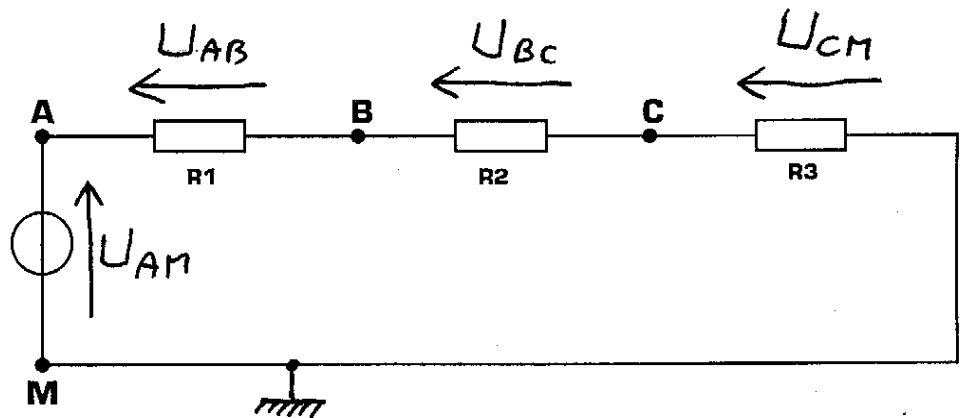
Remarque:  $V_M = 0\text{ V}$

#### Exemple 2

Dans le circuit électrique ci-contre le point M est la référence des potentiels.

On donne la valeur des tensions suivantes :

- \*  $U_{AM} = 9\text{ V}$
- \*  $U_{AB} = 2\text{ V}$
- \*  $U_{CM} = 4\text{ V}$



Ajoutez le symbole de la masse sur le schéma ci-dessus. Fléchez chacune des tensions suivantes :  $U_{AB}$ ,  $U_{BC}$ ,  $U_{CM}$  et  $U_{AM}$ . Calculez chacun des potentiels suivants :

$$V_A = U_{AM} = 9\text{ V}$$

$$V_C = U_{CM} = 4\text{ V}$$

$$V_B = V_A - U_{AB} = 9 - 2 = 7\text{ V}$$

$$V_M = 0\text{ V}$$

En déduire la valeur de la tension  $U_{BC}$  :

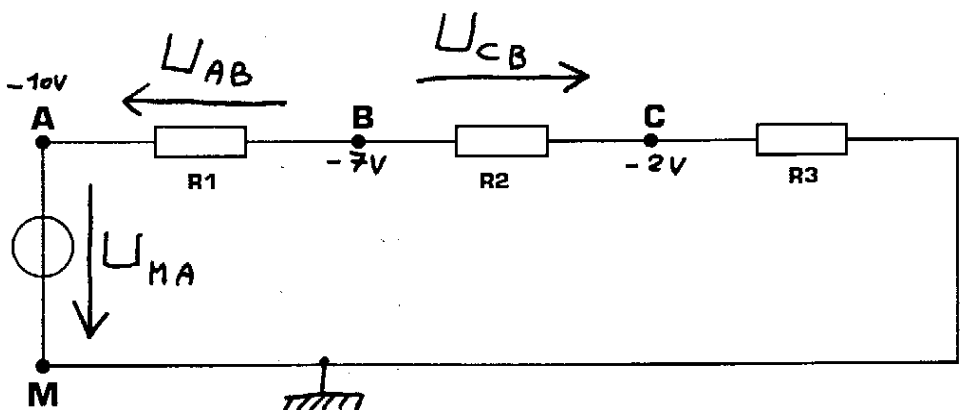
$$U_{BC} = V_B - V_C = 7 - 4 = 3\text{ V}$$

#### Exemple 3

Dans le circuit électrique ci-contre le point M est la référence des potentiels.

On donne la valeur des tensions suivantes :

- \*  $U_{MA} = 10\text{ V}$
- \*  $U_{AB} = -3\text{ V}$
- \*  $U_{CB} = 5\text{ V}$



Ajoutez le symbole de la masse sur le schéma ci-dessus. Fléchez chacune des tensions suivantes :  $U_{MA}$ ,  $U_{AB}$  et  $U_{CB}$ .

Calculez chacun des potentiels suivants :

$$V_A = V_M - U_{MA} = -10V$$

$$V_B = V_A - U_{AB} = -10 - (-3) = -10 + 3 = -7V$$

$$V_C = V_B + U_{CB} = -7 + 5 = -2V$$

$$V_M = 0V$$

Donnez la valeur de chacune des tensions suivantes :

$$U_{BA} = -U_{AB} = 3V$$

$$U_{CA} = V_C - V_A = -2 - (-10) = 8V$$

$$U_{CM} = V_C = -2V$$

$$U_{BC} = -U_{CB} = -5V$$

$$U_{AM} = V_A = -10V$$

$$U_{BM} = V_B = -7V$$

$$U_{AC} = V_A - V_C = -U_{CA} = -8V$$

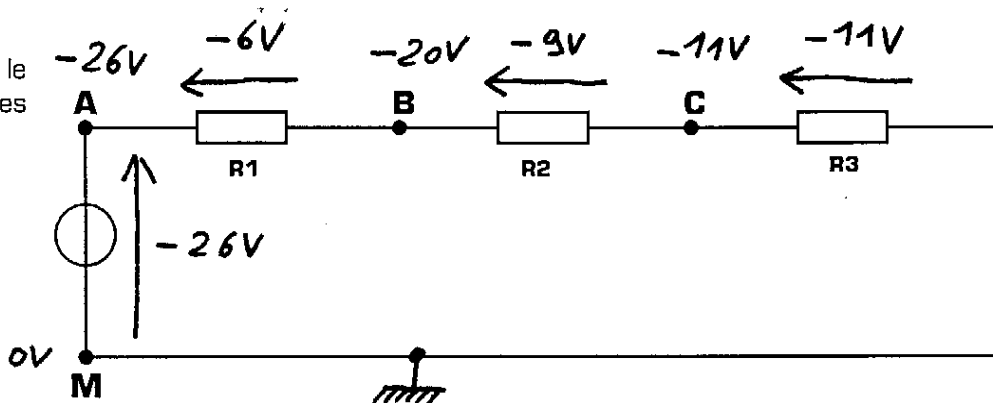
$$U_{MB} = -U_{BM} = 7V$$

#### Exemple 4

Dans le circuit électrique ci-contre le point M est la référence des potentiels.

On donne les valeurs suivantes :

- \*  $U_{CB} = 9V$
- \*  $V_B = -20V$
- \*  $U_{AB} = -6V$



Ajoutez le symbole de la masse sur le schéma ci-dessus. Donnez les valeurs des tensions et des potentiels suivants en ajoutant sur le schéma les flèches de tension qui vous aideront pour l'interprétation des résultats :

$$U_{AB} = -6V$$

$$U_{CB} = 9V$$

$$U_{MB} = 20V$$

$$U_{BC} = -9V$$

$$U_{AC} = -15V$$

$$U_{MC} = 11V$$

$$V_A = -26V$$

$$V_B = -20V$$

$$U_{MA} = 26V$$

$$U_{CA} = 15V$$

$$U_{BA} = 6V$$

$$U_{AM} = -26V$$

$$U_{BM} = -20V$$

$$U_{CM} = -11V$$

$$V_C = -11V$$

$$V_M = 0V$$

Combien vaut la tension aux bornes du générateur de tension ?  $26V$  ou  $-26V$  il faut préciser le sens

Combien vaut la tension aux bornes de la résistance R1 ?  $-6V$  ou  $6V$  selon que l'on parle de  $U_{AB}$  ou de  $U_{BA}$

Combien vaut la tension aux bornes de la résistance R2 ?  $-9V$  ou  $9V$

Combien vaut la tension aux bornes de la résistance R3 ?  $-11V$  ou  $11V$

Combien vaut le potentiel au point A du circuit ?  $-26V$

Combien vaut le potentiel au point B du circuit ?  $-20V$

Combien vaut le potentiel au point C du circuit ?  $-11V$

Combien vaut le potentiel au point M du circuit ?  $0V$  car M est la masse

**Retrouvez d'autres cours sur le site ressource**

**[www.gecif.net](http://www.gecif.net)**

**Des cours et des TP de Génie Electrique**

**Des exercices et des évaluations avec corrections**

**Des ressources Flowcode, Automgen et ISIS Proteus**

**Des QCM pour réviser les cours et vous entraîner**

**Des logiciels à télécharger**

**Des dossiers techniques de systèmes originaux**

**Des fiches pratiques sur tous les domaines des sciences de l'ingénieur**

**Des sujets de BAC**

**Et bien plus encore sur Gecif.net !**