

CORRECTION

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

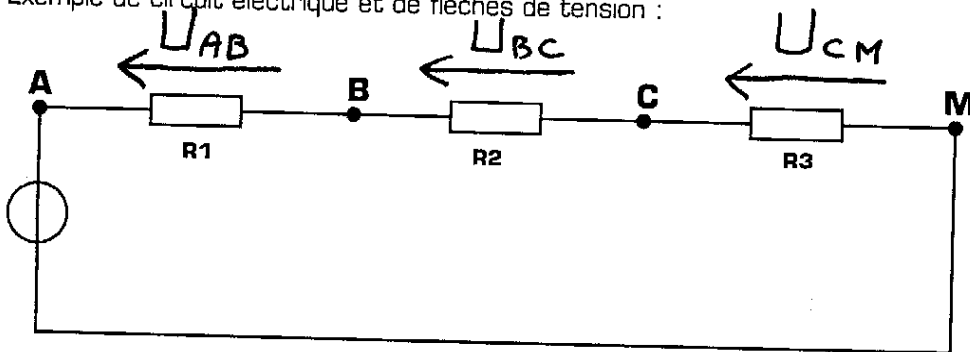
I - Définition et représentation de la tension électrique

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

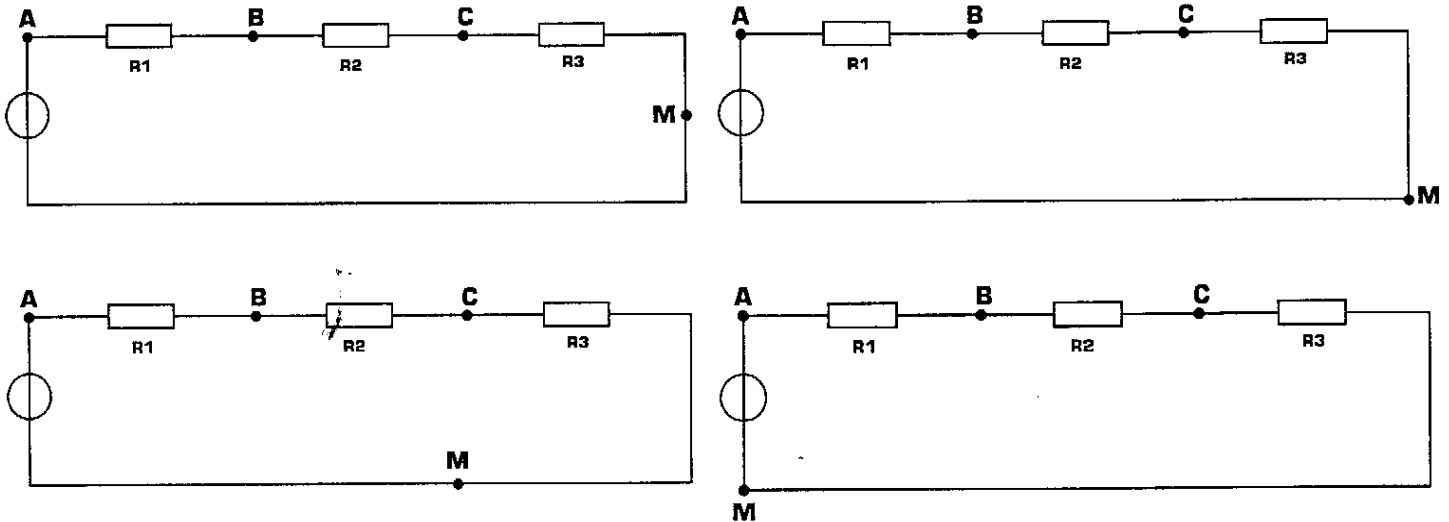
Si la tension $U_{AB} = 3$ V et $U_{BC} = 2$ V, cela signifie que :

- * 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 :



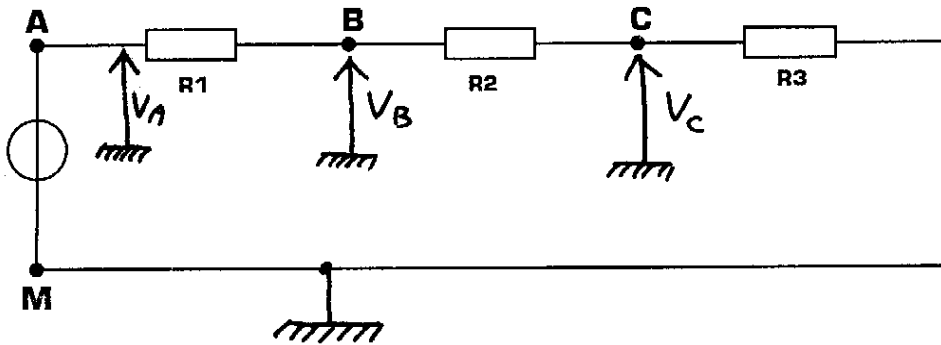
II - Notion de potentiel électrique et de masse

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 $U_{CB} = V_C - V_B = 1 - 3 = -2 \text{ V}$

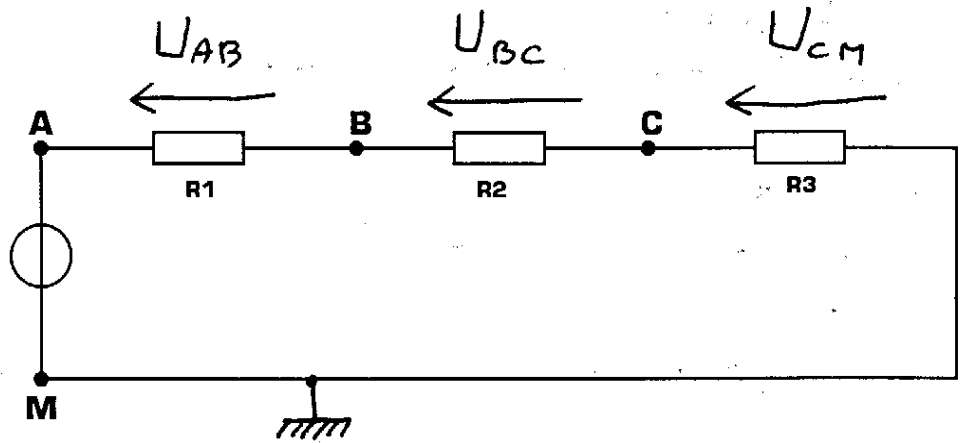
III - Exercices d'applications

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 :

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

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

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

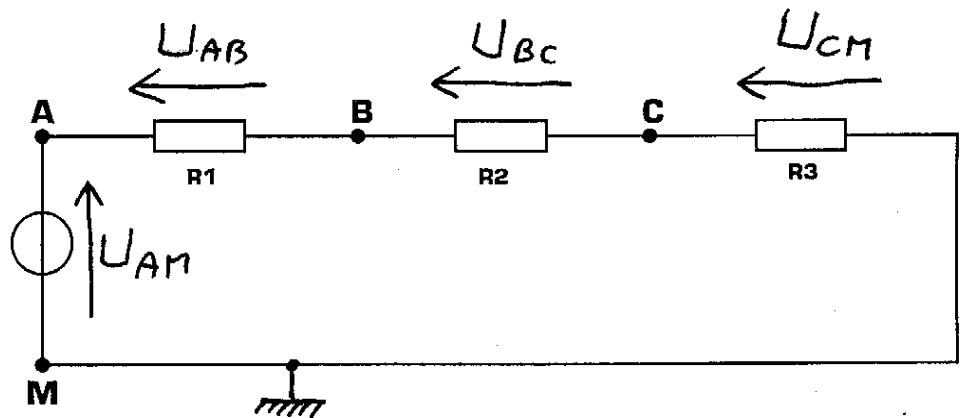
Remarque: $V_M = 0\text{ V}$

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 :

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

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

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

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

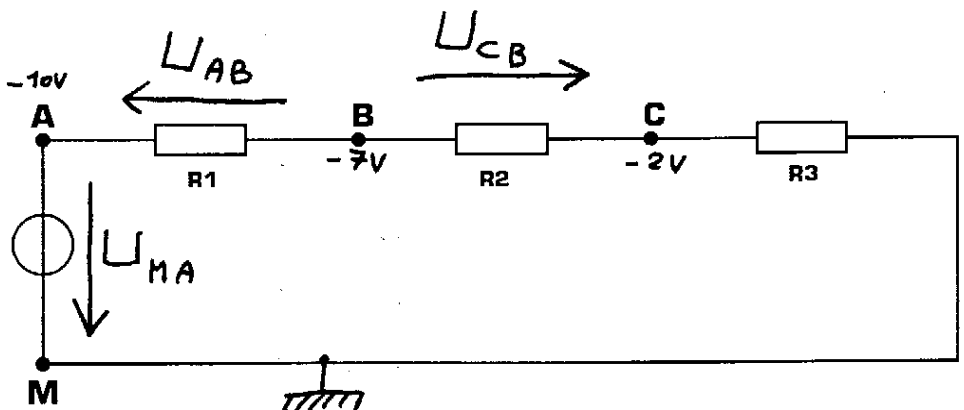
$$U_{BC} = V_B - V_C = 7 - 4 = 3\text{ V}$$

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 :

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

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

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

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

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

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

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

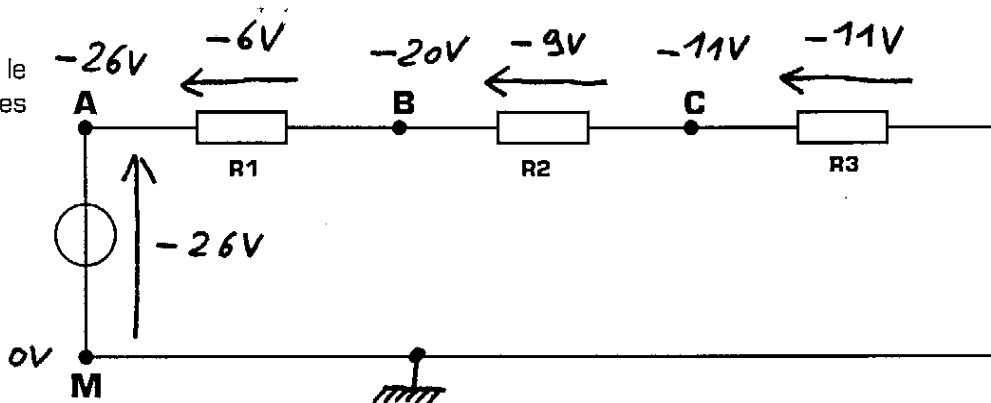
$$U_{MB} = -U_{BM} = 7V$$

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

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 !