

Tension électrique aux bornes d'un dipôle

1. Tension électrique aux bornes d'une pile

La borne **négative** d'une pile possède un **excès d'électrons** alors que ces **électrons sont en défaut** à la borne **positive**. La grandeur qui représente la concentration des charges est appelée "**potentiel électrique**".

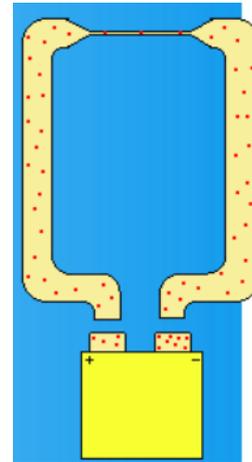
Entre les 2 bornes **P** et **N** de la pile il existe donc une "**différence de potentiel**" (notée $V_P - V_N$) ou "**tension électrique**" (notée U_{PN})

Pour un circuit fermé donné, la concentration des électrons varie tout au long du circuit. C'est à la borne négative qu'elle est la plus forte et à la borne positive qu'elle est la plus faible.

Le potentiel V est maximal à la borne positive et minimal à la borne négative.

Entre deux points **A** et **B** d'un circuit on peut ainsi définir une différence de potentiel ($V_A - V_B$)

ou tension électrique (U_{AB})



2. Mesure de la tension électrique aux bornes d'un circuit

2.1 L'unité de tension

Le Volt (symbole V) est l'unité de la tension.

On note souvent la tension **U** :

Exemple : $U = 4,5V$ (aux bornes d'une pile plate)

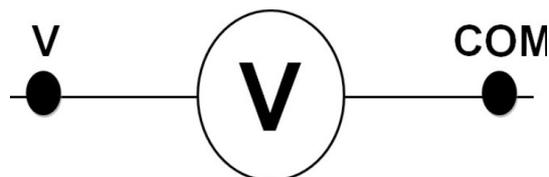
On utilise souvent des multiples :

• Les faibles tensions s'expriment en **millivolts (mV)** : **$1\text{ mV} = 0,001\text{ V}$**

• Les fortes tensions s'expriment en **kilovolts (kV)** : **$1\text{ kV} = 1000\text{ V}$**

L'appareil de mesure est : **le voltmètre** ou **le multimètre**.

Son symbole est :



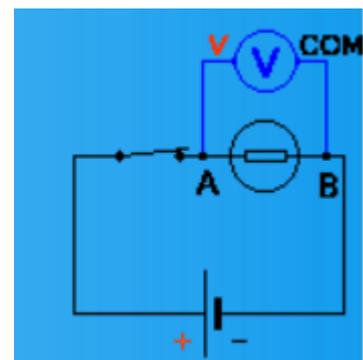
2.2 Mesure de la tension électrique entre deux points d'un circuit

Pour mesurer la tension entre deux points A et B d'un circuit, on branche un **voltmètre en dérivation** entre ces deux points.

La borne marquée **V** doit être reliée au point A et la borne marquée **COM** au point B. On mesure alors la tension U_{AB} .

Si l'on ignore l'ordre de grandeur de la tension à mesurer, il est prudent de placer le voltmètre sur son plus fort calibre lors du branchement.

Il faut ensuite réduire ce calibre, si nécessaire, pour obtenir un meilleur affichage: Le bon calibre est le plus petit calibre immédiatement supérieur à la mesure.



2.3 Tension entre deux points d'un fil de connexion

La tension entre deux points d'un fil de connexion (ni trop long ni trop fin) parcouru par un courant est négligeable.

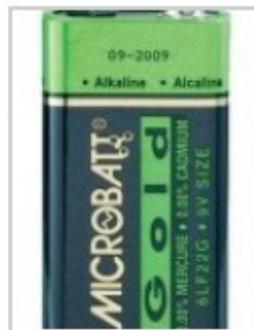
2.4 Tension aux bornes d'un dipôle

- Si la tension aux bornes d'un dipôle isolé (non branché dans un circuit) n'est pas nulle, le dipôle est **un générateur**.
- Si un dipôle est parcouru par un courant, une tension électrique existe entre ses bornes.

2.5 Exemples de tensions

De nombreux appareils portent une indication de tension:

- Piles : 1,5 V ; 4,5 V ; 9 V



- Lampe : 3,5 V ; 6 V ; 230 V



- Appareils électroménagers : 230 V...

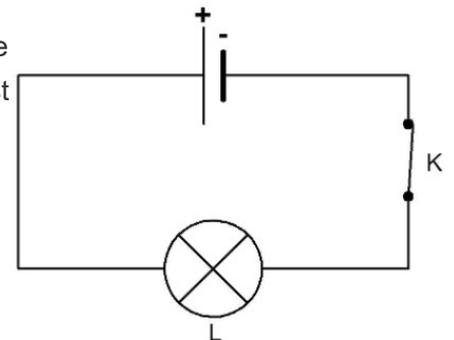


2.6 Exemples de mesures de tensions

- Pour mesurer la tension entre les bornes d'un dipôle isolé, on connecte la borne **V** du voltmètre sur l'une des bornes du dipôle et la borne **COM** sur l'autre borne.

DIPOLE	SCHEMA ELECTRIQUE	TENSION MESUREE
Pile plate		$U = 4,5 \text{ V}$
Générateur variable		$U_{\min} = 3 \text{ V}$ $U_{\max} = 12 \text{ V}$
Lampe		$U = 0 \text{ V}$
Résistance		$U = 0 \text{ V}$

- Pour mesurer la tension entre les bornes d'un dipôle, on branche un voltmètre **en dérivation entre ses bornes.** La borne **V** est reliée à la borne du dipôle par où arrive le courant. On réalise le circuit schématisé ci-contre :



MESURE DE LA TENSION	MONTAGE	RESULTAT DE LA MESURE
Entre les bornes de la lampe		$U_L = 6 \text{ V}$
Entre les bornes de l'interrupteur fermé		$U_K = 0 \text{ V}$
Entre les bornes d'un fil de connexion		$U_{\text{fil}} = 0 \text{ V}$

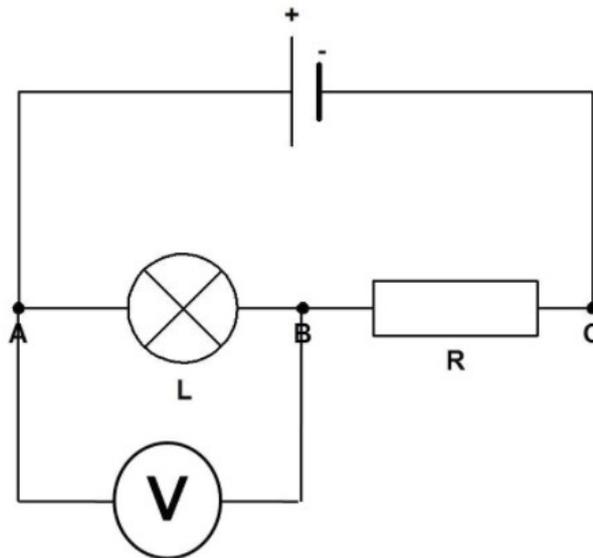
- **Conclusion**

- La tension entre les bornes d'une lampe en fonctionnement est non nulle.
- La tension entre les bornes d'un fil de connexion ou d'un interrupteur fermé est nulle.

3. Tension électrique dans un circuit en série

3.1 Expérience

Nous allons mesurer la tension aux bornes des différents dipôles du circuit suivant :



On obtient les résultats suivants :

Tension aux bornes de L	$U_L = 8 \text{ V}$
Tension aux bornes de R	$U_R = 4 \text{ V}$
Tension aux bornes de la pile	$U_{\text{pile}} = 12 \text{ V}$

3.2 Observations

Nous remarquons que : $U_{\text{pile}} = U_L + U_R$

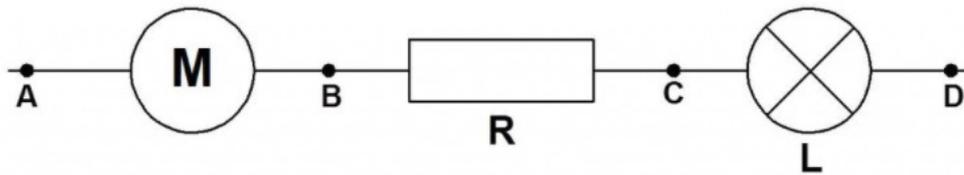
3.3 Conclusions

Loi d'additivité des tensions

Dans un circuit en série, **la tension aux bornes du générateur est égale à la somme des tensions aux bornes des autres dipôles.**

Plus généralement, la tension entre les bornes de l'association en série de plusieurs dipôles est égale à la somme des tensions entre les bornes de chacun des dipôles.

3.4 Exemples

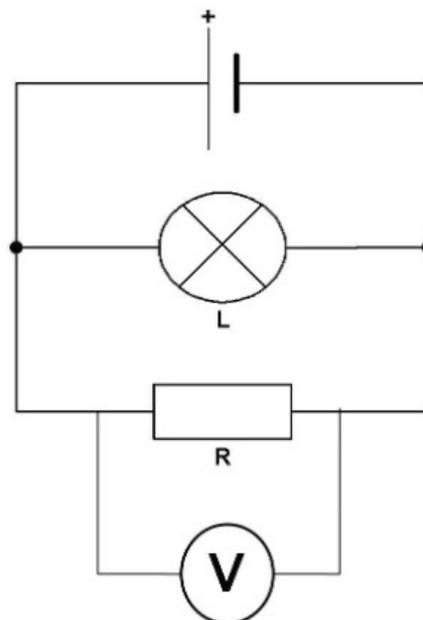


Dans ce cas, $U_{AD} = U_{AB} + U_{BC} + U_{CD} = U_M + U_R + U_L$

4. Tension électrique dans un circuit en dérivation

4.1 Expérience

Nous allons mesurer la tension aux bornes des différents dipôles du circuit suivant :



On obtient les résultats suivants :

Tension aux bornes de L	$U_L = 6 \text{ V}$
Tension aux bornes de R	$U_R = 6 \text{ V}$
Tension aux bornes de la pile	$U_{\text{pile}} = 6 \text{ V}$

4.2 Observations

Nous remarquons que : $U_{\text{pile}} = U_R = U_L$

4.3 Conclusions

La tension est la même aux bornes de deux dipôles placés en dérivation.