

# 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**".

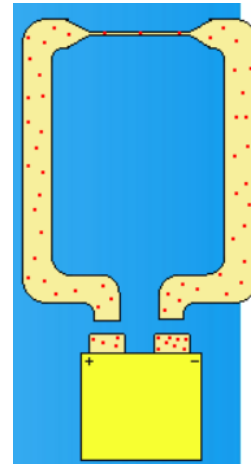
Entre les 2 bornes **P** et **N** de la pile il existe donc une "**différence de potentiel**" (notée  $V_P - V_N$ ) ou "**tension électrique**" (notée  $U_{PN}$ )

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)

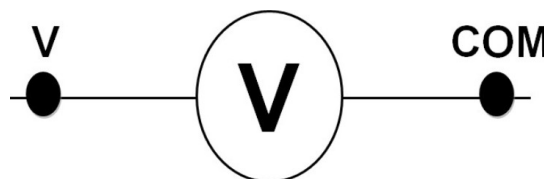
On utilise souvent des multiples :

• 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 :



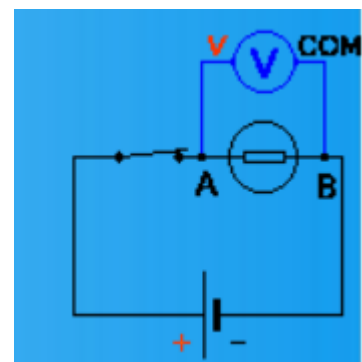
### 2.2 Mesure de la tension électrique entre deux points d'un circuit

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.

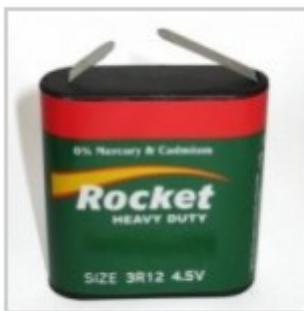
## 2.4 Tension aux bornes d'un dipôle

- 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...

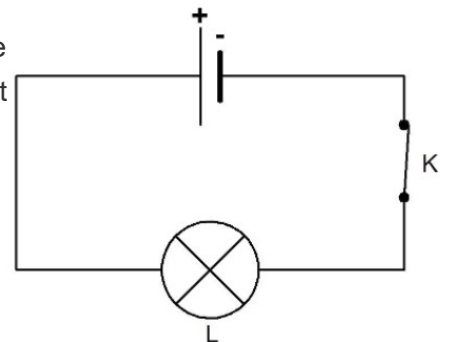


## 2.6 Exemples de mesures de tensions

- 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
<b>Pile plate</b>		$U = 4,5 \text{ V}$
<b>Générateur variable</b>		$U_{\min} = 3 \text{ V}$ $U_{\max} = 12 \text{ V}$
<b>Lampe</b>		$U = 0 \text{ V}$
<b>Résistance</b>		$U = 0 \text{ V}$

- 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
<b>Entre les bornes de la lampe</b>		$U_L = 6 \text{ V}$
<b>Entre les bornes de l'interrupteur fermé</b>		$U_K = 0 \text{ V}$
<b>Entre les bornes d'un fil de connexion</b>		$U_{\text{fil}} = 0 \text{ V}$

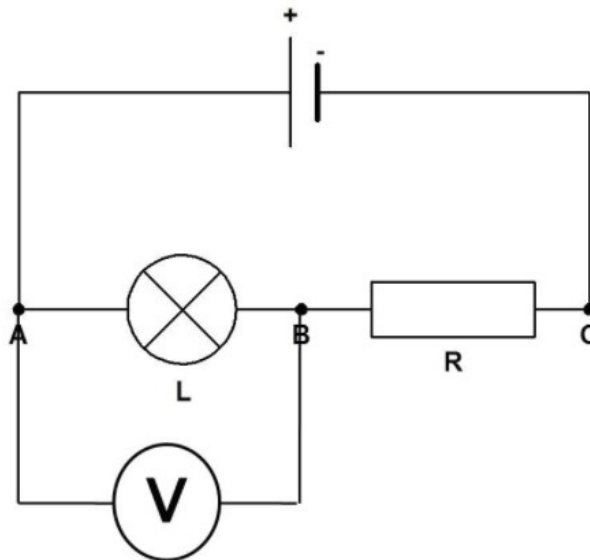
- **Conclusion**

- 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 :  $U_{\text{pile}} = U_L + U_R$

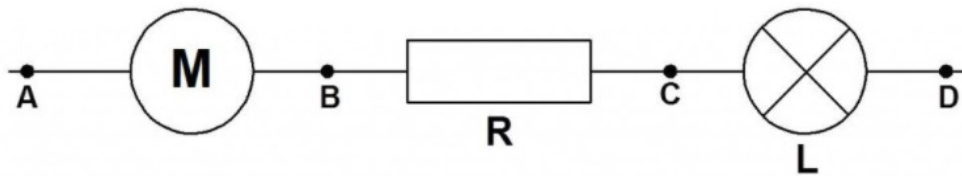
#### 3.3 Conclusions

##### 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

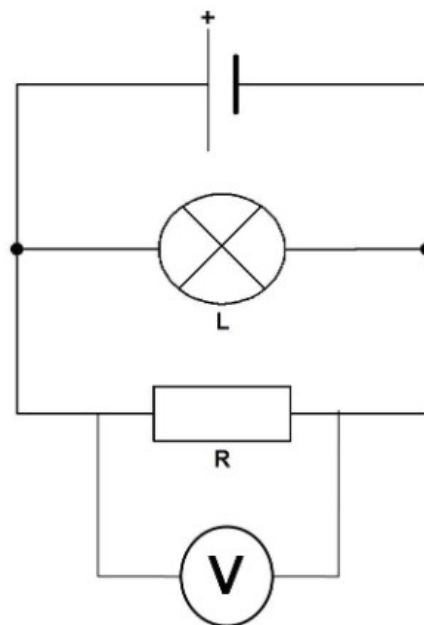


Dans ce cas,  $U_{AD} = U_{AB} + U_{BC} + U_{CD} = U_M + U_R + U_L$

## 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.