

1 Physique atomique

Electron : Particule élémentaire ponctuelle de masse infime et de charge élémentaire $-e$ invariante

La charge se conserve

Unité de charge = Coulomb, Symbole C

$$m_e = 9.10910^{-31} \text{ kg} = 1/1835 \text{ masse atome H } e = 1.60210^{-19}$$

Atome = noyau massif de charge $+Z^*e$ entouré d'un nuage de Z électrons en mouvement erratique

2 Electrostatique

Zone neutre : Sa charge totale est nulle : Autant de charge positives que de charges négatives

Deux charges de même signe se repoussent, alors que deux charges de signe contraire s'attirent

On peut résumer l'effet en un point M de toutes les charges par un champs électrique \vec{E} en ce point

La force électrostatique \vec{f} subie par une particule au point M de charge $q = \vec{f} = q\vec{E}$

3 Electricité matériaux

Electricité = gaz de particules chargées (souvents des électrons) \sim fluide électrique

Quantité d'électricité = charge électrique du fluide

Vis à vis de l'électricité, un matériau peut être :

- Conducteur : (Métaux, eau salée, flamme...) il contient de nombreuses particules chargées mobiles qui peuvent circuler librement dans le matériau; par exemple, dans un métal, les particules chargée mobiles sont des électrons libérés par chacun des atomes/
- Isolant
- Semi-conducteur

4 Courant électrique

Un fil électrique est un cylindre conducteur

Il peut donc être vu comme un tuyau où l'électricité peut circuler sans fuite.

Courant électrique ou intensité électrique = débit d'électricité dans le tuyau = charge électrique qui y passe par unité de temps : $i = \frac{dQ}{dt}$

L'unité de courant est donc l'unité de charge / unité de temps : 1C/s appelé Ampère, de symbole A : $1A = \frac{1C}{s}$

Sans du courant réel:

- Sens de circulation des charges si elles sont positives.
- Sens contraire si elles sont négatives.

5 Intensité algébrique

On peut indiquer arbitrairement un sens de référence par un flèche : \vec{i}

L'intensité algébrique i est :

- Positive \Leftrightarrow Sens du courant réel est dans le même sens que la référence
- Négative \Leftrightarrow Dans le sens inverse

6 Loi des noeuds

- La charge se conserve
- Pas d'accumulation

$$\boxed{\sum i_k = 0}$$

7 Potentiel électrique

En hydraulique, on peut mesurer la pression en chaque point d'un circuit. L'analogie de la pression en électricité est le potentiel électrique.

$\boxed{\text{On ne peut pas définir un potentiel électrique sans référence !}}$

Le potentiel électrique d'un point A est donc défini relativement au point de référence des potentiels GND :
Par définition, ce point de référence a le potentiel zéro.

En général, le point de référence des potentiels est appelé masse, "GrouND" (abrégié : GND)

Il est généralement relié au chasses du système. Quand c'est possible il est relié à la terre par le point central de la prise d'alimentation. Il est souvent relié au pôle "-" de la pile.

8 Différence de potentiel électrique

La différence de potentiel (ddp) entre deux points A et B se note U_{AB}

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

La ddp U_{AB} de A relativement à B se représente avec une flèche de B vers A étiquetée par sa valeur.

Si on change le sens de la flèche on change aussi le signe de la ddp.

9 Loi des mailles

$$\boxed{\sum U_k = 0}$$

La somme des ddp orientées dans le même sens autour d'une maille est nulle.

10 Résistance

Une résistance est un dipôle résistant au passage du courant.

11 Loi d'Ohm

$$U = R \cdot i$$

Résistance en série : $R = R_1 + R_2 + R_3$

Résistance en parallèle = $\frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}}$

12 Générateur

Un générateur de tension parfait de force électromagnétique E est une "pompe à charge" qui maintient une ddp $U=E$ entre ses bornes quel que soit le courant i débité.

Un vrai générateur (une pile) équivaut à un générateur de tension parfait de fem E avec une petite résistance interne r en série.

La ddp à ses bourses dépend alors du courant i débité : $U=E-r \cdot i$

13 Condensateur

Deux armatures conductrices séparées par un isolant.

Elles peuvent se charger d'électricité en surface interne. Sa **capacité** C se mesure en **Farads**, symbole F .

Pour un condensateur plan dont les armatures de surface en regard S sont à la distance h et dont le diélectrique a une permittivité ε : $C = \frac{\varepsilon \cdot S}{h}$

$$\varepsilon = k\varepsilon_0$$

14 Lois des condensateurs

$$Q = C \cdot U$$

$$\frac{dQ}{dt} = i$$

$$i = C \cdot \frac{dU}{dt}$$

Dans un condensateur plan, le champ électrique E entre les armatures séparées d'une distance h vaut :

$$E = \frac{U}{h}$$