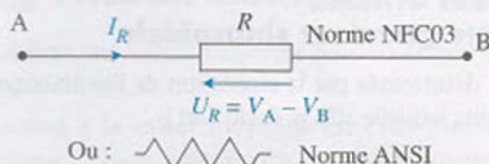


## 2.1 PRÉSENTATION



On adopte bien sûr la convention récepteur.

Un résistor est caractérisé par sa résistance, exprimée en ohm ( $\Omega$ )

## 2.2 LOI D'OHM

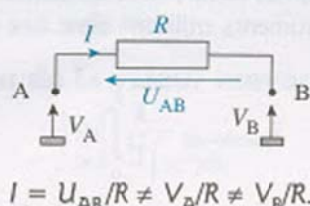
Lorsqu'un résistor est traversé par un courant  $I_R$ , la différence de potentiel  $U_R$  à ses bornes suit la relation :

$$U_R = R \times I_R$$

→ Avec la convention récepteur utilisée :

- si  $U_{AB}$  est positif ( $V_A > V_B$ ), le courant  $I$  circulera bien du potentiel le plus élevé au potentiel le moins élevé (de A vers B) ;  $I$  sera alors positif ( $I = U/R$ ) ;
- Par contre, si  $U_R$  est négatif ( $V_A < V_B$ ), le courant  $I$  circulera du potentiel le moins élevé au potentiel le plus élevé ;  $I$  sera alors aussi négatif ( $I = U/R$ ).

→ Afin de déterminer le courant traversant un résistor  $R$  en utilisant la loi d'Ohm, il faut bien utiliser la tension aux bornes de  $R$  :



## 2.3 EXPRESSION DE LA PUISSANCE DANS UN RÉSISTOR

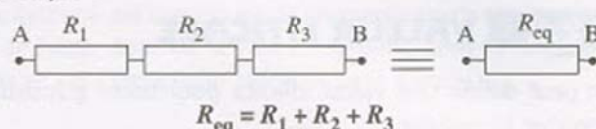
$$P = U \times I = R \times I^2 = U^2/R$$

## 2.4 ASSOCIATION DE RÉSISTORS

### ■ En série

La résistance équivalente de plusieurs résistors placés en série dans un montage est égale à la somme des résistances.

Exemple :

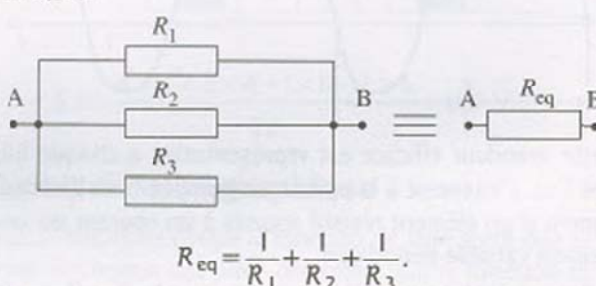


### ■ En parallèle (ou dérivation)

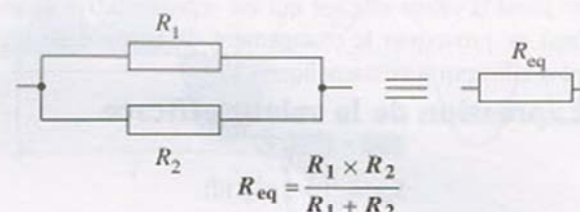
La résistance équivalente  $R_{eq}$  de plusieurs résistors ( $R_1, R_2, \dots, R_n$ ) placés en parallèle dans un montage est trouvée en utilisant la relation :

$$\frac{1}{R_{eq}} = \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n} \right)$$

Exemple :

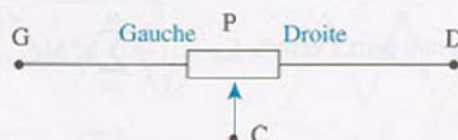


### ■ Cas particulier de 2 résistors en parallèle

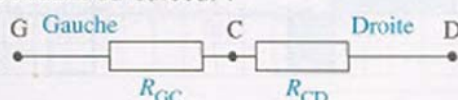


## 2.5 COMPOSANT : LE RÉSISTOR AJUSTABLE OU POTENTIOMÈTRE

### ■ Représentation/Fonctionnement



Un résistor ajustable, ou potentiomètre, est un résistor dont on peut faire varier la résistance. Il possède trois bornes G (gauche), D (droite) et C. C est la borne correspondant au curseur :

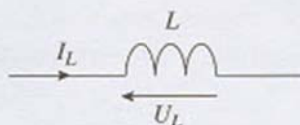




## 5.1 PRÉSENTATION/PROPRIÉTÉS

La bobine est un dipôle qui se caractérise par son inductance exprimée en henry (H). On utilisera en général les sous-multiples du henry (mH et  $\mu$ H), car les valeurs des inductances sont souvent très inférieures à 1 henry.

### ■ Symbole



On adopte la convention récepteur.

### ■ Rappel des relations entre flux/courant/tension

Relation flux/courant dans une spire de la bobine

Le flux  $\phi(t)$  est proportionnel au courant  $i_L(t)$  :

$$\phi(t) = L \cdot i_L(t)$$

Relation tension/flux dans une spire de la bobine

La tension  $u_L(t)$  suit les variations du flux :

$$u_L(t) = \frac{d\phi(t)}{dt}$$

Relation courant/tension dans une bobine

On a donc finalement la relation entre la tension  $u_L(t)$  et le courant  $i_L(t)$  :

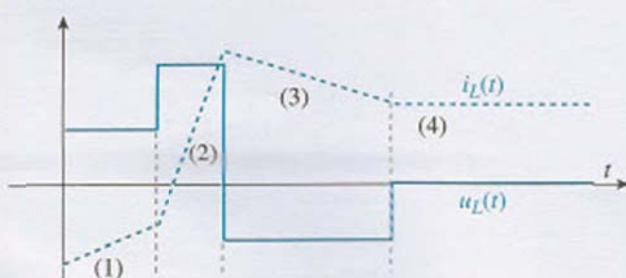
$$u_L(t) = L \frac{di_L(t)}{dt}$$

Opérateur dérivation :  $d/dt$  ?

La fonction  $di_L(t)/dt$ , signifie que la tension  $u_L(t) = L \cdot di_L(t)/dt$  est proportionnelle aux variations du courant en fonction du temps. Cette fonction est appelée dérivée en fonction du temps :

- si  $i_L(t)$  varie rapidement,  $u_L(t)$  sera importante.
- si  $i_L(t)$  est constant (invariant dans le temps), alors  $u_L(t)$  sera nulle.

Exemple



(1) :  $i_L(t)$  varie lentement, avec une pente positive.  $u_L(t)$  sera donc positive et faible.

(2) :  $i_L(t)$  varie deux fois plus vite qu'en (1).  $u_L(t)$  sera donc deux fois plus importante.

(3) :  $i_L(t)$  varie lentement (comme (1)) mais avec une pente négative.  $u_L(t)$  sera donc de même valeur qu'en (1) mais négative.

(4) :  $i_L(t)$  ne varie plus (courant constant). Donc  $u_L(t)$  est nulle.

### ■ Énergie

L'énergie  $W$  emmagasinée dans une bobine d'inductance  $L$  parcourue par un courant  $I_L$  suit la relation :

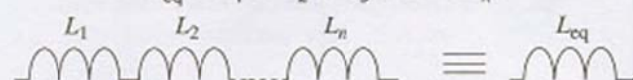
$$W = \frac{L I_L^2}{2}$$

### ■ Association de bobines

Association série

L'inductance équivalente  $L_{eq}$  de plusieurs bobines placées en série dans un montage est déterminée par la formule :

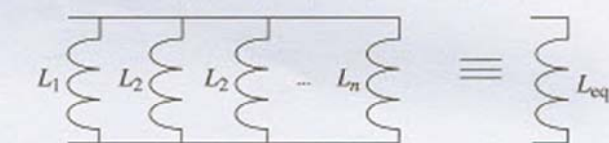
$$L_{eq} = L_1 + L_2 + L_3 + \dots + L_n$$



Association parallèle

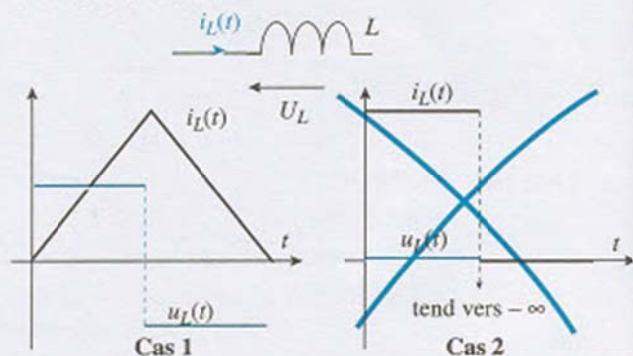
L'inductance équivalente  $L_{eq}$  de plusieurs bobines placées en série dans un montage est déterminée par la formule :

$$L_{eq} = \left( \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \frac{1}{L_3} + \frac{1}{L_4} + \dots + \frac{1}{L_n} \right)^{-1}$$



### ■ Propriétés de $U_L$ et $I_L$

Le courant parcourant une bobine ne peut pas présenter de discontinuité



Dans le premier cas, le courant  $i_L(t)$  ne présente pas de discontinuité. La tension  $u_L(t)$  est donc proportionnelle à la pente de  $i_L(t)$  (variation de  $I_L$  dans le temps) ;



## 4.1 DÉFINITIONS/PROPRIÉTÉS

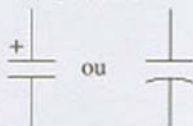
Le condensateur est un dipôle qui se caractérise par sa capacité exprimée en Farad (F). On utilisera essentiellement les sous-multiples du Farad ( $\mu\text{F}$ ,  $\text{nF}$  et  $\text{pF}$ ) car les valeurs des capacités sont pratiquement toujours très inférieures à 1 Farad.

### ■ Symboles

Condensateur non polarisé



Condensateur polarisé



Pour un condensateur polarisé, le + indique la patte à connecter au potentiel le plus élevé.

### ■ Rappel des relations entre charge/courant/tension

Relation charge/tension dans un condensateur

La charge  $q(t)$  est proportionnelle à la tension  $u_C(t)$  :

$$q(t) = C \cdot u_C(t).$$

Relation charge/courant dans un condensateur

Le courant  $i_C(t)$  suit les variations de la charge :

$$i_C(t) = \frac{dq(t)}{dt}.$$

Relation courant/tension dans un condensateur

On a donc finalement la relation entre le courant  $i_C(t)$  et la tension  $u_C(t)$  :

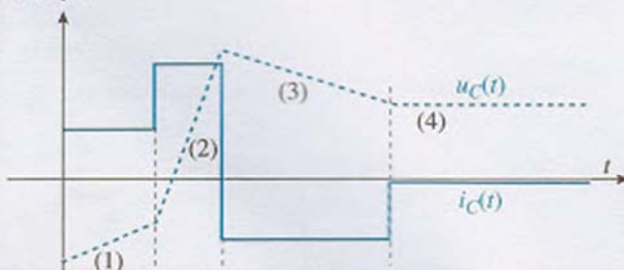
$$i_C(t) = \frac{C \cdot du_C(t)}{dt}.$$

Opérateur dérivation  $d/dt$

La fonction  $du_C(t)/dt$ , appelée dérivée de  $u_C(t)$  en fonction du temps, signifie que le courant  $I_C$  est proportionnel aux variations de  $U_C$  en fonction du temps :

- si  $u_C(t)$  varie rapidement,  $i_C(t)$  sera important ;
- si  $u_C(t)$  est constant (invariant dans le temps), alors  $i_C(t)$  sera nul.

Exemple



(1) :  $u_C(t)$  varie lentement, avec une pente positive.  $i_C(t)$  sera donc positif et faible.

(2) :  $u_C(t)$  varie deux fois plus vite qu'en (1).  $i_C(t)$  sera donc deux fois plus fort que (1).

(3) :  $u_C(t)$  varie lentement (comme (1)) mais avec une pente négative.  $i_C(t)$  sera donc de même valeur que (1) mais négatif.

(4) :  $u_C(t)$  ne varie plus (tension constante), donc  $i_C(t)$  est nul.

### ■ Énergie

L'énergie  $W$  emmagasinée dans un condensateur de capacité  $C$  suit la relation :

$$W = C \cdot U^2 / 2.$$

### ■ Association de condensateurs

Association parallèle

La capacité équivalente  $C_{eq}$  de plusieurs condensateurs placés en parallèle est donnée par la relation :

$$C_{eq} = C_1 + C_2 + C_3 + \dots + C_n.$$

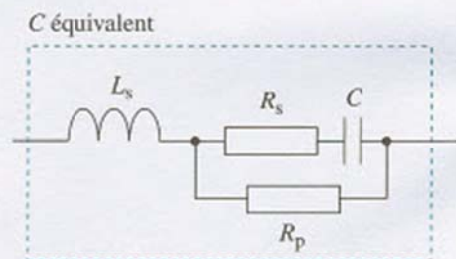
Association série

La capacité équivalente  $C_{eq}$  de plusieurs condensateurs placés en série est donnée par la relation :

$$C_{eq} = \left( \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots + \frac{1}{C_n} \right)^{-1}.$$

### ■ Schéma équivalent réel du condensateur

Celui-ci tient compte des résistors et des bobines parasites. Ces éléments n'ont d'effet qu'en très haute fréquence. Leur valeur dépend de la technologie de fabrication du condensateur (voir technologie § 4.3).



$L_s$  : Bobine équivalente des liaisons.

$R_s$  : Résistance équivalente des liaisons.

$R_p$  : Résistance dite d'isolement.