



# Electricité

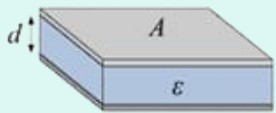
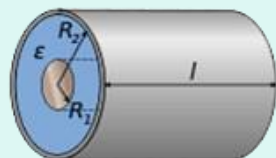
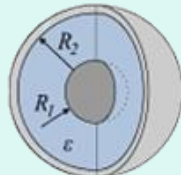
## Chapitre 3 : Dipôles passifs

### ❖ Le condensateur

#### 1. Présentation **METTRE LE SYMBOLE**

$$q = C * U = C(Va - Vb)$$

$$i = \frac{dq}{dt} = C \frac{du}{dt}$$

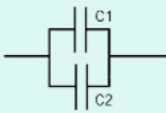

Désignation	Capacité	Champ électrique	Représentation
Condensateur plan	$C = \epsilon_0 \epsilon_r \cdot \frac{A}{d}$	$E = \frac{Q}{\epsilon_0 \epsilon_r \cdot A}$	
Condensateur cylindrique	$C = 2\pi\epsilon_0\epsilon_r \frac{l}{\ln\left(\frac{R_2}{R_1}\right)}$	$E(r) = \frac{Q}{2\pi r l \epsilon_0 \epsilon_r}$	
Condensateur sphérique	$C = 4\pi\epsilon_0\epsilon_r \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)^{-1}$	$E(r) = \frac{Q}{4\pi r^2 \epsilon_0 \epsilon_r}$	

#### 2. Energie stockée

$$p(t) = u(t)i(t) = C \frac{du(t)}{dt} u(t) = \frac{1}{2} C \frac{du^2(t)}{dt} = \frac{dW}{dt} \rightarrow W = \frac{1}{2} C^2$$

#### 3. Association de condensateurs

Soit l'associations de 2 condensateurs en parallèles : **Ceq = C1 + C2**


≡


$$Q_{eq} = C_{eq} * U$$

$$Q_{eq} = Q_1 + Q_2 = C_1 * U + C_2 * U$$

$$= U (C_1 + C_2)$$

$$\text{donc } C_{eq} = C_1 + C_2$$



Soit l'association de 2 condensateurs en série :  $C_{eq} = \frac{C_1 * C_2}{C_1 + C_2}$

$$U_{eq} = \frac{Q}{C_{eq}}$$

$$U_{eq} = U_{C1} + U_{C2} = \frac{Q}{C_1} + \frac{Q}{C_2} = Q * \left( \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \right)$$

$$d'où \frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

$$donc C_{eq} = \frac{C_1 * C_2}{C_1 + C_2}$$

## ❖ Les bobines

### 1. Présentation **METTRE LE SYMBOLE**

Le principe de la bobine est le suivant : la bobine, traversée par un courant  $i(t)$ , crée un **champ magnétique**  $\vec{B}(i)$  dans le noyau. De ce champ découle un flux magnétique  $\Phi(i) = B(i) \cdot S$  qui traverse les  $N$  spires de l'enroulement ( $S$  est la surface d'une spire).

Le flux total qui traverse les  $N$  spires de la bobine est  $\phi_t(i) = N\phi(i) = NSB(i)$

Ce flux, qui dépend de  $i(t)$ , est généralement directement proportionnel au courant :  $\phi_t = Li$   
On appelle  $L$  le coefficient de proportionnalité. On parle d'inductance, ou de coefficient d'auto-induction. L'unité de  $L$  est le Henry (H).

Construction	Formule	Dimensions
Bobine à air	$L = \frac{\mu_0 N^2 S}{l}$	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>L</math> = inductance en henry (H)</li> <li><math>\mu_0</math> = constante magnétique = <math>4\pi \times 10^{-7} \text{ H} \cdot \text{m}^{-1}</math></li> <li><math>N</math> = nombre de spires</li> <li><math>S</math> = section de la bobine en mètres carrés (<math>\text{m}^2</math>)</li> <li><math>l</math> = longueur de la bobine en mètres (m)</li> </ul>
Bobine avec noyau magnétique	$L = \frac{\mu_0 \mu_r N^2 S}{l}$	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>L</math> = inductance en henry (H)</li> <li><math>\mu_0</math> = constante magnétique = <math>4\pi \times 10^{-7} \text{ H} \cdot \text{m}^{-1}</math></li> <li><math>\mu_r</math> = perméabilité relative effective du matériau magnétique</li> <li><math>N</math> = nombre de spires</li> <li><math>S</math> = section effective du noyau magnétique en mètres carrés (<math>\text{m}^2</math>)</li> <li><math>l</math> = longueur effective du noyau magnétique en mètres (m)</li> </ul>

D'après la loi de Faraday il apparaît aux bornes du dipôle une tension induite :

$$u = \frac{d\phi_t}{dt} = L \frac{di}{dt}$$



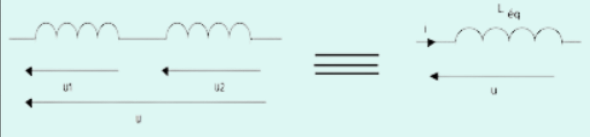
## 2. Energie stockée

$$p(t) = u(t)i(t) = L \frac{di(t)}{dt} i(t) = \frac{1}{2} L \frac{di^2(t)}{dt} = \frac{dW}{dt} \rightarrow W = \frac{1}{2} Li^2$$


## 3. Association d'inductances

Soit l'association de 2 bobines en série :

$$\mathbf{Leq = L1 + L2}$$


$$\begin{aligned} u &= u_1 + u_2 \\ &= L_1 \frac{di}{dt} + L_2 \frac{di}{dt} \\ &= (L_1 + L_2) \frac{di}{dt} \\ &= L_{eq} \frac{di}{dt} \end{aligned}$$

donc  $L_{eq} = L_1 + L_2$


$$\begin{aligned} \frac{di}{dt} &= \frac{di_1}{dt} + \frac{di_2}{dt} \\ &= \frac{1}{L_1} u + \frac{1}{L_2} u \\ &= \left( \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} \right) u \\ &= \frac{1}{L_{eq}} u \end{aligned}$$

donc  $L_{eq} = \frac{L_1 * L_2}{L_1 + L_2}$

Soit l'association de 2 bobines en parallèle :

$$\mathbf{Leq = \frac{L1*L2}{L1+L2}}$$

## ❖ La diode

### 1. Présentation **METTRE LE SYMBOLE**

La diode possède 2 modes de fonctionnement :

- Direct : On appelle sens direct ou encore sens passant, celui qui laisse passer le courant. Le courant traversera alors la diode de l'anode vers la cathode.
- Inverse : A contrario le sens inverse, lui bloquera le passage du courant, on dit qu'elle est bloquée.