

## Technologie des Condensateurs

### Introduction

Moins nombreux que les résistances, les condensateurs sont cependant très répandus dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. Ils permettent d'emmagasinier transitoirement une charge électrique entre deux électrodes (armatures) qui sont séparées par un matériaux isolant appelé **diélectrique**.

Les condensateurs ont des formes (encombrements) et des performances très diverses. Cela s'explique par la variété des technologies (nature du diélectrique, surfaces des armatures) qu'ils utilisent et qui conviennent bien aux différentes applications de ceux-ci.

### I-Constitution et symbole.

Un condensateur est constitué de deux surfaces conductrices (électrodes ou armatures) séparées par un isolant (diélectrique). Le contact électrique se fait sur chacune des armatures.

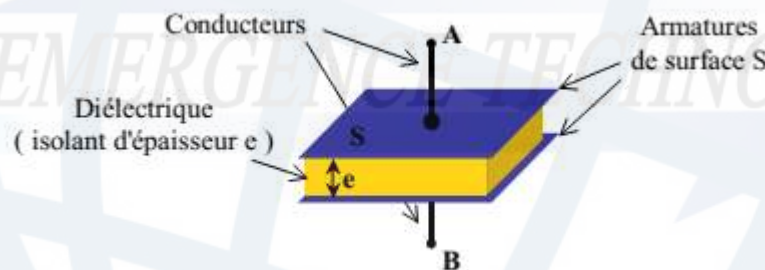


Figure 1: Constitution d'un condensateur

L'unité de mesure de la capacité d'un condensateur est le **Farad (F)**. Cette capacité peut varier de quelques picoFarad (pF) à des milliers de microFarad (μF). Elle peut se calculer à partir de la formule ci-dessous :

$$C = \epsilon_0 \epsilon_r \frac{S}{e}$$

$\epsilon_0$  : Permittivité du vide ( $8,82 \cdot 10^{-12}$  F/m)  
 $\epsilon_r$  : Permittivité relative du matériau  
 $S$  : Surface des armatures ( $m^2$ )  
 $e$  : Épaisseur du diélectrique (m)

**Rappel :**  $1\text{pF} = 10^{-12}\text{F}$  /  $1\text{nF} = 10^{-9}\text{F}$  /  $1\mu\text{F} = 10^{-6}\text{F}$

Les condensateurs sont repartis en deux grandes familles : *les polarisés et les non polarisé.*

Ci-dessous les symboles des condensateurs dans les schémas structuraux

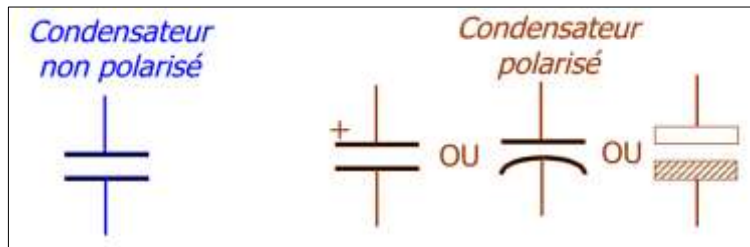
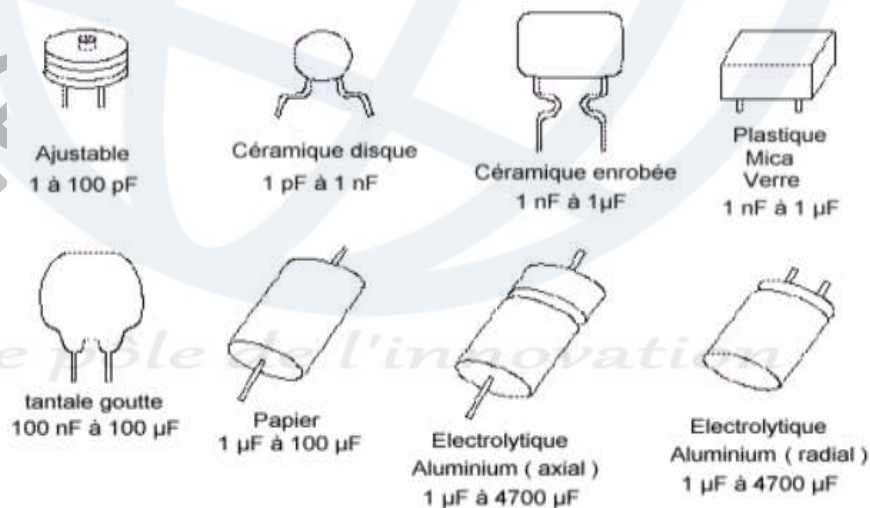


Figure 2: Symboles des condensateurs

## II- Les types de condensateurs et leurs applications

En fonction de l'application, nous pouvons choisir un type de condensateur. Le tableau ci-dessous propose chaque type de condensateur avec son application donnée.

		Alimentations continues	Protection des transistors	Découplage de circuits intégrés	Filtres basses fréquences	Circuits hautes fréquences	Production d'impulsions
Condensateurs non polarisés	Polystyrène						
	Polyester						
	Polypropylène						
	Céramique						
	Mica						
Condensateurs polarisés	Electrolytique à l'aluminium						
	Electrolytique tantale						



Représentation physique des différents types de condensateurs.

### III- Critères de choix d'un condensateur.

Le choix d'un condensateur se définit essentiellement par :

- ☞ **Sa capacité nominale** : c'est la valeur pour laquelle il a été fabriqué
- ☞ **Sa tolérance** : elle représente l'intervalle des valeurs extrêmes entre lesquelles doit se trouver sa valeur réelle de fonctionnement
- ☞ **Sa tension de service** : c'est la valeur de la tension à ne pas dépasser aux bornes du condensateur sous peine de le détruire ; cette tension dépend de la nature et de l'épaisseur du diélectrique
- ☞ **Le type de diélectrique** : il fixe le domaine d'application du condensateur

### IV- Marquage des condensateurs.

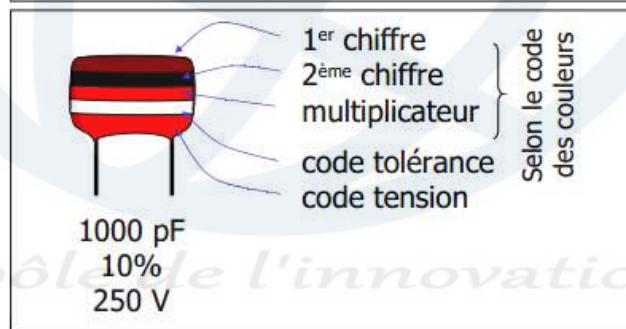
Pour obtenir la valeur d'un condensateur on lit directement sur le composant ce qui est noté.

Pour certains condensateurs on doit utiliser un code des couleurs tel que :

- ☞ Les 3 premiers chiffres indiquent la valeur du condensateur en picoFarad (Pf) :
  - 1<sup>er</sup> chiffre significatif,
  - 2<sup>ème</sup> chiffre significatif,
  - 3<sup>ème</sup> chiffre : correspond à l'exposant (puissance de 10).
- ☞ Le 4<sup>ème</sup> chiffre correspond à la tolérance.
- ☞ Le 5<sup>ème</sup> chiffre correspond à la tension nominale admissible à ses bornes.

**NB** : Pour les trois premiers chiffres c'est la même lecture qu'avec une résistance.

**Soit, selon le code des couleurs,  
l'unité étant le picofarad**



Tension de service (V)

	100	250	400						
--	-----	-----	-----	--	--	--	--	--	--

Tolérance (%)

20				5					10
----	--	--	--	---	--	--	--	--	----

**Soit inscrite en clair avec unité.**

56n 63	n22 250	1μ5 63	560p 400
56 nF 63 V	0,22 nF 250 V	1,5 μF 63 V	560 pF 400 V

**Soit inscrite en clair sans unité,  
il s'agit de pF ( $10^{-12}\text{F}$ ) :**

560	6800	100k
560 pF	6800 pF = 6,8 nF	100000 pF = 100 nF

**Soit en code numérique,  
l'unité par défaut est le  
picofarad (pF)**

1 <sup>er</sup> chiffre	2 <sup>ème</sup> chiffre	puissance de 10 du multiplicateur	
222	103	473	105
2200 pF 2,2 nF	10000 pF 10 nF	47000 pF 47 nF	1000000 pF 1 μF

**NB :** La tolérance peut être déterminée à partir d'une lettre tel que présenté dans le tableau ci-dessous :

Lettre (code)	D	F	G	J	K	M
Tolérance (%)	+/- 0,5%	+/- 1%	+/- 2%	+/- 5%	+/- 10%	+/- 20%