

Éléments passifs :

En série, les tensions s'ajoutent, et l'ordre des composants n'a pas d'importance.

En parallèle, les courants s'ajoutent. Soient la tension U en volts et le courant I en ampères.

Le rapport U/I s'appelle :

- la résistance (courant constant) notée R
- l'impédance (courant alternatif) notée Z

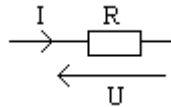
On utilise aussi le rapport I/U :

- la conductance ($G = 1/R$)
- l'admittance ($Y = 1/Z$)

Il existe 3 éléments passifs de base :

	instantané	sinusoïdal
Résistance	$u(t) = R i(t)$	$U = R I$
Condensateur	$i(t)dt = Cdu(t)$	$I = j\omega CU$
Inductance	$u(t)dt = Ldi(t)$	$U = j\omega LI$

avec la convention récepteur :



j exprimant une avance de 90° et $\omega = 2\pi.f$ (f = fréquence).

Les 2 règles sont TRIC (Tension en Retard sur Intensité dans un Condensateur) et TAVIS...

Une inductance (self) essaye de maintenir le courant qui la traverse (diode sur bobine de relais).

Un condensateur déchargé est un court-circuit ($V_c = 0$), et sa tension ne peut changer brusquement.

S'il est possible d'envoyer un front sur une patte du condensateur, on aura le même front sur l'autre.

En TBF, on efface les condensateurs et on remplace les selfs par des fils (l'inverse en HF).

La tension moyenne sur une self parfaite est nulle. Pour un condensateur, $I_{c_moy} = 0$.

Pour simplifier les notations, on préfère exprimer :

- l'impédance d'une bobine ($Z = j\omega L$)
- l'admittance d'un condensateur ($Y = j\omega C$)

En série les impédances s'ajoutent :

$$U_1 = Z_1.I \text{ et } U_2 = Z_2.I$$

$$U_1 + U_2 = (Z_1 + Z_2).I$$

Et en parallèle, les admittances s'ajoutent :

$$I_1 = Y_1.U \text{ et } I_2 = Y_2.U$$

$$I_1 + I_2 = (Y_1 + Y_2).U$$

L'impédance peut être écrite sous la forme d'une résistance et d'une réactance :

$$Z = R + jX \text{ (bobine imparfaite, avec } X = L\omega, \text{ en négligeant les courants de Foucault)}$$

L'admittance peut être écrite sous la forme d'une conductance et d'une susceptance :

$$Y = G + jB \text{ (condensateur et résistance en parallèle, avec } B = C\omega)$$

L'énergie dans une impédance vaut : $W = \int p(t)dt$ donc la puissance vaut $P = (1/T) \int u(t).i(t).dt$

En sinusoïdal, $P = U_{max}.I_{max}/T \int \cos(\omega t).\cos(\omega t + \varphi).dt$

$$= \frac{1}{2} U_{max}.I_{max}/T \int [\cos(2\omega t + \varphi) + \cos \varphi]dt = \frac{1}{2} U_{max}.I_{max}.\cos \varphi$$

1) $P = U_{eff}.I_{eff}.\cos \varphi$ avec $U_{max} = U_{eff}\sqrt{2}$ et $I_{max} = I_{eff}\sqrt{2}$ ($220V$ = valeur efficace).

2) P est maximale pour $\varphi = 0$, c'est à dire pour une résistance ($P = U_{eff}.I_{eff}$).

3) Un condensateur parfait ou une self parfaite ne consomme pas d'énergie.

Les résistances

On trouve des valeurs de 1 ohm à 10MΩ

$$1\text{K}\Omega = 1000\Omega$$

$$1\text{M}\Omega = 1000\text{K}\Omega = 1.000.000\Omega$$

On travaille souvent avec des courants de l'ordre du milli-ampère (mA), ce qui correspond par exemple à 5KΩ sous 5V.

Identification des résistances

0	Noir
1	Marron
2	Rouge
3	Orange
4	Jaune
5	Vert
6	Bleu
7	Violet
8	Gris
9	Blanc

Les 2 premiers anneaux donnent les 2 premiers chiffres, et le 3ème le nombre de zéros.

Ex : Rouge Violet Orange Or = 27KΩ 5%.

Les résistances de moins de 10Ω ont 2 anneaux dorés.

Puissance des résistances

Pour U constante ou efficace, $P = UI = U^2/R = RI^2$.

Le tableau suivant donne R_min, en fonction de P_max (en mW), et de la tension (constante).

P \ V	5	15	50	300
125	200	2K	20K	-
250	100	1K	10K	360K
500	51	510	5K1	180K

Condensateurs

On utilise les sous multiples du Farad :

- 1mF = 0,001 F
- 1μF = 0,001 mF (μ = micro)
- 1nF = 0,001 μF (n = nano)
- 1pF = 0,001 nF (p = pico)

Les condensateurs ont une impédance série qui limite la fréquence d'utilisation. Par exemple, les chimiques tubulaires des alimentations à découpage, donnent une tension constante + une tension de même forme que le courant !!!

Pour les fréquences les plus hautes aux plus faibles :

On trouve les faibles capacités non polarisées :

- céramiques (ex : disques marrons de 10pF à 104 = 100nF)
- plastiques (ex : jaunes de 1nF à 1μF pour 63V max)

et les fortes capacités polarisées :

- tantales (perles de 1 μ F à 100 μ F)
- chimiques (tubes de 1 μ F à 10mF)

Impédance des condensateurs :

C \ F	10	100	1K	10K	100K	1M	10M	100M	1G
10m	1,6	0,16							
1000 μ	16	1,6	0,16						
100 μ	160	16	1,6	0,16					
10 μ	1600	160	16	1,6	0,16				
1 μ	16K	1600	160	16	1,6	0,16			
100n	160K	16K	1600	160	16	1,6	0,16		
10n		160K	16K	1600	160	16	1,6	0,16	
1n			160K	16K	1600	160	16	1,6	0,16
100p				160K	16K	1600	160	16	1,6
10p					160K	16K	1600	160	16
1p						160K	16K	1600	160

Valeurs normalisées

Les condensateurs jaunes et les résistances les plus courantes appartiennent à la famille E12.
Il existe aussi des résistances intermédiaires (E24)

E12	E24
10	10
	11
12	12
	13
15	15
	16
18	18
	20
22	22
	24
27	27
	30
33	33
	36
39	39
	43
47	47
	51
56	56
	62
68	68
	75
82	82
	91