



ELEC 2 : Composants usuels (1)

GISTRE

Corentin 'Kmikaz' Vigourt
25/02/2024



Sommaire

- Schématiques
- Composants
- Résistances
- Diodes
- Condensateurs
- Inductances
- Lois de Kirchhoff
- Manipulations du jour

Schématiques



Quèsaco ?

- Schéma représentant un circuit électronique
- Souvent fait dans le but de générer une carte électronique
- Sert aussi de documentation technique
- Plus c'est propre, mieux c'est



Exemple

[Carte Vitrine Evolutek 2022](#)



Règles simples

- Mettre les inputs le plus possible à gauche
- Mettre les outputs le plus possible à droite
- Découper les blocs importants
- Mettre les labels de puissances vers le haut
- Mettre les labels de GND vers le bas
- Être propre
- VRAIMENT PROPRE

Composants



Les composants

- Tout est composant (Amen)
- Possède des caractéristiques qui sont communes sur un même type
- Possède toujours une **datasheet** plus ou moins accessible
- Peut exister sur une carte de test du fabricant
- Pour les microcontrôleurs, vous avez en plus le **Reference Manual**



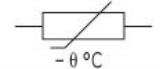
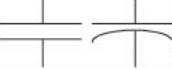




Composants usuels

Il existe deux standards de symboles :

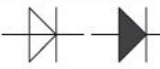











- US
- EU

La version **US** est la plus utilisée

Composants passifs NF C 03-204 et NF C 03-206

	Symboles généraux d'une résistance (deux variantes)		Potentiomètre à contact mobile
	Thermistance		Symboles généraux d'un condensateur
	Condensateur variable		Inductance, bobine, enroulement, (2 variantes)
	Deux symboles du transformateur à deux enroulements		Inductance à noyau magnétique

Semi-conducteurs NF C 03-205

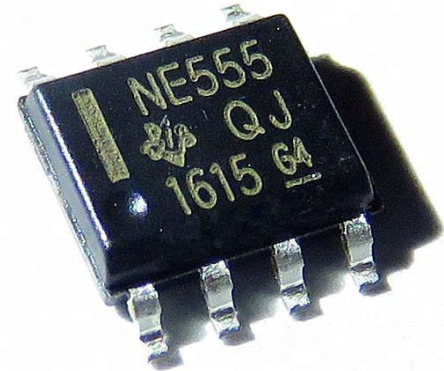
	2 symboles de la diode à semi-conducteur		Diode à effet de claquage dans un seul sens (diode zéner)
	Diode électroluminescente (D.E.L. ou L.E.D.)		Diode à capacité variable
	Thyristor, gachette P		Triac
	Transistor bipolaire type NPN		Transistor bipolaire type PNP
	Transistor à effet de champ (TEC) à jonction avec canal de type N		Transistor à effet de champ à jonction avec canal de type P
	Transistor à effet de champ à grille isolée (MOSFET) à canal N		Transistor bipolaire à grille isolée (IGBT)

Comment reconnaître un composant

Chaque composant possède des **inscriptions** / **un code couleur** pour les reconnaître



Une inscription n'est pas forcément sa valeur, à vérifier dans la datasheet !





Ce qui est important

- Première page : preview du composant
- Pin configuration
- Spécifications (notamment les caractéristiques électroniques)
- Detailed Description (pour plus de détail sur le fonctionnement)
- Application
- Footprint (pour faire des cartes)



Exemple de datasheet

Exemple : [cd74hct21](#)



Meilleurs fabricant en terme de datasheet

- Texas Instruments
- STMicroelectronics
- Microchip

Résistances (encore ...)

Les rôles de la résistance

- Limiter le courant
- Réduire la tension
- Contrôler les cycles de temporisation (Séance 6)





De quoi dépend une résistance électrique

- Du matériaux
- De la section du conducteur
- De la longueur
- La température

$$R = \rho \frac{l}{s}$$

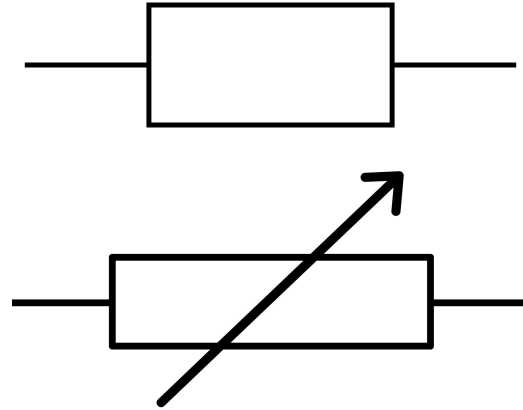
Avec :

1. R la résistance en Ohms
2. ρ la résistivité du matériaux en Ohm-mètre
3. l la longueur en mètre
4. s la section du conducteur en m^2



Différents types

- Fixe
- Variable



Caractéristiques d'une résistances

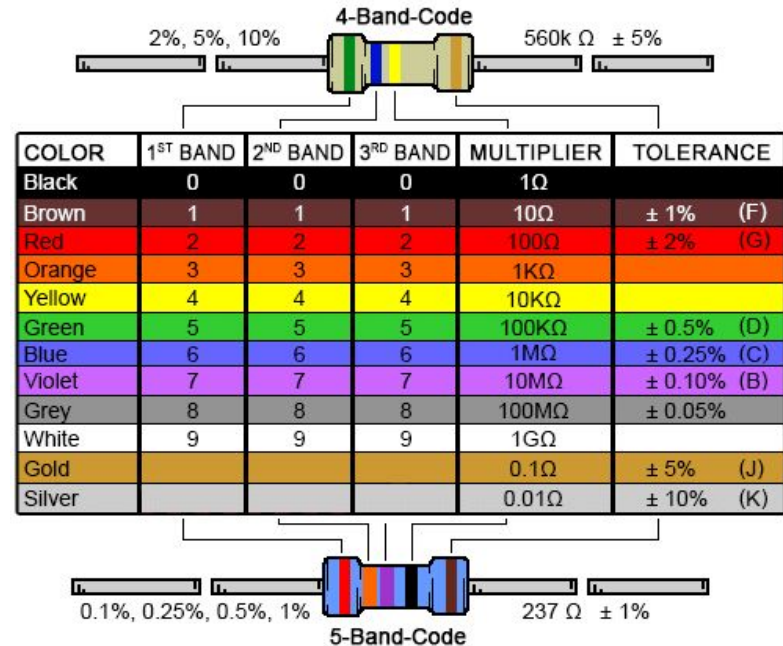
- Sa valeur en Ohms
- La tolérance en %
- La puissance max en Watts
- La tension max en Volts

Pour rappel :

$$P = U \times I$$

Avec :

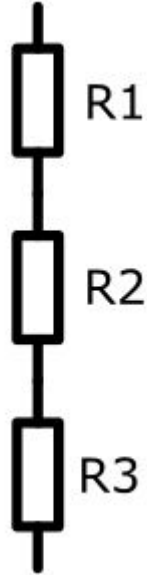
1. P la puissance en Watts
2. U la tension en Volts
3. I l'intensité en Ampères



Association de résistances

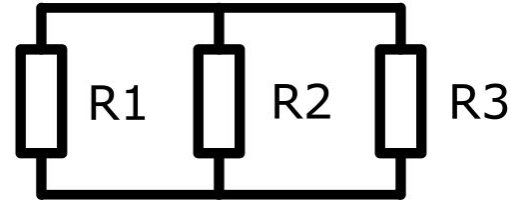
En série :

$$R_{eq} = R1 + R2 + R3$$



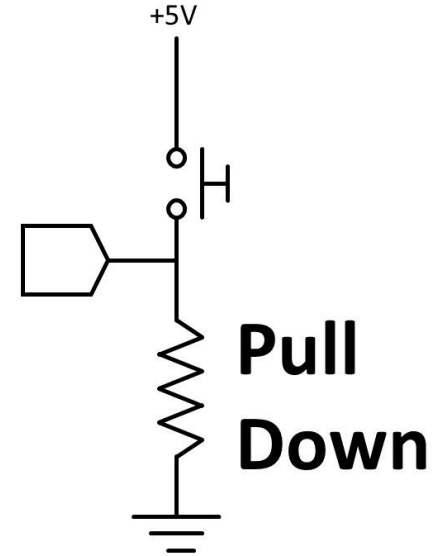
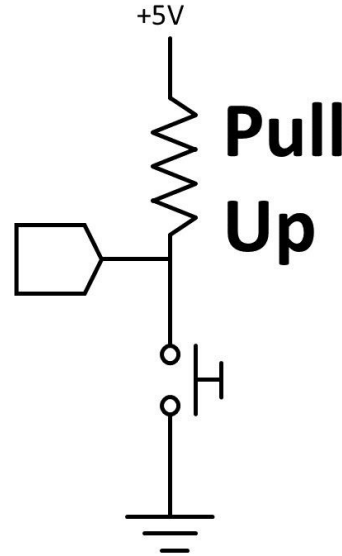
En parallèle :

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R1} + \frac{1}{R2} + \frac{1}{R3}$$



Résistance de Pullup / Pulldown

- Résistance de tirage à un état
- Force un signal à :
 - L'état haut (Pull Up)
 - L'état bas (Pull down)
- Toujours prendre une valeur haute de résistances



Diodes (la partie boring)



Semi-conducteurs dopés

Semi-conducteur :

<<Un semi-conducteur est un matériau qui a les caractéristiques électriques d'un isolant, mais pour lequel la probabilité qu'un électron puisse contribuer à un courant électrique, quoique faible, est suffisamment importante.>>

On peut modifier les propriétés électroniques des semi-conducteur via le **dopage**

Type N :

Plus d'électrons qui ne sont pas dans les liaisons covalentes.
Résultats, les électrons supplémentaires se déplacent en continu.

Type P :

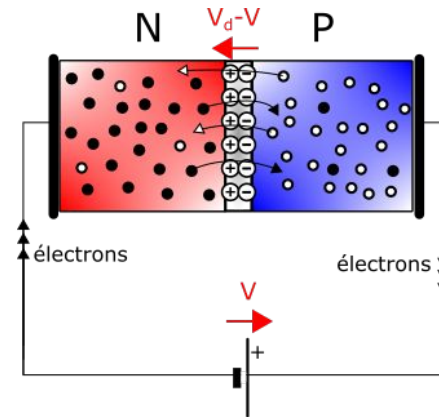
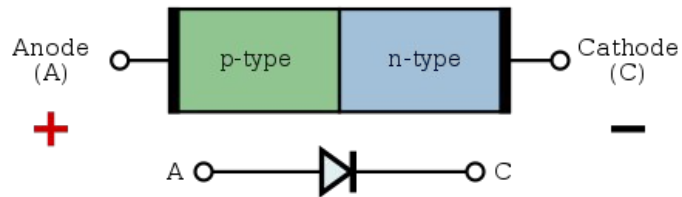
Moins d'électrons ce qui laisse des trous dans la structure du cristal qui sont comblés par les électrons voisins.
Résultats, les trous se déplacent en continu.

Jonction PN

Fusion de semi-conducteurs de **type N** et **type P**.

Ce qui permet de pouvoir contrôler le sens de circulations dans le semi-conducteur.

Une diode est une simple jonction PN



Note : Quand le courant traverse la diode, la chute de tension à ses bornes reste constante.



Polarisation de la diode

- Directe :

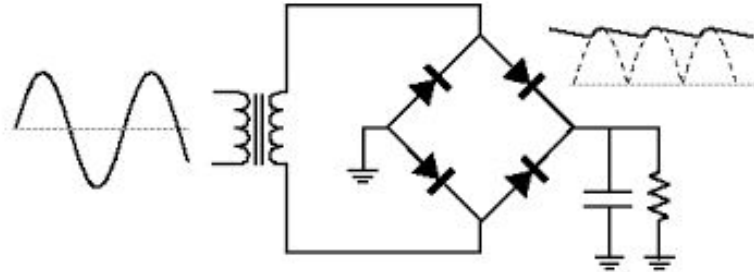
Si la tension est positive entre l'anode et la cathode, elle est conductrice.

- Inverse :

Si la tension est négative entre l'anode et la cathode; elle est bloquante.

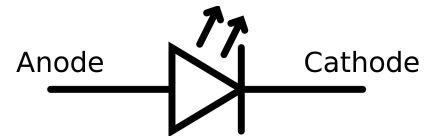
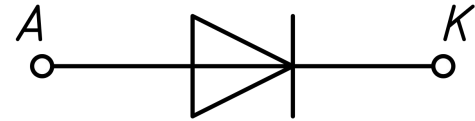
Rôles de la diode

- Protéger (surtensions)
- Redresser le courant alternatif
- Faire des portes logiques
- Réguler (diode zener)
- Faire de la lumière (led)



Différents types

- Standard
- Schottky
- Zener
- Électroluminescente (led)

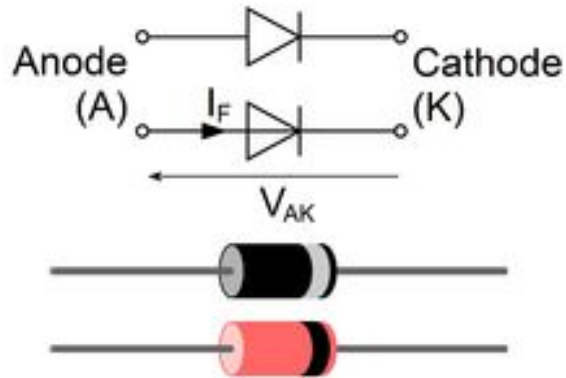




Caractéristiques d'une diode

- Tension de seuil
- Tension inverse max
- Courant max
- Puissance max

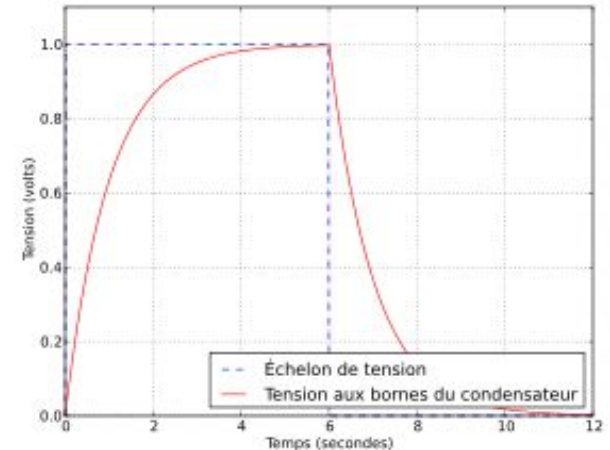
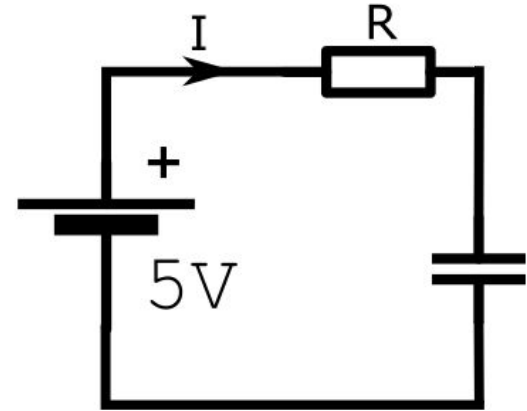
Dans quel sens ça se câble ?



Condensateurs (truc qui explose)

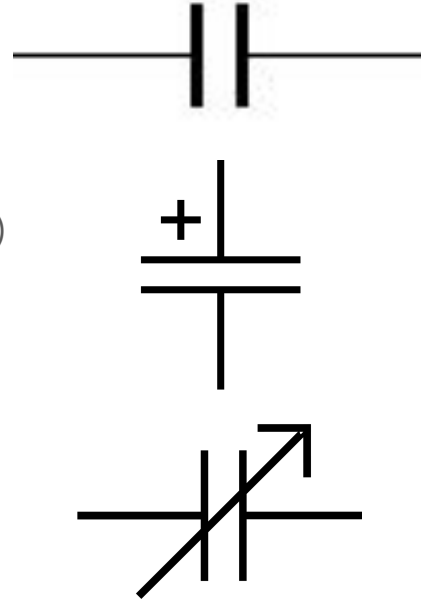
Quèsaco ?

- Composant capable de stocker de l'énergie
- permet de changer la forme des signaux transmis par le courant
- Stocke de l'énergie tant qu'elle est pas sollicitée par le circuit
- A la différence d'une pile, il ne produit pas de particules chargées
- Peut conserver l'énergie pendant des heures
- Sa capacité se mesure en Farads



Différents types

- Non polarisés (céramique)
- Polarisé (électrolyte) (⚠ à la polarité du condensateur)
- Variables





Ses rôles

- Stocker de l'énergie
- Bloquer le courant continu
- Lisser la tension
- Créer des signaux
- Régler des fréquences



Ses caractéristiques

- Capacité
- Tension max

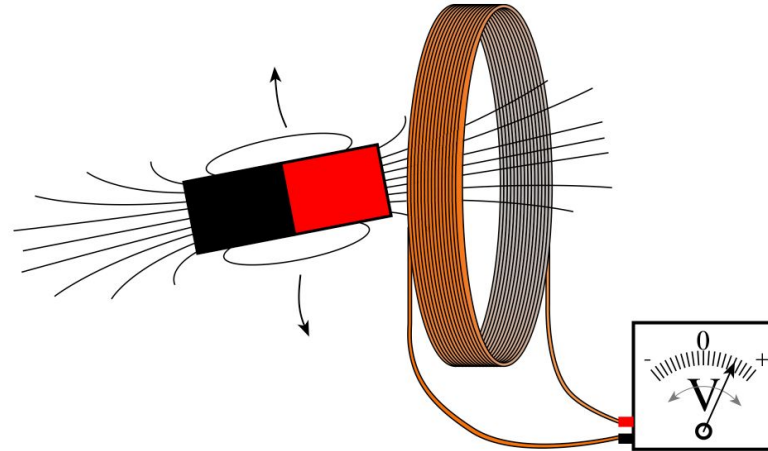
Le danger des condensateurs



Inductances (a little boring sry)

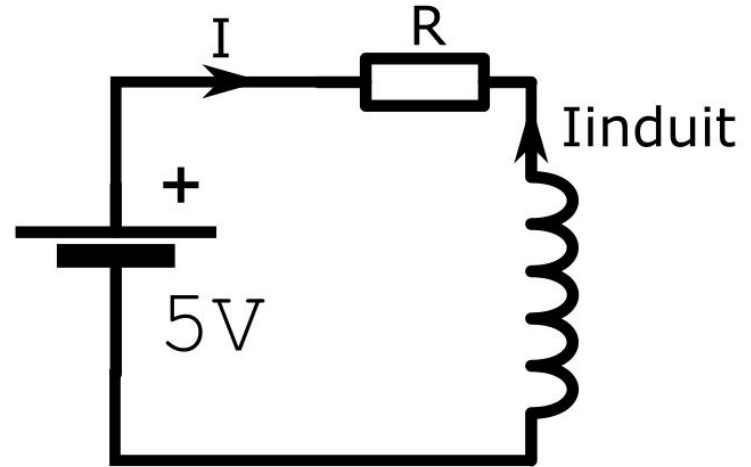
Qu'est-ce que induire un courant ?

- Lorsque l'on fait circuler un courant électrique dans un conducteur, on génère un champ électromagnétique (faible en général)
- Si on déplace un aimant à proximité d'un conducteur, on induit une tension aux bornes du conducteur, si bien qu'il peut être parcouru d'un courant
- Ce courant induit dépend de :
 - La force de l'aimant
 - La forme du flux magnétique
 - La vitesse de l'aimant
- Si on enroule un câble pour faire une bobine et qu'on la place autour d'un aimant, on est capable de produire un fort courant induit
- L'inductance, notée L , se mesure en Henrys



Qu'est-ce qu'une inductance

- Une bobine très magnétique
- Produit un courant induit en sens inverse du courant
- Vient <<s'opposer au variation de courant>>
- Quand I est stable, l'inductance arrête d'influencer le courant





Ses rôles

- Filter (Séance 6)
- Transformer le courant (Transformateur)
- Isoler une source d'énergie électrique
- Élever ou abaisser une tension



Ses caractéristiques

- Son inductance
- Son courant efficace
- Son courant de saturation
- Sa tolérance
- La résistance max

Lois Kirchhoff

Loi des noeuds

Ce que dit la loi :

<<La somme algébrique des intensités des courants qui entrent par un noeud est égale à la somme algébrique des intensités des courants qui en sortent.>>

C'est à dire :

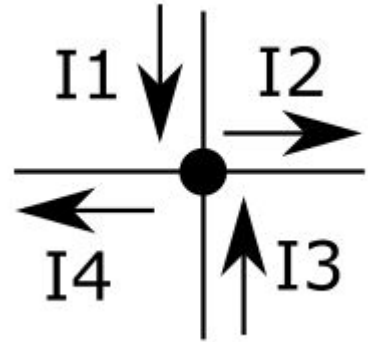
$$\sum I_{entrants} = \sum I_{sortants}$$

Dans notre exemple :

$$I_1 + I_3 = I_2 + I_4$$

Note :

Le courant fourni n'est pas divisé de la même façon entre toutes les branches.
I₂ n'est pas forcément égale à I₃ ou I₄.



Loi des mailles

Ce que dit la loi :

<<Dans une maille d'un réseau électrique, la somme des tensions le long de cette maille est toujours nulle.>>

C'est à dire :

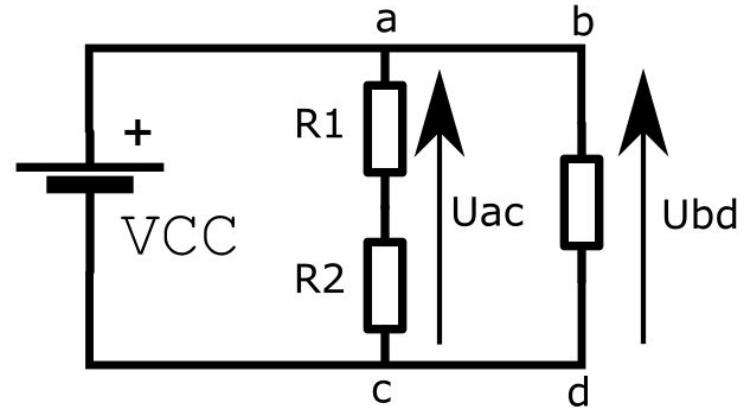
$$\sum V = 0$$

Dans notre exemple :

$$VCC = U_{ac} = U_{bd}$$

Note :

La tension n'est pas répartie de la même façon entre les composants d'une même branche.
La tension fournie n'est pas forcément répartie équitablement entre R1 et R2.



Manipulations du jour



Au programme

- Loi des Noeuds et Loi de Mailles
- Condensateurs
- Portes logiques

Des questions ?
