

# Bases de l'électricité pour le dépannage

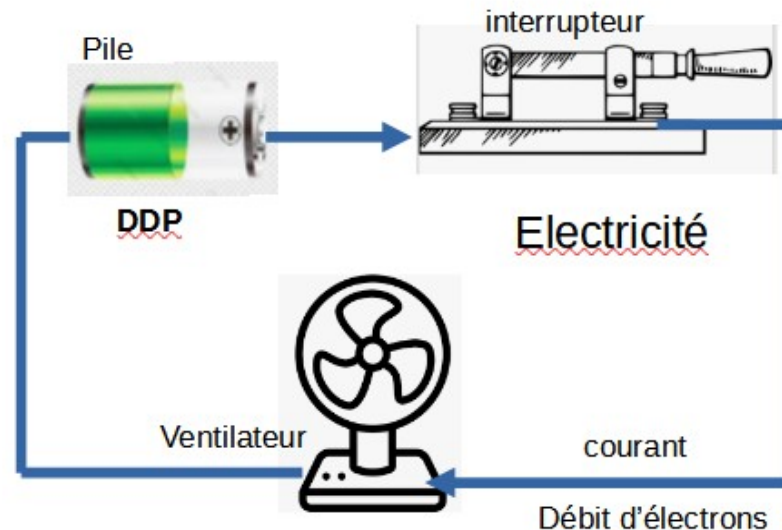
## Courant électrique

Le courant électrique est un déplacement d'électrons dans un générateur, des fils et un récepteur.  
L'intensité du courant électrique représente la quantité d'électrons qui ont traversé le circuit.

L'électricité est un média d'énergie.

Il n'y a pas de source d'électricité dans la nature.

C'est une forme noble d'énergie. (=?)

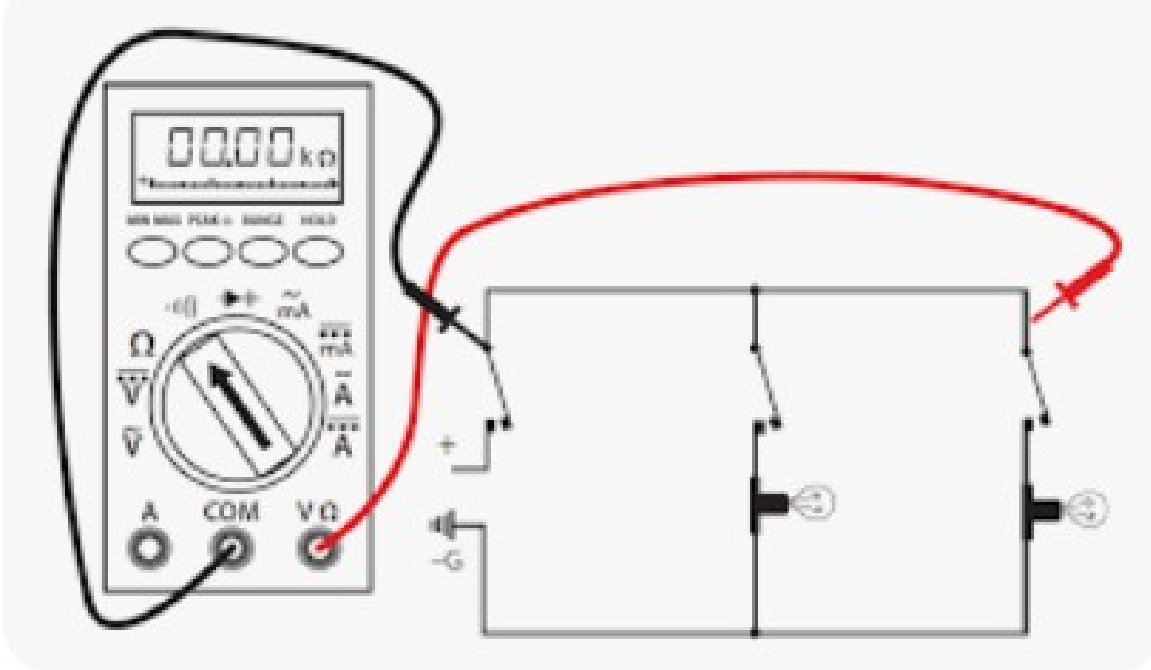


## Conducteurs et isolants

Une résistance infinie correspond à un fil coupé. Le multimètre affiche O.L ou 1.

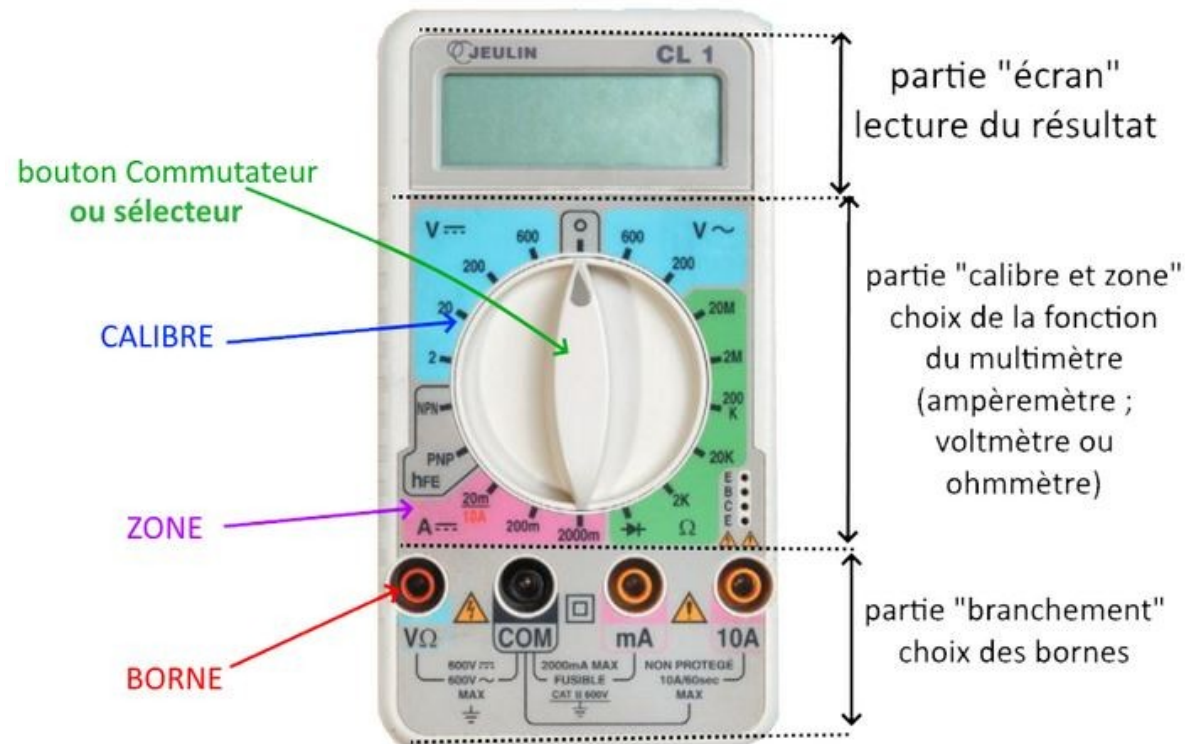
Une résistance nulle (ou zéro) correspond à un court-circuit. Le multimètre affiche 0.000...

Test de continuité avec un multimètre, ici en mode Bip (logo « wifi couché », bip si résistance  $<$  à 20R ou env.).



## Le multimètre : étant nos yeux, il est essentiel à la plupart des réparations

*Et oui, l'électricité est invisible, et l'utilisation doigt mouillé peut faire mal !*



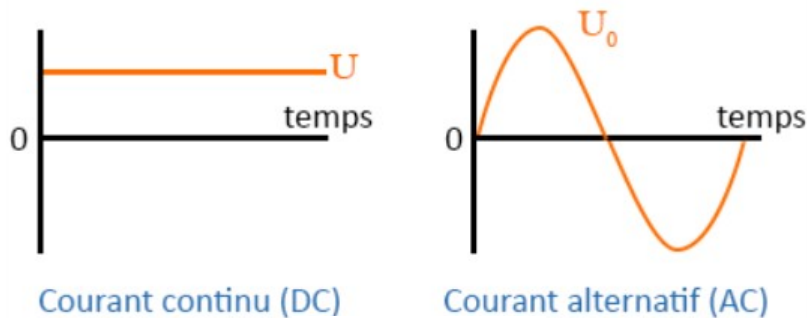
Le **calibre** permet d'avoir une meilleure précision de mesure. Utiliser le calibre le plus proche de la valeur à mesurer.

La borne COM noire sert de repère et est toujours branchée (commun).

On utilisera **toujours la borne V $\Omega$** , pour mesurer hors tension (modes résistance, bip, diode, condensateur) et éventuellement en tension si on sait ce qu'on fait.

On **évitera absolument les modes et bornes en courant : mA, A, 10A, etc.**

## Le courant continu et alternatif :



Pile ou batterie

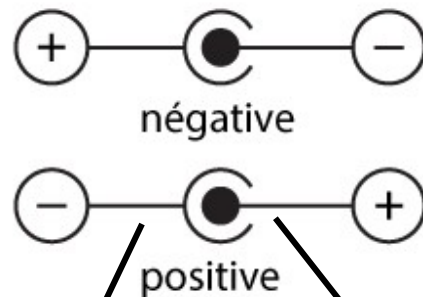
Réseau EDF 50Hz

### Symboles

DC		C(ourant) C(ontinu)
AC		C(ourant) A(lternatif)

## Comment choisir le bon chargeur / alim' :

Polarité, si sortie DC

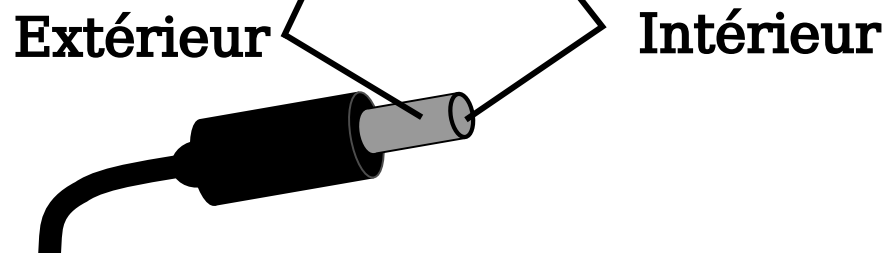


Exemple d'étiquette

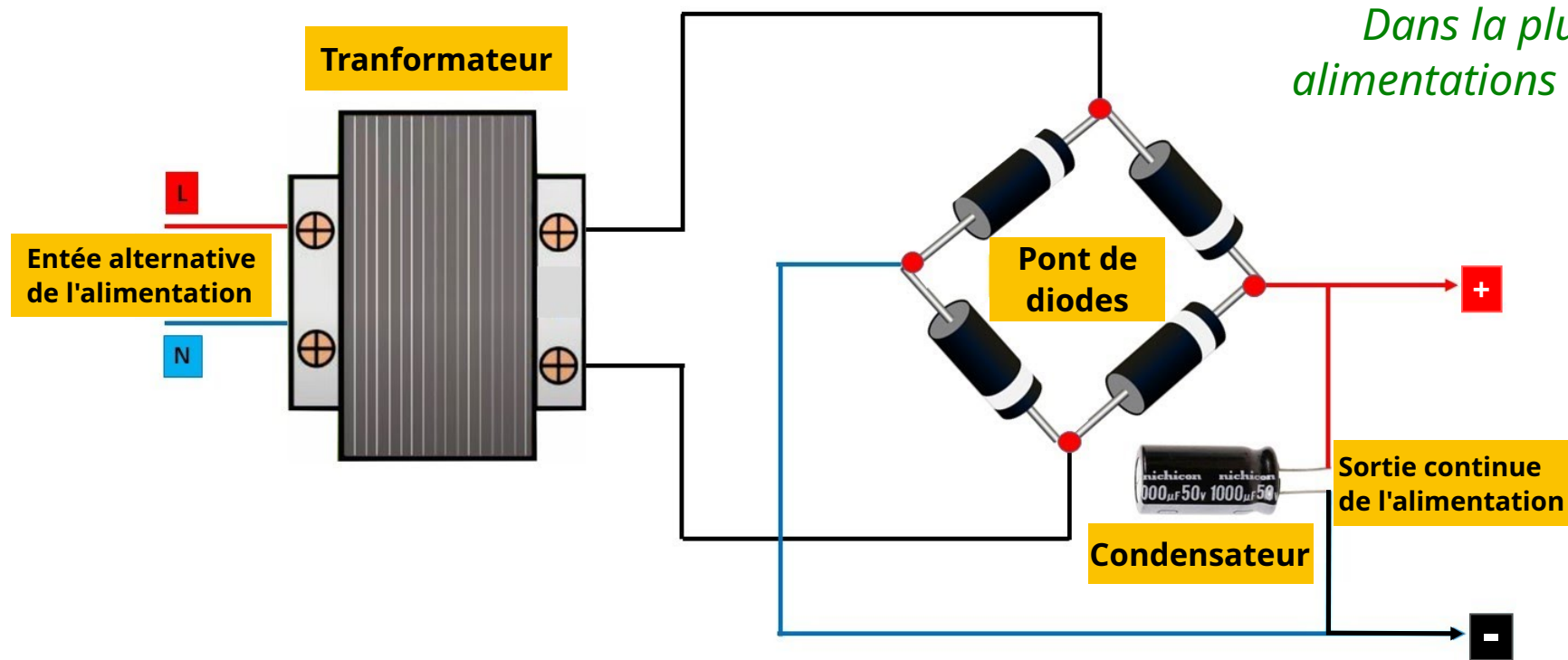
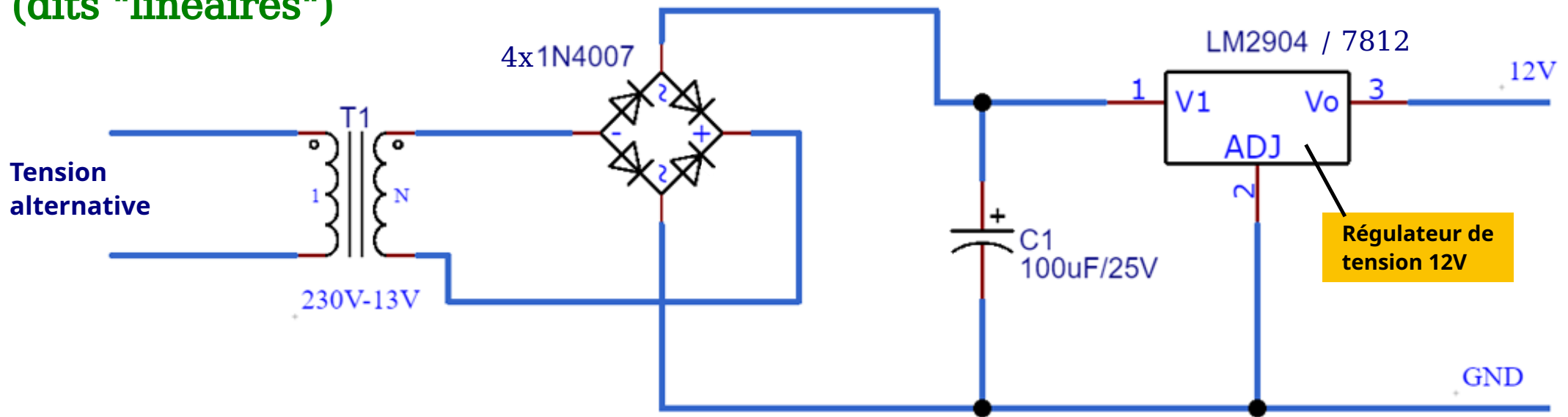
— —   
100-240V~ 50/60Hz  
15V 1.5A

On cherche une alim comme décrite sur l'étiquette sur la machine (ou dans le manuel) :

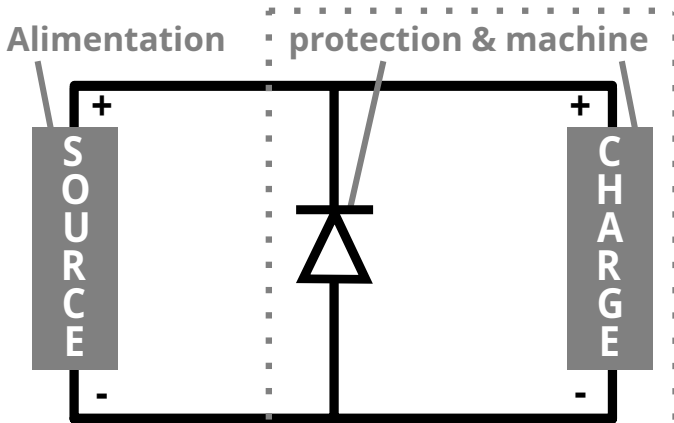
- **Entrée 230V~ AC** (en europe)
- **Même type de sortie : AC ou DC**
- **Embouts de prises compatibles**
- **Même polarité si DC**
- **Tensions égales** (à +/-5%)
- **Courant au moins égal** à ce que demande la machine alimentée



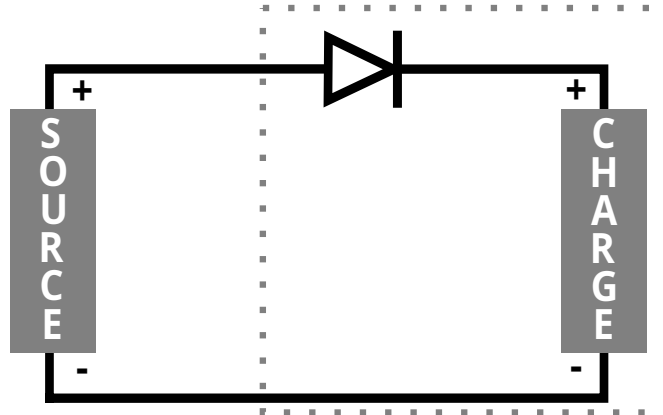
## Circuits basiques de conversion AC vers DC (dits "linéaires")



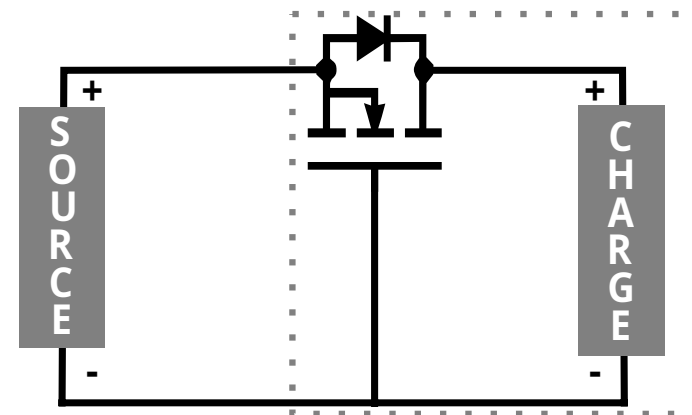
# Exemples de protections contre l'inversion de polarité



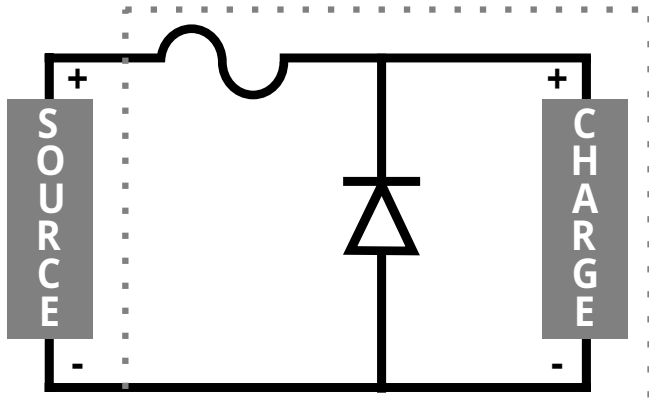
Diode en parrallèle, risque de détruire l'alimentation car crée un court-circuit



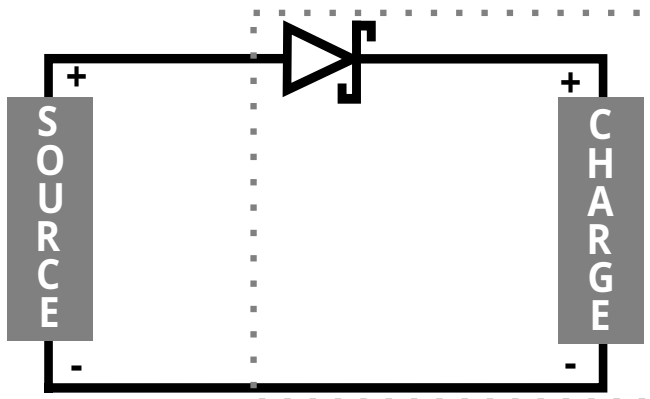
Diode standard en série  
~0,7V de perte



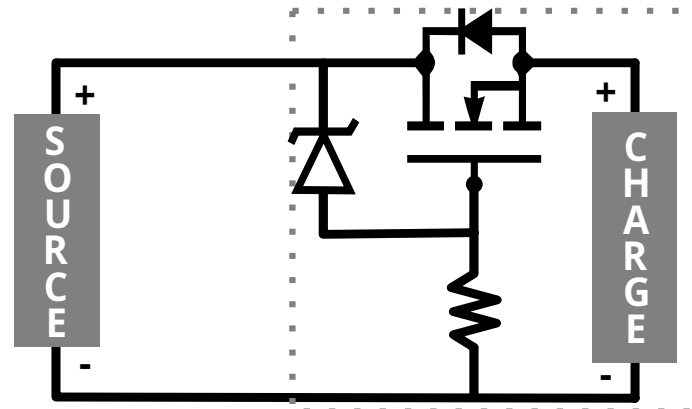
Transistor Mosfet  
~0,1V de perte



Ajout d'un fusible pour protéger l'alim  
Il faut démonter la machine pour le remplacer s'il grille



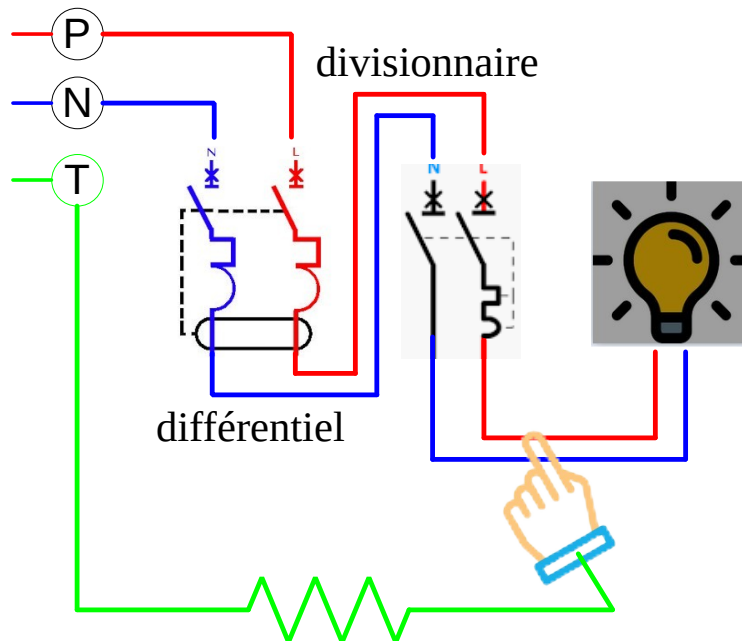
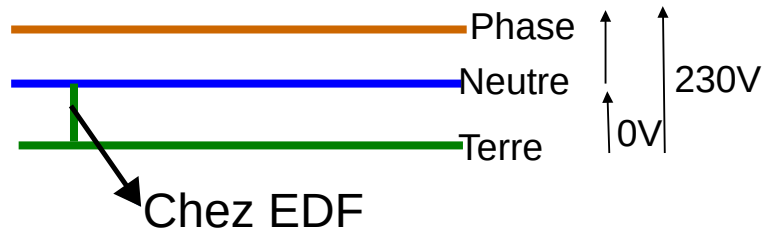
Diode Schottky  
~0,2V de perte



Ajout d'une diode Zener + résistance  
pour protéger des surtensions /  
décharges électro-statiques  
~0,1V de perte

# Sécurité par mise à la terre

Le neutre est mis à la terre par EDF



Protection contre surcharge  
et court-circuits par  
disjoncteur divisionnaire



*Disjoncteur divisionnaire*

Protection courant de fuite  
par disjoncteur différentiel



*Disjoncteur différentiel*

## La sécurité

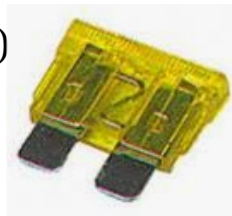
- Guide prévention des risques :  
<https://sante.gouv.fr/prevention-en-sante/risques-de-la-vie-courante/article/accidents-domestiques>
- Toute tension au dessus de 48V est dangereuse, donc on conseille au maximum de ...
- Dépanner hors tension (attention aux condensateurs marqués 50V ou +, peuvent rester chargés longtemps)
- La mesure de courant (modes A) est à éviter, le multimètre rentre dans le circuit et peut le faire exploser si on se trompe ou fais un court-circuit.
- Précautions si dépannage sous tension
- Bon éclairage, espace de travail large et propre.
- Attention appareils brûlants ou dangereux (micro-ondes)
- Ne pas enlever les éléments de sécurité
- Éléments de protection et sécurité :
  - La mise à la terre
  - Les isolants
  - Disjoncteur divisionnaire (surcharge)
  - Disjoncteur différentiel (courant de fuite)
  - Fusibles, fusible réarmable (klixon)
  - Varistance (surtension)
  - ICL (limiteur de courant)
  - Fusible thermique (destructif ou réarmable)



*CTP*



*Klixon*



*Fusible*

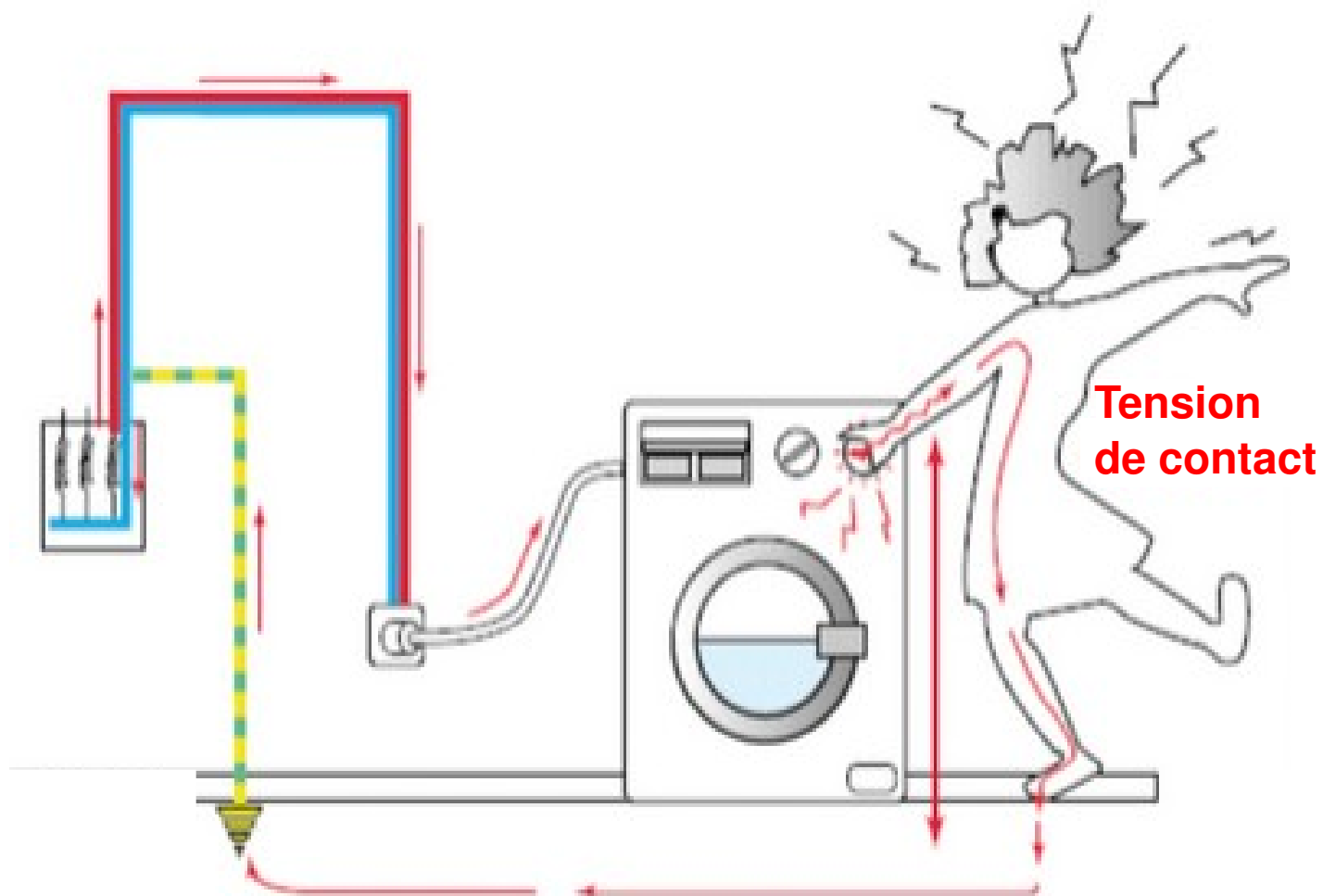


*Fusibles*





## Risque d'utiliser une machine sans prise de terre



## Principales grandeurs électriques

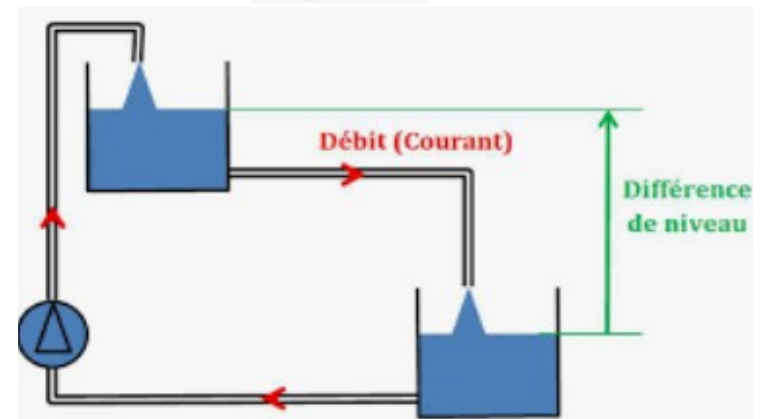
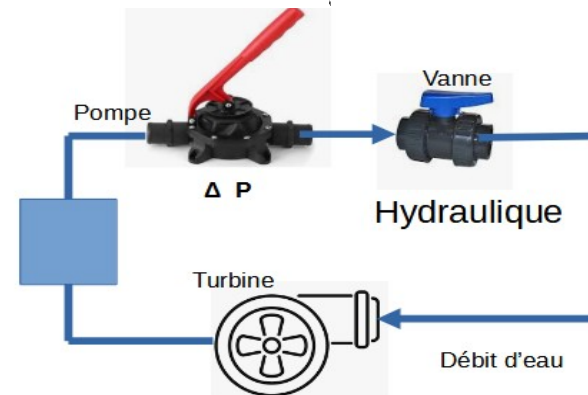
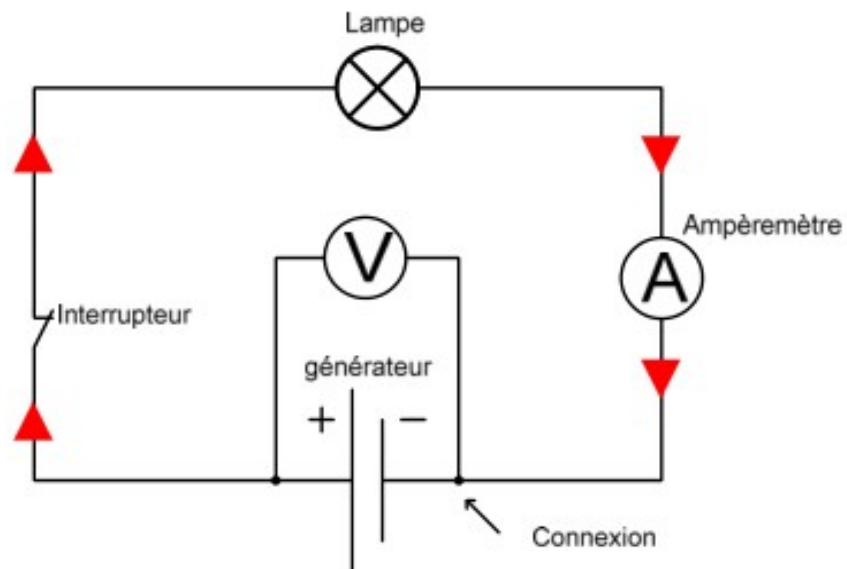
Grandeur	Symbole	Unité [abbrév.]	Formule
Courant	I	Ampère [A]	$I = U/R$
Tension	V	Volt [V]	$U = R \times I$
Résistance	R	Ohm [ $\Omega$ ] ou « R »	$R = U/I$
Puissance	P	Watt [W]	$P = U \times I$
Énergie él.	E (ou J)	Watt-heure [W×h]	$E = P \times T$

## Quelques ordres de grandeurs

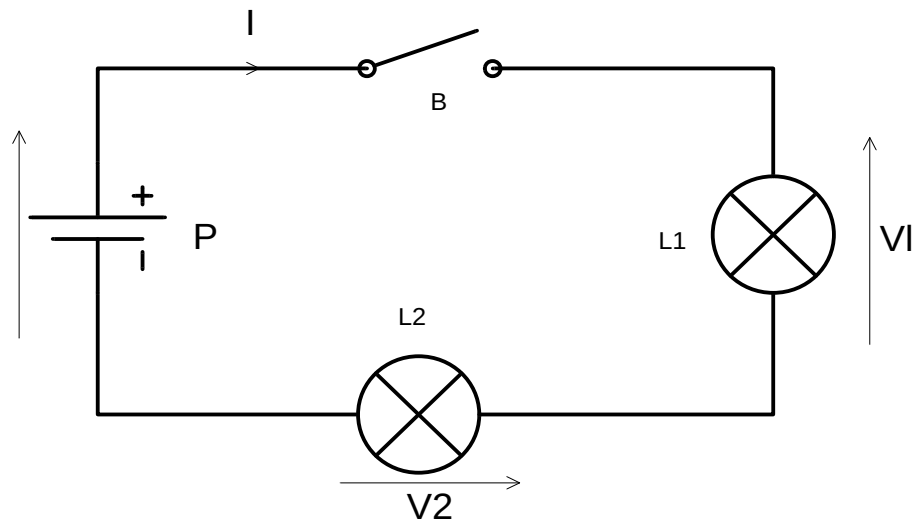
Mesure Appareil	V Volts	I Ampères	R Ohms	P Watts	E en 24h
Lampe filament	230	0,17	~ 1.5k	40	0,96kwh
Radiateur	230	8,7	26	2000	48kwh
Sèche-Cheveux	230	5,2	44	1200	28,8kwh
Lampe LED	12	0,4	30	5	0,12kwh
Pile	1,5	1	Hors-sujet Ne pas tester	1,5	1,5wh

## Analogie Eau- Électricité

Grandeur	Électricité	Hydraulique
Moteur de l'écoulement	Différence de <b>potentiel</b> $U$ (tension électrique)	Différence de <b>pression</b> $\Delta P$
Débit induit	Débit de <b>charge</b> $I$ (courant électrique)	Débit volumique $Q$
Relation constitutive	Loi d'Ohm : $U = RI$	Loi de Poiseuille : $\Delta P = RQ$
Facteur	Résistance électrique $R$	Résistance hydrodynamique $R$ (voir aussi Perte de charge)



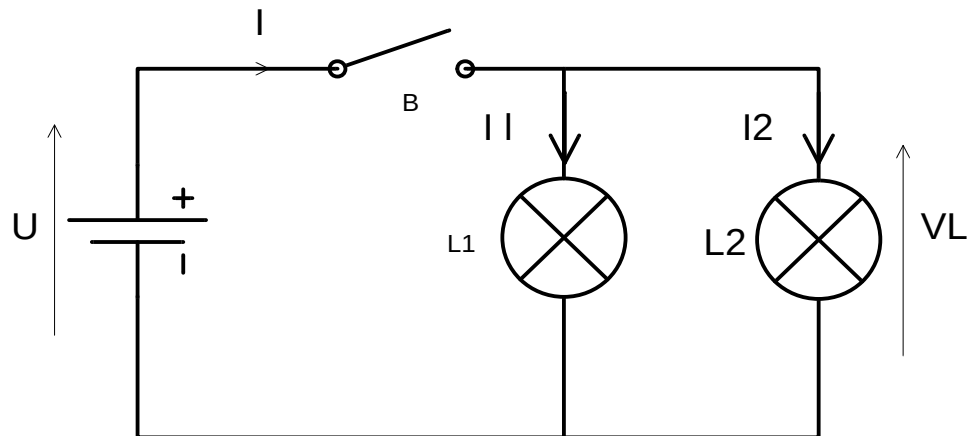
# Schéma électrique et symboles



Loi des mailles - Circuit série :

La somme algébrique des tensions est nulle

$$\rightarrow U = V1 + V2$$



Loi des nœuds - circuit parallèle :

La somme algébrique des courant est nulle

$$\rightarrow I = I1 + I2$$

Courant continu		Croisement de fil avec connexion	
Courant alternatif		Croisement de fil sans connexion	
batterie d'accumulateurs		Relais	
Lampe d'éclairage		Condensateur	
Lampe de signalisation ou veilleuse		Résistance	
Interrupteur		Diode	
Commutateur		LED DEL	
Fusibles		Haut parleur	
Démarrreur		Masse	
Moteur			