

# Repair café

- Association gratuite de bénévoles
- Sur internet chercher : « repair café »  
« repair café paris » et « RCP5 formation »
- But :
  - Aider à réparer des appareils électroniques (pas trop gros)
  - Partager des connaissances

# Consignes de sécurité

- Ces formations ne sont que des initiations pas des cours complets
- Le mieux est d'aller dans un repair café pour vous faire aider et poursuivre cette formation
- Si vous travaillez chez vous, **TOUJOURS** débrancher l'appareil du secteur
- Même débranché, il peut y avoir des composants dangereux = condensateurs
- Démontez en forçant peut être dangereux

# Les interrupteurs

# Motivations

- (Re)voir les bases de l'électricité
- Les interrupteurs sont partout : manuels ou automatiques
- Savoir les tester, réparer
- Comprendre les disjoncteurs
- Comprendre l'utilité du fil de terre

# Déroulé de la séance

- 1) Bases + interrupteurs manuels
- 2) Les interrupteurs de sécurité (fusibles et disjoncteurs)
- 3) Fil de terre et disjoncteurs différentiels
- 4) Des interrupteurs automatiques (bilames et relais)

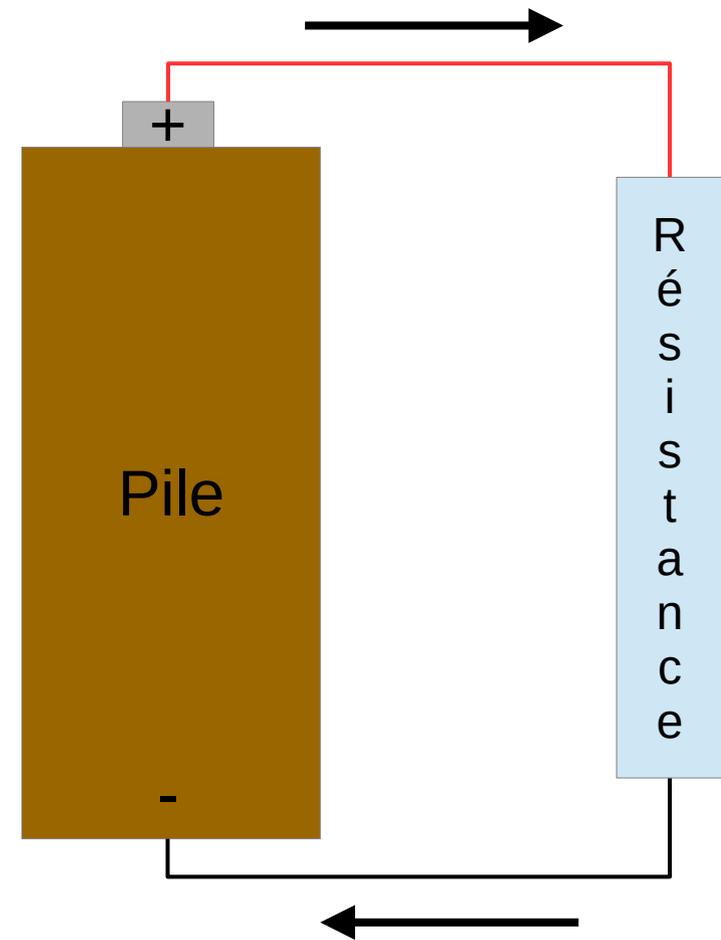
**1) Bases de l'électricité**

**&**

**interrupteurs manuels**

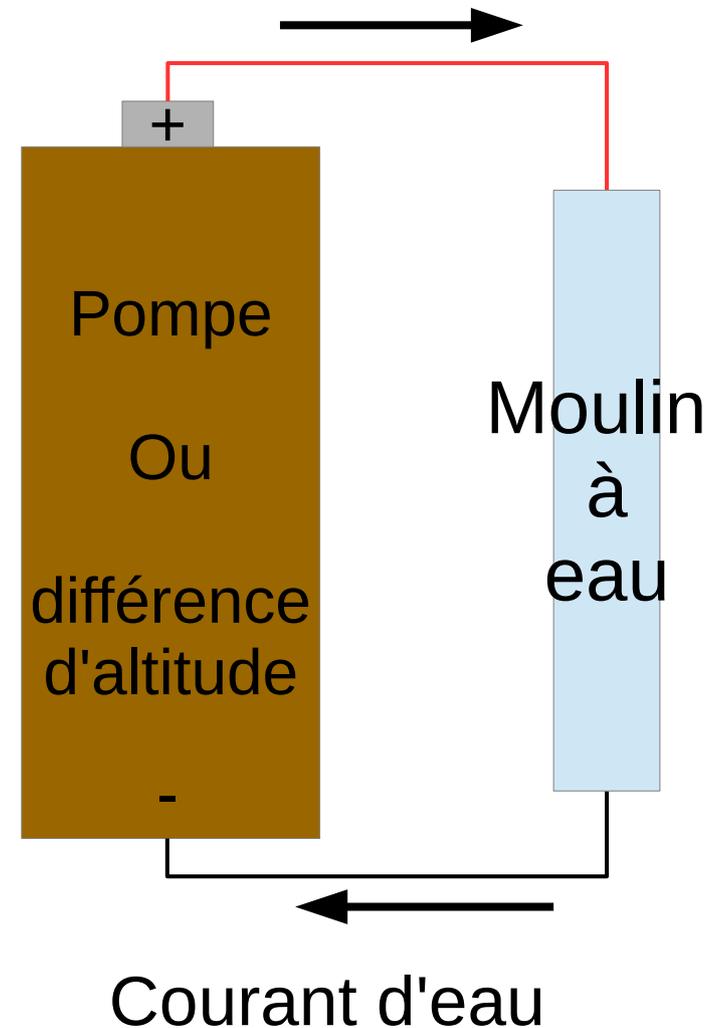
# Qu'est ce que l'électricité ?

- Déplacement de charges électriques dans un circuit fermé  
=> l'intensité
- Qu'est ce qui les pousse ?  
=> la tension
- Qu'est ce qui réduit l'intensité  
=> les résistances

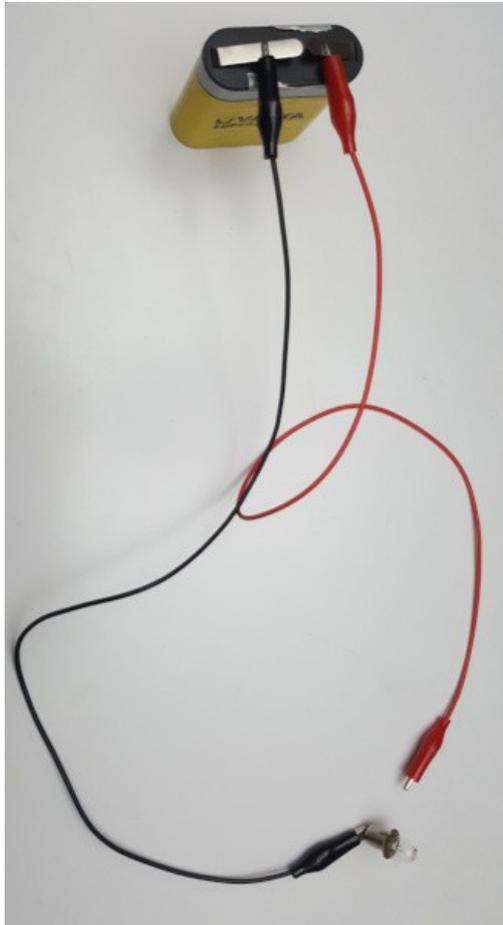


# Analogie avec de l'eau

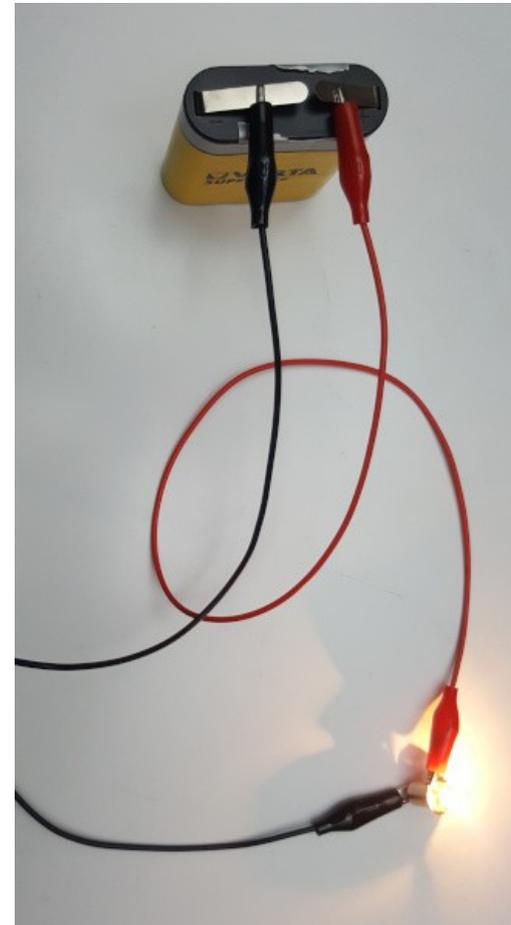
- Tuyau plein d'eau
- Courant d'eau qui va du + au - (haut en bas) => débit
- Pompe génère le courant d'eau => pression
- Moulin tourne et résiste au courant d'eau => résistance



# Premier circuit avec une lampe = résistance lumineuse



Circuit ouvert : le courant ne passe pas



Circuit fermé : le courant passe

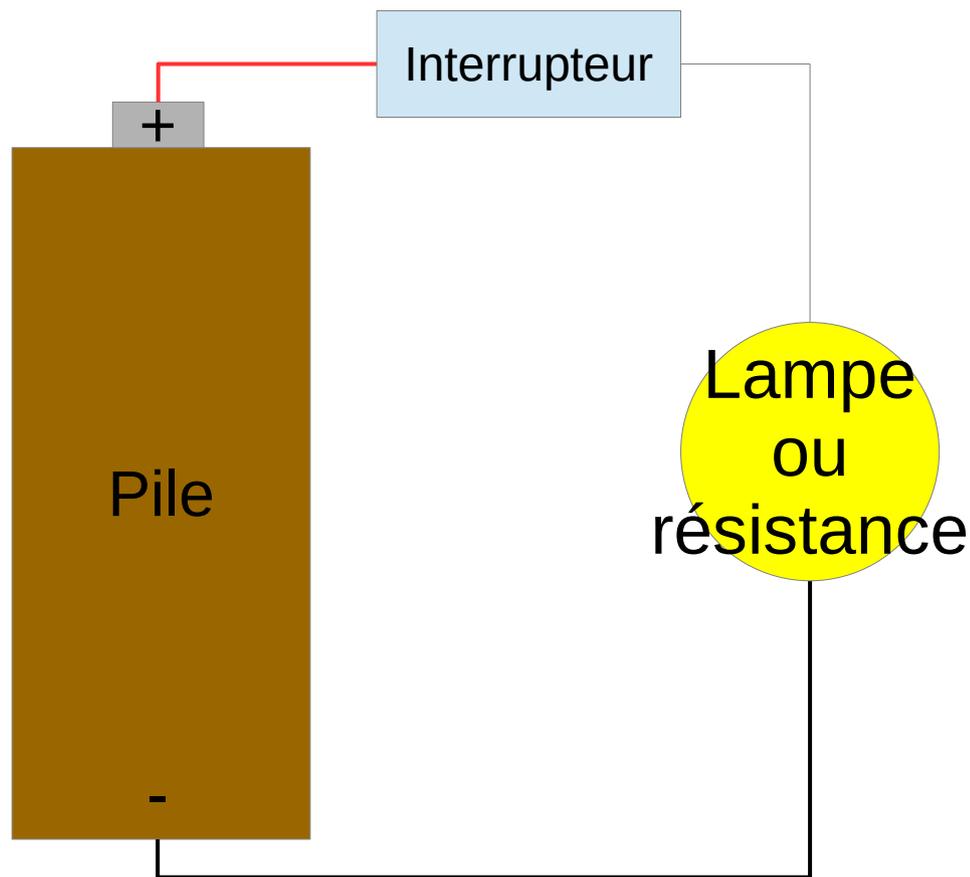
# Les piles générateurs de tensions continues

- Unité de la Tension : le Volt noté V
- Différents types de pile : boutons (3 V), cylindriques (AA(A) 1,5 V), plates (4,5 V), etc
- Utilisation : fournir une tension continue
- Pile usagée :
  - Sa tension a chuté (à mesurer)
  - La pile fuit (visible)
- Remède : changer la pile et/ou nettoyer les connexions

# Les fils électriques transportent l'électricité

- Unité de l'intensité : l'Ampère noté A
- Utilisation : Faire circuler les charges électriques sans opposer de résistance
- Analogie : tuyau pour faire circuler l'eau
- Propriétés : longueur, diamètre, métal, résistance quasi-nulle
- Peut être sous forme de piste métallique dans les circuits imprimés

# Circuit avec un interrupteur



- Interrupteur : but est d'interrompre ou de laisser le passage des charges
- Deux positions :
  - circuit ouvert = OFF
  - circuit fermé = ON

# TP - tester et utiliser un interrupteur

- Tester l'interrupteur avec l'Ohmmètre :
  - => résistance infinie s'il est ouvert
  - => résistance nulle s'il est fermé
- Le mettre dans un circuit
- Regarder ces caractéristiques limites : tensions et intensité

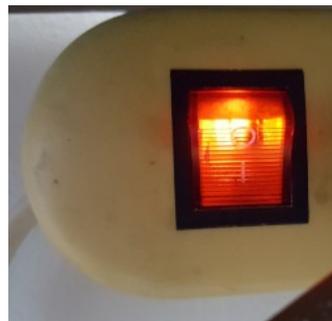
# Interrupteur à bascule

- Deux états fixes :

Ouvert



Fermé



- Ex : lampes, multiprises, etc



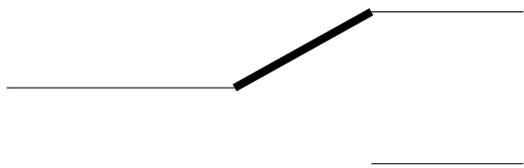
# Presse-bouton

- Etat de base : ON ou OFF
- Quand on presse, on change l'état :  
OFF => ON  
ON => OFF
- Ex : réglage, manette de jeu, etc
- Photo d'une souris d'ordinateur

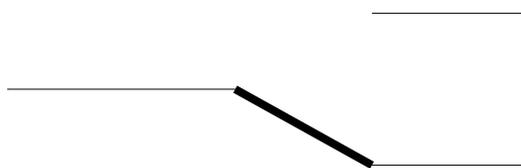


# Inverseur

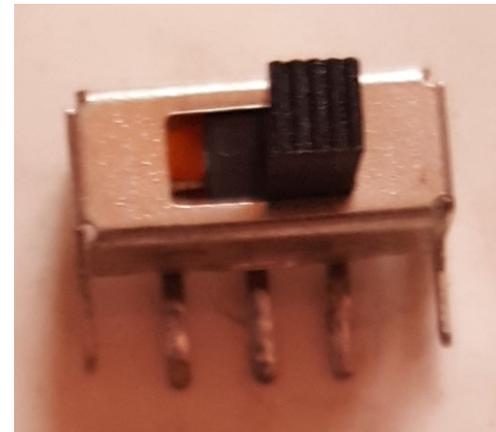
- Interrupteur à deux positions réglables :  
Position 1 :



Position 2 :

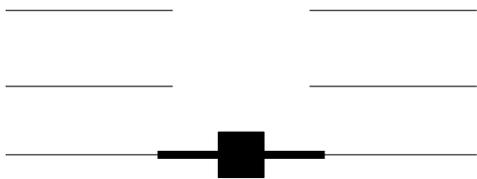


- Ex : va-et-vient, réglage puissance

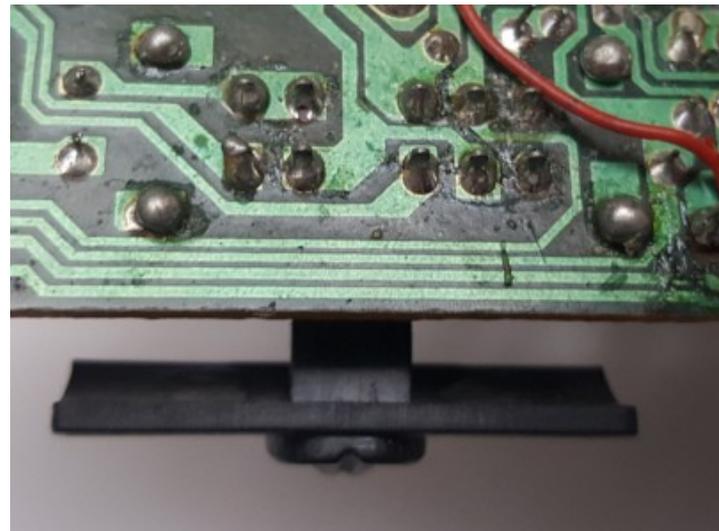


# Commutateur à plusieurs positions

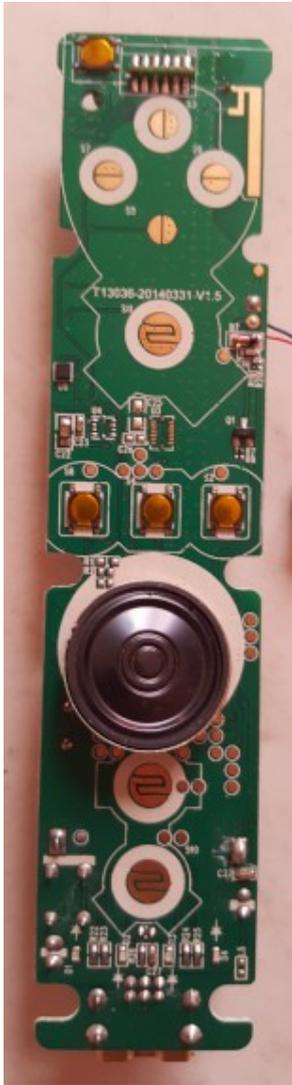
- Interrupteur à trois positions réglables



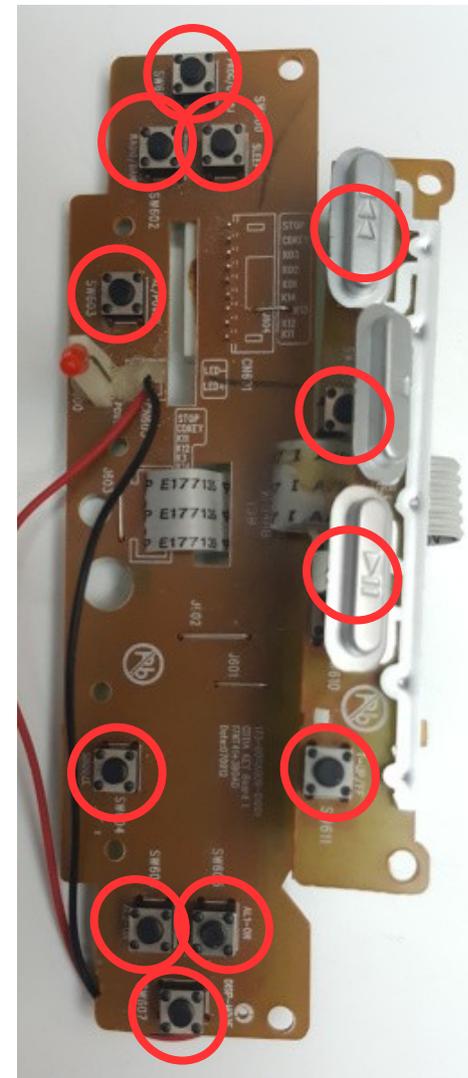
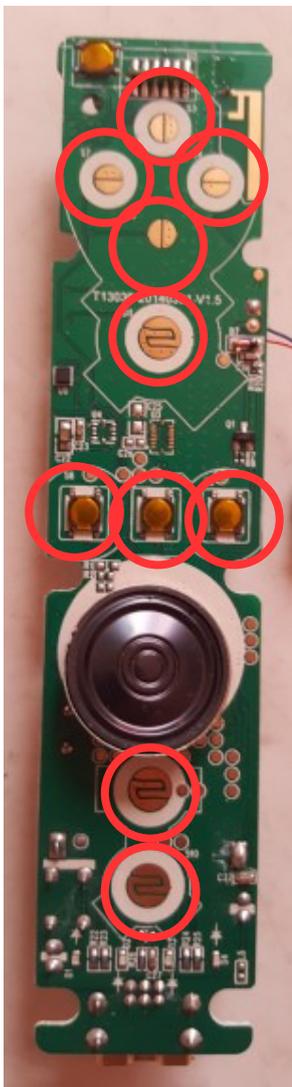
- Ex : position pour sèche-cheveux, radio pour sélectionner AM/FM, menu, etc



# TP – Trouver les interrupteurs



# TP – Trouver les interrupteurs



# Sécurité et interrupteurs

- En ON, les interrupteurs font passer du courant sans résistances  
=> Intensité limites pouvant être supporter
- En OFF, les interrupteurs doivent résister à la tension, « pression », électrique sans claquer  
=> tension limite pouvant être supporter
- Bien lire ces indications sur les interrupteurs

**2) Fusibles**

**&**

**disjoncteurs de puissance**

# Fusibles

- Sensible à l'intensité
- Fond si trop de courant ou de température  
=> coupe circuit
- Usage unique
- Limite en tension pour ne pas créer d'arc électrique une fois coupé



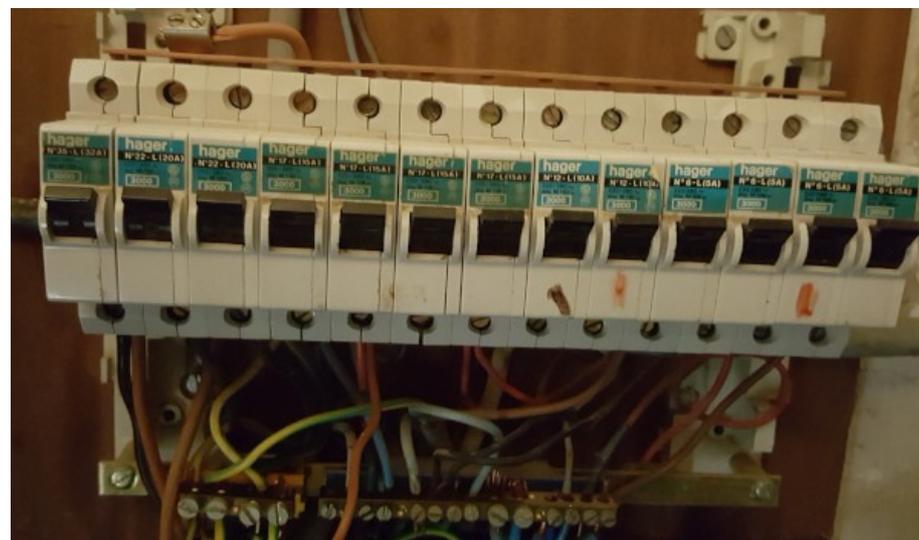


# Fusible et sécurité

- Si vous devez changer un fusible, remplacez le par un autre du même type avec les mêmes caractéristiques limites de tension et d'intensité
- Si un fusible fond = trop de courant = protection du reste du circuit  
=> investigatez pour savoir pourquoi, composants défectueux ? court-circuit ?
- Le fusible peut aussi fondre sans vraie raison  
=> changer le

# Disjoncteurs de puissance

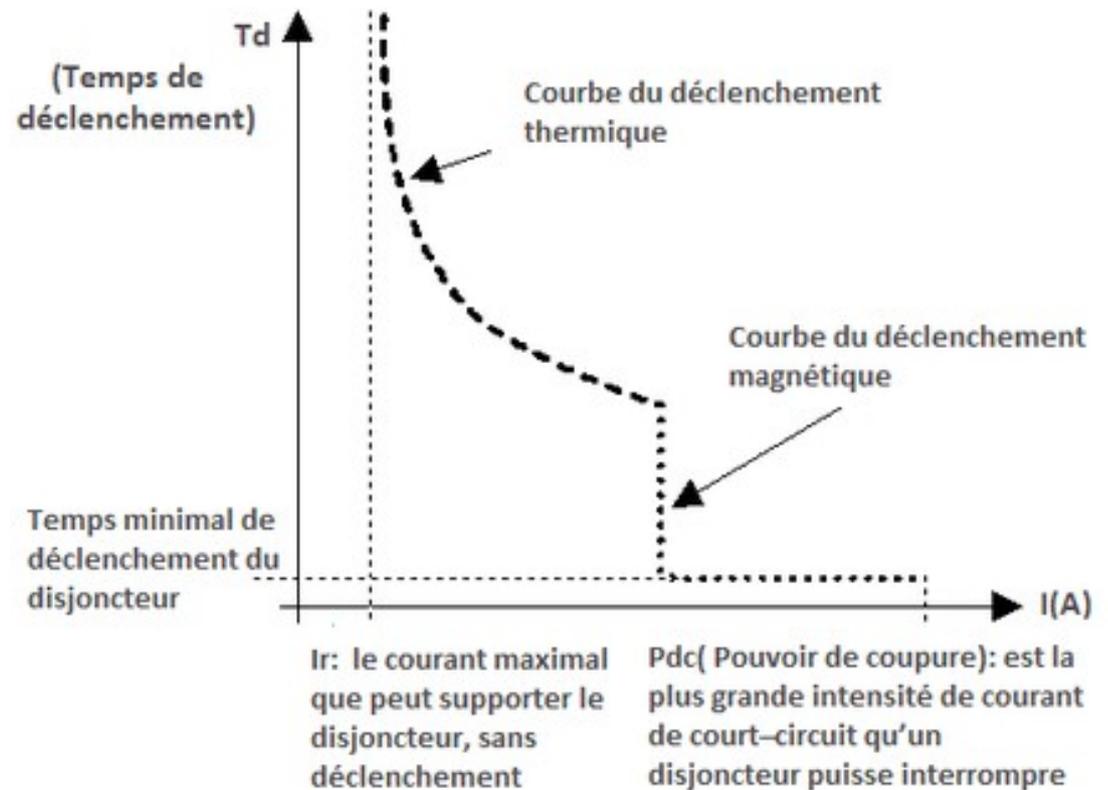
- Si intensité trop forte => disjoncteur bascule
- Remise en place possible, mieux qu'un fusible
- Limite en tension pour couper l'arc électrique



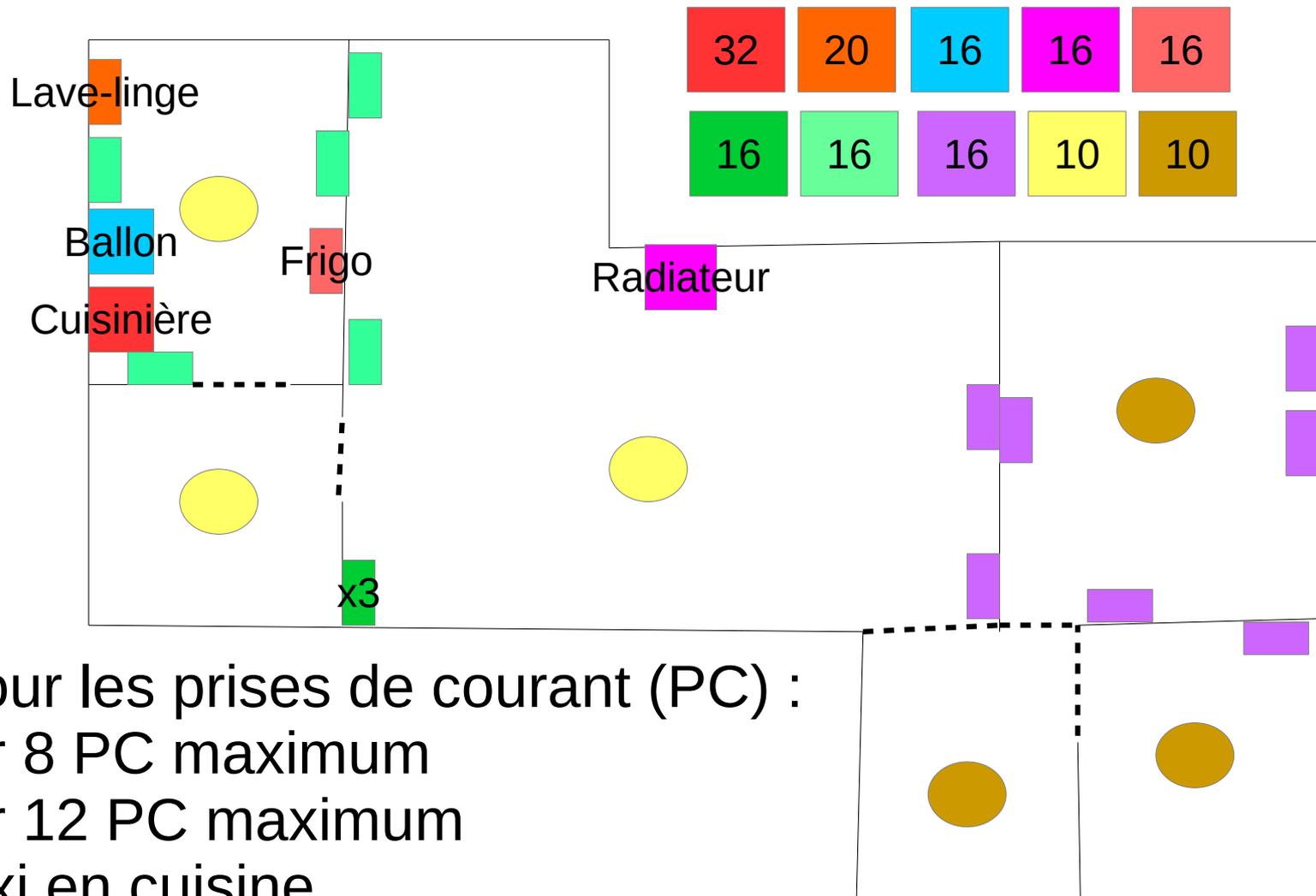
# Courbe en C

Deux phases :

- Thermique  
si Intensité est  
entre  $I_r$  et 5-10  
fois  $I_r$
- Magnétique  
si Intensité est  
entre 5 - 10  
fois  $I_r$  et  $PdC$   
( $> 3 \text{ kA}$ )



# Exemple de schéma électrique



Normes pour les prises de courant (PC) :

- 16 A pour 8 PC maximum
- 20 A pour 12 PC maximum
- 6 PC maxi en cuisine

# Attention avec les multiprises

- Multiprise limitée en puissance, donc en intensité (souvent 3680 W, 16 A car  $U = 230 \text{ V}$ )
- Une multiprise de 16 A sur un disjoncteur de 20 A peut brûler entre 17 et 20 A
- Sur une multiprise
  - => objets à basse consommation, chargeur, télé, box internet, radio-réveille
  - => PAS de four, ni de chauffe-eau, ni de plaque électrique, etc

**3) Fil de terre**

**&**

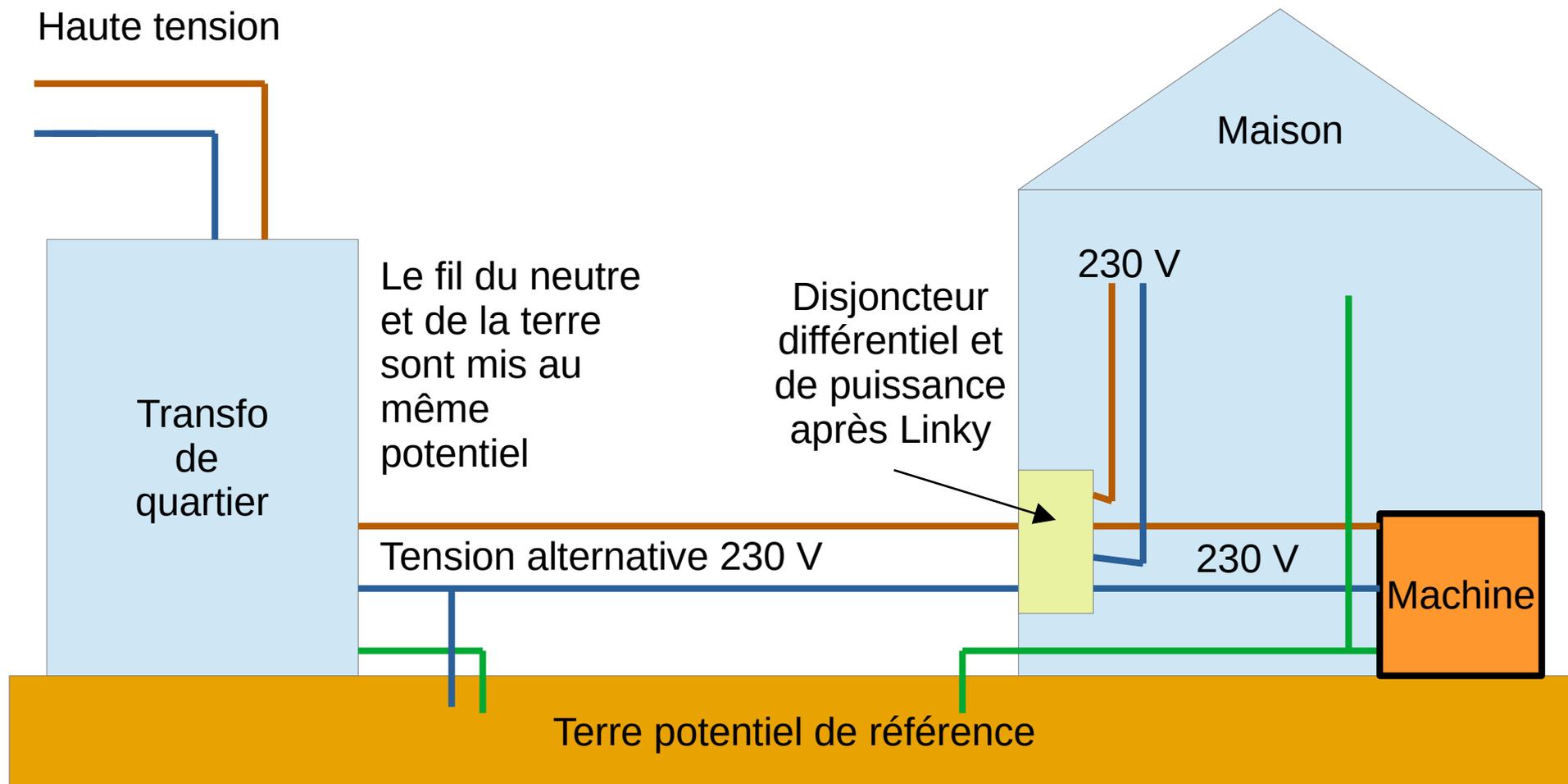
**disjoncteurs différentiels**

# Fil de terre

- Trois fils dans les cordons d'alimentations :
  - Phase (marron)
  - Neutre (bleu)
  - Terre (vert-jaune)
- Le fil de terre est relié à la terre
- Pourquoi ?



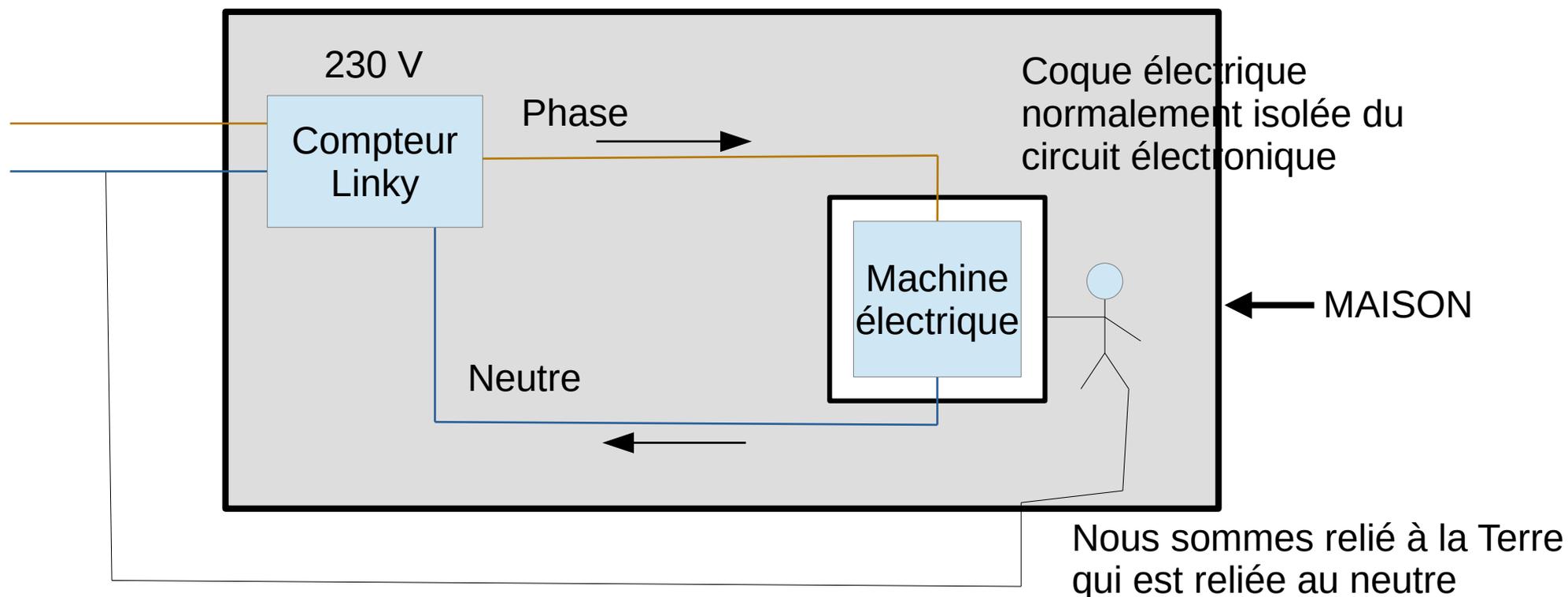
# Schéma réseau électrique



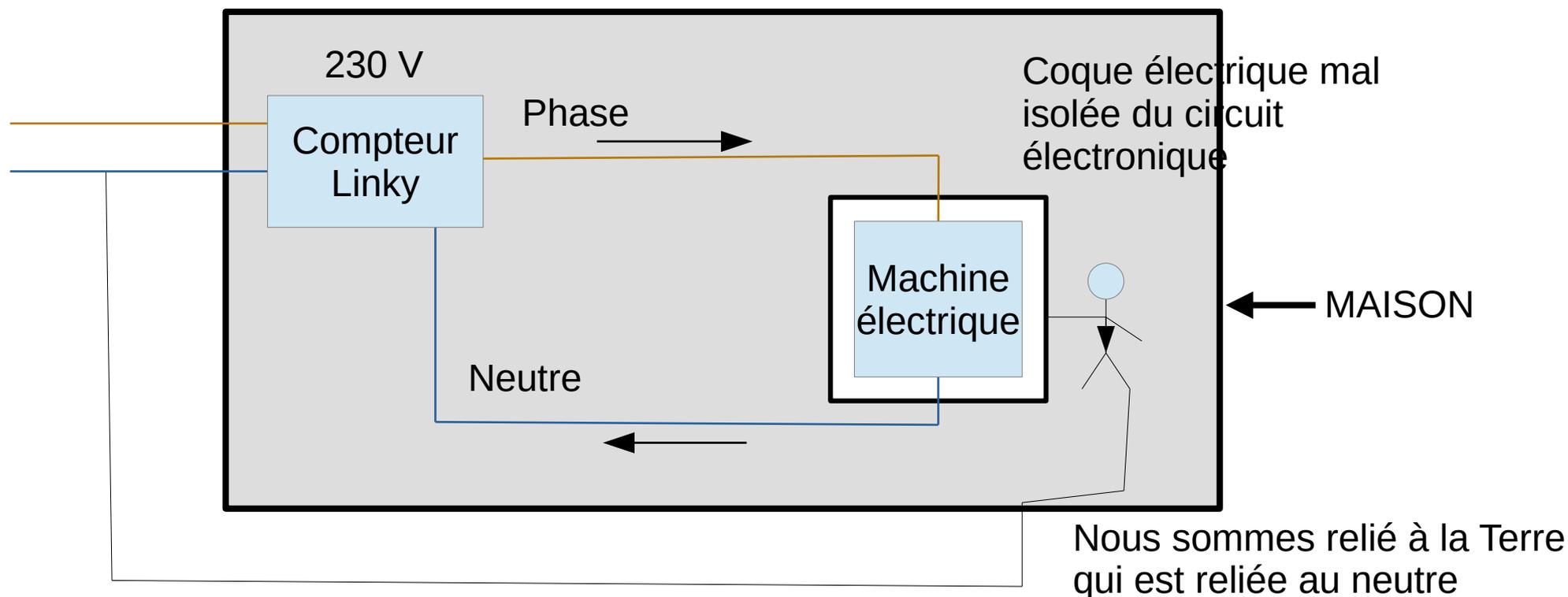
# Tension alternative 230 V 50 Hz entre phase et neutre

- Tension non constante oscillant entre 325V et -325V => courant change de sens => **alternatif**
- Equivalent en puissance sur une résistance à une tension continue de 230 V => **230 V**
- Durée d'une oscillation 20 ms, donc 50 oscillations par seconde => **50 Hz**
- Faire le test avec un multimètre en mode tension alternative de la tension entre phase-neutre, neutre-terre et phase-terre

# Utilité du fil de terre



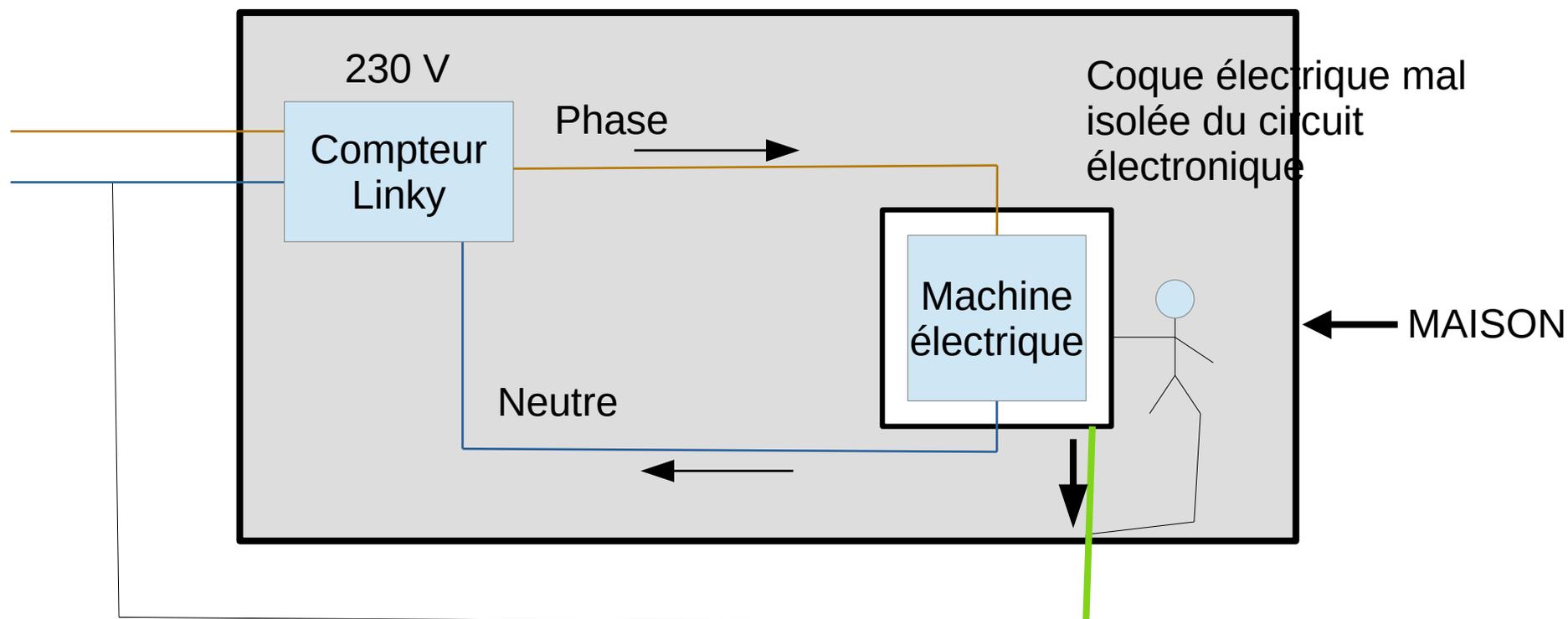
# Utilité du fil de terre



Si l'isolation n'est pas bien faite, le courant peut aussi passer par nous

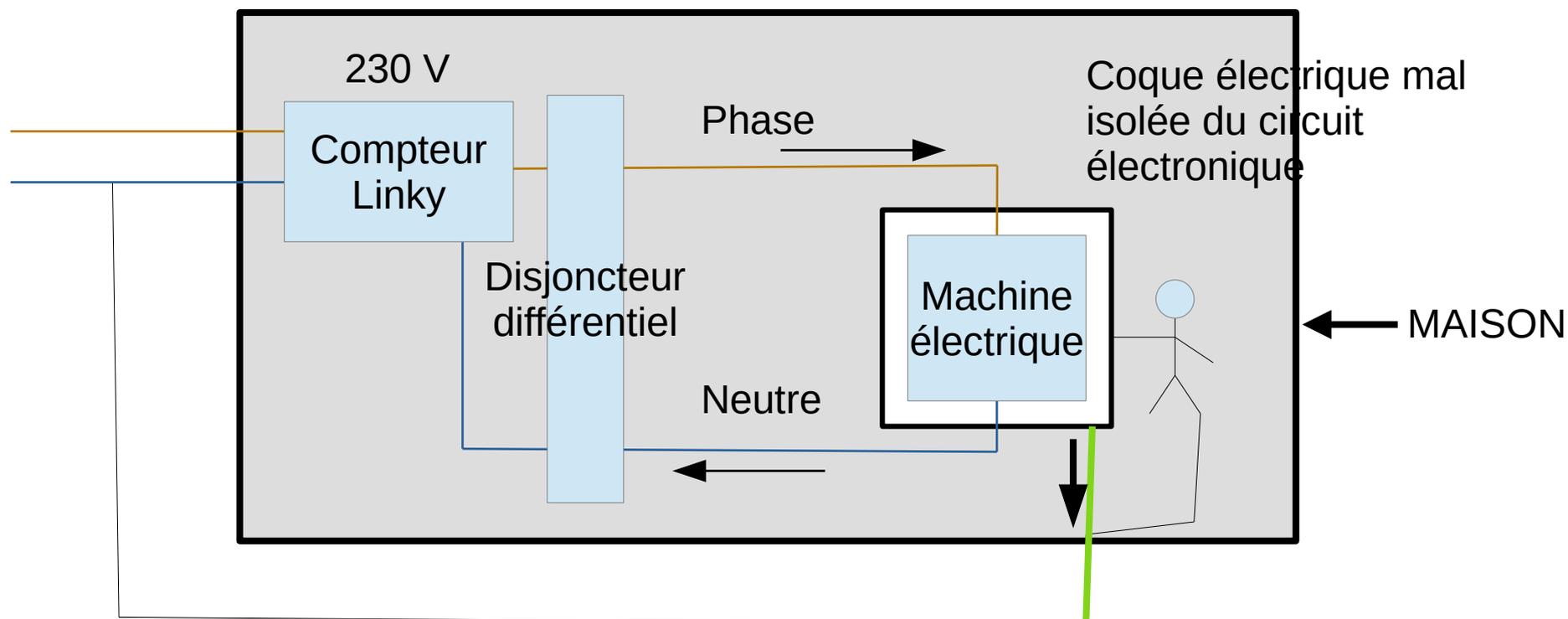
=> Electrification et/ou électrocution => DANGER

# Utilité du fil de terre



Première sécurité, relier la coque à la Terre  
=> Le courant peut emprunter ce chemin et mettre le potentiel de la coque à celle de la Terre

# Le disjoncteur différentiel



Deuxième sécurité : Disjoncteur différentiel.  
Compare l'intensité entrant et sortant  
Coupe si différence + 30 mA

# Disjoncteurs différentiels

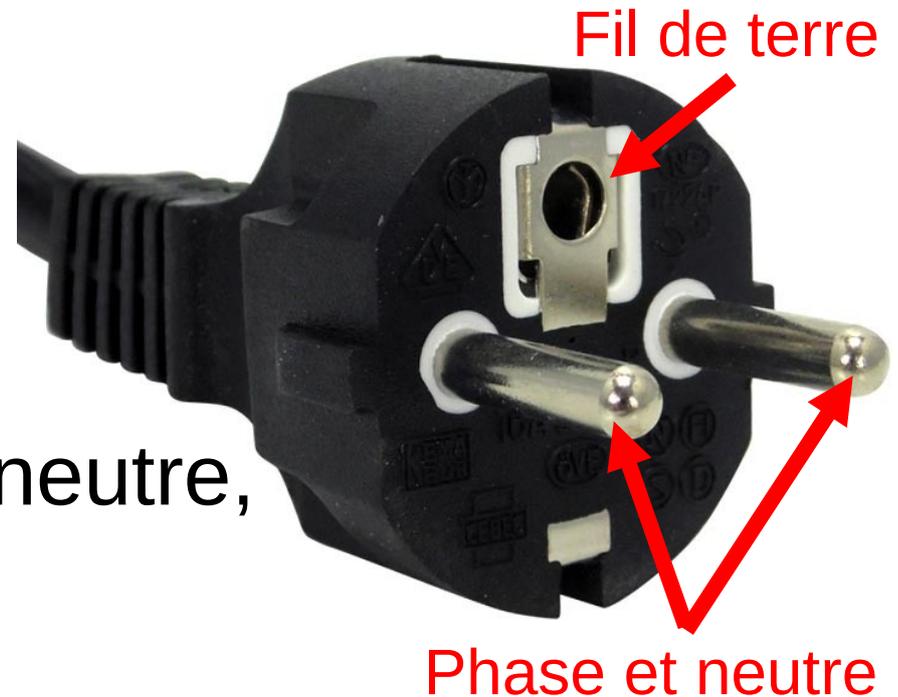
- Compare courant arrivant et sortant  
=> Saute si  $> 30 \text{ mA}$
- La différence de courant passe :
  - soit par vous => danger
  - soit par le fil de terre  
=> sécurité
- Peut se réenclencher



Ancien disjoncteur différentiel à 500 mA

# Test sur un cordon d'alimentation

- S'il y a une bonne isolation, entre le fil de terre et les fils du circuit => résistance infinie
- Faire un test au Ohmmètre de cette résistance
- Pas fiable à 100% car la tension du Ohmmètre est faible par rapport à la vraie tension
- Tester si entre phase et neutre, résistance non nulle

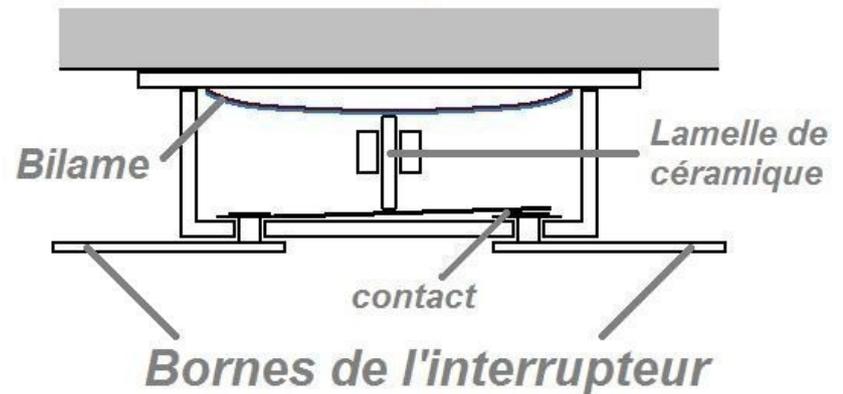


# **4) Des interrupteurs automatiques**

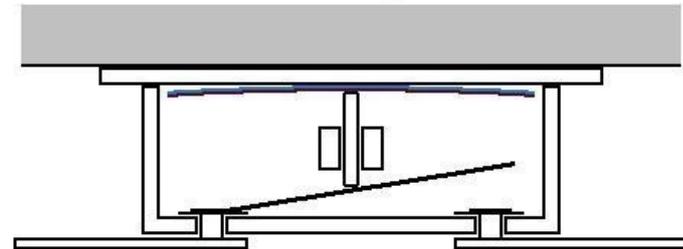
# Bilames

- Bilame = composé de deux métaux  
=> se déforme avec variations de températures
- Sert à régler la température  
=> thermostat

**froid : interrupteur fermé**

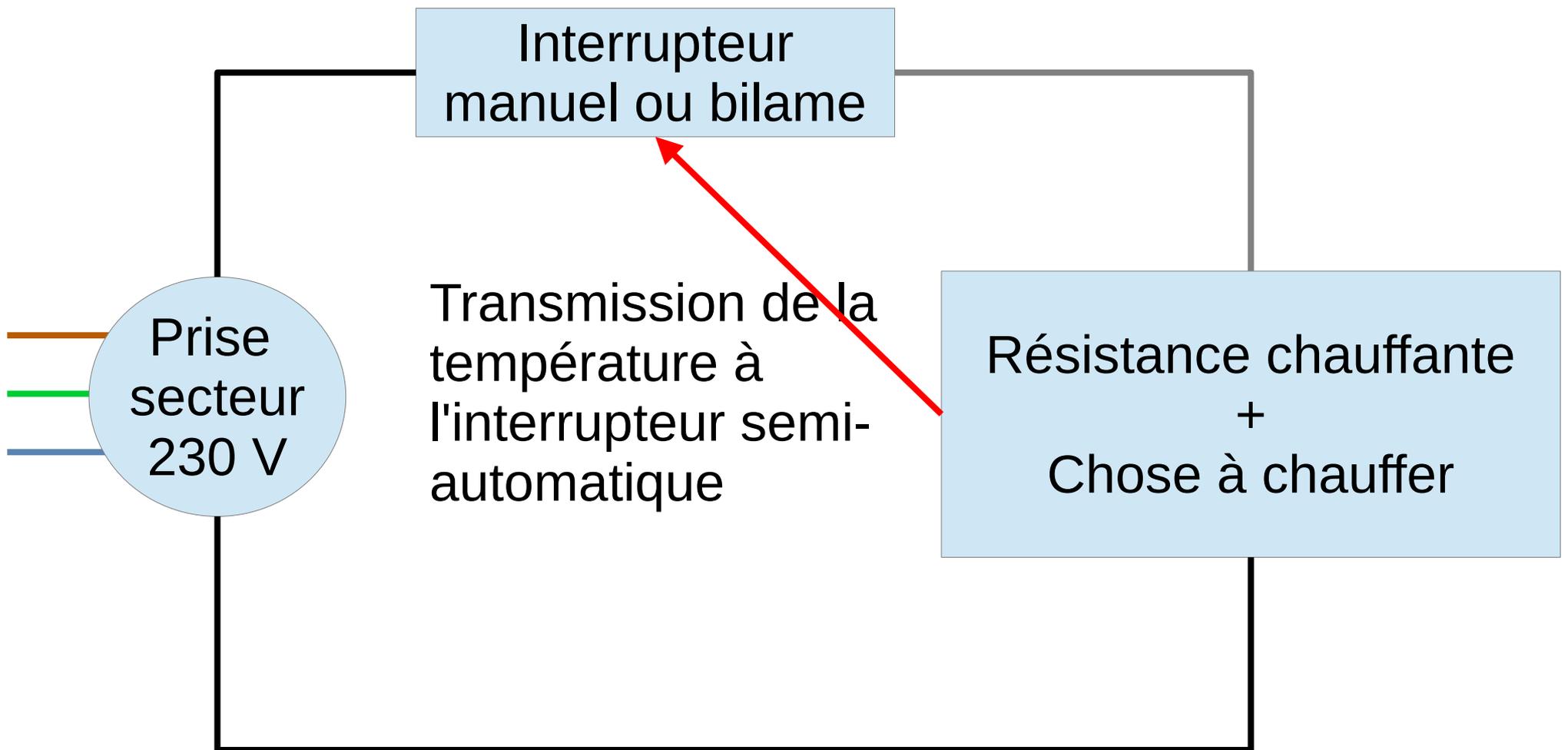


**chaud : interrupteur ouvert**



Source : <https://www.astuces-pratiques.fr/electronique/l-interrupteur-thermique-fonctionnement>

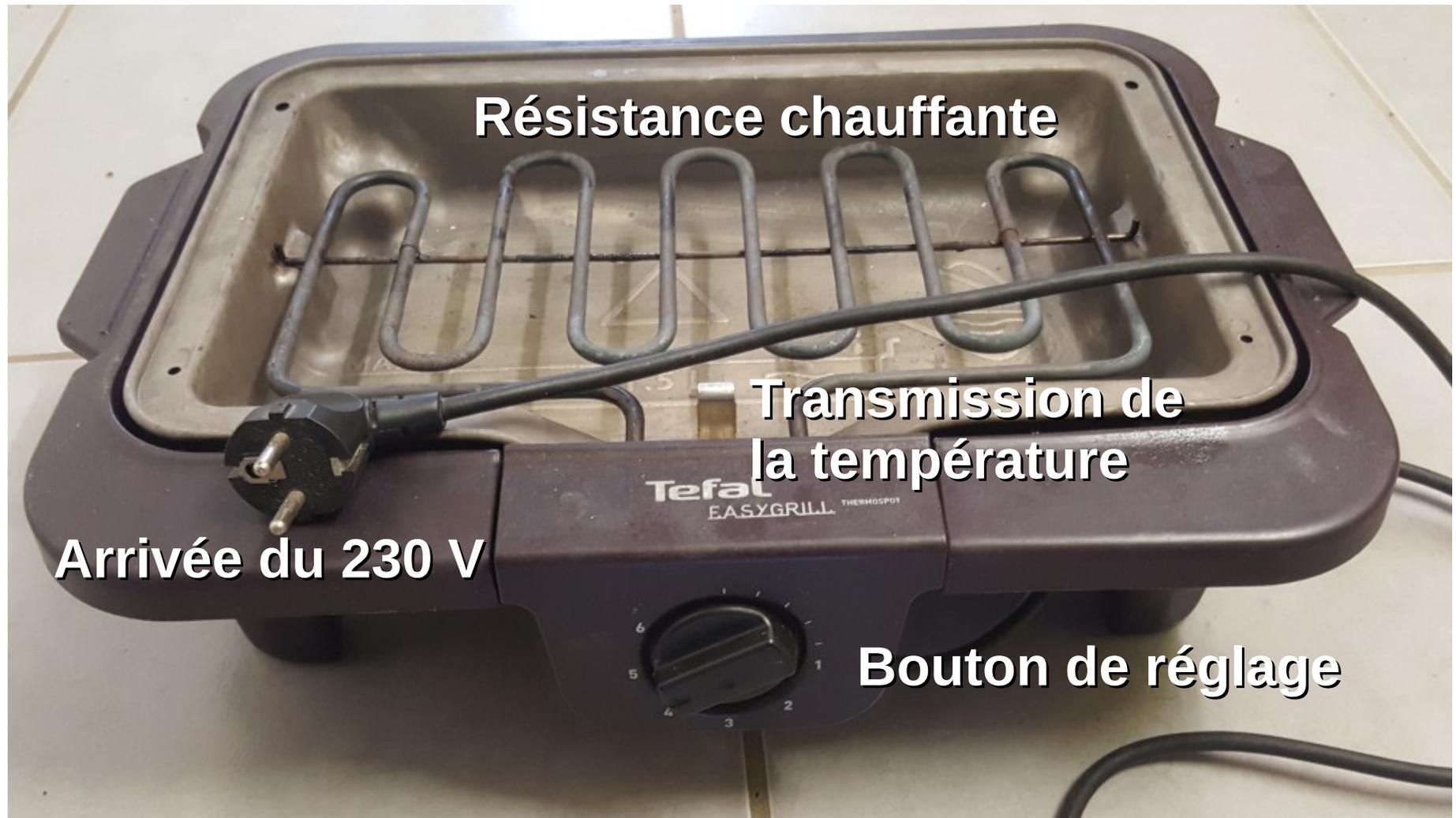
# Schéma de fonctionnement



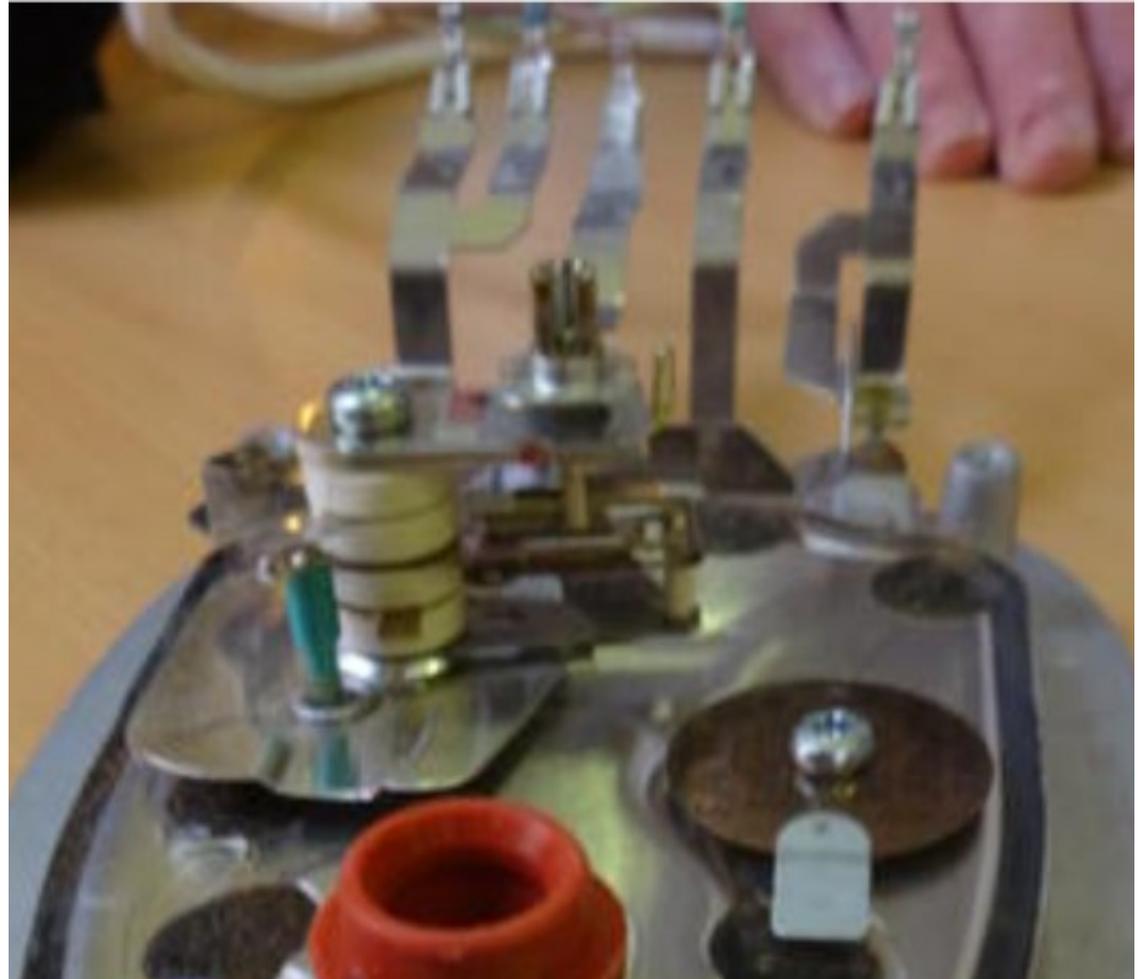
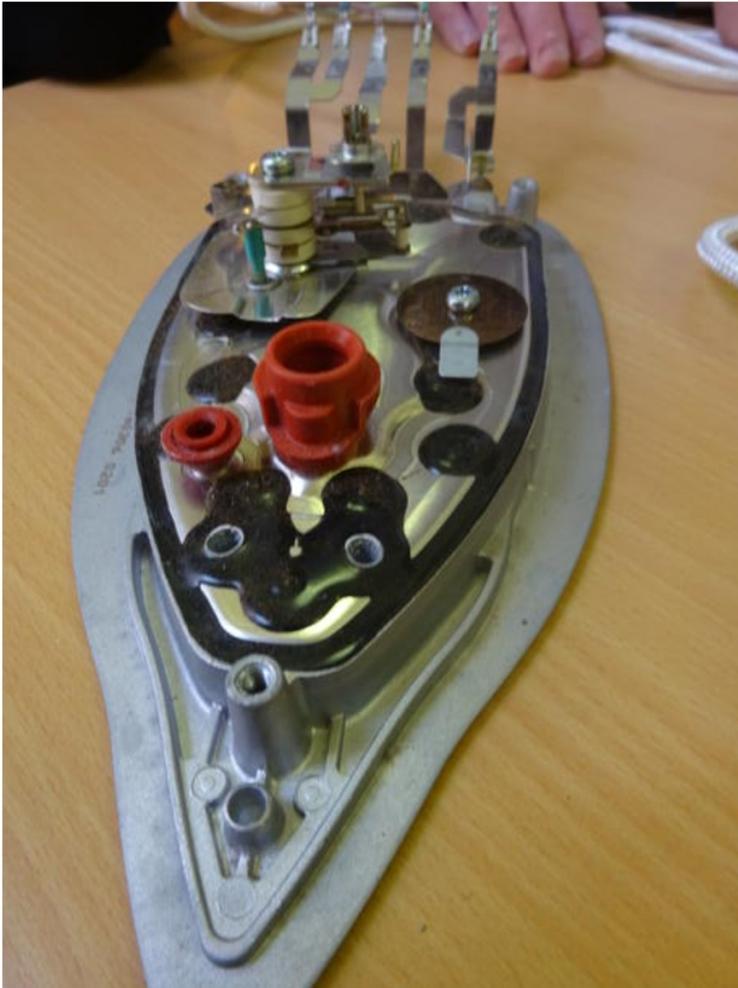
# Un exemple en image



# Un exemple en image



# Exemple pour fer à repasser



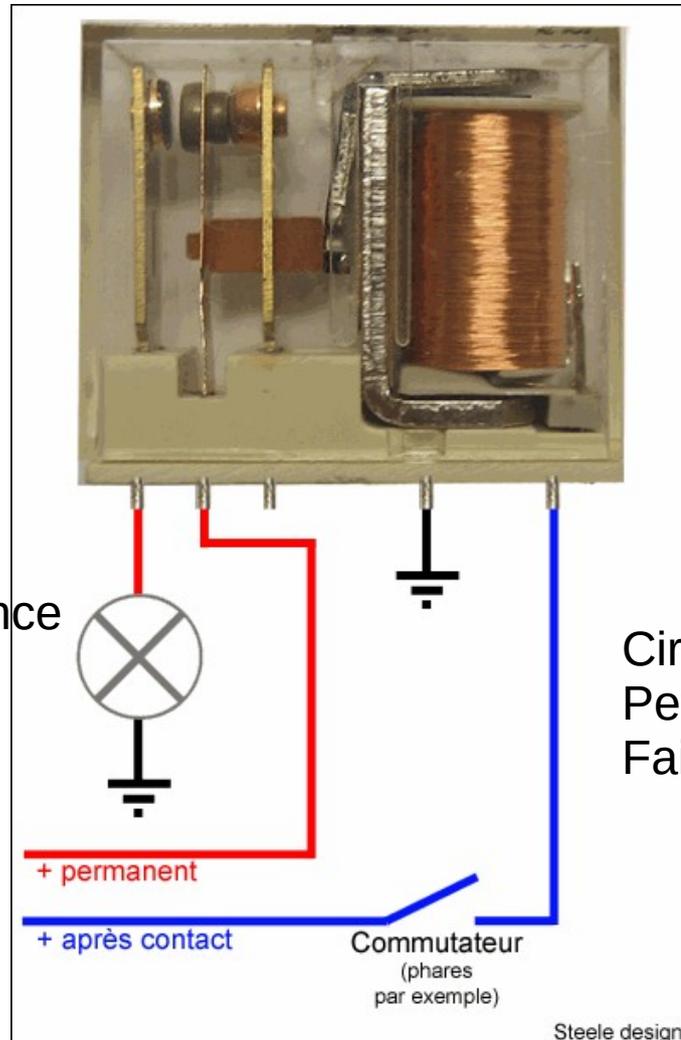
# Relais

- Relais : composant à au moins quatre pattes
- Interrupteur sensible à une tension  
=> automatique, pas besoin de l'humain
- Se trouve souvent sur un circuit imprimé
- Entend un « clac » s'il marche



# Un relais en action

Circuit rouge :  
Grand courant  
Grande puissance



Circuit bleu :  
Petit courant  
Faible puissance