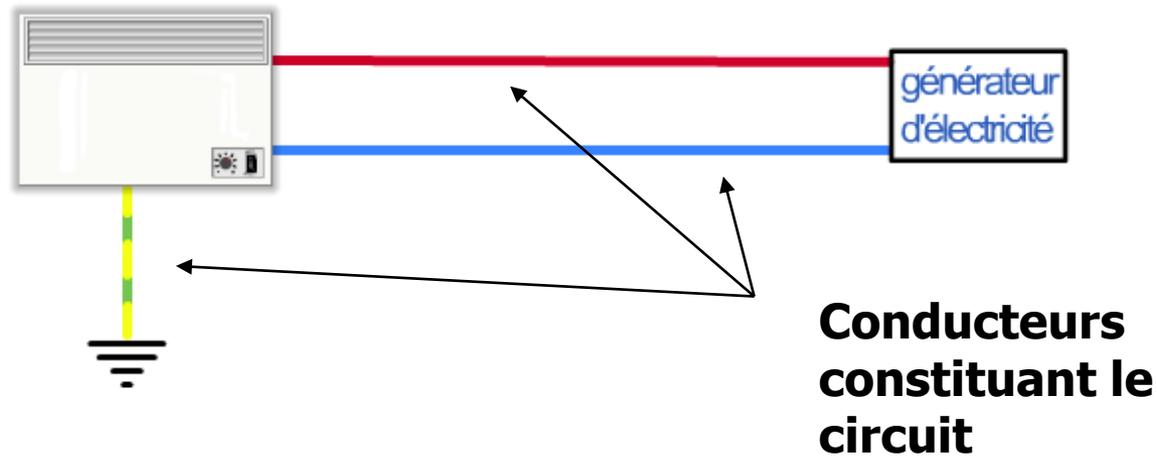


# Protection des biens dans les circuits électriques

## Qu'est-ce qu'un circuit?

Un **circuit** est un **ensemble de conducteurs** installés d'une façon fixe et destinés à une utilisation déterminée.

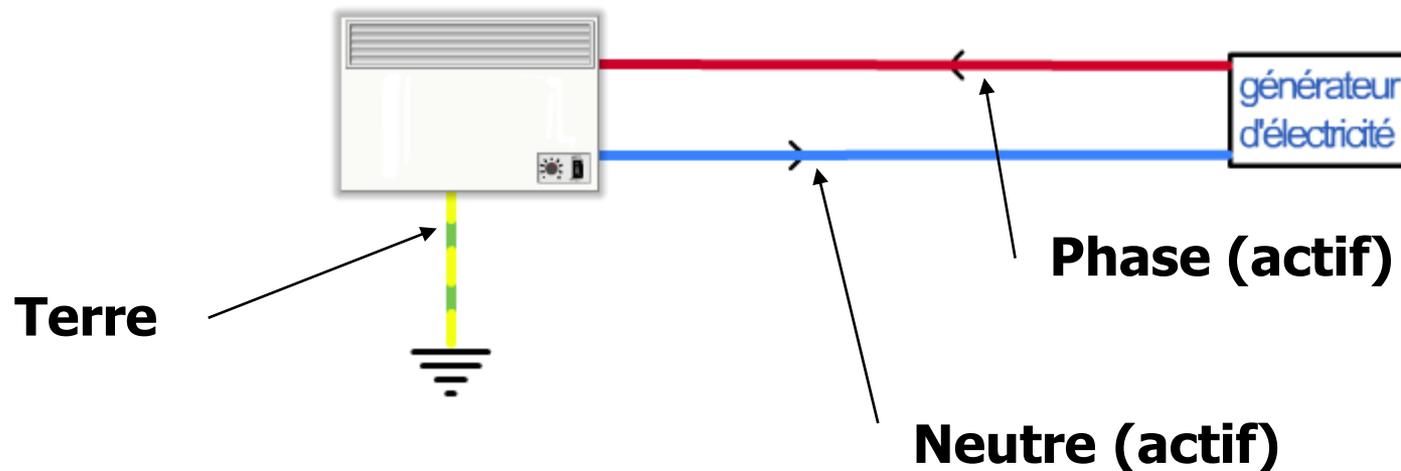


# Protection des biens dans les circuits électriques

## Les 2 types de conducteurs?

Il existe 2 types de conducteurs dans un circuit :

- Le conducteur de protection appelé **Terre**.
- Les conducteurs actifs, appelés **phase** et **neutre**, dans lesquels circule le courant consommé par le récepteur.



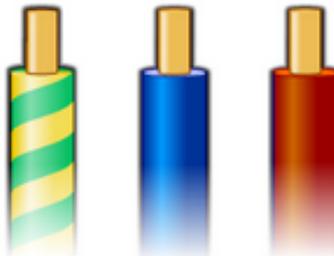
# Protection des biens dans les circuits électriques

## Couleur des conducteurs

---

**Chaque conducteur d'un circuit est de couleur normalisée :**

- **La Terre est toujours Vert/Jaune**
- **Le Neutre est toujours bleu clair**
- **La Phase n'a pas de couleur précise mais ne peut pas être bleu, vert, jaune, vert/jaune.**



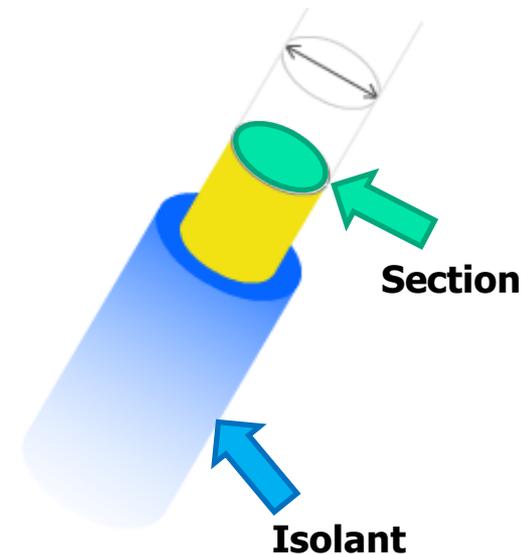
# Protection des biens dans les circuits électriques

## Section des conducteurs

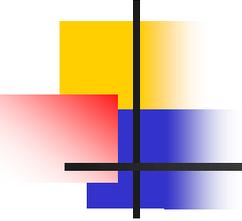
La **section** est la surface liée au diamètre d'un conducteur hors isolant.

La **section** va définir la valeur de **l'intensité du courant** qui pourra circuler dans le conducteur dans les **conditions normales** de fonctionnement.

D'une façon générale, sur un même circuit, tous les conducteurs doivent avoir la même section.



# Protection des biens dans les circuits électriques



## Intensité admissible selon la section

---

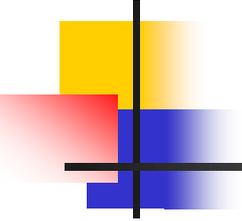
Au-delà d'une certaine intensité, un conducteur **s'échauffe** et se déforme; il existe alors un **risque d'incendie**.

Plus la section d'un conducteur est importante, plus l'intensité qu'il peut véhiculer est importante.

Le tableau ci-dessous donne l'intensité qui ne provoquera, ni échauffement, ni déformation d'un conducteur selon sa section.

Section du conducteur	Intensité ne provoquant aucun échauffement
1,5 mm <sup>2</sup>	16A
2,5 mm <sup>2</sup>	20A
6 mm <sup>2</sup>	32A

# Protection des biens dans les circuits électriques



## Les risques

---

Lorsque l'intensité dans un conducteur est supérieure à celle du tableau précédent, on parle de **surintensité**.

On distingue 2 types de surintensité :

- **La surcharge**
- **Le court-circuit**

La **surcharge** et le **court-circuit** sont deux phénomènes pouvant entraîner la dégradation ou la destruction des conducteurs.

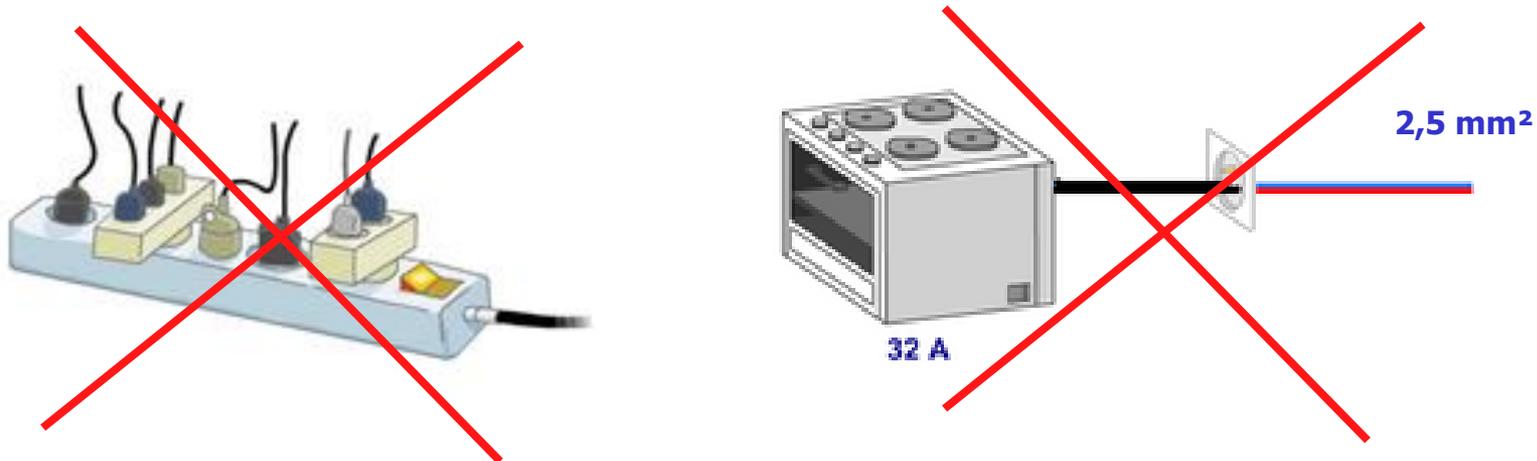
# Protection des biens dans les circuits électriques

## La surcharge

La surcharge se produit lorsque l'intensité est supérieure à celle prévue pour les conducteurs actifs.

Lors d'une surcharge, la **surintensité** est comprise entre **1 et 10 fois** l'intensité du fonctionnement normal.

Quelques exemples de mauvaises situations :

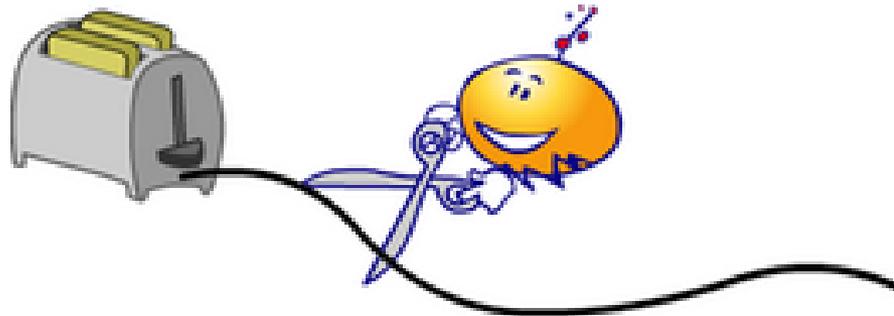


# Protection des biens dans les circuits électriques

## Le court-circuit

---

**Le court-circuit est un phénomène électrique accidentel qui survient lorsque 2 conducteurs actifs, phase et neutre par exemple, sont mis directement en contact.**



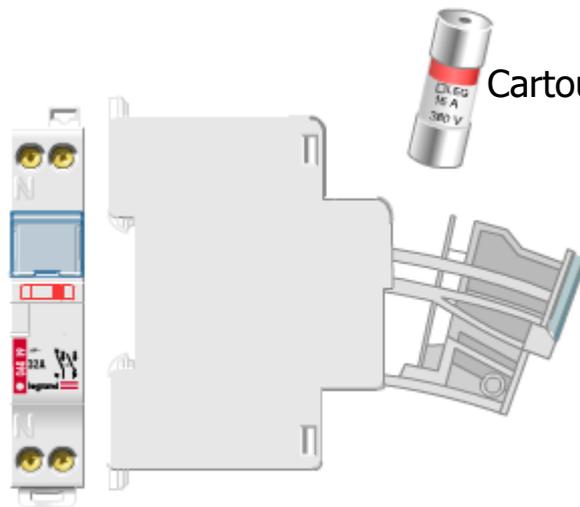
**Lors d'un court-circuit, la surintensité dépasse les 10 fois l'intensité du fonctionnement normal.**

# Protection des biens dans les circuits électriques

## Comment protéger?

Pour protéger les circuits, il existe 2 moyens de protection :

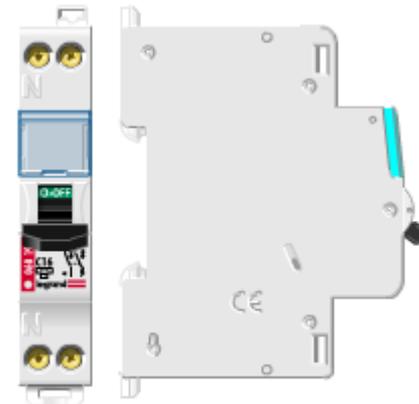
- la cartouche fusible placée dans un coupe-circuit,
- le disjoncteur.



Coupe circuit



Cartouche fusible



Disjoncteur DNX 16 A Réf. Legrand 060 19

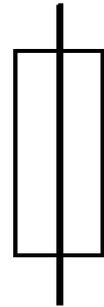
Rq : la cartouche fusible est souvent appelée fusible

# Protection des biens dans les circuits électriques

## La protection par fusible : caractéristiques

Les **caractéristiques** d'un fusible sont :

- ❑ intensité nominale nommé **calibre** qui est l'intensité pouvant traverser indéfiniment un fusible sans provoquer ni fusion ni échauffement excessif.
- ❑ **tension nominale** qui est la tension maximale sous laquelle le fusible peut être utilisé.
- ❑ **type** qui doit être adapté au matériel alimenté par le circuit protégé.
- ❑ **taille** qui correspond aux dimensions physiques de la cartouche.

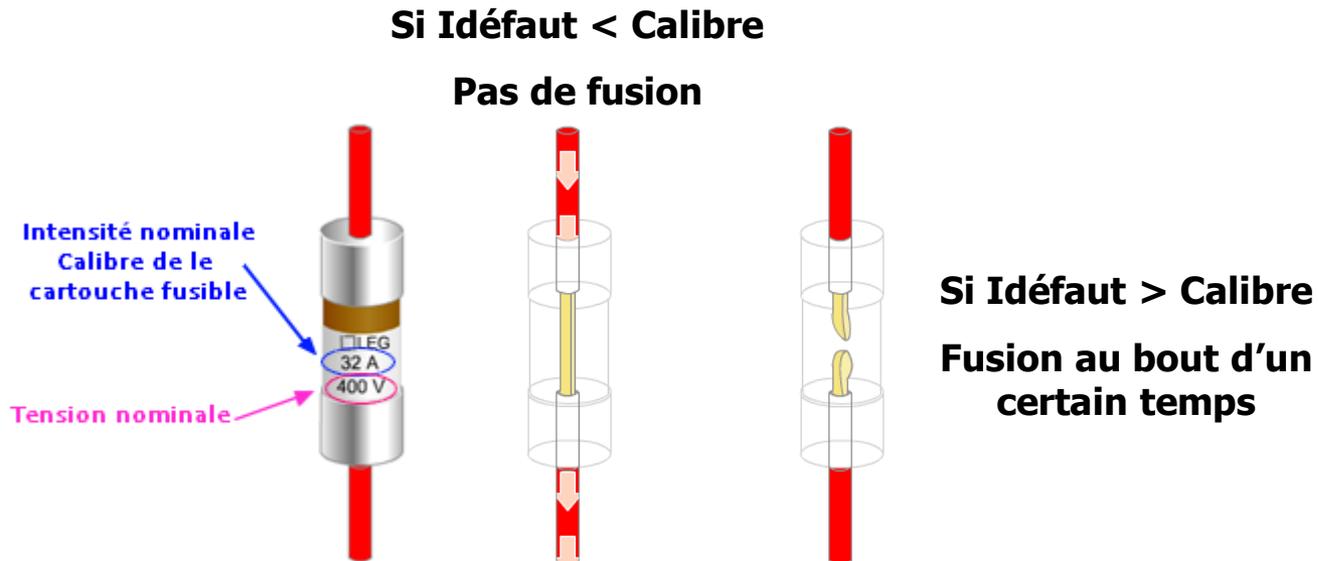


Symbole

# Protection des biens dans les circuits électriques

## La protection par fusible : principe

Lorsque l'intensité du courant de défaut est supérieure au calibre du fusible, celui-ci fond, après un certain temps, ce qui interrompt la circulation du courant.



# Protection des biens dans les circuits électriques

## La protection par fusible : type

Il existe 2 types de cartouches fusibles :

- les cartouches **gG** dites à **usage Général** qui assurent une protection contre les **surcharges** et les courts-circuits,

- les cartouches **aM** dites à **accompagnement Moteur** qui assurent uniquement une protection contre les **courts-circuits** pour des récepteurs inductifs (transformateurs, moteurs électriques, ...).

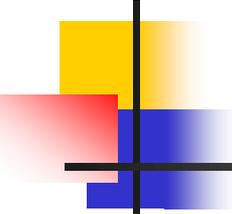
cartouche gG



cartouche aM

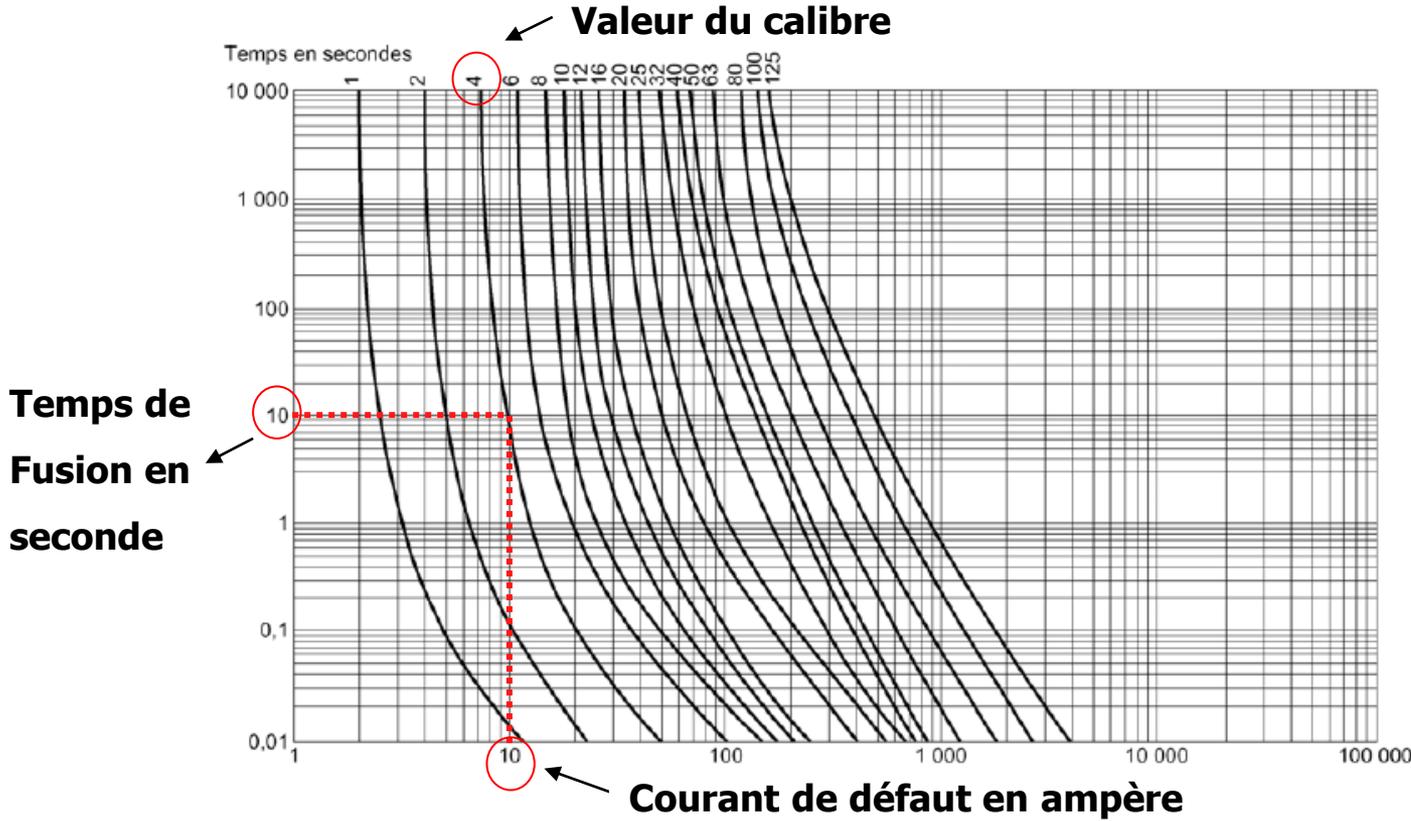


# Protection des biens dans les circuits électriques



## La protection par fusible : temps de fusion

Lorsque  $I_{\text{défaut}} > \text{Calibre}$ , la fusion du fusible n'est pas instantanée pour tolérer de brèves surcharges.



Exemple :  
Un fusible de calibre de 4A traversé par un courant de défaut de 10A fond en 10s.

# Protection des biens dans les circuits électriques

## La protection par fusible : dimensionnement

**Un fusible est dimensionné au regard de la section du conducteur à protéger.**

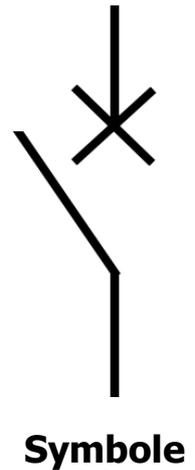
Section du conducteur	Calibre de la cartouche
1,5 mm <sup>2</sup>	10 A
2,5 mm <sup>2</sup>	20 A
4 mm <sup>2</sup>	25 A
6 mm <sup>2</sup>	32 A

# Protection des biens dans les circuits électriques

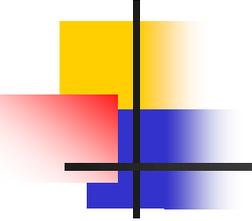
## La protection par disjoncteur : caractéristiques

Les **caractéristiques** d'un disjoncteur sont :

- **calibre** qui est l'intensité en-dessous de laquelle il n'y a pas d'ouverture du circuit,
- **tension nominale**, qui est la tension maximale sous laquelle le disjoncteur peut être utilisé
- **type du ou des déclencheurs** lié aux types de défaut protégés,
- **courbe de déclenchement** qui doit être adaptée aux biens à protéger.



# Protection des biens dans les circuits électriques



## La protection par disjoncteur : principe

---

Un **disjoncteur** a pour fonction d'**interrompre** la circulation du courant en cas d'apparition d'un défaut.

En cas de **surcharge** le déclenchement n'est pas instantané. Le temps de déclenchement dépend de l'intensité de la surcharge; il se détermine sur les courbes constructeurs.

En cas de **court-circuit** le déclenchement est quasi **instantané**.

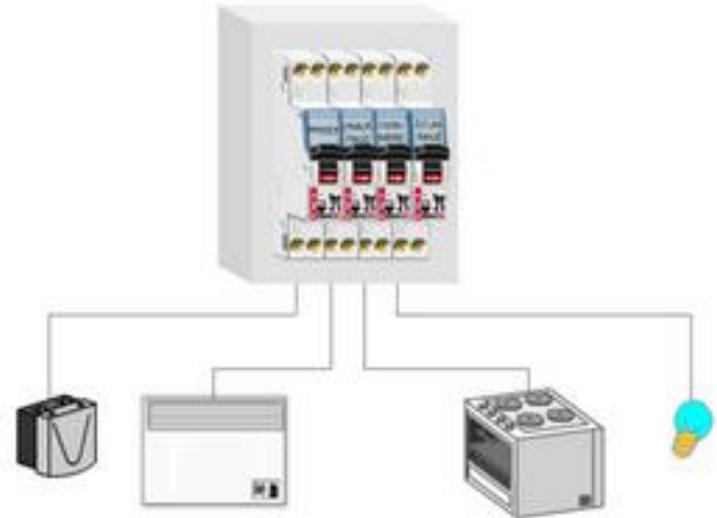
# Protection des biens dans les circuits électriques

## La protection par disjoncteur : principe

**Placé au départ de chaque circuit, le disjoncteur déclenche en cas d'incident.**

**Pour le réenclencher, il suffit d'actionner son levier de commande.**

**Ainsi, contrairement au fusible, on n'a pas à le remplacer après chaque défaut.**

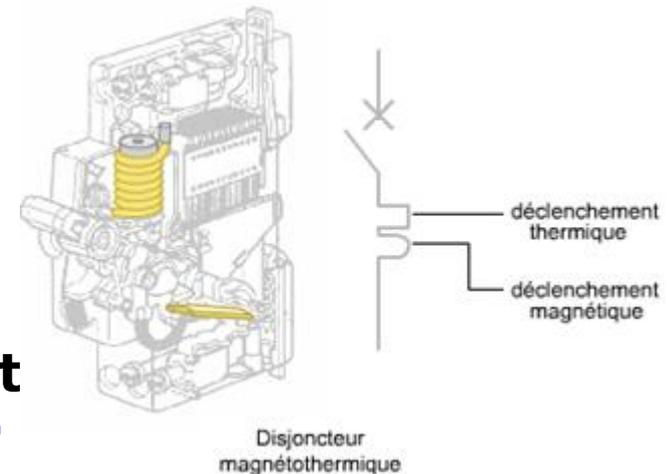


# Protection des biens dans les circuits électriques

## La protection par disjoncteur : déclencheur

Un disjoncteur possède toujours au moins **1 déclencheur magnétique** qui assure la protection contre les **courts-circuits**.

En complément un disjoncteur peut également posséder **1 déclencheur thermique** qui assure la protection contre les **surcharges**.



# Protection des biens dans les circuits électriques

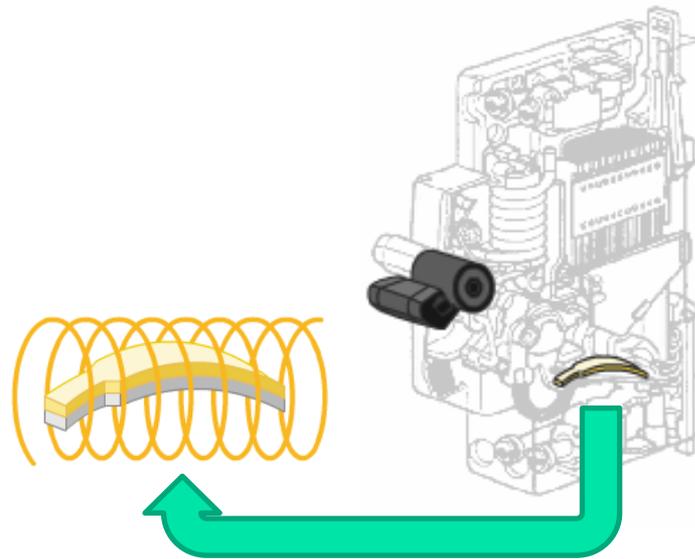
## La protection par disjoncteur : déclencheur thermique

Le **déclencheur thermique** conduit à l'ouverture du disjoncteur grâce à la déformation du bilame.

Le bilame du disjoncteur se déforme sous l'effet de la chaleur liée à la circulation du courant lié à la **surcharge**.

### Bilame

Lame composée de deux métaux superposés dont les coefficients de dilatation sont différents. Sous l'effet de la chaleur, un des deux métaux se dilate plus que l'autre provoquant la déformation de la lame.

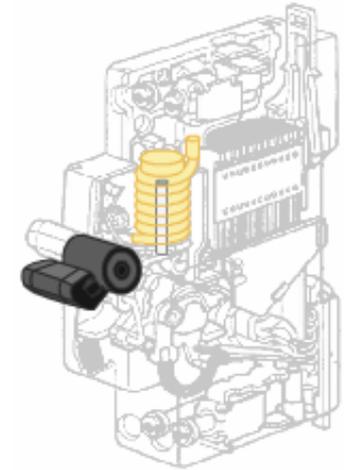


# Protection des biens dans les circuits électriques

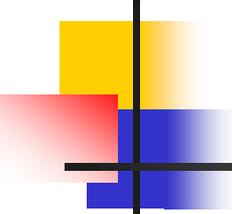
## La protection par disjoncteur : déclencheur magnétique

Le **déclencheur magnétique** provoque l'ouverture du circuit par le disjoncteur sous l'effet du champ magnétique créé par le **courant de court-circuit** circulant dans une bobine.

Le champ magnétique créé provoque le déplacement d'un percuteur assurant le déclenchement du mécanisme d'ouverture en quelques millisecondes.

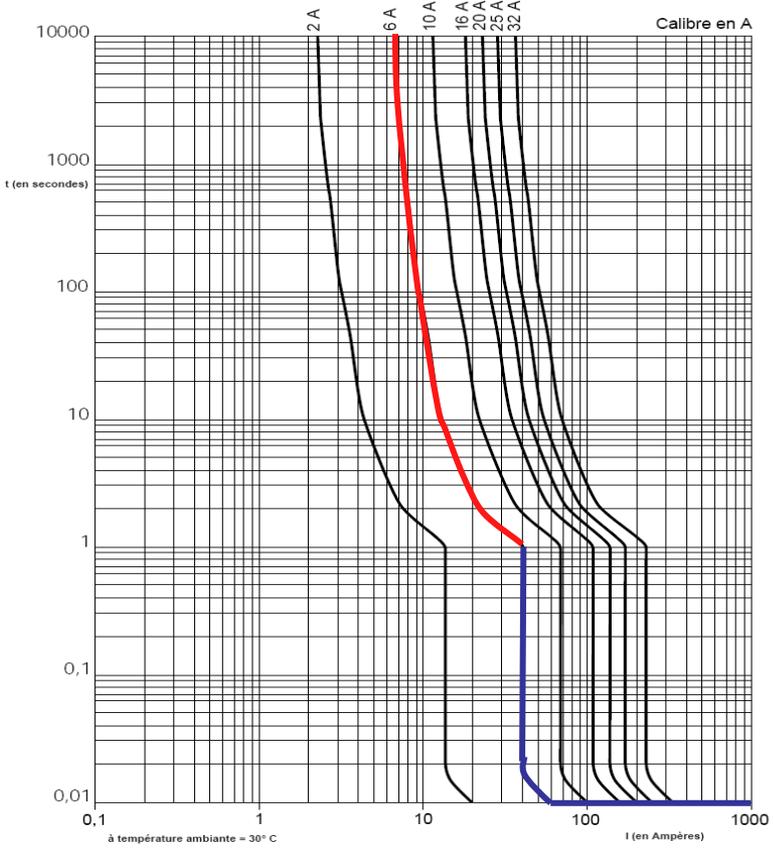


# Protection des biens dans les circuits électriques



## La protection par disjoncteur : temps de déclenchement

Courbes typiques de fonctionnement d'un disjoncteur Legrand DNX



**Zone du déclencheur thermique**

**Zone du déclencheur magnétique**