

LE RISQUE ÉLECTRIQUE

Introduction

Depuis 30 ans, le nombre d'accidents du travail, ainsi que les accidents graves dus à l'électricité diminuent régulièrement. Toutefois, ces derniers restent particulièrement graves. Chaque année, une dizaine de travailleurs meurent électrocutés. Les premières minutes qui suivent un accident sont très importantes pour les chances de survie

Il faut agir très vite :



De plus, les accidents liés à l'électricité peuvent être à l'origine d'incendies ou d'explosions. Les accidents d'origine électrique se produisent surtout lors d'opérations sur des installations fixes basse tension (armoires, coffrets, prises de courant...) au cours de l'utilisation de machines-outils portatives, ou lors d'interventions sur ou au voisinage de lignes aériennes, de postes de transformation et de canalisations enterrées.

A. Natures des risques électriques

Principaux risques

-
-
-

Ces risques ont pour origines des contacts directs ou indirects et des arcs électriques.

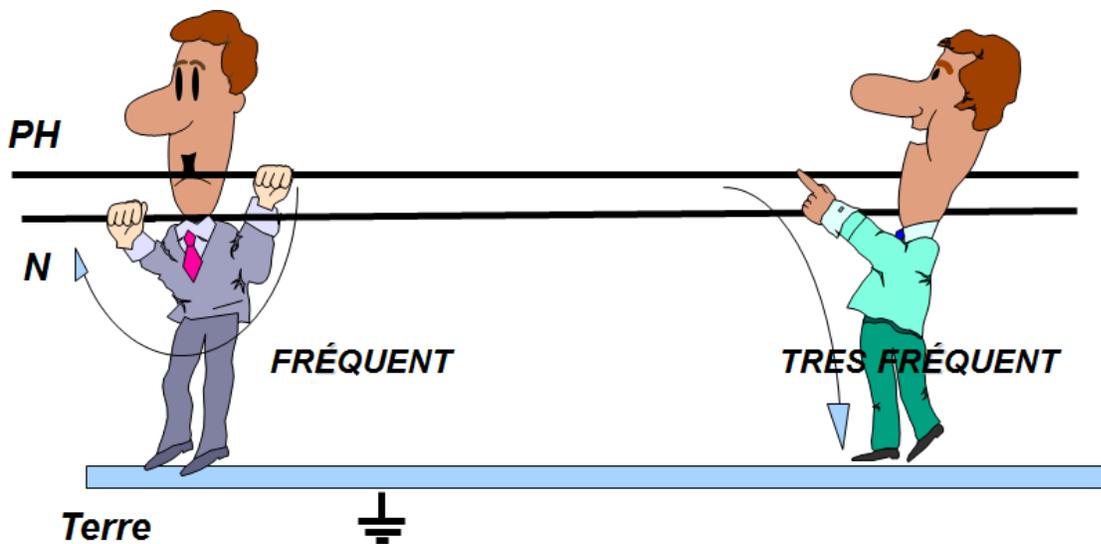
Fondamental : L'électrisation



Fondamental : L'électrocution

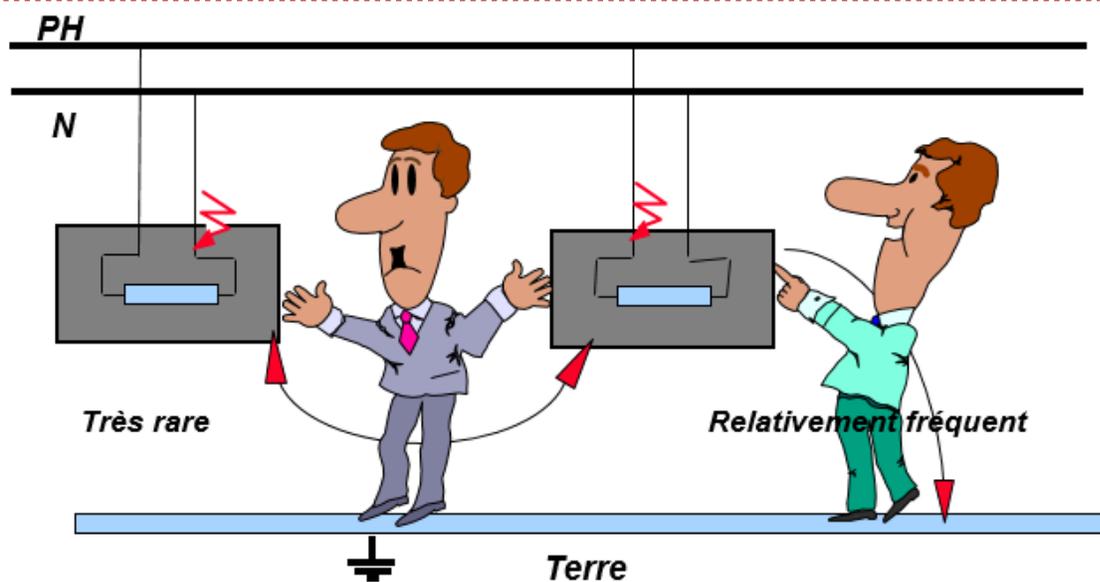


B. Contact direct



Contact direct

C. Contact indirect

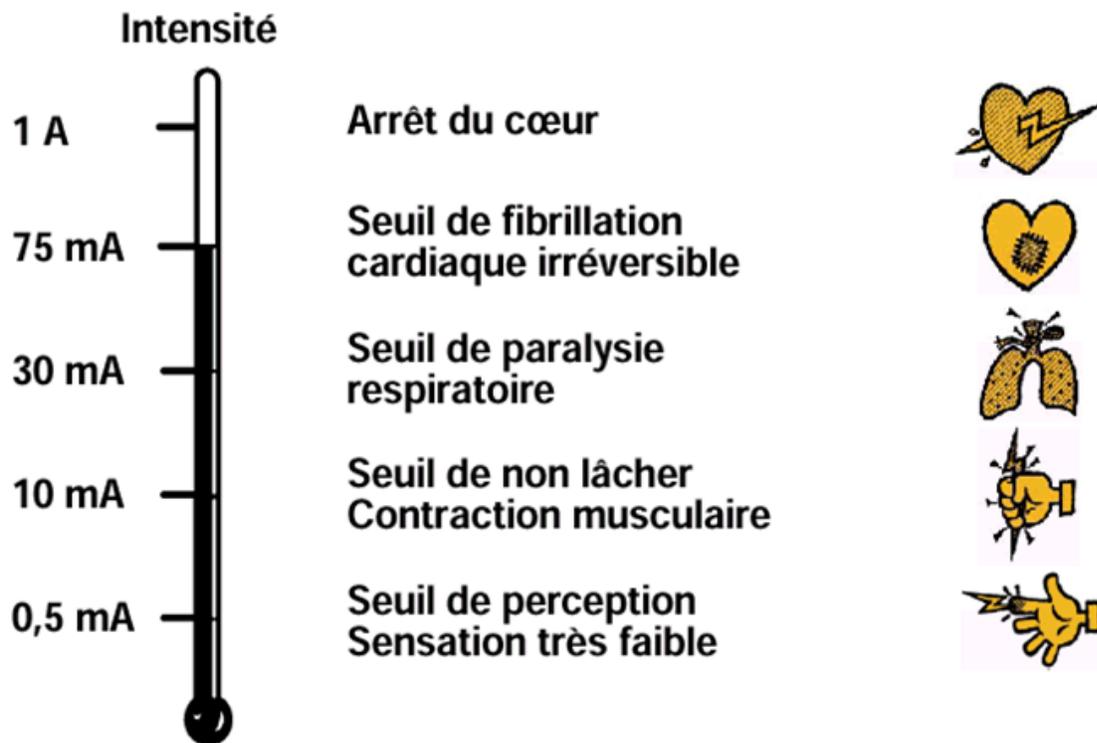


Contact indirect

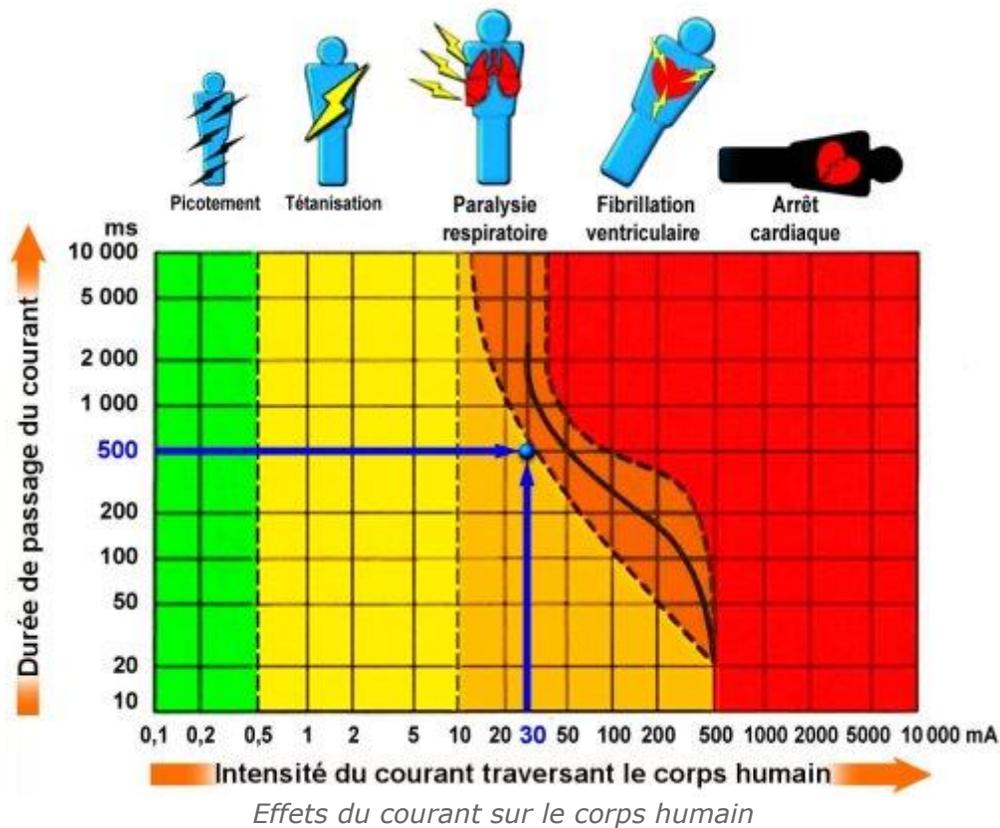
A. Effets sur la santé

Les effets d'une électrisation peut être plus ou moins grave, tout dépend de :

Exemple : Différentes blessures et lésions sur le corps et les organes



Attention



B. Types d'accidents

Éléments d'analyse des accidents électriques :

- Dans 50% des cas, les accidents sont survenus dans des ateliers lors de dépannages effectués dans des armoires électriques.
- Dans 46% des cas, la victime est entrée en contact avec des pièces nues sous tension.
- Dans 49% des cas, la qualification de la personne était insuffisante.
- Dans 44% des cas, le travail aurait pu être effectué hors tension.
- Dans 35% des cas, le principal facteur déterminant à l'origine de l'accident a été une mauvaise organisation du travail.

Remarque

80% les accidents sont survenus en basse tension et 60% des cas ont provoqués des brûlures par électrisation.

En matière d'accidents du travail, l'électricité constitue une cause relativement peu fréquente, mais elle génère en revanche, un facteur de gravité très important.



Les pièces sous tension , (ici les conducteurs de 2 lignes (63KV,20KV) sont placées suffisamment haut pour être hors d'atteinte des personnes



L'isolation des pièces sous tension se fait par un **matériau isolant** se plaçant entre les parties conductrices et la personne.

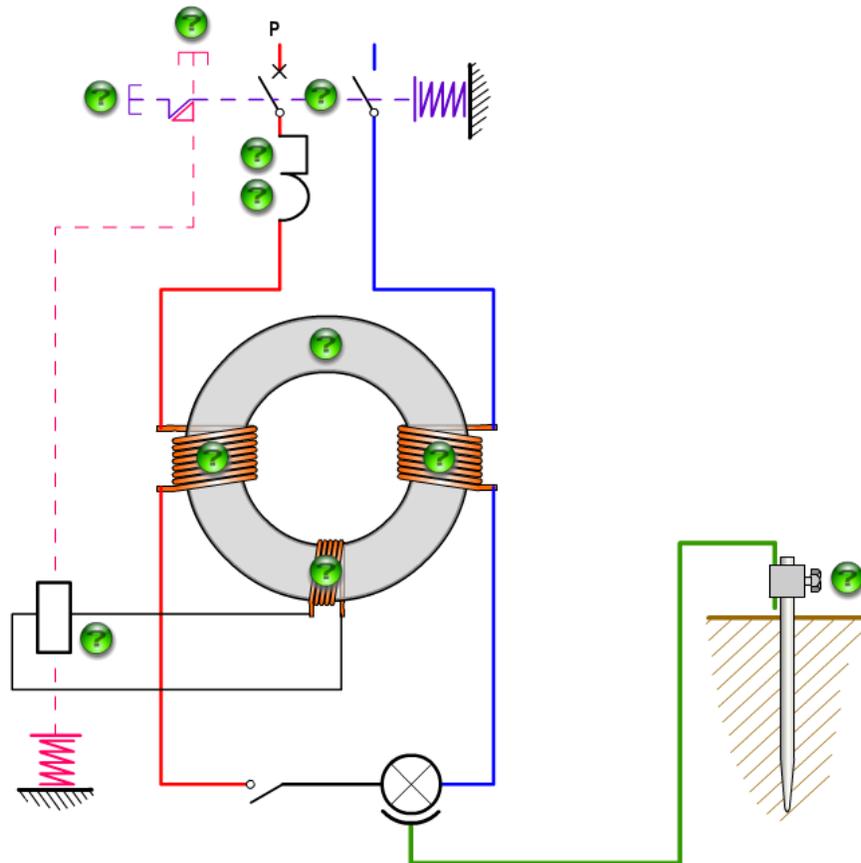


L'obstacle (en matériau conducteur ou isolant) placé entre la personne et les pièces nues sous tension (ici l'armoire) évite tous contacts directs avec ces pièces.

Attention! Le triangle jaune signifie implicitement que l'obstacle (ici la porte) ne peut être retiré que par une personne habilitée.

D. Protection par un dispositif DDR (contre les contacts indirects)

Une protection complémentaire consiste à utiliser un Disjoncteur Différentiel Résiduel (DDR) de 30 mA ou moins.



Attention

E. Protection par isolation renforcée

Les appareils électriques sont fabriqués en respectant quatre niveaux fonctionnels d'isolation électrique.

La classe d'isolation est indiquée par un symbole sur l'étiquette d'identification.

Classes	Caractéristiques	Emploi	Symbole
0	<ul style="list-style-type: none"> Isolation principale Pas de possibilité de relier les masses entre elles ou à la terre 	Utilisation interdite sur les lieux de travail	Pas de symbole
I	<ul style="list-style-type: none"> Isolation principale Masses reliées entre elles et à la terre 	Utilisation possible sur les lieux de travail pour les machines fixes	
II	<ul style="list-style-type: none"> Isolation renforcée (ou double isolation) Masses non reliées à la terre 	Utilisation possible sur les lieux de travail pour les machines non fixes	
III	<ul style="list-style-type: none"> Alimentation en très basse tension de sécurité (TBTS) ou de protection Masses non reliées à la terre Alimentation sécurisée (transformateur de sécurité) 	Obligatoire sur les appareils portatifs, non fixes en milieu confiné humide ou mouillé	Indication de la tension nominale (maximale)

Classes de matériels électriques

F. Équipements de protection individuelle (E.P.I.)

Les E.P.I. permettent de se protéger des risques électriques ou non électriques (chutes, projection ...) lorsque la mise en place des E.P.C sont impossible ou difficile à mettre en place. Elles peuvent aussi venir en complément des E.P.C.

Les E.P.I. peuvent recouvrir l'ensemble du corps :



Les E.P.I. doivent être vérifiés avant chaque utilisation et ils doivent être conformes aux normes en vigueur et comporter le marquage CE.

Si un E.P.I est défectueux, il doit être retiré immédiatement et changé.



Quelques E.P.I.

Les E.P.I. doivent être portés lorsqu'il y a un risque de contact avec des pièces nues sous tension, au voisinage renforcé et ils doivent être adaptés à la tension

Catégorie	Tension d'emploi
00	500 V
0	1 000 V
1	7 500 V
2	17 000 V
3	26 500 V
4	36 000 V

G. 6.3.1 Protection contre les court-circuit

Définition

- En monophasé : contact entre phase et neutre
- En biphasé : contact entre 2 phases
- En triphasé : contact entre phases ou neutre

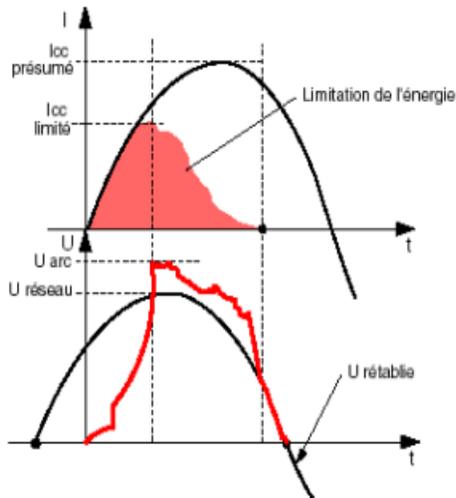
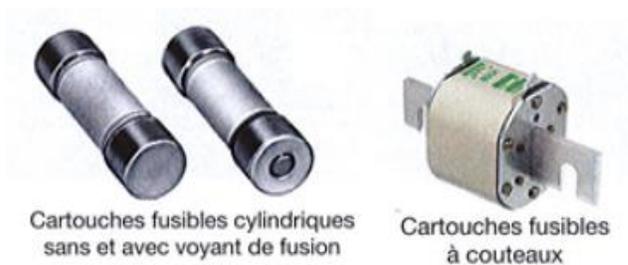


Image Coupure de l'arc

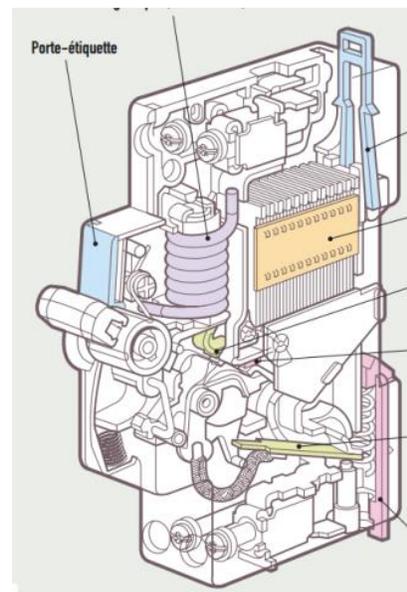
Le court-circuit provoque l'augmentation de température des conducteurs mais aussi le développement de l'intensité du courant et sans coupe-circuit, cette croissance d'intensité peut entraîner la destruction de toute l'installation (création d'un arc électrique) avec des possibilités d'incendie par exemple.

Quel sont les moyens de protection contre les court-circuit ?
La protection contre les court-circuit peut être assurée par :

- Des cartouches fusibles

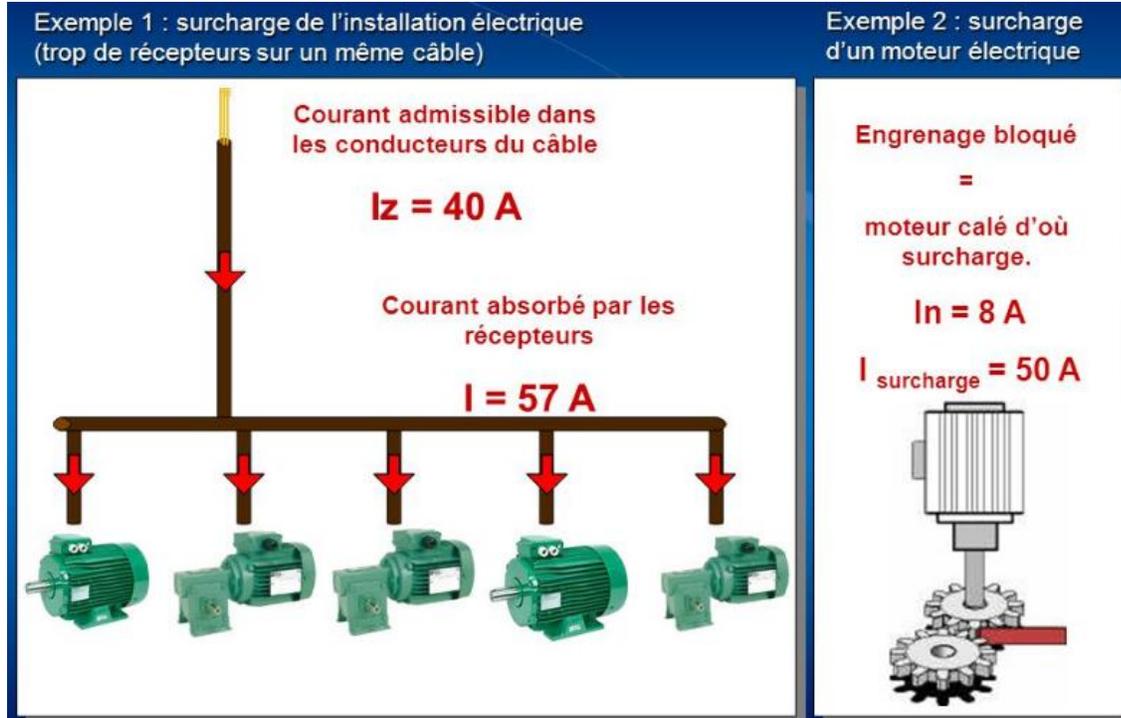


- Des dispositifs magnétiques



H. 6.3.2 Surcharge

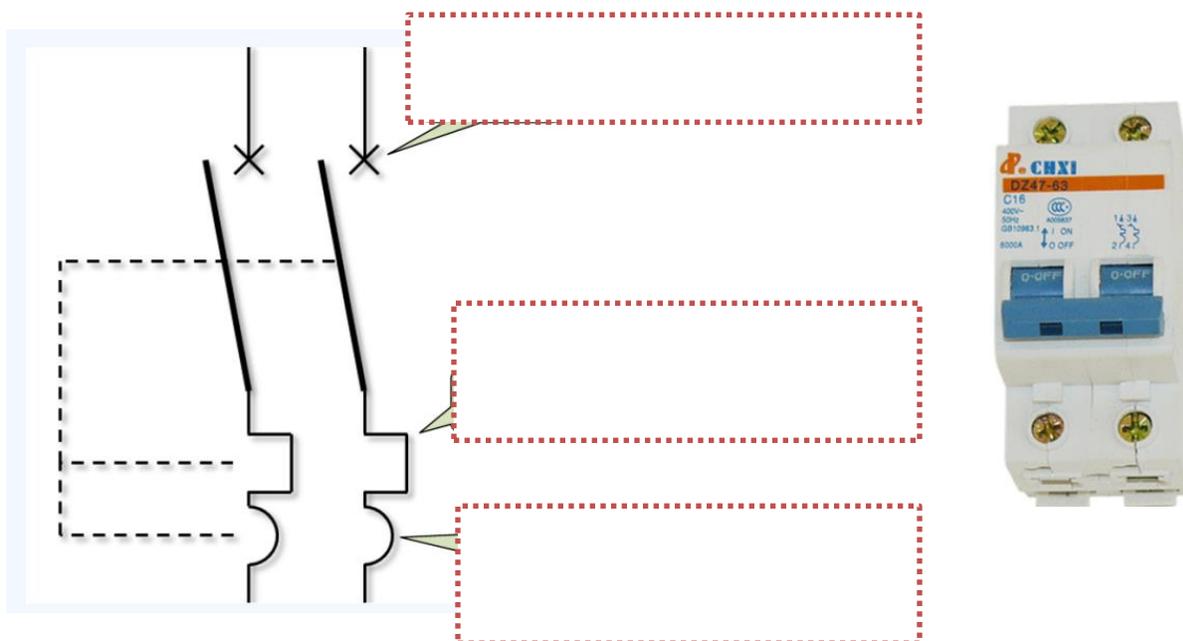
Définition



Quel sont les moyens de protection contre les surcharges ?

La protection contre les surcharges électrique est assurée par :

- Des dispositifs thermique



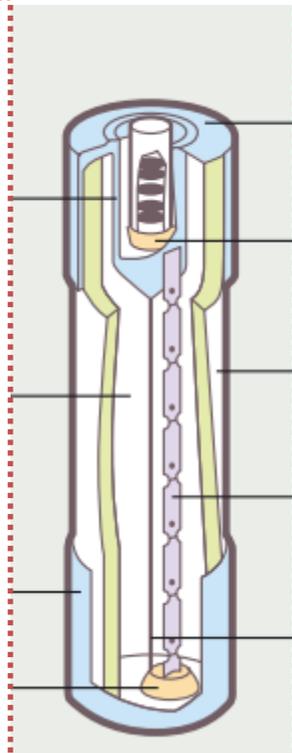
Contenus annexes

- Les fusibles

Le fusible est un **point faible** placé dans une installation électrique.

Il ouvre le circuit par **fusion** lors d'un court-circuit.

Il doit être remplacé après chaque fusion, c'est pour cela qu'on les remplace de plus en plus par des disjoncteurs



Structure interne d'un fusible

Les types de cartouche :

Caractéristiques

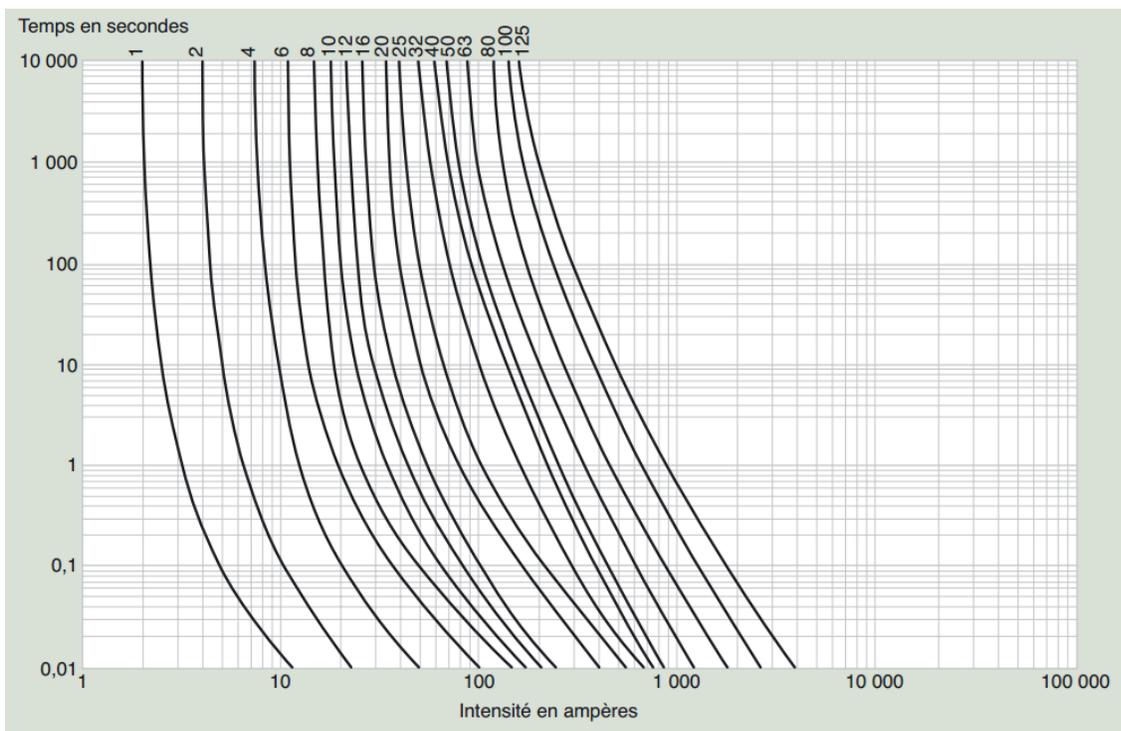
- le **type** :
 - gG** : fusible d'usage général (marquage en noir).
 - aM** : fusible d'accompagnement moteur (marquage en vert).

- l'**intensité nominale** ou **calibre** à choisir $\geq I_d$
- la **tension nominale**
- la **taille** : diamètre \times longueur

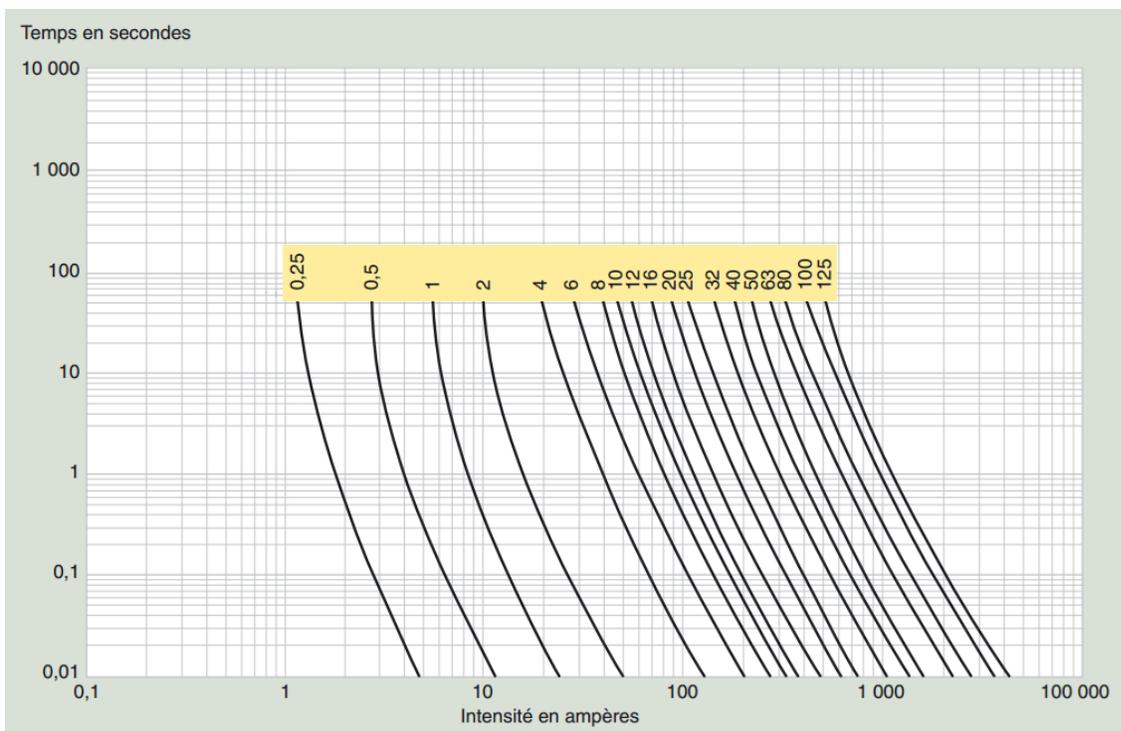


Taille	Gamme du calibre	Type	
8,5 x 31,5	1 - 16 A	gG	
10 x 38	0,5 - 25 A		
14 x 51	2 - 50 A		
22 x 58	4 - 125 A		
8,5 x 31,5	1 - 10 A	aM	
10 x 38	0,25 - 25 A		
14 x 51	2 - 50 A		
22 x 58	16 - 125 A		
00	25 - 160 A	A couteau	
0	63 - 200 A		
1	125 - 250 A		
2	200 - 400 A		
3	500 - 630 A	gG	
4	630 - 1250 A		
00	25 - 125 A		A couteau
0	63 - 160 A		
1	125 - 250 A		
2	200 - 400 A		
3	500 - 630 A	aM	
4	630 - 1000 A		

Les courbes de fusions indiquent le temps de coupure d'un fusible pour une intensité donnée.



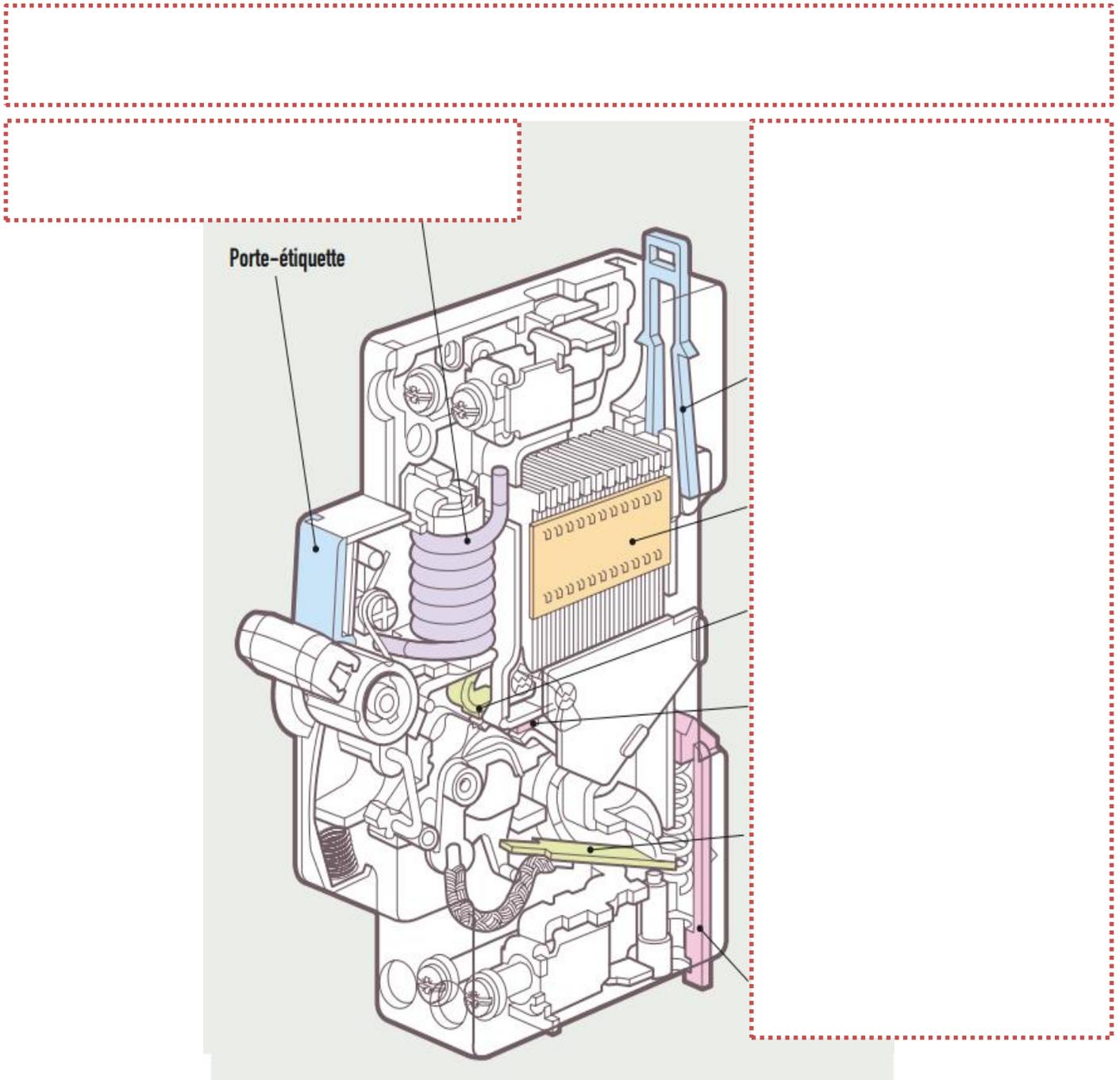
Courbes de fusion - Fusible type gG



Courbes de fusion - Fusible aM

- Les dispositifs magnétiques

On les trouve dans les disjoncteurs magnétique ou magnétothermique :



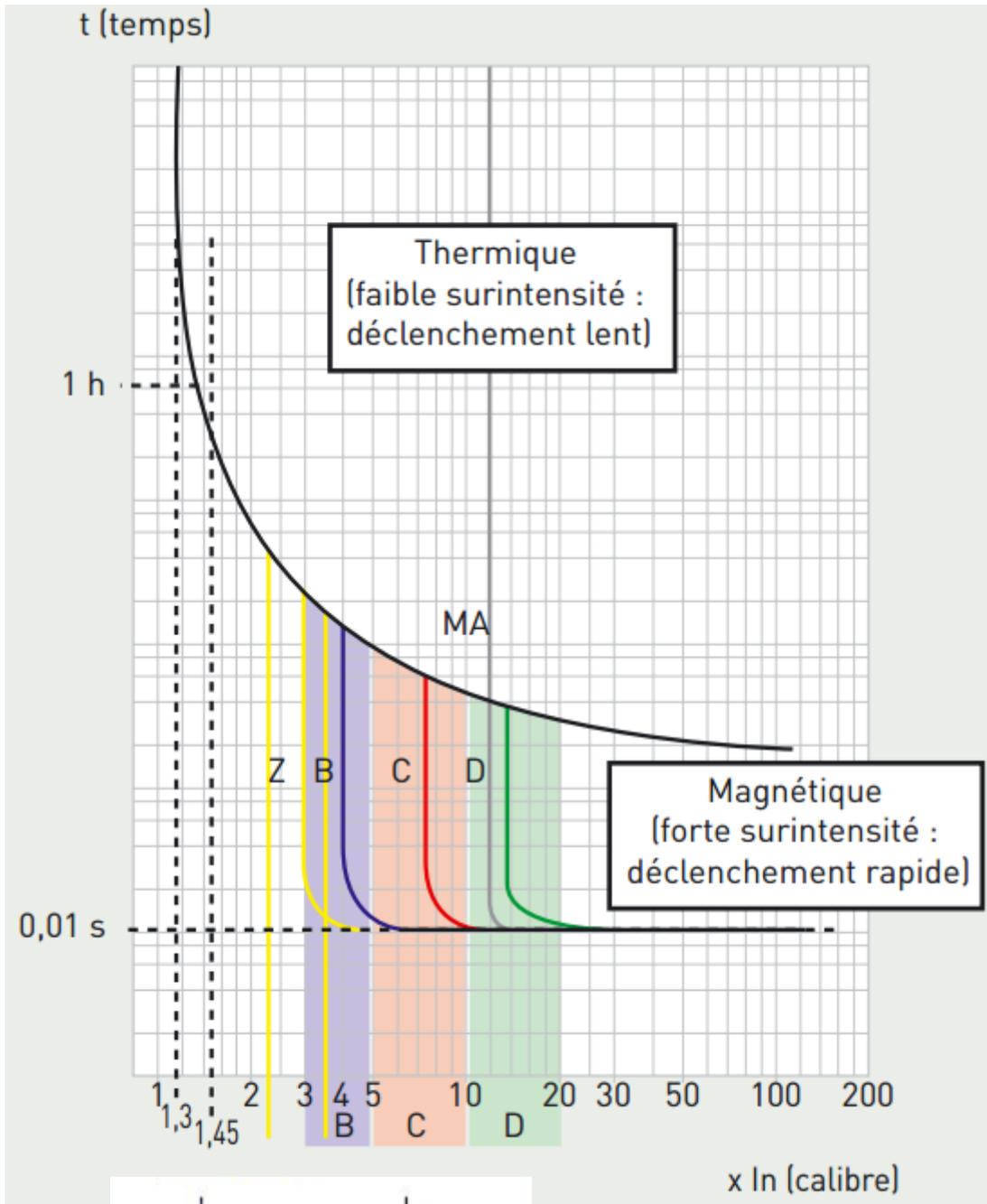
Structure interne d'un disjoncteur modulaire magnétothermique

L'intensité minimum qui provoque le déclenchement du dispositif électromagnétique dans un temps inférieur à 10 ms, s'appelle :

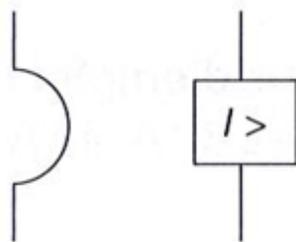
Les types de disjoncteurs :

- Type B : permet d'éliminer les court-circuit de très faible valeur
- Type C : c'est le plus usuel, celui qui correspond aux installations normales.
- Type D : utiliser pour la protection des circuits où il y a de très fortes pointes de courant à la mise sous tension (transformateur, etc...)

Les type Z et MA sont utilisés dans des application spécifiques



Symboles

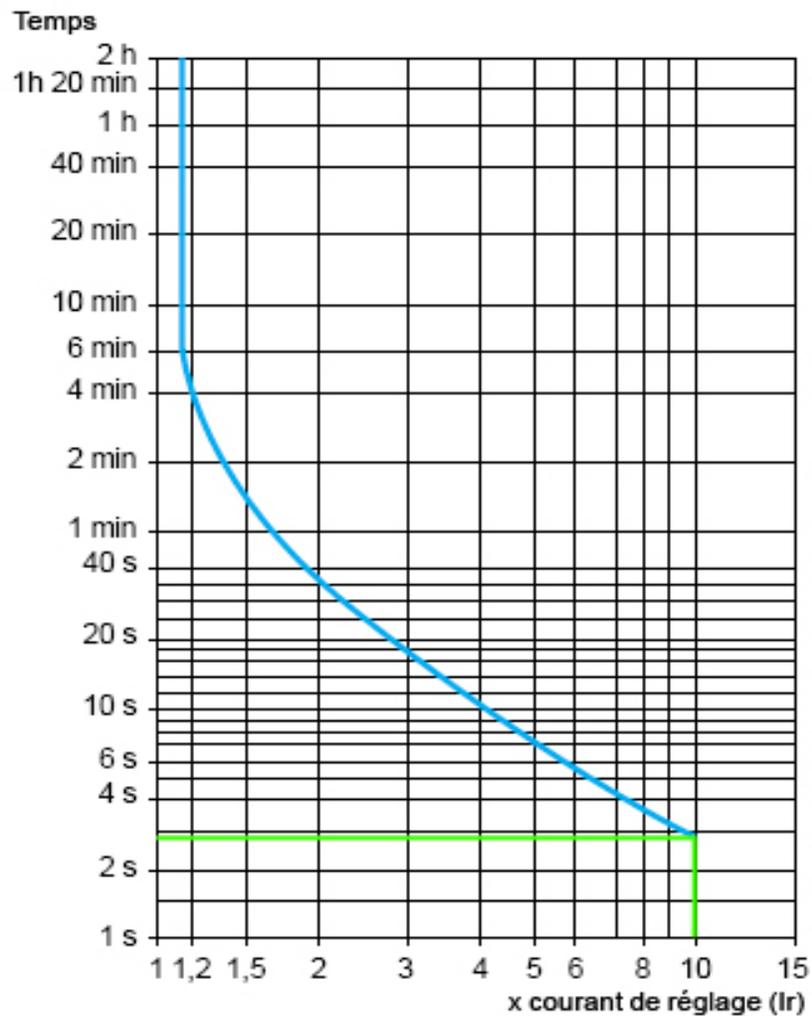


Symboles déclencheur magnétique

- Dispositifs thermiques

Lorsque le courant le traversant est supérieur au réglage, une élévation de la température sur le circuit va déformer le bilame et ainsi ouvrir le circuit

Exemple : Courbe de déclenchement



On peut voir par exemple que si l'intensité le traversant est de 10 fois l'intensité de réglage, le relais va se déclencher en moins de 3 secondes.