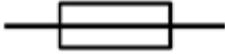


**TECHNOLOGIE DES FUSIBLES**

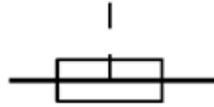
**1- / FONCTION**

Un coupe-circuit à fusible (ou fusible) est un dispositif de protection contre les courts-circuits et les surcharges par la fusion d'un élément calibré lorsque le courant qui le traverse dépasse la valeur de son calibre.

Symbole :



Fusible sans perceur



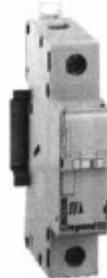
Fusible avec perceur



Cartouche fusible cylindrique



Cartouche fusible cylindrique à perceur



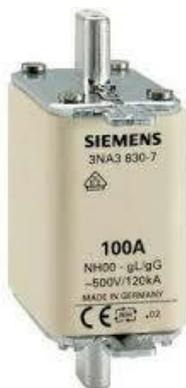
Coupe-circuit domestique unipolaire



Coupe-circuit domestique unipolaire + neutre

**2- / DIFFERENTS TYPES DE FUSIBLE**

Il existe différents types de fusible en fonction de la classe ou de la forme de la cartouche fusible.



**Fusible à couteau**



PERCEUR

**Fusible avec perceur**



**Fusible sans perceur**

### 3- /CLASSES DE FUSIBLE

Selon leurs usages, il existe quatre (04) classes de fusibles. Ce sont :

-**la classe gG** (anciennement appelé gF ou **gII** ou gI)

Les **fusibles gG** sont des fusibles dit « protection générale » ;ils protègent les circuits contre les faibles et fortes surcharges ainsi que les courts-circuits.

Les inscriptions sont en noir. L'image montre un fusible cylindrique.



-**la classe aM.**

Les **fusibles aM** sont des fusibles dits « accompagnement moteur »,

Ils protègent les circuits contre les fortes surcharges ainsi que les courts-circuits.

Les inscriptions sont en vert.



-**la classe AD**

Les fusibles AD sont des fusibles dits « accompagnement disjoncteur », ce type de fusibles est utilisé par les distributeurs d'énergie électrique. Les inscriptions sont en rouges.



-**la classe UR**

Les fusibles ultra-rapides (UR) assurent la protection des semi- conducteurs de puissance et des circuits sous tension continue.



## 4-/ CONSTITUTION GENERALE D'UN FUSIBLE

Un fusible est principalement constitué d'un élément fusible, d'un corps, d'une matière de remplissage et des pièces de connexion.

### 4-1/Elément fusible

C'est le cœur du fusible. Il est sensible à la valeur efficace du courant. C'est de lui que dépendent les caractéristiques électriques. **Il est calibré selon les valeurs des courants.**

### 4-2/ Corps ou cartouche

En verre, en céramique ou d'autres matériaux, il doit répondre aux critères suivants :

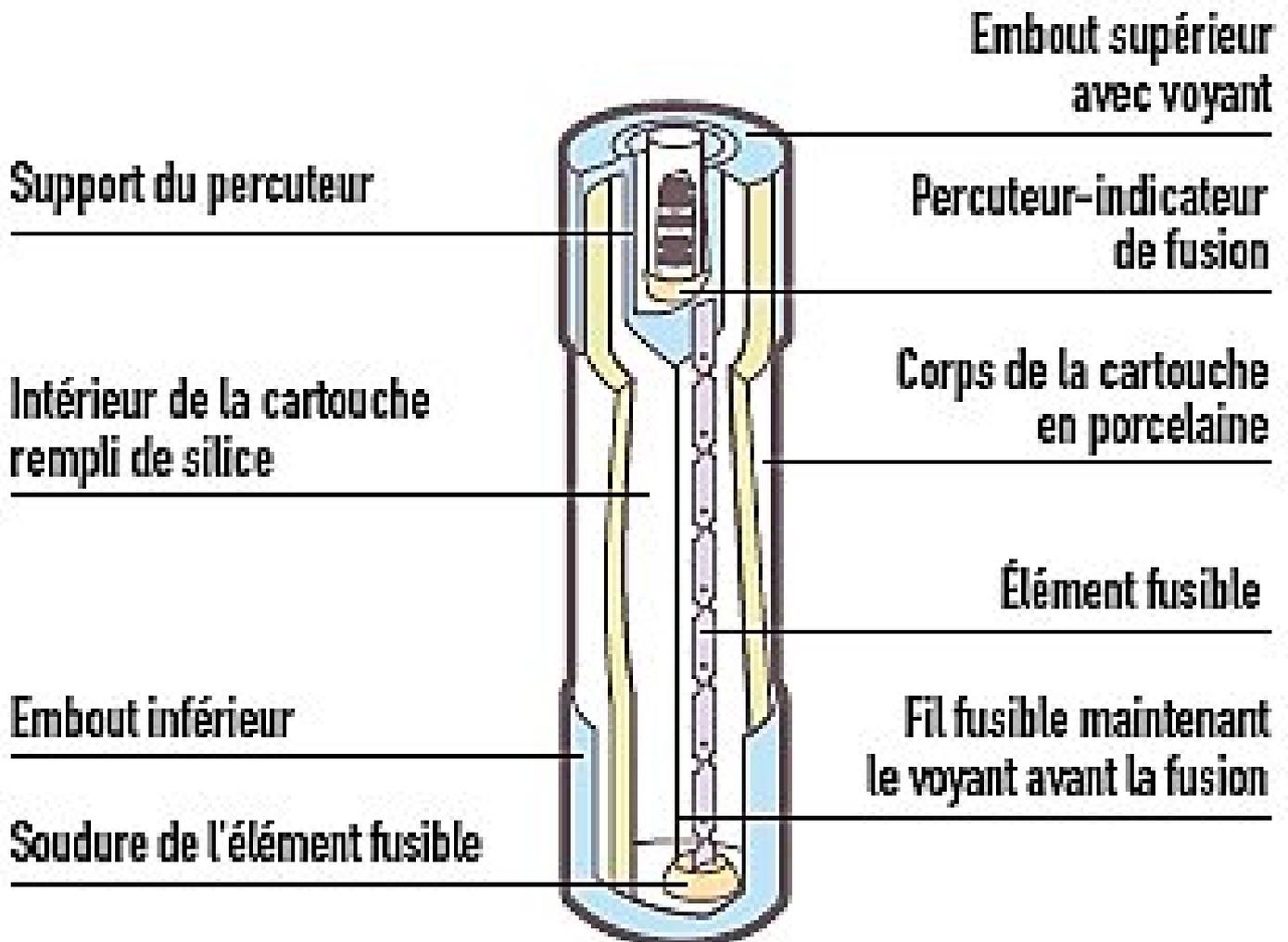
- bonne résistance mécanique ;
- bonne conduction thermique ;
- bonne aptitude à supporter les chocs thermiques.

### 4-3/Matière de remplissage ou bourrage

Généralement en silice granuleuse, son rôle est d'absorber l'énergie de l'arc électrique et d'assurer l'isolement après la coupure (**coupure de l'arc électrique**).

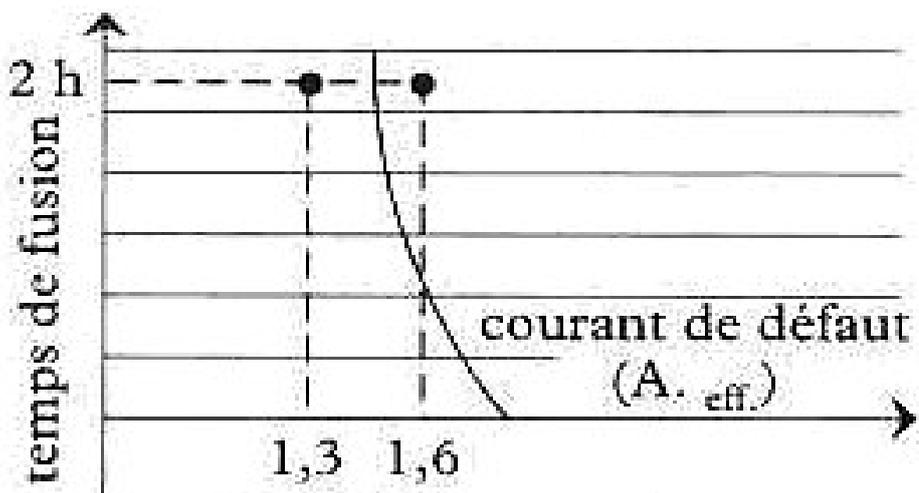
### 4-4/ Pièces de connexion (embouts)

Elles assurent principalement la liaison électrique entre le fusible et son support (porte-fusible, sectionneur porte-fusibles,...). Mais, elles peuvent servir aussi d'élément de fixation sur le support.



## 5- / PRINCIPALES CARACTERISTIQUES

- **la tension nominale** ( $U_n$ ) : c'est la valeur maximale de tension sous laquelle le fusible peut être utilisé.
- **le courant nominal** ( $I_n$ ) : appelé encore calibre ou courant assigné, le courant nominal est la valeur maximale de courant qui peut traverser indéfiniment le fusible sans provoquer sa fusion.
- **le courant conventionnel de non fusion** ( $I_{nf}$ ) : c'est la valeur de l'intensité du courant qui peut être supportée par un fusible pendant un temps conventionnel spécifié par la norme sans provoquer la fusion.
- **le courant conventionnel de fusion** ( $I_f$ ) : c'est la valeur de courant qui provoque la fusion du fusible avant l'expiration du temps conventionnel spécifié par la norme.
- **le pouvoir de coupure nominal** (pdC) : c'est la valeur maximale du courant de court-circuit présumé que peut couper ce fusible.
- **la courbe de fonctionnement** : C'est la courbe :  $t = f(I)$
- **la forme de la cartouche** : elle peut être de forme cylindrique ou à couteau.
- **la taille** : elle détermine les dimensions du fusible (**longueur\*largeur**).



Incertitude de la zone de fusion

calibres	$I_{nf}$ = intensité de non fusion	$I_f$ = intensité de fusion	$t$ = temps conven- tionnel
$I_n = 4 \text{ A}$	1,5	2,1	1 h
5 à 10 A	1,5	1,9	1 h
11 à 25 A	1,4	1,75	1 h
26 à 63 A	1,3	1,6	1 h
64 à 100 A	1,3	1,6	2 h
101 à 160 A	1,2	1,6	2 h
161 à 400 A	1,2	1,6	3 h

Tableau des valeurs de  $I_{nf}$  et de  $I_f$

## CHOIX D'UN FUSIBLE

### 1-/ CARACTERISTIQUES DE CHOIX D'UN FUSIBLE

Les principales caractéristiques à prendre en compte dans le choix d'un fusible sont :

- sa classe ;
- son courant assigné (ou son calibre) ;
- sa tension assignée ou tension nominale ;
- son pouvoir de coupure ;
- sa taille et sa forme.

### 2-/ CHOIX D'UN FUSIBLE

#### 2-1-/ Procédure de choix

Pour choisir un fusible, il faut déterminer d'abord ses caractéristiques et enfin le choisir dans un catalogue constructeur.

#### 2-2-/ Détermination des caractéristiques

##### **a) Classe**

La classe d'un fusible est fonction de la nature du récepteur à protéger. Ainsi, pour la protection :

- **des circuits d'éclairage, de chauffage et des lignes de distribution**, il faut un **fusible gG** ;
- **des moteurs et des transformateurs**, il faut un **fusible aM**.

##### **b) Courant assigné (ou calibre) ( $I_n$ )**

Il se détermine à partir du courant d'emploi ( $I_B$ ) et/ou du courant admissible par la canalisation ( $I_Z$ ) de la ligne en respectant la règle suivante :  $I_B \leq I_n < I_Z$

Le courant d'emploi  $I_B$  est le courant qui circule dans la ligne à protéger (**courant absorbé par l'installation**).

##### **c) Tension assignée (ou tension nominale) ( $U_n$ )**

La tension nominale ( $U_n$ ) d'un fusible doit être supérieure ou égale à la tension du réseau électrique d'alimentation.  $U_n \geq U_R$

##### **d) Pouvoir de coupure (pdC)**

Le pouvoir de coupure (pdC) d'un fusible doit être supérieur ou égal au courant de court-circuit ( $I_{cc}$ ) susceptible de s'établir au point où est installé le fusible.  $pdC \geq I_{cc}$

##### **e) Taille et forme**

Un fusible est toujours à insérer dans un porte-fusible. Sa taille et sa forme doivent être adaptées à celles du porte-fusible.

**NB :** Si l'installation dans laquelle nous allons utiliser le fusible comporte d'autres appareils de protection contre les surcharges et les courts-circuits, il faut tenir compte de la sélectivité.

**Dans le cas des circuits de démarrage de moteurs asynchrones triphasés où il y a un relais thermique et un sectionneur porte-fusibles dans lequel sont insérés des fusibles, il faut choisir d'abord le sectionneur et le relais thermique avant le choix des fusibles. Dans ce cas, le relais thermique impose le calibre du fusible et le sectionneur impose sa taille.**

## EXERCICE D'APPLICATION

Choisir le fusible de protection d'un four électrique triphasé.

Réseau: 380V; 50Hz

Four: P=5KW - I=7,6A.

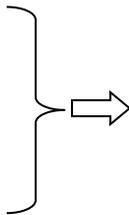
## SOLUTION

### Détermination des caractéristiques

- **Classe** : **fusible gG** car il s'agit d'un circuit de chauffage.
- **Calibre** : On choisit le calibre égal ou immédiatement supérieur à 7,6A. Le document 1/2 donne  $I_n=8A$ .
- **Tension nominale** : Il faut  $U_n \geq U_R=380V$ .
- **Pouvoir de coupure** : Ne peut être déterminé dans ce cas car  $I_{cc}$  inconnu. Tout fusible de n'importe quel pouvoir de coupure peut être retenu dans ce cas.
- **Forme et taille** : Ne peuvent être déterminées car porte-fusibles non précisé. Le fusible peut être cylindrique ou à couteau et de différentes tailles.

### Choix

- Fusible gG
- $I_n=8A$
- $U_n \geq 380V$



Dans le catalogue constructeur (DOCUMENT 1/2), les fusibles correspondant sont :

- DF2-BN0800 (taille : 8,5x31,5)
- DF2-CN08 (taille : 10x38)

## Cartouches-fusibles

pour sectionneurs et porte-fusibles modulaires (1)

classe aM : protection des appareils à fortes pointes d'intensité (moteur, électro de frein, etc.).  
classe gF ou g1 : protection des circuits sans pointe d'intensité importante (chauffage, etc.).  
(ou gG)

**Cartouche-fusible cylindrique  
8,5 x 31,5  
pour porte-fusible DF6-AB08**

Cartouche-fusible classe aM		
Calibre en A	Référence unitaire	Masse kg
1	DF2-BA0100	0,010
2	DF2-BA0200	0,010
4	DF2-BA0400	0,010
6	DF2-BA0600	0,010
8	DF2-BA0800	0,010
10	DF2-BA1000	0,010

Cartouche-fusible classe gF ou g1		
Calibre en A	Référence unitaire	Masse kg
1	DF2-BN0100	0,010
2	DF2-BN0200	0,010
4	DF2-BN0400	0,010
6	DF2-BN0600	0,010
8	DF2-BN0800	0,010
10	DF2-BN1000	0,010
12	DF2-BN1200*	0,010
16	DF2-BN1600*	0,010
20	DF2-BN2000*	0,010

**Cartouche-fusible cylindrique  
10 x 38  
pour sectionneur LS1-D  
et porte-fusible DF6-AB10**

0,16	DF2-CA001	0,010
0,25	DF2-CA002	0,010
0,50	DF2-CA005	0,010
1	DF2-CA01	0,010
2	DF2-CA02	0,010
4	DF2-CA04	0,010
6	DF2-CA06	0,010
8	DF2-CA08	0,010
10	DF2-CA10	0,010
12	DF2-CA12	0,010
16	DF2-CA16*	0,010
20	DF2-CA20*	0,010
25	DF2-CA25*	0,010

2	DF2-CN02	0,010
4	DF2-CN04	0,010
6	DF2-CN06	0,010
8	DF2-CN08	0,010
10	DF2-CN10	0,010
12	DF2-CN12*	0,010
16	DF2-CN16*	0,010
20	DF2-CN20*	0,010
25	DF2-CN25*	0,010
32	DF2-CN32*	0,010

**Cartouche-fusible cylindrique  
14 x 51  
pour sectionneur GK1-E**

0,25	DF2-EA002	0,020
0,50	DF2-EA005	0,020
1	DF2-EA01	0,020
2	DF2-EA02	0,020
4	DF2-EA04	0,020
6	DF2-EA06	0,020
8	DF2-EA08	0,020
10	DF2-EA10	0,020
12	DF2-EA12	0,020
16	DF2-EA16	0,020
20	DF2-EA20	0,020
25	DF2-EA25	0,020
32	DF2-EA32*	0,020
40	DF2-EA40*	0,020
50	DF2-EA50*	0,020

4	DF2-EN04	0,020
6	DF2-EN06	0,020
10	DF2-EN10	0,020
16	DF2-EN16	0,020
20	DF2-EN20	0,020
25	DF2-EN25	0,020
32	DF2-EN32*	0,020
40	DF2-EN40*	0,020

**Cartouche-fusible cylindrique  
22 x 58  
pour sectionneur DK1-FB, GB**

4	DF2-FA04	0,045
6	DF2-FA06	0,045
8	DF2-FA08	0,045
10	DF2-FA10	0,045
16	DF2-FA16	0,045
20	DF2-FA20	0,045
25	DF2-FA25	0,045
32	DF2-FA32	0,045
40	DF2-FA40	0,045
50	DF2-FA50	0,045
63	DF2-FA63*	0,045
80	DF2-FA80*	0,045
100 (1)	DF2-FA100*	0,045
125 (1)	DF2-FA125*	0,045

10	DF2-FN10	0,045
20	DF2-FN20	0,045
25	DF2-FN25	0,045
32	DF2-FN32	0,045
40	DF2-FN40	0,045
50	DF2-FN50	0,045
63	DF2-FN63*	0,045
80 (1)	DF2-FN80*	0,045
100 (1)	DF2-FN100*	0,045

(1) calibres pour DK1-GB

**Cartouche-fusible à couteaux  
taille 0  
pour sectionneur DK1-HC**

50	DF2-GA1051*	0,230
63	DF2-GA1061*	0,230
80	DF2-GA1081*	0,230
100	DF2-GA1101*	0,230
125	DF2-GA1121*	0,230
160	DF2-GA1161*	0,230
200	DF2-GA1201*	0,230

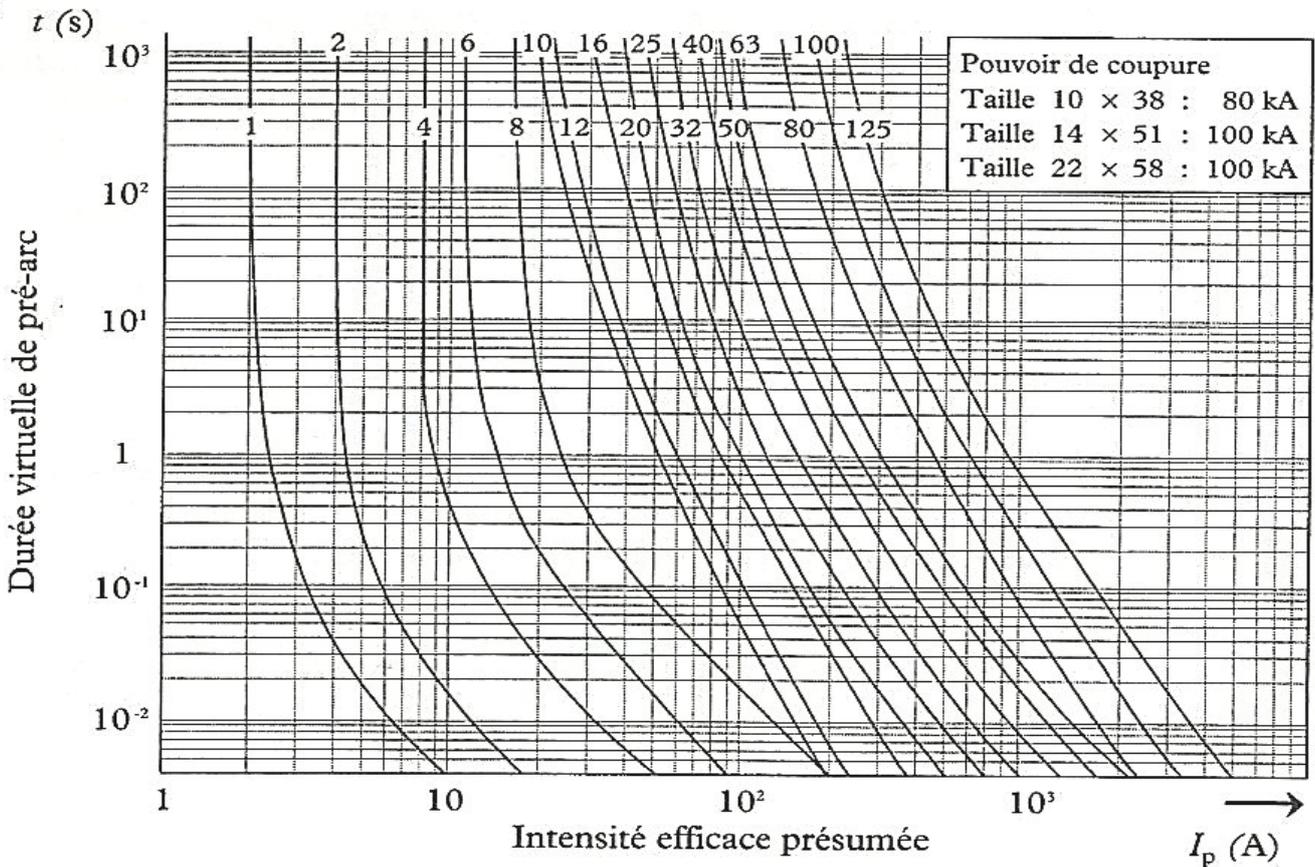
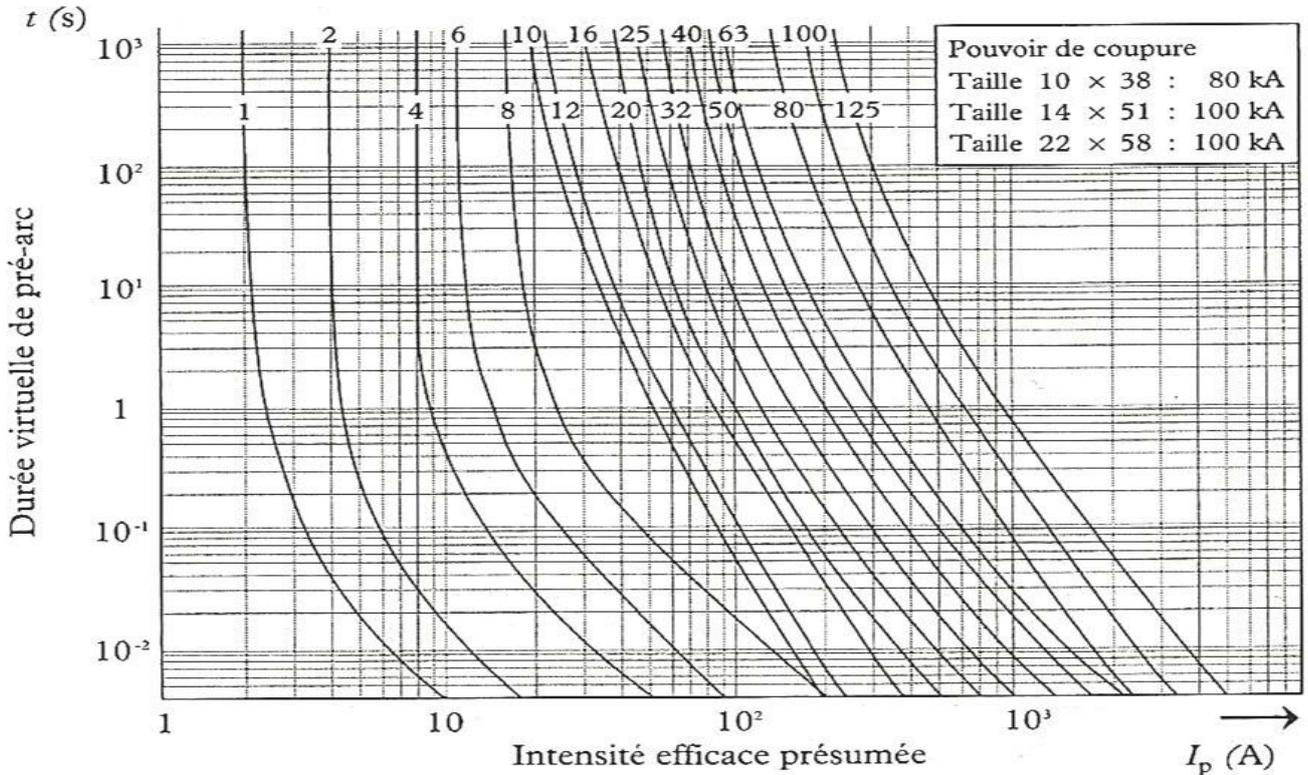
50	DF2-GN1051	0,230
63	DF2-GN1061	0,230
80	DF2-GN1081	0,230
100	DF2-GN1101	0,230
125	DF2-GN1121	0,230
160	DF2-GN1161	0,230

\* Surface de contact argentée.

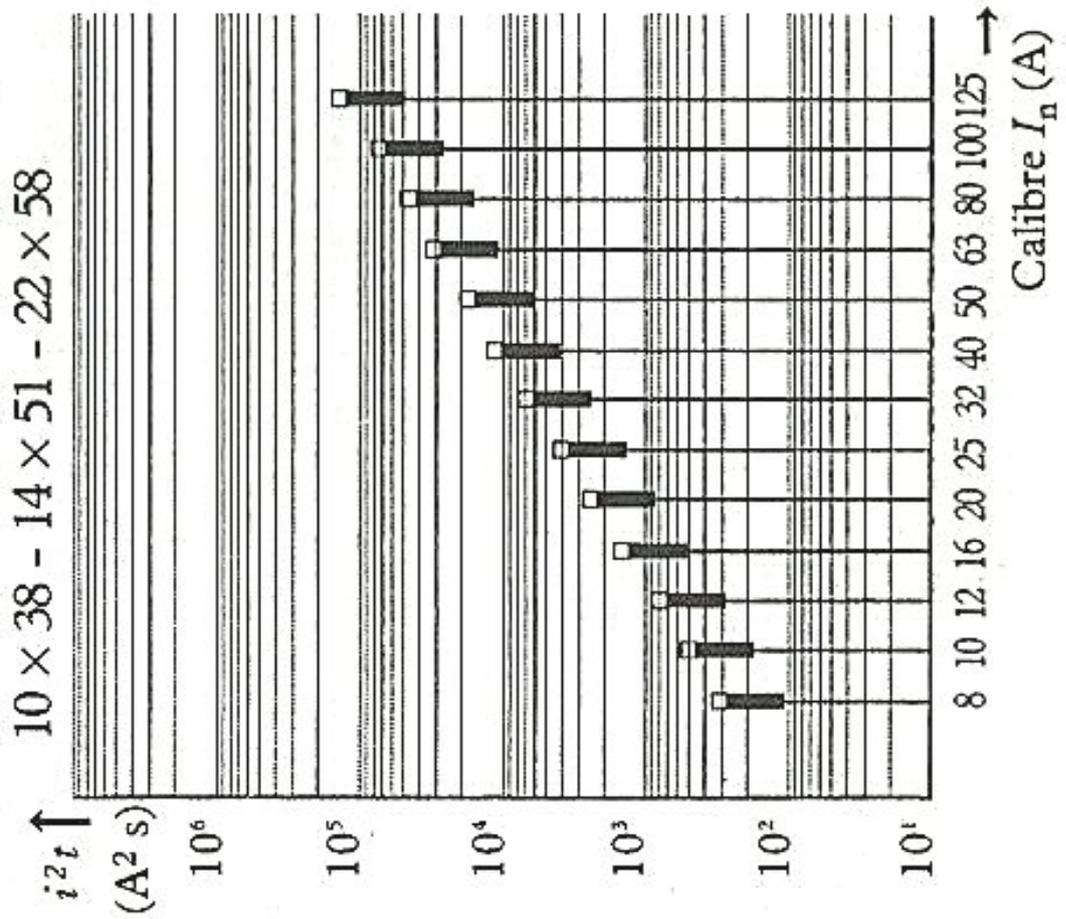
(1) Références des porte-fusibles modulaires : voir page 303.

### Caractéristiques de coupure des fusibles gI, sans percuteur

Ces fusibles sont prévus pour couper toutes les surcharges et tous les courts-circuits susceptibles d'entraîner leur fusion.



Fusibles gl caractéristiques  $i^2t = f(I_n)$ .



Fusibles aM caractéristiques  $i^2t = f(I_n)$ .

