

Fusibles

Caractéristiques générales

Introduction

Le rôle d'un fusible consiste à interrompre un circuit électrique lorsqu'il est soumis à un courant de défaut. Il présente en outre l'intérêt de limiter les courants de défaut importants (voir exemple ci-dessous).

La caractéristique essentielle du fusible est d'être un appareil de protection fiable, simple et économique. Les caractéristiques techniques du fusible qui permettent un choix optimal sont :

- **temps de préarc**

Temps qu'il faut à un courant pour amener à l'état de vapeur, après fusion, l'élément fusible.

Le temps de préarc est indépendant de la tension du réseau.

- **temps d'arc**

Période comprise entre l'instant où apparaît l'arc et son extinction totale (courant nul). Le temps d'arc dépend de la tension du réseau, mais pour les temps de fusion totale > 40 ms, il est négligeable par rapport au temps de préarc.

- **temps de fusion totale**

Somme des temps de préarc et d'arc.

- **pouvoir de coupure**

Valeur du courant de court-circuit présumé que le fusible est capable d'interrompre sous une tension d'emploi spécifiée.

- **contrainte thermique,**

$$\int_0^t I^2 dt$$

Valeur de l'intégrale du courant coupé sur l'intervalle de temps de fusion totale, exprimée en A²s (Ampère-carré seconde).

Limitation du courant de court-circuit

Les deux paramètres à considérer pour la limitation du courant de court-circuit sont :

- le courant crête réellement atteint par le courant dans le circuit protégé
- le courant efficace présumé, qui se développerait s'il n'y avait pas de fusible dans le circuit.

Remarques : il n'y a limitation que si $t_{\text{préarc}} < 5 \text{ ms}$ (réseau 50 Hz).

Le diagramme de limitation indique la correspondance entre ces deux paramètres (voir pages D.46 et D.48).

Pour connaître le courant crête, qui peut réellement se développer dans un circuit électrique protégé par un fusible, il faut :

- calculer le courant de court-circuit efficace maximum (voir page D.22)
- reporter ce courant sur le diagramme de limitation et lire la valeur crête en fonction du calibre du fusible protégeant le circuit.

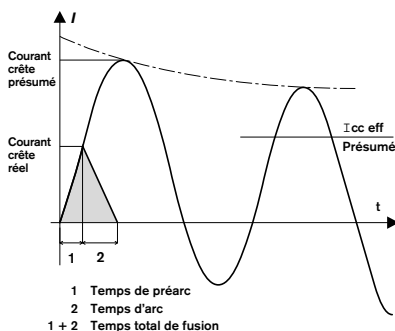


Fig. 1 : limitation du courant de court-circuit.

Limitation du courant de court-circuit (suite)

Exemple :

On souhaite limiter un courant de court-circuit de 100 kA eff. par un fusible 630 A gG.

Le courant eff. présumé de 100 kA eff. conduit à un courant de crête présumé de : $100 \times 2,2 = 220 \text{ kA}$.

Le fusible limite en fait le courant crête à 50 kA, ce qui représente 23 % de sa valeur présumée (voir figure 2), ce qui entraîne une réduction des efforts électrodynamiques à 5 % de la valeur sans protection (voir figure 3) et une diminution de la contrainte thermique qui est limitée à 2,1 % de sa valeur (voir figure 4).

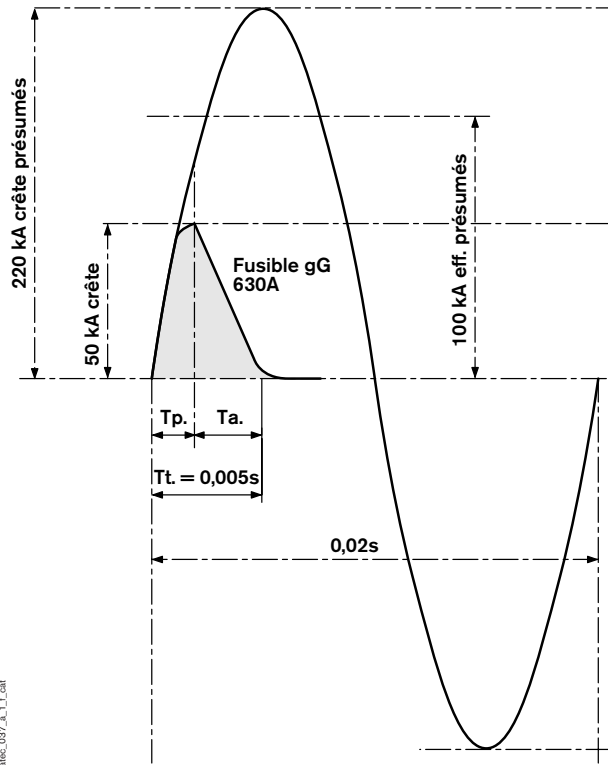


Fig. 2 : limitation du courant crête



Fig. 3 : limitation des efforts électrodynamiques proportionnelle au carré du courant

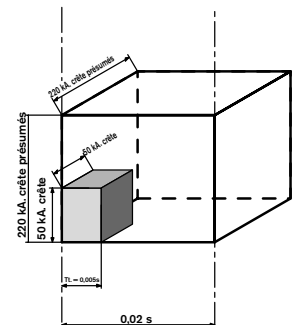


Fig. 4 : limitation de la contrainte thermique $I \times t$

Choix d'un fusible "gG" ou "aM"

Le choix d'une protection doit se faire en fonction de 3 paramètres :

- les caractéristiques du réseau
- les règles d'installation
- les caractéristiques du circuit considéré.

Les calculs ci-après n'ont qu'une valeur indicative, veuillez nous consulter lors de vos définitions de matériel en utilisations particulières.

Caractéristiques du réseau

La tension

Un fusible ne peut jamais être utilisé à une tension efficace supérieure à sa tension nominale. Il fonctionne normalement aux tensions inférieures.

La fréquence

- **f < 5 Hz** : on considère que la tension d'emploi (U_e) est équivalente à une tension continue et $U_e = U_n$.
- **5 ≤ f < 48 Hz** :

$$U_e \leq k_u \times U_n$$

f (en Hz)	5	10	20	30	40
k_u	0,55	0,65	0,78	0,87	0,94

k_u : coefficient de déclassement en tension dû à la fréquence.

- **48 ≤ f < 1000 Hz** : pas de déclassement en tension.

Le courant de court-circuit

Après l'avoir déterminé, il faut vérifier que ses valeurs soient inférieures aux valeurs des pouvoirs de coupure des fusibles :

- 100 kA eff. pour les tailles 14 x 51, 22 x 58, T00, T0, T1, T2, T3, T4, T4A
- 50 kA eff. pour les tailles 10,3 x 38.

Règles d'installation

Utilisation d'un fusible sur le neutre.
Voir p. D.40.

Schéma des liaisons à la terre

Suivant le régime de neutre, les fusibles auront généralement une ou deux fonctions de protection :

- contre les surintensités : A
- contre les contacts indirects : B

SCHEMAS	PROTECTIONS
TT	A
IT	A + B
TNC	A + B
TNS	A + B

Caractéristiques du circuit

Limite d'utilisation des fusibles en fonction de la température ambiante (t_a) au voisinage de l'appareil.

$$I_{th\ u} \leq I_n \times K_t$$

$I_{th\ u}$: intensité thermique d'utilisation : courant permanent maximal que l'appareil accepte pendant 8 heures dans des conditions particulières

I_n : calibre du fusible

K_t : coefficient donné par le tableau ci-dessous.

t_a	Kt			
	Fusible gG		Fusible aM	
	SOCLE FUSIBLE	SUR APPAREILLAGE ET COMBINE	SOCLE FUSIBLE	SUR APPAREILLAGE ET COMBINE
40 °	1	1	1	1
45 °	1	0,95	1	1
50 °	0,93	0,90	0,95	0,95
55 °	0,90	0,86	0,93	0,90
60 °	0,86	0,83	0,90	0,86
65 °	0,83	0,79	0,86	0,83
70 °	0,80	0,76	0,84	0,80

Si le fusible est installé dans une enveloppe ventilée, il faut multiplier les valeurs de K_t par K_v .

- Vitesse de l'air $V < 5$ m/s $K_v = 1 + 0,05 V$
- Vitesse de l'air $V \geq 5$ m/s $K_v = 1,25$

Exemple : un fusible gG monté sur socle est installé dans une enveloppe ventilée

- température dans l'enveloppe : 60 °C
- vitesse de l'air : 2 m/s
 $K_v = 1 + 0,05 \times 2 = 1,1$
 $K_t = 1,1 \times 0,86 = 0,95$.

Choix d'un fusible "gG" ou "aM" (suite)

► Caractéristiques du circuit (suite)

Précaution d'utilisation en altitude > 2000 m

- Pas de déclassement en intensité
- Le pouvoir de coupure est limité. Nous consulter.
- Un déclassement en taille est recommandé.

En amont d'un transformateur de séparation

L'enclenchement sur un transformateur à vide provoque un appel de courant important. Il faudra utiliser un fusible de type aM au primaire qui est plus apte à supporter des surcharges répétées. L'utilisation secondaire sera protégée par des fusibles de type gG.

En amont d'un moteur

La protection contre les surcharges des moteurs est généralement assurée par un relais thermique. La protection des conducteurs d'alimentation du moteur est assurée par les fusibles aM ou gG. Le tableau A indique les calibres des fusibles à associer au relais thermique en fonction de la puissance du moteur.

Nota :

- Le courant nominal d'un moteur est variable d'un constructeur à l'autre. Le tableau A donne des valeurs indicatives.
- Il est préférable d'utiliser des fusibles aM plutôt que des fusibles gG pour cette application.
- En cas de démarrages fréquents ou difficiles (démarrage direct > 7 I_n pendant plus de 2 s ou démarrage > 4 I_n pendant plus de 10 s), il est conseillé de prendre un calibre supérieur à celui indiqué dans le tableau. Il faudra néanmoins s'assurer de la coordination de l'association du fusible avec le discontacteur (voir page D.51).
- En cas de fusion d'un fusible aM, il est conseillé de remplacer les fusibles des deux autres phases.

Tableau A : protection des moteurs par fusibles aM

MOTEUR									
400 V tri			500 V tri			CALIBRES	TAILLE CONSEILLÉE	CALIBRE CONSEILLÉ DE L'INTERRUPTEUR FUSIBLE ASSOCIÉ	
Kw	Ch	In A	Kw	Ch	In A				
7,5	10	15,5	11	15	18,4	20	10 x 38 ou 14 x 51	FUSERBLOC 32 A CD	
11	15	22	15	20	23	25	10 x 38 ou 14 x 51		
15	20	30	18,5	25	28,5	40	14 x 51	FUSERBLOC 50 A	
18,5	25	37	25	34	39,4	40	14 x 51		
22	30	44	30	40	45	63	22 x 58	FUSERBLOC 100 A ou 125 A	
25	34	51	40	54	60	63	22 x 58		
30	40	60	45	60	65	80	22 x 58		
37	50	72	51	70	75	100	22 x 58		
45	60	85	63	109	89	100	22 x 58		
55	75	105	80	110	112	125	T 00	FUSERBLOC 160 A	
75	100	138	110	150	156	160	T 0		
90	125	170	132	180	187	200	T 1	FUSERBLOC 250 A	
110	150	205	160	220	220	250	T 1		
132	180	245	220	300	310	315	T 2	FUSERBLOC 400 A	
160	218	300				315	T 2		
200	270	370	250	340	360	400	T 2		
250	340	475	335	450	472	500	T 3	FUSERBLOC 630 A	
315	430	584	450	610	608	630	T 3		
400	550	750	500	680	680	800	T 4	FUSERBLOC 1250 A	

En amont d'une batterie de condensateurs

Le calibre du fusible doit être supérieur ou égal à deux fois le courant nominal de la batterie de condensateurs (I_c).

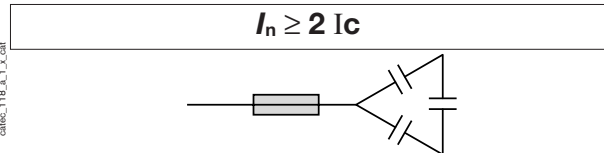


Tableau B :

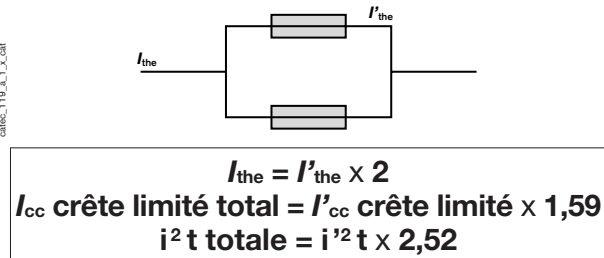
calibre des fusibles pour batterie de condensateurs sous 400 V

Capacité en Kvar	5	10	20	30	40	50	60
Fusible gG en A	20	32	63	80	125	160	200

Capacité en Kvar	75	100	125	150
Fusible gG en A	200	250	400	400

En mise en parallèle

La mise en parallèle de fusibles n'est possible qu'entre deux fusibles de même taille et même calibre.



$i^2 t$: contrainte thermique d'un fusible.

► Utilisation en courant continu

En courant continu, le temps de préarc est identique au temps de préarc en courant alternatif. Les caractéristiques temps/courant et le diagramme de limitation restent valables pour l'utilisation des fusibles en courant continu. Par contre, le temps d'arc est nettement plus élevé en continu car on ne bénéficie pas du passage à zéro de la tension.

L'énergie thermique à absorber sera beaucoup plus importante qu'en alternatif. Pour garder une contrainte thermique équivalente au fusible, il faut limiter sa tension d'utilisation.

TENSION MAXIMALE	
EN ALTERNATIF	EN CONTINU
400 V	260 V
500 V	350 V
690 V	450 V

Il est conseillé d'utiliser des fusibles d'une taille supérieure à la taille usuelle, le calibre restant inchangé ; les tailles 10 x 38 et 14 x 51 étant réservées aux circuits ≤ 12 A. En cas de circuits fortement inductifs, il est recommandé de placer deux fusibles en série sur le pôle +.

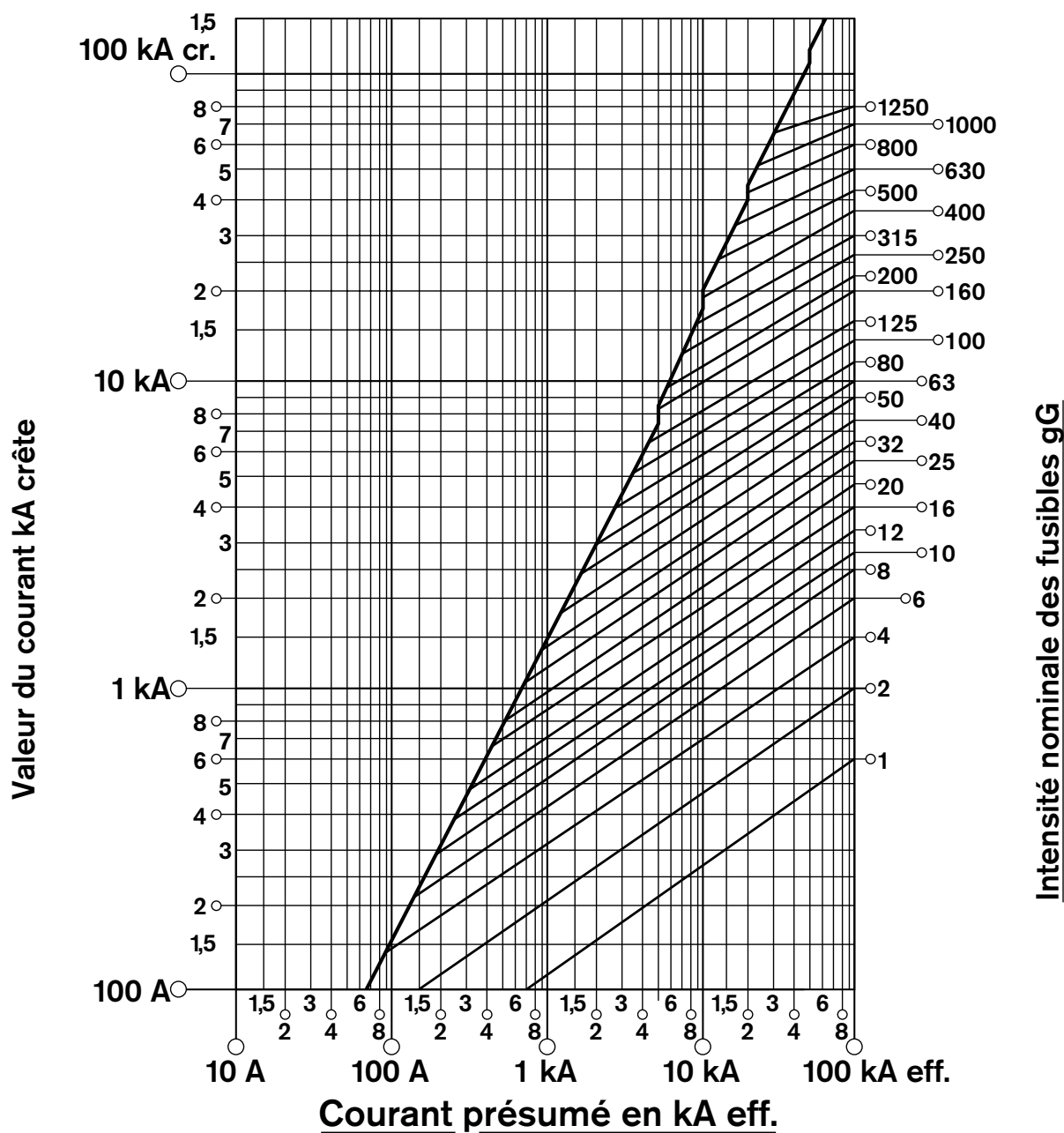
Les fusibles de type aM sont inexploitable en courant continu.

Utilisation des fusibles de type gG cylindriques.

TAILLE DE FUSIBLE	VALEUR À NE PAS DÉPASSER	
	Courant	Tension
8,5 x 31,5	Interdit	
10,3 x 38 ; 14 x 51	12A DC	220V DC
22 x 58	100A DC	220V

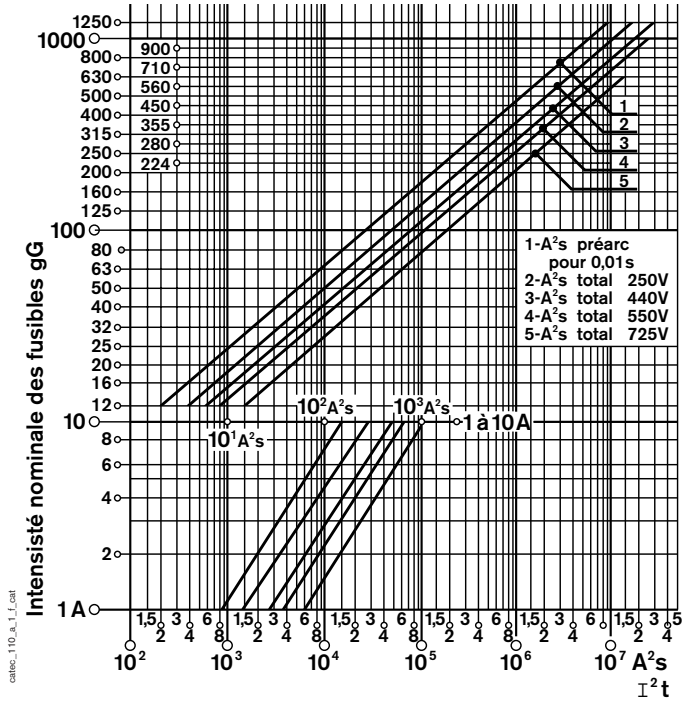
Courbes caractéristiques des fusibles gG

► *Diagramme de limitation des courants*

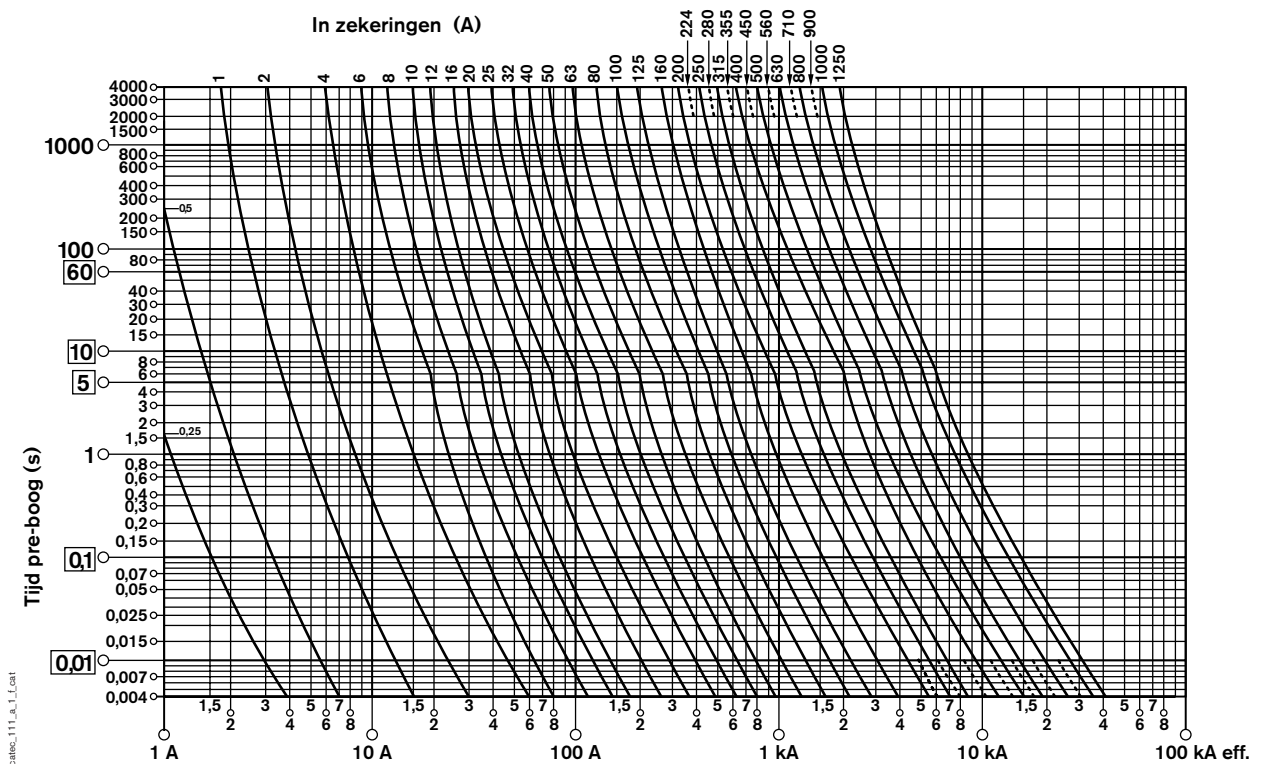


Courbes caractéristiques des fusibles gG (suite)

▶ Diagramme de limitation des contraintes thermiques

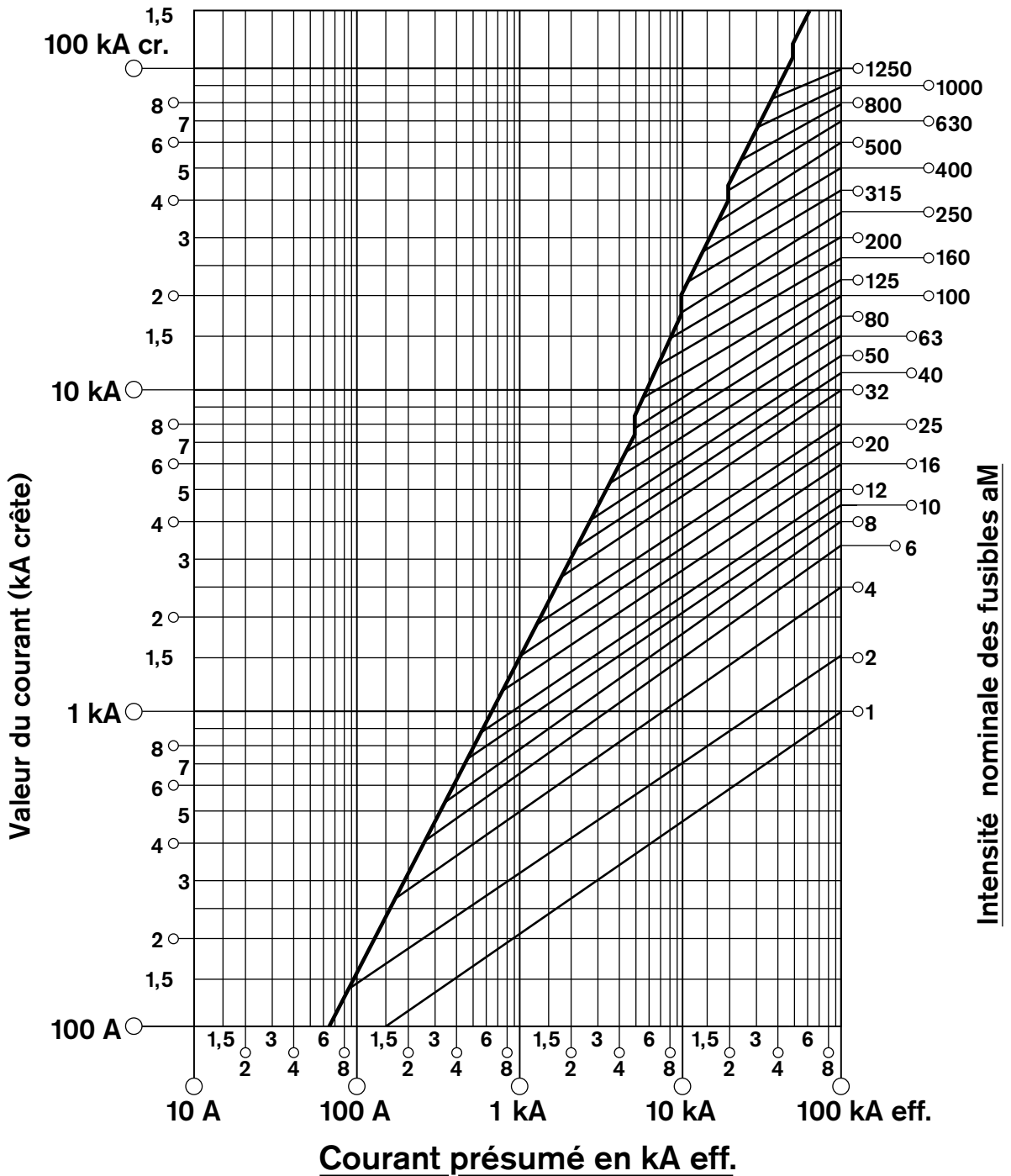


▶ Caractéristiques de fonctionnement temps/courant



Courbes caractéristiques des fusibles aM

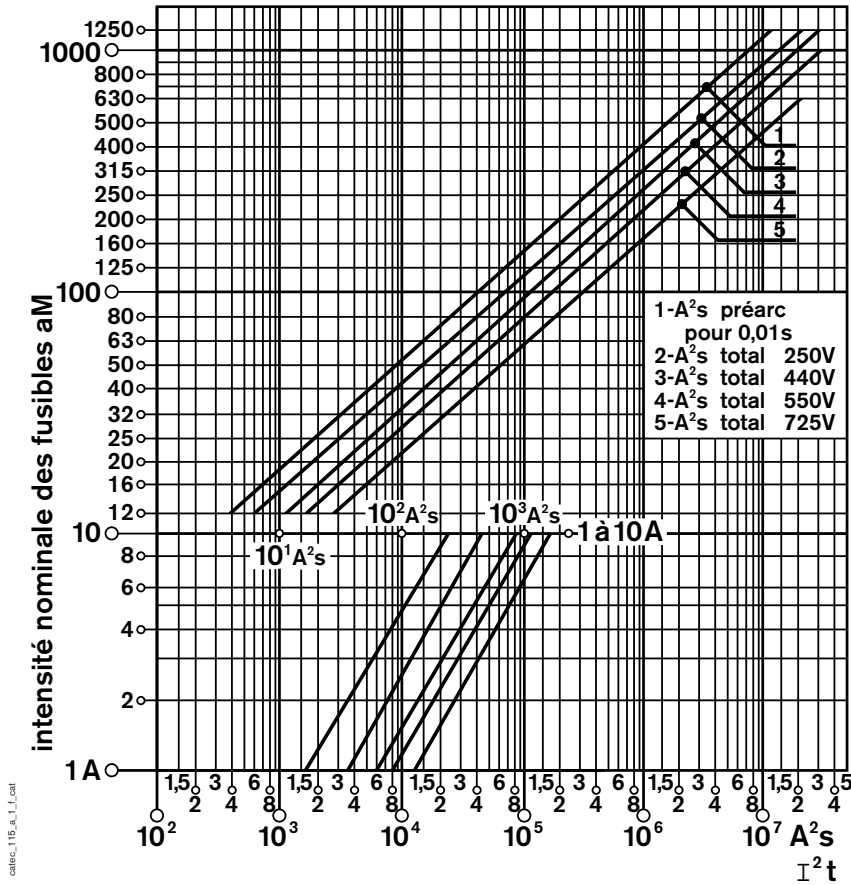
► Diagramme de limitation des courants



catno_114_b_1_1_caf

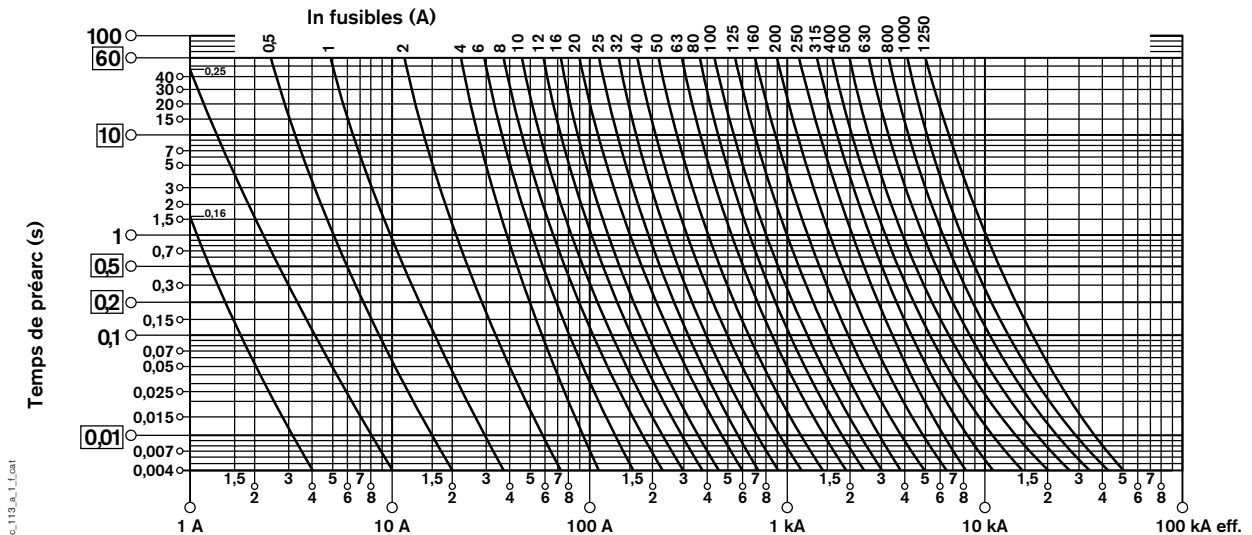
Courbes caractéristiques des fusibles aM (suite)

► Diagramme de limitation des contraintes thermiques



cathec_115_A_1_I_cat

► Caractéristiques de fonctionnement temps/courant



cathec_113_A_1_I_cat

Choix d'un fusible UR

Ces fusibles dits ultra rapides assurent la protection contre les courants de court-circuit. Par leur conception, le temps total de fusion est très inférieur à celui des fusibles gG et aM lors des forts courts-circuits.

Leur utilisation est généralement la protection des semi-conducteurs de puissance (i^2t UR < i^2t du semi-conducteur à protéger).

Leur fonctionnement en surcharge, $I \sim 2 I_n$, $t \geq 100$ secondes, doit être évité. Si nécessaire, la protection contre les surcharges doit être assurée par un autre dispositif.

La détermination d'un fusible UR fait l'objet d'une démarche rigoureuse qui peut être complexe pour certaines applications. La méthode ci-dessous constitue une première approche.

Veuillez nous consulter pour toute application spécifique.

► Choix du fusible "UR"

Contrainte thermique

C'est le premier paramètre à prendre en compte avant le calibre. En effet les fusibles UR sont destinés à la protection des semi-conducteurs. La limite de destruction de ces derniers est donnée par la contrainte thermique maximale admissible. Pour que la protection soit efficace, il faut que la contrainte thermique du fusible soit inférieure de 20 % environ à la contrainte thermique de destruction du semi-conducteur.

Exemple : une diode 30A/400 V supporte au maximum une contrainte thermique de 610 A²s. La contrainte thermique maximale du fusible UR associé sera de 610 - 20 % = 488 A²s sous 400 V.

Tension

La contrainte thermique est généralement donnée pour 660 V. L'utilisation à une tension différente donne lieu à une correction :

$$(i^2t) V = K_v \times (i^2t) 660 V$$

Exemple : pour U = 400 V $K_v = 0,6$
 $(i^2t) 400 V = 0,6 \times (i^2t) 660 V$

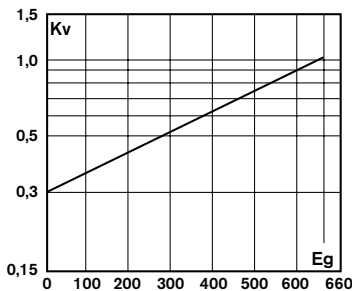


Fig. 1 : facteur de correction K_v

K_v : coeff. de correction de i^2t

E_g : valeur efficace de la tension d'utilisation

Facteur de puissance : la contrainte thermique indiquée dans le chapitre "Appareillage de coupure B.T." est donnée pour un facteur de puissance de 0,15 (cos ϕ du circuit en défaut). Pour d'autres valeurs du facteur de puissance, il y a lieu de multiplier la valeur de la contrainte thermique par le coefficient K_y .

FACTEUR DE PUISSANCE	0,1	0,15	0,2	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50
K_y	1,04	1,00	0,97	0,93	0,90	0,87	0,85	0,82	0,81

Courant nominal

Lorsque la contrainte thermique maximale du fusible est déterminée, il faut prendre en compte la valeur du courant nominal du circuit.

Exemple : dans l'exemple précédent, nous avons déterminé la contrainte thermique maximale du fusible UR : 488 A²s à 400 V. A 660 V, cette valeur vaut : $488/0,6 = 813$ A²s.

Le courant dans le circuit est de 20 A. On retiendra un fusible UR de 25 A et dont i^2t à 660 V vaut 560 A²s.

► Choix du fusible "UR" (suite)

Correction en fonction de la température ambiante

Le calibre d'un fusible UR est donné pour une température ambiante de 20 °C.

Le courant maximum d'utilisation I_b est donné par :

$$I_b = K_{TUR} \times (1 + 0,05 v) \times I_n$$

- I_n : intensité nominale du fusible en A
- v : vitesse de l'air de refroidissement en m/s
- K_{TUR} : coefficient donné par la fig. 2 en fonction de la température de l'air à proximité du fusible.

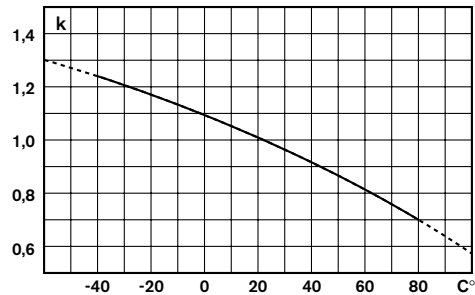


Fig. 2 : facteur de correction K_{TUR}

Association en série

Elle n'est pas recommandée lorsque le courant de défaut est insuffisant pour faire fondre le fusible en moins de 10 ms.

Association en parallèle

La mise en parallèle de fusibles est possible entre deux fusibles de même taille et de même calibre. Elle est généralement assurée par le constructeur (nous consulter).

En cas d'association en parallèle, il faut veiller à ce que la tension d'utilisation ne dépasse pas 90 % de la tension nominale du fusible.

Surcharge cyclique

Nous consulter.

Pertes en Watts

Elles sont données dans la partie "Appareillage de coupure B.T." et correspondent à la puissance dissipée à courant nominal.

Pour l'utilisation à un courant I_b différent de I_n , il faut multiplier la perte en Watts par le coefficient K_p donné par la figure ci-dessous.

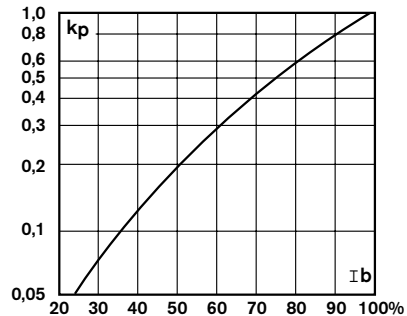


Fig. 3 : facteur de correction K_p

K_p : coefficient de correction des pertes

I_b : valeur eff. du courant de charge en % du courant nominal.

Sélectivité

Sélectivité entre fusibles

Sélectivité fusibles entre BT et HT

Le fonctionnement d'un fusible BT ne doit pas entraîner la fusion du fusible HT placé au primaire du transformateur HT/BT. Pour cela, il faut vérifier qu'à aucun moment, le bas de la courbe HT ne rencontre le haut de la courbe BT avant la limite de I_{cc} maxi basse tension (voir calcul page D.23).

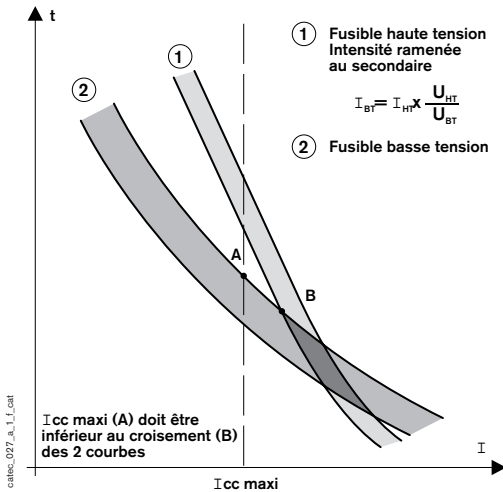


Fig. 1 : sélectivité entre fusibles HT et BT

Sur réseau alimenté par ASI (Alimentation Sans Interruption)

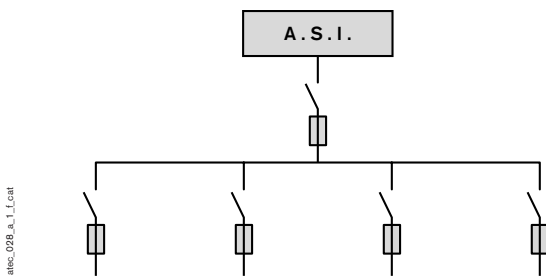


Fig. 2 : réseau alimenté par ASI

La sélectivité des dispositifs de protection a une grande importance sur les réseaux alimentés par ASI où le déclenchement d'une protection ne doit générer aucune perturbation sur le reste du réseau.

La fonction de sélectivité doit tenir compte de deux particularités de ces réseaux :

- courant de défaut faible (de l'ordre de $2 \times I_n$)
- temps de défaut maximum généralement imposé : 10 ms.

Pour respecter ces critères et assurer une bonne sélectivité, il faut que le courant dans chaque branche, ne dépasse pas les valeurs du tableau ci-dessous.

PROTECTION PAR	COURANT MAXI PAR DÉPART
Fusible gG	$\frac{I_n}{6}$
Fusible UR	$\frac{I_n}{3}$
Petits disjoncteurs	$\frac{I_n}{8}$

Sélectivité entre fusible et discontacteur

Le fusible est placé en amont du discontacteur. Un discontacteur est un ensemble constitué d'un contacteur et d'un relais thermique.

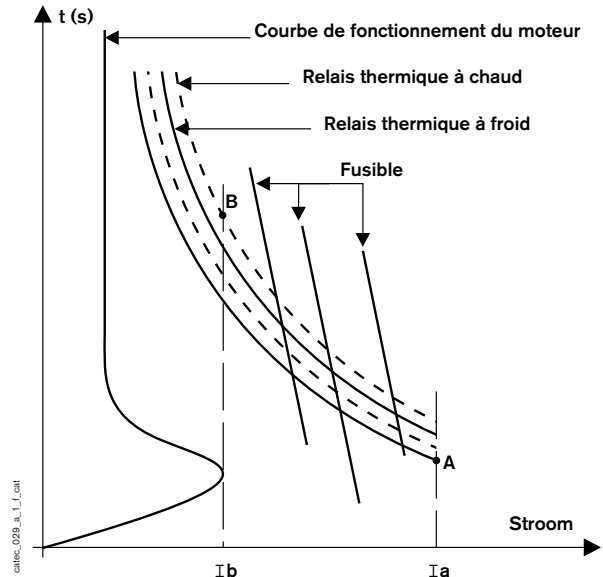


Fig. 3 : sélectivité entre fusibles et discontacteur

Les courbes des fusibles associés au discontacteur doivent passer entre les points A et B correspondant à :

- I_a : limite du pouvoir de coupure du discontacteur
- I_b : courant maxi de démarrage moteur.

TYPE DE DEMARRAGE	$I_b^{(1)}$	TEMPS DE DEMARRAGE ⁽¹⁾
Direct	$8 I_n$	0,5 à 3 s.
Etoile triangle	$2,5 I_n$	3 à 6 s.
Statorique	$4,5 I_n$	7 à 12 s.
Autotransformateur	$1,5 \text{ à } 4 I_n$	7 à 12 s.
Rotorique	$2,5 I_n$	2,5 à 5 s.

(1) valeurs moyennes pouvant fortement varier selon les types de moteurs et de récepteurs.

La contrainte thermique du fusible doit être inférieure à celle supportée par le discontacteur.

Parmi les différents calibres de fusibles possibles, choisir le calibre le plus élevé pour minimiser les pertes par dissipation thermique.

Sélectivité (suite)

► Sélectivité entre disjoncteur et fusible

L'association judicieuse d'une protection fusible avec d'autres dispositifs (disjoncteurs, DIRIS CP,...) permet une parfaite sélectivité et constitue une solution optimale sur les plans de l'économie et de la sécurité.

Fusible amont - disjoncteur aval



- La courbe de fusion de préarc du fusible doit se situer au-dessus du point A (fig. 1).
- La courbe de fusion totale du fusible doit couper la courbe du disjoncteur avant la valeur I_{cc} (pouvoir de coupure ultime) du disjoncteur.
- Après le point de croisement, la contrainte thermique du fusible doit être inférieure à celle du disjoncteur.
- Les contraintes thermiques du disjoncteur et du fusible doivent toujours être inférieures à celles du câble.

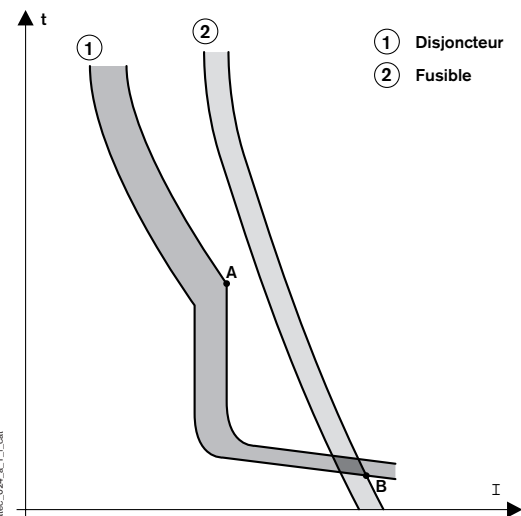
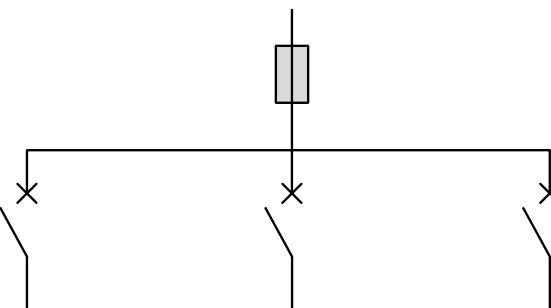


Fig. 1 : sélectivité fusible/disjoncteur

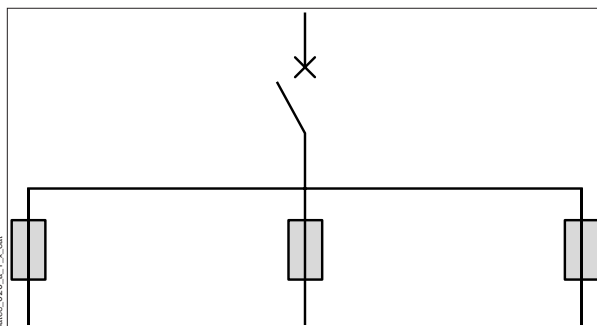
Fusibles gG en amont - plusieurs disjoncteurs en aval



- Le calibre du fusible doit être supérieur à la somme des courants des disjoncteurs simultanément en charge.
- La courbe de fusion fusible doit être au-dessus du point A (voir fig. 1) du disjoncteur ayant le calibre le plus élevé.

- Le point de croisement B (voir fig. 1) doit être inférieur au pouvoir de coupure ultime le plus faible de tous les disjoncteurs.
- Après le point B, la contrainte thermique totale du fusible doit être inférieure à la contrainte thermique de n'importe lequel des disjoncteurs aval.

Disjoncteur en amont - plusieurs fusibles en aval



- Les pouvoirs de coupure de tous les fusibles et du disjoncteur doivent être supérieurs au courant de court-circuit maximal pouvant apparaître dans le circuit.
- Le réglage de la partie thermique I_r du disjoncteur doit être tel que : $1,05 I_r \geq I_1 + I_2 + \dots + I_n$.
- $I_1 + I_2 + \dots + I_n$: somme des courants dans chaque branche protégée par fusible.
- Le courant de réglage I_r doit en outre répondre à la condition suivante :

$$I_r \geq K_d \times I_n$$

I_n : calibre du fusible du circuit le plus chargé.

Tableau A : valeurs de K_d (suivant CEI 269-2-1)

CALIBRE FUSIBLES gG (I_n) (A)	K_d
$I_n \leq 4$	2,1
$4 < I_n < 16$	1,9
$16 \leq I_n$	1,6

Exemple : le circuit le plus chargé est protégé par un fusible gG de 100 A. Le courant de réglage minimum du disjoncteur amont permettant d'assurer la sélectivité avec le fusible sera : $I_r \geq 1,6 \times 100 \text{ A} = 160 \text{ A}$.

- La contrainte thermique du fusible de calibre le plus élevé doit être inférieure à la contrainte thermique limitée par le disjoncteur. Celle-ci doit elle-même être inférieure à la contrainte thermique maximale des câbles.
- Valeur minimale de réglage de I_m (magnétique) : $8 K_d \leq I_m \leq 12 K_d$. K_d est donné par le tableau A.

Sélectivité (suite)

► Généralités

La sélectivité des protections est assurée lorsque, en cas de défaut en un point de l'installation, il y a ouverture du dispositif de protection (DP) situé directement en amont du défaut, sans provoquer l'ouverture d'autres dispositifs dans l'ensemble de l'installation. La sélectivité permet d'avoir une continuité d'exploitation sur le reste du réseau.

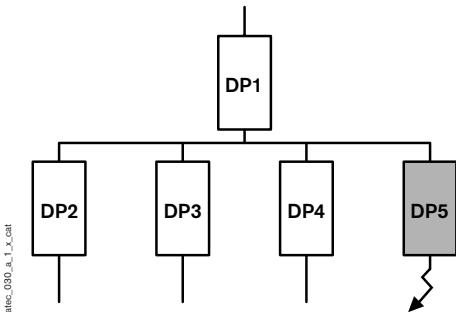


Fig. 1 : un défaut au point A doit entraîner l'ouverture du dispositif de protection DP5 sans qu'il y ait ouverture des autres DP.

- La sélectivité totale est assurée lorsque les zones temps/courant caractérisant les organes de protection ne se recouvrent pas.

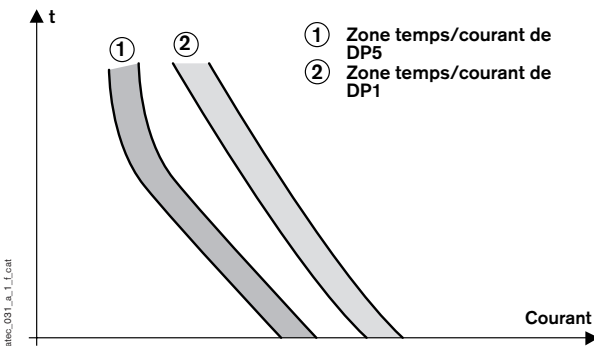


Fig. 2 : sélectivité totale

- La sélectivité partielle consiste à limiter la sélectivité des DP dans une partie seulement de leur zone temps-courant. Dans la mesure où le courant de défaut est inférieur au point de croisement des courbes, on se retrouve dans un cas de sélectivité totale.

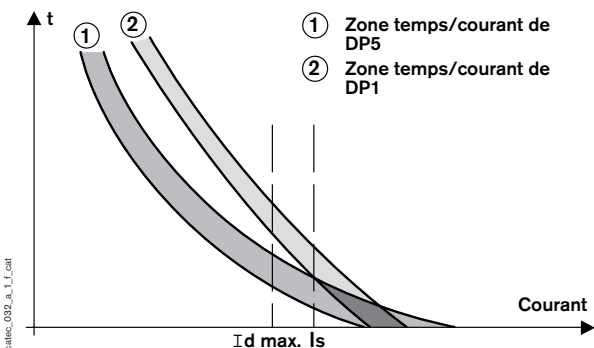


Fig. 3 : sélectivité partielle.
La sélectivité est assurée dans le cas où le courant de défaut maximum ($I_{cc \max}$) de l'installation est limité à $I_d \max$ et $I_d \max < I_s$.

► Sélectivité entre fusibles

Sélectivité fusibles gG et aM

La sélectivité totale est assurée par le choix des fusibles dans les tableaux A et B (suivant CEI 60 269-1 et 60 269-2-1). Cependant, dans certains cas d'utilisation, on pourra se limiter à une sélectivité partielle.

Tableau A

FUSIBLE AMONT		FUSIBLE AVAL	
gG		gG	aM
Calibres (A)			
4	1	1	
6	2	2	
8	2	2	
10	4	2	
12	4	2	
16	6	4	
20	10	6	
25	16	8	
32	20	10	
40	25	12	
50	32	16	
63	40	20	
80	50	25	
100	63	32	
125	80	40	
160	100	63	
200	125	80	
250	160	125	
315	200	125	
400	250	160	
500	315	200	
630	400	250	
800	500	315	
1000	630	400	
1250	800	500	

Tableau B

FUSIBLE AMONT		FUSIBLE AVAL	
aM		gG	aM
Calibres (A)			
4	4	2	
6	6	2	
8	8	4	
10	10	6	
12	4	2	
16	16	10	
20	20	12	
25	25	12	
32	32	20	
40	32	25	
50	40	25	
63	50	40	
80	63	50	
100	80	63	
125	100	80	
160	125	100	
200	160	125	
250	160	160	
315	200	200	
400	250	250	
500	315	315	
630	400	400	
800	500	500	
1000	500	630	
1250	630	800	

Sélectivité fusibles gG / fusibles UR

- gG amont - UR aval :
le temps de préarc du fusible UR doit être inférieur à la moitié du temps de préarc du fusible gG dans la zone comprise entre 0,1 et 1 s.
- UR amont - gG aval :
le calibre du fusible UR doit être au moins égal à trois fois le calibre du fusible gG.