

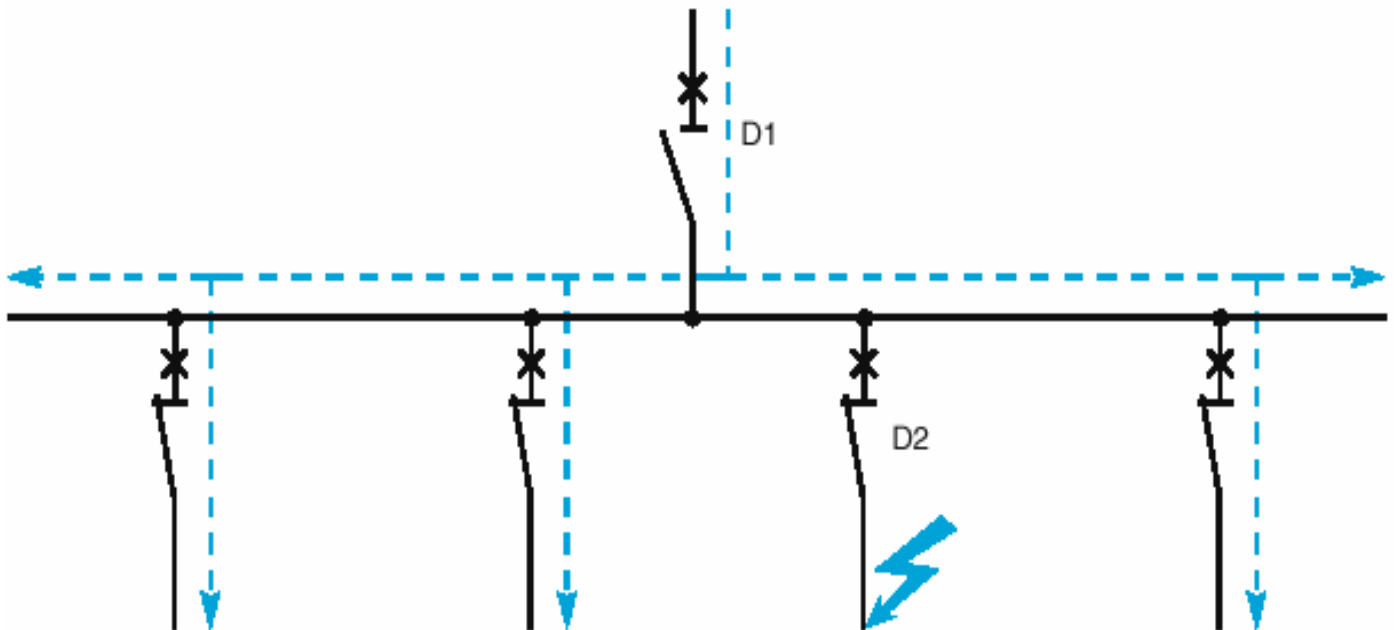
# **SELECTIVITE**

## **des** **PROTECTIONS**

### **SOMMAIRE**

- [Principe](#)
- [Avantages de la sélectivité](#)
- [Sélectivité totale ou partielle ?](#)
- [Courbes B C D... des disjoncteurs](#)
- [Comment déterminer la sélectivité ?](#)
- [Comment améliorer la sélectivité ?](#)
- [Exemples de sélectivité ou de coordination](#)

## PRINCIPE



Un défaut en un point d'installation doit être éliminé par le dispositif de protection placé immédiatement en amont de ce défaut, et si possible, par lui seul.

**La sélectivité est TOTALE si, pour toute valeur de  $I_{cc}$  triphasé ( $I_{k3}$ ) présumé, seul le dispositif AVAL fonctionne.**

**La sélectivité est PARTIELLE si le dispositif AVAL fonctionne seul jusqu'à une valeur de court-circuit inférieure à  $I_{cc}$  présumé. Au-delà AMONT et AVAL fonctionnent.**

## **AVANTAGES de la SELECTIVITE :**

**Disponibilité permanente de l'énergie**

→ **CONFORT des UTILISATEURS** (*abonnés tarifs vert, jaune, bleu*)

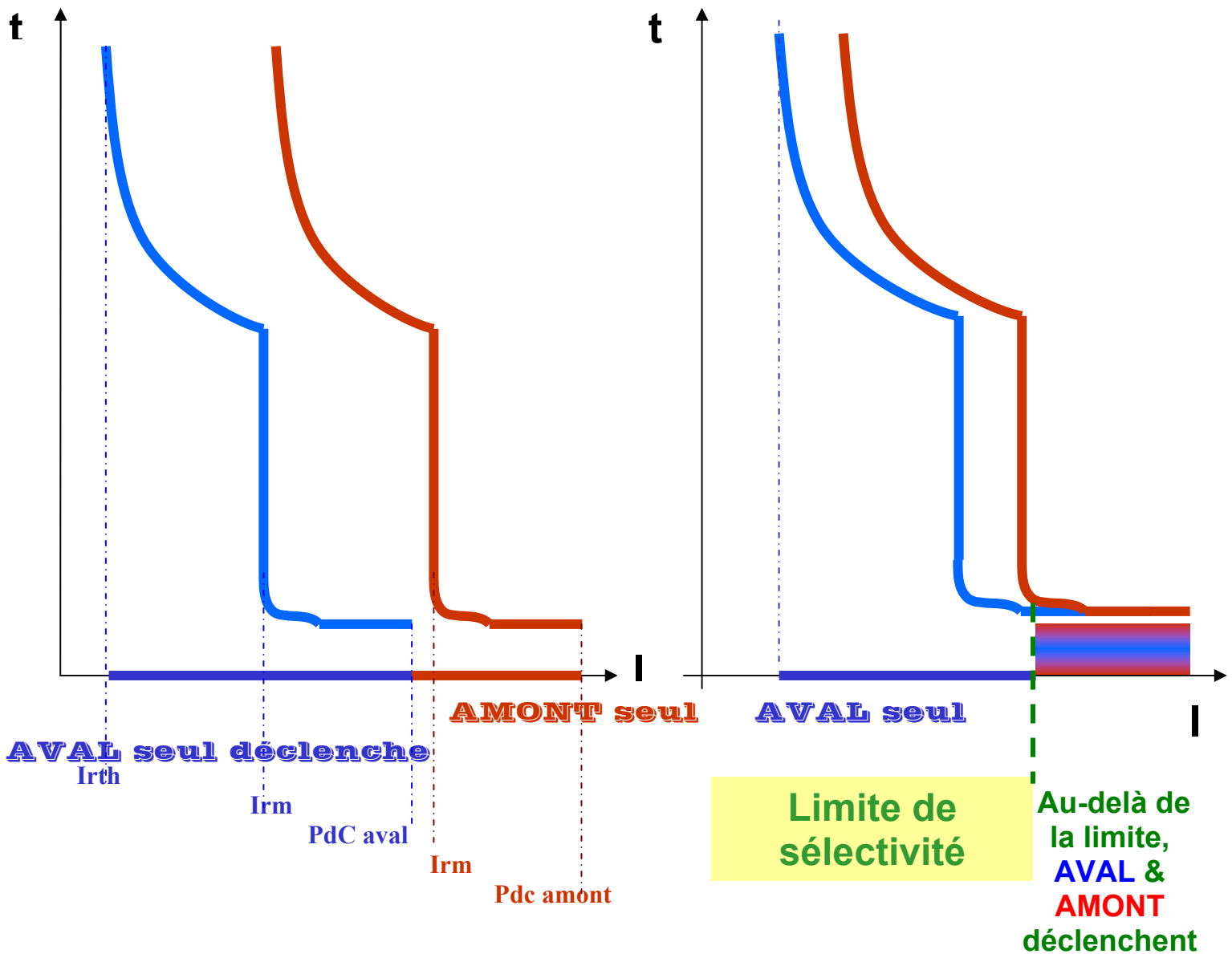
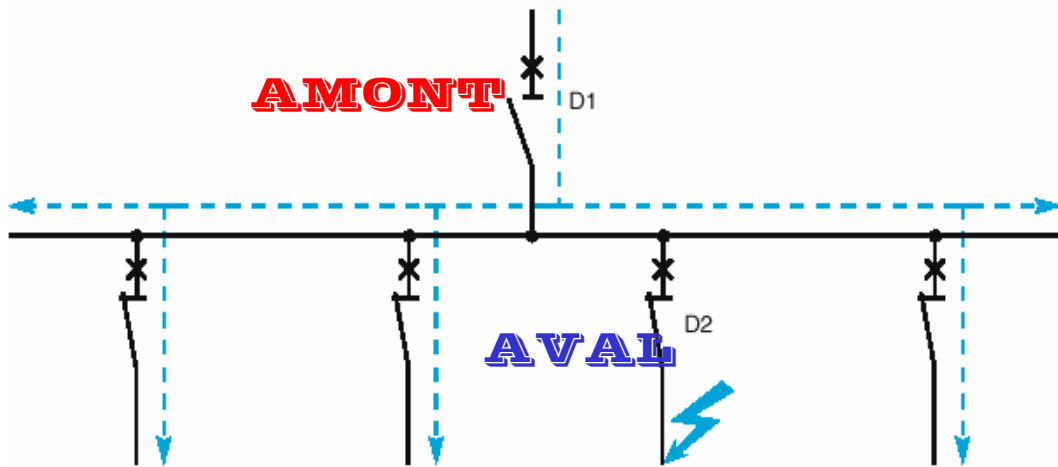
→ **IMPERATIFS de PRODUCTION respectés :**

\* *pas de rupture de fabrication,*

\* *pas de reprise de procédure de démarrage,*

\* *pas d'arrêt intempestif et dangereux de machines ou systèmes tels que pompes de lubrification, extracteurs de désenfumage.*

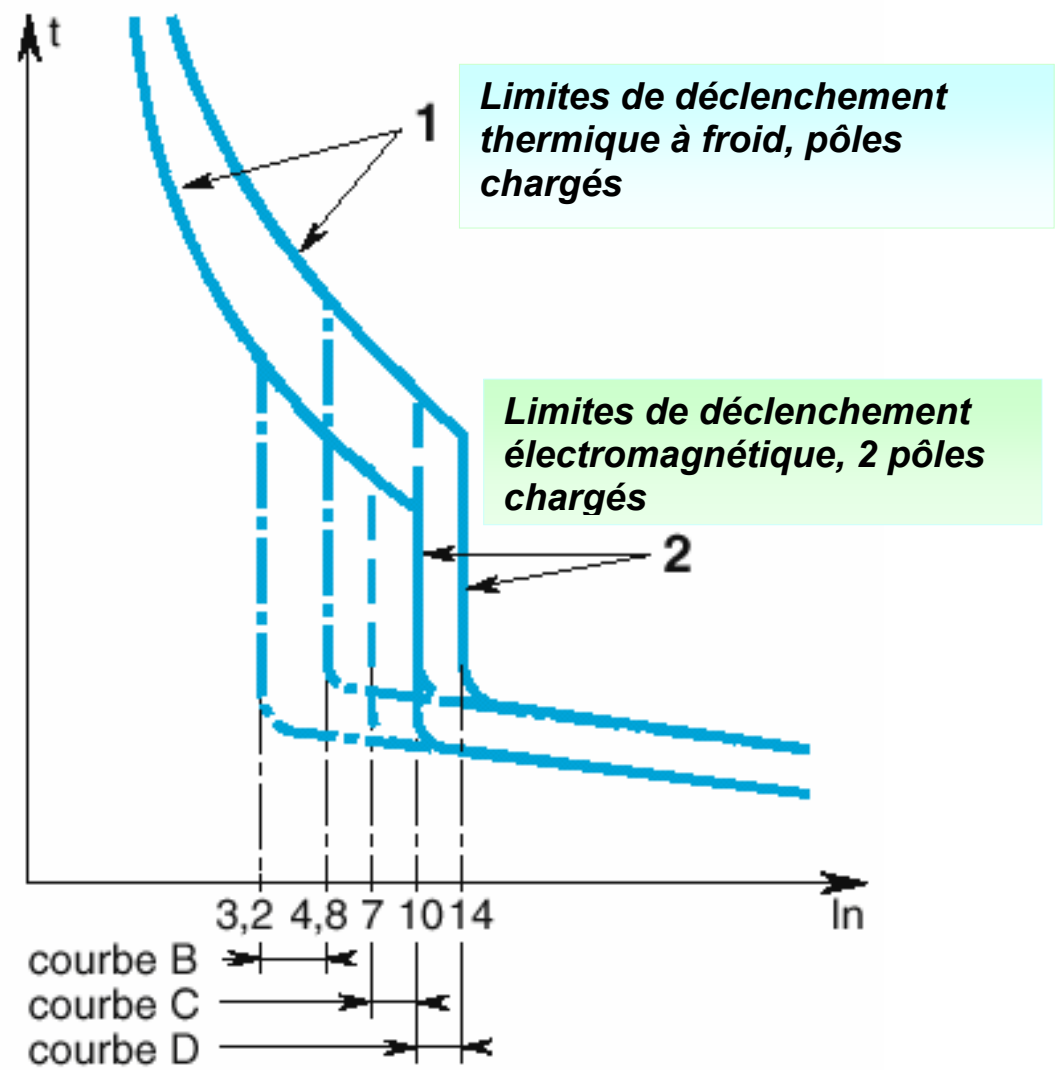
# SELECTIVITE TOTALE ou PARTIELLE avec DECLENCHEURS MAGNETO-THERMIQUES

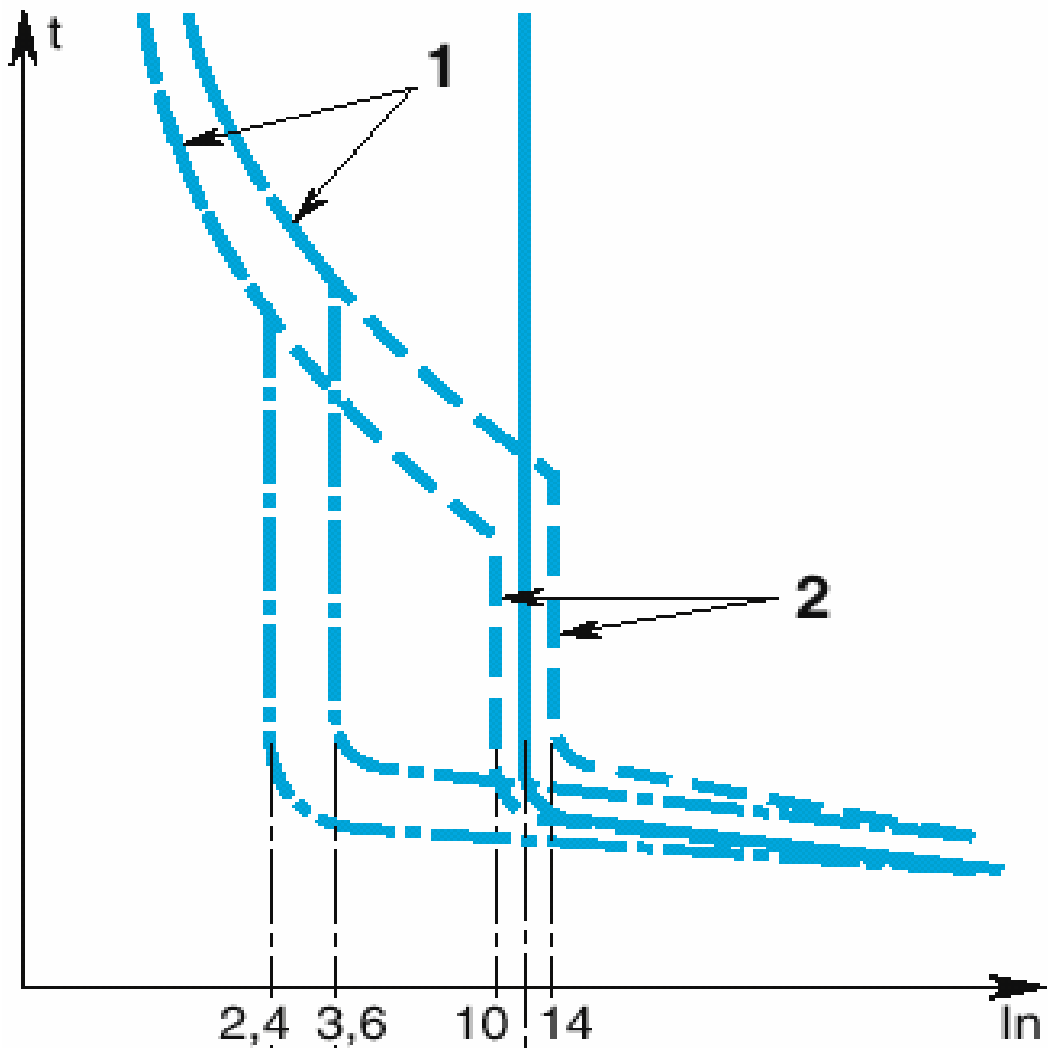


# RAPPEL

## Différents types de courbes des

### DECLENCHEURS MAGNETOTHERMIQUES





2,4 3,6 10 14 In

courbe Z → ←  
 courbe K → ←  
 courbe MA → ←

Courbes Z, K et MA suivant IEC 947.2

*Autres magnétiques possibles*

# Comment DETERMINER la SELECTIVITE entre DISJONCTEURS MAGNETOTHERMIQUES ?

## Essentiellement par tableau catalogue

**Dans cet exemple, la sélectivité entre un disjoncteur **amont C60** **courbe C** calibre **40 A** et un **C60** aval **courbe B** calibre **20 A** est partielle avec une limite à 340 A**  
**Remarquons que pour un 25A en aval, il n'y a plus de sélectivité**

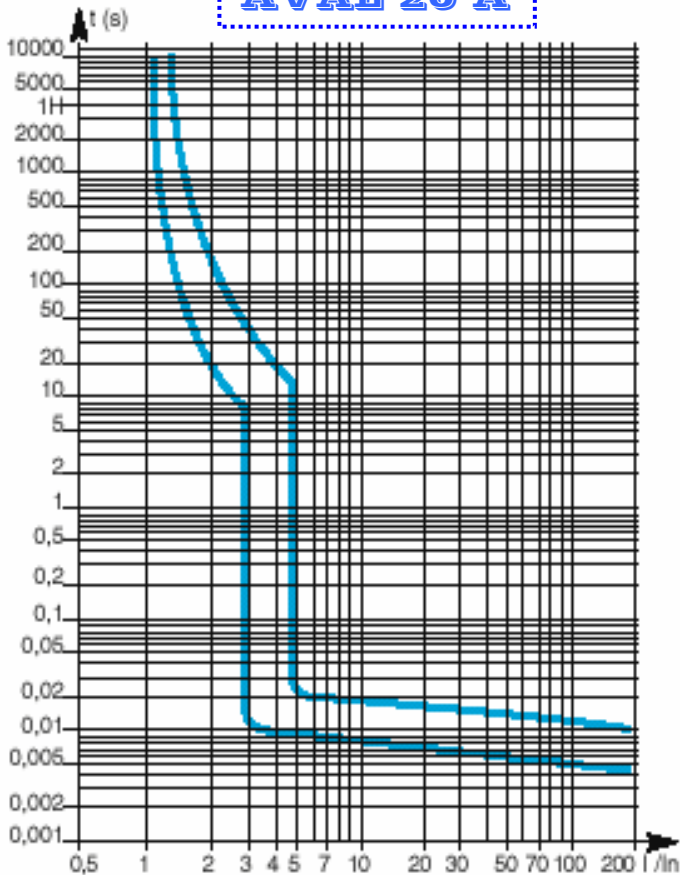
		C60N/H/L												
		courbe C												
amont	ln (A)	2	3	4	6	10	16	20	25	32	40	50	63	
aval C60N/L courbe B	≤ 6					85	136	170	212	270	340	425	535	
	10							170	212	270	340	425	535	
	16									270	340	425	535	
	20										340	425	535	
	25											425	535	
	32												425	535
	40													535
	C60N/H/L courbe C	1	17	26	34	50	85	136	170	212	270	340	425	535
	2			34	50	85	136	170	212	270	340	425	535	
	3				50	85	136	170	212	270	340	425	535	
	4					85	136	170	212	270	340	425	535	
	6						85	136	170	212	270	340	425	535
	10								212	270	340	425	535	
	16									270	340	425	535	
	20										340	425	535	
	25											425	535	
	32												535	

**NB : Il existe bien évidemment des logiciels de calculs capables de déterminer la sélectivité entre appareils (Ecodial de Merlin-Gerin)**

**Les courbes constructeur ( Merlin-Gerin ) des 2 disjoncteurs précédents donnent les graphes  $t = f ( I / I_n )$  suivants :**

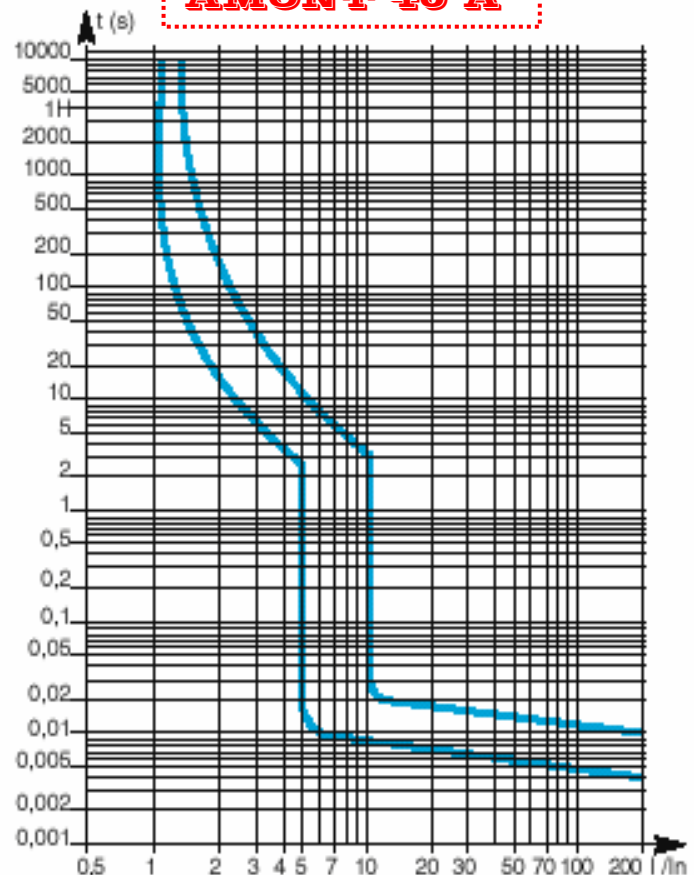
**C60N courbe B**

**AVAL 20 A**



**C60/N/H courbe C**

**AMONT 40 A**



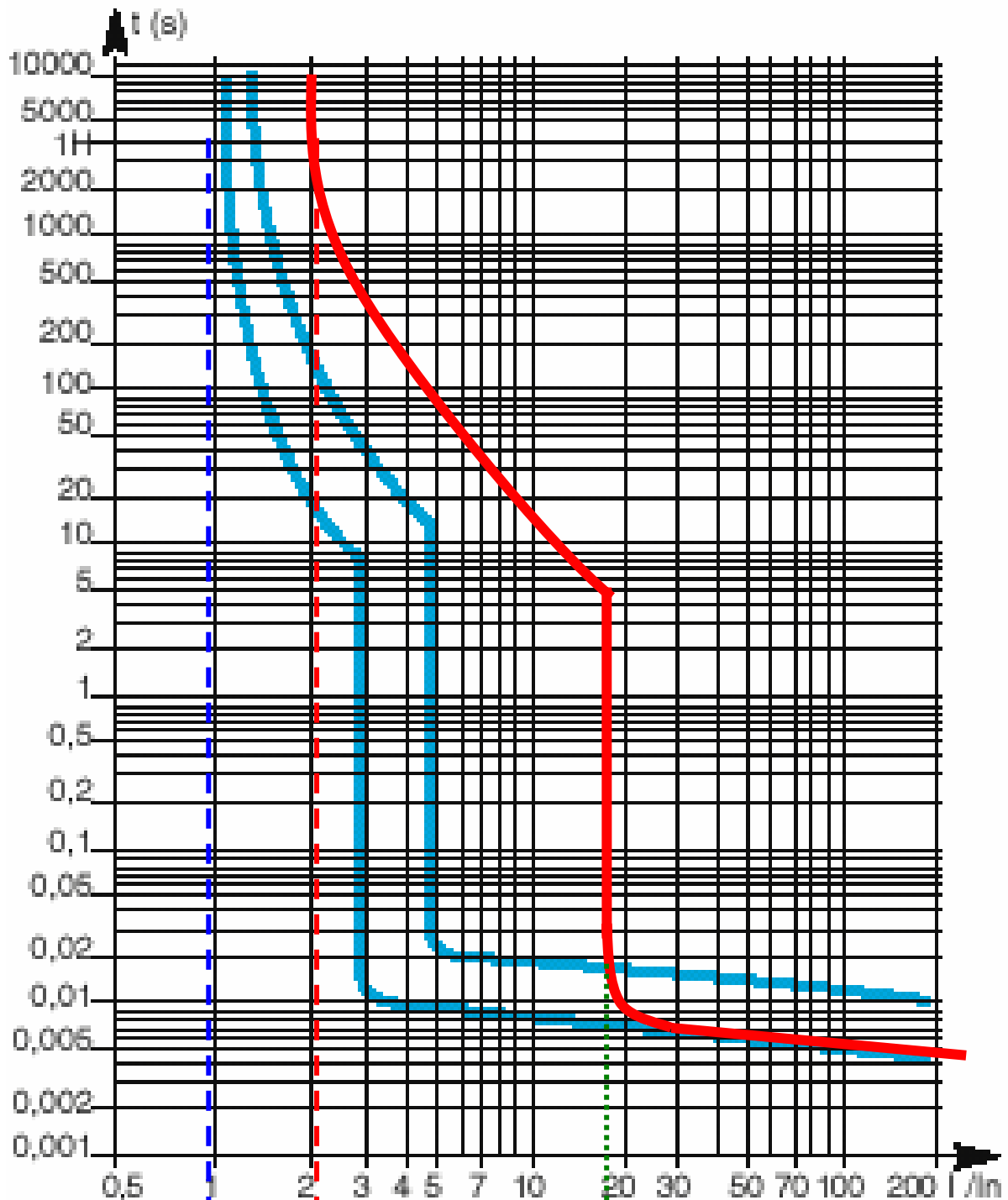
**NB :** \* Les échelles sont logarithmiques.

\* L'axe des intensités est fréquemment gradué en  $I/I_n$ , la valeur 1 correspond ainsi au calibre – ou au réglage de la valeur  $I_{rth}$  – du thermique. Une seule courbe suffit alors pour représenter tous les calibres de la gamme.

\* Le déclenchement du magnétique de type B du disjoncteur aval s'effectue bien entre environ 3 et 5  $I_n$ , celui de l'amont de type C entre 5 et 10  $I_n$



**En « transposant » la courbe constructeur du disjoncteur amont 40 A sur le graphe de l'aval 20 A on obtient :**



1 → 1  $I_n$  aval = 20A

2 → 2  $I_n$  amont = 2 x 20 A = 40 A

Limite de sélectivité = 17 x  $I_n$   
soit 17 x 20 A = 340 A  
La valeur du tableau est vérifiée.

# **Comment AMELIORER la SELECTIVITE** **entre DISJONCTEURS** **MAGNETOTHERMIQUES ?**

***Les impératifs de disponibilité ou de continuité de l'énergie électrique nécessitent bien souvent de vérifier la sélectivité entre dispositifs de protection amont et aval.***

***Si l'on est dans le cas d'une absence totale de sélectivité, il faudra chercher à obtenir une sélectivité partielle. De même, si une limite de sélectivité existe et qu'elle s'avère satisfaisante dans la majorité des cas, on peut malgré tout tenter de la rendre totale.***

***Bien entendu, toute modification doit se faire dans le respect des principaux paramètres suivants :***

- ***les contraintes thermiques  $I^2t$  des câbles sont-elles toujours respectées ?***
- ***les pouvoirs de coupure des appareils sont-ils supérieurs aux Icc présumés ?***

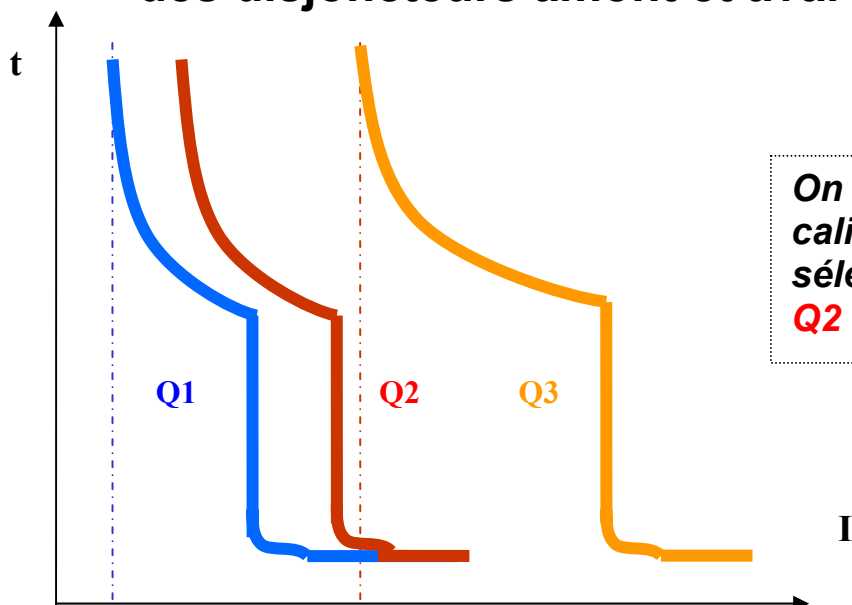
***Enfin, quand il n'est pas possible d'obtenir une sélectivité et que celle-ci est indispensable au bon fonctionnement de l'installation, on doit envisager la mise en place d'alimentations sans interruption (ASI). Groupes électrogènes, onduleurs, etc.... sont alors mis à contribution.***

***Il existe plusieurs types de sélectivités pouvant être mis en œuvre séparément ou conjointement.***

***Concernant la protection contre les sur-intensités, on parle principalement de sélectivité ampèremétrique et de sélectivité chronométrique. En voici le principe.***

## Sélectivité AMPEREMETRIQUE

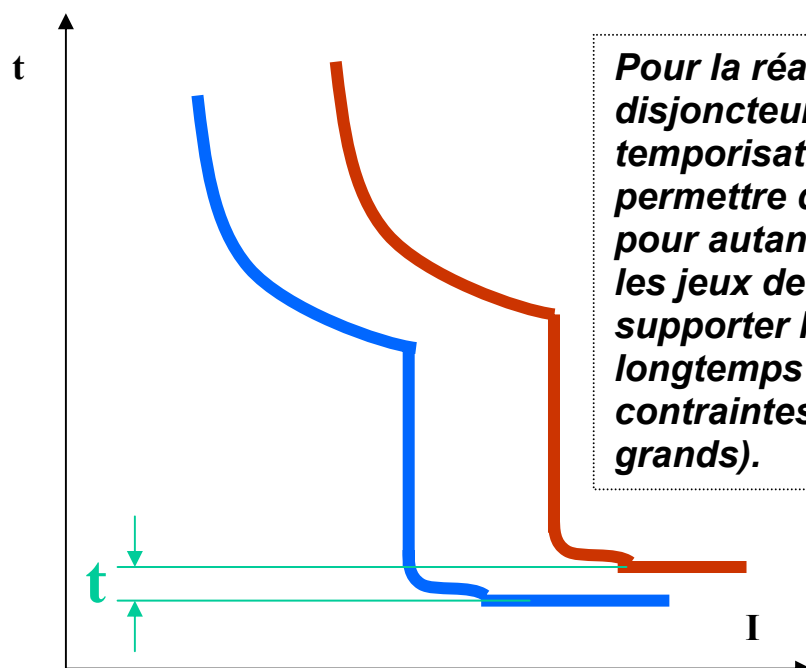
- Elle est basée sur le décalage en intensité des courbes de protection.
- Elle est d'autant plus « étendue » que le calibre des disjoncteurs amont et aval sont différents.



*On voit ici que le fort écart des calibres entre Q1 et Q3 entraîne une sélectivité totale, alors qu'entre Q1 et Q2 elle est seulement partielle.*

## Sélectivité CHRONOMETRIQUE

- Repose sur le décalage temporel de la courbe du magnétique amont



*Pour la réaliser, il faut disposer d'un disjoncteur amont à crans de temporisations. Le retard introduit doit permettre d'améliorer la sélectivité sans pour autant mettre en péril le câble – ou les jeux de barres - qui auraient alors à supporter la sur-intensité plus longtemps (effets thermiques  $I^2t$  et contraintes électrodynamiques plus grands).*

## AUTRES CAS

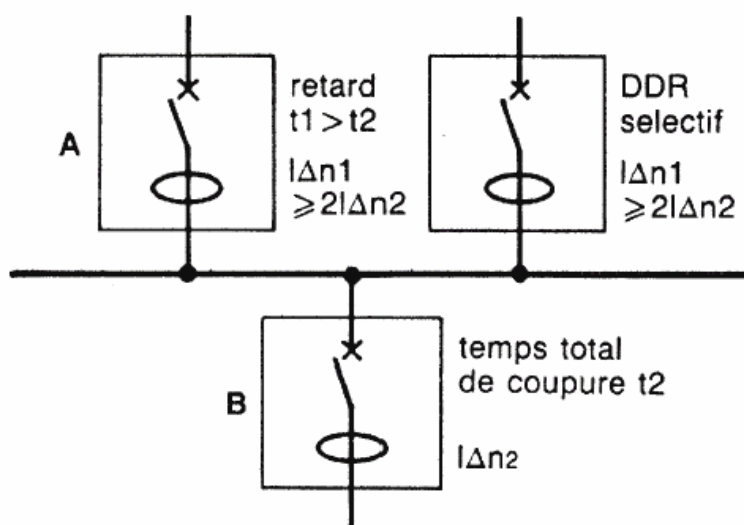
### Sélectivité ENERGETIQUE

Quand les disjoncteurs disposent d'un pouvoir de limitation élevé du courant de court-circuit, il est alors possible de mettre en oeuvre cette technique qui est réservée aux gros appareils (gamme « Compact NS » de Merlin Gerin par exemple).

Ainsi, sur fort court-circuit et avec un appareil aval 'limiteur', l'énergie dissipée dans l'appareil amont sera insuffisante pour provoquer son déclenchement, d'où une sélectivité assurée efficacement.

NB : Ne pas confondre cette technique avec celle dite de « filiation », où avec un disjoncteur amont fortement limiteur, l'emploi de disjoncteurs aval aux pouvoirs de coupure inférieurs aux  $I_{cc}$  présumés est possible. Il s'en suit de substantielles économies au niveau de l'appareillage.

### Sélectivité entre Dispositifs différentiels à courant résiduel (DDR)



On combine les effets de la sélectivité ampèremétrique et chronométrique en choisissant des DDR amont tels que :

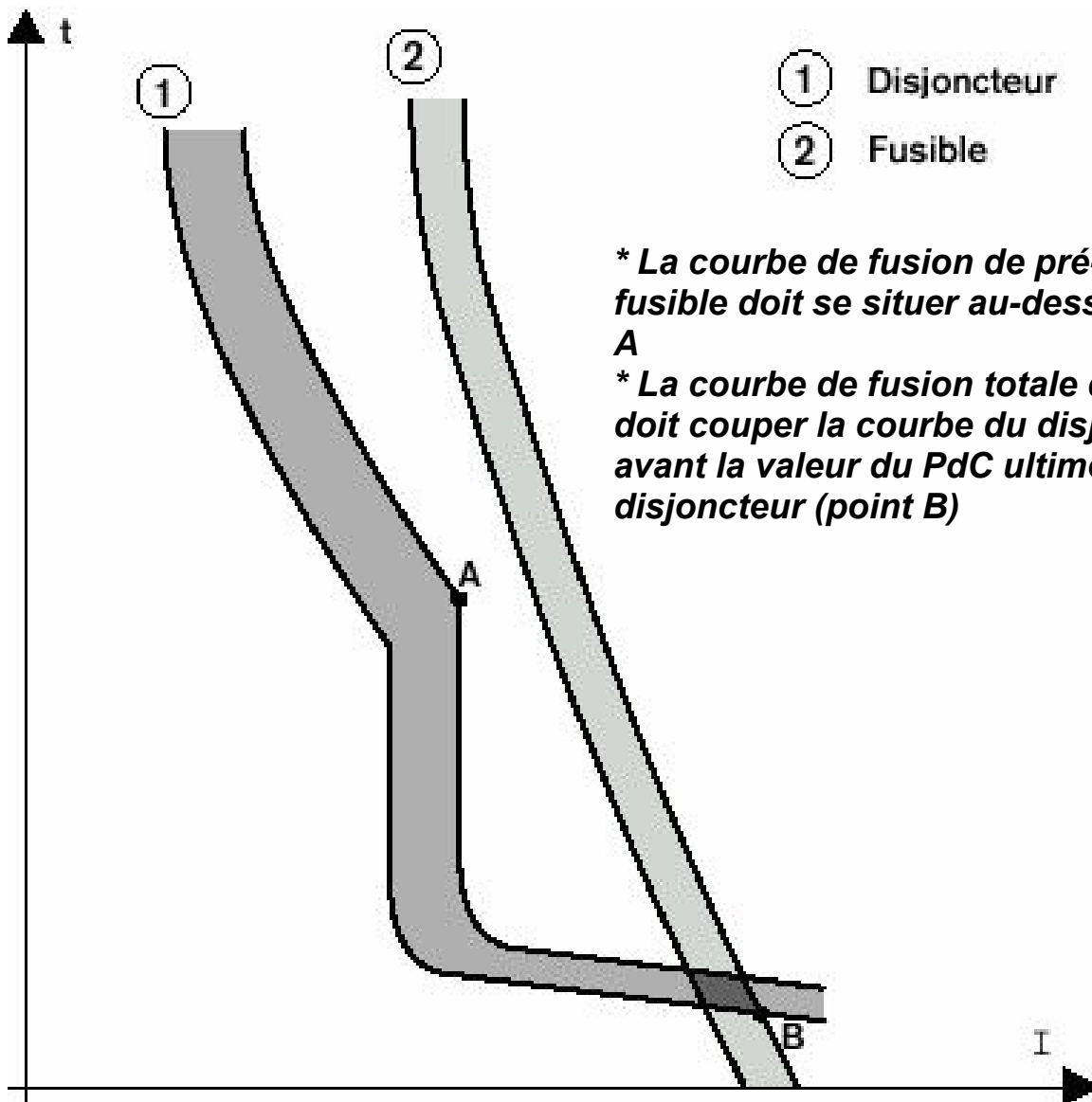
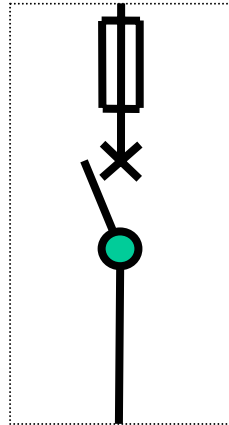
\* leur sensibilité soit au moins le double de l'appareil aval

soit  $I_{\Delta n_{\text{amont}}} \geq 2 \cdot I_{\Delta n_{\text{aval}}}$

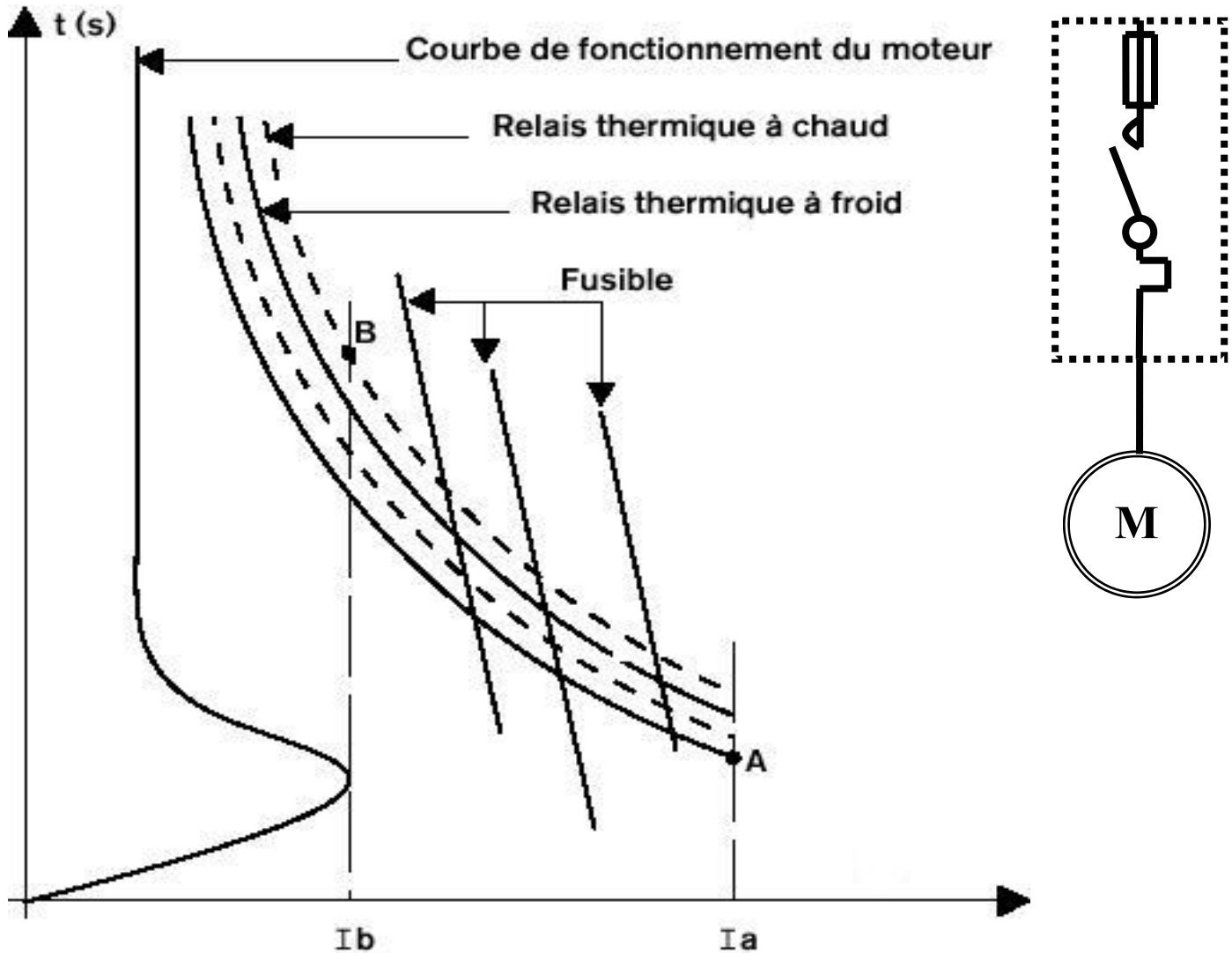
\* leur temps de retard au déclenchement soit supérieur au temps total de coupure du dispositif aval, ceci est possible si le DDR comporte des **crans de temporisation** gradués en ms ou encore s'il est de type sélectif **S**

## Quelques EXEMPLES courants

### a- Sélectivité entre disjoncteur aval et fusible amont



## Quelques EXEMPLES courants –suite - b- MOTEUR ASYNCHRONE : Sélectivité entre fusible amont et discontacteur aval

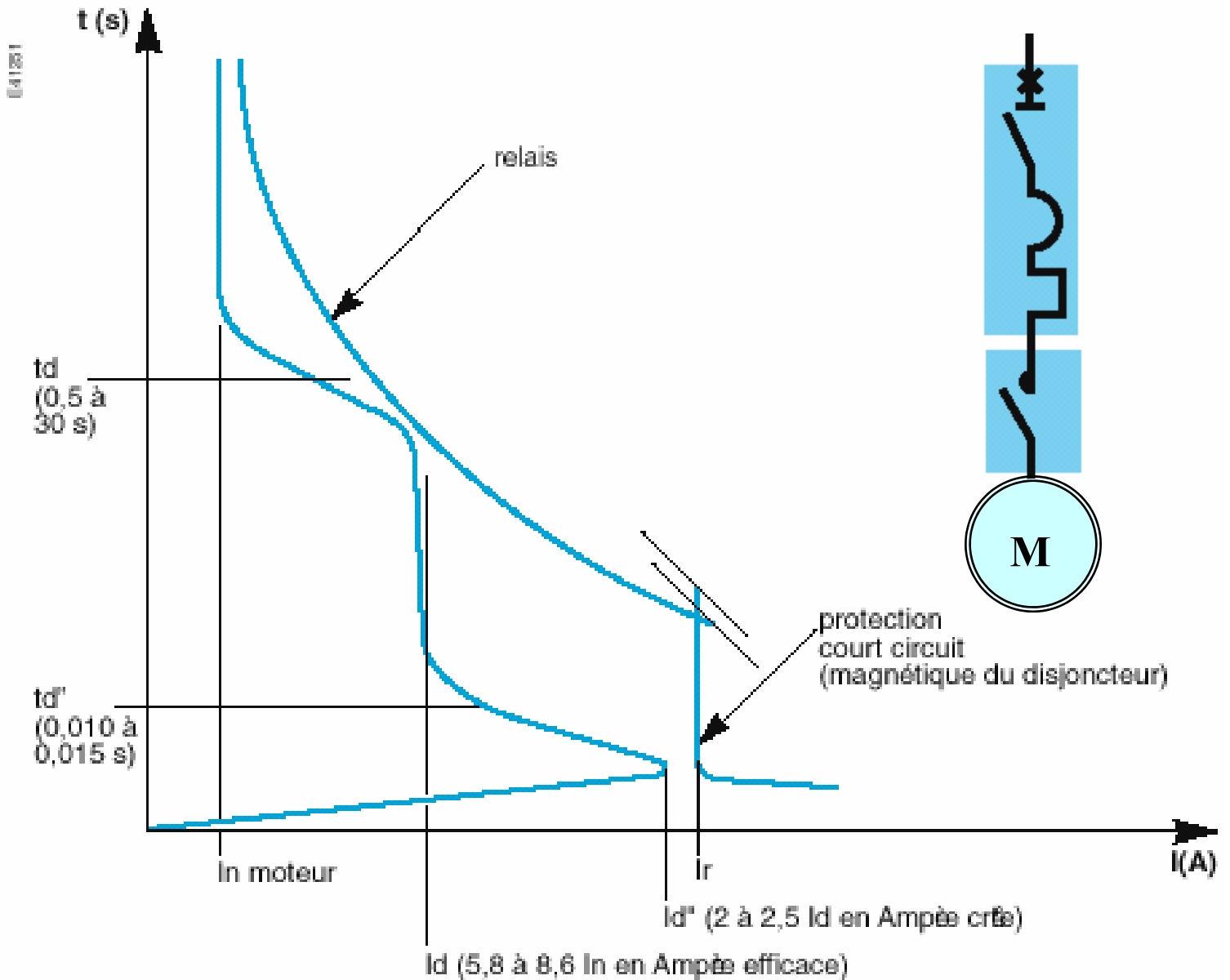


\* *La courbe de fusion du fusible doit se situer entre les points A et B*

• *A : limite du PdC du contacteur*

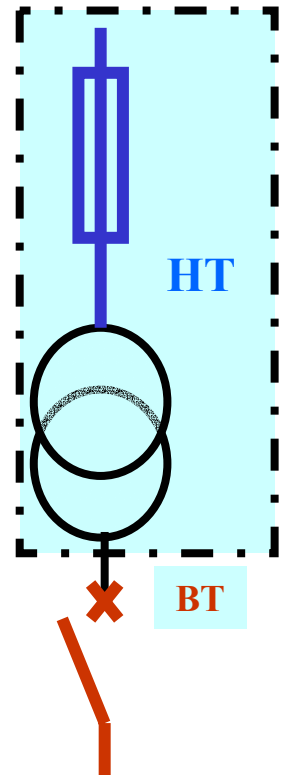
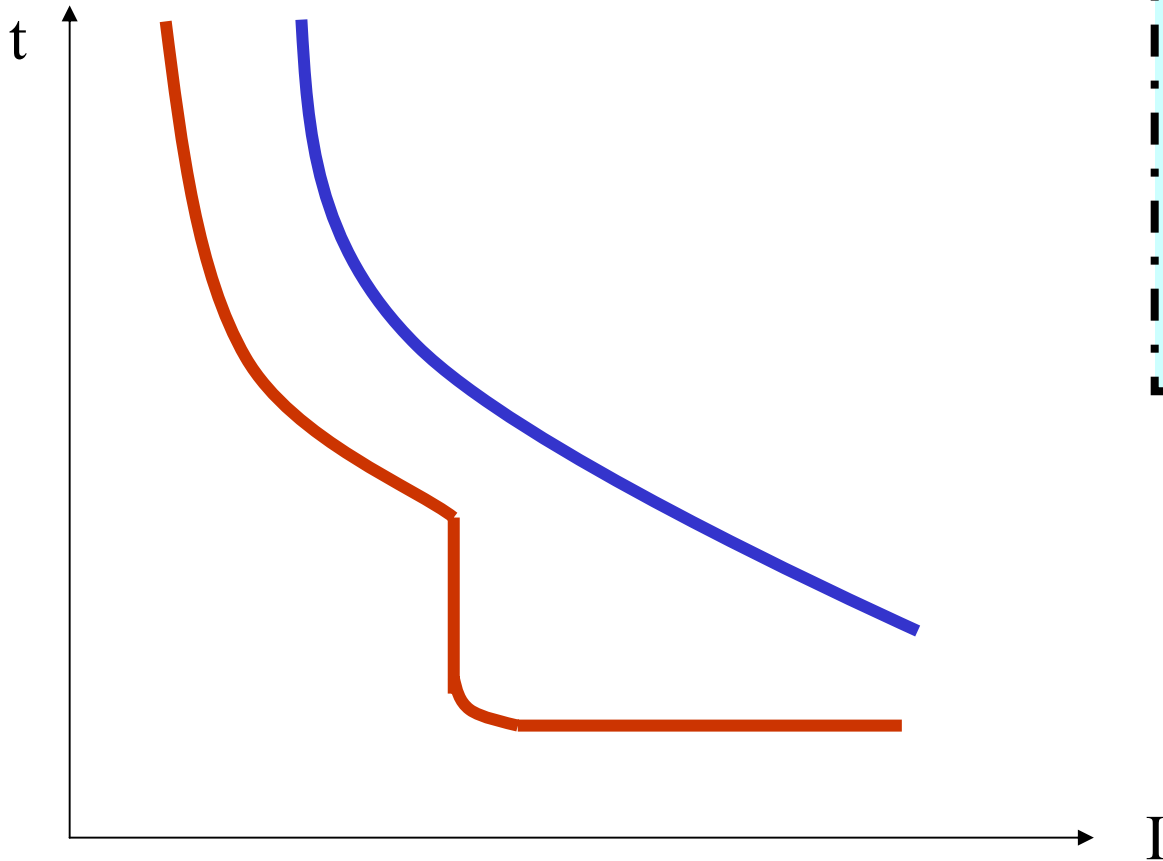
• *B : courant max de démarrage du moteur*

## Quelques EXEMPLES courants –suite - c- Association disjoncteur- contacteur



**\* Le réglage du magnétique doit laisser passer le courant «sub-transitoire» - de crête - du moteur asynchrone.**

Quelques EXEMPLES courants –suite -  
d- TRANSFO HT/BT : sélectivité entre fusible primaire et  
disjoncteur secondaire



**\* En cas de surcharge ou de court-circuit en aval du  
secondaire du transformateur, il doit y avoir élimination du  
défaut sans altération des fusibles  
Il faut pour cela consulter les tableaux de sélectivité**



**Protection Transfo HT/ BT :  
exemples de calibres proposés**

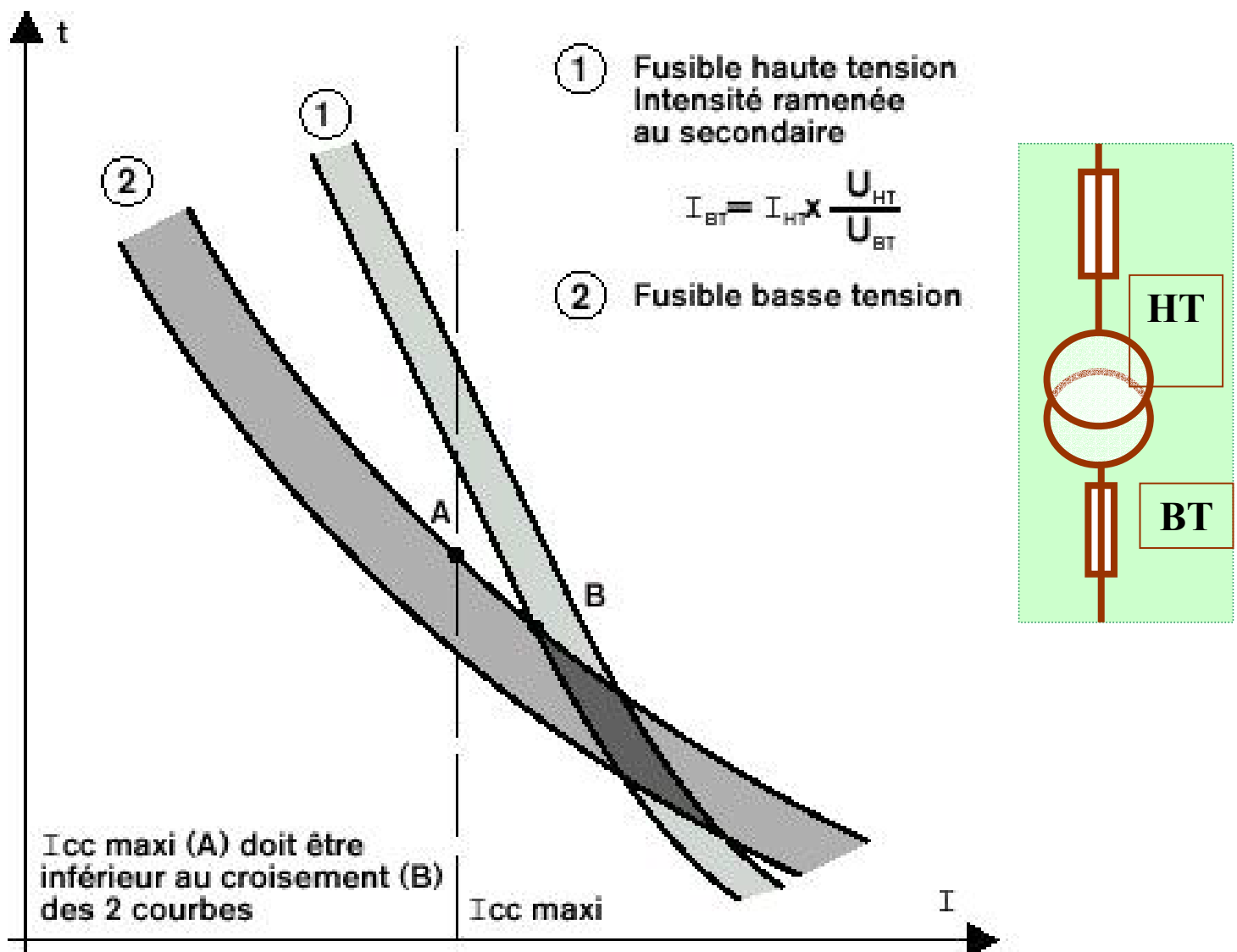
Puissance transfo 20 kV / 400 V	HT		BT	
	I1n	Calibre fusible	I2n	Calibre disjoncteur
100 kVA	2,9 A	6,3 A	140 A	160 x 0,9
400 kVA	11,5 A	43 A	560 A	630 x 0,9

## Quelques EXEMPLES courants –suite - e- TRANSFO HT/BT : 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



Pour en savoir plus  
[cahier technique](#)

n°201: Sélectivité avec disjoncteur de puissance