

*La sélectivité chronométrique entre dispositifs de protection ne peut être obtenue qu'en comparant les caractéristiques de fonctionnement des dispositifs de protection concernés et en vérifiant que pour tout courant de court-circuit le temps de non-fonctionnement du dispositif placé en amont est supérieur au temps total de fonctionnement du dispositif placé en aval.*

*Lorsque les dispositifs de protection sont des disjoncteurs, la superposition des courbes temps/courant permet de qualifier une sélectivité ampèremétrique et chronométrique jusqu'au seuil de déclenchement instantané du disjoncteur amont (si le disjoncteur amont a un retard intentionnel supérieur à celui du disjoncteur aval) ; celle-ci est alors en général obtenue dès que le rapport des réglages des protections thermiques (long retard en cas de déclencheur électronique) et magnétique (court retard en cas de déclencheur électronique) est supérieur à 1,6.*

*Si les disjoncteurs sont à déclenchement instantané (sans retard intentionnel), il est nécessaire de consulter les tables de sélectivité énergétique données par les constructeurs et réalisées selon les essais prescrits par les normes produit sur les disjoncteurs.*

*Lorsque les dispositifs de protection sont de nature différente (par exemple coupe-circuit à fusibles et disjoncteurs), la recherche de la sélectivité nécessite la comparaison des courbes caractéristiques réelles de fonctionnement fournies par les constructeurs.*

### **535.2 Protection d'accompagnement entre dispositifs de protection contre les surintensités**

Une protection d'accompagnement de deux dispositifs de protection à maximum de courant est une protection contre les surintensités, dans laquelle le dispositif de protection, qui est généralement, mais pas nécessairement, situé côté source, effectue la protection contre les surintensités avec ou sans l'aide de l'autre dispositif de protection et empêche toute contrainte excessive sur celui-ci (voir 434.5.1).

*Lorsque plusieurs dispositifs de protection sont placés en série, ils peuvent être coordonnés de façon qu'en cas de court-circuit en aval, le dispositif de protection amont agisse pour limiter l'énergie traversant les dispositifs situés en aval à une valeur inférieure à celle que peuvent supporter les dispositifs avals et les canalisations protégées par ces dispositifs en accord avec 434-3.*

*Lorsque le dispositif de protection en aval est un disjoncteur et le dispositif de protection amont est un fusible ou un disjoncteur, cette technique permet au disjoncteur aval d'avoir un pouvoir de coupure ultime  $I_{cu}$  renforcé.*

*Lorsque les dispositifs de protection en série sont des disjoncteurs, la protection d'accompagnement est appelée filiation.*

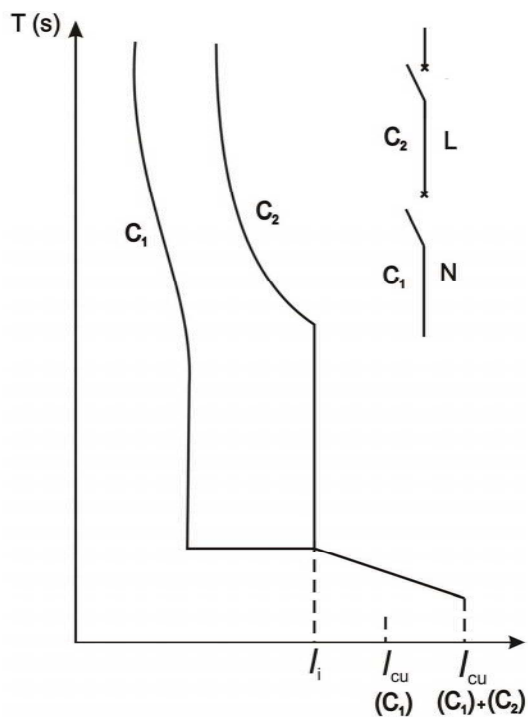


Figure 535Ba - Courbes temps/courant

$C_1$  = Disjoncteur non limiteur de courant (N)  
 $C_2$  = Disjoncteur limiteur de courant (L)  
 $I_i$  = Courant d'intersection

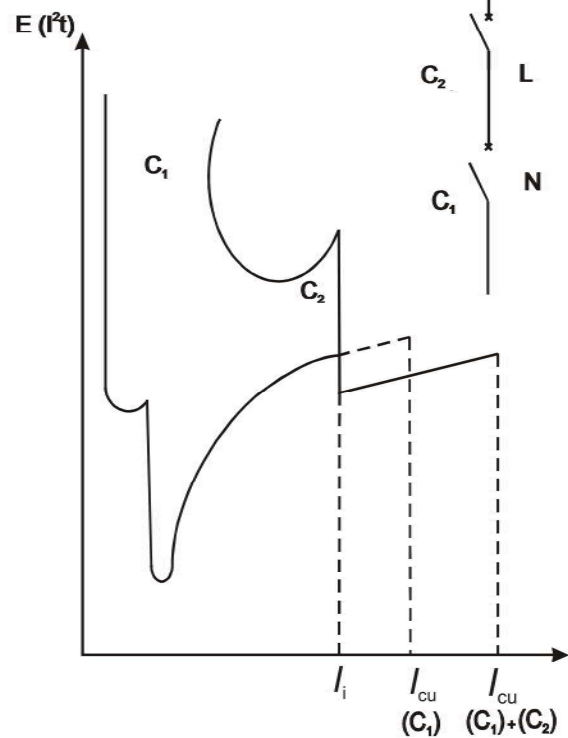


Figure 535Bb - Courbes énergie/courant

Le disjoncteur aval  $C_1$ , s'il était seul, aurait une courbe de limitation en énergie qui suivrait la courbe  $C_1$  puis la courbe en trait mixte après le courant  $I_i$  : son pouvoir de coupure serait  $I_{cu}$ .

Lorsqu'il est associé au disjoncteur amont  $C_2$  jusqu'au point  $I_i$ , l'énergie limitée par  $C_1$  étant inférieure à l'énergie de déclenchement de  $C_2$  (courbe  $C_1$  en dessous de la courbe  $C_2$ ), seul  $C_1$  s'ouvre.

A partir du point d'intersection  $I_i$ , l'énergie limitée par  $C_1$  devient égale à l'énergie de déclenchement de  $C_2$ , les 2 disjoncteurs vont s'ouvrir simultanément et l'association va limiter plus fortement l'énergie que le disjoncteur  $C_1$  seul ; de ce fait son pouvoir de coupure passe de  $I_{cu}(C_1)$  à  $I_{cu}(C_1 + C_2)$ .

Pour déterminer les caractéristiques de la filiation, il n'est pas possible de comparer les caractéristiques des disjoncteurs : il est nécessaire de demander des tableaux de filiation au constructeur établis conformément aux essais prescrits dans les normes produit sur les disjoncteurs.

### 535.3 Association entre les dispositifs de protection à courant différentiel-résiduel et les dispositifs de protection contre les surintensités

**C**

535.3.1 Lorsqu'un dispositif de protection à courant différentiel-résiduel est incorporé ou combiné avec un dispositif de protection contre les surintensités, les caractéristiques de l'ensemble du dispositif (pouvoir de coupure, caractéristiques de fonctionnement en fonction du courant assigné) doivent satisfaire aux règles en 433 et 434 et en 533.2 et 533.3.

*La formule donnant la relation entre le temps de coupure, le courant de court-circuit et la section des conducteurs suppose que, pendant le temps de passage du courant de court-circuit, l'échauffement des conducteurs est adiabatique, c'est-à-dire que l'énergie dissipée par effet Joule sert uniquement à échauffer les conducteurs sans dissipation de chaleur.*

*Dans certains cas particuliers, il peut être nécessaire de réduire les températures maximales en tenant compte des caractéristiques mécaniques des conducteurs et câbles, par exemple pour les câbles autoporteurs.*

## **C 435 Coordination entre la protection contre les surcharges et la protection contre les courts-circuits**

### **435.1 Protections assurées par le même dispositif**

Si un dispositif de protection contre les surcharges répondant aux prescriptions en 433 possède un pouvoir de coupure au moins égal au courant de court-circuit présumé au point où il est installé, il est considéré comme assurant également la protection contre les courants de court-circuit de la canalisation située en aval de ce point.

*Le pouvoir de coupure peut être celui du dispositif seul ou celui obtenu par coordination avec un autre dispositif amont tel que prévu en 434.2.1.*

NOTE - Ceci peut ne pas être valable pour toute la plage des courants de court-circuit pour certains types de disjoncteurs, notamment pour ceux ne limitant pas le courant. La vérification est effectuée conformément aux prescriptions du paragraphe 434.3.

*Ceci peut également ne pas être valable pour des circuits de grande longueur, tels que circuits des tunnels, circuits d'éclairage extérieur. Dans de tels cas, la règle du temps de coupure doit être systématiquement vérifiée, comme le préconise, par exemple, la norme NF C 17-200 pour les circuits d'éclairage public.*

### **C 435.2 Protections assurées par des dispositifs distincts**

Les règles en 433 et 434 s'appliquent respectivement au dispositif de protection contre les surcharges et au dispositif de protection contre les courts-circuits.

Les caractéristiques des dispositifs doivent être coordonnées de telle manière que l'énergie que laisse passer le dispositif de protection contre les courts-circuits ne soit pas supérieure à celle que peut supporter sans dommage le dispositif de protection contre les surcharges.

### **436 Limitation des surintensités par les caractéristiques de l'alimentation**

Sont réputés être protégés contre toute surintensité les conducteurs alimentés par une source dont l'impédance est telle que le courant maximal qu'elle peut fournir ne peut pas être supérieur au courant admissible dans les conducteurs (par exemple certains transformateurs de sonnerie, certains transformateurs de soudage, certaines génératrices entraînées par moteur thermique).

*Les dispositifs de protection contre les baisses de tension peuvent être retardés si le fonctionnement de l'appareil qu'il protège admet sans inconvénient une interruption ou une baisse de tension de courte durée, 2 secondes par exemple.*

*S'il est fait usage de contacteurs, l'ouverture retardée et la refermeture ne doivent en aucun cas empêcher la coupure instantanée par des dispositifs de commande ou de protection.*

## 535 Coordination entre les différents dispositifs de protection

### 535.1 Sélectivité entre dispositifs de protection contre les surintensités

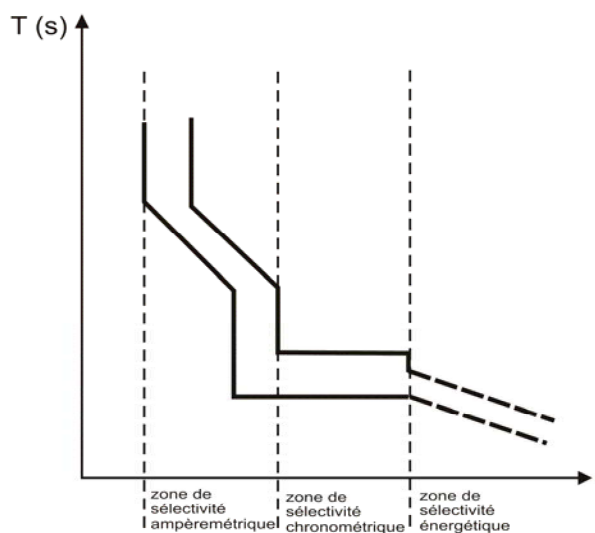
La sélectivité entre dispositifs de protection contre les surintensités est la coordination entre les caractéristiques de fonctionnement de plusieurs dispositifs de protection à maximum de courant de telle façon qu'à l'apparition de surintensités comprises dans des limites données, le dispositif prévu pour fonctionner entre ces limites fonctionne, tandis que (le ou les) autres ne fonctionnent pas.

Différents types de sélectivités sont possibles :

- Sélectivité partielle : Sélectivité lors d'une surintensité dans laquelle, en présence de deux dispositifs de protection à maximum de courant placés en série, le dispositif de protection aval assure la protection jusqu'à un niveau donné de surintensité sans provoquer le fonctionnement de l'autre dispositif de protection ;
- Sélectivité totale : Sélectivité lors d'une surintensité dans laquelle, en présence de deux dispositifs de protection à maximum de courant placés en série, le dispositif de protection aval assure la protection sans provoquer le fonctionnement de l'autre appareil de protection.

*Différents moyens sont utilisés pour réaliser les 2 types de sélectivités dans le cas où les dispositifs de protection sont des disjoncteurs :*

- *Sélectivité ampèremétrique : Elle repose sur un décalage en intensité des courbes de protection temps/courant ;*
- *Sélectivité chronométrique : Elle repose sur un décalage temporel des courbes de protection temps/courant ;*
- *Sélectivité énergétique : Elle repose sur la capacité de l'appareil de protection aval à limiter l'énergie le traversant à une valeur inférieure à celle nécessaire pour provoquer le déclenchement de l'appareil amont.*



**Figure 535A –Types de sélectivité**

Lorsque plusieurs dispositifs de protection sont placés en série et lorsque la sécurité ou les nécessités de l'exploitation le justifient, leurs caractéristiques de fonctionnement doivent être choisies de façon à n'éliminer que la partie d'installation dans laquelle se trouve le défaut.

*En pratique, la sélectivité entre deux fusibles du type gG peut être considérée comme assurée si le rapport de leurs courants assignés est au moins égal à 2,5.*

*Les dispositifs de protection contre les baisses de tension peuvent être retardés si le fonctionnement de l'appareil qu'il protège admet sans inconvénient une interruption ou une baisse de tension de courte durée, 2 secondes par exemple.*

*S'il est fait usage de contacteurs, l'ouverture retardée et la refermeture ne doivent en aucun cas empêcher la coupure instantanée par des dispositifs de commande ou de protection.*

## 535 Coordination entre les différents dispositifs de protection

### 535.1 Sélectivité entre dispositifs de protection contre les surintensités

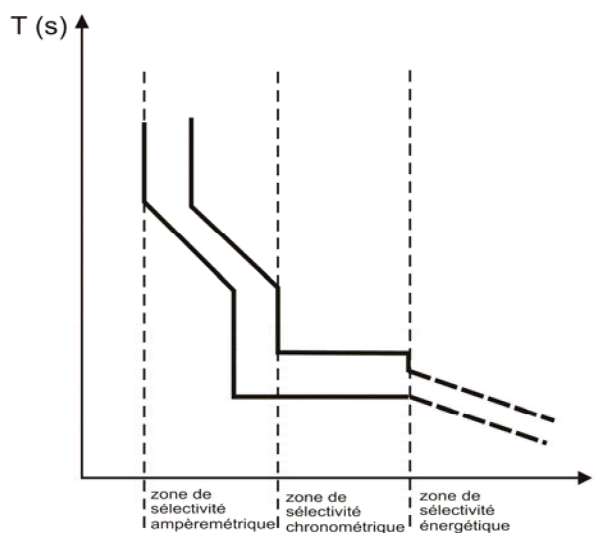
La sélectivité entre dispositifs de protection contre les surintensités est la coordination entre les caractéristiques de fonctionnement de plusieurs dispositifs de protection à maximum de courant de telle façon qu'à l'apparition de surintensités comprises dans des limites données, le dispositif prévu pour fonctionner entre ces limites fonctionne, tandis que (le ou les) autres ne fonctionnent pas.

Différents types de sélectivités sont possibles :

- Sélectivité partielle : Sélectivité lors d'une surintensité dans laquelle, en présence de deux dispositifs de protection à maximum de courant placés en série, le dispositif de protection aval assure la protection jusqu'à un niveau donné de surintensité sans provoquer le fonctionnement de l'autre dispositif de protection ;
- Sélectivité totale : Sélectivité lors d'une surintensité dans laquelle, en présence de deux dispositifs de protection à maximum de courant placés en série, le dispositif de protection aval assure la protection sans provoquer le fonctionnement de l'autre appareil de protection.

*Différents moyens sont utilisés pour réaliser les 2 types de sélectivités dans le cas où les dispositifs de protection sont des disjoncteurs :*

- *Sélectivité ampèremétrique : Elle repose sur un décalage en intensité des courbes de protection temps/courant ;*
- *Sélectivité chronométrique : Elle repose sur un décalage temporel des courbes de protection temps/courant ;*
- *Sélectivité énergétique : Elle repose sur la capacité de l'appareil de protection aval à limiter l'énergie le traversant à une valeur inférieure à celle nécessaire pour provoquer le déclenchement de l'appareil amont.*



**Figure 535A –Types de sélectivité**

Lorsque plusieurs dispositifs de protection sont placés en série et lorsque la sécurité ou les nécessités de l'exploitation le justifient, leurs caractéristiques de fonctionnement doivent être choisies de façon à n'éliminer que la partie d'installation dans laquelle se trouve le défaut.

*En pratique, la sélectivité entre deux fusibles du type gG peut être considérée comme assurée si le rapport de leurs courants assignés est au moins égal à 2,5.*