



GUIDE TECHNIQUE



COORDINATION ENTRE LES DISPOSITIFS DE PROTECTION

LEGRAND À VOS CÔTÉS POUR TOUS VOS PROJETS

La coordination entre les dispositifs de protection contre les surintensités est définie par la norme NF C 15-100 partie 5-53 (ch 535).

Elle consiste à coordonner les caractéristiques de plusieurs dispositifs de protection placés en série avec deux objectifs distincts :

La sélectivité, qui évite la mise hors service de toute l'installation lorsqu'un défaut survient sur une partie de celle-ci.

La filiation (ou plus généralement la protection d'accompagnement, si les dispositifs de protection ne sont pas des disjoncteurs), qui permet de renforcer le pouvoir de coupure Icu de la protection aval.

INFORMATIONS LÉGALES

Une attention particulière sur les photos de présentation qui n'incluent pas les équipements de protections individuelles qui restent une obligation légale et réglementaire.

Conformément à sa politique d'amélioration continue, la Société se réserve le droit de modifier les spécifications et les dessins sans préavis. Toutes les illustrations, les descriptions et les informations techniques contenues dans cette documentation sont fournies à titre indicatif et ne peuvent être tenues comme contraignantes pour la Société.



Sommaire

Consignes de sécurité 2

La sélectivité 4

Définitions 4

Méthodes de vérification
du niveau de sélectivité 6

Techniques de sélectivité
supplémentaires 10

Sélectivité des différentiels 14

La filiation 16

Niveaux de filiation 16

Protection et filiation des interrupteurs 18

COORDINATION ENTRE LES DISPOSITIFS DE PROTECTION

CONSIGNES DE SÉCURITÉ



Tout manquement à la stricte application des procédures et au non-respect de ces recommandations pourra faire encourir à l'intervenant des risques d'accidents graves, mettant en danger les personnes et les biens (notamment, sans limitation, risques de brûlures, de chocs électriques...).



Généralités

- Utiliser exclusivement les produits et accessoires préconisés par le groupe Legrand dans le catalogue général, les notices, les fiches techniques et l'ensemble des autres documents mis à disposition par Legrand (ci-après désigné comme « Documentation ») dans le respect des règles d'installation.



Une installation ou une utilisation incorrecte peut entraîner des risques d'arc électrique dans l'enveloppe, de surchauffement ou d'incendie. Les enveloppes doivent être utilisées dans des conditions normales, c'est-à-dire qu'elles ne doivent pas être soumises à des valeurs de Tension/Courant/Température autres que celles spécifiées dans la Documentation.

- Legrand décline toute responsabilité en cas de modification ou réparation, non autorisée par le groupe Legrand, des équipements composant l'enveloppe, ainsi que tout manquement aux règles et préconisations établies par Legrand dans la Documentation. Par ailleurs, dans les cas visés ci-dessus, la garantie consentie par Legrand ne sera pas applicable.
- Il est nécessaire de vérifier l'adéquation des caractéristiques des produits avec leur environnement et leur utilisation lors des opérations d'entretien, et de vous reporter à la Documentation.
- Pour toute question ou demande de précision, merci de contacter votre interlocuteur du Groupe Legrand.

Protection/sécurité



- Les opérations d'installation, d'utilisation et d'entretien des enveloppes et des éléments qui les composent doivent être effectuées par du personnel qualifié, formé et habilité, en accord avec les règles en vigueur propres à chaque pays.
- Les personnes intervenant sur l'installation doivent avoir les habilitations électriques adéquates aux travaux à réaliser.
- Porter les EPI (Équipements de Protection Individuelle) nécessaires aux interventions sur des produits sous tension.



- Respecter les règles de sécurité liées aux travaux électriques.
- Un usage électrique et mécanique inapproprié des équipements peut être dangereux et risqué et peut entraîner des blessures corporelles ou dégâts matériels.

Entretien/maintenance

- En fonction des opérations d'entretien à réaliser, des coupures d'alimentation partielles ou totales de l'enveloppe dans laquelle l'intervention sera réalisée, sont à prévoir avant d'intervenir sur celle-ci.
- Lors d'opérations qui impliquent l'accès à l'intérieur de l'enveloppe, prendre garde aux risques de brûlure et coupure avant de toucher les produits ainsi que les parties métalliques.
- Avant de remettre sous tension, vérifier l'absence de tout corps étranger et s'assurer que toutes les protections physiques ont été remises en place (exemples : écrans, capotages, plastrons).



Risques de chocs électriques, de brûlures et d'explosion.

Les règles et recommandations de ce document sont basées sur notre connaissance des conditions typiques d'utilisation de nos produits dans les domaines d'application usuellement rencontrés. Cependant, il incombe toujours au client de vérifier et valider que les produits de Legrand sont adaptés à son installation et à son usage.

Le client doit s'assurer des bonnes pratiques d'installation, de maintenance et d'exploitation du matériel pour éviter tout risque de blessure du personnel ou dégât matériel en cas de défaillance du produit, en particulier pour les applications qui requièrent un niveau de sécurité très élevé (à titre d'exemple, celles dans lesquelles la défaillance d'un composant peut mettre en danger la vie des personnes ou leur santé).

Les règles de stockage, manutention, installation, maintenance ainsi que les précautions et avertissements adéquats doivent être strictement observés et appliqués.



COORDINATION ENTRE LES DISPOSITIFS DE PROTECTION

LA SÉLECTIVITÉ

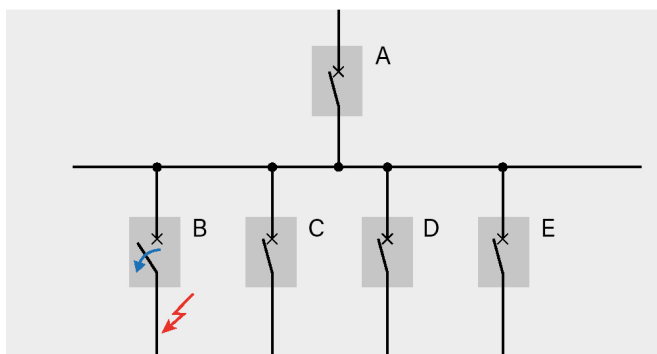


DÉFINITIONS

La sélectivité permet, lorsqu'un défaut survient, de n'isoler que la partie de l'installation concernée par ce défaut.

Elle est requise lorsque plusieurs dispositifs de protection sont placés en série et lorsque la sécurité ou les nécessités de l'exploitation le justifient.

La sélectivité repose sur la coordination entre les caractéristiques de fonctionnement des dispositifs de protection de telle façon qu'à l'apparition de surintensités comprises dans des limites données, le dispositif prévu intervient tandis que les autres, placés en amont, n'interviennent pas.



EXEMPLE

Grâce à la sélectivité entre les dispositifs de protection A et B, le défaut qui survient en aval de B n'affecte pas les autres parties de l'installation.

La sélectivité améliore la continuité de service et la sécurité de l'installation.

La norme NF C 15-100 distingue 2 types de sélectivité : la **sélectivité partielle** et la **sélectivité totale**.



Sélectivité partielle

La sélectivité entre deux dispositifs de protection, placés en série, est dite « partielle » lorsque le dispositif de protection aval assure la protection jusqu'à un niveau donné de surintensité sans provoquer l'intervention du dispositif de protection amont. Au-delà de ce niveau de surintensité, c'est le dispositif amont qui assurera la protection.

La quasi-totalité des défauts ayant lieu au niveau de l'utilisation, une sélectivité partielle peut s'avérer suffisante si la limite de sélectivité est supérieure à la valeur du court-circuit maximal pouvant survenir au point d'utilisation (ou en bout de canalisation).

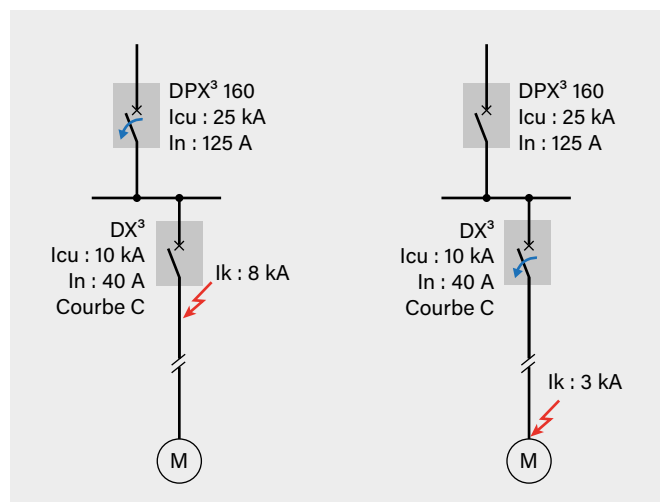
On parle alors de « sélectivité d'exploitation ».

Cette technique est très souvent suffisante, plus économique et moins contraignante en termes de réalisation.

EXEMPLE

La limite de sélectivité de l'association du DPX³ 160 25 kA 125 A avec le DX³ 10 kA 40 A courbe C est de 6 kA.

Le niveau de court-circuit maximal (I_k max) au point d'installation est de 8 kA, il n'y a pas sélectivité totale. En revanche, elle est assurée au point d'utilisation où le courant de court-circuit présumé n'est que de 3 kA.



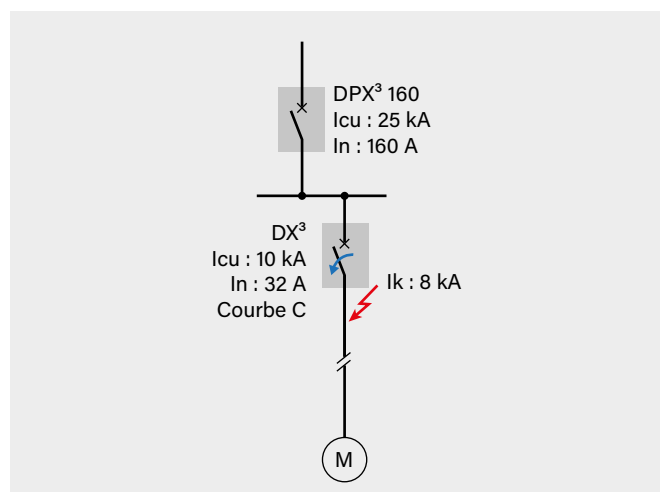
Sélectivité totale

La sélectivité entre deux dispositifs de protection, placés en série, est dite « totale » lorsque le dispositif de protection aval assure la protection jusqu'à la valeur de court-circuit maximale présumée à l'endroit où il est installé sans provoquer le fonctionnement du dispositif de protection amont.

EXEMPLE

La limite de sélectivité de l'association du DPX³ 160 25 kA 160 A avec le DX³ 10 kA 32 A curve C est de 10 kA.

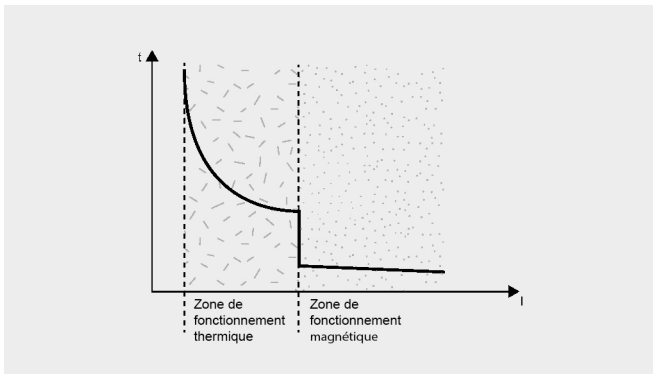
Le niveau de court-circuit maximum (I_k max) au point d'installation étant de 8 kA, la sélectivité est totale.



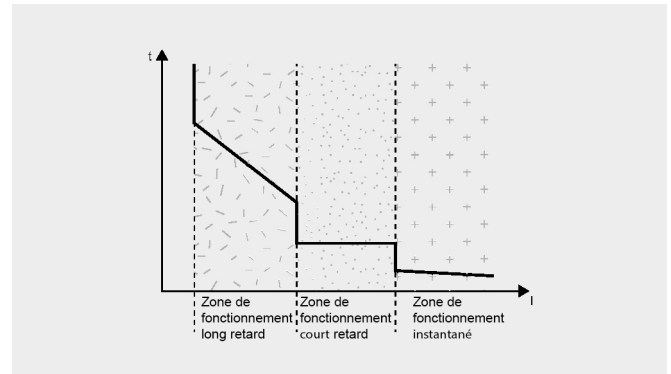
LA SÉLECTIVITÉ

MÉTHODES DE VÉRIFICATION DU NIVEAU DE SÉLECTIVITÉ

Pour confirmer un niveau de sélectivité totale ou partielle pour deux disjoncteurs placés en série, **il faut vérifier la sélectivité pour les différentes zones de déclenchement des appareils.**



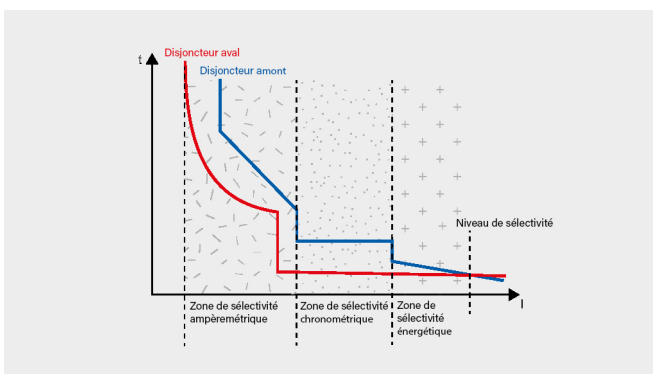
Zones de déclenchement d'un disjoncteur magnétothermique



Zones de déclenchement d'un disjoncteur électronique

Trois méthodes de vérifications doivent être utilisées en séquence :

- Sélectivité ampèremétrique
- Sélectivité chronométrique
- Sélectivité énergétique

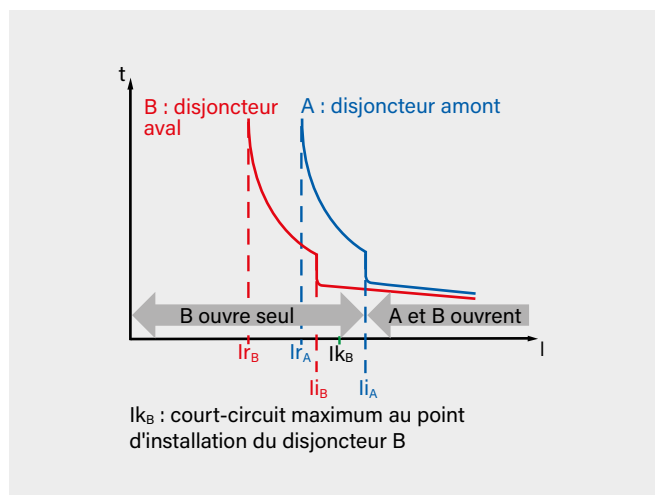


La vérification consiste à contrôler que les courbes ne se croisent pas avant le niveau de sélectivité requis.



Sélectivité ampèremétrique

Cette technique repose sur le décalage en intensité des courbes de déclenchement temps/courant des disjoncteurs amont et aval. Elle se vérifie en s'assurant que ces courbes ne se chevauchent pas.



Elle s'applique à la zone des surcharges et à la zone des court-circuits de faible intensité et elle est d'autant meilleure que les calibres des appareils sont éloignés.

RÈGLES D'APPLICATION

- Pour obtenir une sélectivité dans la zone des surcharges, il faut que le rapport des courants de réglage (I_r) soit au moins égal à 1,6.
- Pour avoir une sélectivité dans la zone de court-circuits, il suffit généralement que le rapport des courants de réglage magnétique (I_i) ou court retard (I_{sd}) pour les disjoncteurs électroniques soit au moins égal à 1,6. La limite de sélectivité est alors égale au courant de déclenchement magnétique I_{iA} (ou court retard I_{sdA} pour un disjoncteur électronique) du disjoncteur amont. La sélectivité est donc totale tant que I_{kB} est $<$ à I_{iA} (I_{sdA})

La sélectivité ampèremétrique est bien adaptée pour les circuits terminaux où les niveaux de court-circuits sont relativement faibles.

Legrand met à disposition des tableaux pour ses disjoncteurs, où les trois zones de sélectivité sont prises en compte. Ces tableaux sont accessibles dans certaines fiches techniques ou dans le logiciel XLPro³ Tool Sélectivité et filiation/Legrand Sélectivité et filiation.

La lettre « T » (pour « Totale ») indique qu'il y a sélectivité jusqu'au pouvoir de coupure de l'appareil aval. Lorsqu'une valeur est indiquée, il faut la comparer avec l'intensité de court-circuit présumée au point d'installation de l'appareil aval pour vérifier si la sélectivité est totale.

(valeurs en kA)

	In (A) > =	500	630	800	1000	1250	1600	500	630	800	1000	1250	1600	500	630	800	1000	1250	1600
DPK ³ 1600 30kA; Electro S1	500	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	630	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	800	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1000	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1250	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1600	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
DPK ³ 1600 30kA; Electro S2; Low Aval	500	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	630	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	800	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1000	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1250	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1600	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
UPK ³ 1600 30kA; Electro h; High Aval	500	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	630	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	800	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1000	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1250	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1600	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
DPK ³ 1600 30kA; FIT	500	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	630	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	800	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1000	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1250	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1600	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
DPK ³ 1600 30kA; Electro S10	500	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	630	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	800	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1000	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1250	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1600	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
DPK ³ 1600 30kA; Electro S1	500	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	630	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	800	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1000	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1250	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1600	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T

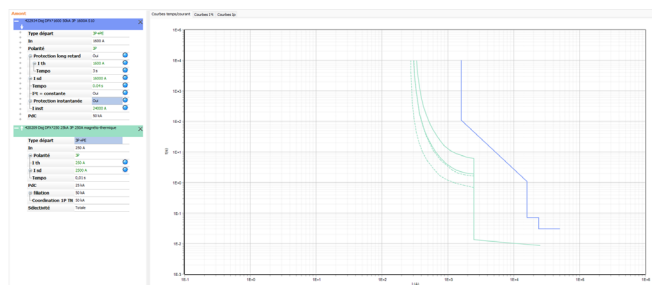
VÉRIFICATION DE LA SÉLECTIVITÉ AVEC XLPro³ TOOL SÉLECTIVITÉ ET FILIATION/LEGRAND SÉLECTIVITÉ ET FILIATION OU XLPro CALCUL

La sélectivité est vérifiée à l'aide de tableaux ou en comparant les courbes de déclenchement des dispositifs de protection à l'aide du logiciel Legrand « XLPro³ Tool Sélectivité et filiation/Legrand Sélectivité et filiation ».

Veillez contacter votre filiale pour le télécharger gratuitement. Cet outil complémentaire à XLPro Calcul, permet d'obtenir facilement le niveau de sélectivité requis.

Avantages du produit :

- Permet d'ajuster les réglages des valeurs au plus près des besoins du client.
- Mise à jour automatique du logiciel et des tableaux de sélectivité.



Dans les tableaux, les réglages de courant des disjoncteurs sont supposés à leur valeur maximale. Dans le cas où les réglages sont différents, il convient de vérifier la sélectivité dans les zones ampèremétrique et chronométrique, les valeurs données restant vraies dans la zone énergétique.

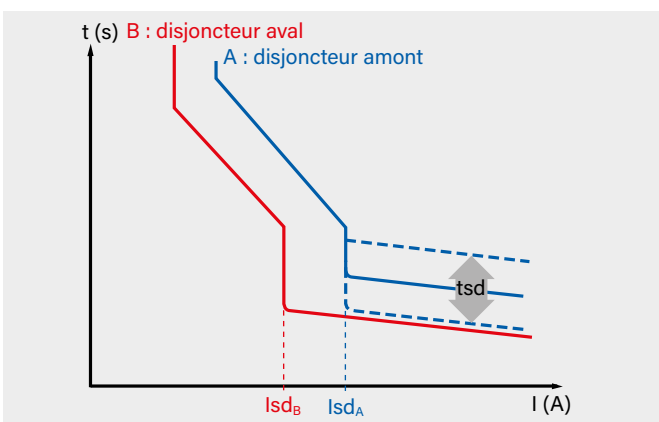
S'il est impossible d'obtenir le niveau de sélectivité voulu avec les moyens conventionnels, deux techniques supplémentaires sont proposées avec les disjoncteurs électroniques Legrand :

- La sélectivité dynamique (uniquement pour les déclencheurs électroniques S2/Sg)
- La sélectivité logique

Sélectivité chronométrique

Cette technique repose sur le décalage temporel des courbes de déclenchement temps/courant des disjoncteurs en série. Elle se vérifie en s'assurant que ces courbes ne se chevauchent pas.

Elle s'applique pour la sélectivité dans la zone des court-circuits d'intensité moyenne.



Elle s'utilise en complément de la sélectivité ampèremétrique afin d'obtenir une sélectivité au-delà du courant de réglage magnétique (ou court retard) du disjoncteur amont (I_{liA} ou I_{sdA}).

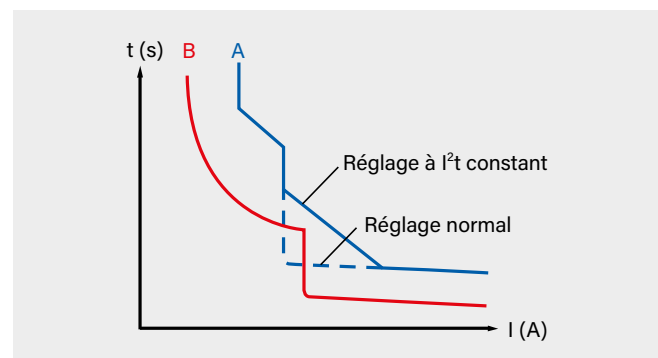
RÈGLES D'APPLICATION

Le temps de non-déclenchement de l'appareil amont doit être supérieur au délai de coupure de l'appareil aval (y compris une éventuelle temporisation).

Pour cela, il faut que les conditions suivantes soient remplies :

- Le disjoncteur amont doit être temporisable.
- Le disjoncteur amont doit être capable de supporter le courant de court-circuit et ses effets pendant toute la durée de la temporisation.
- Les conducteurs parcourus par ce courant doivent pouvoir en supporter les contraintes thermiques (I^2t).

L'utilisation de disjoncteur à déclencheurs électroniques sur lesquels il est possible d'effectuer un réglage à I^2t constant permet d'améliorer la sélectivité.



La suppression du talon de la courbe de déclenchement en court retard évite le chevauchement des courbes de déclenchement.

Cette option est disponible sur les DPX et DPX³ électroniques et sur les DMX³.



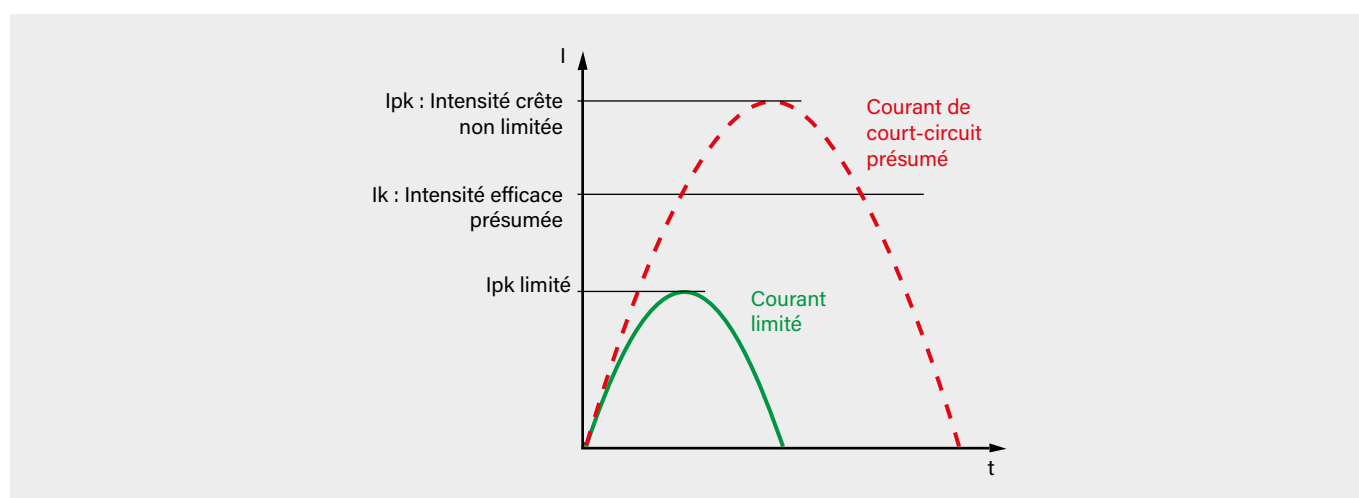
Les disjoncteurs DPX, DPX³ et DMX³ possèdent plusieurs positions de réglage de leur temporisation afin de réaliser une sélectivité à plusieurs étages.



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.

Elle se vérifie par la lecture des tableaux de sélectivité constructeurs.



En cas de court-circuit, en l'absence de protection, le courant qui circulerait dans l'installation est le courant de court-circuit présumé. Lorsqu'un courant de court-circuit traverse un disjoncteur, ce dernier a une aptitude, plus ou moins importante, à ne laisser passer qu'une partie de ce courant. Le court-circuit est alors limité en amplitude et en durée.

Lorsque le disjoncteur aval B est un appareil limiteur, le courant de court-circuit est limité en durée et en amplitude. Il y a alors sélectivité totale si le courant limité que l'appareil B laisse passer (I_{kB}), est inférieur au courant de déclenchement de l'appareil A.

La sélectivité énergétique s'applique à la zone des court-circuits de forte intensité.

Les tableaux de sélectivité donnent la valeur limite de courant de court-circuit pour la sélectivité totale entre deux disjoncteurs. Lorsque cette valeur est au moins égale au pouvoir de coupure I_{cu} du disjoncteur aval, elle est simplement notée « T ».

Sélectivité dynamique

La sélectivité dynamique est un type particulier de sélectivité développée par Legrand. Elle est basée sur une utilisation maximale des caractéristiques de limitation des disjoncteurs boîtiers moulés et étend le principe de la sélectivité chronométrique aux courants de court-circuit les plus élevés. La sélectivité dynamique fonctionne entre un disjoncteur DPX/DPX³ S2/Sg électronique placé en amont et un disjoncteur DPX/DPX³ électronique ou magnétothermique placé en aval. Les DPX et DPX³ électroniques disposent d'un réglage à 2 positions :

- « High » pour un niveau de sélectivité élevé
- « Low » pour un niveau de sélectivité normal

Les disjoncteurs électroniques réglés sur « High » ont un léger retard de déclenchement qui permet d'obtenir un haut niveau de sélectivité même pour les courants de court-circuit les plus élevés.

RÈGLES D'APPLICATION

Avant d'envisager la sélectivité dynamique, il est nécessaire de vérifier la sélectivité chronométrique pour les courants de court-circuit d'intensité moyenne en comparant les courbes de déclenchement. Lorsque cette condition est vérifiée, les règles suivantes peuvent être appliquées :

- Le disjoncteur amont doit être réglé sur « High ».
- Le disjoncteur aval peut être un DPX/DPX³ S2/Sg électronique réglé sur « Low », ou un DPX³ magnétothermique.



La sélectivité dynamique s'applique uniquement aux déclencheurs électroniques S2/Sg et n'est pas disponible sur les déclencheurs électroniques S1 et S10.

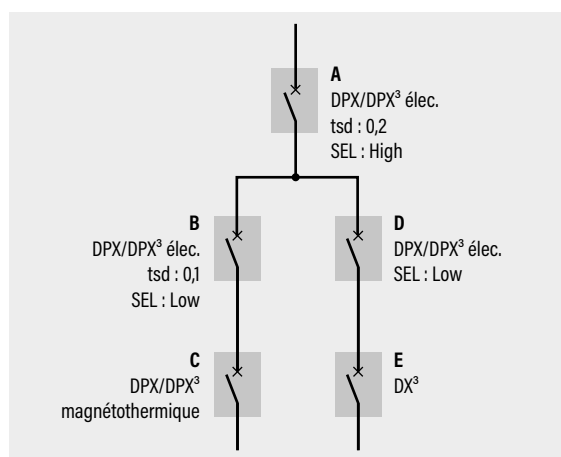


Sur les DPX³ le réglage de la sélectivité dynamique se fait comme tous les autres réglages sur l'écran LCD.



EXEMPLE

Sélectivité dynamique entre 2 niveaux :



AMONT

A : DPX ou DPX³ électronique S2 ou Sg réglé sur la position « High » et tsd = 0,2 (valeur résultant de l'étude préalable de la sélectivité chronométrique sur la zone des court-circuits d'intensité moyenne)

AVAL

B : DPX ou DPX³ électronique S2 ou Sg réglé sur la position « Low » et tsd = 0,1 (valeur résultant de l'étude préalable de la sélectivité chronométrique sur la zone des court-circuits d'intensité moyenne)

D : DPX électronique réglé sur la position « Low »

En aval des deux niveaux en sélectivité dynamique, il est possible d'installer d'autres disjoncteurs : C (DPX ou DPX³ magnétothermique) et E (DX³).

Pour les courants de court-circuit élevés en aval de C ou de E, la sélectivité avec les dispositifs amont n'est plus dynamique mais énergétique.

La sélectivité dynamique est particulièrement utile pour les installations caractérisées par une intensité de courant de court-circuit élevée, lorsque les disjoncteurs concernés sont dans le même tableau.

La sélectivité dynamique permet :

- de repousser la limite de sélectivité pour les courants de court-circuit d'intensité élevée par rapport à la sélectivité énergétique classique.
- de renforcer la continuité de service et la sécurité de façon simple et économique.

Lorsqu'il n'y a pas d'exigence de sélectivité particulière ou si l'appareil protège un circuit terminal, il n'est pas recommandé d'activer cette fonction afin de réduire les effets électrodynamiques.

En cas d'utilisation de différents déclencheurs électroniques (S10, S2/Sg, S1), la sélectivité est garantie dans tous les cas avec un disjoncteur type S10 en amont avec S2/Sg réglé sur LOW ou un disjoncteur type S1 en aval.

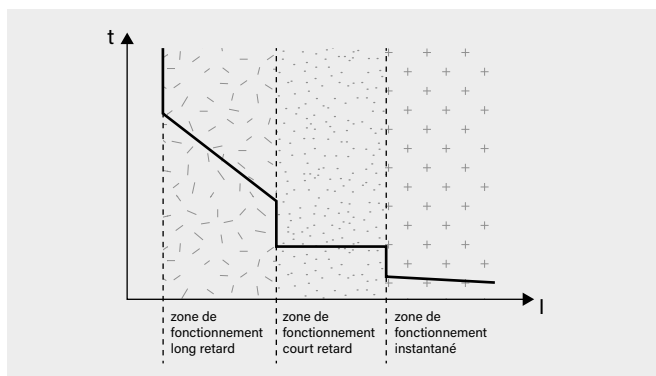


Réglage de la sélectivité dynamique sur DPX³

Sélectivité logique

La sélectivité logique est une sélectivité « intelligente » qui se réalise par une communication entre les disjoncteurs électroniques DPX/DPX³/DMX³ interconnectés grâce à une liaison filaire externe.

La sélectivité logique intervient sur la zone de fonctionnement court retard de la courbe de déclenchement $t=k$ (temps constant) d'intervention $I = f(t)$. **Elle concerne les courts-circuits d'intensité moyenne et élevée** (partie énergétique). Elle n'agit pas sur la partie long retard de la courbe (sélectivité ampéremétrique) traitant des surcharges.



Le principe de fonctionnement de la sélectivité logique est le suivant :

- les disjoncteurs qui détectent le courant de court-circuit ou un courant de démarrage élevé envoient un signal, par le câble de liaison, au(x) disjoncteur(s) au niveau supérieur, et en même temps ils vérifient la présence d'un signal provenant d'un ou de plusieurs disjoncteurs situés au niveau immédiatement inférieur ;
- le disjoncteur qui se trouve à l'intérieur de la chaîne de sélectivité logique, qui détecte le court-circuit et qui ne reçoit aucun signal des disjoncteurs en aval, intervient instantanément ;
- le disjoncteur qui détecte le court-circuit, et qui vérifie la présence d'un signal provenant d'un disjoncteur en aval, reste fermé, garantissant une sélectivité totale.

De cette manière, en cas de court-circuit, seule la partie de l'installation impactée par le défaut est isolée par le disjoncteur immédiatement en amont.

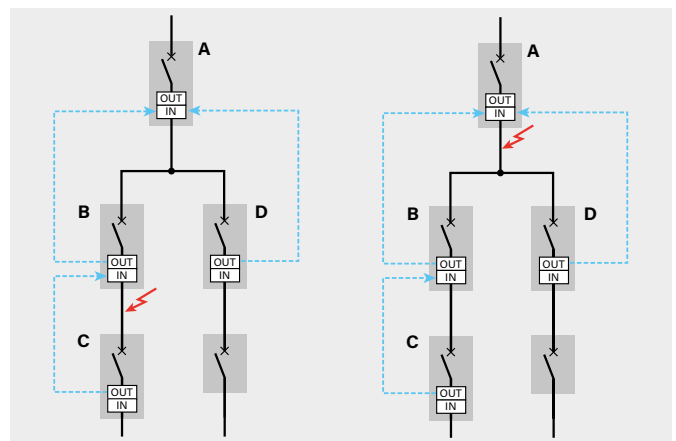
Cela permet d'obtenir une bonne sélectivité sur plusieurs niveaux, au-delà du nombre de degrés de temporisation même si le paramètre tsd est identique.

DÉFAUT 1: COURT-CIRCUIT EN AVAL DE B

Les disjoncteurs A et B détectent le défaut. Le disjoncteur A reçoit un signal du disjoncteur en aval B et donc reste fermé. Comme il ne reçoit aucun signal des disjoncteurs des niveaux inférieurs, le disjoncteur B se déclenche.

DÉFAUT 2: COURT-CIRCUIT EN AVAL DE A

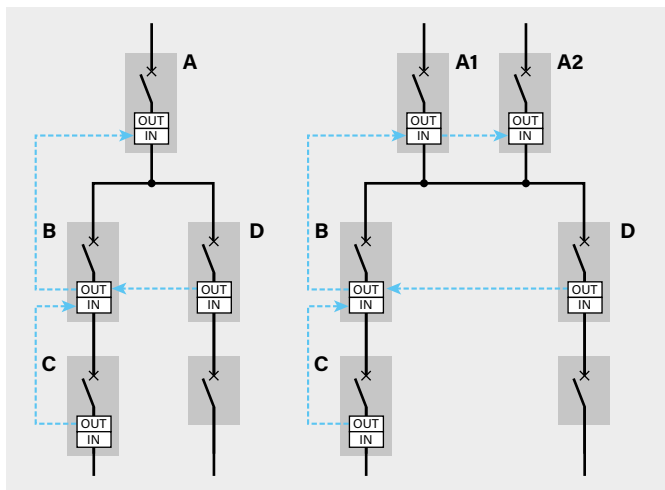
Le seul disjoncteur A détecte le défaut. Comme il ne reçoit aucun signal des disjoncteurs présents aux niveaux inférieurs, il se déclenche.



Pour plus de détails sur le fonctionnement de la sélectivité logique (pour tout type d'appareil), consultez le guide technique dédié (EXB20072).



Que ce soit dans le cas du DÉFAUT 1 ou du DÉFAUT 2, si l'on veut éviter de connecter deux fils à la borne IN du disjoncteur A, les configurations suivantes sont aussi possibles :



RÈGLES D'APPLICATION

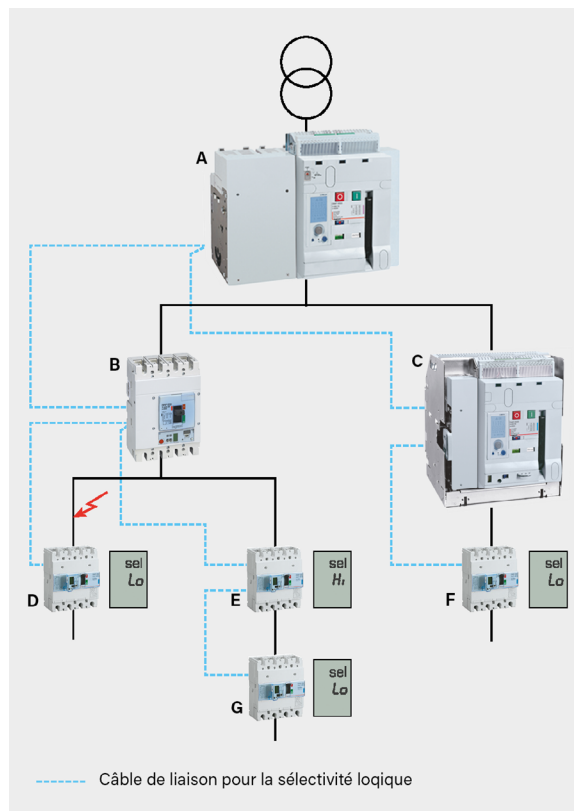
Une alimentation externe permanente est nécessaire pour permettre la sélectivité logique.

Pour garantir une sélectivité chronométrique correcte en cas de courts-circuits d'intensité moyenne, la courbe temps/courant à temps constant (tsd) est utilisée.

L'utilisation de la courbe temps/courant à I_{2t} constant empêche le fonctionnement correct de la sélectivité logique. Tous les disjoncteurs occupant les niveaux du système de sélectivité logique doivent avoir un réglage tsd minimum de 100 ms pour S2/Sg ou 80 ms pour S10.

En cas de déclencheurs électroniques différents (S10, S2/Sg, S1) la sélectivité est garantie dans tous les cas avec un disjoncteur de type S10 en amont et un disjoncteur de type S1 ou S2 ou Sg en aval.

EXEMPLE



SÉLECTIVITÉ DES DIFFÉRENTIELS

Les conditions de coordination des dispositifs de protection à courant différentiel résiduel (DDR) sont définies par la norme NF C 15-100 partie 5-53 (ch. 535.4).

Tout en assurant une sécurité maximale, la sélectivité entre plusieurs DDR en série permet de maintenir l'alimentation des parties de l'installation qui ne sont pas affectées par le défaut éventuel.

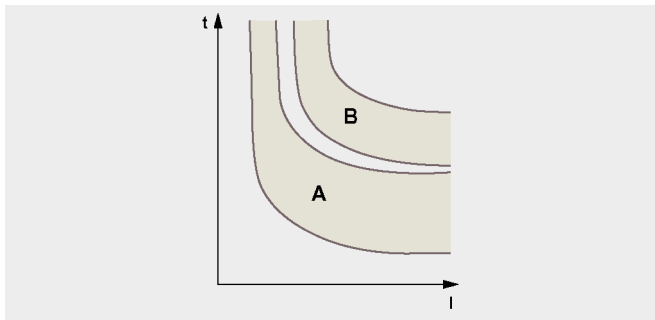
La sélectivité entre dispositifs de protection à courant différentiel résiduel peut être totale ou partielle.

Sélectivité totale

Une sélectivité totale peut être prescrite pour des raisons de sécurité ou d'exploitation.

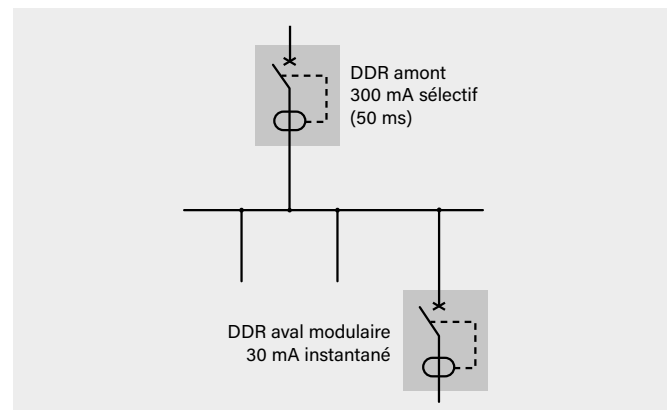
Pour obtenir une sélectivité totale entre deux DDR, la caractéristique de non-déclenchement temps/courant de l'appareil amont doit être supérieure à celle de l'appareil aval. Ceci requiert deux conditions :

- le courant différentiel résiduel de fonctionnement du DDR amont doit être supérieur à celui du DDR aval
- le temps de fonctionnement du DDR amont doit être supérieur à celui du DDR aval pour tous les courants

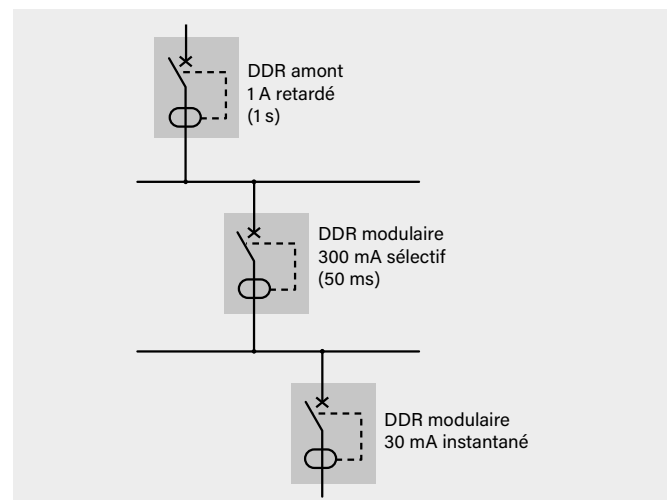


La sélectivité est totale entre l'appareil aval A et l'appareil amont B

Dans la pratique, le dispositif amont devra avoir une sensibilité 2 à 3 fois moindre que celle du dispositif aval et être de type S ou retardé. Un temps de coupure au moins 3 fois plus long que celui du dispositif aval est nécessaire. Attention : Il faut s'assurer que le temps de coupure maximum de chaque appareil satisfait aux conditions de protection. Un retard supérieur à 1 s n'est généralement pas autorisé.



Sélectivité totale à deux niveaux



Sélectivité totale à trois niveaux



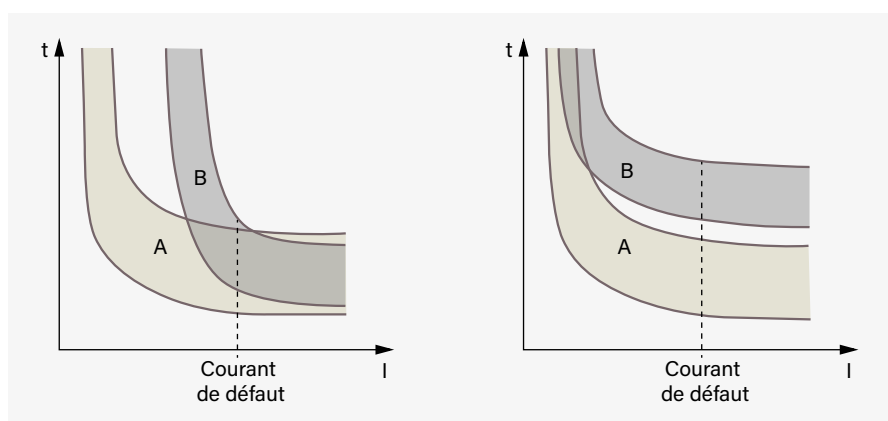
Sélectivité partielle

Lorsque les conditions ne sont pas remplies pour une sélectivité totale, la sélectivité est partielle.

Une sélectivité entre deux dispositifs de sensibilités différentes mais non temporisés est presque nulle. L'intensité du courant de défaut suffit généralement à faire déclencher le dispositif amont.

En revanche, une sélectivité partielle entre deux DDR de sensibilités proches (500 mA et 300 mA par exemple) mais avec un dispositif amont de type S ou temporisé, est beaucoup plus efficace. Le retard du dispositif amont permet généralement au dispositif aval d'éliminer le défaut.

En pratique, l'incertitude sur les valeurs des courants de défaut rend cette sélectivité peu applicable.

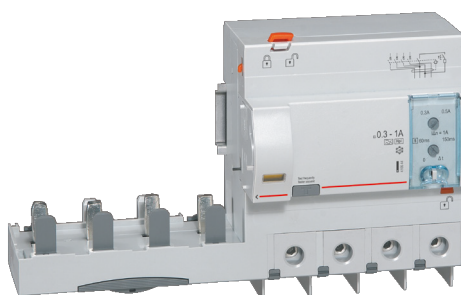


Sélectivité partielle entre deux DDR non retardés de sensibilités différentes : mauvaise sélectivité.

Sélectivité partielle entre deux DDR de sensibilités proches avec appareil B retardé : meilleure sélectivité



DPX³ différentiel électronique : déclenchement réglable de 0 à 3 s.



Bloc différentiel adaptable DX³ : déclenchement réglable de 0 à 3 s.

COORDINATION ENTRE LES DISPOSITIFS DE PROTECTION LA FILIATION



NIVEAUX DE FILIATION

La filiation est la technique qui consiste à augmenter le pouvoir de coupure d'un disjoncteur en le coordonnant avec un autre dispositif de protection placé en amont.

Cette coordination permet d'utiliser un appareil de protection possédant un pouvoir de coupure inférieur au courant de court-circuit présumé maximum en son point d'installation.

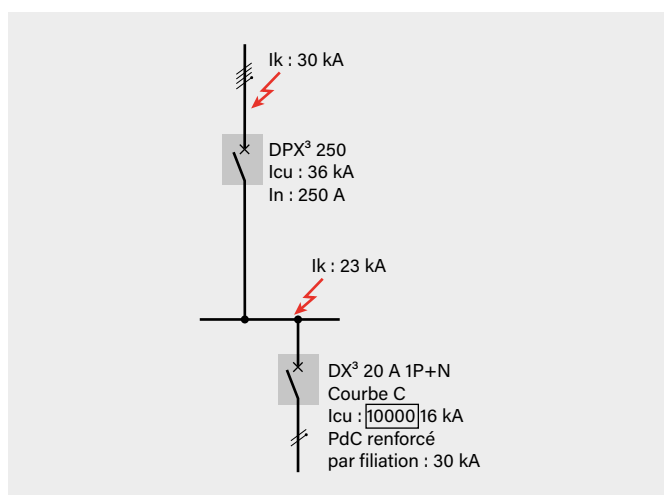
Elle peut être mise en application même si les appareils sont situés dans des tableaux différents.

Filiation à 2 niveaux

Le pouvoir de coupure d'un dispositif de protection doit être au moins égal au court-circuit maximum susceptible de se produire à l'endroit où est installé ce dispositif. Il est cependant admis que le pouvoir de coupure d'un appareil soit inférieur au court-circuit maximum présumé, à condition :

- qu'il soit accompagné d'un appareil en amont ayant le pouvoir de coupure nécessaire en son point d'installation propre
- que l'énergie limitée par les 2 appareils en série puisse être supportée par l'appareil aval ainsi que par les canalisations protégées.

La filiation permet donc de réaliser des économies substantielles

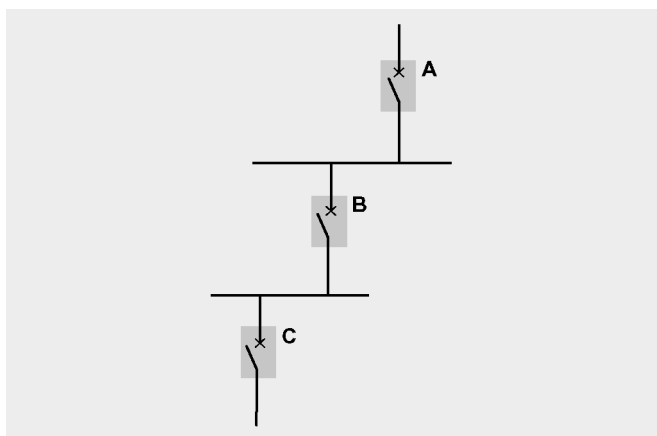


Les valeurs de filiation s'appuient sur des essais en laboratoire conformément à la norme CEI 60947-2.

Note: dans le cas de circuits monophasés (protégés par des disjoncteurs 1P+N ou 2P) dans un réseau 400/415 V, alimentés en amont par un circuit triphasé, il convient d'utiliser les tableaux d'association sous 230 V.



Filiation à trois niveaux



Une filiation à trois niveaux peut être réalisée si l'une des conditions suivantes est remplie.

FILIATION AVEC L'APPAREIL DE TÊTE

Les appareils B et C sont coordonnés avec l'appareil A. L'appareil amont A doit avoir un pouvoir de coupure suffisant en son point d'installation.

Il suffit alors de vérifier que les valeurs de filiation B + A et C + A ont les pouvoirs de coupure nécessaires.

Dans ce cas, il est inutile de vérifier la filiation entre les appareils B et C.

FILIATION EN CASCADE

La coordination est réalisée entre appareils successifs.

L'appareil amont A doit avoir un pouvoir de coupure suffisant en son point d'installation.

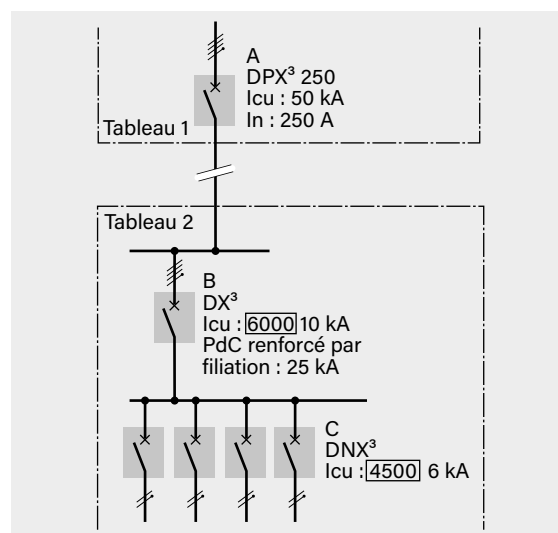
Il suffit alors de vérifier que les valeurs de filiation C + B et B + A ont les pouvoirs de coupure nécessaires.

Dans ce cas, il est inutile de vérifier la filiation entre les appareils A et C.

FILIATION ENTRE LES TABLEAUX DE DISTRIBUTION

La filiation s'applique également lorsque les appareils sont installés dans des tableaux différents.

Il est donc généralement possible de bénéficier des avantages de la filiation entre des appareils dont l'un est situé dans le tableau général et l'autre dans un tableau divisionnaire par exemple.



L'appareil amont doit toujours avoir le pouvoir de coupure nécessaire en son point d'installation.

Il est également possible de bénéficier de la filiation au niveau du tableau 2 entre l'appareil B et les appareils divisionnaires C.

Dans cet exemple, la filiation DX³ + DNX³ possède un pouvoir de coupure renforcé de 25 kA.

PROTECTION ET FILIATION DES INTERRUPTEURS

Un interrupteur doit être protégé contre les surintensités de type surcharge et court-circuit. Il peut être protégé par l'amont ou par l'aval, voir les deux.

PROTECTION PAR L'AMONT

CAS 1

INTERRUPTEUR ET DISJONCTEUR DE MÊME MARQUE

Lorsque l'interrupteur et sa protection amont associée sont de même marque, il convient alors de prendre en compte les données d'association fournies par le constructeur.

On parle alors d'association d'interrupteur.

L'interrupteur doit avoir une intensité nominale supérieure ou égale à sa protection amont.

La valeur d'association de l'interrupteur doit être supérieure aux courants de court-circuits considérés au point d'installation de l'interrupteur (I_{k1} , I_{k2} ou I_{k3}).

CAS 3

PROTECTION AMONT NON CONNUE

La protection amont n'est pas connue ou c'est une version électronique d'une autre marque. L'interrupteur doit au moins avoir un calibre supérieur à l'intensité admissible permanente I_z du câble qui lui est raccordé ou à l'intensité nominale de la protection amont. L'intensité I_{cw} 1s de l'interrupteur doit être supérieure au courant de court-circuit possible I_{k1} ou I_{k2} ou I_{k3} au point d'installation de l'interrupteur. Il est admis que tout type de protection a un pouvoir de coupure en court-circuit inférieur à 1 seconde (temps de référence pour la valeur I_{cw}).

CAS 2

INTERRUPTEUR ET DISJONCTEUR DE MARQUE DIFFÉRENTE

Il n'est plus possible de prendre en compte les tableaux d'association des interrupteurs.

Pour s'assurer que les contraintes électriques peuvent être supportées par l'interrupteur, il faut connaître les courbes de limitations de la protection amont et rechercher la valeur d'intensité crête limitée de cette dernière pour un court-circuit maximum aux points d'installation de l'interrupteur. Pour un disjoncteur magnétothermique, cette valeur crête limitée doit être inférieure à l'intensité I_{cm} de l'interrupteur.

Dans le cas d'un disjoncteur électronique, celui-ci pouvant être retardé, le temps d'ouverture sera plus long, il faut se reporter au cas 3.



PROTECTION PAR L'AVAL

Afin de protéger un interrupteur par l'aval, il convient de considérer toutes les protections alimentées par ce dernier.

Protection contre les surcharges

La somme des intensités nominales des protections aval réparties par phase ne doit pas excéder l'intensité nominale de l'interrupteur (attention à la répartition par phases).

L'installation étant vraie uniquement à l'instant T, il convient de garder un minimum de réserve ou de prévenir dans le cas d'une extension future.

Protection contre les court-circuits

Le point le plus important est de connaître le type de liaison électrique qui sera utilisée entre les bornes aval de l'interrupteur et les bornes amont des protections. Si le risque de court-circuit est nul ou limité du fait de la parfaite maîtrise du système de répartition (exemple : répartition optimisée) alors il est possible de prendre en compte :

- soit les tableaux d'association d'interrupteurs comme si l'interrupteur se situait en aval de la protection la plus contraignante (cas 1 de la page précédente), cette valeur étant comparée aux courants de court-circuit au point d'installation de l'interrupteur (I_{k1} ou I_{k2} ou I_{k3}). La valeur d'association doit être supérieure aux courants de court-circuits considérés.
- soit le courant de court-circuit limité maxi par les protections aval en fonction des lcc présumés au point d'installation de ces protections, la valeur la plus forte étant retenue. Ce courant de court-circuit est comparé de façon identique au cas 2 de la page précédente.

À l'identique des surcharges, l'installation étant vraie uniquement à l'instant T, il convient de garder un minimum de réserve ou de prévenir dans le cas d'une extension future.

PROTECTION PAR L'AMONT ET PAR L'AVAL

Principalement, la protection amont protège l'interrupteur contre les risques de courant de court-circuit (prise en compte des tableaux d'association des interrupteurs). Les protections situées en aval de l'interrupteur protègent celui-ci en surcharge par la somme des I_n n'excédant pas l'intensité nominale de l'interrupteur. L'inverse peut être possible aussi dans le cas d'un manque de données électriques.

Handwriting practice lines consisting of 20 sets of three horizontal dotted lines.



Blank area for drawing or calculation, consisting of horizontal dotted lines.





et Direction Internationale