

### Objectif

Décoder la documentation technique normative et réglementaire (NF - C 15-100) pour réaliser la répartition des circuits dans un logement.  
Interpréter les informations relatives à la réalisation d'une installation électrique.

### Savoir technologique visé :

S3-1 : Installations électriques des bâtiments.

- Appareillage de protection
- Respect de la normalisation

S3-4 Protection des installations

- Règles générales
- Principe de la protection

### Compétence visée :

C3-1 : choisir les matériels d'une installation simple.

C3.2 : Argumenter un devis

Un disjoncteur est un appareil mécanique de connexion capable :

- d'établir,
- de supporter
- et d'interrompre des courants dans les conditions normales du circuit.

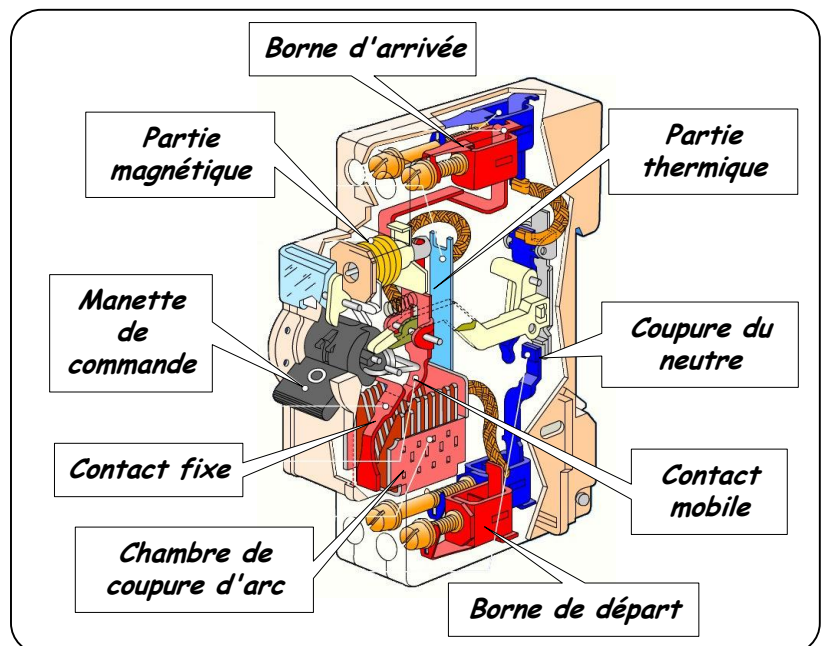
Il peut aussi, pendant une durée spécifiée :

- supporter
- et d'interrompre, des courants dans des conditions de court-circuit.

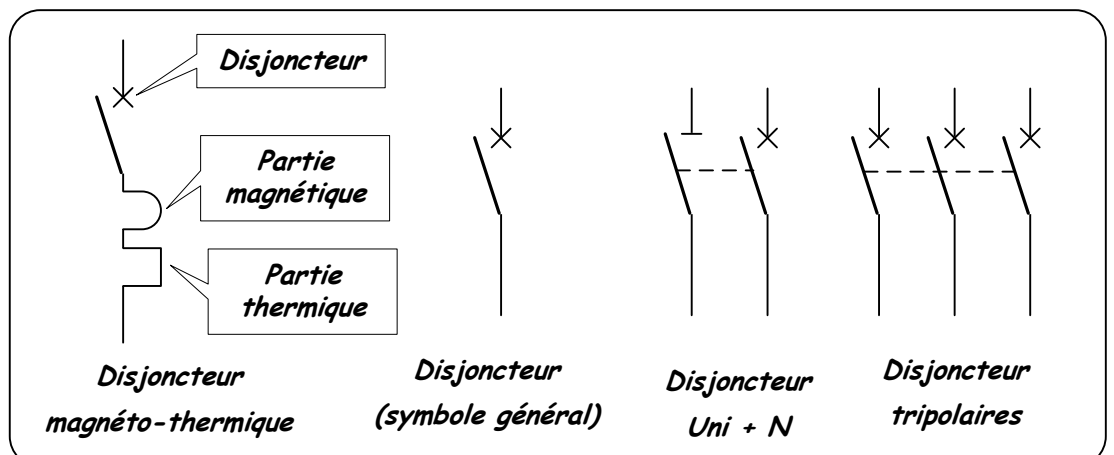
## 1. Constitution

Un disjoncteur magnéto-thermique est constitué :

- d'un système de protection contre les **surcharges** (*partie thermique*),
- d'un système de protection contre les **courts-circuit** (*partie magnétique*)
- de contacts avec un grand **pouvoir de coupure** (*contacts et chambre de coupure*)



## 2. Symboles



### 3. Protection contre les surcharges - Partie thermique

Un circuit est en surcharge lorsque l'intensité du courant est *supérieur à la valeur nominale pour laquelle le circuit a été prévu*.

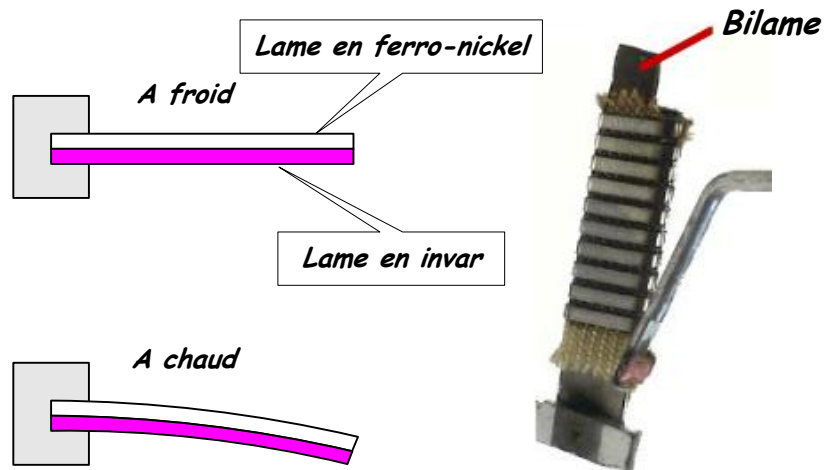
Une surcharge provoque un *échauffement faible mais de longue durée* qui, à terme, peut faire fondre les isolants.

#### Le bilame

Un bilame est formé de *deux lames minces de matériaux ayant des coefficients de dilatation différent*.

Ces deux lames sont intimement liées par soudure à froid.

Sous effet de la chaleur, *le bilame s'incurve*.



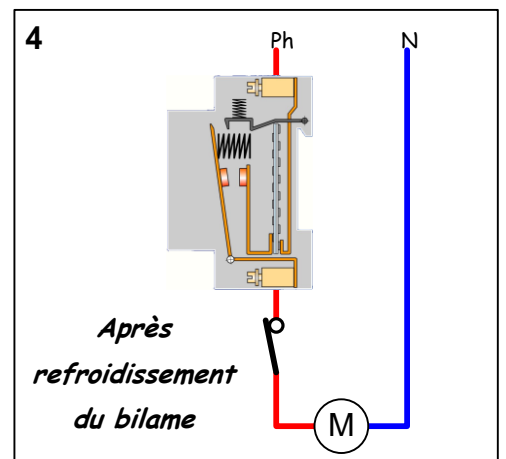
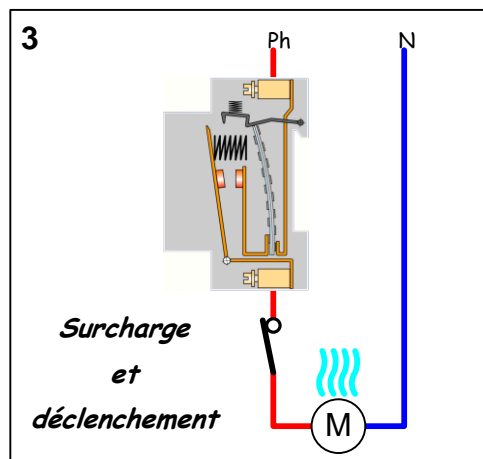
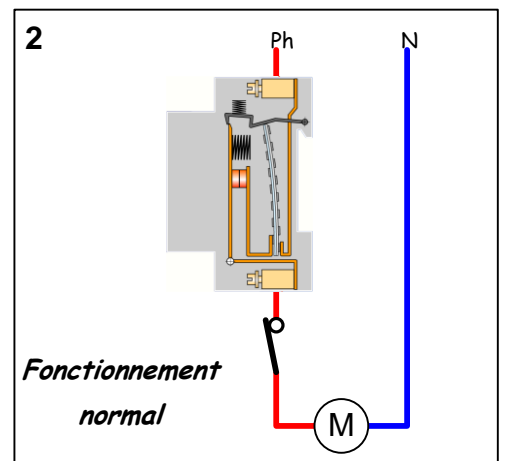
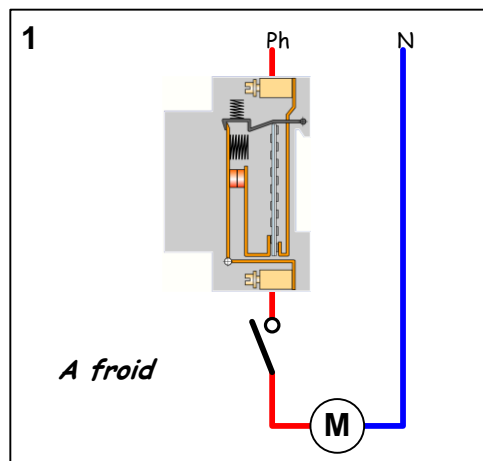
#### FONCTIONNEMENT :

1) A froid, le bilame est droit.

2) En fonctionnement normal, l'intensité du courant qui traverse le bilame fait qu'il se déforme.

3) En cas de surcharge, la déformation plus importante du bilame déclenche le disjoncteur.

4) A partir du moment où le circuit est ouvert, le bilame va se refroidir et reprendre sa position d'origine.



Votre nom :		SYSTÈME		Le pavillon	
Date :	PAGE 3 / 8	SOUS / SYSTÈME			
NOM DE FICHIER		PROTECTION PAR		COURS-DOCUMENTS	
DISJONCTEUR PROF.VSD		DISJONCTEUR PROF.VSD			
DATE DE MODIFICATION		11/09/2013		Protection par Disjoncteur	

## 4. Protection contre les court-circuits - Partie magnétique

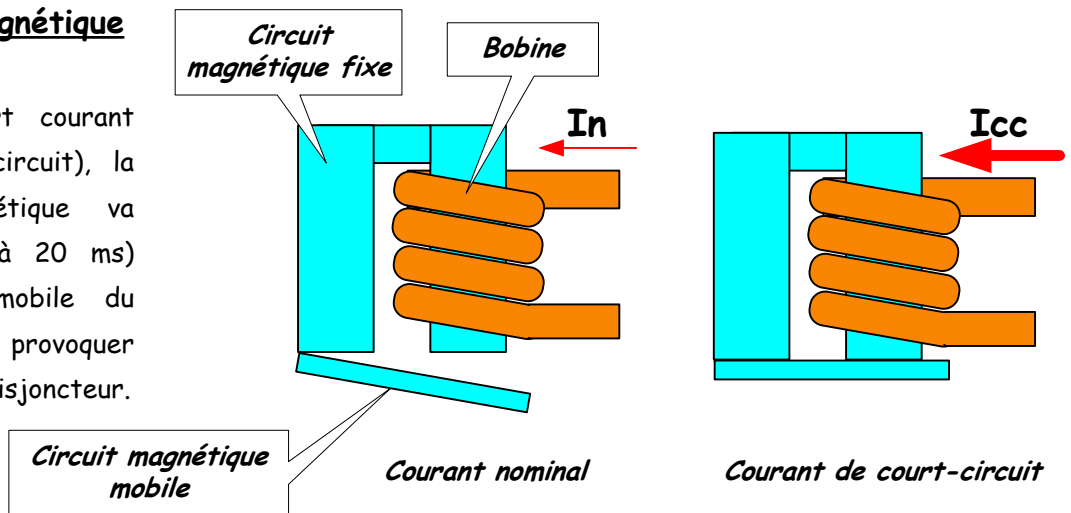
Un court-circuit se produit lorsque deux conducteurs de polarité différentes se touchent.

A ce moment-là, aucun récepteur n'est dans le circuit, l'intensité du courant atteint rapidement plusieurs milliers d'ampères.

Il y a échauffement très important, apparition d'arc électrique (risque d'incendie et d'explosion) et des effets électrodynamiques puissants.

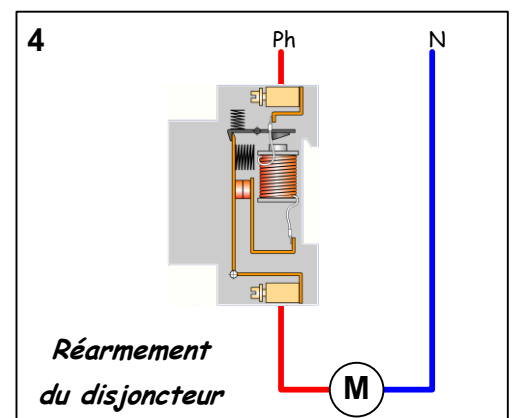
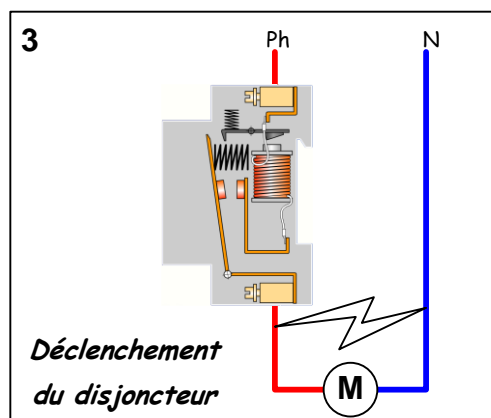
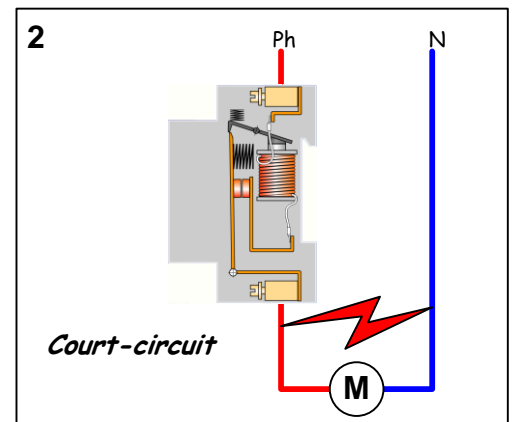
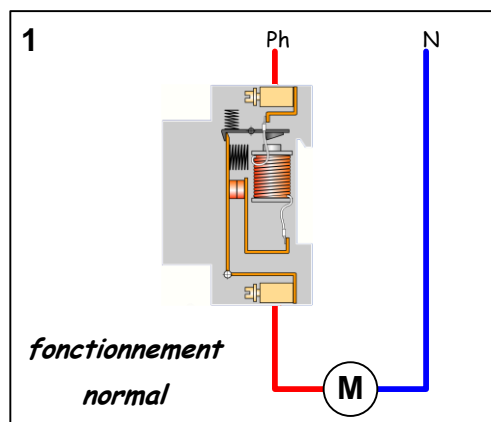
### La bobine électromagnétique

Sous l'effet d'un fort courant (situation de court-circuit), la bobine électromagnétique va instantanément (10 à 20 ms) attirer la partie mobile du circuit magnétique et provoquer le déclenchement du disjoncteur.



### FONCTIONNEMENT :

- 1) Fonctionnement normal (le courant est inférieur ou égal à  $I_n$ ).
- 2) En cas de court-circuit, la bobine attire la partie mobile du circuit magnétique.
- 3) le mécanisme déclenche le disjoncteur.
- 4) Une fois le défaut éliminé, le disjoncteur peut être réenclenché.



## 5. Les contacts

Un disjoncteur est capable d'établir, de supporter et d'interrompre des courants de court-circuit. Cette coupure d'un courant de plusieurs kiloampères (kA) ne doit pas *détériorer les contacts ou pôles du disjoncteur*.

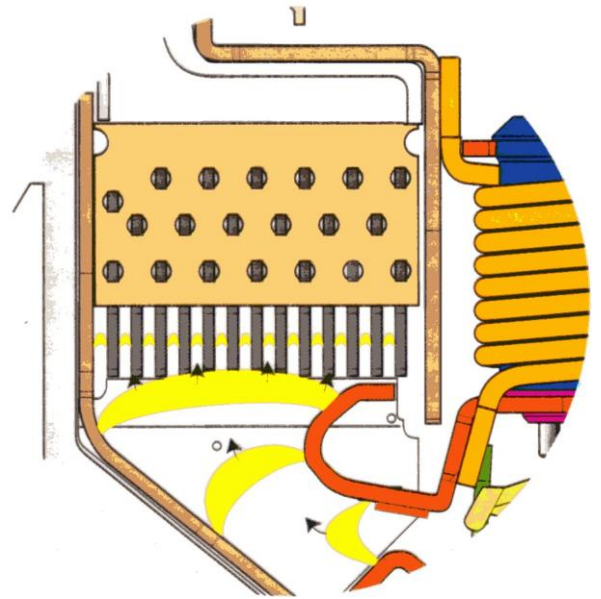
### L'arc électrique :

A l'ouverture d'un contact sous tension, il se crée un arc électrique. Cet arc électrique résulte de *l'ionisation de l'air et de la distance très faible entre les contacts au moment de la coupure*.

La température de l'arc ( 5000 °C ) a pour effet de *volatiliser le métal des contacts et peut provoquer des brûlures graves*.

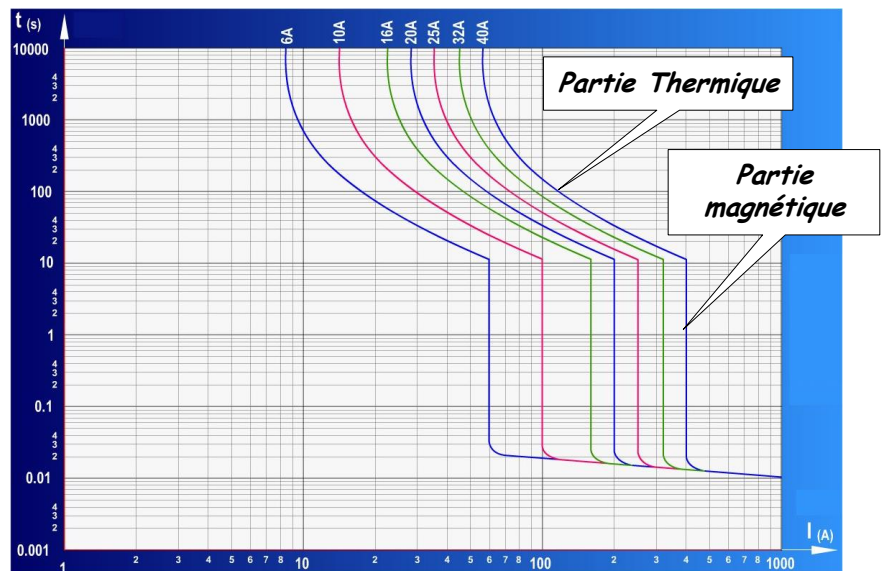
### Techniques d'extinction d'arc :

La forme du contact favorise l'effet de boucle (loi de Laplace). L'arc électrique s'allonge et s'accroche aux parties métalliques de la chambre de coupure. Ainsi, *l'arc est fractionné et s'éteint*.



## 6. Courbe de déclenchement

C'est l'association de la courbe de déclenchement de la partie thermique et de la courbe de déclenchement de la partie magnétique.









### Exercice :

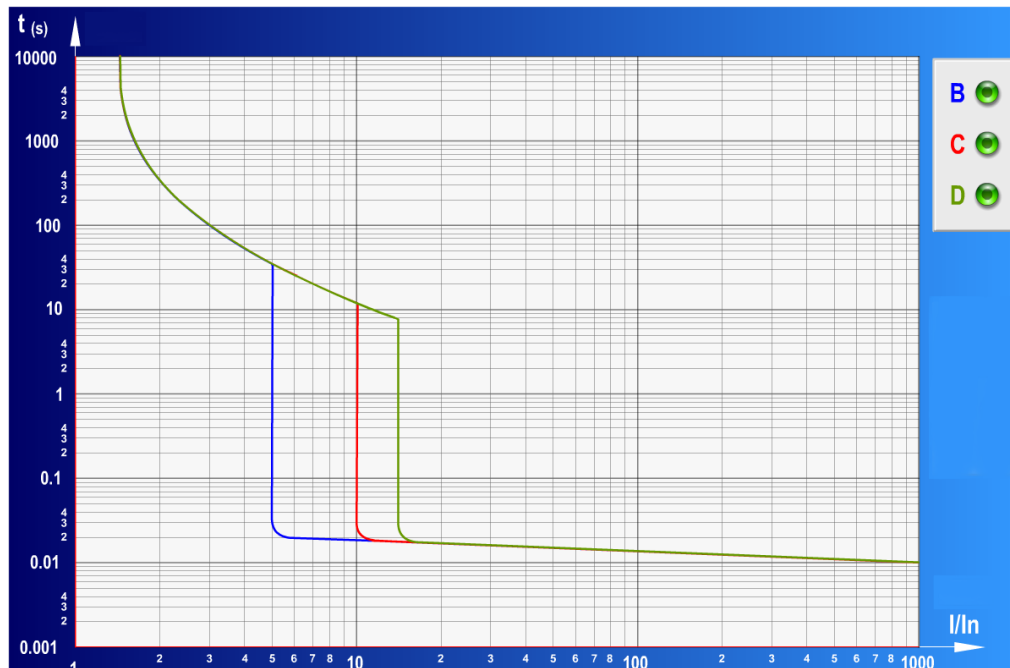
Donner les temps fusions suivant :

	Temps de déclenchement pour I = 20 A	Temps de déclenchement pour I = 100 A	Temps de déclenchement pour I = 1000 A
Calibre 10 A	5 mn	3 à 12 s	0,01 s
Calibre 32 A	Jamais	1 mn 20 s	0,01 s

## 7. Type de courbes et applications

Selon l'installation les normes demandent d'adapter le disjoncteur aux contraintes de l'exploitation afin d'éviter des déclenchements intempestifs.

Type		Déclenchement de la partie magnétique	Protection	Exemples d'applications
Courbe B		3 à 5 In	Des circuits avec une longueur de câble importante	
Courbe C		5 à 10 In	Des circuits	Application générale
Courbe D		10 à 14 In	Des circuits des installations soumises à des courants d'appel importants.	Moteurs transformateurs
Courbe K		10 à 14 In	Des circuits des installations soumises à des courants d'appel importants.	Moteurs transformateurs Circuits auxiliaires
Courbe Z		2,4 à 3,6 In	Des circuits électroniques	Diodes Thyristors
Courbe MA		10 à 14 In	Des moteurs (pas de protection thermique)	Démarrateurs moteurs



Votre nom :		SYSTÈME		Le pavillon	
Date :	PAGE 6 / 8	SOUS / SYSTÈME			
NOM DE FICHIER		PROTECTION PAR		COURS-DOCUMENTS	
DISJONCTEUR PROF.VSD		DISJONCTEUR PROF.VSD			
DATE DE MODIFICATION		11/09/2013		Protection par Disjoncteur	

## 8. Caractéristiques d'un disjoncteur

- 1) Courant nominal ( $I_n$ ) ou calibre :** C'est le courant que peut supporter en service normal permanent les contacts du disjoncteur. Ils sont normalisés : 10A, 16A, 20A, 25A, 32A, 40A ou 63 A.
- 2) Tension nominale :** C'est la tension pour laquelle le disjoncteur est destiné (de 230 à 690V pour la basse tension).
- 3) Nombre de pôles :** 1 à 4 suivant les applications.
- 4) Pouvoir de coupure :** C'est la valeur du courant de court-circuit que peut couper le disjoncteur sans détérioration sous la tension nominale. Il s'exprime en kA.
- 5) Type de déclencheur utilisés :** Magnéto-thermique, thermique, magnétique, temporisé ou non, différentielle ou électronique.
- 6) Courbe de déclenchement :** En fonction des conditions d'installation (courbe B, C, D, K, Z ou MA).



*Disjoncteur  
divisionnaire  
Unipolaire + Neutre*



*Disjoncteur  
Tripolaire*

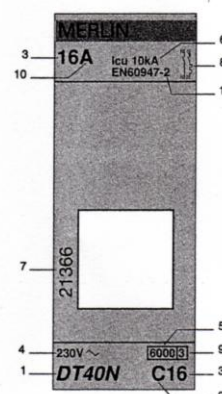
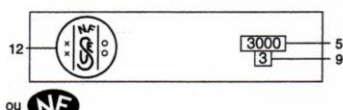
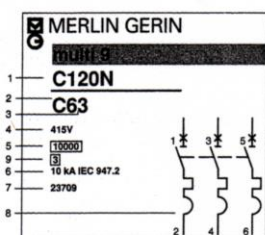


*Disjoncteur  
Bipolaire*

Document Merlin-Gérin

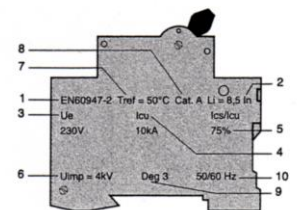
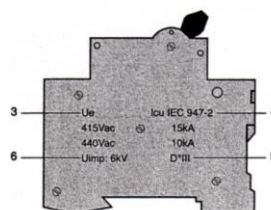
### Marquage de la face avant

- Variante du disjoncteur suivant le pouvoir de coupure
- Courbe de déclenchement
- Calibre du disjoncteur (courant assigné)
- Tension d'emploi ( $U_e$ )
- Pouvoir de coupure suivant la norme "domestique et analogue" NF EN 60 898 (C 61-410)
- Pouvoir de coupure suivant la norme "industrielle" NF EN 60947-2 (C 63-120)
- Référence commerciale
- Symbole électrique suivant le nombre de pôles
- Classe de limitation
- A = Ampère ; doit être précisé suivant la norme CEI 947-2 pour applications industrielles
- Symbole d'aptitude au sectionnement à coupure pleinement apparente
- Marque de conformité NF.



### Marquage latéral

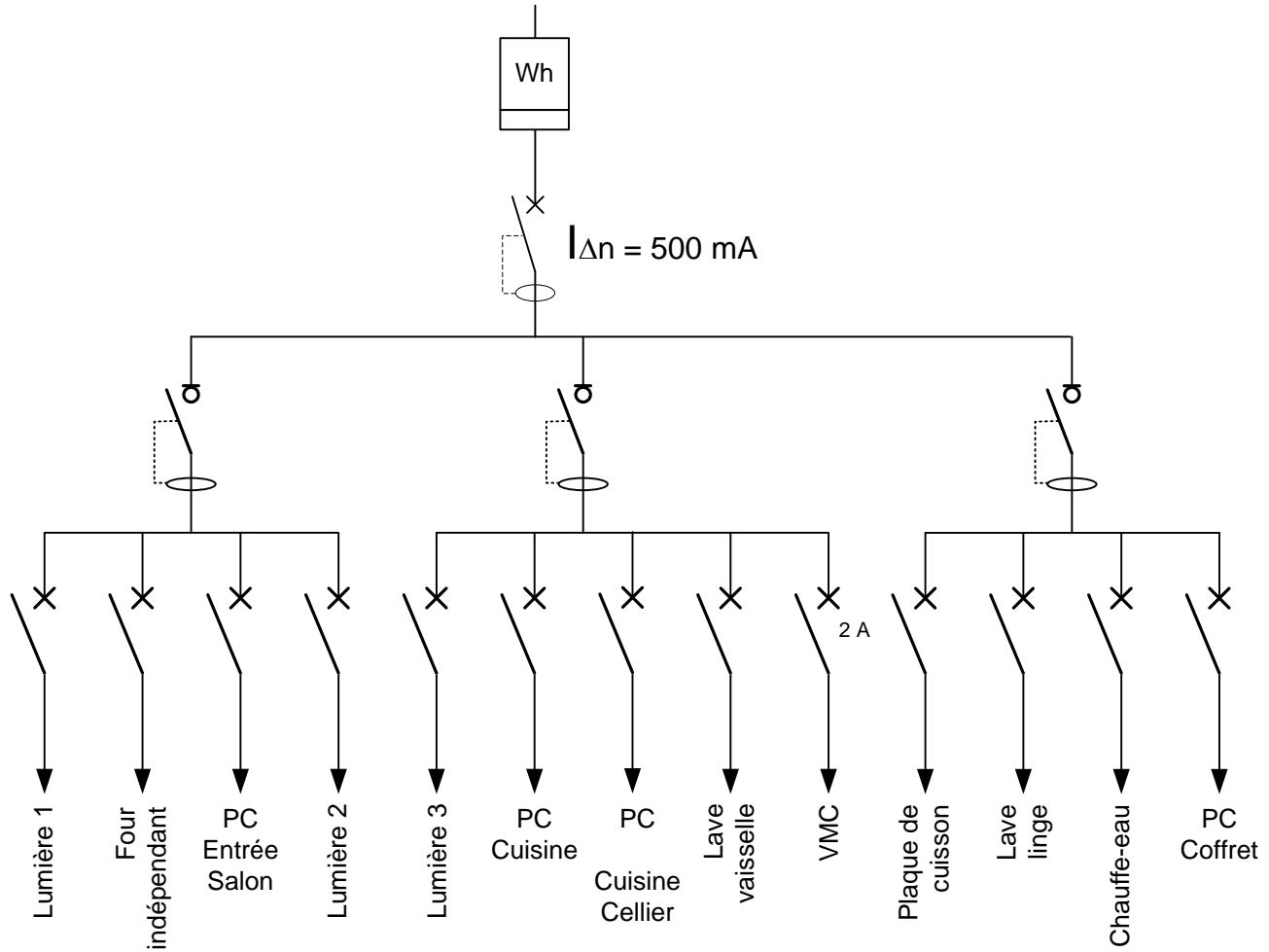
- Norme de construction (applications industrielles)
- Réglage magnétique (courbe C)
- Tension d'emploi ( $U_e$ )
- Pouvoir de coupure ultime ( $I_{cu}$ )
- Performance de coupure en service ( $I_{cs}$ ) (en %)
- Tension de tenue au choc
- Température de référence
- Catégorie de l'appareil (A : appareil non prévu pour réaliser de la sélectivité chronométrique)
- Degré de pollution
- Fréquence d'utilisation.



Document Merlin-Gérin

## 9. Exercice d'application

1) Complétez le schéma du coffret de répartition suivant :



2) Complétez la commande de matériel suivant :

Désignation	Réf	Fab	Q	P.U.	P.T.
Interrupteur différentiel bipolaire ID'clic 30 mA Type AC Cal :					
Interrupteur différentiel bipolaire ID'clic 30 mA Type A Cal :					
<b>Total H.T.</b>					
<b>TVA 19,6 %</b>					
<b>TOTAL T.T.C.</b>					

