

ANNEXES

		Document annexe	TECHNOLOGIE	
	CAP PRO E		Page N°	0

Document N°1

Caractéristiques générales des installations basse tension

Les Influences externes

Définition :

Ce sont des contraintes physiques ou techniques que fait supporter le milieu au matériel électrique.
Toute installation ou matériel doit être apte à supporter normalement les influences externes du local d'implantation.

La prise en compte de ces influences externes permet :

- D'assurer la protection et la sécurité des personnes :
choix de la tension limite de sécurité.
- De définir les critères de choix :
Des matériaux électriques
Des types de canalisations et leurs modes de pose.



		Document annexe	TECHNOLOGIE	
	CAP PRO E		Page N°	1

Document N°2

Extrait du tableau des influences externes de la norme NF C 15-100

A : Conditions d'environnement

Code	Caractéristiques	
TEMPERATURE AMBIANTE AA		
AA1	Frigorifique	- 60°C à +5°C
AA2	Très froide	- 40°C à +5°C
AA3	Froide	- 25°C à +5°C
AA4	Tempérée	- 5°C à +40°C
AA5	Chaude	+5°C à +40°C
AA6	Très chaude	+5°C à +60°C
AA7	Extérieur abrité	- 25°C à +55°C
AA8	Extérieur non abrité	- 50°C à +40°C
CONDITIONS CLIMATIQUES AB		
AB1	Frigorifique	- 60°C à +5°C
AB2	Très froide	- 40°C à +5°C
AB3	Froide	- 25°C à +5°C
AB4	Tempérée	- 5°C à +40°C
AB5	Chaude	+5°C à +40°C
ALTITUDE AC		
AC1	≤ 2000m	
AC2	> 2000m	
PRESENCE D'EAU AD		
AD1	Négligeable	(IP x0)
AD2	Chutes verticales de goutte d'eau	(IP x1)
AD3	Aspersion d'eau jusqu'à 60°	(IP x3)
AD4	Projection d'eau dans toutes les directions	(IP x4)
AD5	Jets d'eau dans toutes les directions	(IP x5)
AD6	Paquets d'eau, vagues	(IP x6)
AD7	Immersion partielle ou totale (h ≤ 1m)	(IP x7)
AD8	Submersion permanente (h > 1 m)	(IP x8)
PRESENCE DE CORPS SOLIDE AE		
AE1	Négligeable	(IP x0)
AE2	Petits objets (dim. < 2,5 mm)	(IP x3)
AE3	Très petits objets (dim. < 1 mm)	(IP x4)
AE4	Poussière en quantité appréciable (IP 5x ou IP 6x)	(IP x6)
PRESENCE DE SUBSTANCES CORROSIVES OU POLLUANTES AF		
AF1	Négligeable	
AF2	Origine atmosphérique	
AF3	Intermittente ou accidentelle	
AF4	Permanente	

Code	Caractéristiques	
CHOCS MECANIQUE AG		
AG1	Faibles	Choc d'énergie ≤ 0,255 J (IK 1)
AG2	Moyens	Choc d'énergie ≤ 2 J (IK 5)
AG3	Importants	Choc d'énergie ≤ 0,255 J (IK 7)
AG4	Très important	Choc d'énergie ≤ 0,255 J (IK 9)
VIBRATIONS AH		
AH1	Faibles	
AH2	Moyens	10 HZ ≤ f ≤ 50 HZ (ampl ≤ 0,15 mm)
AH3	Importants	10 HZ ≤ f ≤ 150 HZ (ampl ≤ 0,35 mm)
PRESENCE DE FLORE AK		
AK1	Négligeable	
AK2	Risque	
PRESENCE DE FAUNE AL		
AL1	Négligeable	
AL2	Risque	
INFLUENCE ELECTROMAGNETIQUE, ELECTROSTATIQUE OU IONISANTE AM		
AM1	Négligeable	
AM2	Courants vagabonds	
AM3	Radiations électromagnétiques	
AM4	Rayonnements ionisants	
AM5	Influence électrostatiques	
AM6	Courants induits	
RAYONNEMENT SOLAIRE AN		
AN1	Négligeable	
AN2	Significatif	
EFFETS SISMIQUES AP		
AP1	Négligeable	
AP2	Faibles	
AP3	Moyens	
AP4	Importants	
FOUDRE AQ		
AQ1	Négligeable	
AQ2	Indirects (provenance du réseau)	
AQ3	Directs (exposition du matériel)	
MOUVEMENT DE L'AIR AR		
A l'étude		
MOUVEMENT DU VENT AS		
A l'étude		

		Document annexe	TECHNOLOGIE	
	CAP PRO E		Page N°	2

Document N°3

B : Utilisations

Code	Caractéristiques	
COMPETENCES DES PERSONNES BA		
BA1	Ordinaire (personne non averties)	
BA2	Enfant se trouvant dans les locaux qui leur sont destinés	
BA3	Handicapés, personnes ne disposant pas de toutes leurs capacités physiques ou intellectuelles	
BA4	Personnes suffisamment informées	
BA5	Personnes qualifiées	
RESISTANCE ELECTRIQUE DU CORPS HUMAIN BB		
BB1	Normales, conditions sèches ou humides ($U_c < 50 \text{ V} \sim$)	
BB2	Faibles, conditions mouillées ($U_c < 25 \text{ V} \sim$)	
BB3	Très faibles, conditions immergées ($U_c < 12 \text{ V} \sim$)	
CONTACT DES PERSONNE AVEC POTENTIEL DE TERRE BC		LE
BC1	Nuls	($U_c < 50 \text{ V} \sim$)
BC2	Faibles	($U_c < 50 \text{ V} \sim$)
BC3	Fréquents	($U_c < 25 \text{ V} \sim$)
BC4	Continus	($U_c < 12 \text{ V} \sim$)
EVACUATION DES PERSONNES CAS D'URGENCE BD		EN
BD1	Normale, occupation faible, évacuation facile	
BD2	Longue, occupation faible, évacuation difficile	
BD3	Encombrée, occupation importante, évacuation facile	
BD4	Longue et encombrée, occupation importante, évacuation difficile	
NATURE DES MATIERES TRAITEES OU ENTREPOSEES BE		
BE1	Risques négligeables	
BE2	Risques d'incendie	
BE3	Risques d'explosion	
BE4	Risques de contamination	

C Construction du bâtiment

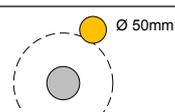
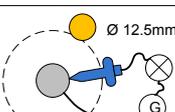
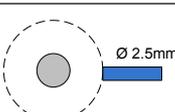
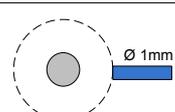
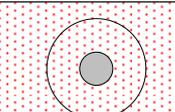
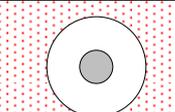
Code	Caractéristiques	
MATERIAUX DE CONSTRUCTION CA		
CA1	Risques négligeables	
CA2	Combustibles	
STRUCTURE DES BATIMENTS CB		
CB1	Risques négligeables	
CB2	Facilite la propagation d'incendie	
CB3	Risques dus à des mouvements de structure	
CB4	Constructions flexibles ou instables	

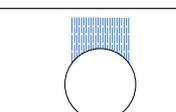
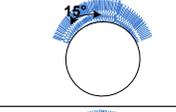
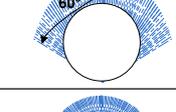
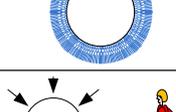
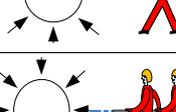
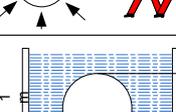
		Document annexe	TECHNOLOGIE	
	CAP PRO E		Page N°	3

Document N°4

Classes de protection Contre les corps solides et liquides Indice de Protection : IP

Degré de protection des enveloppes des matériels électriques selon les normes CEI 60529, NF EN 60529 et (NF-C 20-010)

1er chiffre : protection contre les corps solides		
IP	tests	
0		Pas de protection
1		Protégé contre les corps solides supérieurs à 50mm (contact involontaire de la main)
2		Protégé contre les corps solides supérieurs à 12.5mm (doigt de la main)
3		Protégé contre les corps solides supérieurs à 2.5mm (outils, vis...)
4		Protégé contre les corps solides supérieurs à 1mm (outils fins, fils...)
5		Protégé contre les poussières (pas de dépôt nuisible)
6		Totalement protégé contre les poussières

2ème chiffre : protection contre les corps liquides		
IP	tests	
0		Pas de protection
1		Protégé contre les chutes verticales de gouttes d'eau (condensation)
2		Protégé contre les chutes de gouttes d'eau jusqu'à 15° de la verticale
3		Protégé contre les chutes de gouttes d'eau jusqu'à 60° de la verticale
4		Protégé contre les projections d'eau de toutes directions
5		Protégé contre les jets d'eau de toutes directions à la lance
6		Protégé contre les projections d'eau assimilables aux paquets de mer
7		Protégé contre les effets de l'immersion
8		Protégé contre les effets de l'immersion prolongée dans des conditions spécifiées

		Document annexe	TECHNOLOGIE	
	CAP PRO E		Page N°	4

Document N°5

Classification des locaux selon la norme NF C 15100

Locaux domestiques		
Buanderies	23	02
Caves et celliers	20	02
Chambres	20	02
Cours	24	02
Cuisines	20	02
Greniers	20	02
Jardins	24	02
Lieux d'aisance	21	02
Lingerie	21	02
Locaux à poubelles	25	02
Salles d'eau		
Volume 0	27	02
Volume 1	24	02
Volume 2	23	02
Volume 3	21	02
Salles de séjour	20	02
Séchoirs	21	02
Sous-sols	21	02
Terrasses couvertes	21	02
Cabinets de toilettes	21	02
Vérandas	21	02
Vides sanitaires	23	02
Locaux techniques		
Ateliers	21	07
Garages (-100 m²)	21	07
Salles de machines	31	07
Salles de commandes	20	02
Services électriques	20	07
Garage et parc de stationnement > 100 m²		
Aires de stationnement	21	07
Ateliers	21	08
Zone de lavage à l'intérieur	25	07
Zone de sécurité		
A l'intérieur	21	07
A l'extérieur	24	07
Locaux sanitaires à usage collectif		
Salles de lavabos :		
Collectifs	23	07
Individuels	21	07
Salles de WC :		
à cuvettes	21	07
A la turque	23	07
Bâtiments à usage collectif		
Bibliothèques	20	02
Bureaux	20	02
Grandes cuisines		
De 0 à 1,10 m de haut	25	08
De 1,10 à 2 m de haut	24	07
Au dessus de 2 m	23	02
Salle de consultation à usage médical sans équipement spécifique	20	02
Salles d'archives	20	02
Salle d'attente	20	02
Salles de restaurant et de cantine	21	07
Salles de réunions	20	02
Salles de sports	21	07

Dans une exploitation agricole		
Entrepôts d'alcool	23	07
Bergeries	35	07
Bûchers	30	10
Cours	25	07
Ecuries	35	07
Elevages de volailles	35	07
Etables	35	07
Entrepôts de fourrage	50	07
Greniers, granges	50	07
Entrepôts de paille	50	07
Porcheries	35	07
Poulaillers	35	07
Serres	23	07
Salles de traite	35	07
Installations diverses		
Chantiers	44	08
Etablissements forains	33	08
Piscine		
Volume 0	37	02
Volume 1	35	02
Volume 2	34	02
Rues, cours, jardins, extérieurs	34	07
Terrains de camping et de caravaning	34	07
Etablissements industriels		
Elevage, engraissement, vente d'animaux	45	07
Blanchisseries	23	07
Travail du bois	50	08
Boucheries, charcuteries	24	07
Boulangeries	50	07
Brasseries	24	07
Briqueteries	53	08
Carrières	55	08
Fabrication de cartons	33	07
Cartoucheries	53	08
Fabrications de cellulose	34	08
Chaîne d'emballage	35	08
Chaudronneries	30	08
Fours à chaux	50	08
Chromage	33	07
Cimenteries	50	08
Fabrication de colles	33	07
Dépôts de combustibles liquides	31	08
Décapage	54	08
Distilleries	33	07
Fromageries	25	07
Usines et dépôts de gaz	31	08
Imprimeries	20	08
Laiteries	25	07
Menuiseries	50	08
Fabriques de papier	33	07
Scierie	50	08
Sucreries	55	07
Vemis (fabrication et application)	33	08
Verreries	33	08

Etablissement recevant du public (ERP)		
L : salle d'audition, de conférences, réunions, spectacles, ou à usage multiples :		
Salles	20	02
Cages de scène	20	08
Magasins de décors	20	08
Locaux des perruquiers et des cordonniers	20	07
M : Magasin de vente :		
Locaux de ventes	20	08
Stockage et manipulation de matériel d'emballage	20	08
N : restaurant et débits de boissons	20	02
O : Hôtels et pensions de familles : chambres	20	02
P : Salles de danse et salles de jeux	20	07
R : Etablissement d'enseignement, colonies de vacances		
Salles d'enseignement	20	02
Dortoirs	20	07
S : Bibliothèques	20	02
T : Expositions		
Halls et salles	20	02
Locaux de réception des matériels et marchandises	20	08
U : Etablissement sanitaires		
Chambres	20	02
Incinération	21	07
Blocs opératoires	20	07
Stérilisation centralisée	24	02
Pharmacies et laboratoire, avec plus de 10 litres de liquides inflammables	21	02
V : Etablissement de cultes	20	02
W : Administrations, banques	20	02
X : Etablissement sportifs couverts :		
Salles	21	07
Locaux contenant des installations frigorifiques	21	08
Y : Musée	20	02
PA : établissement de plein air	23	08
CT : Chapiteaux et tentes	44	08
SG : Structures gonflables	44	08
PS : Parc de stationnement couvert	21	02
Locaux communs aux établissements recevant du public		
Dépôts, réserves, locaux d'emballage	20	08
Locaux d'archives	20	02
Stockage films et supports magnétiques	20	02
Lingerie	21	02
Blanchisseries	24	07
Ateliers divers	21	07

Document N°6

Tableau des définitions des influences externes pour les locaux d'habitation

Influences externes	A : ENVIRONNEMENT						B : UTILISATION			
	Température	Eau	Corps solides	Corrosion	Chocs	Vibrations	Compétence	Résistance du corps	Contacts	Matières
Buanderies	4	4	1	1	1,2	1	1	1	3	1
Caves et celliers	4	2	1	1	1,2	1	1	1	3	1
Chambres	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cours	3,4	4,5	1	1,2	1	1	1	2	3	1
Cuisines	4	2	1	3	1	1	1	1	3	1
Greniers	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Jardins	3,5	4,5	1	1	1	1	1	2	3	1
Lieux d'aisance	4	2	1	1	1	1	1	1	3	1
Locaux à poubelles	4	3	1	1	1,2	1	1	2	3	1
Lingeries	4	2	1	1	1	1	1	1	3	1
Salles d'eau : Volumes enveloppe	4	7	1	1	1	1	1	3	3	1
Volume de protection	4	3	1	1	1	1	1	2	3	1
Autres emplacements	4	2	1	1	1	1	1	2	3	1
Salles de séjour	4	1	1	1	1	1	1	1	1,2,3	1
Séchoirs	4	2	1	1	1	1	1	1	1,2,3	1
Sous-sols	4	2	1	1	1	1	1	1	3	1
Cabinets de toilette	4	2	1	1	1	1	1	1	3	1

Tableau de définition des influences externes pour les exploitations agricoles

Influences externes	A : ENVIRONNEMENT						B : UTILISATION			
	Température	Eau	Corps solides	Corrosion	Chocs	Vibrations	Compétence	Résistance du corps	Contacts	Matières
Entrepôts d'alcool	4	3	1	1	2	1	1	1	3	2
Bergeries	4	4	1	3	2	1	1	1	3	2
Bûchers	3,4	1	2	1	4	1	1	1	3	2
Cours	3,5	5	1	1,2	2	1	1	2	3	1
Elevages de volaille	4	4	3	3	2	1	1	1	3	2
Ecuries, étables	3,4	5	3	3	2	1	1	1	3	2
Entrepôts de foin	4	1	4	1	2	1	1	1	3	2
Greniers, granges	3,4	1	4	1	2	1	1	1	3	2
Entrepôts de paille	4	1	4	1	2	1	1	1	3	2
Serres	6	4	1	1	2	1	1	1	3	1
Salles de traite	4	5	1	3	2	1	1	1	3	1
Poulaillers	4	5	3	3	2	1	1	1	3	2
Porcheries	4	4	3	3	2	1	1	1	3	1

Document N°7

Tableau de définition des influences externes pour les établissements industriels

Influences externes	A : ENVIRONNEMENT						B : UTILISATION			
	Température	Eau	Corps solides	Corrosion	Chocs	Vibrations	Compétence	du corps Résistance	Contacts	Matières
	AA	AD	AE	AF	AG	AH	BA	BB	BC	BE
Elevage, engraissement, vente d'animaux	4	5	3	3	2	1	1	1	3	1
Blanchisseries	4	4	1	3	2	1	1	1	3	1
Travail du bois	4	1	4	1	3	1,2	1	1	3	2,3
Boucheries, charcuteries	4	5	1	1	2	1	1	1	3	4
Boulangeries	4	1	4	1	2	1	1	1	3	4
Brasseries	4	5	1	2	2	1,2	1	1	3	4
Briqueries	4	3,4	4	1	3	1	1	1	3	1
Cartoucheries	4	4	4	1	3	1	1	1	3	2,3
Fabrication de cartons	4	4	2	1	2	1	1	1	3	1,2
Carrières	4	5	4	2	3	1	1	1	3	1
Fabrication de cellulose	4	4	2	1	3	1	1	1	3	2
Chaudronneries	4	1	2	1	3	1	1	1	3	1
Fours à chaux	4,6	1	4	3	3	1	1	1	3	1,3
Chromage	4	3	2	4	2	1	1	1	3	1,3
Cimenteries	4	1	4	3	3	1	1	1	3	1
Fabrication de colles	4	3	2	3	2	1	1	1	3	2,3
Dépôts de combustibles liquides	3,4	2,3	2	1	3	1	1	1	3	2,3
Décapage	4	4	2	4	3	1	1	1	3	1
Distilleries	4	3	2	3	2	1	1	1	3	2
Fromageries	4	5	1	2	3	1	1	1	3	4
Usines et dépôts de gaz	3,4	2	2	3	3	1	1	1	3	2,3
Imprimeries	4	1	1	1	3	1,2	1	1	3	2
Laiteries	4	5	1	3	2	1	1	1	3	4
Menuiseries	4	1	4	1	3	2	1	1	3	2,3
Fabriques de papier	4	4	2	1	2	1,2	1	1	3	2
Scieries	4	1	4	1	3	3	1	1	3	2
Sucreries	4	5	4	3	2	1	1	1	3	2,3
Vernis (fabrication et application)	4	3	2	3	2	1,2	1	1	2,3	2,3

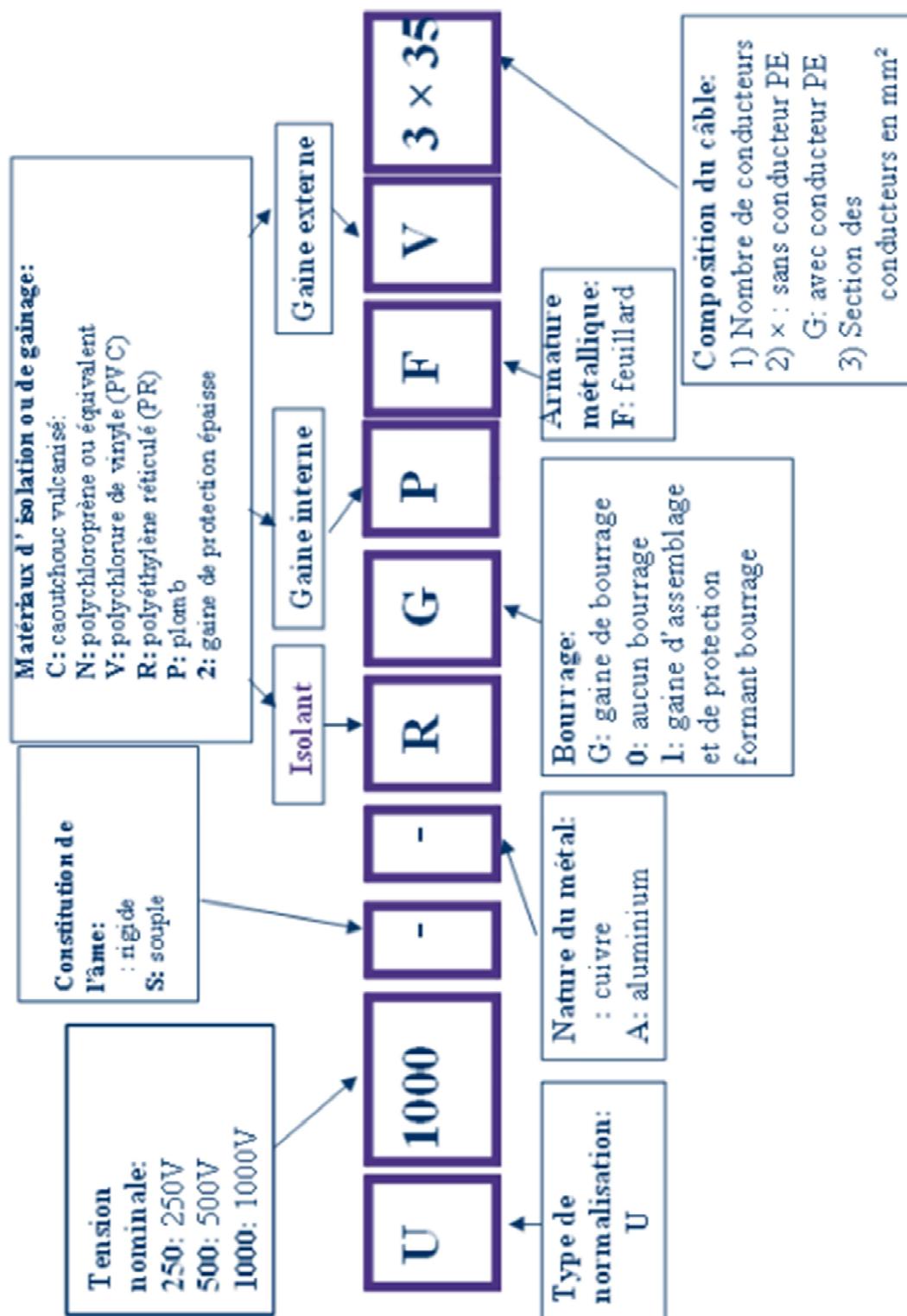
Document N°8

Tableau de définition des influences externes pour les Etablissements Recevant du Public (ERP)

Influences externes	A : ENVIRONNEMENT						B : UTILISATION			
	Température	Eau	Corps solides	Corrosion	Chocs	Vibrations	Compétence	du corps Résistance	Contacts	Matières
	AA	AD	AE	AF	AG	AH	BA	BB	BC	BE
L : Salles	4	1	1	1	1, 2	1	1	1	3	1
Aménagements scéniques	4	1	1	1	3	1	1	1	3	2
Locaux de protection cinématographique	4	1	1	1	1	1	1	1	3	2
M : Magasins de ventes	4	1	1	1	3	1	1	1	2, 3	2
Réserves	4	1	1	1	3	1	1	1	3	2
N : Restaurants, cafés, brasseries	4	1	1	1	1	1	1	1	3	3
O : Hôtels, pensions de famille	4	1	1	1	1	1	1	1	4	1
P : Salles de danse et salles de jeux	4	1	1	1	2	1	1	1	2, 3	1
R : Etablissement d'enseignement	4	1	1	1	2	1	1	1	2, 3	1
S : Bibliothèques	4	1	1	1	1	1	1	1	2, 3	2
T : Exposition :										
Halls et salles	4	1	1	1	2	1	1	1	3	1
Réserves locaux de réception	4	1	1	1	3	1	1	1	3	1, 2
U : Etablissements sanitaires	4	1	1	1	1	1	2, 3	1	3	1
Blocs opératoires	4	1	1	1	2	1	3	1	3	1
V : Etablissements de cultes	4	1	1	1	1	1	1	1	2, 3	1
W : Banques, administrations	4	1	1	1	1	1	1	1	2, 3	1
X : Etablissements sportifs couverts	4	2	1	1	2, 3	1		3		2

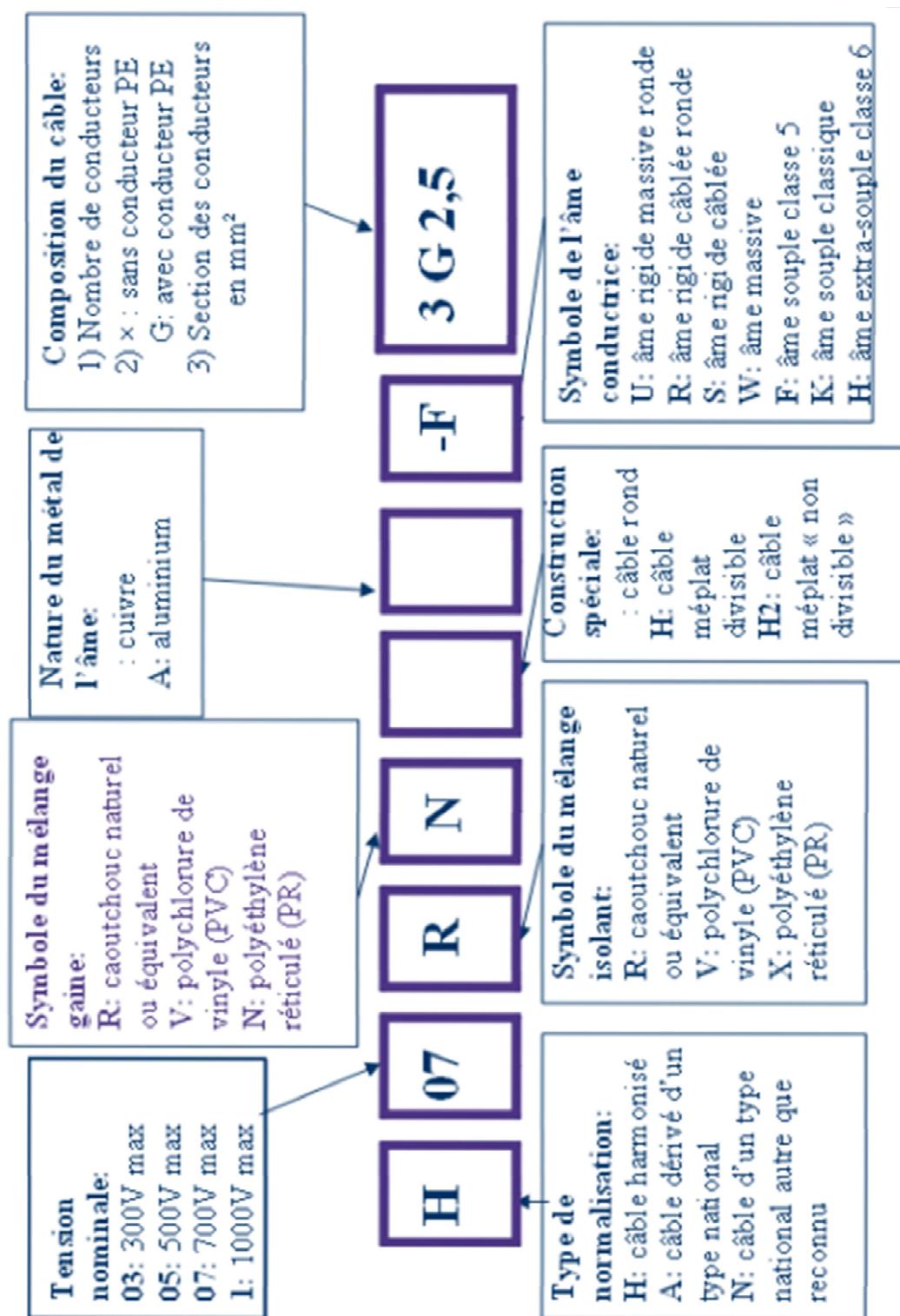
		Document annexe	TECHNOLOGIE	
	CAP PRO E		Page N°	8

Document N°9



	Document annexe	TECHNOLOGIE	
CAP PRO E		Page N°	9

Document N°10



		Document annexe	TECHNOLOGIE	
	CAP PRO E		Page N°	10

Document N°11

Identification des conducteurs dans des canalisations :

Les couleurs normalisées des conducteurs dans les canalisations sont :

- Bicolore vert/Jaune : *La protection Electrique (PE)*
- Bleu clair : *Le neutre (N)*
- Toutes les autres couleurs : *La phase (Ph)*

Remarque : *N'importe quelle couleur peut être utilisée pour les conducteurs de phases à l'exception du vert, du jaune, du vert-jaune et le bleu clair.*

Les couleurs

Pour la phase :

Noir, rouge marron, violet ou orange



Pour la terre :

Vert et jaune



Pour le neutre :

Bleu clair exclusivement



		Document annexe	TECHNOLOGIE	
	CAP PRO E		Page N°	11

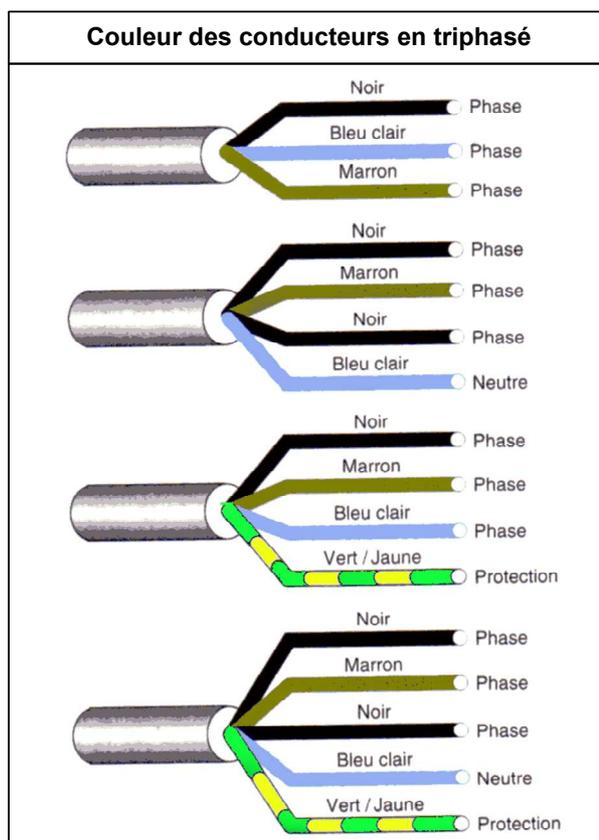
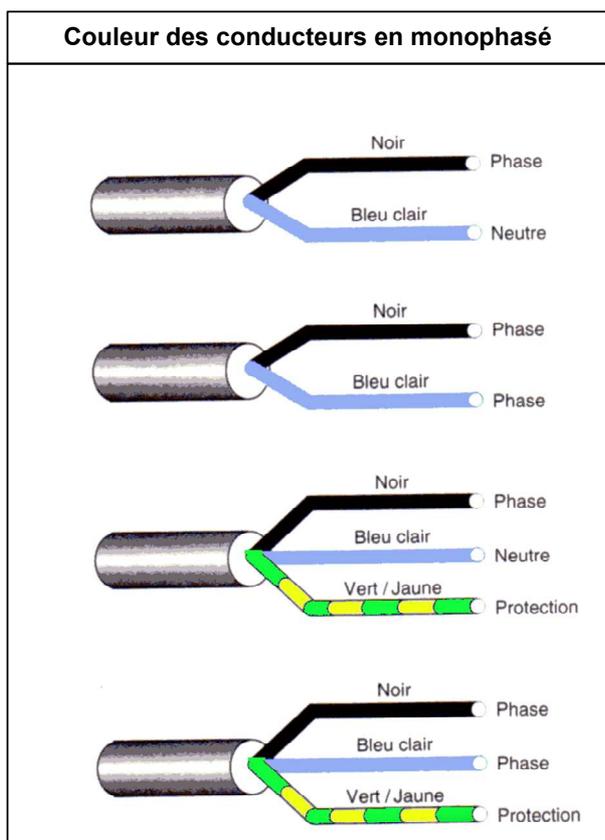
Document N°12

Repérage des câbles :

Dans les câbles, l'identification des conducteurs par la couleur n'est pas possible.

Les câbles sont affectés aux circuits :

- circuits monophasés
- circuits triphasés.



		Document annexe	TECHNOLOGIE	
	CAP PRO E		Page N°	12

Document N°13

Canalisations mobiles

Dénomination harmonisée ou (UTE)	Nombre de conducteurs	Sections mm ²	Exemples d'utilisation
H 03 VV-F H 03 VVH2-F	2,3 2	0,5-0,75 0,5-0,75	Postes de radio - Lampes portatives Lampadaires - Machines de bureau
H 03 VH-H (U 250 rosette)	2		Rasoirs
H 03 RT-F	2,3	0,71-1-1,5	Fers à repasser - Bouilloires
H 03 VH-H (U) 250 SV	2	0,5-0,75	Couvertures - Radio, télévision
H 05 VV-F A 05 VV-F (U 500 SV 1V)	2 à 5	0,75-1 1,5-2,5	Aspirateurs - Réfrigérateurs Machines à laver
H 05 RN-F A 05 RN-F (U 500 SC 1N)	2,3	0,75 et 1	Fours, réchauds Radiateurs Lampes baladeuses
H 05 RR-F A 05 RR-F (U 500 SC1C)	2 à 5	0,75 à 2,5	Machines à laver Cuisinières Radiateurs
H 07 RN-F A 07 RN-F (U 1 000 SC12N)	1 2,5 3,4 7,37	1,5 à 500 1 à 25 1 à 300 1,5 à 4	Raccordement de machines : pompes, cuisinières, friteuses à l'extérieur

		Document annexe	TECHNOLOGIE	
	CAP PRO E		Page N°	13

Document N°14

Canalisations fixes

Dénomination harmonisée ou (UTE)	Nombre de conducteurs	Sections mm ²	Exemples d'utilisation
H 07 V-U (U 500 V)	1	1,5 à 400	Canalisations sous moulure ou sous conduit
H 07 V-R (U 500 DV)	1	35 à 400	
H 07 V-K (U 500 SV)	1	1,5 à 240	
A 05 VV-U A05 VV-R (U 500 VGV)	2 à 5	1,5 à 35	Canalisations apparentes sans risque mécanique
U 1 000 RGPV	2,3	1,5 à 240	Canalisations apparentes ou enterrées directement dans le sol
	4	1,5 à 150	
	5	1,5 à 25	
U 1 000 R02 V U 1 000 AR 02 V (aluminium)	1	1,5 à 630	Canalisations apparentes ou enterrées avec protection mécanique (dalles, briques, tuiles, etc.)
	2	1,5 à 35	
	3,4	1,5 à 300	
	5	1,5 à 25	
7,37	1,5 à 4		
U 1 000 R 12 N	1	1,5 à 1 000	
	2,3	1,5 à 400	
	4	1,5 à 300	
	5	1,5 à 25	
H 07 RN-F (U 1 000 SC 12 N)	1	1,5 à 500	Câbles très souples et robustes pour appareils de manutention
	2 et 5	1 à 25	
	3 et 4	1 à 300	

		Document annexe	TECHNOLOGIE	
	CAP PRO E		Page N°	14

Document N°15

DESIGNATION DES LOCAUX OU EMPLACEMENTS	DEGRES DE PROTECTION MINIMALE IP		AF	Requis d'incendie BE2	Risques d'explosion BE3	AIS V-I	CÂBLES						CONDU- TEURS H07-V SOUS MOULURES EN BOIS
	IP	CHOC IK					U-500 VOPV	U-1000 RSPV	U-1000 RUPV	U-1000 R2V	U-1000 R12N	H07-FW-F	
PARTIE 1. — LOCAUX (OU EMPLACEMENTS) A USAGE SPÉCIFIQUE													
1.1 Locaux (ou emplacements) domestiques et analogues													
Bains (salles de) (voir salles d'eau)	1												
Buanderies	2	23	1										
Caves, celliers	3	21	1,5					X	X	X			X
Chambres	4	20											X
Cours	5	24,25	1,5										
Cuisines	6	20	1										
Douches (de salles d'eau) (voir salles d'eau)	7												
Greniers (combles)	8	20	1										
Jardins	9	24,25	1,5										X
Lieux d'aisance	10	21	1										X
Local à poubelles	11	25	1,5										X
Salles d'eau	12	27	1				X	X	X	X	X	X	X
	volume 1	13	27	1			X	X	X	X	X	X	X
	volume 2	14	23	1			X	X	X	X	X	X	X
	volume 3	15	21	1			X	X	X	X	X	X	X
Salles de séjour	16	20	1										
Séchoirs	17	21	1										X
Sous-sols	18	21	1,5										X
Terrasses couvertes	19	21	1										X
Toilettes (cabinets de)	20	21	1										X
Vérandas	21	21	1										X
Vides sanitaires	22	23	1,5									X	X
1.2 Locaux techniques													
Accumulateurs (salles d')	1	03	1,5	3							S	X	X
Chambres frigorifiques	2	33	1,5	3			X	X			S	X	X
Service électrique	3	00	5										X
Salles de commande	4	20	3										X
Ateliers	5	21,23	5,7				X	X			X	1	X
Laboratoires	6	21,23	1,5	(3)									X
Laveurs de conditionnement d'air	7	24	5										X
Garages (servant exclusivement au stationnement des véhicules) de surface n'excédant pas 100 m²	8	21	5										X
Machines (salles des)	9	31	5,7	3			X	X			S	1	X
Surpresseurs d'eau	10	23	5,7				X	X				1	X
1.3 Chaufferies et locaux annexes (d'une puissance supérieure à 70 kW)													
Chaufferie :													
- à charbon	11	51,61	5,7				X	X				1	X
- autres combustibles	12	21	5,7	3			X	X				1	X
- électrique	13	21	5,7				X	X					X
Soute à combustibles :													
- à charbon	14	50,60	7				X	X				X	X
- à fuel	15	20	5,7				X	X			X	X	X
- à gaz liquéfié	16	20	5,7				X	X	r	r	r	r	X
Soute à scories	17	50,60	7				X	X					X
Local à pompes	18	23	5,7				X	X					X
Local de détente (gaz)	19	20	5,7				X	r	r	r	r		X
Sous-station de vapeur ou d'eau chaude	20	23	5,7				X	X					X
Local de vase d'expansion	21	21	1				X	X					X

L'absence d'indication signifie que la canalisation est admise

X : indique que la canalisation n'est pas admise

p : câbles spéciaux suivant la nature des agents chimiques

r : admis si les conditions d'influence BE3 sont respectés

s : admis si les câbles sont revêtus d'une gaine en PVC

t : admis si le risque mécanique n'est pas supérieur à AG2

u : admis seulement si le risque de pénétration d'eau est inférieur ou égal à AD2

v : autorisé par la norme C 15 100, mais pas recommandé

		Document annexe	TECHNOLOGIE	
CAP PRO E			Page N°	15

Document N°16

DÉSIGNATION DES LOCAUX OU EMBLEMES	DEGRÉS DE PROTECTION MINIMAUX IP		Cémentation AF	Risques d'incendie BE2	Risques d'explosion BE3	RIS V-U	CÂBLES					Isolat. minéral U-500K, AV-U-1000X, XV	CONDUCTEURS NOT-V SOUS MOULURES EN BOIS		
	IP	CHOSES INC					U-500 YCPV	U-1000 RCPV	U-1000 RNFV	U-1000 RZV	U-1000 RYZH		R07 RN-F	R10, R20 R30, R40	R50, R60
1.4 Garages et parcs de stationnement couverts d'une surface supérieure à 100 m²															
Aires de stationnement	1	21	5		+		x	x						x	x
Zone de lavage (à l'intérieur du local)	2	25	5				x	x							x
Zones de sécurité :															
— à l'intérieur	3	21	5				x	x	f	f	f	f	f	x	x
— à l'extérieur	4	24	5				x	x	f	f	f	f	f	x	x
Zones de graissage	5	23	7	3			x	x					s	x	x
Local de recharge de batterie :															
— batteries de traction	6	23	5				x	x	f	f	f	f	f	x	x
— autres batteries	7	23	5				x	x							x
— Ateliers	8	21	7				x	x						x	x
1.5 Locaux sanitaires à usage collectif															
Salles de lavabos individuels	9	21	5												x
Salles de W.C. à cuvette (à l'anglaise)	10	21	5												x
Salles d'urinoirs	11	21	5												x
Salles de lavabos collectifs	12	23	5												x
Salles de W.C. à la turque	13	23	5												x
Salles de douches à cabines individuelles	14														x
Salles de douches collectives	15														x
Buanderies collectives	16	24	5												x
1.6 Bâtiments à usage collectif															
Bureaux	1	20	1												
Bibliothèques	2	20	1		+										
Salles d'archives	3	20	1		+										
Salles de mécanographie, de machines statistiques, comptables	4	20	5												x
Salles de dessin	5	20	1												
Locaux abritant les machines de reproduction de plans et de documents	6	20	5												x
Salles de manipulation des postes centraux téléphoniques d'immeubles	7	20	5												x
Salles de guichets	8	20	5												x
Salles de tri	9	20	5		+										x
Établissements d'enseignement, à l'exception de leurs laboratoires	10	20,21	5												x
Salles de restaurant et de cantine	11	21	5												x
Grandes cuisines	12														
Chambres collectives et dortoirs	13	20	5												x
Salles de sports	14	21	5,7				t	t						t	x
Centres de vacances et de loisirs	15	21	5												x
Locaux de casernement	16	21	5												x
Salles de bal	17	20	5												x
Salles de réunions	18	20	5												x
Salles d'attente, salons, halls	19	20	1,5												x
Salles de consultation à usage médical ne comportant pas d'équipements spécifiques	20	20	1,5												x
Salles de démonstration et d'exposition	21	20	5												x

		Document annexe	TECHNOLOGIE	
	CAP PRO E		Page N°	16

Document N°17

DÉSIGNATION DES LOCAUX OU EMPLACEMENTS	DEGRÉS DE PROTECTION MINIMAUX (P)		AF	Risques d'incendie	Risques d'explosion	CABLES							Isolant minéral U-5000, XV-U-10000, XV	CONDUCTEURS HOT-V SOUS		
	P	CHCCS				AF	BE2	BE3	A05 MV-U	U-500 VGPV	U-1000 RGPV	U-1000 RVPV		U-1000 RZV	U-1000 R12N	H07 RN-F
1.7 Locaux ou emplacements dans les exploitations agricoles																
Alcool (entrepôts d')	1	23	5		+											
Bergeries (fermees)	2	35	5	3	+											
Buanderies	3	24	5		+											
Bûchers	4	30	5		+		X	X							X	
Battage de céréales	5	50,60	5		+											
Caves de distillation	6	23	5	1,3	+											
Chais (vins)	7	23	5													
Cours	8	35	5				V									
Élevage de volailles	9	35	5	3	+											
Engrais (dépôts d')	10	50,60	5	3	+											
Écuries	11	35	5	3	+											
Étables	12	35	5	3	+											
Fumières	13	24	5	3												
Ferils	14	50,60	5													
Fourrage (entrepôts de)	15	50,60	5		+											
Gréniers, granges	16	50,60	5		+											
Paille (entrepôts de)	17	50,60	5		+											
Serres	18	23	5													
Silos à céréales	19	50,60	5		-		X	X	T	T	T	T		X		
Traites (salles de)	20	35	5	3									S			
Poulaillers	21	35	5	3	+								S			
Porcheries	22	35	5	3									S			
1.8 Installations diverses																
Terrains de camping et de caravanning	23	34	5				V							V		
Quais de ports de plaisance	24	36	5				V							V		
Chantiers	25	35	7	1,2			X	X						V	X	
Quais de chargement	26	35	7	1,2			X	X						V	X	
Rues, cours, jardins et autres emplacements extérieurs	1	34,35	5				V	V						V		X
Établissements forains	2	33	7				X	X	X	X				X	X	X
Piscines	Bassins	3	37	1			X	X	X	X				X	X	X
		Volumes de protection	4	35	1			X	X	X	X				X	X
Saunas	Circulations et locaux pieds nus	5	35,34	1				X	X	X				X	X	X
		6	34	1				X	X	X				X	X	X
Bassins des fontaines	7	37	1				X	X	X	X				X	X	X
Traitement des eaux	8	23	5,7	3			1	1						S	1	X
1.9 Installations thermodynamiques chambres climatisées et chambres froides																
Hauteur	de 0 à 1,10 m	9	25	5												X
	de 1,10 à 2 m	10	24	5												X
au-dessus du sol	au-dessus de 2 m	11	21	5												X
	sous l'évaporateur ou tube écoulement d'eau Plafond et jusqu'à 10 cm au-dessus	12	23	5												X
Température ≤ -10 °C	Compresseurs	13	23	5					(*)	(*)	(*)	(*)	(*)		(*)	X
	— Local	14	21	7	3				X	X					X	X
— Monobloc placé à l'extérieur ou en terrasse	15	34	7						X	X				X	X	X

		Document annexe	TECHNOLOGIE	
	CAP PRO E		Page N°	17

Document N°18

Choix du câble en fonction des influences externes

NF C 15-100

Partie 5-52

Tableau 52D - Conditions d'utilisation des conducteurs isolés et des câbles

N°	Désignation	AA	AD	AE	AF	AG	AH	AK	AL	BB	BC	BD	BE	CA	CB
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
CÂBLES ISOLÉS AUX ÉLASTOMÈRES (famille PR)															
1	U 1000 R2V	4 à 6(a)	7	4	1 à 3	3	1	1	1	3	4	4	1 à 3	2	1
2	U 1000 RVFV	4 à 6(a)	(e)	4	1 à 3	4	1	2	2	2(d)	2,3(d)	4	1 à 3	2	1
3	U 1000 RGPV	4 à 6(a)	7	4	1 à 3	4	1	2	2	2(d)	2,3(d)	4	1 à 3	2	1
4	FR-N1 X1X2	4 à 6(a)	(e)	4	1 à 3	3	1	1	1	3	4	4	1 à 3	2	1,2
5	FR-N1 X1G1	4 à 6(a)	8	4	1 à 3	3	1	1	1	3	4	4	1 à 3	2	1,2
6	FR-N1 X1X2Z4X2	4 à 6(a)	6	4	1 à 3	4	1	1	2	2(d)	2,3(d)	4	1 à 3	2	1,2
7	FR-N1 X1G1Z4G1	4 à 6(a)	6	4	1 à 3	4	1	1	2	2(d)	2,3(d)	4	1 à 3	2	1,2
8	0,6/1 Torsades	1 à 6	6	4	1 à 3	1	1	1	1	3	3	4	1	1	1
9	FR-N1XDV-AR-AS,-AU	4 à 6(a)	7(e)	4	1 à 3	1	1	1	1	1	3	4	1 à 3	2	1
21	H 07 BB-F	3 à 6	7(e)	4	1 à 3	4	3	1	1	3	4	1	1	1	1,3,4
22	H 07 BN4-F	4 à 6(a)	7(e)	4	1 à 3	4	3	1	1	3	4	4	1 à 3	2	1,3,4
23	H 07 BC-F	2 à 6	7(e)	4	1 à 3	4	3	1	1	3	4	1	1	1	1,3,4
24	H 07 RN-F	3 à 6	7(e)	4	1 à 3	4	3	1	1	3	4	4	1 à 3	2	1,3,4
25	A 07 RN-F	3 à 6	7(e)	4	1 à 3	4	3	1	1	3	4	4	1 à 3	2	1,3,4
26	H 07 RN8-F	4 à 6(a)	8	4	1 à 3	4	3	1	1	3	4	4	1 à 3	2	1,3,4
27	FR-N 07 X4X5-F	4 à 6(a)	6	4	1 à 3	4	3	1	2	3	4	4	1 à 3	2	1 à 4
28	H 07 ZZ-F	4 à 6(a)	6	4	1 à 3	4	3	1	2	3	4	4	1 à 3	2	1 à 4
51	H 05 BB-F	3 à 6	4	4	1 à 3	2	3	1	1	3 (f)	4 (f)	1	1	1	1,3,4
52	H 05 GG-F	5 à 6	4	4	1 à 3	2	3	1	1	3 (f)	4 (f)	1	1	1	1,3,4
53	H 05 RR-F	3 à 5	4	4	1 à 3	2	3	1	1	3 (f)	4 (f)	1	1	1	1,3,4
54	A-05 RR-F	3 à 5	4	4	1 à 3	2	3	1	1	3 (f)	4 (f)	1	1	1	1,3,4
CÂBLES ISOLÉS AU POLYCHLORURE DE VINYLE (famille PVC)															
101	H 07 VVD3H2-F	5 à 6(a)	6	4	1 à 3	2	3	1	1	2,3(d)	2,3 (d)	4	1, 2	2	1
102	H 07 VVH2-F	5 à 6(a)	6	4	1 à 3	2	3	1	1	3	4	4	1, 2	2	1
111	FR-N 05 VV-U	5 à 6(a)	6	4	1 à 3	2	1	1	1	2,3(b)	3, 4 (f)	4	1, 2	2	1
112	FR-N 05 VV-R	5 à 6(a)	6	4	1 à 3	2	1	1	1	2,3(b)	3, 4 (f)	4	1, 2	2	1
113	FR-N 05 VL2V-U	5 à 6(a)	6	4	1 à 3	2	1	1	1	2 (f)	2, 3 (f)	4	1, 2	2	1
114	FR-N 05 VL2V-R	5 à 6(a)	6	4	1 à 3	2	1	1	1	2 (f)	2, 3 (f)	4	1, 2	2	1
121	H 05 VV-F	5 à 6(a)	6	4	1 à 3	2	3	1	1	2,3(b)	3, 4 (f)	4	1, 2	2	1
122	A-05 VV-F	5 à 6(a)	6	4	1 à 3	2	3	1	1	2,3(b)	3, 4 (f)	4	1, 2	2	1
123	H 05 V2V2-F	5 à 6(a)	6	4	1 à 3	2	3	1	1	2,3(b)	3, 4 (f)	4	1, 2	2	1
124	FR-N 05 VV5-F	5 à 6(a)	6	4	1 à 3	2	3	1	1	2,3(b)	3, 4 (f)	4	1, 2	2	1
125	H 05 VV5-F	5 à 6(a)	6	4	1 à 3	2	3	1	1	2,3(b)	3, 4 (f)	4	1, 2	2	1
126	H 05 VVC4V5-K	5 à 6(a)	6	4	1 à 3	2	3	1	1	2 (f)	2, 3 (f)	4	1, 2	2	1
CONDUCTEURS ISOLÉS AU POLYCHLORURE DE VINYLE (famille PVC)															
201	H 07 V-U	5 à 6(a)	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
202	H 07 V-R	5 à 6(a)	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
203	H 07 V-K	5 à 6(a)	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
204	H 07 V2-U	5 à 6(a)	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
205	H 07 V2-R	5 à 6(a)	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
206	H 07 V2-K	5 à 6(a)	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
207	H 07 V3-U	5 à 6(a)	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
208	H 07 V3-R	5 à 6(a)	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
209	H 07 V3-K	5 à 6(a)	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
CONDUCTEURS ISOLÉS AUX ÉLASTOMÈRES (famille PR)															
221	H 05 SJ-K	3 à 6(a)	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
224	H 07 G-U	3 à 6(a)	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
225	H 07 G-R	3 à 6(a)	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
226	H 07 G-K	3 à 6(a)	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
227	H 07 Z-U	5 à 6(a)	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
228	H 07 Z-R	5 à 6(a)	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
229	H 07 Z-K	5 à 6(a)	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
CÂBLES RÉSISTANTS AU FEU À ISOLATION SYNTHÉTIQUE (famille PR ou famille PVC selon le cas)															
501		4 à 6(a)	7 (e)	4	1 à 3	3	1	1	1	3	4	4	1 à 3	2	1, 2
502		4 à 6(a)	7 (e)	4	1 à 3	4	1	2	2	2 (d)	2,3(d)	4	1 à 3	2	1, 2
503		4 à 6(a)	6 (e)	4	1 à 3	3	1	1	1	3	4	4	1 à 3	2	1, 2
504		4 à 6(a)	6 (e)	4	1 à 3	4	1	2	2	2 (d)	2,3(d)	4	1 à 3	2	1, 2
505		4 à 6(a)	7 (e)	4	1 à 3	3	1	1	1	3	4	4	1 à 3	2	1
506		4 à 6(a)	7 (e)	4	1 à 3	4	1	2	2	2 (d)	2,3(d)	4	1 à 3	2	1
507		4 à 6(a)	6 (e)	4	1 à 3	3	1	1	1	3	4	4	1 à 3	2	1
508		4 à 6(a)	6 (e)	4	1 à 3	4	1	2	2	2 (d)	2,3(d)	4	1 à 3	2	1
509		4 à 6(a)	6 (e)	4	1 à 3	4	1	2	2	2 (d)	2,3(d)	4	1 à 3	2	1

(a) Ces câbles peuvent être utilisés dans les autres conditions s'ils ne sont soumis à aucun effort mécanique

(b) Câbles fixés à demeure et tension d'alimentation par rapport à la terre au plus égale à 250 V.

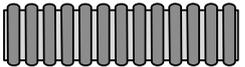
(c) Les conducteurs doivent être de la série H07V-K.

(d) Si mise à la terre des revêtements métalliques.

(e) Durée d'immersion cumulée limitée à deux mois par an.

(f) Tension nominale d'alimentation par rapport à la terre au plus égale à 250 volts.

Document N°19

Les différents conduits électriques				
Désignation normalisée	Conduits usuels	Utilisation		
IRL 3321 Isolant Rigide Lisse		Montages en apparent		
		ICTL 3421 Isolant Cintrable Transversalement Lisse	 	Gris : Dans les cloison en béton et parfois en apparent
Orange : Propagateur de la flamme, il doit être encastré dans des matériaux incombustible (Béton)				
ICA 3321 Isolant Cintrable Annelé		Montages encastrés en cloisons creuses		
ICTA 3422 Isolant Cintrable Transversalement Annelé	 	Gris ou autre : La résistance est supérieure à celle du ICA. Montages encastrés en cloisons creuses ou béton)		
		Orange : Propagateur de la flamme, il doit être encastré dans des matériaux incombustible (Béton)		
CSA 4421 Composite Souple Annelé		Tube acier non propagateur de la flamme		Installations industrielles
CSL 4421 Composite Souple Lisse		Identique avec en plus une gaine isolante étanche		
MRL 3321 Métallique Rigide Lisse		Tube en acier avec une grande résistance aux chocs		

Document N°20

Systèmes de conduits		
appelation	Classification minimale	Système minimum correspondant
IRL	3321	1 conduit + 1 accessoire d'assemblage non intégré (manchon) + 1 accessoire de changement de direction
MRL	5557	1 conduit + 1 accessoire d'assemblage non intégré (manchon)
ICA	3321	1 conduit + 1 accessoire d'assemblage non intégré (manchon)
ICTA	3422	1 conduit + 1 accessoire d'assemblage non intégré (manchon)
ICTL	3421	1 conduit + 1 accessoire d'assemblage non intégré (manchon)

Codification des lettres – appellation normalisée					
Matériau		Type		Aspect	
I	Isolant	R	Rigide	L	Lisse
M	Métallique	C	Cintrable	A	Annelé
		CT	Cintrable transversalement élastique		

Codification des chiffres – 4 premiers chiffre de la classification											
1er chiffre Résistance à l'écrasement			2ème chiffre Résistance aux chocs			3ème chiffre Température minimum d'utilisation et d'installation			4ème chiffre Température maximum d'utilisation et d'installation		
1	Très léger	125 N	1	Très léger	0.5 j	1	5 °C		1	60 °C	
2	Léger	320 N	2	Léger	1 j	2	-5 °C		2	90 °C	
3	Moyen	750 N	3	Moyen	2 j	3	-15 °C		3	105 °C	
4	Elevé	1250 N	4	Elevé	6 j	4	-25 °C		4	120 °C	
5	Très élevé	4000 N	5	Très élevé	20 j	5	-45 °C		5	150 °C	
									6	250 °C	
									7	400 °C	

		Document annexe	TECHNOLOGIE	
	CAP PRO E		Page N°	20

Document N°21

Conduits pour canalisations électriques

Choix du numéro des conduits admis à la marque NF USE
Avec des conducteurs HO7V-U/R

section nominale des âmes en mm ²	section d'occupation des conducteurs	ICTL, ICTA				IRL						
		2	3	4	5	2	3	4	5			
1,5	8,55											Ø 16
2,5	11,9											Ø 20
4	15,2											Ø 25
6	22,9											Ø 32
10	36,32											Ø 40
16	50,3											Ø 50
25	75,4											Ø 63
35	95,03											
50	132,7											
70	176,7											
95	227											
120	283,5											
150	346,3											

Document N°22

Nature des matériaux		Épaisseur de la paroi finie (mm)	Pose avant ou pendant la construction				Saignée après construction (sous conduits)
			MRL	CSA	ICTL ICTA	ICA IRL	
1- mur de façade	Pierre de taille	quelconque					●
	Moellons divers	-					●
	Briques pleines ou perforées à plat	-	●	●			●
	Briques creuses et blocs						
	Creux de terre cuite	-	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
	Blocs pleins en béton	-	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
	Blocs creux en béton	-	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
	Blocs en béton cellulaire	-	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
	Béton armé	-	●	●	●	●	
	Béton tranché	-	●	●	●	●	
	Panneaux préfabriqués en béton	-	●	●	●	●	
	Éléments de remplissage léger (murs rideaux)		●	●	●	●	●
2- mur intérieur porteur	Briques creuses et blocs	quelconque					
	Creux de terre cuite	quelconque	(2)	(2)	(1)	(1)	(1)
	Blocs pleins en béton	-					(3)
	Blocs creux en béton	-					(3)
	Blocs en béton cellulaire	-					(3)
	Béton armé	-	●	●	●	●	
	Béton tranché	-	●	●	●	●	
	Panneaux préfabriqués en béton	-	●	●	●	●	
3- cloison non porteuse	Briques pleines ou perforées sur chant				●	●	
	Briques creuses à 2 ou 3 alvéoles	100 < e ≤ 140	(2)	(2)	●	●	●
	Briques creuses 2 alvéoles	65 < e ≤ 100	(2)	(2)	●	●	●
	Briques creuses 1 alvéole	e > 50	(2)	(2)	●	●	●
	Briques creuses 1 alvéole	e ≤ 50	(2)	(2)	●	●	●
	Blocs creux en béton	70 < e ≤ 150	●	●	●	●	(3)
	Blocs en béton cellulaire	e ≤ 100	●	●	●	●	●
	Carreaux plein de plâtre à parement lisse	e > 80	●	●	●	●	●
	Carreaux plein de plâtre à parement lisse	e ≤ 80	●	●	●	●	●
	Carreaux alvéolés de plâtre à parement lisse	e > 80	●	●	●	●	●
	Carreaux alvéolés de plâtre à parement lisse	e ≤ 80	(3)	(3)	●	●	●
4-	Cloison composite avec vide de construction	quelconque	●	●	●	●	
	Cloison composite avec autres	-	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
5- planchers	Dalles pleines en béton	quelconque	●	●	●	●	●
	Béton nervuré	-	●	●	●	●	●
	Béton nervuré avec hourdis	-	●	●	●	●	●
	Planchers préfabriqués	-	●	●	●	●	●
	Planchers chauffants	-	●	●	●	●	●
	chapes	-	●	●	●	●	(1)
	chainages	-	(1)	(1)	●	●	●
6- 7-	Conduits de fumée et de ventilation	quelconque	●	●	●	●	●
	Poteaux et poutres béton armé		(1)	(1)	(1)	(1)	●

(1) À résoudre au cas par cas
 (2) Parcours horizontaux seulement
 (3) Parcours verticaux seulement
 autorisé
 Sous réserve
 interdit
 Pas interdit mais difficilement réalisable

Document annexe

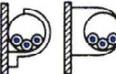
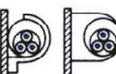
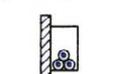
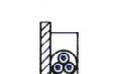
TECHNOLOGIE

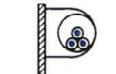
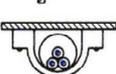
CAP PRO E

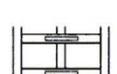
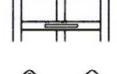
Page N°

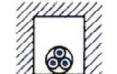
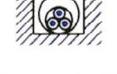
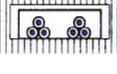
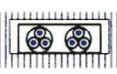
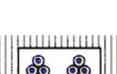
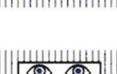
22

Document N°23

EXEMPLE	DESCRIPTION	RÉF.
Pose sous conduits		
	Conducteurs isolés dans des conduits encastrés dans les parois thermiquement isolantes.	1
	Câbles multiconducteurs dans des conduits encastrés dans des parois thermiquement isolantes.	2
	Conducteurs isolés dans des conduits en montage apparent.	3
	Câbles mono ou multiconducteurs dans des conduits en montage apparent.	3A
	Conducteurs isolés dans des conduits profilés en montage apparent.	4
	Câbles mono ou multiconducteurs dans des conduits profilés en montage apparent.	4A
	Conducteurs isolés dans des conduits encastrés dans une paroi.	5
	Câbles mono ou multiconducteurs dans des conduits encastrés dans une paroi.	5A

EXEMPLE	DESCRIPTION	RÉF.
Pose des câbles à l'air libre		
	Câbles mono ou multiconducteurs, avec ou sans armure :	
	– fixés sur un mur,	11
	– fixés à un plafond,	11A
	– sur des chemins de câbles ou tablettes non perforés,	12
	– sur des chemins de câbles ou tablettes perforés en parcours horizontal ou vertical.	13

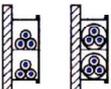
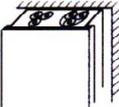
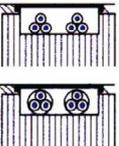
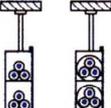
EXEMPLE	DESCRIPTION	RÉF.
Pose des câbles à l'air libre (suite)		
	– sur des corbeaux,	14
	– fixés par des colliers, et espacés de la paroi,	15
	– sur échelles à câbles.	16
	Câbles mono ou multiconducteurs suspendus à un câble porteur ou autoporteur.	17
	Conducteurs nus ou isolés sur isolateurs.	18

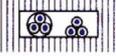
EXEMPLE	DESCRIPTION	RÉF.
Pose dans les vides de construction		
	Câbles mono ou multiconducteurs dans des vides de construction.	21
	Conducteurs isolés dans des conduits, dans des vides de construction.	22
	Câbles mono ou multiconducteurs dans des conduits, dans des vides de construction.	22A
	Conducteurs isolés dans des conduits isolés, dans des vides de construction.	23
	Câbles mono ou multiconducteurs dans des conduits profilés dans des vides de construction.	23A
	Conducteurs isolés dans des conduits profilés noyés dans la construction.	24
	Câbles mono ou multiconducteurs dans des conduits profilés noyés dans la construction.	24A
	Câbles mono ou multiconducteurs : – dans des faux plafonds, – dans des plafonds suspendus.	25

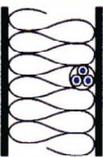
D'après NF C 15-100

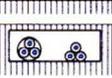
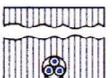
		Document annexe	TECHNOLOGIE	
	CAP PRO E		Page N°	23

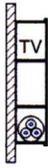
Document N°24

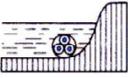
EXEMPLE	DESCRIPTION	RÉF.
Pose dans les goulottes		
	Conducteurs isolés ou câbles mono ou multiconducteurs dans des goulottes fixées aux parois : – en parcours horizontal,	31
	– en parcours vertical.	32
	Câbles mono ou multiconducteurs dans des goulottes encastrées dans des planchers.	33A
	Conducteurs isolés dans des goulottes suspendues. Câbles mono ou multiconducteurs dans des goulottes suspendues.	34 34A

EXEMPLE	DESCRIPTION	RÉF.
Pose dans les caniveaux		
	Conducteurs isolés dans des conduits ou câbles multiconducteurs dans des caniveaux fermés, en parcours horizontal ou vertical.	41
	Conducteurs isolés dans des conduits dans des caniveaux ventilés.	42
	Câbles mono ou multiconducteurs dans des caniveaux ouverts ou ventilés.	43

EXEMPLE	DESCRIPTION	RÉF.
Pose encastrée		
	Câbles multiconducteurs encastrés directement dans des parois thermiques isolantes.	51
	Câbles mono ou multiconducteurs encastrés directement dans des parois, sans protection mécanique complémentaire.	52
	Câbles mono ou multiconducteurs encastrés directement dans des parois, avec protection mécanique complémentaire.	53

EXEMPLE	DESCRIPTION	RÉF.
Pose enterrée		
	Câbles mono ou multiconducteurs dans des conduits ou dans des conduits profilés enterrés.	61
	Câbles mono ou multiconducteurs enterrés sans protection mécanique complémentaire.	62
	Câbles mono ou multiconducteurs enterrés avec protection mécanique complémentaire.	63

EXEMPLE	DESCRIPTION	RÉF.
Pose dans les moulures et huisseries		
	Conducteurs isolés dans des moulures	71
	Conducteurs isolés ou câbles mono ou multiconducteurs dans des plinthes rainurées.	72
	Conducteurs isolés dans des conduits ou câbles mono ou multiconducteurs dans des chambranles.	73
	Conducteurs isolés dans des conduits ou câbles mono ou multiconducteurs dans des huisseries de fenêtres.	74

EXEMPLE	DESCRIPTION	RÉF.
Pose immergée		
	Câbles immergés dans l'eau.	81

D'après NF C 15-100

		Document annexe	TECHNOLOGIE	
	CAP PRO E		Page N°	24

Document N°25

Choix des canalisations

Conventions pour le tableau	Câbles et conducteurs	Mode De pose	Sans fixation	Fixation directe	conduits	Goulotte, plinthe	Conduits profilés	Chemins de câbles, tablettes, corbeaux, échelles	Sur isolateur	Câble porteur
<p>A : le mode de pose est admis pour le type de câble ou conducteur</p> <p>- : mode de pose non admis</p> <p>0 : mode de pose non applicable ou non utilisé en pratique</p> <p>* : les conducteurs isolés ne sont admis que si le couvercle nécessite l'emploi d'un outil pour être retiré et que la goulotte possède au minimum le degré de protection IP 4 .</p> <p>Numéro dans une case = code du mode de pose donné aux documents 23 et 24</p>	Conducteurs nus	-	-	-	-	-	-	-	A	-
	Conducteurs isolés	-	-	A	A*	A*	-	-	A	-
	Câbles multiconducteurs	A	A	A	A	A	A	A	0	A
	Câbles monoconducteurs	0	A	A	A	A	A	A	0	A
	situations									
	Vides de constructions	21,25 73,74	0	22 73 74	-	23	12,13,14, 15,16	-	-	-
	caniveaux	43	43	41 42	31 32	4 24	12,13,14, 15,16	-	-	-
	enterrés	62,63	0	61	-	61	0	-	-	-
	Encastrés dans les structures	52,53	51	1 2 3	33	24	0	-	-	-
	apparent	-	11	3	31,32 71,72	4	12,13,14, 15,16	18	-	-
	aérien	-		0	34		12,13,14, 15,16	18	17	
immergé	81	81	0	-	0	0	-	-	-	

		Document annexe	TECHNOLOGIE	
	CAP PRO E		Page N°	25

Document N°26

Coefficients pour la détermination des courants admissibles

	Mode pose	Caoutchouc Polychlorure de vinyle		Butyle Ethylène	PRC propylène
		3 âmes	2 âmes	3 âmes	2 âmes
<p>Remarque :</p> <p>pour le nombre d'âmes à prendre en compte dans une canalisation , il s'agit uniquement des conducteurs parcourus par le courant normal . Le conducteur neutre en triphasé et les conducteurs de protection électrique ne sont pas à prendre en compte</p> <p style="color: blue;">-1 câbles unipolaires -2 câbles multipolaires -3 à l'étude</p>	A conduits apparents	2	3	4	5
	B conduits encastrés	2	3	4	5
	C moulures , plinthes	2	3	4	5
	D fixation aux parois				
	-1	4	5	6	7
	-2	3	4	5	6
	E fixations aux plafonds				
	-1	4	5	6	7
	-2	3	4	5	6
	F chemins de câbles				
	-1	4	5	6	7
	-2	3	4	5	6
	G corbeaux	3	4	5	6
	H goulottes	2	3	4	5
	J gouttières	3	4	5	6
	K gaines	2	3	4	5
	L1 conduits dans caniveaux ouverts	1	2	3	4
	L2 conduits dans caniveaux fermés	1	2	3	4
	L3 caniveaux ouverts	2	3	4	5
	L4 caniveaux fermés	2	3	4	5
L5 caniveaux remplis de sable					
-3					
M vides de construction	2	3	4	5	
N alvéoles	2	3	4	5	
P blocs alvéolés	2	3	4	5	
Q huisseries					
-1	2	3	4	5	
-2	3	4	5	6	

		Document annexe	TECHNOLOGIE	
	CAP PRO E		Page N°	26

Document N°27

Courants admissibles (en A) pour les conducteurs en cuivre

	Section nominale des âmes (mm ²)	coefficients					
		1	2	3	4	5	6
Pour chaque valeur du coefficient précédent, on a défini le courant admissible en fonction de la section nominale des conducteurs	0,19		4,5	5	6	6,5	
	0,28		6	6,5	7	8	
	0,5		8	9	10	12	
	0,65		9	11	12	14	
	0,75		10,5	12	13,5	15	
Les tableaux doc 26 et 27 permettent de déterminer l'intensité admissible dans les conducteurs en fonction du type d'isolation des conducteurs et du mode de pose retenu	1	10,5	12	13,5	15	17	19
	1,5	14	15,5	17,5	19,5	22	24
	2,5	19	21	24	26	30	33
	4	25	28	32	35	40	45
	6	32	36	41	46	52	58
	10	44	50	57	63	71	80
	16	59	68	76	85	96	107
	25	75	89	101	112	127	142
	35	97	111	125	138	157	175
	50		134	151	168	190	212
70		171	192	213	242	270	
95		207	232	258	293	327	
120		239	269	299	339	379	
150		275	309	344	390	435	
185		314	353	392	444	496	
240		369	415	461	522	584	

Facteurs de correction (température)

Températures ambiantes °C		10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
isolation	coutchouc	1,29	1,22	1,15	1,07	1,00	0,93	0,82	0,71	0,58						
	Polychlorure de vinyle	1,22	1,17	1,12	1,07	1,00	0,93	0,87	0,79	0,71	0,61	0,50				
	Butyle, éthylène, propylène, Polyéthylène réticulé	1,17	1,13	1,09	1,04	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,74	0,67	0,60	0,52	0,43	

		Document annexe	TECHNOLOGIE	
	CAP PRO E		Page N°	27

Document N°28

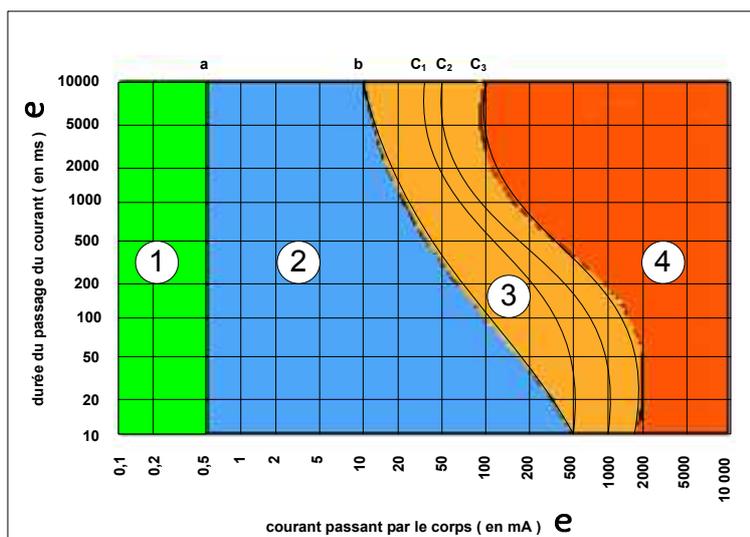
Détermination de la section en fonction de la chute de tension

câble S (mm ²) In (A)	cuivre										aluminium																	
	1.5	2.5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300
	cos φ = 1																											
1	0.6	0.4																										
2	1.3	0.7	0.5																									
3	1.9	1.1	0.7	0.5																								
5	3.1	1.9	1.2	0.8	0.5																							
10	6.1	3.7	2.3	1.5	0.9	0.5																						
16	10.7	5.9	3.7	2.4	1.4	0.9	0.6																					
20		7.4	4.6	3.1	1.9	1.2	0.7																					
25		9.3	5.8	3.9	2.3	1.4	0.9	0.6																				
32			7.4	5	3	1.9	1.2	0.8	0.6																			
40			9.3	6.1	3.7	2.3	1.4	1.1	0.7	0.5																		
50				7.7	4.6	2.9	1.9	1.4	0.9	0.6	0.5																	
63				9.7	5.9	3.6	2.3	1.6	1.2	0.8	0.6																	
70					6.5	4.1	2.6	1.9	1.3	0.9	0.7	0.5																
80					7.4	4.6	3	2.1	1.4	1.1	0.8	0.6	0.5															
100					9.3	5.8	3.7	2.6	1.9	1.4	1	0.8	0.7	0.6														
125						7.2	4.6	3.3	2.3	1.6	1.2	1	0.9	0.7	0.6													
160						5.9	4.2	3	2.1	1.5	1.3	1.2	1	0.8	0.6													
200						7.4	5.3	3.7	2.6	2	1.5	1.4	1.3	1	0.8													
250						6.7	4.6	3.3	2.4	1.9	1.7	1.4	1.2	0.9														
320						5.9	4.2	3.2	2.4	2.3	1.9	1.5	1.2															
400						7.4	5.3	3.9	3.1	2.8	2.3	1.9	1.4															
500						6.7	4.9	3.9	3.5	3	2.5	1.9																

Document N°29

Effets du passage du courant alternatif

Intensité	Perception des effets	Temps
0,45 mA	Perception sensorielle au niveau de la langue	
0,6 mA	Perception cutanée pour la femme	
1 mA	Perception cutanée pour l'homme	
6 mA	Perception cutanée douloureuse	
8 mA	Choc au toucher, réactions brutales	
10 mA	Contraction des muscles, seuil de non-lâcher	4mn30
15 mA	Impossibilité d'autolibération	
20 mA	Début de téτανisation de la cage thoracique	60s
30 mA	Paralysie ventilatoire	30s
40 mA	Possibilité de fibrillation ventriculaire	3s
500 mA	Fibrillation ventriculaire	100ms
1A	Arrêt cardiaque	25ms
2A	Centres nerveux atteints	instantané
10A	Brûlures certaines	
20A	Brûlures graves; mutilations	

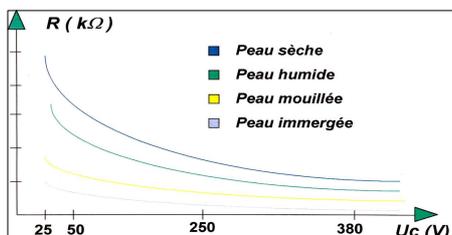


Zone 1: aucune réaction.

Zone 2: aucun effet physiologique dangereux.

Zone 3: aucun dommage organique, mais probabilité de contractions musculaires et de difficultés de respiration jusqu'à la courbe C₁. Possibilité de risques cardiaques jusqu'à C₃.

Zone 4: risque d'arrêt du coeur, de la respiration et de brûlures graves.



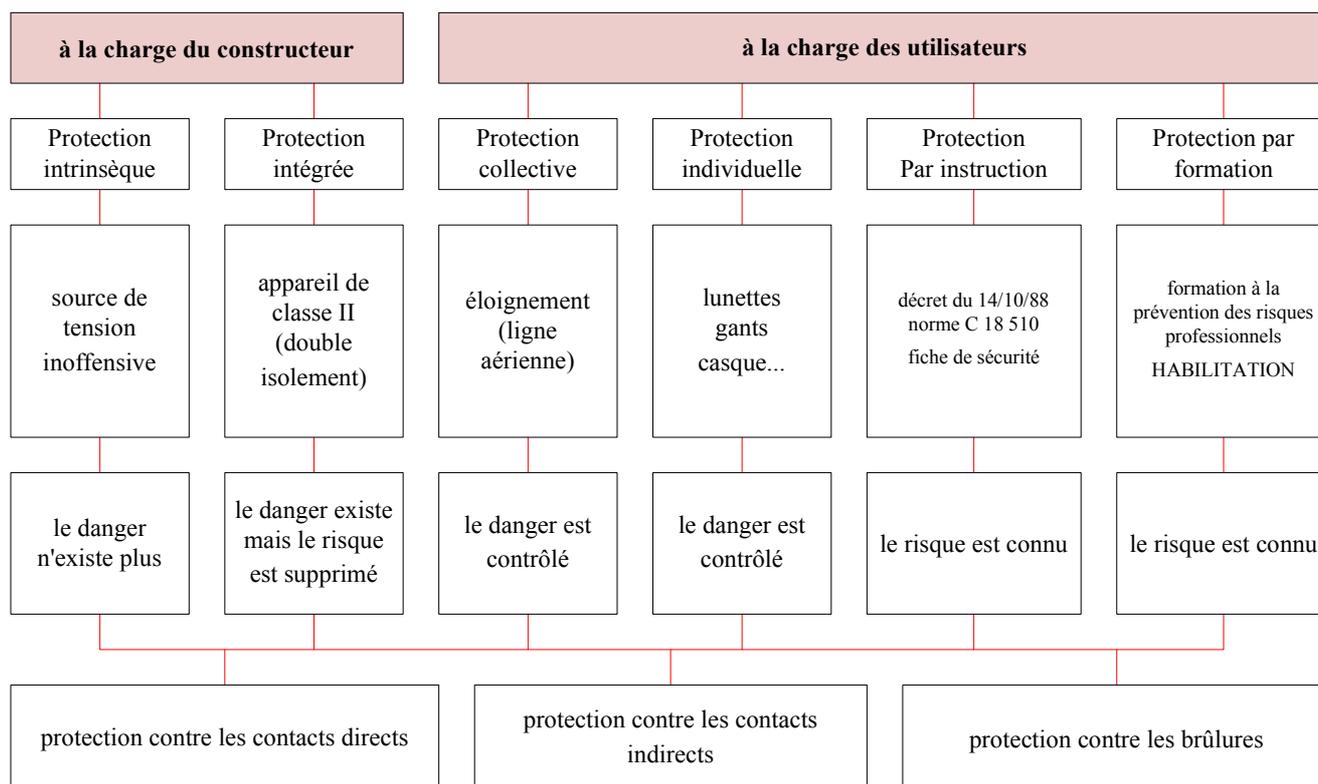
Tension de contact	Peau sèche	Peau humide	Peau mouillée	Peau immergée
25V	5000 Ω	2500 Ω	1000 Ω	500 Ω
50V	4000 Ω	2000 Ω	875 Ω	440 Ω
250V	1500 Ω	1000 Ω	650 Ω	325 Ω
>250V	1000 Ω	1000 Ω	650 Ω	325 Ω

		Document annexe	TECHNOLOGIE	
	CAP PRO E		Page N°	29

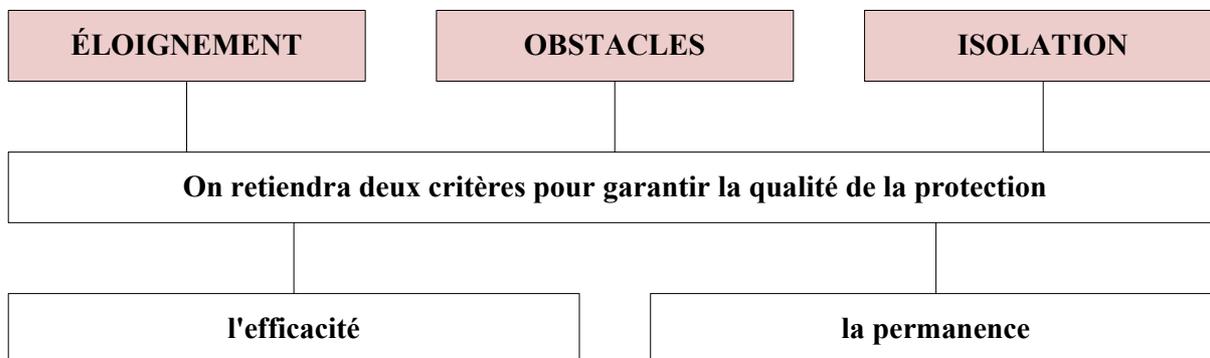
Document N°30



Les moyens à mettre en œuvre pour se protéger contre le risque électrique peuvent se différencier ainsi:



Document N°31

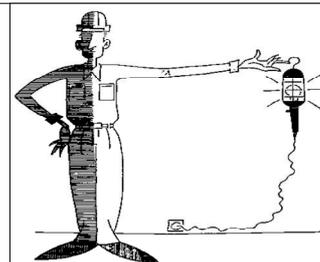


éloignement	<p>L'éloignement doit être suffisant pour prévenir le risque d'accident par contact direct ou rapprochement à l'aide d'objets que les travailleurs manipulent ou transportent.</p> <p>Les distances doivent être compatibles avec le matériel manutentionné.</p>	
obstacles	<p>La protection doit être assurée compte tenu des contraintes auxquelles sont soumis les obstacles par leurs:</p> <ul style="list-style-type: none"> - nature, - étendue, - disposition, - stabilité. <p>Les obstacles sont constitués:</p> <ul style="list-style-type: none"> - soit de parois pleines ou percées de trous, - soit de grillage. <p>Tous les obstacles, coffrets d'appareillage, armoires de tableaux, cache-bornes de moteurs, portes en tôle ou en grillage dans les postes HT doivent être maintenus en place et en bon état.</p> <p>Important: La suppression des obstacles, quelle qu'en soit la classe de tension, ne sera réalisée que par des électriciens.</p> <p>Degrés de protection procurés par les enveloppes (NF C 20-010) Ils assurent la protection contre les contacts directs.</p> <p>Les degrés minimaux de protection du matériel sont: IP 2x ou xxB en basse tension.</p>	

		Document annexe	TECHNOLOGIE	
	CAP PRO E		Page N°	31

Document N°32

L'isolation doit être adaptée à la tension de l'installation et conserver à l'usage ses propriétés, eu égard aux risques de détérioration auxquels elle peut être exposée (*protection des conducteurs et câbles*)(On peut également rajouter une isolation sur des câbles nus).



Canalisations souples:

Elles doivent être raccordées aux appareils mobiles de façon à exclure:

- toute flexion nuisible de l'isolant à l'entrée de l'appareil,
- tout effort de traction ou de tension sur les conducteurs, à leur point de connexion.

Nota : sont considérés comme conformes à la réglementation:

- les baladeuses conformes à la NF C 71-008 d'un type non démontable et qui ont un degré IP 45 (marquage obligatoire);
- les prolongateurs placés sur un tambour isolant équipés aux deux extrémités de connecteurs «non démontables» d'un degré IP 44.

Canalisations enterrées:

Les canalisations enterrées sont signalées par un dispositif avertisseur (grillage) placé au minimum à 10 cm au dessus. Elles doivent être convenablement écartées de toutes autres canalisations enterrées et doivent être pourvues de marques d'identification; le parcours au sol doit être matériellement repéré (entrées de bâtiments, changement de direction). Le tracé doit être relevé sur un plan de masse de l'établissement. Ces dispositions sont applicables quel que soit le domaine de tension.

isolation

Prises de courant:

Les prises de courant, ou prolongateurs et connecteurs, doivent être disposés de façon que leurs parties actives nues ne soient pas accessibles, aussi bien lorsque leurs éléments sont séparés, que lorsqu'ils sont assemblés ou en cours d'assemblage. Les différents éléments doivent être maintenus en parfait état et entretenus par du personnel compétent. Il ne faut jamais laisser sur un socle de prise de courant un câble d'alimentation dont l'autre extrémité n'est pas reliée à un appareil électrique. Un câble d'alimentation doit tout d'abord être réuni à l'appareil et ensuite au socle de la prise de courant.

Appareils d'éclairage:

Les douilles à vis doivent être d'un modèle évitant la possibilité de contact avec une partie active du culot ou de la douille pendant l'introduction ou l'enlèvement d'une lampe. Cette disposition n'est toutefois pas exigée des douilles d'un diamètre supérieur à 27 mm sous réserve de remplacement des lampes par un personnel habilité.

Locaux et emplacements à risques particuliers de chocs électriques:

Le chef d'établissement doit désigner ces locaux ou emplacements de travail et les délimiter clairement. Leurs accès ne sont autorisés qu'aux personnes averties des risques électriques ou aux personnes placées sur la surveillance d'une personne désignée à cet effet.

Installations de soudage:

Certaines installations mobiles telles que les dispositifs de soudage à l'arc peuvent également présenter des risques particuliers de chocs électriques. Les prescriptions de sécurité les concernant sont précisées par arrêté (arrêté du 14 décembre 1988).

Pendant une interruption de travail, en déposant le porte-électrode sur une partie métallique, on risque de s'électriser ou d'électriser une autre personne.

		Document annexe	TECHNOLOGIE	
	CAP PRO E		Page N°	32

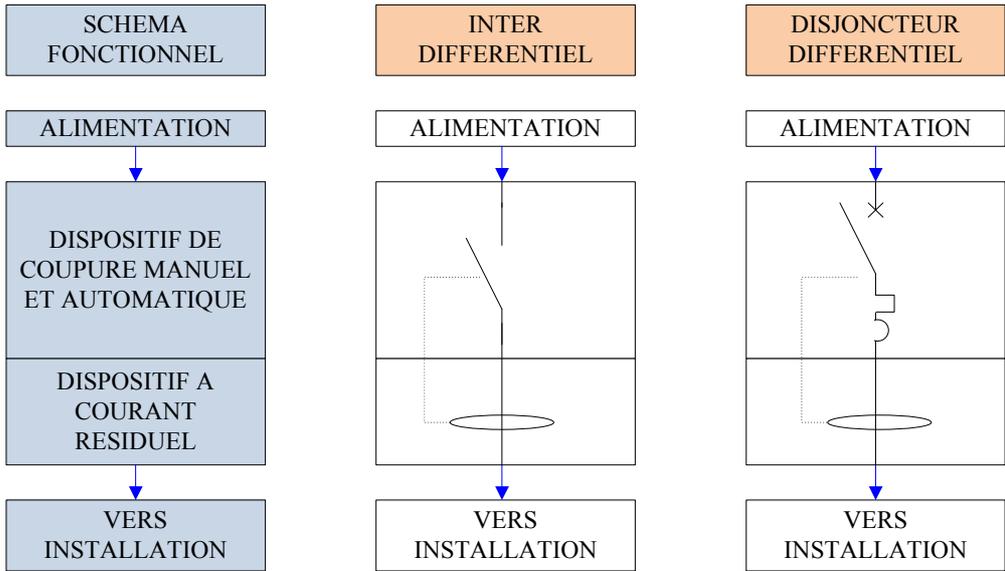
Document N°33

Rôle d'un dispositif de protection à courant différentiel résiduel en courant alternatif:
 - ouvre le circuit électrique en cas de fuite supérieure à la valeur de consigne.

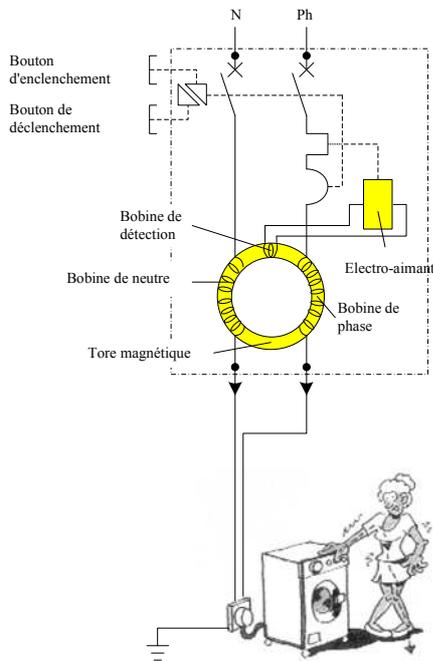
I_d : Intensité de défaut

I_r : réglage du différentiel

$I_d > I_r$



Par coupure automatique de l'installation :
 les dispositifs différentiels



Le même nombre de spires du conducteur de phase et du conducteur de neutre est bobiné sur un tore en métal ferromagnétique. Les sens de bobinage sont tels que les forces sont de sens opposés. En l'absence de courant de défaut I_d , $I_{ph} = I_n$. Si I_d se produit $I_{ph} \neq I_n$. Une force magnétique se produit, d'où flux dans le bobinage secondaire et action sur l'électro-aimant.

La valeur de réglage du différentiel est fonction de deux paramètres:

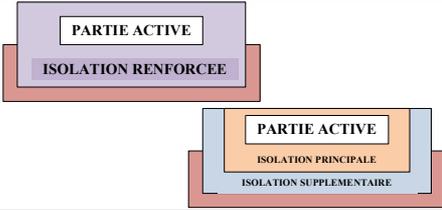
- la valeur de la prise de terre (en ohm)
- la tension de sécurité (12V; 25V; 50V) suivant l'indice de risque du local.

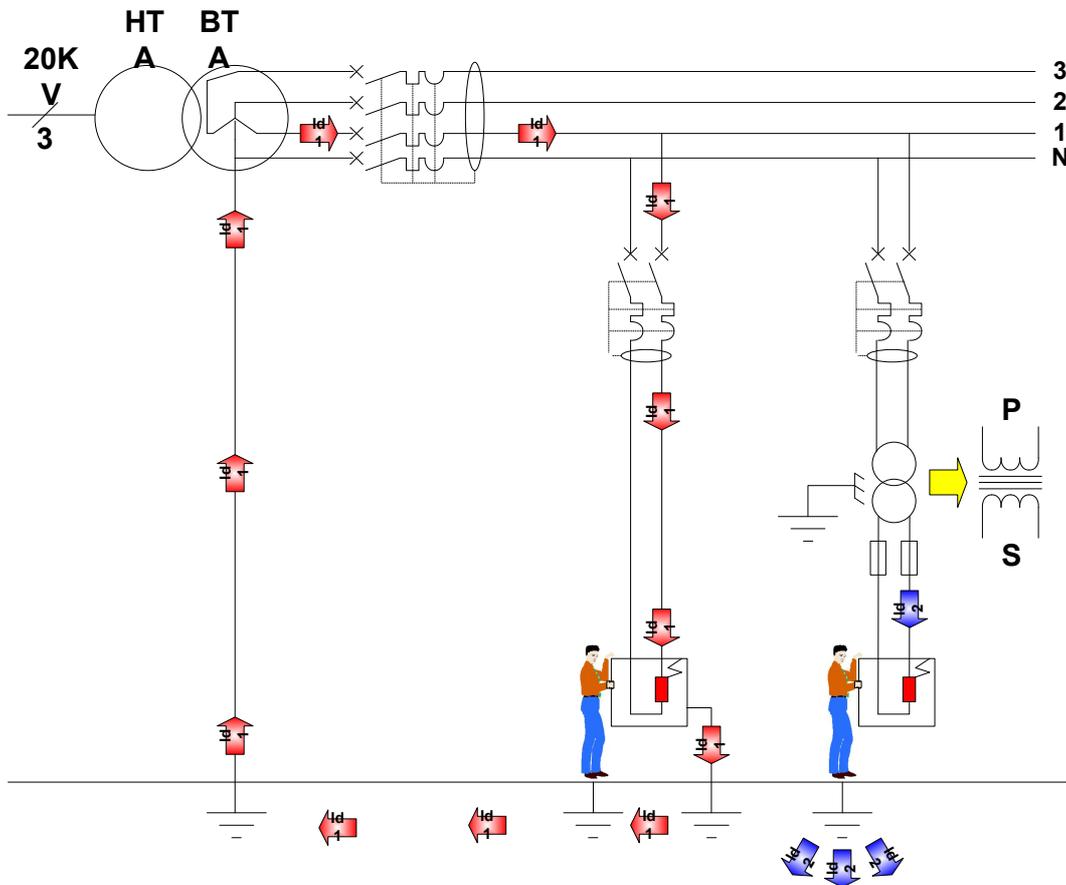
exemple: un local est classé 12V
 la prise de terre est de 1200Ω

La valeur du différentiel sera:

$$I = \frac{U}{R} = \frac{12}{1200} = 0,01A = 10mA$$

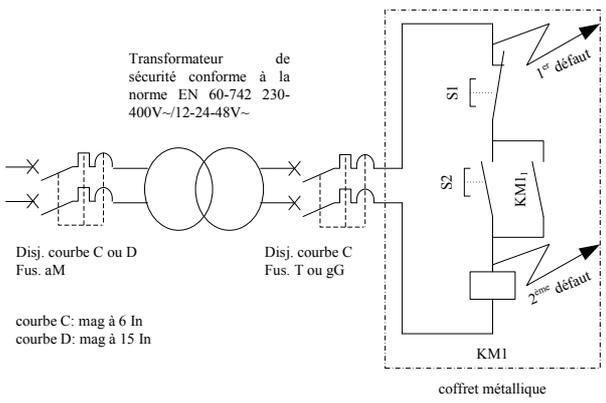
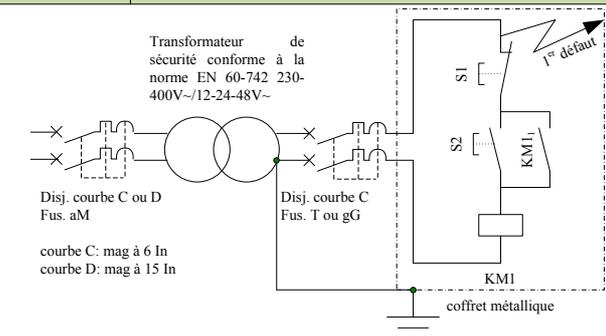
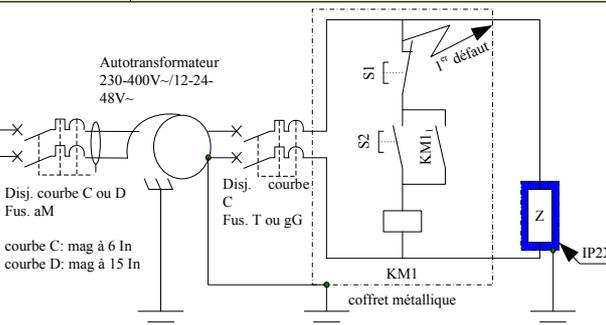
Document N°34

Type de classe	Symbole ou indication	Définition	Schéma ou autre indication
classe 0	pas de symbole	interdite dans l'industrie	
classe I		Matériel ayant au moins une isolation fonctionnelle en toutes ses parties et comportant l'ensemble des dispositions permettant de relier ses parties métalliques accessibles à un conducteur de protection (mise à la terre).	
classe II		Matériel dont les parties accessibles sont séparées des parties sous tension par une isolation ne comprenant que des éléments à double isolation ou à isolation renforcée, et ne comportant pas de dispositions permettant de relier les parties métalliques accessibles, s'il en existe, à un conducteur de protection.	
classe III		Matériel prévu pour être alimenté en très basse tension de sécurité et n'ayant aucun circuit ni interne ni externe fonctionnant sous une tension supérieure à ces limites	Alimentation par un transformateur de sécurité repéré par le symbole: 



		Document annexe	TECHNOLOGIE	
	CAP PRO E		Page N°	34

Document N°35

TBTS	TRES BASSE TENSION de SECURITE	
<p>Transformateur de sécurité conforme à la norme EN 60-742 230-400V~/12-24-48V~</p>  <p>Disj. courbe C ou D Fus. aM</p> <p>Disj. courbe C Fus. T ou gG</p> <p>courbe C: mag à 6 In courbe D: mag à 15 In</p> <p style="text-align: center;">coffret métallique</p>	<p>DEFINITION: UTE C 18-510 § 2.3.3.1.</p> <p>Installation du domaine TBT dont:</p> <ul style="list-style-type: none"> - toutes les parties actives sont séparées des parties actives de toutes autre installation par une isolation double ou renforcée. - les parties actives sont isolées de la terre ainsi que de tout conducteur de protection appartenant à d'autres installations. <p>- Au 1^{er} défaut il ne se passe rien. - Au 2^{ème} défaut la bobine KM1 est alimentée en permanence.</p> <p>Inconvénient: ne peut être utilisé pour des machines dangereuses.</p>	
TBTP	TRES BASSE TENSION de PROTECTION	
<p>Transformateur de sécurité conforme à la norme EN 60-742 230-400V~/12-24-48V~</p>  <p>Disj. courbe C ou D Fus. aM</p> <p>Disj. courbe C Fus. T ou gG</p> <p>courbe C: mag à 6 In courbe D: mag à 15 In</p> <p style="text-align: center;">coffret métallique</p>	<p>DEFINITION: UTE C 18-510 § 2.3.3.2.</p> <p>Installation du domaine TBT, répondant à la première condition de la TBTS, mais qui ne sont pas soumises à la seconde.</p> <ul style="list-style-type: none"> - toutes les parties actives sont séparées des parties actives de toutes autre installation par une isolation double ou renforcée. <p>- Au 1^{er} défaut il y a court-circuit.</p> <p>Utilisation pour les machines dangereuses.</p>	
TBTF	TRES BASSE TENSION FONCTIONNELLE	
<p>Autotransformateur 230-400V~/12-24-48V~</p>  <p>Disj. courbe C ou D Fus. aM</p> <p>Disj. courbe C Fus. T ou gG</p> <p>courbe C: mag à 6 In courbe D: mag à 15 In</p> <p style="text-align: center;">coffret métallique</p>	<p>DEFINITION: UTE C 18-510 § 2.3.3.3.</p> <ul style="list-style-type: none"> - sont classées dans cette catégorie, les installations du domaine TBT qui ne peuvent être classées en TBTS ou en TBTP. <p>- Au 1^{er} défaut déclenchement du différentiel.</p>	