

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DE L'APPAREILLAGE

1. - Isolations

L'isolation est l'ensemble de matériaux utilisés pour isoler un dispositif.

■ Isolation principale

Isolation des parties actives dangereuses qui assure la protection principale.

Cette notion n'est pas applicable à l'isolation exclusivement utilisée à des fins fonctionnelles (par exemple : vernis imprégnants les bobinages d'un moteur ou d'un transformateur).

Exemple : enveloppe isolante en polychlorure de vinyle (PVC) d'un conducteur.

■ Isolation supplémentaire

Isolation indépendante prévue, en plus de l'isolation principale, en tant que protection en cas de défaut.

Exemple : des conduits isolants ou des goulottes isolantes dans lesquels circulent des conducteurs isolés procurent une isolation supplémentaire.

■ Double isolation

Isolation comprenant à la fois une isolation principale et une isolation supplémentaire.

■ Isolation renforcée

Isolation des parties actives dangereuses assurant un degré de protection contre les chocs électriques équivalent à celui d'une double isolation.

L'isolation renforcée peut comporter plusieurs couches qui ne peuvent être essayées séparément en tant qu'isolation principale ou isolation supplémentaire.

2. - Classification des matériels en ce qui concerne la protection contre les chocs électriques

Les numéros des classes précisés ci-dessous sont uniquement destinés non pas à rendre compte du niveau de sécurité du matériel, mais à indiquer comment la sécurité des personnes est obtenue.



■ Matériel de la classe I - Symbole :

Matériel dans lequel la protection contre les chocs électriques ne repose pas uniquement sur l'isolation principale, mais qui comporte une mesure de sécurité supplémentaire sous la forme de moyens de raccordement des parties conductrices accessibles à un conducteur de protection mis à la terre, faisant partie du câblage fixe de l'installation, d'une manière telle que des parties conductrices accessibles ne puissent devenir dangereuses en cas de défaut de l'isolation principale.

Les règles essentielles de la classe I concernent la réalisation de l'équipotentialité entre toutes les masses et la borne de terre reliant le matériel au conducteur de protection de l'installation.



■ Matériel de la classe II - Symbole :

Matériel dans lequel la protection contre les chocs électriques ne repose pas uniquement sur l'isolation principale mais qui comporte des mesures supplémentaires de sécurité, telles que la double isolation ou l'isolation renforcée. Ces mesures ne comportent pas de moyen de mise à la terre de protection et ne dépendent pas des conditions d'installation.



■ **Matériel de la classe III - Symbole :**

Matériel dans lequel la protection contre les chocs électriques repose sur l'alimentation sous **Très Basse Tension de Sécurité (TBTS)** et dans lequel ne sont pas engendrées des tensions supérieures à **50 volts** en courant **alternatif** et **120 volts** en courant **continu**.

Un matériel de la classe III ne doit pas comporter de borne de mise à la terre de protection.

La classe III est caractérisée par le fait qu'aucune tension supérieure à la limite de la TBT ne doit apparaître dans le matériel correspondant. Il en résulte qu'il doit être alimenté exclusivement par une source TBTS et qu'il ne doit comporter aucun dispositif interne susceptible de générer une tension supérieure.

C'est pourquoi un matériel alimenté en très basse tension et qui produirait, même pour son usage interne, des tensions supérieures ne peut être considéré comme étant de classe III. Il appartient alors à l'une des classes I ou II, il peut en être ainsi pour un récepteur de télévision alimenté par une batterie.

■ La très basse tension de sécurité (TBTS)

La source peut être un transformateur de sécurité, une source électrochimique (pile ou accumulateur), un groupe moteur-générateur.

■ Transformateur de sécurité

Un transformateur de sécurité est destiné à alimenter un circuit en très basse tension de sécurité (**inférieure ou égale à 50 volts en courant alternatif**) ; le contact sur les deux polarités peut être supporté sans danger, même en milieu conducteur (figure 1, ci-dessous).

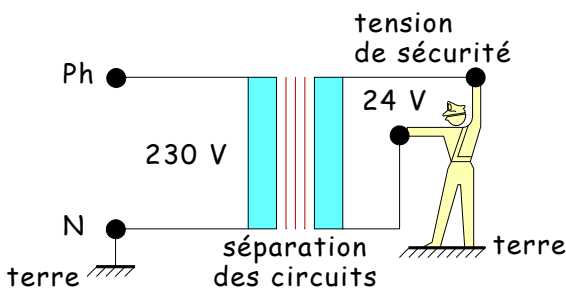


Fig. 1 - Principe d'un transformateur de sécurité.

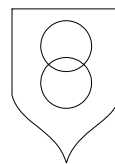


Fig. 2 - Symbole d'un transformateur de sécurité.



Fig. 3 - Transformateur de sécurité 230 V / 12 - 24 V ~.



Fig. 4 - Hublot métal et verre ovale 75 W.



Fig. 5 - Baladeuse à usage domestique.



Fig. 6 - Sonnerie 8 - 12 V ~.



Classe I

Cet appareil comporte obligatoirement une borne de terre.



Classe II

La fiche surmoulée ne comprend que deux pôles.



Classe III

3. - Degré de protection des enveloppes de matériel électrique

3.1. - Avant-propos

La norme NF C 15-100 a répertorié et codifié un grand nombre d'influences externes auxquelles une installation électrique peut être soumise : présence d'eau, présence de corps solides, risques de chocs, vibrations, présence de substances corrosives... Ces influences sont susceptibles de s'exercer avec une intensité variable suivant les conditions d'installation : la présence d'eau peut se manifester par la chute de quelques gouttes... comme par l'immersion totale.

3.2. - Degré de protection

■ Le degré de protection des enveloppes de matériel électrique basse tension est défini par un **indice** et un **code** :

- l'**indice de protection IP** (défini par la norme NF EN 60-529), il est caractérisé par 2 chiffres relatifs à certaines influences externes :
 - 1^{er} chiffre : (de **0** à **6**) protection contre la pénétration de corps solides étrangers ;
 - 2^{ème} chiffre : (de **0** à **8**) protection contre la pénétration de corps liquides avec effets nuisibles.

☛ Document technique DT1 (page 5) : degré de protection.

- le **code IK** (défini par la norme NF EN 50-102), il est caractérisé par un groupe de chiffres (de **00** à **10**) relatif à la protection contre les chocs mécaniques.

☛ Document technique DT1 (page 5) : degré de protection.

Exemples :



Fig. 7 - Coffret étanche en polyester IP 65 - IK 10.

IP 65

6 ⇒ étanche à la poussière.

5 ⇒ protégé contre les jets d'eau de toutes directions à la lance.

IK 10 ⇒ énergie de choc = 20 joules.



Fig. 8 - Armoire métallique IP 43 - IK 09.

IP 43

4 ⇒ protégé contre les corps solides supérieurs à Ø 1 mm.

3 ⇒ protégé contre l'eau en pluie jusqu'à 60° de la verticale.

IK 09 ⇒ énergie de choc = 10 joules.

■ Lettre additionnelle (en option) : **A, B, C** ou **D**

Elle concerne la **protection des personnes contre l'accès aux parties dangereuses**.

☛ Document technique DT1 (page 5) : degré de protection.

Elle est utilisée seulement si la protection effective des personnes **contre les parties dangereuses** est **supérieure** à celle indiquée **par le 1^{er} chiffre** de l'IP.

Exemple : IP **3XD**

3 ⇒ protégé contre les corps solides supérieurs à Ø 2,5 mm ;

X ⇒ protection contre les liquides non considérée ;

D ⇒ protection des parties dangereuses contre l'accès d'un outil Ø 1 mm.

Remarque : lorsque seule la protection des personnes est intéressante à préciser, les deux chiffres caractéristiques de l'IP sont remplacés par X. Exemple : IP **XXB**.

■ Lettre supplémentaire (en option) : **H, M, S** ou **W**

Elle **précise une information spécifique au matériel.**

☛ Document technique DT1 (page 5) : degré de protection.

■ Choix de l'enveloppe de matériel électrique en fonction du local considéré

Le tableau présenté sur le document technique DT2 (page 6) précise pour un local considéré :

- l'IP minimum requis ;
- l'IK minimum requis.

Exemples :

Boulangerie (établissement industriel) : IP 50 - IK 07

Restaurant (établissement recevant du public) : IP 20 - IK 02

Remarque importante :

L'indice de protection IP doit toujours être lu et compris chiffre par chiffre et non globalement. Par exemple, un interrupteur va-et-vient **IP 44** (figure 9 ci-contre) **ne convient pas** pour une écurie (**IP 35**), mais **convient** pour un établissement forain (**IP 33**).



**Fig. 9 - Interrupteur va-et-vient 10 A - 250 V ~
IP 44.**

■ Application à la prévention du risque électrique (formation à l'habilitation)

Pièces nues sous tension (définition) : en BT celles ne présentant pas l'indice de protection **IP 2X** (ou en HTA, l'indice de protection **IP 3X**), voir figure 10 ci-dessous.

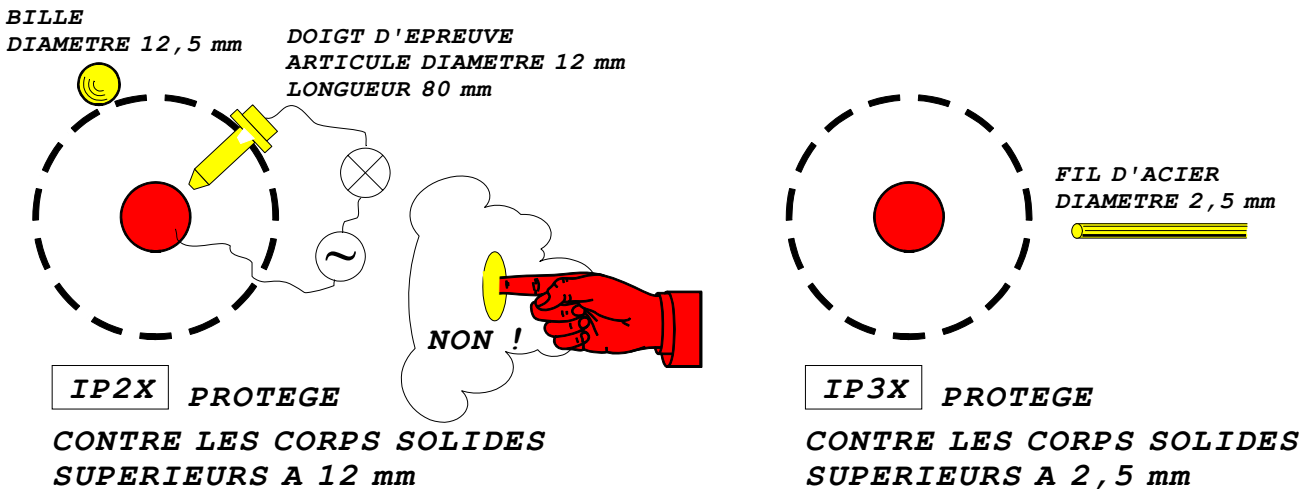


Fig. 10 - Pièces nues sous tension en BT et en HTA.

Degré de protection

1^{er} chiffre :
protection contre les corps solides

IP	désignation
0	pas de protection
1	protégé contre les corps solides supérieurs à 50 mm Ø (ex : dos de la main)
2	protégé contre les corps solides supérieurs à 12 mm Ø (ex : doigts de la main) minimum exigé pour la protection contre les contacts directs
3	protégé contre les corps solides supérieurs à 2,5 mm Ø (ex : fils, outils...)
4	protégé contre les corps solides supérieurs à 1mm Ø (ex : petits fils, outils fins...)
5	protégé contre les poussières (pas de dépôts nuisibles)
6	étanche à la poussière

code IK : protection contre les chocs mécaniques

code IK selon la norme NF EN 50-102 (nouvelle désignation)

code IK	énergie de choc
00	non protégé
01	0,15 joule
02	0,2 joule
03	0,35 joule
04	0,5 joule
05	0,7 joule
06	1 joule
07	2 joules
08	5 joules
09	10 joules
10	20 joules

2^{ème} chiffre :
protection contre les liquides

IP	désignation
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 l'eau en pluie 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 (15 cm)
8	protégé contre les effets prolongés de l'immersion sous pression (1 m)

lettre additionnelle (en option)
protection des personnes contre l'accès aux parties dangereuses

désignation
A protégé contre l'accès du dos de la main
B protégé contre l'accès du doigt
C protégé contre l'accès d'un outil - Ø 2,5 mm
D protégé contre l'accès d'un outil - Ø 1 mm

lettre supplémentaire (en option)
information spécifique au matériel

désignation
H matériel à haute tension
M mouvement pendant l'essai à l'eau
S stationnaire pendant l'essai à l'eau
W intempéries

Indices de protection IP et codes IK pour différents types de locaux

Locaux ou emplacements	IP	IK
Locaux domestiques		
Bains voir salles d'eau		
Buanderies*	23	02
Caves, celliers*	20	02
Chambres	20	02
Cours*	24	02
Cuisines	20	02
Douches (salles d'eau) voir salles d'eau		
Greniers, combles	20	02
Jardins*	24	02
Lieux d'aisance	21	02
Lingerie (salles de repassage)	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
Toilettes (cabinets de)	21	02
Vérandas	21	02
Vides sanitaires*	23	02
Locaux techniques		
Accumulateurs (salle d)*	23	02
Ateliers*	21	07
Garages (-100 m²)	21	07
Laboratoires*	21	02
Laveurs de conditionnement d'air	24	07
Machines (salles de)*	31	07
Salles de commande	20	02
Service électrique	20	07
Surpresseurs d'eau*	23	07
Chaufferies et locaux annexes		
Chaufferies à charbon*	51	07
autres combustibles	21	07
Local de détente (gaz)*	20	07
Local de pompes*	23	07
Local de vase d'expansion	21	02
Sous-station de vapeur ou d'eau chaude*	23	07
Soute à combustibles à charbon*	50	08
à fuel*	20	07
à gaz liquéfié*	20	07
Soute à scories*	50	08
Garages et parcs de stationnement supérieurs à 100 m²		
Aires de stationnement*	21	07
Ateliers	21	08
Local de recharge de batteries	23	07
Zones de lavage à l'intérieur du local	25	07
Zones de graissage	23	08
Zones de sécurité à l'intérieur	21	07
à l'extérieur	24	07
Locaux sanitaires à usage collectif		
Salles d'urinoirs	21	07
Salles de lavabos collectifs	23	07
individuels	21	07
Salles de W.C. à cuvette (à l'anglaise)	21	07
à 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 m à 2 m de haut	24	07
- au-dessus de 2 m	23	02
Locaux abritant les machines de reproduction de plan, etc	20	02
Locaux de casernement	21	07
Salles de consultation à usage médical sans équipement spécifique*	20	02
Salles d'archives	20	02
Salles d'attente*	20	02
Salles de dessin	20	02
Salles de restaurant et de cantines	21	07
Salles de réunions	20	02
Salles de sports*	21	07
Salles de tri	20	07
Salle de démonstration et d'exposition	20	02
Locaux ou emplacements dans une exploitation agricole		
Alcools (entrepôts)	23	07

Locaux ou emplacements (suite)	IP	IK
Battage de céréales*	50	07
Bergeries (fermées)	35	07
Buanderies	24	07
Bûchers	30	10
Caves de distillation	23	07
Chais	23	07
Cours	25	07
Ecuries	35	07
Elevage de volailles*	35	07
Engrais (dépôts)*	50	07
Etables	35	07
Fenils*	50	07
Fourrage (entrepôts de)*	50	07
Fumières	24	07
Greniers, granges*	50	07
Paille (entrepôts de)*	50	07
Porcheries	35	07
Poulaillers	35	07
Serres	23	07
Traite (salles de)	35	07
Installations diverses		
Chantiers	44	08
Etablissements forains	33	08
Piscines volume 0	37	02
volume 1	35	02
volume 2*	34	02
Quais de port de plaisance	34	08
Rues, cours, jardins, extérieurs*	34	07
Saunas	34	02
Terrains camping et caravaning	34	07
Etablissements industriels		
Abattoirs*	55	08
Accumulateurs (fabrication)	33	07
Acides (fabrication et dépôts)	33	07
Alcools (fabrication et dépôts)	33	07
Aluminium (fabrication et dépôts)*	51	08
Animaux (élevage, engraissement, vente)	45	07
Asphalte, bitume (dépôts)*	53	07
Battage, cardage des laines*	50	08
Blanchisseries*	23	07
Bois (travail du)*	50	08
Boucheries*	24	07
Boulangeries	50	07
Brasseries	24	07
Briqueteries*	53	08
Caoutchouc (travail, transformation)*	54	07
Carbures (fabrication, dépôts)*	51	07
Carrières*	55	08
Cartons (fabrication)	33	07
Cartoucheries*	53	08
Celluloid (fabrication d'objets)	30	08
Cellulose (fabrication)	34	08
Chaines d'embouteillage	35	08
Charbons (entrepôts)*	53	08
Charcuteries*	24	07
Chaudronneries	30	08
Chaux (fours à)*	50	08
Chiffons (entrepôts)	30	07
Chlore (fabrication et dépôts)	33	07
Chromage	33	07
Cimenteries*	50	08
Cokeries*	53	08
Colles (fabrication)	33	07
Combustibles liquides (dépôts)*	31	08
Corps gras (traitement)*	51	07
Cuir (fabrication et dépôts)	31	08
Cuivre traitements minéraux	31	08
Décapage*	54	08
Détersiants (fabrication produits)*	53	07
Distilleries	33	07
Electrolyse	23	08
Encres (fabrication)	31	07
Engrais (fabrication et dépôts)*	53	07
Explosifs (fabrication et dépôts)*	55	08
Fer (fabrication et traitement)*	51	08
Filatures*	50	07
Fourrures (battage)*	50	07
Fromageries	25	07
Gaz (usines et dépôts)	31	08
Goudrons (traitements)	33	07
Graineteries*	50	07
Gravures sur métaux	33	07
Huiles (extraction)	31	07
Hydrocarbures (fabrication)*	33	08
Imprimeries	20	08
Laiteries	25	07
Laveries, lavoirs publics	25	07
Liqueurs (fabrication)	21	07

Etablissements industriels (suite)	IP	IK
Liquides halogènes (emploi)	47	08
Liquides inflammables (dépôts et ateliers où on les emploie)	21	08
Machines (salles de)	20	08
Magnésium (fabrication, travail, dépôts)	31	08
Matières plastiques (fabrication)*	51	08
Menuiseries*	50	08
Métaux (traitements des)*	31	08
Moteurs thermiques (essais de)	30	08
Munitions (dépôts)	33	08
Nickel (traitement des minerais)	33	08
Ordures ménagères (traitement)*	53	07
Papier (entrepôts)	31	07
Papier (fabriques)*	33	07
Parfums (fabrication et dépôts)	31	07
Pâte à papier (préparation)	34	07
Peintures (fabrication et dépôts)	33	08
Plâtre (broyage, dépôts)*	50	07
Poudreries*	55	08
Produits chimiques (fabrication)*	30	08
Raffineries de pétrole*	34	07
Salaisons	33	07
Savons (fabrication)	31	07
Scieries*	50	08
Serrureries	30	08
Soies et crins (préparation des)*	50	08
Soude (fabrication et dépôts)	33	07
Soufre (traitement)*	51	07
Spiritueux (entrepôts)	33	07
Sucreries*	55	07
Tanneries	35	07
Teintureries	35	07
Textile tissus (fabrication)*	51	08
Vernis (fabrication, application)	33	08
Verreries	33	08
Zinc (travail du)	31	08
Etablissements recevant du public		
Les installations doivent répondre aux conditions générales du règlement de sécurité applicable à ces établissements (articles EL)		
L Salles d'audition, de conférences, réunions, spectacles, ou à usages multiples :		
Salles*	20	02
Cages de scène	20	08
Magasins de décors	20	08
M Locaux des perruquiers et des cordonniers	20	07
M Magasins de vente, centres commerciaux :		
Locaux de vente	20	08
Stockage et manipulation de matériel d'emballage	20	08
N Restaurants et débits de boissons	20	02
O Hôtels et pensions de famille :		
Chambres	20	02
P Salles de danse et salles de jeux	20	07
R Etablissements d'enseignement, colonies de vacances :		
Salles d'enseignement	20	02
Dortoirs	20	07
S Bibliothèques, centres de doc.	20	02
T Expositions		
Halls et salles	20	02
Locaux de réception des matériels et marchandises	20	08
U Etablissements sanitaires :		
Chambres	20	02
Incinération*	21	07
Bloc opératoire	20	07
Stérilisation centralisée*	24	02
Pharmacies et laboratoires, avec plus de 10 litres de liquides inflammables*	21	02
V Etablissements de cultes	20	02
W Administrations, banques	20	02
X Etablissements sportifs couverts :		
Salles*	21	07
Locaux contenant des installations frigorifiques	21	08
Y Musées	20	02
PA Etablissements de plein air*	23	08
CT Chapiteaux et tentes	44	08
SG Structures gonflables	44	08
PS Parcs de stationnement couverts*	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