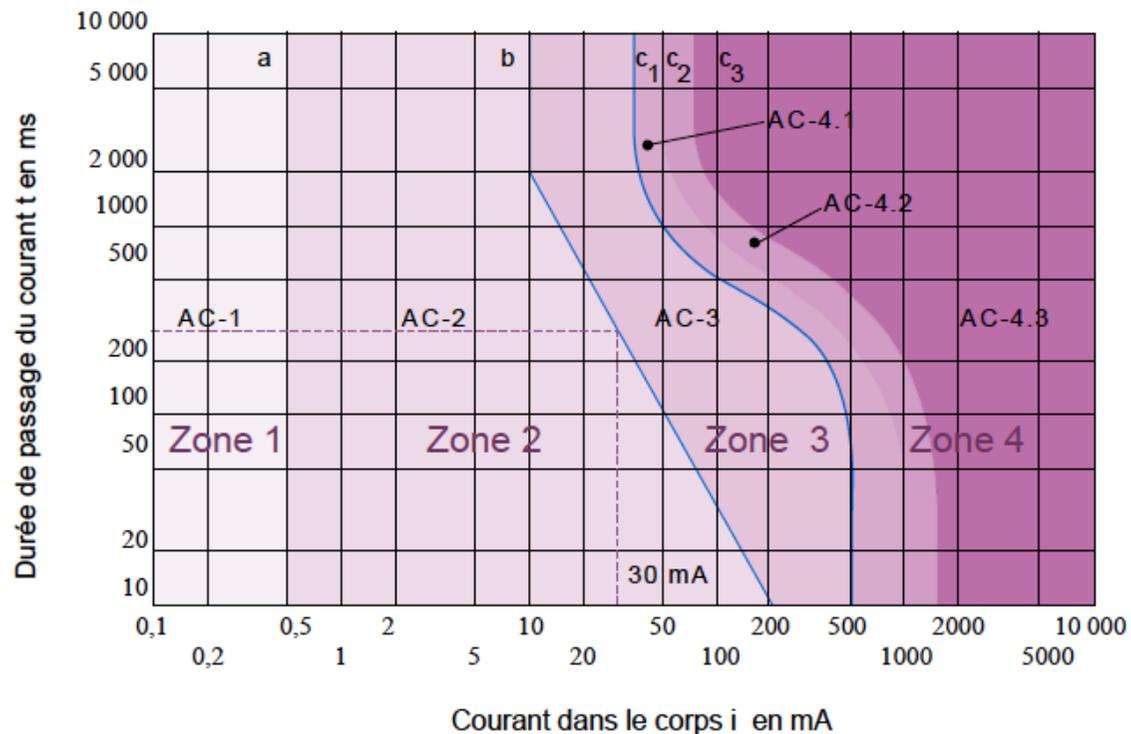


Protection des personnes Effets physiologiques du courant électrique

Ils dépendent de la valeur du **courant** et de la **durée** de son passage dans le corps

Les différentes zones des effets du courant sur les personnes (Norme IEC 479-1)



Zone 1 : - aucune réaction

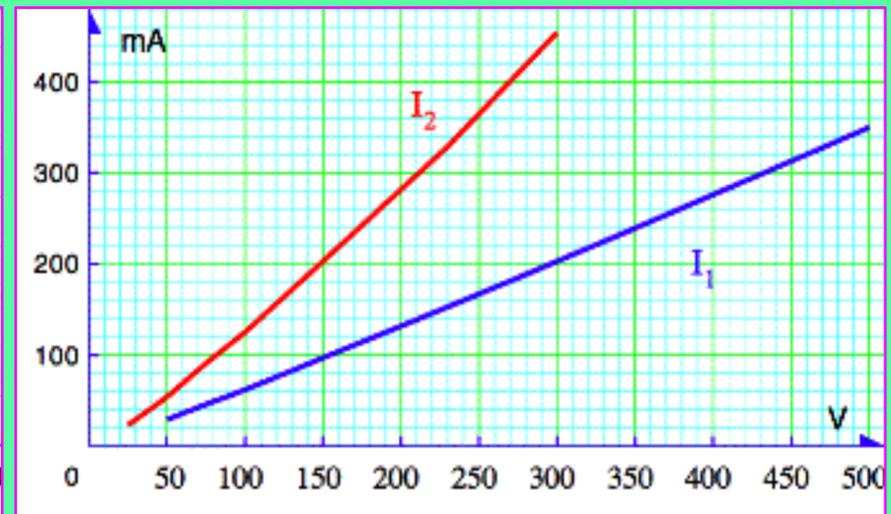
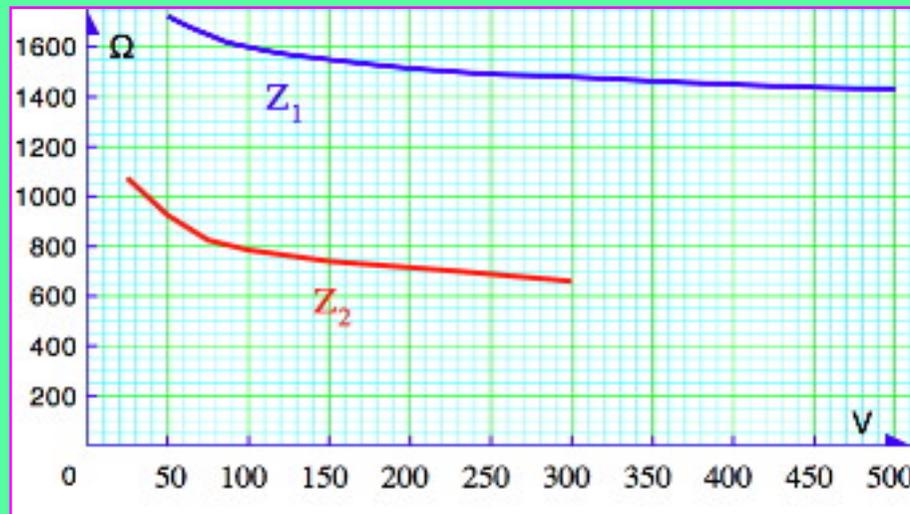
Zone 2 : - aucun effet dangereux

Zone 3 : - contraction musculaire

Zone 4 : - arrêt cardiaque

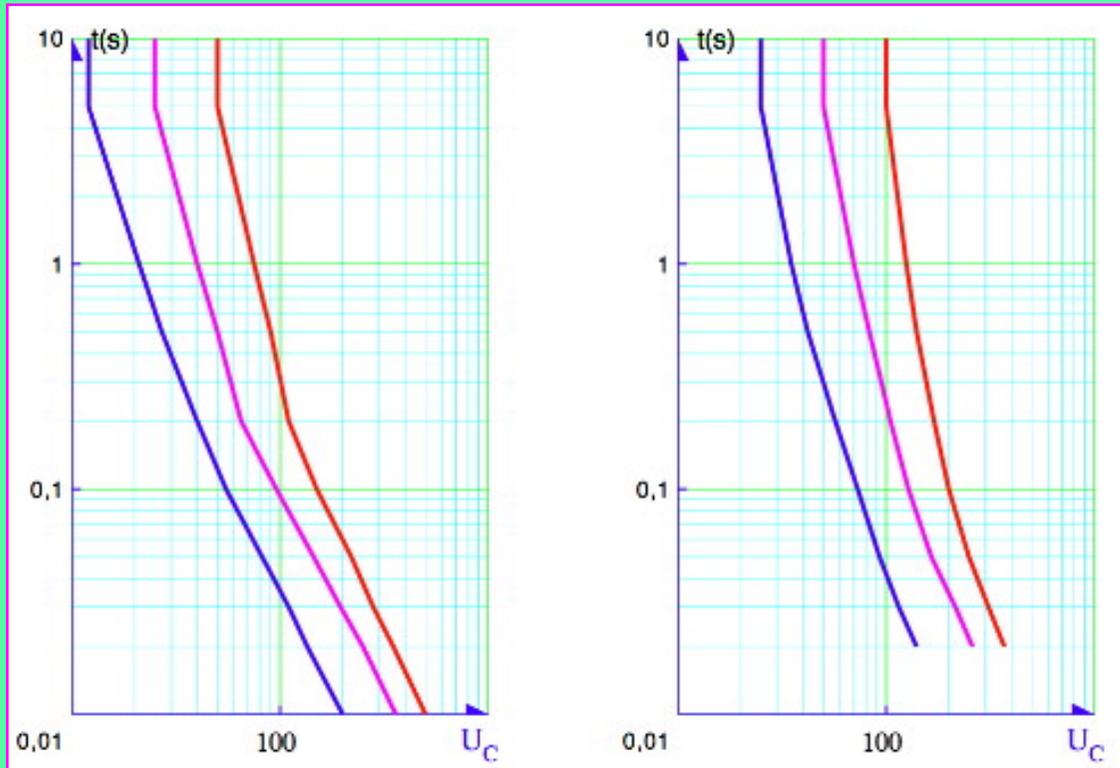
Protection des personnes Effets physiologiques du courant électrique

Le courant est la conséquence de la tension appliquée et de l'**impédance présentée par le corps humain**. Celle-ci varie avec la tension, l'état de l'environnement (sec, mouillé) et des conditions de contact.



Protection des personnes Effets physiologiques du courant électrique

Les normes de sécurité sont déterminées par **3 courbes de sécurité** selon le milieu : **sec**, **humide** ou **immergé**. Elles donnent la durée maximale d'exposition en fonction de la tension de contact U_c .



Courbes de sécurité en courant alternatif

milieu sec	milieu humide	milieu immergé	délai maximal
< 50	< 25	< 12	Permanente
50	25	12	5
75	40	21	1
90	50	27	0,5
110	65	37	0,2
150	96	55	0,1
220	145	82	0,05
280	195	110	0,03
350	250	135	0,02

Courbes de sécurité en courant continu

milieu sec	milieu humide	milieu immergé	délai maximal
< 100	< 50	< 25	Permanente
100	50	25	5
130	70	35	1
150	83	45	0,5
170	100	57	0,2
200	128	73	0,1
250	165	93	0,05
310	215	122	0,03
370	260	140	0,02

Protection des personnes

Autres risques liés au courant électrique

Brûlures :

- Un récepteur en dysfonctionnement peut être porté à très haute température
- Points d'entrée et de sortie du courant lors d'une électrocution

Incendies :

Surchauffe, arc électrique suite à fusion du conducteur ou mauvaise connexion, peuvent très facilement enflammer des matériaux sensibles.

Risques généraux liés à un dysfonctionnement électrique :

Exemples : Anomalie dans la commande d'un moteur, chute suite à un léger choc électrique.

Surtension atmosphérique et ses conséquences :

Exemple : Destruction explosive d'un matériel

Protection des personnes Contact direct

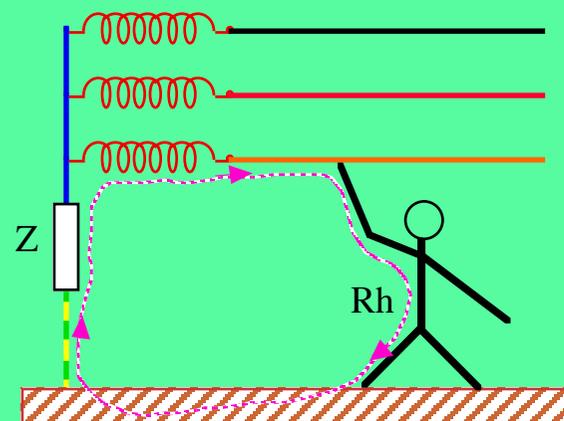
Contact entre deux conducteurs actifs :

- Pas de différence avec un récepteur normalement branché
- Pas de protection possible autre que :
 - Isolation, obstacle, éloignement
 - formation
 - Utilisation d'une tension non dangereuse

Contact entre un conducteur actif et la terre :

Outre l'utilisation d'une TBTS, on ne peut s'en protéger que par la mise en œuvre d'un Dispositif Différentiel à courant Résiduel à Haute Sensibilité (DDR-HS) : $I_{\Delta n} \leq 30 \text{ mA}$

$$I = \frac{V}{Z + R_h}$$



Protection des personnes Habilitation d'un personnel

- C'est la reconnaissance, par l'employeur, de la capacité d'une personne à accomplir en sécurité les tâches fixées. L'habilitation n'est pas directement liée à la qualification professionnelle.
- L'habilitation doit être révisée chaque fois que nécessaire (mutation, changement de fonction, interruption pendant une longue durée, évolution des méthodes de travail, etc.)

• Tableau des habilitations

Habilitation du personnel	Opérations		
	Travaux		Interventions du domaine BT
	Hors tension	Sous tension	
Non électricien	B0 ou H0	B1T ou H1T	
Exécutant électricien	B1 ou H1		BR
Chargé d'intervention		B2T ou H2T	
Chargé de travaux	B2 ou H2		
Chargé de consignation	BC ou HC		BC
Agent de nettoyage sous tension		BN ou HN	

- Pour les personnes habilitées à travailler au "**voisinage**" des ouvrages sous tension du même domaine de tension, il y a lieu d'adjoindre la lettre **V** aux symboles B0, B1, B2, H0, H1 et H2 (il n'y a pas lieu de l'adjoindre aux symboles T, R et N)

Protection des personnes Contact indirect

Il s'agit d'un contact avec une “**masse**” portée **accidentellement** à un potentiel dangereux par suite d'un défaut d'isolation d'un appareil.

Une “**masse**” est un élément conducteur quelconque situé à proximité de conducteurs actifs : Enveloppe métallique d'un appareil, coffret électrique ou toute pièce métallique pouvant être mise accidentellement en contact avec un conducteur actif (tuyauterie, huisserie de porte etc...).

Pour s'en protéger, il convient de relier toutes les masses entre elles et à une **même prise de terre**. Un défaut d'isolation provoquera alors un courant de fuite à la terre que l'on pourra détecter avec un **DDR** pour couper l'alimentation en cas de danger.

Protection des personnes Contact indirect

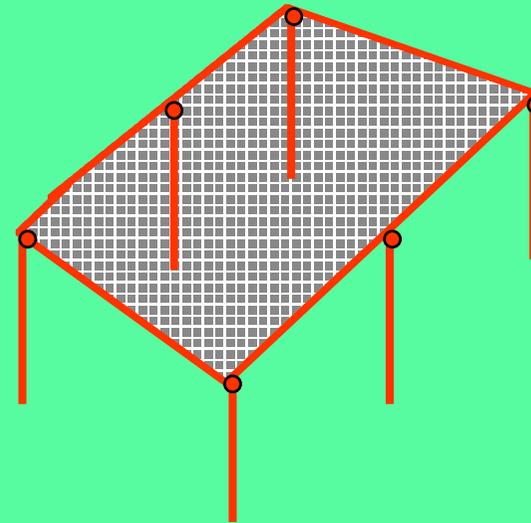
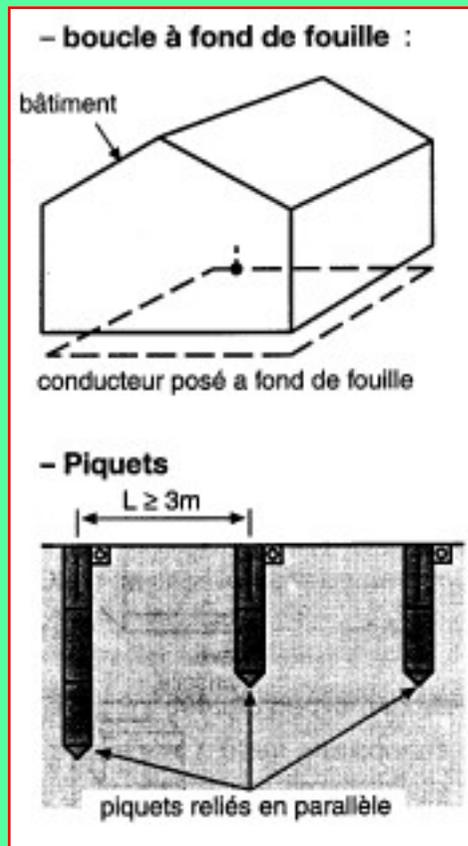
Il s'agit d'un contact avec une “**masse**” portée **accidentellement** à un potentiel dangereux par suite d'un défaut d'isolation d'un appareil.

Pour s'en protéger, on peut aussi utiliser des appareils à isolation renforcée (classe 2 : voir tableau).

Classe de protection de l'appareillage			
Classe	Symbole	Définition	Exemples
Classe 0	Aucun	– Isolation fonctionnelle mais pas de dispositifs pour la mise à la terre.	– Appareillage devant être utilisé sous enveloppe
Classe 1		– Isolation principale fonctionnelle, mise à la terre de toutes les parties métalliques accessibles	– Oscilloscope avec prise 2P + T
Classe 2 ou double isolation		– Cette mesure consiste à doubler l'isolation principale d'un matériel électrique par une isolation supplémentaire – Aucune partie conductrice ne doit être raccordée à un conducteur de protection	– Appareils portatifs électroménagers ou petit outillage (prise de courant sans terre)
Classe 3	 isolation de la tension d'emploi	– Matériel prévu pour être alimenté sous une tension inférieure ou égale à 50 volts.	– Luminaires de salle de bain 12V ~

Protection des personnes Réalisation d'une prise de terre

Elle doit présenter une **résistance** la plus **faible** et la plus **constante** possible.
Celle-ci dépend de la résistivité du sol et de son mode de réalisation.



grillage enterré horizontalement (en cuivre, aluminium ou acier galvanisé) : De surface la plus grande possible avec piquets régulièrement répartis; solution en principe la plus performante avec la possibilité de $R < 1 \Omega$.