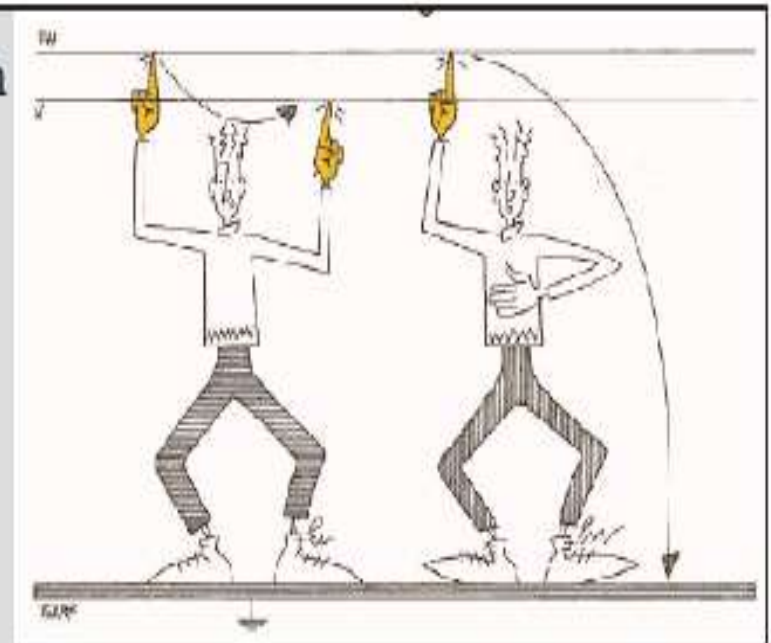
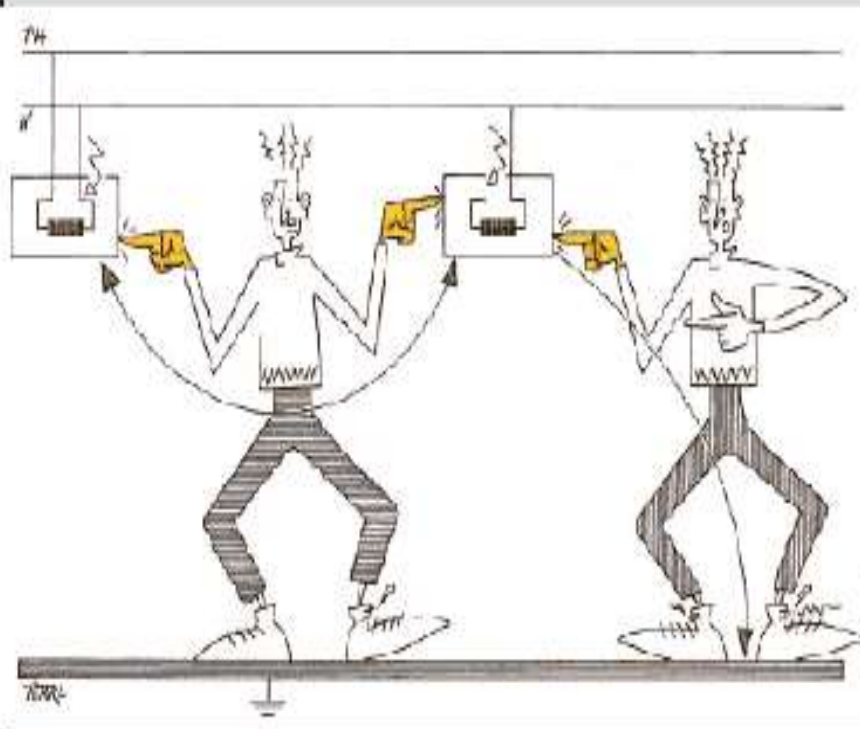


Chapitre 2 : Nature des accidents électriques et dangers du courant électrique

- **1. Classement**

- L'origine de l'accident dépend des types de contact entre la personne et l'élément sous tension. Ces types de contact sont: les contacts directs et les contacts indirects.
 - – Contact direct : contact de personne avec une partie active d'un circuit.
 - – Contact indirect : contact de personnes avec une masse mise accidentellement sous tension à la suite d'un défaut d'isolement.

Contact direct : contact entre un individu et un fil nu sous tension



Contact indirect : contact entre un individu et une masse métallique mise accidentellement, ou suite à un défaut, sous tension.

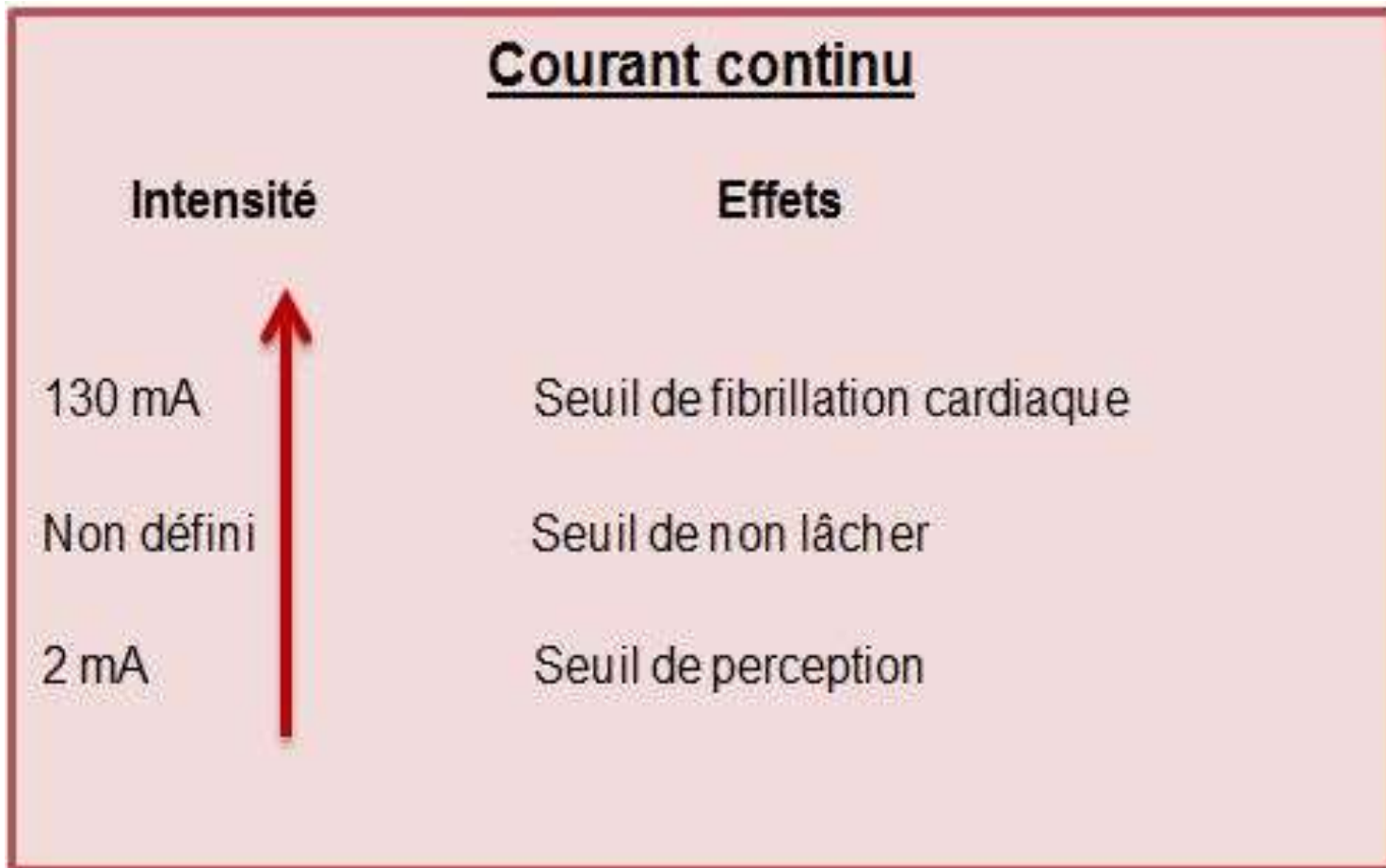
- **2. Accidents d'origine électrique**

- Le non respect des règles de sécurité peut avoir pour conséquences :

- **2.1 Sur l'homme :**

- - **L'électrisation**, qui est le passage du courant électrique dans le corps humain,
- - **Des brûlures**, de contacts et internes, provoqués par la chaleur due de l'électricité dans le corps.
- - **Des brûlures thermiques**, par arc électrique ou projection de métal en fusion,

- - **Ou l'électrocution**, qui est une électrisation mortelle.



Courant alternatif

Intensité	Effets	Temps
2 A	Centres nerveux détruits + décomposition chimique interne	Instantané
1 A	Arrêt cardiaque + brûlure profondes + Décomposition chimique du sang	25 ms
75 mA	Seuil de fibrillation cardiaque irréversible	1 sec
40 mA	Fibrillation ventriculaire	3 sec
30 mA	Paralysie ventilatoire	30 sec
20 mA	Début de téτανisation de la cage thoracique	60 sec
10 mA	Contraction des muscles, crispations durables (Seuil de non lâché)	4 mn 30
8 mA	Choc au toucher, réactions brutales	
0,5 à 1 mA	Seuil de perception suivant l'état de la peau	

- **Remarque :**
- - **L'eau favorise le risque d'électrocution,**
- - **Le courant électrique est dangereux à partir de 10 mA,** car la fréquence utilisée (50Hz) provoque des excitations musculaires violentes pouvant entraîner la tétanisation.
- - **Un arc électrique** se produit quand le courant se propage dans l'air entre deux surfaces conductrices.

- Il est la conséquence d'erreurs humaines (non respect de la distance de sécurité entre l'agent et un conducteur électrique) ou d'installations électriques présentant des défauts d'isolation. Le dégagement de chaleur peut atteindre des températures de 200°C à 20 000 °C.
- **2.2 Sur le matériel :**
 - - La détérioration,
 - - Des incendies,
 - - Ou des explosions.

- **3. Les facteurs de gravité et origine des risques**

Cinq facteurs influencent les dommages corporels liés à une électrisation :

- -Les caractéristiques du courant
- -La durée du passage de l'électricité dans le corps
- -La zone de contact et la trajectoire du courant
- -La résistance du corps humain
- -La nature du milieu


- **3.1 Les caractéristiques du courant**
- Un courant électrique est caractérisé par deux critères : sa tension, exprimée en Volts (V) et son intensité exprimée en Ampères (A).
- **La tension du courant**
- La tension détermine la quantité de chaleur libérée par le courant. En pratique, plus la tension est élevée, plus le risque de brûlure est grand.
- **Ce sont « les volts qui brûlent ».**

- Schématiquement, on distingue :
- Les accidents à basse tension (tension inférieure à 1 000 V) qui provoquent des brûlures tissulaires modérées mais comportent un risque cardiovasculaire immédiat important.
- Les accidents à haute tension (tension supérieure à 1 000 V) qui sont responsables de brûlures tissulaires profondes et sévères. A ce niveau de tension, peuvent apparaître des souffrances neuromusculaires (syndrome des loges) et des destructions des tissus musculaires (Rhabdomyolyse)

- **b) L'intensité du courant**
- L'intensité d'un courant traversant un corps est responsable de la contraction musculaire et des ruptures de fibres nerveuses, appelée « sidération ».
- Lorsque l'intensité augmente, on définit des seuils successifs à partir desquels apparaissent les différentes réactions au courant électrique, allant jusqu'à la mort par arrêt cardiaque.
- Par opposition aux « volts qui brûlent », **c'est « l'intensité qui tue ».**

- La douleur apparaît à 5 mA et le seuil de contractions musculaires dès 10 mA. Si l'intensité est plus forte, les contractions prédominent au niveau des muscles,
- Pour une intensité comprise entre 30 et 100 mA et selon le chemin du courant dans le corps, apparaissent des tétanisations, fibrillations ventriculaires, ruptures de fibres nerveuses (sidération) et contraction brusque des muscles. Le risque de mort subite existe à ce niveau.

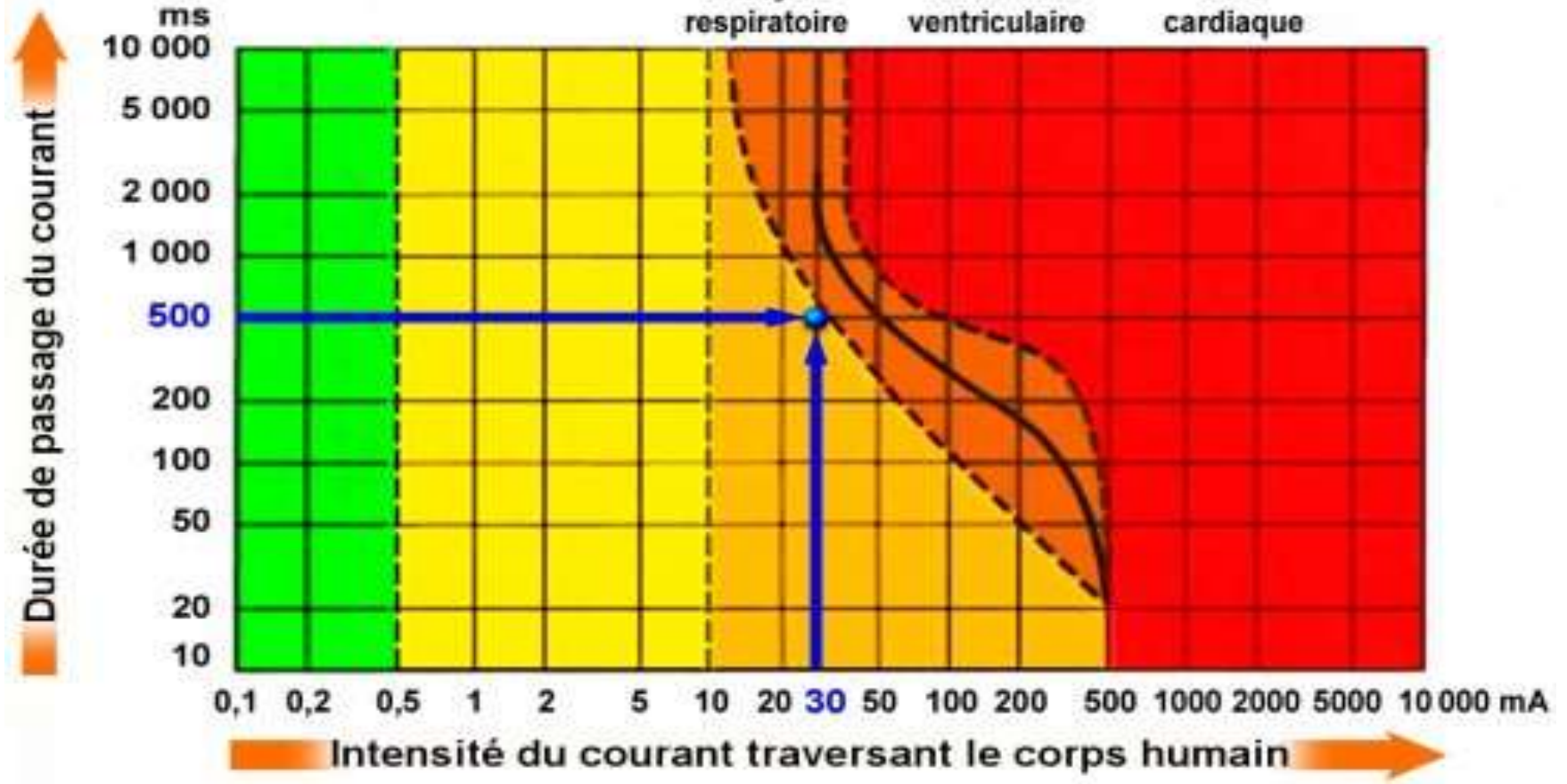
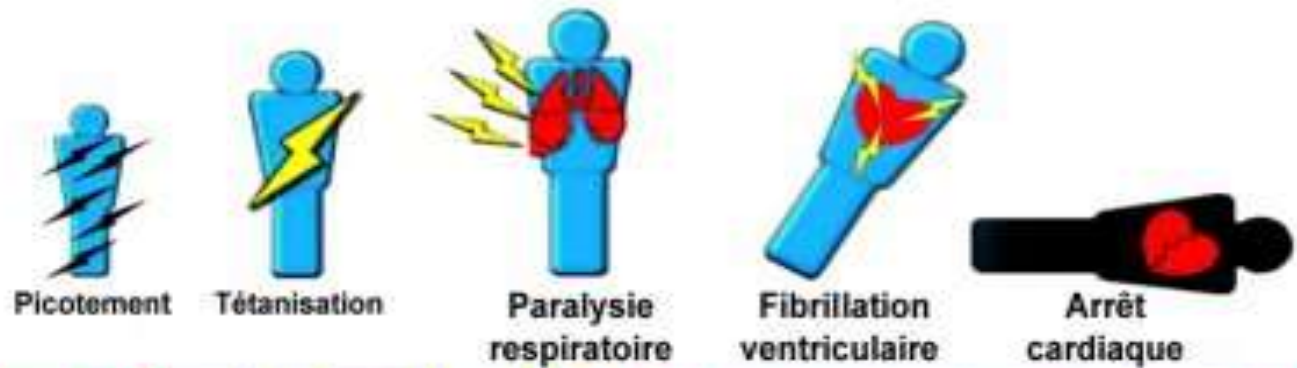
- **3.2 La durée du passage de l'électricité dans le corps**
- La résistance de l'organisme diminue avec la durée du contact, même pour les faibles intensités. Si la résistance des couches cornées de la peau diminue le risque de brûlure s'élevant.
- Le tableau ci-dessous décrit les réactions et dommages corporels lorsque les seuils critiques d'intensité et de durée d'exposition sont atteints:



Source: INRS

Effets du passage du courant alternatif

Intensité	Perception des effets	Temps
0.5 à 1 mA	Seuil de perception suivant l'état de la peau	
8 mA	Choc au toucher, réactions brutales	
10mA	Contraction des muscles des membres	4mn 30S
20mA	Début de téτανisation de la cage thoracique	1mn
30mA	Paralysie ventilatoire	30s
40mA	Fibrillation ventriculaire	3s
75mA	Fibrillation cardiaque	1s
300mA	Arrêt cardiaque	110ms (0.11s)
500mA	Arrêt cardiaque	100ms (0.1s)
1A	Arrêt cardiaque	25ms (0.025s)
2A	Centre nerveux atteints	instantané

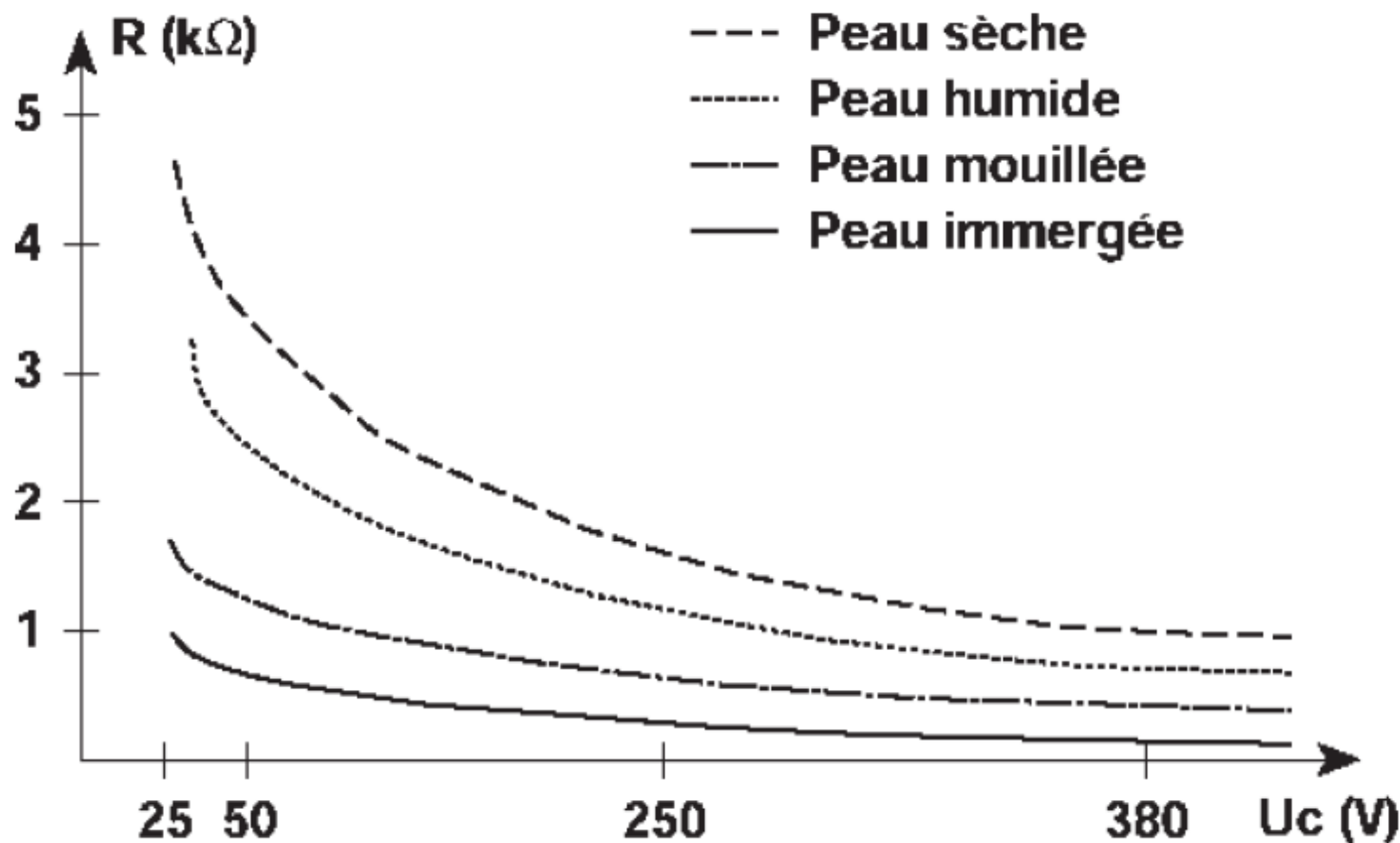


- **3.3 La zone de contact et la trajectoire du courant**
- La gravité augmente avec l'augmentation de la surface de contact ainsi que le courant suit le chemin le plus court entre le point d'entrée et le point de sortie et peut donc endommager tous les organes qui se trouvent sur son passage.

- **3.4 La résistance du corps humain**

- La résistance du corps n'est pas la même. Plus cette résistance est faible plus le courant est important ($I=U/R$).
- Lors d'une électrisation, la peau est le premier élément en contact et donc le premier obstacle au déplacement des électrons dans le corps. Sa résistance dépend de l'épaisseur de la couche cornée ainsi que l'état de la peau (sèche, humide, mouillée).

RÉSISTANCE DU CORPS HUMAIN



- Dans l'organisme, les différents types de tissus n'ont pas la même résistance.
- Par ordre décroissant, viennent successivement l'os, la graisse, les tendons, la peau, les muscles, le sang et les nerfs.
- **Exemple** : le trajet préférentiel du courant à l'intérieur de l'organisme suit les axes vasculo-nerveux.

- **3.5 La nature du milieu**
- Le lieu d'intervention peut présenter un facteur de risque aggravant, le milieu pouvant être isolant ou très conducteur.
- Généralement, on estime qu'il y a trois situations caractéristiques du milieu :

- — la **situation normale**, correspondant aux emplacements secs ou humides, la peau étant sèche (en tenant compte de la présence éventuelle de sueur), le sol présentant une résistance importante (1 000 Ω au moins) ;
- — la **situation particulière**, les personnes se trouvant exposées à des conditions particulières d'humidité, par exemple dans les locaux mouillés, la peau étant mouillée et le sol présentant une résistance faible (de l'ordre de 200 Ω)

- — la **situation immergée**, lors de la quelle on ne peut plus compter sur la résistance de la peau et du sol.