

Tableau de comité de lecture

Date de lecture	Lecteurs	Observation	Remarques rédacteur	Date modifications
22 août 2000		Première Version + Améliorations mineures + Version finale		2 août 2000
8 septembre 2001	CROCHET David	Mise à jour des données de cette page (mail + adresse)		8 septembre 2001

Si vous avez lu ce T.P. et que vous avez des remarques à faire, n'hésitez pas et écrivez-moi à l'adresse suivante :

<p>Ce dossier contient :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un dossier élève (pages 4 à 8) • Un dossier prof (pages 9 à 13) • Un transparent (page 14 à 15) 	<p>E-Mail : Crochet.david@free.fr</p>	<p>Adresse professionnel : CROCHET David Professeur de Génie électrique Lycée Joliot CURIE Place du Pigeon Blanc 02500 HIRSON (Adresse valable jusqu'au 30 juin 2002)</p>
--	---	---

COURS N° 4
Sécurité des personnes dans les installations à basse tension

Niveau : 1 STI GET

Lieu : Salle de cours

Durée : ? heures

Organisation : Classe entière

LIAISON AU RÉFÉRENTIEL

PRÉ-REQUIS

Les élèves doivent être capables :

-

OBJECTIFS

Les élèves devront être capables de :

-

NIVEAU D'APPRENTISSAGE

MÉTHODE

- Passive

S.T.I. - G.E.T.	<u>B 2 – ÉLECTROTECHNIQUE</u>	COURS N° 4
	<u>INSTALLATION ÉLECTRIQUE</u> DOSSIER PÉDAGOGIQUE	

Sécurité des personnes dans les installations à basse tension
--

Objectif :

-
-
-

Documents :

-
-

Secteur : Salle de cours

Durée : ? heures

Sécurité des personnes dans les installations à basse tension

1. Importance de la sécurité

La notion de sécurité est synonyme

Dans une installation BT, la protection des personnes doit être réalisée conformément :

- Au décret sur la protection des travailleurs (14 novembre 1962) complété par des notes techniques regroupées dans le recueil UTE C 12-100.
- À la norme NF C 15-100.

Le non-respect des prescriptions et textes réglementaires peut-être la cause :

-

-

2. Chocs électriques

2.1. Courant de chocs

Le choc électrique se traduit par un ensemble d'effets destructeurs des fonctions organiques de la personne, lorsque son corps est traversé par un courant électrique dit

Pathologie : ensemble des manifestations d'une maladie
Physiologie : science qui étudie les fonctions organiques

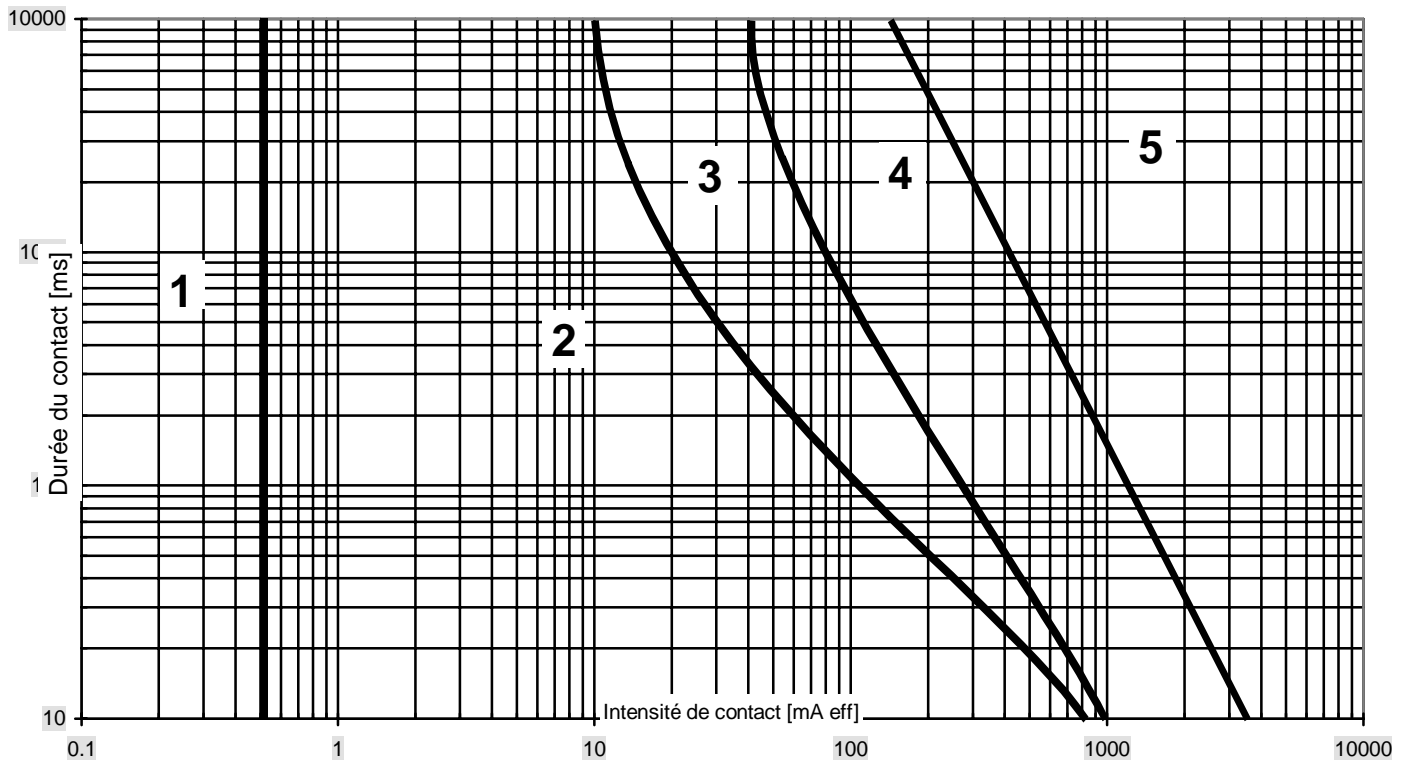
Intensité du courant de choc =

Les dangers encourus par les personnes traversées par un courant électrique dépendent essentiellement de . Ce courant dépend de qui s'applique sur cette personne, ainsi que de rencontrée par ce courant lors de son cheminement au travers du corps humain. Cette relation n'est pas linéaire, car cette impédance dépend du trajet au travers du corps, de la fréquence du courant et de la tension de contact appliquée, ainsi que de

Valeurs moyennes de la résistance du corps humain dans les quatre classes de l'influence externe BB.

TENSION DE CONTACT [V]	RÉSISTANCE [Ω]			
	BB 1 (peau sèche)	BB 2 (peau humide)	BB 3 (peau mouillée)	BB 4 (peau immergée)
25	5000	2500	1000	500
50	4000	2000	875	440
250	1500	1000	650	325
valeur asymptotique	1000	1000	650	325

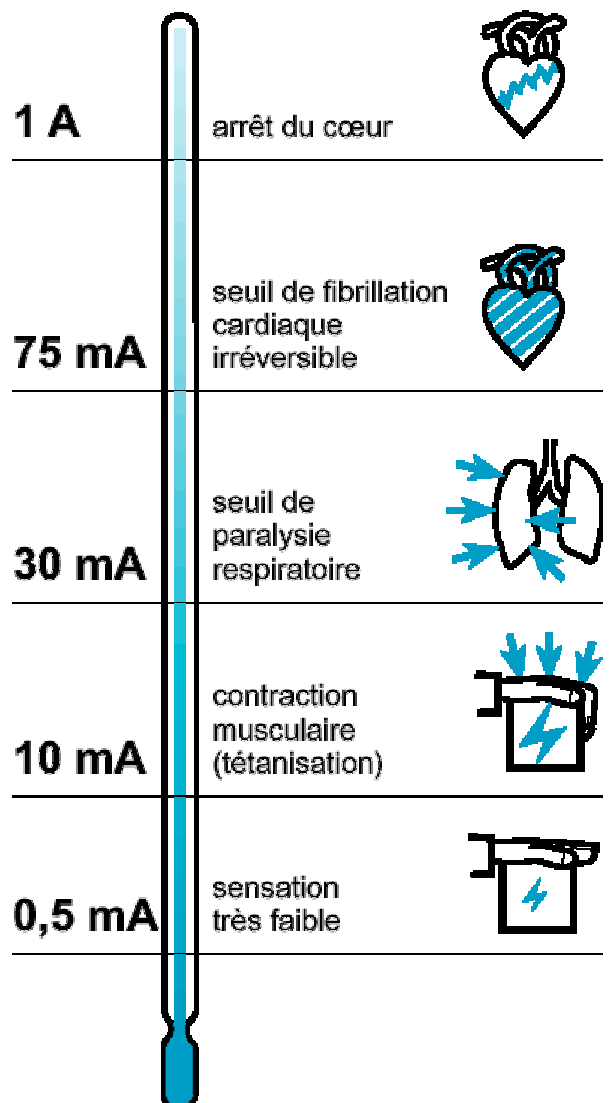
2.2. Conséquence du courant de choc



Les caractéristiques de la figure ci-dessus, durée de contact en fonction de l'intensité de contact, indiquent les limites des différents effets physiologiques du courant (50 Hz).

- 1 -
- 2 -
- 3 -
- 4 -
- 5 -

- Pour $I_C > 10 \text{ mA}$
- Pour $I_C > 30 \text{ mA}$:
- $I_C > 75 \text{ mA}$:



2.3. Effets du courant alternatif (entre 15 et 100 Hz) :

- **I_{th}** : valeur minimale du courant qui provoque une sensation pour

une personne à travers laquelle le courant passe. De l'ordre de 0,5 mA.

- : valeur maximale du courant pour laquelle une personne tenant des électrodes peut les lâcher. Généralement considéré à 10 mA.
- : ce seuil dépend de la durée de passage du courant. Il est considéré égal à 400 mA pour une durée d'exposition inférieure à 0,1 s.

Les effets physiologiques du courant électrique sont récapitulés dans le graphique ci-dessus.

2.4. Risques de brûlures

Un autre risque important lié à l'électricité est la brûlure. Celles-ci sont très fréquentes lors des accidents domestiques et surtout industriels (plus de 80 % de brûlures dans les accidents électriques observés à EDF).

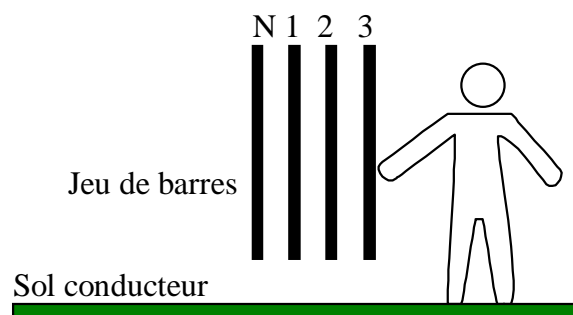
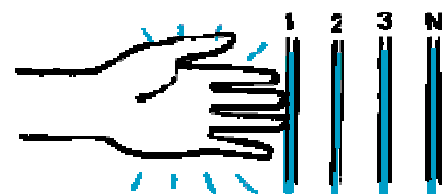
Il existe deux types de brûlures :

- La brûlure par arc, qui est une brûlure thermique due à l'intense rayonnement calorifique de l'arc électrique
- La brûlure électrothermique, seule vraie brûlure électrique, qui est due au passage du courant à travers l'organisme.

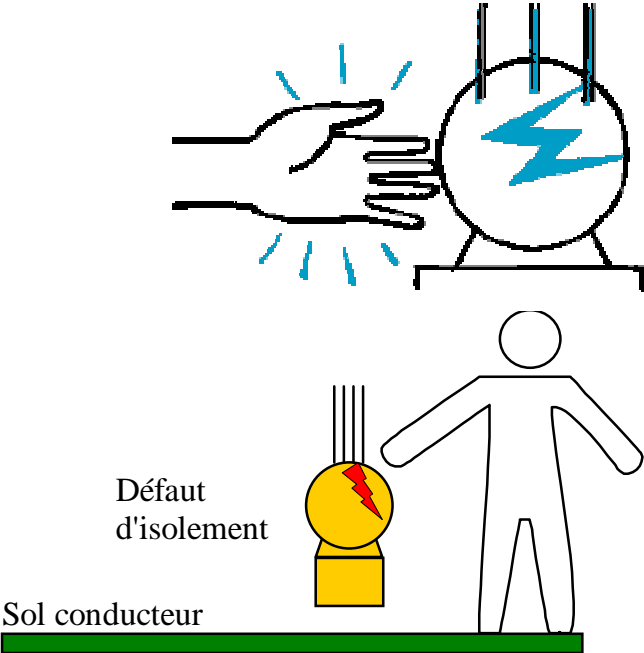
3. Causes d'accidents

Le passage d'un courant de choc dans le corps humain est la conséquence d'un contact, ou d'un toucher, de deux de ces points avec des conducteurs ou des parties conductrices, simultanément accessibles, et portées à des potentiels différents.

3.1. Contacts directs



3.2.Contacts indirects



S.T.I. - G.E.T.	<u>B 2 – ÉLECTROTECHNIQUE</u>	COURS N° 4
	<u>INSTALLATION ÉLECTRIQUE</u> DOSSIER PROFESSEUR	

Sécurité des personnes dans les installations à basse tension
--

Objectif :

-
-
-

Documents :

-
-

Secteur : Salle de cours

Durée : ? heures

Sécurité des personnes dans les installations à basse tension

1. Importance de la sécurité

La notion de sécurité est synonyme d'absence de risques d'accidents.

Dans une installation BT, la protection des personnes doit être réalisée conformément :

- Au décret sur la protection des travailleurs (14 novembre 1962) complété par des notes techniques regroupées dans le recueil UTE C 12-100.
- À la norme NF C 15-100.

Le non-respect des prescriptions et textes réglementaires peut-être la cause :

- De graves accidents corporels pour les personnes : brûlures, blessures, asphyxie, mort.
- De détériorations de matériel : incendie, explosion, implosion.

2. Chocs électriques

2.1. Courant de chocs

Le choc électrique se traduit par un ensemble d'effet pathophysiologiques, destructeurs des fonctions organiques de la personne, lorsque son corps est traversé par un courant électrique dit courant de chocs.

Pathologie : ensemble des manifestations d'une maladie

Physiologie : science qui étudie les fonctions organiques

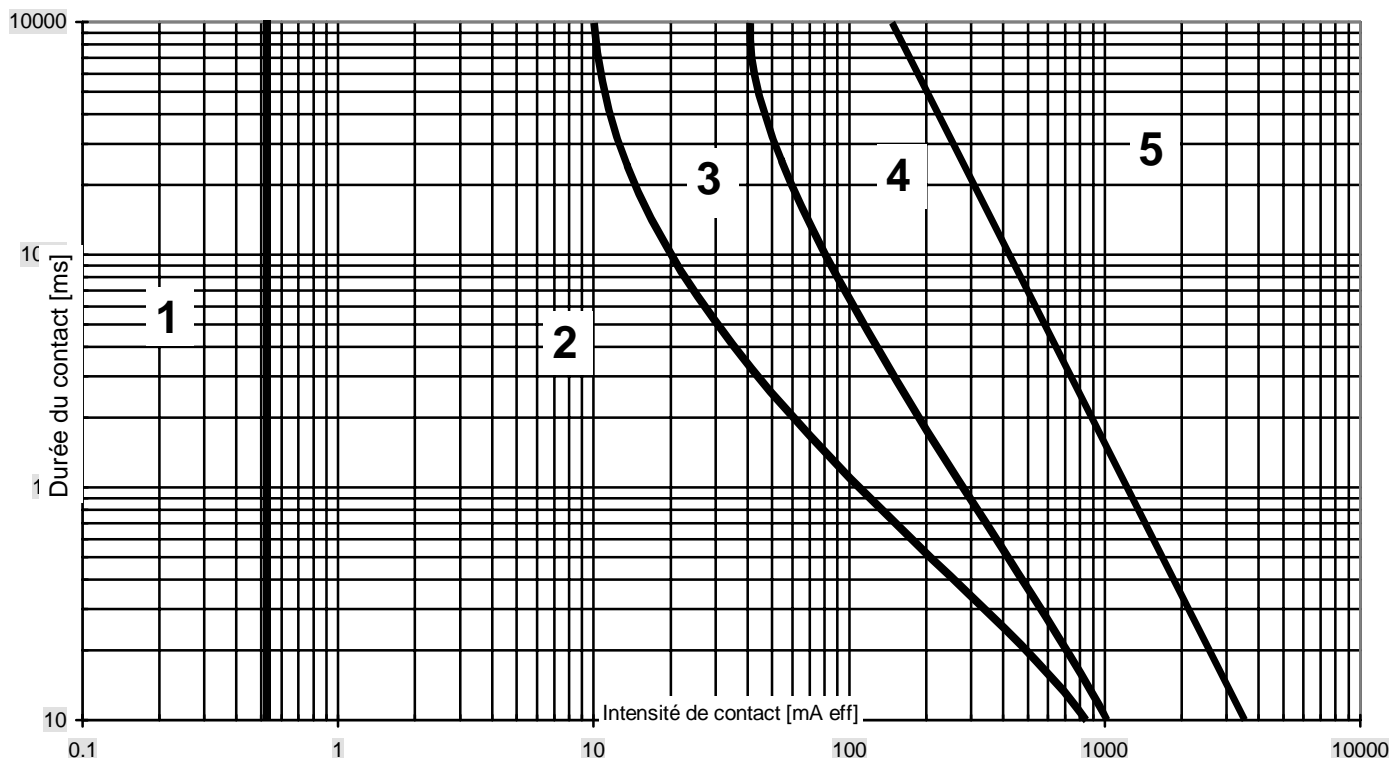
$$\text{Intensité du courant de choc} = \frac{\text{D.D.P. à laquelle la personne est soumise}}{\text{Résistance électrique de la personne au passage du courant}}$$

Les dangers encourus par les personnes traversées par un courant électrique dépendent essentiellement de son intensité et du temps de passage. Ce courant dépend de la tension de contact qui s'applique sur cette personne, ainsi que de l'impédance rencontrée par ce courant lors de son cheminement au travers du corps humain. Cette relation n'est pas linéaire, car cette impédance dépend du trajet au travers du corps, de la fréquence du courant et de la tension de contact appliquée, ainsi que de l'état d'humidité de la peau.

Valeurs moyennes de la résistance du corps humain dans les quatre classes de l'influence externe BB.

TENSION DE CONTACT [V]	RÉSISTANCE [Ω]			
	BB 1 (peau sèche)	BB 2 (peau humide)	BB 3 (peau mouillée)	BB 4 (peau immergée)
25	5000	2500	1000	500
50	4000	2000	875	440
250	1500	1000	650	325
valeur asymptotique	1000	1000	650	325

2.2. Conséquence du courant de choc



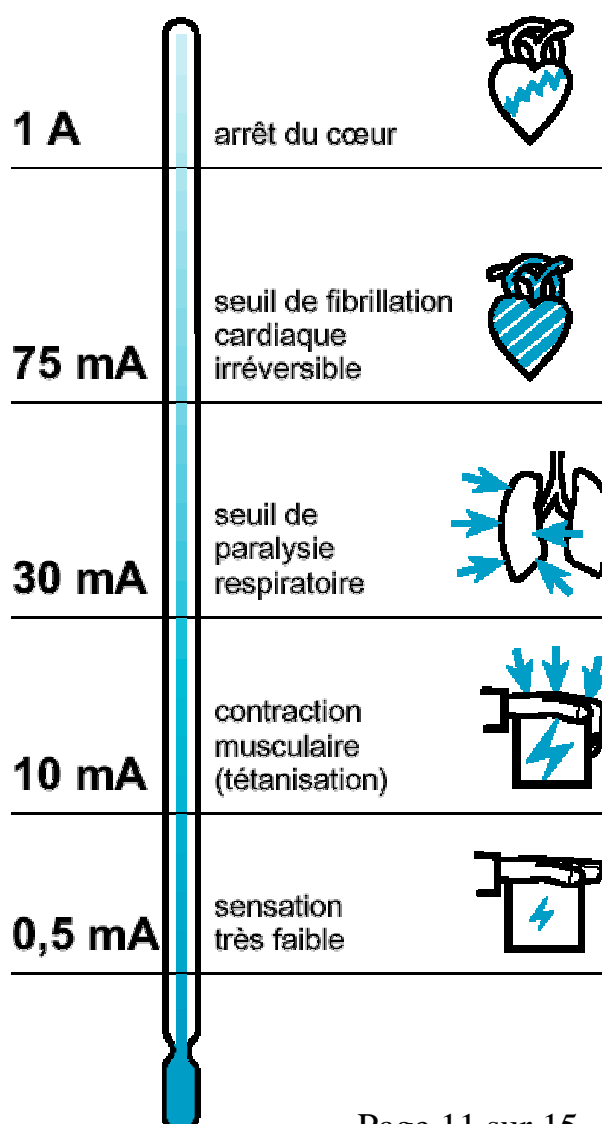
Les caractéristiques de la figure ci-dessous, durée de contact en fonction de l'intensité de contact, indiquent les limites des différents effets physiologiques du courant (50 Hz).

- 1 – Aucune réaction
- 2 – Aucun effet physiologique
- 3 – Pas de risque de défibrillation cardiaque
- 4 – Risque de fibrillation dans 50 % des cas
- 5 – Risque de fibrillation

- Pour $I_C > 10$ mA : tétanisation musculaire (contraction incontrôlée des muscles)
- Pour $I_C > 30$ mA : Asphyxie, conséquence de la tétanisation des muscles pulmonaires
- $I_C > 75$ mA : Fibrillation cardiaque : le passage du courant au travers du cœur à pour effet de désordonner le rythme cardiaque et de bloquer la circulation du sang

2.3. Effets du courant alternatif (entre 15 et 100 Hz) :

- Seuil de perception : valeur minimale du courant qui provoque une sensation pour



une personne à travers laquelle le courant passe. De l'ordre de 0,5 mA.

- Seuil de non lâcher : valeur maximale du courant pour laquelle une personne tenant des électrodes peut les lâcher. Généralement considéré à 10 mA.
- Seuil de fibrillation ventriculaire du cœur humain : ce seuil dépend de la durée de passage du courant. Il est considéré égal à 400 mA pour une durée d'exposition inférieure à 0,1 s.

Les effets physiologiques du courant électrique sont récapitulés dans le graphique ci-dessus.

3.3.Risques de brûlures

Un autre risque important lié à l'électricité est la brûlure. Celles-ci sont très fréquentes lors des accidents domestiques et surtout industriels (plus de 80 % de brûlures dans les accidents électriques observés à EDF).

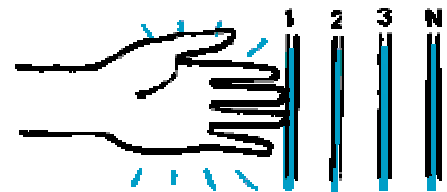
Il existe deux types de brûlures :

- La brûlure par arc, qui est une brûlure thermique due à l'intense rayonnement calorifique de l'arc électrique
- La brûlure électrothermique, seule vraie brûlure électrique, qui est due au passage du courant à travers l'organisme.

3. Causes d'accidents

Le passage d'un courant de choc dans le corps humain est la conséquence d'un contact, ou d'un toucher, de deux de ces points avec des conducteurs ou des parties conductrices, simultanément accessibles, et portées à des potentiels différents.

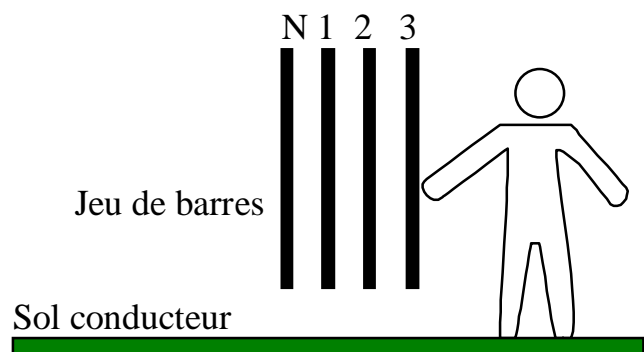
3.1.Contacts directs



Contact d'une personne avec les parties actives des matériaux électriques.

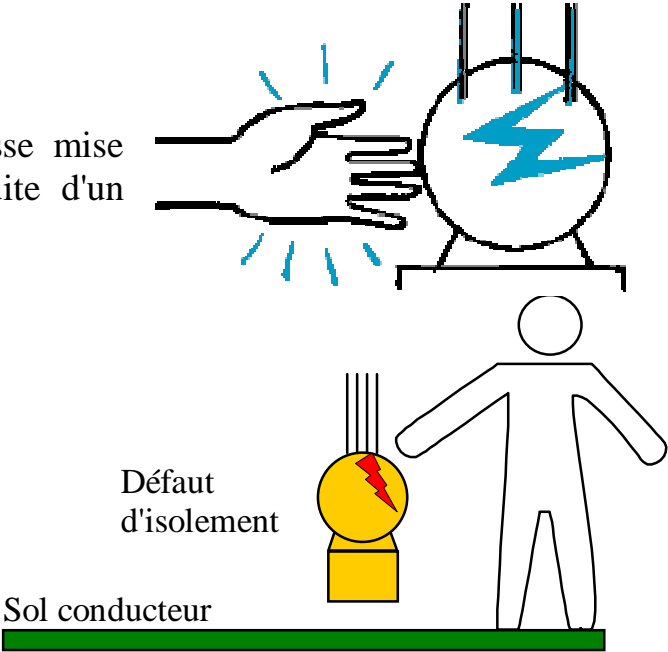
Parties actives :

- Les conducteurs (phases et neutre).
- Les pièces conductrices des matériels et des équipements électriques.



3.2.Contacts indirects

Contact d'une personne avec une masse mise accidentellement sous tension à la suite d'un défaut d'isolement.



S.T.I. - G.E.T.	<u>B 2 – ÉLECTROTECHNIQUE</u>	COURS N° 4
	<u>INSTALLATION ÉLECTRIQUE</u> DOSSIER TRANSPARENT	

**Sécurité des personnes
dans les installations à
basse tension**

Objectif :

-
-
-

Documents :

-
-

Secteur : Salle de cours

Durée : ? heures

