

RÉSUMÉ DE COURS DU CHAPITRE 5

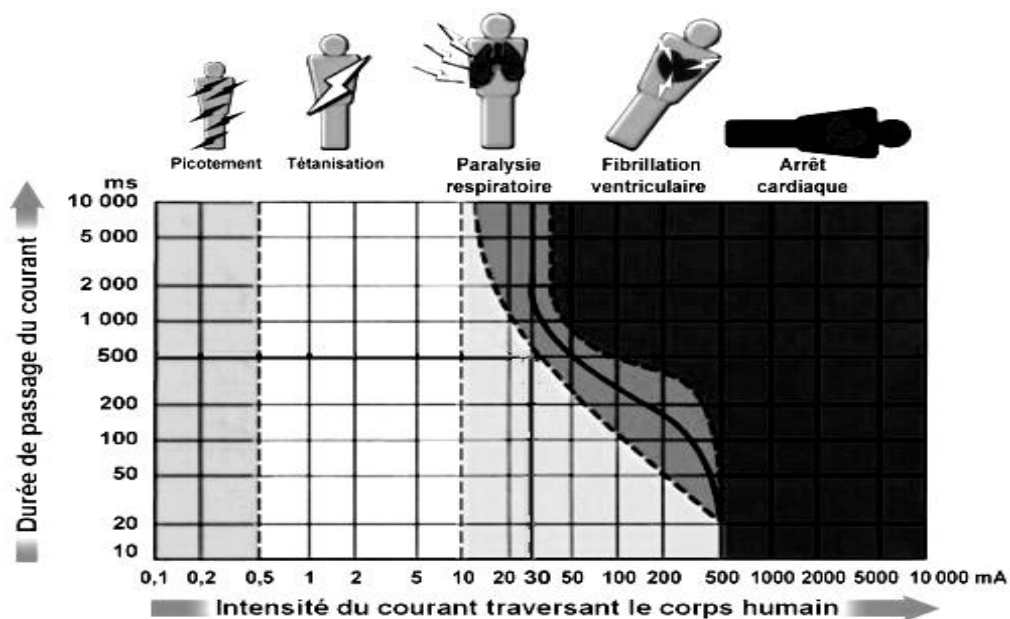
Les dangers de l'électricité

Électrisation : désigne les différentes manifestations physiopathologiques dues au passage du courant électrique à travers le corps humain.

Électrocution : désigne la mort consécutive à l'électrisation.

L'électrisation est un accident domestique et un accident du travail fréquent. Elle peut avoir comme conséquences :

- Des brûlures
- Une destruction des cellules à l'intérieur du corps ;
- Une fibrillation ventriculaire, causant un arrêt cardiocirculatoire ;
- Une contraction des muscles (tétanie) pouvant provoquer une asphyxie. Notez que cette contraction est perverse : les muscles étant contractés, le sujet électrisé ne peut plus relâcher le contact (cas d'un fil dans la main ; il est conseillé de toucher les câbles avec l'extérieur de la main).
- Des traumatismes secondaires dus à une chute ou à des mouvements involontaires



Les comportements à adopter pour se protéger

- Couper systématiquement le disjoncteur pour effectuer des réparations, même pour changer une ampoule (si on ne peut pas débrancher la lampe).
- Ne jamais toucher à des fils dénudés et les faire réparer immédiatement par un électricien.
- Ne jamais laisser une rallonge branchée à une prise si elle n'est reliée à aucun appareil et ne pas surcharger les multiprises pour éviter les risques d'incendie.
- Débrancher un appareil en tirant sur la prise de l'appareil et non sur son cordon.
- Tous les appareils électroménagers doivent être branchés sur une prise de terre et toutes les pièces humides (salle de bains, cuisine, buanderie, cave) doivent aussi être équipées de prises de terre.
- Ne jamais utiliser d'appareils électriques les mains mouillées ou les pieds mouillés et éviter de poser un appareil électrique près de la baignoire ou de la douche. L'eau est un conducteur d'électricité et les risques d'électrocution sont plus importants. Lors de l'achat d'un appareil électrique, mieux vaut choisir un appareil qui porte le logo « CE » ou « NF », qui garantit sa conformité aux normes de sécurité européennes.
- Éteindre ou débrancher les appareils qui produisent de l'énergie thermique (fer à repasser, plaques électriques...) dès qu'on ne les surveille pas.
- Débrancher systématiquement un appareil électrique pour le nettoyer.
- Ne pas poser de jouets ou de vêtements sur un chauffage électrique, sauf s'il est prévu pour cela (comme le sèche-serviettes).
- Débrancher et faire réparer tout appareil qui générerait des picotements lors de l'utilisation.

Dispositifs de protection dans les habitations

- **Fusible** : fil métallique fin par lequel passe le courant. Si l'intensité de ce dernier est trop élevée, le fusible fond et se scinde en 2 bouts ce qui fait qu'il ne conduit plus le courant. Il faut alors le changer.
- **Disjoncteur** : l'intensité du courant ne peut pas dépasser une certaine valeur, si la valeur de l'intensité du courant dépasse ce seuil, le disjoncteur « saute » et le courant est coupé. Ce système à l'avantage d'être ré-armable à l'inverse des fusibles.
- **Prise de terre** : C'est la 3^{ème} borne sur les prises électriques. Les fils terre sont jaune et vert. Chaque appareil d'une installation domestique doit être relié à la terre. En cas de défaut d'isolation, le courant passe par la terre et non par la personne touchant l'appareil, évitant ainsi l'électrisation du sujet.

Loi d'Ohm – Effet Joule – Puissance dans un dipôle

Effet Joule

Le passage du courant électrique dans un conducteur ohmique s'accompagne d'un effet de dégagement chaleur appelé effet Joule.

Loi d'ohm

Aux bornes d'une résistance, la tension est reliée à la valeur de la résistance et de l'intensité par la relation

$$U = R I$$

U : tension aux bornes de la résistance (V : volt)

R : Résistance (Ω : Ohm)

I : intensité traversant la résistance (A : Ampère)

Puissance électrique P (en Watt W) :

$$P = U I$$

Énergie électrique E (en Joule J) :

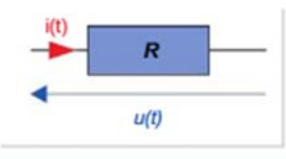
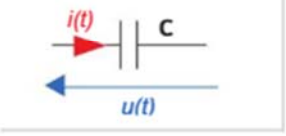
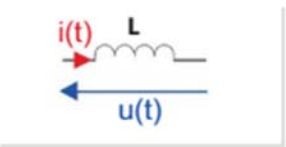
$$E = P \times t = U \cdot I \cdot \Delta t$$

Dans le cas d'une résistance :

$$P = U \cdot I = R \cdot I^2 = \frac{U^2}{R}$$

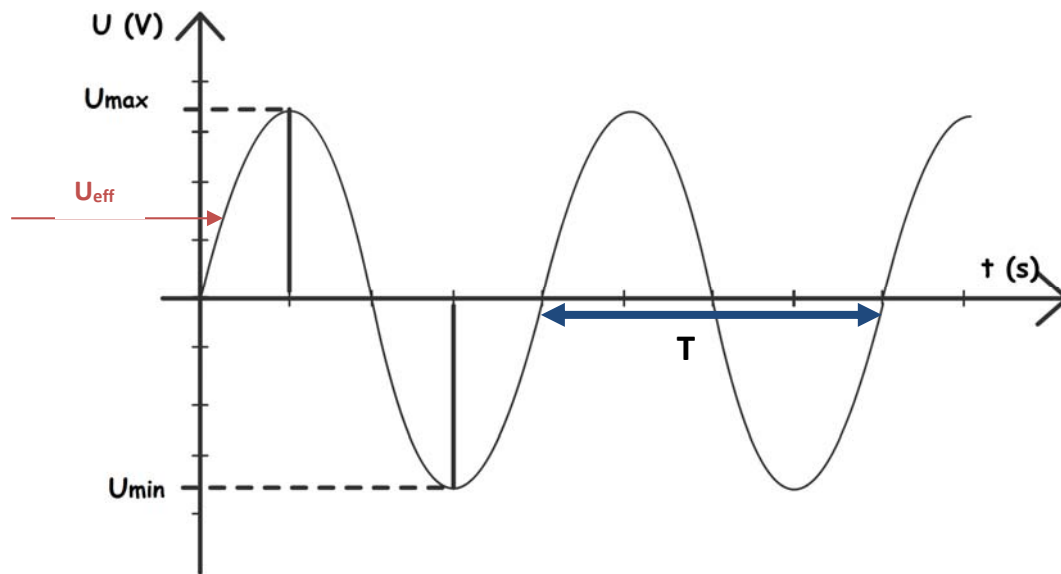
$$E = P \times t = U \cdot I \cdot \Delta t = R \cdot I^2 \cdot \Delta t = \frac{U^2}{R} \cdot \Delta t$$

Énergie et dipôles

Dipôle	Symbole	Caractéristique	Énergie
Conducteur ohmique (résistance)		Résistance R en ohms (Ω)	Puissance dissipée par effet Joule : $P = R \cdot I^2 = \frac{U^2}{R}$
Condensateur		Capacité C en farads (F)	Énergie emmagasinée : $E = \frac{1}{2} \cdot C \cdot U^2$
Bobine		Inductance L en henrys (H)	Énergie emmagasinée : $E = \frac{1}{2} \cdot L \cdot I^2$

Représentations temporelles d'un signal électrique alternatif

Signal de la tension aux bornes d'un composant en fonction du temps



On distingue l'**amplitude** crête à crête U_{cc} du signal (en *volt V*) : $U_{cc} = U_{max} - U_{min}$ de l'amplitude maximale du signal U_{max}

Attention : si l'on mesure un signal comme celui-ci dessus avec un voltmètre en mode DC (courant continu), on trouvera la moyenne soit... 0 !

Lorsqu'on mesure une tension en **alternatif** à l'aide d'un voltmètre, l'appareil mesure la **tension efficace** : C'est la mesure de la tension maximale divisée par $\sqrt{2}$ soit :

$$U_{eff} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}}$$

Il en est de même pour la mesure de l'**intensité d'un courant alternatif**. L'Ampèremètre mesure l'**intensité efficace** :

$$I_{eff} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}}$$

La **période** T (en secondes s) du signal est le temps mis par ce signal pour se répéter une fois. Elle est l'inverse de la **fréquence** (en hertz Hz).

$$f = \frac{1}{T}$$

Deux signaux peuvent être **déphasés** : ils sont décalés temporellement. On mesure ce déphasage en regardant par exemple le moment où les signaux s'annulent.

Puissance en régime sinusoïdal :

En régime sinusoïdal, la puissance moyenne s'exprime grâce à la formule suivante :

$$P = U \cdot I \cdot \cos\varphi$$

Où, φ est le déphasage (en radian) entre la tension instantanée $u(t)$ et l'intensité instantanée $i(t)$