

EURELEC



COURS DE RADIO PAR CORRESPONDANCE

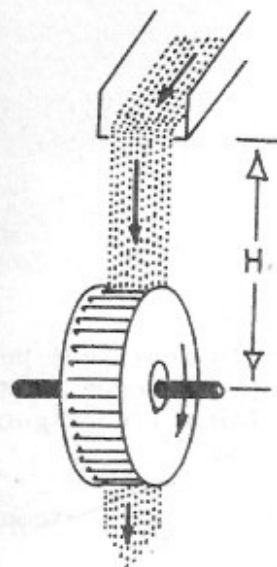
PREMIERE LECON PANORAMIQUE

En vue d'éliminer des doutes éventuels ou des confusions, qui peuvent rester après la lecture des leçons théoriques précédentes, cette leçon panoramique suit dans ses lignes générales le même exposé, mais d'une façon très figurative.

Cette leçon explicative, abondante en dessins clairs et en exemples résume les principes de l'électronique ou mieux de l'électricité.

Elle vous donnera une interprétation nouvelle et presque plus facile de plusieurs phénomènes qui sont à la base de l'électronique.

Sa rédaction un peu spéciale doit servir à éliminer tout doute dans votre esprit, cependant que les illustrations et les exemples aideront votre mémoire lors des études suivantes.



A- TENSION ELECTRIQUE

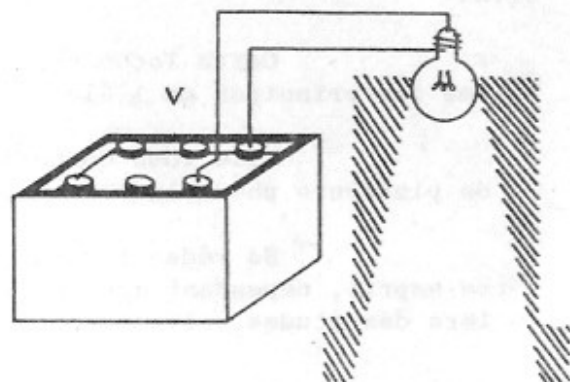
La tension électrique est comparable à la hauteur "H" d'une chute d'eau qui fait tourner la roue d'un moulin.

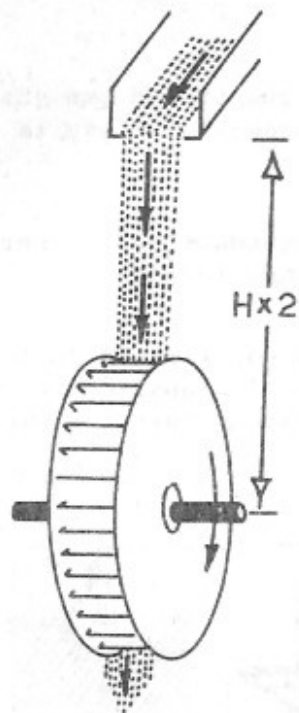
Le courant d'eau en tombant donne son énergie à la roue qui la transforme en mouvement rotatif.

De la même façon une source d'énergie électrique, par exemple un accumulateur, produit un courant qui traverse un circuit d'utilisation (par exemple une lampe).

En augmentant la tension de l'accumulateur, on augmentera aussi le courant qui passe dans la lampe.

Il existe alors une grande analogie entre la hauteur "H" de chute d'eau et la tension "V" aux bornes de l'accumulateur.



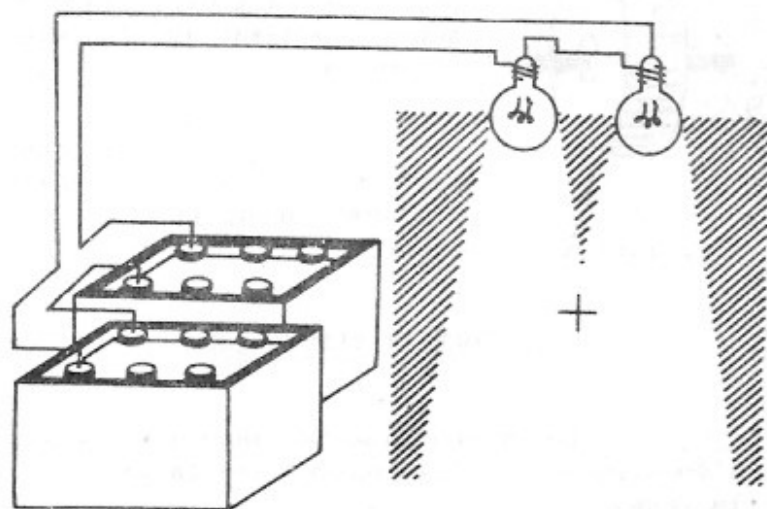


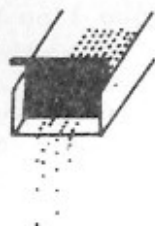
En doublant la hauteur "H", l'énergie que l'on tire est double de la précédente.

Elle est capable de faire tourner deux roues dont les dimensions sont identiques, à la même vitesse, ou bien une seule roue de plus grandes dimensions.

En doublant la tension de l'accumulateur on peut insérer dans le circuit deux lampes égales à la lampe de l'exemple précédent en produisant le double de lumière. Aux deux lampes on peut préférer une seule lampe capable de supporter toute la tension et d'é

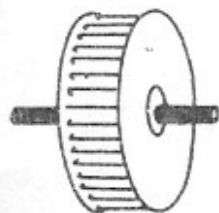
mettre alors une intensité plus grande.





En fermant la vanne qui contrôle la quantité d'eau qui s'écoule, jusqu'à interrompre complètement le passage de l'eau, la roue s'arrête.

Le courant d'eau se réduit à zéro cependant que l'énergie de l'eau reste toujours disponible devant la vanne fermée.

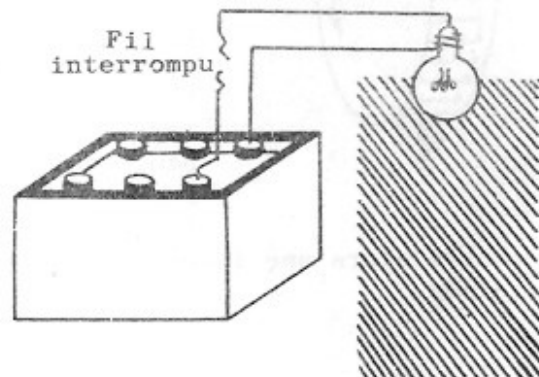


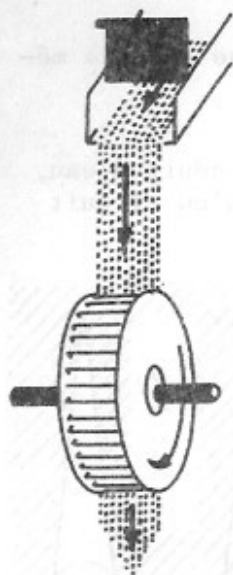
De la même façon, en interrompant un des fils de la lampe, le courant électrique devient nul, ainsi que l'intensité lumineuse, cependant que la tension aux bornes de l'accumulateur subsiste toujours.

On en déduit que la tension électrique peut exister même lorsqu'il n'y a pas de circulation de courant.

B- COURANT ELECTRIQUE

En manoeuvrant la vanne qui contrôle l'écoulement de l'eau on modifie la vitesse de la roue.





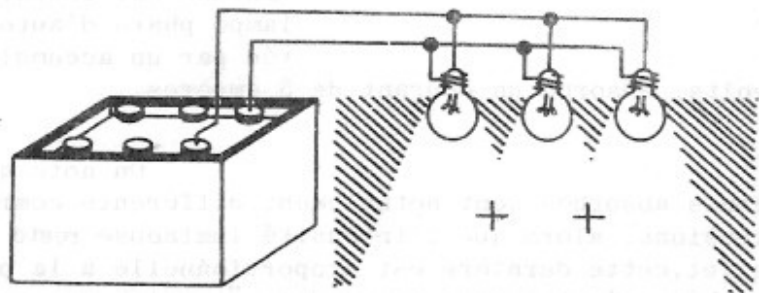
Pour augmenter la vitesse de la roue, il faut ouvrir davantage la vanne.

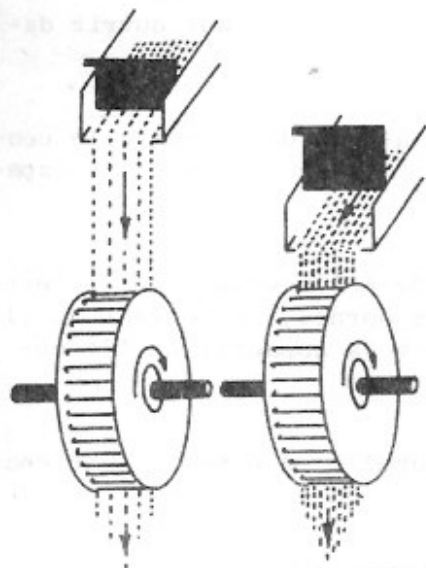
Il existe pourtant une limite au-delà de laquelle le courant d'eau n'augmente plus, et cette limite s'accorde avec la capacité maximum du canal d'alimentation.

En augmentant le courant demandé à l'accumulateur, c'est-à-dire en insérant plusieurs lampes à ses bornes, le courant qu'il fournit atteint une valeur maximum égale à la capacité de l'accumulateur.

Le courant d'eau est proportionnel à la dimension du conduit mais aussi lié à l'ouverture de la vanne.

On peut alors avoir un grand débit d'eau avec un petit courant (vanne presque fermée), alors qu'un petit débit d'eau peut déterminer un fort courant (vanne grande ouverte).





Dans les deux cas la roue tourne avec la même vitesse.

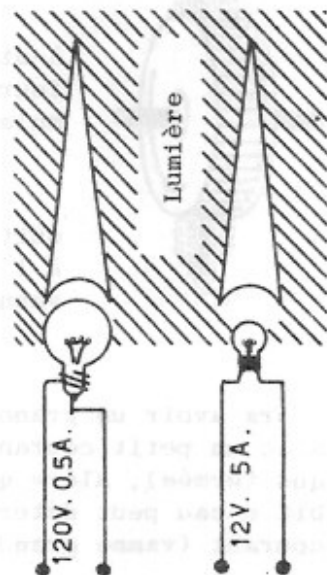
L'action de la vanne, dans le conduit d'eau, est comparable à la résistance ohmique d'un circuit électrique.

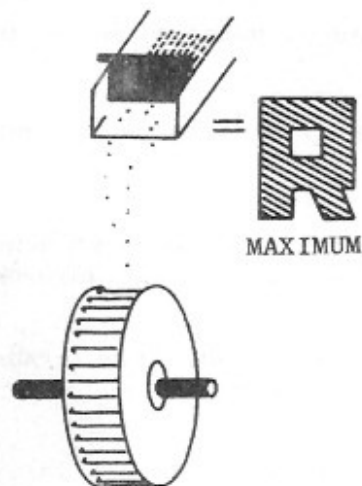
Une lampe de 60 W insérée dans le secteur à 120 V absorbe un courant de 0,5 ampère et produit une intensité lumineuse.

La même intensité lumineuse est fournie par une lampe phare d'auto qui, alimentée par un accumulateur de 12

volts, absorbe un courant de 5 ampères.

On note que les courants absorbés sont notablement différents comme le sont les tensions, alors que l'intensité lumineuse reste la même. En effet cette dernière est proportionnelle à la puissance absorbée, c'est-à-dire au produit "tension par courant" qui est





le même pour les deux lampes.

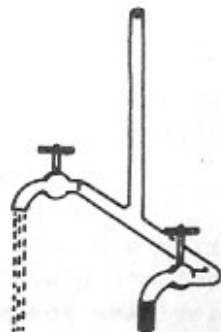
C- RESISTANCE ELECTRIQUE

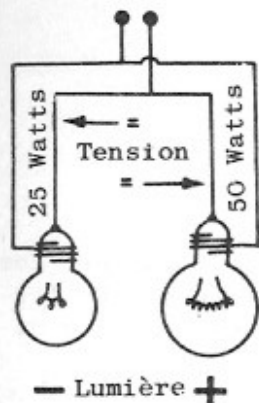
L'action de la vanne sur le débit d'eau est comparable à la résistance des circuits électriques. En fermant la vanne, on augmente la résistance des conduits et le courant diminue de valeur.

Le courant électrique, lui, est directement proportionnel à la tension et, inversement proportionnel à la résistance du circuit.

A égale tension, il faut, pour augmenter le courant, diminuer la résistance du circuit (ouvrir la vanne).

Pour régulariser la vitesse de la roue du moulin, on règle la vanne : de même la variation du courant électrique, dans un même circuit, s'obtiendra par variation de la résistance électrique. Deux robinets insérés sur un même tuyau d'eau peuvent produire deux courants différents :





- Le plus ouvert (petite résistance) donnera un courant d'eau plus grand.

- Le plus fermé (grande résistance) donnera un courant d'eau faible.

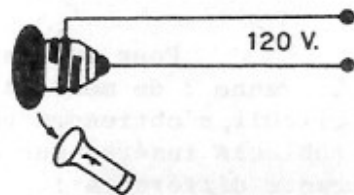
Deux lampes branchées sur la même tension peuvent donner des lumières différentes proportionnelles au courant absorbé.

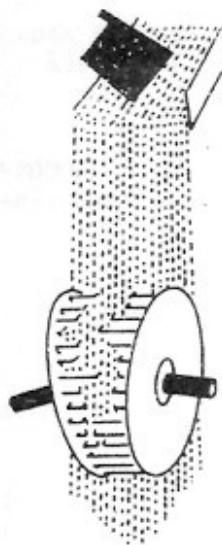
Une lampe de 25 W absorbe moins de courant (plus grande résistance) qu'une de 50 W (petite résistance).

Mais il faut que les deux lampes soient toutes les deux adaptées à la tension utilisée.

Les lampes électriques sont construites pour fonctionner avec une certaine tension à partir de laquelle elles produisent une lumière normale.

Si la lampe était branchée sur une tension supérieure à celle pour laquelle elle est prévue, le courant qui circulerait dans la lampe serait trop grand et, après quelques instants de lumière éblouissante, son filament





brûlerait et elle s'éteindrait.

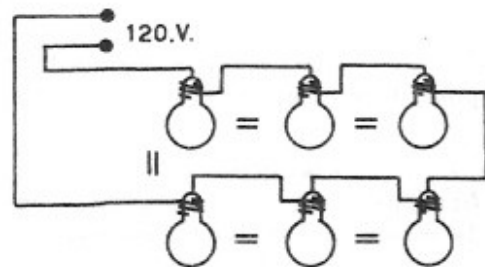
De même, en appliquant à la vanne et au moulin une trop grande chute d'eau, supérieure à celle pour laquelle ils ont été construits, l'installation subirait des dommages en peu de temps parce que le courant d'eau deviendrait trop fort.

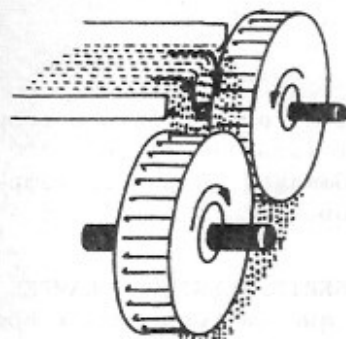
On peut cependant RACCORDER EN SERIE PLUSIEURS LAMPES sur une tension plus élevée de façon à ce que la tension, aux bornes de chaque lampe, soit compatible avec un fonctionnement normal :

Par exemple : 6 lampes de 20 volts chacune peuvent être raccordées en SERIE sur 120 volts.

Mais il faut que les lampes soient identiques, faites pour le même courant.

De même, plusieurs roues du moulin peuvent être placées en série sous une chute d'eau d'un volume plus grand mais les roues doivent être identiques.





Dans tous les cas, le courant qui circule dans les lampes et la quantité d'eau déversée sur les roues sont toujours les mêmes pour chaque élément.

Mais, par ailleurs, on peut effectuer le RACCORDEMENT EN PARALLELE de plusieurs lampes sur une même tension valable pour chacune :

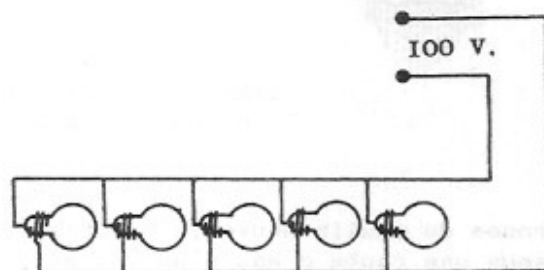
- le courant absorbé est égal à la somme des courants absorbés par chaque lampe.

Par exemple : 5 lampes de 20 W chacune, branchées en parallèle sur 100 volts absorbent au total :

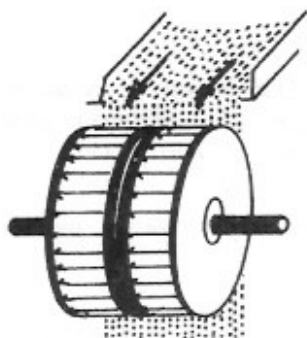
$$0,2 \text{ ampère} \times 5 \text{ lampes} = 1 \text{ ampère}$$

Les lampes devront être construites pour fonctionner sur 100 volts.

De même les roues du moulin peuvent être disposées en parallèle, mais il faut que le cours d'eau soit capable de fournir un



5 LAMPES DE 0.2 A



courant égal à la somme de tous les courants nécessaires pour faire tourner chaque roue.

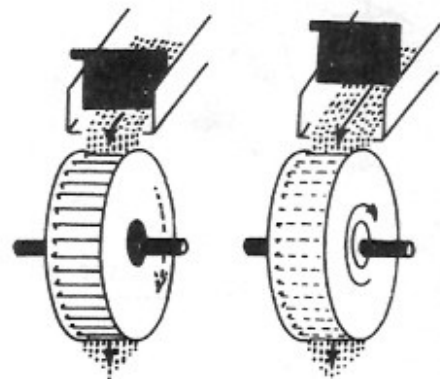
D- AUTRES ANALOGIES

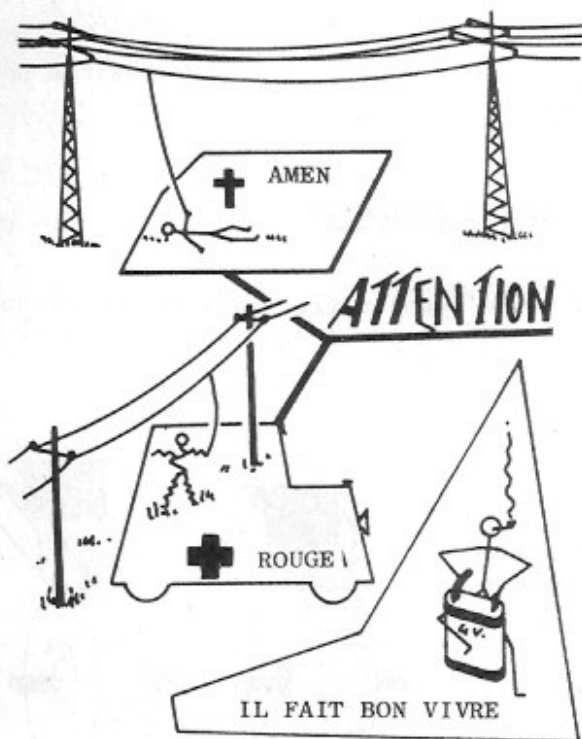
Les lignes à haute tension transportent un courant relativement faible sous une tension de quelques centaines de milliers de volts.

De même, un petit courant d'eau peut alimenter une grande chute d'eau.

Un accumulateur d'auto fournit au démarreur une tension de 12 volts avec un courant de presque 100 ampères.

De même un cours d'eau important peut alimenter une petite chute d'eau.





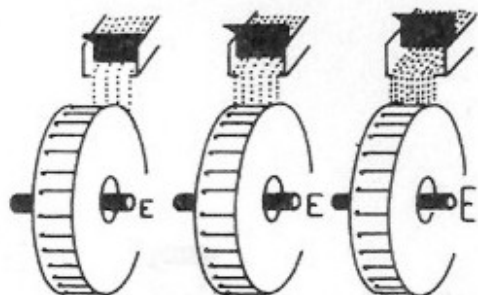
La sensibilité du corps humain à la tension électrique se manifeste pour des tensions supérieures à 100 volts.

Les tensions très fortes peuvent être mortelles.

Les tensions moins fortes, peuvent produire des brûlures graves.

Dans chaque cas les effets ne dépendent pas du courant qui circule dans le conducteur.

Ils dépendent uniquement de la tension qui existe normalement entre les points de contact d'un conducteur et la terre.



E = ENERGIE = PUISSANCE

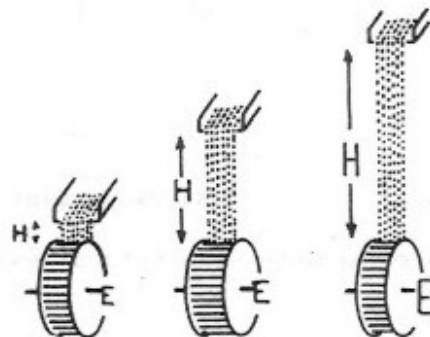
On peut augmenter l'énergie en augmentant la hauteur de la chute d'eau et en maintenant constant le courant.

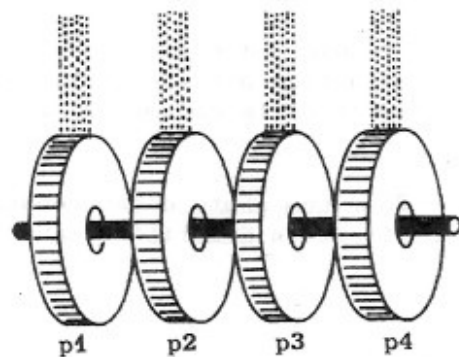
Cette énergie est identifiable avec la puissance du moulin.

E- PUISSANCE ELECTRIQUE

L'énergie que l'on tire de la roue du moulin est fonction directe de la quantité d'eau déversée et de la hauteur de la chute d'eau.

Pour une chute d'eau constante, l'énergie s'accroît si la quantité d'eau déversée augmente.



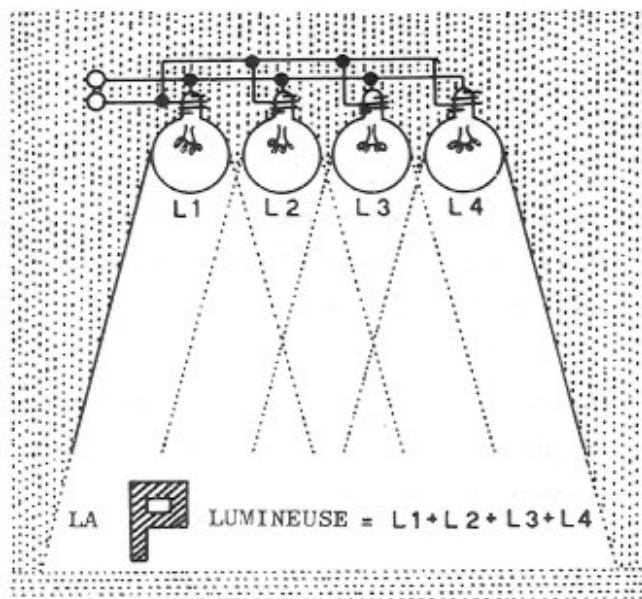


$$p_1 + p_2 + p_3 + p_4 =$$

P

SOMME DES PUISSANCES INDIVIDUELLES

En raccordant ensemble sur le même axe plusieurs roues, la puissance résultante sera naturellement la somme de chaque puissance.



formation d'énergie électrique en énergie calorifique et lumineuse avec un rendement qui n'est pas parfait.

En raccordant plusieurs lampes en série ou en parallèle, la puissance lumineuse que l'on en tire est égale à la somme de toutes les puissances lumineuses.

- Dans chaque cas, la puissance est toujours donnée par le produit de la tension par le courant absorbé.
- Dans le cas des lampes, la puissance absorbée est toujours plus grande que la puissance fournie.

Il s'agit, en effet, d'une trans-

V A N N E

Fermée



R

Maximum.

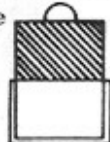
Partielle-
ment ouverte



R

Moyenne

Ouverte



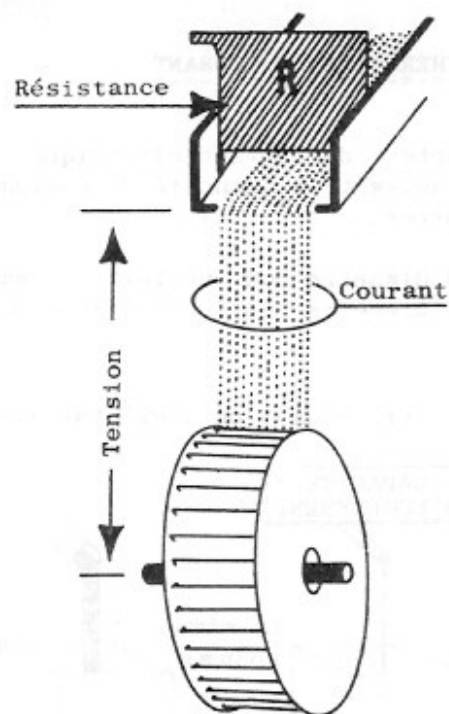
R

Nulle

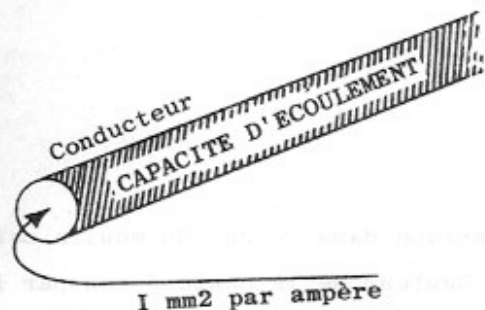
Résistance

En résumé on peut dire que :

- La tension électrique est comparable à la hauteur d'une chute d'eau d'un moulin.
- Le courant électrique est comparable au débit d'eau qui détermine le mouvement de la roue.
- La résistance est comparable à l'ouverture de la vanne qui règle le débit d'eau sur la roue.



- La puissance mécanique dans le cas du moulin est le produit de la hauteur de la chute d'eau par la quantité d'eau qui tombe sur la roue.
- La puissance électrique dans le cas du circuit est le produit de la tension électrique par le courant qui circule dans le réseau d'utilisation.



F- EFFET THERMIQUE DU COURANT

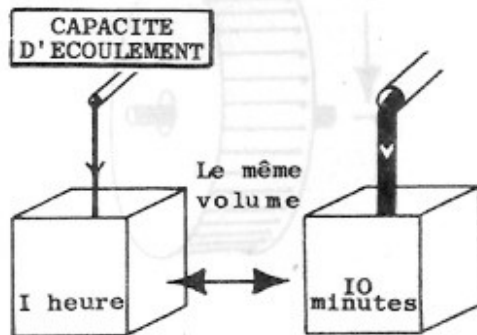
Un conducteur de courant électrique doit être calculé suivant la quantité de courant qu'il doit transporter, c'est-à-dire :

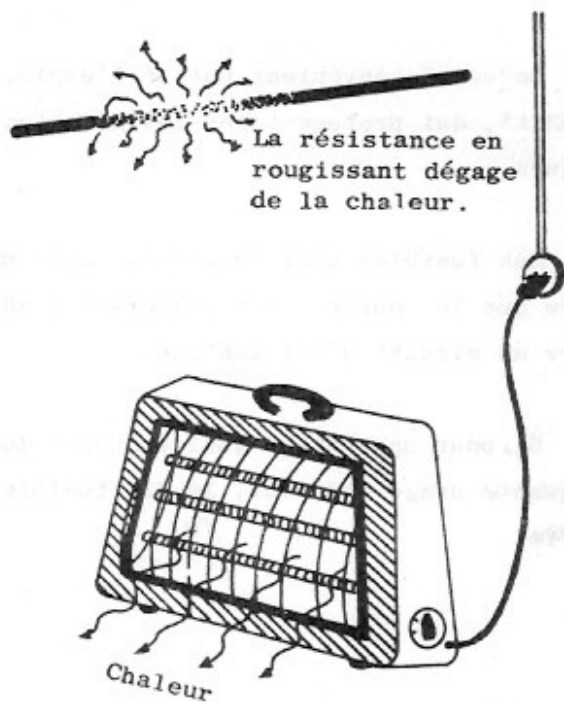
- Un grand diamètre pour un fort courant
- Un petit diamètre pour un faible courant.

Généralement la section du conducteur doit être d'environ 1 mm² par ampère.

Il en est de même pour une canalisation d'eau potable qui doit être plus grande si l'on désire pouvoir distribuer une plus grande quantité d'eau.

La canalisation comme le conducteur électrique ont en commun une CAPACITE D' ECOULEMENT.





Si cette capacité est inférieure au courant qui passe réellement, les charges électriques, ne trouvant pas une section suffisante pour s'écouler, produisent de la chaleur.

On dit que le conducteur offre une certaine résistance au passage du courant.

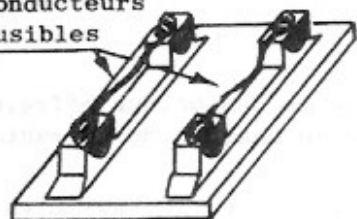
La quantité de chaleur produite est proportionnelle au courant qui passe et à la résistance du conducteur.

Ainsi pour construire un radiateur électrique, on emploie des conducteurs avec une résistance capable de supporter la chaleur qu'ils produisent (fils de nickel-chrome, etc...).

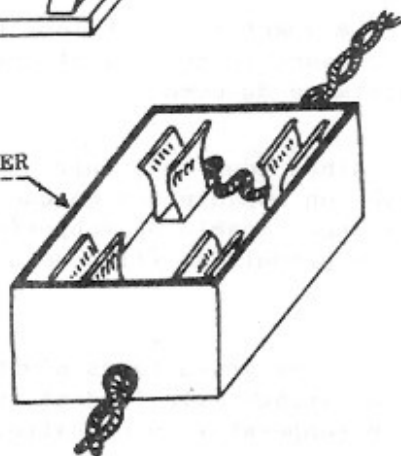
Si les conducteurs n'ont pas cette caractéristique, ils fondent avant d'avoir atteint la température nécessaire.

COUPE CIRCUIT (type à tabatière)

Conducteurs
Fusibles



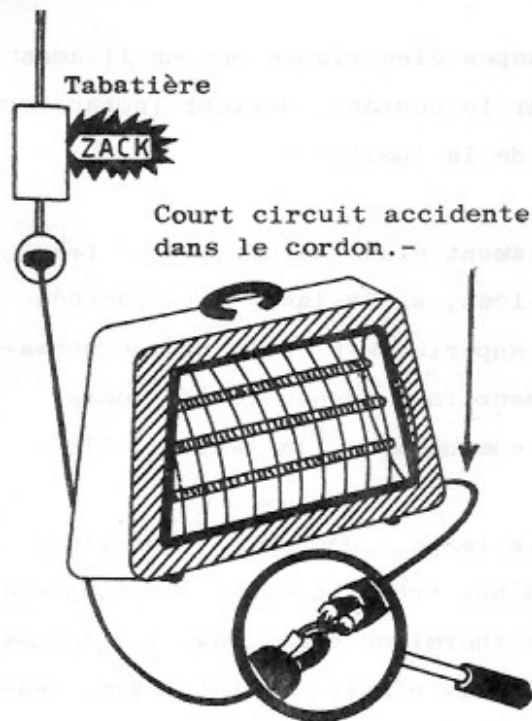
BOITIER



De cet inconvénient est né l'emploi des FUSIBLES, qui protègent les installations électriques.

Ces fusibles sont construits avec un fil mince que le courant doit traverser avant d'arriver au circuit d'utilisation.

Si, pour une raison quelconque, le courant augmente dangereusement, le fil fusible s'échauffe.



Tabatière

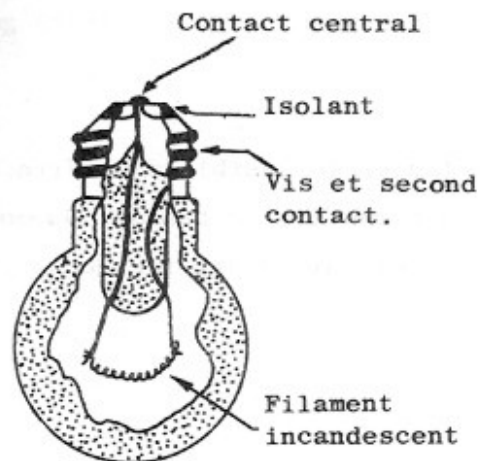
ZACK

Court circuit accidentel
dans le cordon.-

Il fond très rapidement, interrompant
le circuit et empêchant ainsi des incidents gra-
ves.

Naturellement le fusible doit être
calibré de façon à permettre le passage du cou-
rant normal dans le circuit d'utilisation.

L A M P E

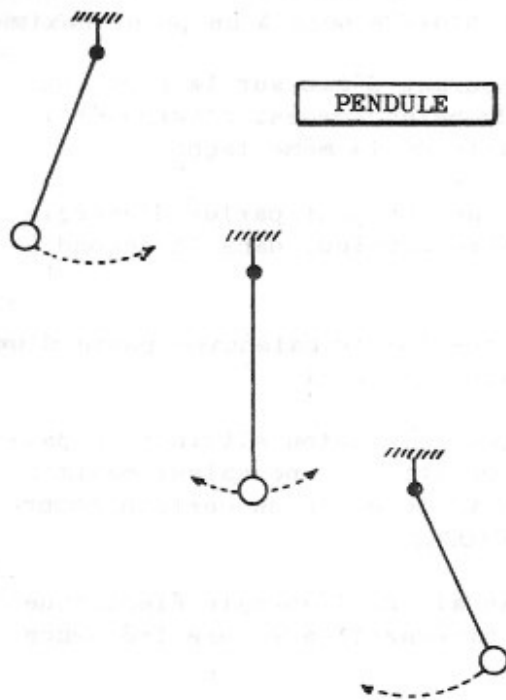


Les lampes électriques ont un filament qui, parcouru par le courant, devient incandescent jusqu'à émettre de la lumière.

Le filament étant naturellement très fin, et très délicat, si la lampe est branchée sur une tension supérieure à celle prévue normalement, le filament fond presque immédiatement ou, comme on dit communément, "la lampe grille".

Dans la lampe à décharge (tube fluorescent) aujourd'hui très employée, on n'emploie pas le phénomène thermique comme dans les lampes à incandescence, mais d'autres effets parmi lesquels celui de l'ionisation des gaz.

G- COURANT CONTINU ET ALTERNATIF



L'analogie faite avec la roue du moulin pour montrer les principes de tension de courant et de résistance électrique, ne doit pas faire penser que le courant électrique parcourt les conducteurs toujours dans le même sens.

Les comparaisons que nous avons faites jusqu'à maintenant sont valables pour le courant en général, mais pour expliquer la signification du courant alternatif, nous devons recourir à d'autres exemples.

Le balancier d'une pendule nous donne tout de suite une idée exacte de ce que l'on entend par mouvement alternatif.

L'énergie du balancier ne se déplace plus de haut en bas, mais de gauche à droite et vice versa d'un point maximum à un point minimum puis à un point maximum, etc...

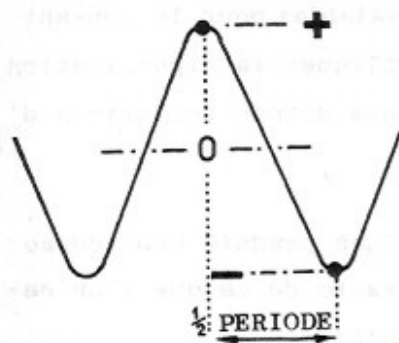
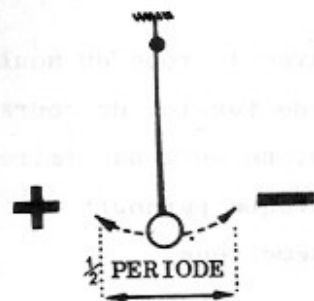
Alors que le courant d'eau sur la roue est constant, le mouvement du balancier est alterné et l'énergie qu'il produit varie de la même façon.

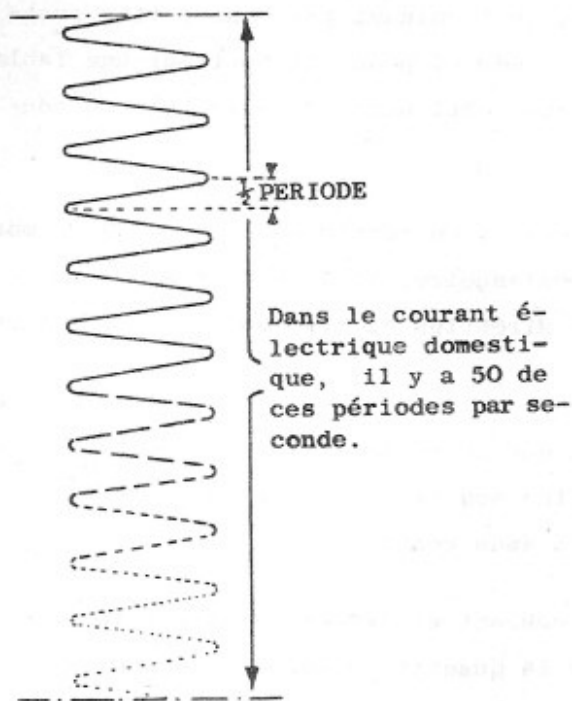
Dans tous les cas, on peut parler d'énergie : dans le premier à caractère continu, dans le second à caractère alternatif.

L'énergie que possède le balancier passe d'un maximum positif à un maximum négatif.

De la même façon la tension alternative passe d'une valeur maximum positive à une valeur maximum négative ; puis elle répète le cycle un certain nombre de fois à la seconde (PERIODE).

Le secteur français de l'énergie électrique est presque entièrement alternatif avec une fréquence de 50 périodes/seconde.





En contrôlant la polarité sur une prise de courant, on pourrait constater que celle-ci varie 50 fois à la seconde d'une valeur maximum positive à une valeur maximum négative et, chaque fois, passe par le zéro pour rejoindre de nouveau le maximum positif (période).

Le passage des charges électriques qui constituent le courant électrique n'est pas uniforme dans le même sens, mais il subit un mouvement alterné et une loi alternée.

Dans tous les cas, le passage des charges électriques est toujours réel car, ce qui importe, ce n'est pas le sens de passage mais le déplacement de ces charges.

Imaginer un long tube de verre dans
les extrémités duquel on a deux petits réci-
pents plats d'eau et poser le tout sur une table
oscillante : une distance dans le tube se cou-
rera à l'air.



En effet, en imprimant à la table le mou-
vement de la balancette, le liquide traversera le
tube dans une direction et ira remplir le récipent
de bas.



Mais que le récipent de haut est vide, on
change d'oscillation et le courant dans le tube s'in-
verse dans le sens contraire.

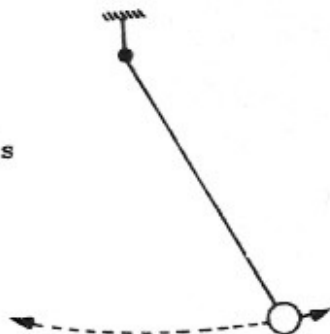


Le courant et également la tension in-
tervenant par la quantité d'air contenue dans le
récipent supérieur disparaissent avec la fréquence



Pendule court.
FREQUENCE plus
rapide.

Pendule long.
FREQUENCE plus
brève.



à laquelle oscillera la table.

La tension alternative produit ainsi un courant alternatif qui a une certaine fréquence.

Dans l'unité de temps, la fréquence peut être plus ou moins grande : un balancier court oscillera plus rapidement qu'un long.

La fréquence du balancier court est plus grande que celle du balancier long.

On dit aussi que le balancier court a une fréquence plus élevée.

Cette première leçon panoramique nous a donné la possibilité de jeter un bref regard sur les phénomènes les plus importants

de l'électricité, qui sont aussi à la base de l'électronique.

Vous ne devez pas les oublier, et si nécessaire, revoyez cette leçon qui vous paraîtra plus compréhensible et vous donnera la possibilité de mieux assimiler ce que nous verrons ensemble dans les prochaines leçons théoriques.

REPONSES AUX EXERCICES SUR LA 2ème LECON THEORIQUE

- 1)- C'est la valeur la plus élevée (soit positive, soit négative) que l'on atteint au cours d'un cycle complet de la tension alternative.
- 2)- C'est la durée d'un cycle (une demi-onde positive et une négative).
- 3)- C'est le nombre de fois au cours duquel se répète le cycle dans l'unité de temps, c'est-à-dire par seconde.
- 4)- C'est la résistance apparente présentée par les inducteurs au courant alternatif.
- 5)- C'est la résistance présentée par les condensateurs au courant alternatif.
- 6)- C'est une machine électrique qui transforme l'énergie électrique sous forme alternative, en ses composants : tension et courant.
- 7)- Sur le principe de l'induction mutuelle.
- 8)- Lorsqu'il y a la plus grande variation de courant dans le primaire.

EXERCICES DE REVISION SUR LA 1ère LECON PANORAMIQUE

- 1)- Qu'est-ce que la tension électrique ?
- 2)- Qu'est-ce que le courant électrique ?
- 3)- Existe-t-il une liaison entre la tension et le courant que peut produire un générateur ?
- 4)- Le courant qui circule dans une charge (lampe) dépend de quelles grandeurs ?
- 5)- Quelle est la différence entre le courant continu et le courant alternatif ?
- 6)- Quelles sont les caractéristiques essentielles des raccordements en série et en parallèle ?
