

Electricité :

Formulaire du cours à l'HELHO.

Attention :

L'étude unique de ce formulaire est à proscrire car ce n'est qu'un résumé d'un résumé. Des erreurs possibles se sont peut-être insérées dans ce résumé. Malgré notre attention, il est possible que notre travail comporte des lacunes. Si tel est le cas merci de nous en faire part à l'adresse nonoff@skynet.be

Formulaire du cours d'électricité à l'HELHO.
Année académique 2002-2003

$$I = Q/t$$

Loi des nœuds : La somme des courants entrant dans un nœud est égale à la somme de tout les courants qui en sortent.

$$I = I_1 + I_2 + \dots + I_n$$

Loi des mailles : Dans une maille, la somme algébrique des tensions est toujours nulle.

Un dipôle (2 bornes) est dit passif si $I = 0$ lorsque $U = 0$ (ex : résistance, ampoule, ..)

Un dipôle (2 bornes) est dit actif si $I = 0$ lorsque $U \neq 0$ (ex : pile, générateur de tension, ..)

Un dipôle (2 bornes) est dit linéaire quand U dépend de I (la courbe $U=f(I)$ est une droite) (ex : R courante d'électronique, R linéaire, ..)

Un dipôle (2 bornes) est dit non linéaire qd U ne dépend pas de I (ex : varistance, ..)

Puissance :

$$P = U I$$

Energie consommée :

$$W = P.t$$

$$\text{Rendement : } \eta = \frac{\text{Effet utile}}{\text{Coûts}}$$

$$\text{Loi d'Ohm : } U = R.I$$

Loi de Pouillet :

$$R = \rho \times L/S$$

En fonction de la temperature :

$$\rho_t = \rho_0 (1 + \alpha t)$$

Loi de Joule :

$$P = UI = U^2 / R = RI^2$$

Condensateurs

$$C = Q/U$$

Pour un condensateur plan :

$$C = \epsilon_0 \epsilon_r * S/e$$
$$\epsilon_0 : 1/ (36\pi * 10^9)$$

Association de condo en série:

$$1/C_{eq} = 1/C_1 + 1/C_2 + 1/C_n$$

Association de condo en parralèle :

$$C_{eq} = C_1 + C_2 + C_n$$

Bobines

Une bobine est un sélénoïde, c'est-à-dire, un fil métallique enroulé en hélice soit dans l'air (sur un cylindre creux en carton), soit sur un noyau. Fil qui parcouru par un courant « I », crée un champs magnétique dans son voisinage.

Sans noyau :

$$B_0 = \mu_0 \cdot N1/L$$

μ_0 : Perméabilité magnétique du vide ($4.\pi.10^{-7}$) [Tm/A]

Avec noyau :

$$B_0 = \mu_r \cdot \mu_0 \cdot N1/L$$

' Φ_t ' appelé « flux propre total de la bobine », exprimé en Weber [Wb], tel que : $\Phi_t = N.B.S$

Si on établit progressivement un courant 'i(t)' à travers la bobine et on relève la loi de variation ' Φ_t ' en fonction de 'i(t)' : tant que le courant n'est pas trop élevé, le flux total ' Φ_t ' est proportionnel au courant 'I'.

Ce coefficient de proportionnalité noté 'L' est appelé INDUCTANCE [H] :

$$L = \Phi_t / I$$

Le générateur doit fournir un certain travail : $W = L.I^2 / 2$

Une bobine peut donc momentanément accumuler de l'énergie pour la restituer ensuite.

Une bobine peut donc être rangée dans la famille des **Réactances** (capacité).

Cette propriété de charge est utilisée pour 'lisser' le courant.

Il y a donc une dualité courant/tension entre inductance et capacité.

Pont diviseur de tension :

$$u = (R_1 + R_2) * i$$

$$u_2 = R_2 * i$$

$$u_2 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} * u$$

Pont diviseur de courant :

$$i = i_1 + i_2 = \frac{u}{R_1} + \frac{u}{R_2}$$

$$i = G_1 \cdot u + G_2 \cdot u$$

$$i = (G_1 + G_2) \cdot u \Rightarrow u = \frac{i}{G_1 + G_2}$$

$$\text{or, } i_1 = G_1 \cdot u$$

$$\text{d'où : } \boxed{i_1 = \frac{G_1}{G_1 + G_2} * i}$$

Montage en rhéostat :

Cette résistance variable permet de régler l'intensité du courant de charge puisque, par la formule du diviseur de tension, on obtient :

$$U_C = \frac{R_C}{R_C + R_V} * E \Rightarrow \boxed{i_C = \frac{U_C}{R_C} = \frac{E}{R_C + R_V}}$$

i_C peut être réglé entre les 2 valeurs extrêmes : pour $R_V = 0$: $i_C = \frac{E}{R_C}$

$$\text{et pour } R_V = R_{V(\max)} : i_C = \frac{E}{R_C + R_{V(\max)}}$$

Association de générateur de U continue en série.

Pour ce générateur équivalent, on peut écrire :

$$\boxed{U = E_{\text{éq}} - R_{i \text{éq}} * I}$$

Pour deux générateur en série : $\boxed{E_{\text{éq}} = E_1 + E_2 \text{ et } R_{i \text{éq}} = R_{i1} + R_{i2}}$

Pour n générateur en série identiques ($E_1 = E_2 = \dots = E_n$) : $\boxed{E_{\text{éq}} = n \cdot E \text{ et } R_{i \text{éq}} = n R_i}$

Association de générateur de U continue en parallèle.

Pour deux générateurs identiques en parallèle : $\boxed{E_{\text{éq}} = E \text{ et } R_{i \text{éq}} = R_i/2}$

Lois de Kirchhoff en régime continu.

Réseau électrique : toute association simple ou complexe de dipôles interconnectés, alimentée par un générateur.

Branche : partie dipolaire d'un réseau parcourue par un même courant.

Nœud d'un réseau : tout point d'un réseau commun à plus de deux branches.

Maille d'un réseau : tout chemin constituant une boucle et formé de plusieurs branches.

Méthodes de résolution de circuits électriques.

Méthode de Kirschhoff.

Il est possible de calculer tous les courants d'un circuit composé de « m » petites mailles adjacentes et « n » nœuds distincts, en résolvant un système de « n-1 » équations de nœuds et « m » équations de mailles. Exemple pour un circuit de 3 petites mailles adjacentes et de 3 nœuds distincts : (3-1 équations de nœuds et 3 équations de mailles).

Méthode de Thévenin.

E_{th} : f.e.m. du générateur équivalent de Thévenin, égale à la tension U_{AB} à vide du circuit, calculée ou mesurée entre les points A et B, la résistance R étant enlevée.

R_{th} : résistance interne du générateur de Thévenin, équivalant à la résistance du circuit, calculée ou mesurée entre les points A et B, la résistance R étant toujours enlevée, et tous les générateurs étant court-circuités, mais en laissant subsister leurs résistances internes propres.

Méthode de Thévenin pour le calcul de E_{th} et R_{th} .

Fonctionnement à vide :

- Enlever la résistance R où l'on veut calculer le courant et repérer les bornes A et B.
- Calculer la tension apparaissant aux bornes A et B, en fonction des générateurs et des résistances en place : $U_{AB} = E_{th}$

Fonctionnement en court-circuit :

- Court-circuiter les f.e.m. des générateurs du circuit (E_1, E_2, \dots, E_n), mais laisser leurs résistances internes (R_1, R_2, \dots, R_n).
- Calculer la résistance équivalente du circuit résiduel entre A et B : $R_{AB} = R_{th}$

Fonctionnement en charge :

- Calculer le courant dans la résistance R, remplacée entre les bornes A et B par la relation $I = \frac{E_{th}}{R + R_{th}}$
- Calculer éventuellement la chute de tension réelle aux bornes A et B de la résistance R : $U = R \cdot I$