

Généralités

La modélisation est la représentation d'un système par un autre, plus facile à appréhender. Il

peut s'agir d'un modèle mathématique ou physique.

La modélisation mathématique consiste à construire un ensemble de fonctions mathématiques décrivant le phénomène. En modifiant les variables de départ, on peut ainsi prédire les modifications du système physique.

La modélisation physique consiste à construire un système physique qui reproduit plus ou moins un phénomène que l'on souhaite étudier. L'observation du comportement du modèle permet de tirer des enseignements sur le phénomène d'intérêt.

On définit le modèle comme étant la représentation simplifiée d'un système ou d'un phénomène physique permettant de reproduire son fonctionnement, de l'analyser, de l'expliquer et d'en prédire certains aspects.

Pour Le modèle physique on représente le modèle physique réel par un autre équivalent

exemple:

Réseau THT 220KV on peut le réaliser pour une étude au laboratoire par un modèle physique de 220V qui reproduit exactement le réseau réel (ligne+transformateur+source+compensation +charge)

Le modèle qu'on doit adopter doit décrire fidèlement le modèle réel ceci se valide par une simulation à savoir des tests ,pour le réseau cité ci dessus on doit tester le modèle à vide ,en charge, court circuit etc...

Les modèles mathématiques sont utilisés particulièrement en biologie, ingénierie électrique et physique mais également dans d'autres domaines comme en économie, sociologie et science politique.ils associent une série d'équations ou de représentations graphiques qui décrivent des relations entre variables d'une manière précise.

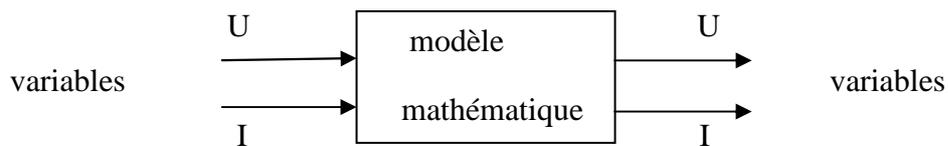
pour définir une modèle mathématique on doit :

1. Déterminer le résultat voulu
2. Réunir toutes les données sur le système à étudier.

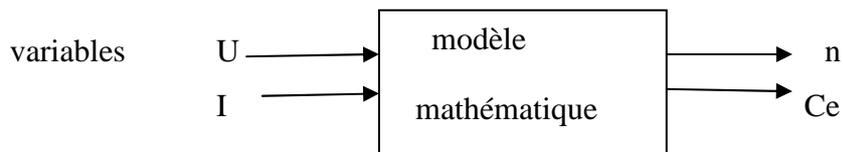
3. Déterminer les principes physiques qui régissent le modèle qu'on veut créer.
4. Identifiez les équations mathématiques pour obtenir notre réponse.
5. Faire une représentation graphique du modèle
6. Et en fin créer le modèle mathématique

Exemples

Modèle d'un transformateur



Modèle d'un moteur à courant continu



Représentation interne et externe d'un système

a) Représentation interne:

On doit décrire le modèle en détail chaque élément ainsi que ses interactions en lui appliquant les variables d'entrées et en mesurant ou en enregistrant les variables de sorties

b) Représentation externe:

On se base sur des tests sur l'élément à modélisé, seul le nombre de tests nous aidera à proposer un modèle Américain rapproché donc on teste et on observe.

II Modélisation des systèmes électriques

II.1 Modélisation des composants passifs

On appelle composant passif tout élément non contrôlé par un circuit extérieur (R,L,C)

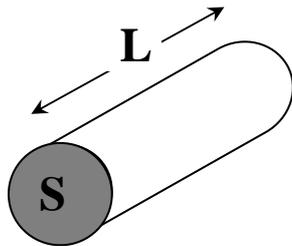
a) la Resistance

On définit la Resistance $R = \rho \frac{L}{S}$ (Ω)

ρ : la résistivité $\Omega.m$

L: la longueur du conducteur

S: la surface

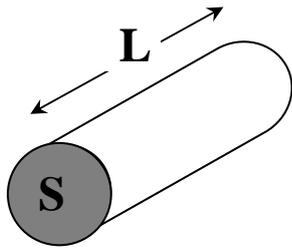


En courant continu le courant utilise toute la surface (électrons partout sur toute la surface).

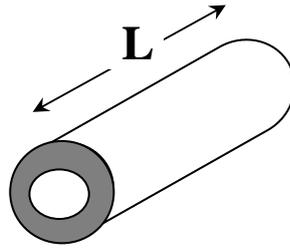
en revanche en alternatif la partie centrale n'est pas traversée par le courant seul un anneau qui est traversée par le courant ce qui signifie que la section va diminuer donc la résistance va augmenter

$$R_{dc} < R_{ac}$$

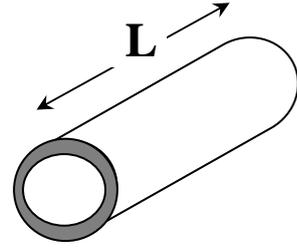
Ce phénomène de réduction de surface augmente avec l'augmentation de la fréquence



DC



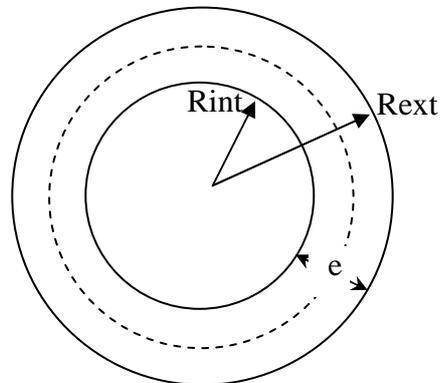
AC à 50Hz



Haute fréquence HF

$$R_{dc} < R_{ac\ 50hz} < R_{ac\ 60hz} < R_{ac\ HF}$$

Donc l'épaisseur de l'anneau est variable



$$e = \frac{1}{(2*\pi)} * \sqrt{\frac{(10*\rho)}{(\mu*F)}}$$

ρ : la résistivité du matériau

μ : la perméabilité de $4*\pi e-7$ pour le vide

F : la fréquence

$$R_{ac} = \rho * \frac{L}{\pi * e * (2 * R_{ext} - e)}$$

avec $e = R_{ext} - R_{int}$ de l'anneau

R_{ext} : rayon extérieur de l'anneau

R_{int} : rayon intérieur de l'anneau