

$$\Psi = N \Phi$$

$$\Phi = \mathcal{L} \cdot \theta = \mathcal{L} N \cdot i$$

Madame, Monsieur, bonjour. Nous allons voir dans cette leçon la définition de l'inductance de manière générale. Après plus particulièrement, nous parlerons et définirons l'inductance propre, c'est-à-dire, celle qui permet de définir la relation entre une bobine et le champ magnétique, créé par cette bobine, qui la traverse. Pour commencer, nous allons rappeler un certain nombre d'équation que nous avons vu précédemment. En particulier tout d'abord le flux totalisé. Donc je rappelle ici que le flux totalisé Ψ : c'est le nombre de spires dans une bobine qui voit ce flux totalisé passer, multiplié par le flux. Donc on a un flux qui traverse chaque spire, on multiplie par le nombre de spires et on a le flux totalisé. Je rappelle aussi que le flux, le flux magnétique, nous avons, par définition, écrit ceci : c'est la loi d'Ohm magnétique, si l'on veut, avec la perméance : l'inverse de la réluctance multiplié par le potentiel magnétique de la bobine. Et le potentiel magnétique de la bobine, on a vu que c'était le nombre de spires fois le courant "i". On peut donc mettre tout ceci ensemble et dire que le flux totalisé : c'est le nombre de spires multiplié par le flux, qu'on de calculer ici, donc la perméance fois le nombre de spires fois le courant "i".

Notes

Summary



0m 04s

Définition de l'inductance propre

$$\Psi = N \Phi \quad \Phi = \Lambda \cdot \theta = \Lambda N \cdot i$$

$$\Psi = N \Lambda N \cdot i = \underbrace{N^2 \Lambda}_{L = \text{inductance [H]}} \cdot i$$

$$\Psi = L i$$

Ce qui nous donne au final : N^2 , la perméance λ fois le courant "i". Et bien, par définition on va appeler ce terme $N^2\lambda$, une inductance. C'est une définition et comme la perméance et en henry on l'a vu lors d'une de ces leçons où on faisait l'analogie électrique et magnétique, et on a vu la définition de la perméance et de la réluctance. Si la perméance est en henry, comme le nombre de spires n'a pas d'unité l'inductance est également en henry. Et donc on termine avec cette équation ou ce lien : et bien l'inductance fait le lien entre le flux totalisé qui passe dans une bobine et le courant qui passe dans le fil de cuivre de cette bobine. On a donc là, de nouveau, un lien fort ici, entre le monde magnétique et le monde électrique et ce passage entre les deux est fait par un élément extrêmement important en électromagnétisme qui est l'inductance. On va parler ici d'inductance propre lorsqu'on a qu'une seule bobine ou qu'on cherche le flux qui passe dans la bobine créé par cette même bobine. J'aimerais vous rappeler aussi l'équation de tension que nous avons vu précédemment, donc $U = R i + (d\Psi / dt)$, c'est la loi d'Ohm généralisée.

Notes

Summary



1m 31s

Définition de l'inductance propre

$$\Psi = N \Phi \quad \Phi = \mathcal{L} \cdot \theta = \mathcal{L} N \cdot i$$

$$\Psi = N \mathcal{L} N \cdot i = \underbrace{N^2 \mathcal{L}}_{L = \text{inductance [H]}} \cdot i$$

$$\Psi = L i$$

$$u = R \cdot i + \frac{d\Psi}{dt} \quad \begin{array}{l} \text{Hyp: } L = \text{cste} \\ \downarrow \\ = R \cdot i + L \frac{di}{dt} \end{array}$$

Si maintenant on applique ce qu'on vient de calculer, pour calculer le flux totalisé dans une bobine et remplace ce Ψ par Li , et en faisant la supposition ou l'hypothèse que l'inductance est une constante juste pour cet exemple, à ce moment là, on retrouve une équation extrêmement connue : $R i + L (di / dt)$, qui n'est autre que l'équation en électrotechnique que nous avons trouvé lorsqu'on a une relation entre tension/courant dans un système RL. Avec bien sûr R et L qui sont constants. On retrouve ici cette fameuse équation $U = R i + L (di / dt)$. On se rappelle aussi qu'en électrotechnique, nous n'avions pas eu la possibilité de définir l'inductance, mais juste de dire, la relation entre tension courant dans une inductance U est égale à $L (di / dt)$, on a la démonstration ici et le lien fort magnétique avec le flux totalisé est l'explication pour laquelle finalement on trouve cette inductance propre. On rappelle dans que cette inductance propre elle, c'est donc N^2 fois la perméance, la perméance μ fois la surface sur une distance, c'est donc lié à la fois aux propriétés magnétiques du milieu dans lequel le champ magnétique passe à cause du μ : la perméabilité magnétique, mais aussi les dimensions, puisqu'on a la surface et on a la distance.

Notes

Summary



3m 06s

Définition de l'inductance propre

$$\Psi = N \Phi \quad \Phi = \mathcal{L} \cdot \theta = \mathcal{L} N \cdot i$$

$$\Psi = N \mathcal{L} N \cdot i = \underbrace{N^2 \mathcal{L}}_{L = \text{inductance [H]}} \cdot i$$

$$\Psi = L i$$

$$u = R \cdot i + \frac{d\Psi}{dt} \quad \begin{array}{l} \text{Hyp: } L = \text{cste} \\ \downarrow \\ = R \cdot i + L \frac{di}{dt} \end{array}$$

$$L = N^2 \mathcal{L} = \frac{\Psi}{i}$$

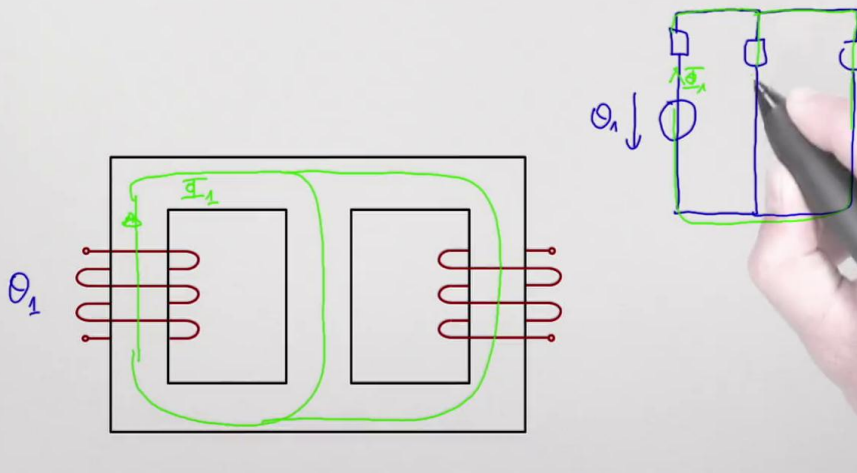
Donc, on voit que l'inductance est à la fois liée aux matériaux dans lequel le champ magnétique est en train d'évoluer. Mais aussi des dimensions du système. On voit aussi que c'est une égalité avec le flux totalisé divisé par le courant puisque, par définition, c'est l'inductance. Donc voilà, c'est pas tellement difficile et pourtant c'est une notion, l'inductance, extrêmement importante. On va dire que quand il y a qu'une seule bobine, je pense qu'on peut assez aisément à travers ce tableau comprendre la phénoménologie. On verra dans une autre leçon qu'est-ce qui se passe lorsqu'on a des flux qui passent d'une bobine à une autre, ou qu'il y a, une combinaison des flux entre les deux. Et là c'est une autre affaire. Et c'est le début.

Notes

Summary



4m 38s

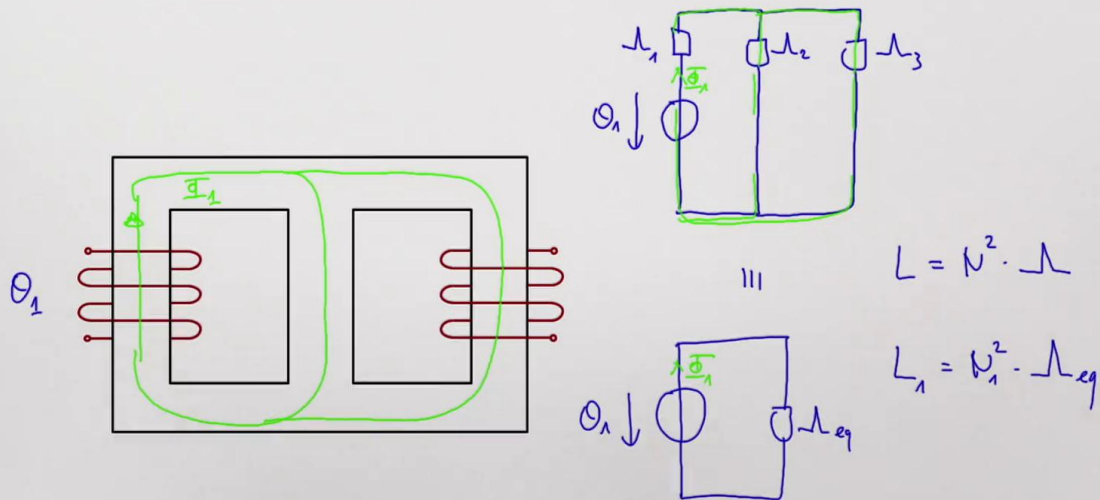


Alors je vous propose ici, un petit exemple, où on a cette structure en fer avec deux bobines. On va en considérer qu'une seule et dire qu'ici on a un potentiel magnétique θ_1 , qui crée un flux magnétique. Alors ce flux magnétique, il est où ? Et bien, il va être créé dans cette bobine. Et puis il va aller où ? Et bien, il va aller ici. Mais il va aussi aller là. Comment faire pour calculer l'inductance de cette bobine qui crée le flux vert ? Alors peut-être qu'il faut que je note aussi ici que c'est le flux de la bobine 1 qui est là. Comme on l'a vu précédemment on peut faire un schéma magnétique équivalent. Donc je fais ici un schéma magnétique équivalent de cette structure. On a d'abord une source : le potentiel θ_1 qui est ici. On a différentes branches avec du fer. Alors, on va mettre quelques éléments pour représenter la structure que nous avons là. Et retrouver finalement le dessin en vert qu'on a ici, pour montrer le flux vert qui est ici Ψ_1 qui circule là et qui circule ici, pour se refermer là. Donc on a comme ça, très exactement, un schéma qui représente l'exemple que l'on a ici à gauche.

Notes

Summary



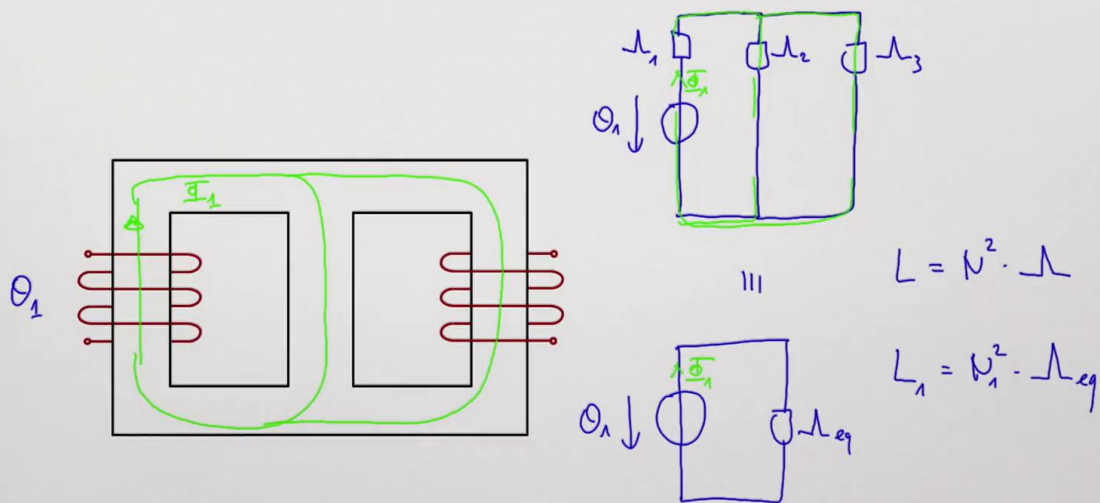


Alors, qu'est-ce qu'on a là, on a une perméance de fer une perméance de fer, et une perméance de fer qui représente ces blocks de fer, je vais pas forcément entrer dans les détails, c'est surtout la phénoménologie. On cherche ensuite à simplifier ce schéma et ce schéma peut se simplifier assez facilement puisqu'on a λ_2 qui est en parallèle avec λ_3 , et ensuite en série avec λ_1 , et qui va donner un schéma plus simple, avec θ_1 , avec une perméance équivalente et toujours notre flux ici Ψ_1 , qui circule mais cette fois-ci comme on l'a simplifié plus qu'une seule branche. Comment calculer l'inductance propre de cette bobine ? Et bien on sait que l'inductance c'est le nombre de spires fois la perméance. Et bien voilà, la perméance que voit la bobine, ici θ_1 , cette perméance voit cette perméance équivalente. Donc on peut dire que l'inductance 1 est égal au nombre de spires qu'il y a dans 1 au carré, multiplié par cette perméance équivalente. Donc voilà, on a trouvé ici, l'inductance propre de la bobine 1 et vous voyez que ça se résume à une résolution de circuit. On essaie de voir quelle est la perméance que "voit" la bobine numéro une pour chercher l'inductance numéro une.

Notes

Summary





Si on voulait chercher l'inductance numéro deux et bien on calculerait une autre perméance équivalente qui n'est pas tout à fait la même, parce que le schéma va être un petit peu différent en aura λ_1 en parallèle, avec λ_2 en série avec λ_3 , et ça nous donnera une nouvelle équation, une nouvelle perméance équivalente avec une autre inductance. Donc voilà, le calcul d'une inductance propre est relativement aisé, et surtout basé sur cette histoire de schémas magnétiques équivalents, qui permet de simplifier les choses et de finalement trouvé le résultat.

Notes

Summary



8m 42s



- Définition de l'inductance propre
- Exemple avec deux bobines

Voilà en conclusion, on a vu dans cette leçon la définition de l'inductance propre plus généralement de l'inductance, on a vu un exemple avec deux bobines, et voir que en réduisant un schéma magnétique équivalent, on arrive à déterminer quelle est la perméance vu par cette bobine. Et ainsi assez aisément trouver cette inductance propre. Merci.

Notes

Summary



9m 13s