

FICHE DE LEÇON

Classe(s): Terminale D
THEME: ÉLECTROMAGNÉTISME
TITRE DE LEÇON : AUTO-INDUCTION
Durée : (4 h)

HABILETÉS	CONTENU
Définir	le flux propre.
Connaître	l'expression du flux propre $\phi_p = L i$.
Expliquer	le phénomène d'auto-induction.
Connaître	la loi de l'auto-induction.
Déterminer	l'inductance L d'un solénoïde.
Connaître	- l'expression de l'inductance L d'un solénoïde. - l'unité d'inductance.
Connaître	l'expression de : - la tension aux bornes d'une bobine ; - l'énergie magnétique emmagasinée dans une bobine..
Déterminer	- la force électromotrice d'auto-induction. - la tension aux bornes d'une bobine. - l'énergie électromagnétique emmagasinée dans une bobine.
Appliquer	la loi de l'auto-induction.

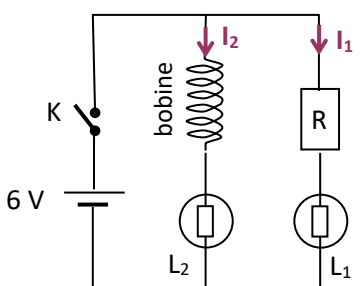
SITUATION D'APPRENTISSAGE

En regardant un documentaire sur la chaîne Discovery science, une élève en classe de T^{le} D du Collège IGES de Yopougon apprend que le retard mis par certaines lampes fluorescentes à s'allumer normalement est dû au phénomène d'auto-induction dans les bobines qu'elles contiennent.

Toute contente de cette nouvelle découverte, elle partage l'information avec ses camarades de classe. Ensemble, elles décident de s'informer sur le phénomène d'auto-induction, de déterminer la f-é-m d'auto-induction, la tension aux bornes d'une bobine, l'énergie emmagasinée dans une bobine et d'appliquer la loi de l'auto-induction.

<u>Matériel par poste de travail</u>	<u>Supports didactiques</u>
- - Aimants droits - Aimants en U - Rails de Laplace - Conducteur rectiligne - Tige de Laplace - Alimentation 6V-5A - Rhéostat 8A - Balance de Cotton -	▪ ▪ Livre de Physique AREX Terminale C et D.. - Planche de schéma
	<u>Bibliographie</u> ▪ Livre de Physique AREX Terminale C et D. ▪ Guide et programmes Terminale C et D.

Plan de la leçon

Moments didactiques/ Durée	Stratégies pédagogiques	Activités du professeur	Activités des élèves	Trace Ecrite
Présentation	Questions/ réponses	Rappels/pré requis	Les élèves répondent aux questions	AUTO-INDUCTION
Développement	Expérimentation Travail de groupe Travail individuel	Faire lire la situation par un élève. -Que veulent faire les élèves?	Les élèves lisent la situation	1– MISE EN EVIDENCE : 1.1 – <u>Expérience et observation</u> :  Lorsqu'on ferme K : - L_1 s'allume instantanément avec un éclat normal et fixe. - Le courant prend instantanément une valeur constante I_1. - On observe un retard à l'allumage de L_2. - L'éclat augmente progressivement avant de se stabiliser. - Le courant dans la branche augmente lentement avant de se stabiliser à I_2.

Développement (suite)

Expérimentation

Travail de
groupe

Travail
individuel

1. 2 – Visualisation à l'oscilloscope :

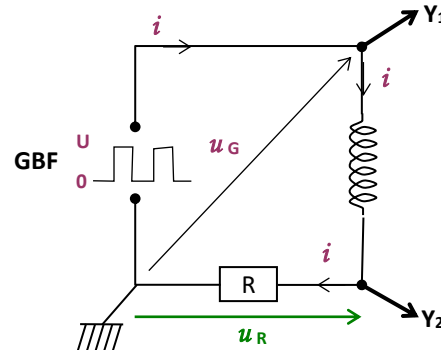
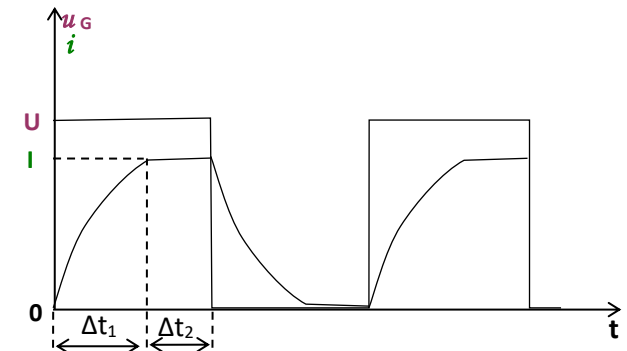


Schéma du montage :

Y₁ : Voie 1 de l'oscilloscope visualise la tension u_G
délivrée par le GBF.

Y₂ : Voie 2 de l'oscilloscope visualise la tension u_R



Oscillogrammes :

Δt₁ : Phase transitoire.

Δt₂ : Régime permanent

1.3 – Interprétation - Conclusion :

Au cours de l'établissement du courant dans la bobine, i passe de 0 à I .

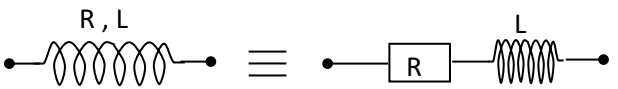
Cette variation du courant dans la bobine entraîne l'apparition d'un courant i_0 qui s'oppose à l'augmentation de i . La bobine se comporte comme un générateur de fém e qui crée le courant i_0 .

On appelle : i_0 **courant induit** et e **fém. d'auto-induction**

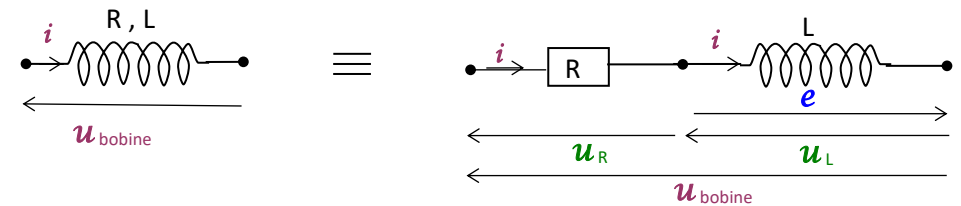
Développement (suite)	Expérimentation Travail de groupe Travail individuel			2– Fém D’AUTO - INDUCTION ET INDUCTANCE : * La fém. (e) d’auto – induction : est donnée par la relation : $e = -L \frac{d(i)}{dt}$ e en Volt (V) L est une constante qui ne dépend que des caractéristiques de la bobine. * L et appelé coefficient d’auto – induction ou inductance de la bobine. Son expression est : L s’exprime en Henry (H) $L = \mu_0 * \frac{N^2 * S}{\ell}$ Avec: μ_0 : la perméabilité du vide. $\mu_0 = 4\pi.10^{-7}$ SI. N : le nombre de spires de la bobine. ℓ (m) : la longueur de la bobine. 3– TENSION AUX BORNES D’UNE BOBINE : 3.1 – Schéma équivalent : Une bobine est caractérisée par deux grandeurs physiques ; - Sa résistance (R) due aux fils électriques,
---	---	--	--	---

Développement
(suite)

- Son inductance (L) due aux spires.

Elle a pour schéma équivalent : 

3. 2 – Loi d'Ohm :



$$* u_R = R \times i \quad ; \quad u_L = -e = - \left(-L \frac{d(i)}{dt} \right) = L \frac{d(i)}{dt}$$

$$u_L = -e = L (di / dt)$$

$$* u_{bobine} = u_R + u_L = R \times i + L \frac{d(i)}{dt}$$

$$u_{bobine} = u_R + u_L = R i + L \frac{d(i)}{dt}$$

Remarque

Si $i = \text{Cte} \Rightarrow di / dt = 0 \Rightarrow u_L = 0 \Rightarrow u_{bobine} = u_R$

La bobine se comporte comme une résistance pure.

4 – ENERGIE DANS UNE BOBINE :

**Développement
(suite**

A chaque instant (t), l'énergie emmagasinée dans une bobine (énergie magnétique)
est donnée par la relation : $E = \frac{1}{2} L \times i^2$

Cette énergie ne peut être conservée. Lorsqu'on ouvre le circuit électrique,
elle est libérée sous forme d'éclair (Energie lumineuse et thermique).

Exercices : n° 5, 6, 7 page 106 n° 8, 9, 10 page 107 du livre AREX Terminale C et D.

Développement (suite				
--	--	--	--	--

Développement (suite				
--	--	--	--	--

	Travail individuel			
--	-----------------------	--	--	--

--	--	--	--	--

EVALUATION				
------------	--	--	--	--

--	--	--	--	--