

### **Remarques jury :**

L'algèbrisation rigoureuse des grandeurs électriques et mécaniques est nécessaire lors de la paramétrisation. Dans cette leçon, le plus grand soin s'impose dans la définition des orientations et des conventions de signe. Les applications doivent occuper une place significative dans la présentation. Il n'est pas admissible à ce niveau de confondre les forces de Lorentz et de Laplace. Il n'est pas nécessaire de traiter en détail les deux types d'induction. Ce ne sont pas les machines de technologie complexe qui illustrent le mieux la leçon. En outre, il est impératif de faire le lien entre f.e.m. et courants induits. Cette leçon est consacrée à un phénomène particulièrement important, tant du point de vue de la physique fondamentale que de celui des applications technologiques. Le sujet ne doit donc pas être traité de manière trop formelle et un temps suffisant doit être consacré aux applications. Il faut orienter les circuits filiformes et ne pas s'y limiter : les applications mettant en jeu des courants volumiques induits sont particulièrement appréciées.

**Remarques :** Le cours présentée en plein est très complet, trop pour une leçon à présenter en agreg. Je partirais plutôt avec un plan de ce type (niveau CPGE):

#### I - Description du phénomène d'induction

- 1) Mise en évidence expérimentale

Passage d'un aimant dans une bobine avec mesure du du courant (début poly M20)

- 2) Loi de Faraday

Expression de la loi. Cohérence avec l'expérience (signe - et vitesse à laquelle on met l'aimant). Différence Neumann/Lorentz.

- 3) Loi de Lenz

Simple loi de modération, mais très importante. En fait correspond au signe - de Faraday.

#### II - Auto-induction et induction mutuelle

- 1) Auto Induction

Cas particulier où le circuit est à la fois inducteur et induit. Inductance d'une bobine.

- 2) Induction mutuelle

Un circuit en influence un autre. Fonctionnement des transformateurs

#### III - Applications

- 1) Cas de Neumann : Rail de Laplace

Classique, détaillé dans le plan de Marie

- 2) Cas de Lorentz : le microphone électrodynamique.

Voir plan PH-Suet

### **Questions du Jury :**

- Qu'est-ce qu'il y a de particulier sur les transformateurs (feuilletage), pourquoi ?

Pour éviter les courants de Foucaults qui font perdre de l'énergie :

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Courants\\_de\\_Foucault#:~:text=On%20appelle%20courants%20de%20Foucault,masse%20dans%20un%20champ%20magn%C3%A9tique.](https://fr.wikipedia.org/wiki/Courants_de_Foucault#:~:text=On%20appelle%20courants%20de%20Foucault,masse%20dans%20un%20champ%20magn%C3%A9tique.)

- Intérêt du ferromagnétisme dans le transformateur ?

Circuit magnétique qui canalise les lignes de courants pour qu'elle passent bien dans la bobine (vient de divergence de  $B = 0$ )

- Comment traiter un problème d'induction si on est hors des cas simples de Neumann et Lorentz ?

Je dirais qu'on peut toujours se placer dans le référentiel du circuit (s'il est indéformable), et donc se ramener à un circuit fixe dans un champ  $B$  variable.

- Validité de la loi de Faraday ?

Elle découle de Maxwell appliqué dans le cadre de l'ARQS.

- Elle se démontre ?

Oui, même si elle était à l'origine empirique. Elle découle de Maxwell Faraday, il suffit de savoir que la force électromotrice sur un circuit est la circulation du champs  $E$  sur ce circuit.