

**Programme de colles de Physique**  
**Semaine 29 du 8 au 12 Juin 2026****Chapitre 24 : Action d'un champ magnétique**

Force de Laplace : expérience des rails de Laplace - force exercée sur un élément de courant  $Idl$  puis intégration sur un tronçon rectiligne - point d'application - Puissance associée

Applications traitées en cours : le moteur électrique (roue de Barlow) - le haut-parleur électrodynamique (sans les aspects inductifs...)

Couple magnétique : résultante des actions de Laplace exercées sur une spire (démonstration à maîtriser pour une spire rectangulaire) parcourue par un courant  $I$  : résultante nulle et couple résultant non nul - expression à l'aide du moment magnétique de la spire. Généralisation admise à tout moment magnétique. Positions d'équilibre et stabilité d'un moment magnétique placé dans un champ magnétique extérieur.

Application à la boussole. Effet d'un champ tournant. Moteur synchrone. Stabilité.

**Induction**

Expérience historique de Faraday. Loi de Lenz.

Importance de la notion de flux magnétique. Loi de Faraday telle que formulée par Neumann :  $e = -d\Phi/dt$ .

Générateur fictif à placer dans un schéma équivalent en convention générateur.

Auto-induction : Flux propre, Inductance propre  $L$ , cas d'une bobine longue, méthodes de mesures, aspects énergétiques.

Induction mutuelle : Coefficient  $M$ , caractère algébrique, cas de deux bobines longues emboîtées, méthode de mesure, circuits couplés.

Expérience des rails de Laplace en mode générateur. Analyse qualitative. Equations électrique et mécanique couplées. Bilan de puissance.  $P_e + P_L = 0$

**Questions de cours suggérées :**

- **Force de Laplace : expression, origine et point d'application.**
- **Résultante des actions mécaniques de Laplace exercées sur une spire rectangulaire**
- **Production d'un champ  $B$  tournant – Machine synchrone – Stabilité**
- **Notion de flux magnétique et loi de Faraday**
- **Autoinduction, cas du solénoïde, méthode de mesure.**
- **Coefficient d'induction mutuelle**
- **Couplage électromécanique et conversion de puissance dans la géométrie simplifiée des rails de Laplace.**