



BLAISE PASCAL
PT 2019-2020

Révisions – Bloc 11

Induction

| Année | Chapitre | Ce qu'il faut réviser | Support | Prioritaire | 😊 |
|-------|-------------------|--|----------------|-------------|---|
| PTSI | Induction | Loi de Faraday, loi de Lenz | | ** | |
| PTSI | Induction | Induction mutuelle, modif de la loi de comportement de la bobine (R), circuits équivalents (M) | Révisions ex 3 | ** | |
| PTSI | Induction | Transformateur idéal : constitution, loi des tensions (R+D) | | | |
| PTSI | Conv de puissance | Exemple fondamental : rails de Laplace comme moteur (tension imposée => mise en mouvement) (M) | Révisions ex 1 | ** | |
| PTSI | Conv de puissance | Exemple fondamental : rails de Laplace comme générateur (force imposée => apparition d'un courant) (M) | Révisions ex 2 | * | |
| PTSI | Conv de puissance | Haut parleur : obtenir les éq électrique et mécanique, la modélisation étant rappelée (M) | Révisions ex 6 | | |
| PTSI | Conv de puissance | Utiliser la conservation de la puissance : $P_{\text{lapl}} + e_{\text{ind}} i = 0$ (M) | Révisions ex 6 | | |
| PTSI | Conv de puissance | Moment magnétique ($m = i S n$) et couple magnétique ($m \wedge B$) (R) | Révisions ex 7 | | |

Les exercices indiqués sont ceux du TD de révision que nous avons fait ensemble mercredi 4 mars.

Plan de la fiche

| | |
|----------------------------------|---|
| I Ressources en ligne | 1 |
| II Rappels de cours et exercices | 1 |
| III Questions de cours | 2 |

I - Ressources en ligne

Scanner ou cliquer sur les QR-code pour accéder aux ressources.

- **Sur l'ENT** : outre cette fiche de révisions, vous trouverez en complément de vos cours de PTSI les versions « prof » de mes anciens cours de PTSI sur l'induction. Plusieurs d'entre vous m'avaient demandé la démonstration de la loi des tensions du transformateur au moment où nous avons fait les révisions, il s'agit du dernier paragraphe du chapitre I2. N'hésitez pas à poser des questions complémentaires en cas de besoin.
- **L'essentiel du cours sous forme de cartes mémo** : cartes réalisées par Christophe Cayssiols.



Cartes utilisables pour ce bloc de révisions : toutes celles des blocs « phénomène d'induction » et « conversion d'énergie électromagnétique », rangées avec les autres cartes d'électromagnétisme.

- **Qmax : QCM d'applications directes du cours**



Choisir d'abord le mode « j'apprends » puis éventuellement le mode « je révise ». Ces QCM correspondent au programme de PCSI, certaines notions peuvent donc vous être inconnues : me demander en cas de doute.

Thèmes abordés dans ce bloc de révisions : choisir « électromagnétisme » puis « induction ».

II - Rappels de cours et exercices

Il me semble que vous avez eu un formidable TD de révisions cette année ... et que vous n'avez donc besoin de rien de plus ! Mais n'hésitez pas à demander quand même ☺

III - Questions de cours

1 - Rappeler le modèle du transformateur idéal et établir la loi des tensions.

Un transformateur idéal se modélise par deux bobinages autour d'un noyau ferromagnétique parfait dont on admet qu'il canalise parfaitement les lignes de champ magnétique. Par conséquent, le flux ϕ au travers d'une spire du bobinage primaire est égal au flux au travers d'une spire du bobinage secondaire. Le résultat s'obtient en appliquant la loi de Faraday aux deux bobinages en tenant compte du nombre de spires : en régime variable (et au signe près sur les orientations),

$$\frac{u_2}{u_1} = \frac{N_2 \frac{d\phi}{dt}}{N_1 \frac{d\phi}{dt}} = \frac{N_2}{N_1}.$$

La notion de bornes homologues est hors programme.

2 - Définir le moment magnétique d'une spire plane et rappeler (sans démonstration) l'expression du couple de Laplace qu'elle subit lorsqu'elle est placée dans un champ magnétique uniforme. Un schéma est indispensable pour définir correctement les orientations.

Une spire parcourue par un courant i est orientée par la règle de la main droite, ce qui définit le vecteur normal unitaire \vec{n} . En notant S la surface de la spire, son moment magnétique est défini par

$$\vec{m} = iS\vec{n}.$$

Quand elle est placée dans un champ uniforme \vec{B} , elle subit le couple de Laplace

$$\vec{\Gamma}_{Lapl} = \vec{m} \wedge \vec{B}.$$

3 - Établir les équations mécanique et électrique des rails de Laplace utilisés comme un moteur, c'est-à-dire fermés sur un générateur extérieur de fém E_0 . On tiendra compte de la résistance r des rails.

4 - Établir les équations mécanique et électrique des rails de Laplace utilisés comme un générateur, c'est-à-dire dont la tige mobile est tractée par une force constante \vec{F}_0 . On tiendra compte de la résistance r des rails.

5 - Procéder au bilan de puissance sur l'un des deux exemples précédents et l'interpréter. Les équations électrique et mécanique seront données par l'interrogateur.