

## Programme de colle MPI - Semaine du 7/10

### ELECTROMAGNETISME

#### Magnétostatique

Flux du champ magnétique, équation de Maxwell-Thomson.

Circulation du champ magnétostatique : théorème d'Ampère, lien avec l'équation de Maxwell-Ampère.

Invariances et symétries. Application : câble cylindrique, solénoïde infini.

Quelques rappels d'induction : inductance propre d'un solénoïde.

Dipôle magnétique : moment magnétique associé à un circuit, champ créé par le dipôle, action d'un champ extérieur uniforme.

### MECANIQUE

#### Lois du frottement solide

Solide indéformable, composition des vitesses.

Cas du solide en translation et du solide en rotation autour d'un axe fixe.

Lois de Coulomb pour le frottement de glissement : dans le cadre du programme on se limite à la translation d'un solide par rapport à un autre.

Aspects énergétiques

#### Questions de cours

1. Champ magnétique créé par un solénoïde infini. Application : inductance propre d'une portion de solénoïde de longueur H.
2. Champ magnétique créé par un plan infini d'épaisseur e parcouru par un courant  $\vec{j} = j\vec{u}_y$  (démonstration à partir de Maxwell-Ampère).
3. Solide indéformable : description d'un solide en translation (quantité de mouvement, moment cinétique, énergie cinétique) / d'un solide en rotation autour d'un axe fixe (moment cinétique, énergie cinétique).

#### Compétences mathématiques :

1. Connaître et savoir utiliser :  $\overrightarrow{\text{rot}}(\overrightarrow{\text{rot}} \vec{E}) = \overrightarrow{\text{grad}}(\text{div} \vec{E}) - \Delta \vec{E}$
2. Expression du Laplacien  $\Delta \vec{E}$  en coordonnées cartésiennes.