Colle

S6

Interrogations Orales PSI*

2026-2027

Semaine du 9 novembre 2026

Les interrogations peuvent se composer de :

- Une question de cours ou un exercice d'application rapide choisi par le colleur.
  Les questions de cours classiques sont mises en évidence dans ce document pour chaque chapitre.
  ⚠ Si au bout de 10-15 min la question de cours n'est pas terminée ou si le cours n'est pas su, la note finale ne pourra pas dépasser 9.
- Après 10 min maximum, on traitera un voire deux exercices donnés par le colleur sur le programme de la semaine en cours.

Programme et exemples de questions de cours

D2 - Électrocinétique

- **Conducteur ohmique :** modèle de Drüde, démonstration de la loi d'Ohm locale, ordre de grandeur de la conductivité électrique du cuivre.
  Démonstration de la résistance électrique d'un conducteur filiforme en régime stationnaire : expression de la résistance d'un câble cylindrique parcouru uniformément par un courant parallèle à son axe.
- **Puissance volumique cédée aux porteurs de charges par la force électrique** : expression et démonstration .
  Cas d'un conducteur ohmique : puissance dissipée par effet Joule

D3 - Magnétostatique

- Démonstration de l'expression du champ magnétique et inductance propre d'un solénoïde (cas du modèle d'un solénoïde infini).
- Démonstration de l'expression du champ magnétique et inductance propre d'un tore bobiné.
- Démonstration de l'expression du champ magnétique créé par un conducteur rectiligne infini.
- Démonstration de l'expression du champ magnétique créé par un conducteur cylindrique de longueur infini parcouru par un courant uniforme (question déjà évaluée en classe par la méthode du th. d'Ampère).
- Force de Lorentz, force de Laplace s'exerçant sur un conducteur filiforme, force volumique de Laplace (expliquer le passage d'une force à l'autre)

D4 - Équations de Maxwell

- **Équations de Maxwell** : formulation locale, passage à la formulation intégrale.
- **Bilan d'énergie électromagnétique :** identité de Poynting (démonstration pour le groupe 1), signification physique de chaque terme, passage au bilan intégral, intégration entre $t = 0$ et t (avec des schémas).
- **Conducteur ohmique en A.R.Q.S :**
  - équation régissant l'évolution de $\rho(t)$, constante de temps de relaxation, condition d'ARQS, conséquence sur ρ
  - simplification de l'équation de Maxwell-Ampère par comparaison des densités volumiques de courant (voir TD).

D5 - Induction de Neumann

- **Phénomène d'induction de Neumann :** présentation et condition d'existence, exemples, loi de modération de Lenz (énoncé et inégalité), loi de Faraday (force électromotrice induite : convention, schéma électrique équivalent), lien avec la relation de Maxwell-Faraday.

- **Circuits couplés :** flux propre et inductance propre, flux mutuel et inductance mutuelle, démonstration des relations tension-courant, schéma électrique équivalent, symbole, bilan énergétique, énergie magnétique emmagasinée.
- **Courants de Foucault :** présentation du phénomène physique, modélisation (champ magnétique inducteur, champ électrique induit, densité volumique de courant induit, puissance moyenne dissipée, exploitation de son expression). (question déjà évaluée en classe)