

---

**Programme de colles**  
**du 19/11/2024 au 22/11/2024**  
**Semaine 08 - S47**

---

Notions à maîtriser

*En italique*

Démonstrations à maîtriser

En bleu

Méthodes à maîtriser

En gras

Exercice du TD correspondant

En gras et en orange

---

**Physique TH01 : Diffusion thermique (Cours + Exercices)**

**Voir programme précédent.**

**Physique EM04 : Équations de Maxwell (Cours + Exercices)**

**Voir programme précédent.**

Équations de Maxwell en statique. Cas des champs lentement variables.

*Aucune connaissance a priori de l'ARQS magnétique (ou électrique) n'est exigible. De telles hypothèses doivent être rappelées en début d'exercice.*

Existence du potentiel électrostatique.

Équation de Poisson, *démonstration*. Équation de Laplace, *démonstration*.

Potentiel gravitationnel  $\phi$ . Équation de Poisson et de Laplace pour la gravitation, *démonstrations*.

**Savoir appliquer les équations de Poisson et Laplace dans les cas électrostatique et gravitationnel : *ex. 2, ex. 7***

**Physique EM05 : Énergie du champ électromagnétique (Cours uniquement)**

Densité volumique de force électromagnétique : expression, *démonstration*.

Puissance volumique fournie par un champ EM à la matière : expression, *démonstration*.

Loi d'Ohm locale *admise*. Conductivité électrique d'un matériau ohmique. Ordres de grandeur.

Densité volumique de puissance dissipée par effet Joule dans un conducteur ohmique : expression, *démonstration*.

Énergie électromagnétique  $U_{em}(t)$ . Densité volumique d'énergie EM  $u_{em}(M, T)$ .

Expression *admise* en fonction de  $\vec{E}$  et  $\vec{B}$ .

Vecteur de Poynting  $\vec{\Pi}(M, t)$ . Lien avec la propagation du champ.

Expression *admise* en fonction de  $\vec{E}$  et  $\vec{B}$ .

Puissance EM transmise à travers une surface élémentaire : flux du vecteur de Poynting.

Bilan intégral d'énergie EM : équation générale, expression intégrale, *démonstrations*.