

# Programme de khôlle semaine n°9

Physique-chimie MPI/MPI\*

Du 25 au 29 novembre 2024

## Traitement du signal :

- 3. Filtrage d'un signal périodique : tout exercice
- 4. Numérisation : tout exercice
  - Échantillonnage, fréquence d'échantillonnage, conversion analogique-numérique, résolution de la numérisation
  - Lecture d'une suite de 0 et 1 pour reconstituer le signal d'origine
- 5. Précautions à prendre avec l'échantillonnage : tout exercice
  - Apparition de fréquences parasites  $f_e \pm f$  dans le signal échantillonné, aliasing, critère de Shannon-Nyquist, filtre passe-bas anti-aliasing
  - Influence de la durée totale d'échantillonnage
  - Contrainte  $2f_{\max} < f_e < Nf_{\min}$  pour l'échantillonnage

## Électromagnétisme :

- 3. Équation de Maxwell-Gauss : tout exercice
- 4. Équation de Maxwell-Faraday électrostatique : tout exercice
  - Nullité du rotationnel de  $\vec{E}$ , existence du potentiel électrostatique

Exemples traités en cours et à connaître :

- boule uniformément chargée en volume (par analogie avec le cas gravitationnel)
- charge ponctuelle

- Régularité du champ et du potentiel électrostatique sur diverses distributions
- Surfaces équipotentielles, orthogonalité aux lignes de champ
- Équations de Poisson et Laplace
- Force et énergie potentielle électrostatiques
- 5. Électrostatique et électricité — tension : *exercices simples seulement*
  - $\vec{E}$  est à circulation conservative, définition de la tension électrique comme intégrale de circulation, orientations relatives du contour et de la flèche de tension
  - Additivité des tensions, loi des mailles

Exemple traité en cours et à connaître **absolument** : le condensateur plan !

- champ électrostatique par méthode de superposition
- tension aux bornes du condensateur
- capacité et ordres de grandeur usuels
- potentiel électrostatique à l'intérieur
- densité volumique d'énergie électrostatique (admise et constatée sur cet exemple)

- 6. Électrostatique et électricité — courant : *cours seulement*
  - Distinction entre porteurs de charges libres et liés, vecteur densité volumique de courant, intensité définie comme intégrale de flux
  - Loi des nœuds en écritures locale et intégrale
  - Modélisations surfacique et linéique du courant
  - Modèle de conduction de Drude, lois d'Ohm locale et intégrale, résistance d'un conducteur cylindrique
  - Modèle du conducteur parfait, théorème de Coulomb