

Programme de Khôlles de Physique-Chimie.

➔ Sous forme de questions de cours et d'exercices, on interrogera sur :

ELECTROMAGNETISME DES REGIMES VARIABLES (PT)

- **Equations de Maxwell** : formes locales, formes intégrales, différences avec la statique, conservation de la charge, courant de déplacement (cas des condensateurs)
- **Energie électromagnétique d'un champ EM** :
 - **Vecteur de Poynting** (*définition, expression, utilisation*)
 - **Densités d'énergie électrique et magnétique d'un champ EM**
 - **Puissance volumique échangée avec des courants** traversant une zone de champ électromagnétique
 - Formes locale et intégrale du bilan d'énergie électromagnétique
- **ARQS « magnétique »** dans les conducteurs : simplification(s)
- **Cas de l'espace isolant d'un condensateur** : pas de courant dû à des porteurs de charge (simplification)
- **Equation d'onde de D'Alembert pour E et B dans le vide** (*sans charges ni courants*)
 - **Etablissement des équations découplées**
 - Solution **générale** : combinaison linéaire d'ondes propagatives et régressives
 - Solution **particulière** : Onde **Plane Progressive** (obligatoirement transverse électrique et transverse magnétique dans le vide + relation de structure d'une OPP) puis Onde **Plane Progressive Harmonique** (relation de structure d'une OPPH)
 - **Polarisation d'une OPPH** dans le vide : cas général elliptique, **cas particulier de la Polarisation Rectiligne** (+ Polaroids : loi de Malus)
 - **Relation de dispersion** d'une OPPH dans le vide (milieu non dispersif) : conséquence sur **la vitesse de phase de l'onde**.
 - **Réflexion d'une OPPH PR en incidence normale sur un métal réel** : **effet de peau** (ou profondeur de pénétration électromagnétique dans le métal)(estimation de l'épaisseur de peau fonction de la fréquence de l'onde électromagnétique incidente, ordres de grandeur à différentes fréquences)
 - **Cas du métal parfait** : nullité des champs en son sein, courants surfaciques exclusivement, onde réfléchie puis superposition **stationnaire (noeuds et ventres de E et B)**
 - Si deux limites spatiales : discrétisation des longueurs d'onde possibles et donc des fréquences compatibles (Fourier : DSF).
 - Différents types de guides d'onde.
 - **Exemple important du câble coaxial** : Propagation l'énergie électromagnétique dans le diélectrique (isolant) entre l'âme et la gaine, expression des ondes de densité de charges surfaciques et de densité de courant surfacique, **modèle électrocinétique des ondes d'intensité et de potentiel**, impédance Z_c du câble, conditions de réflexion de l'onde en terminaison de câble dans les 3 cas : court-circuit ($Z_T=0\Omega$), sortie ouverte ($Z_T \rightarrow \infty$) ou enfin $Z_T=Z_c$.