

PROGRAMME COLLES DE PHYSIQUE SPE MP ;

Semaine du 09 au 13 février 2026.

Question de cours : (ces questions pourront apparaître au sein d'un exercice)

- Equation de conservation de la charge : démonstration en géométrie plane unidimensionnelle .
- Equations de Maxwell : formes locales et intégrales . Passage de la forme locale à intégrale .
- Puissance volumique cédée par le champ électromagnétique aux charges en mouvement, loi d'Ohm locale ; densité volumique d'énergie électromagnétique, vecteur de Poynting : expressions, unités, signification physique (formulation intégrale) .
- Ondes em dans le vide : savoir établir l'équation d'onde, savoir écrire le champ électrique d'une onde polarisée rectilignement, à partir de la données de la direction de propagation et de la direction de polarisation . Savoir écrire une onde polarisée circulairement droite ou gauche . Savoir établir les propriétés des ondes planes monochromatiques à partir des équations de Maxwell (formulation des opérateurs différentiels pour la notation complexe), savoir calculer le champ magnétique, vitesse de phase, savoir calculer la vitesse de l'énergie moyenne .

Physique :

→ Expression des opérateurs différentiels en coordonnées cartésiennes.

→ Equations de Maxwell.

→ Energie électromagnétique.

→ → Onde électromagnétique dans le vide en l'absence de charges et courants:équation d'onde , ondes planes , forme générale de l'équation d'onde sous forme d'ondes planes (les étudiants doivent juste savoir vérifier qu'un fonction du type $f(x-ct)$ ou $g(x+ct)$ est solution de l'équation de d'Alembert) , onde plane progressive monochromatique , vecteur d'onde , propriétés (démontrées à partir des équations de Maxwell en complexe) : transversalité des champs , relation de structure , vitesse de phase , bilan d'énergie moyenne , vitesse de l'énergie ; polarisation rectiligne ; polarisation circulaire droite et gauche .

→ Electronique numérique : échantillonnage : théorème de Nyquist-Shannon, spectre d'un signal échantillonné, notion de repliement de spectre, filtre anti-repliement, résolution fréquentielle, calcul du pas de quantification à partir de la valeur pleine échelle et du nombre de bits, filtrage numérique : savoir à partir de la fonction de transfert écrire l'algorithme de filtres d'ordre 1 ou 2 basé sur la méthode d'Euler explicite .

Chimie :

→ Révision du programme d'oxydo-réduction de sup , thermodynamique rédox : oxydant , réducteur , nombre d'oxydation , équilibrage des demi-équations rédox , formule de Nernst , système électrochimique , piles ; lien entre ΔG d'une pile et enthalpie libre de réaction , lien entre potentiel standard et enthalpie libre standard , calculs de potentiels et de constantes d'équilibre par combinaisons linéaires de réactions ; diagrammes potentiels pH.