

MP Programme de colle n°7

SEMAINE DU 10-11-25 AU 14-11-25

Démonstrations à connaître :

1. On considère le cas de l'interféromètre de Michelson réglé en coin d'air et par une source étendue sous incidence quasi-normale.
 - a) Les interférences sont-elles localisées ?
 - b) La différence de marche en M, point de M_1 vaut $\delta(M)=2e_M$ avec e_M l'épaisseur du coin d'air en M. Que vaut l'ordre d'interférences ?
 - c) On forme l'image de M_2 à l'aide d'une lentille placée en sortie et d'un écran parallèle à cette lentille. Déterminer la différence de marche en un point M' de l'écran, image de M par la lentille.
 - d) Quelle est la nature de la figure d'interférences ? Déterminer l'interfrange i sur la surface de localisation, puis sur l'écran $i_{\text{écran}}$. On notera $x_{M'}$ l'abscisse de M' sur l'écran et γ le grandissement
2. Déterminer la relation entre la ddp U_{FG} et la circulation du champ électrostatique.
3. Déterminer la ddp U_{FG} entre les deux armatures d'un condensateur plan entre lesquelles règne un champ électrostatique E constant et perpendiculaire aux armatures dirigé de l'armature chargée positivement à celle chargée négativement.
4. Établir l'expression du champ électrostatique créé en tout point M de l'espace par une sphère uniformément chargée en volume
5. Établir l'expression du champ électrostatique créé en tout point M de l'espace par un cylindre infini uniformément chargé en volume
6. Établir l'expression du champ électrostatique créé en tout point M de l'espace par un plan infini uniformément chargé en surface.
7. Établir l'expression de la capacité C d'un condensateur plan.

Questions de cours sur les chapitres 3.4, 4.1.1 et 4.1.2:

Chapitre n°3.4 « Ex de dispositif par division d'amplitude : INTERFÉROMÈTRE DE MICHELSON ÉCLAIRÉ PAR UNE SOURCE SPATIALEMENT ÉTENDUE »

1. Présentation
2. Interféromètre réglé en lame d'air à faces parallèles
3. Interféromètre réglé en coin d'air

Chapitre n°4.1.1 « Introduction à l'électrostatique »

1. Loi de Coulomb
2. Champ électrostatique
 - 2.1 Champ électrostatique créé par une charge ponctuelle
 - 2.2 Ordres de grandeur de champs électrostatiques
 - 2.3 Champ électrostatique créé par un ensemble de charges ponctuelles
3. Distributions continues de charges
4. Symétries et invariances du champ électrostatique
 - 4.1 Plans de symétrie et d'antisymétrie
 - 4.2 Invariances
5. Potentiel électrostatique
 - 5.1 Potentiel électrostatique créé par un ensemble de charges ponctuelles
 - 5.2 Opérateur gradient
 - 5.3 Relation entre le champ et le potentiel électrostatiques
 - 5.4 Lignes et tubes de champ
6. Circulation du champ électrostatique
 - 6.1 Définition
 - 6.2 Différence de potentiel (ddp)

Chapitre n°4.1.2 « Théorème de Gauss »

1. Flux du champ électrostatique
2. Théorème de Gauss
 - 2.1 Énoncé et méthode
 - 2.2 Application à une sphère uniformément chargée en volume
 - 2.3 Application à un cylindre infini uniformément chargé en volume
 - 2.4 Application à un plan infini uniformément chargé en surface
3. Condensateur
 - 3.1 Capacité
 - 3.2 Détermination de la capacité (méthode et exemple du condensateur plan)
4. Analogie avec la gravitation
5. Équations de Poisson et Laplace (sans démonstration)
 - 5.1 Définition du Laplacien
 - 5.2 Équations de Poisson et Laplace

Exercices : chap 3.3, 3.4, 4.1.1 et 4.1.2.