

CHAPITRE 0 : INTRODUCTION À LA PHYSIQUE

I Grandeurs physiques, dimensions et unités**A Grandeurs physiques**

- 1) Définition
- 2) Grandeurs physiques indépendantes
- 3) Grandeurs physiques composées

B Dimensions

- 1) Définition et notation
- 2) Dimensions de base
- 3) Dimensions composées

C Unités

- 1) Définition et notation
- 2) Unités simples
 - (a) du système international (SI)
 - (b) usuelles
- 3) Unités composées
 - (a) à partir des unités simples
 - (b) usuelles
- 4) Conversions
 - (a) Multiples et sous-multiples
 - (b) Entre systèmes d'unités

II Analyse dimensionnelle**A Homogénéité****B Détermination de la dimension**

- 1) À partir de l'unité
- 2) À partir du nom
- 3) À partir de l'expression littérale

B Détermination de la forme de l'expression littérale
Résolution de l'équation aux dimensions**III Résultats numériques****A Présentation de la valeur**

- 1) Nombre de chiffres significatifs
- 2) Arrondi

B Application numérique**C Ordres de grandeur**

Questions de cours / Applications directes du cours :

1. Montrer que cette relation est homogène, par exemples :
la loi des gaz parfaits, l'équation différentielle temporelle de l'oscillateur harmonique (système masse-ressort à condition de donner l'unité de k ou pendule simple),...
2. Déterminer la dimension de la grandeur physique, par exemples :
la 3^{ème} loi de Kepler ou l'interaction gravitationnelle pour $\mathcal{G}$ ou la loi des gaz parfait pour R ,...
3. Déterminer par analyse dimensionnelle la relation, par exemples :
entre la masse m , constante de raideur k (en N.m^{-1}) et la pulsation ω du système masse-ressort ou entre l'accélération de pesanteur terrestre g , la longueur ℓ et la pulsation ω du pendule simple,...
4. Déterminer la gamme de longueurs d'onde du son λ_{son} ou la gamme de fréquences de la lumière visible f_{vis} .
5. ...

OPTIQUE GÉOMETRIQUE**CHAPITRE 1 : BASES DE L'OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE**

Sources lumineuses Modèle de la source ponctuelle monochromatique. Spectre.	Caractériser une source lumineuse par son spectre. Relier la longueur d'onde dans le vide et la couleur.
Modèle de l'optique géométrique Modèle de l'optique géométrique. Notion de rayon lumineux. Indice d'un milieu transparent.	Définir le modèle de l'optique géométrique. Indiquer les limites du modèle de l'optique géométrique.
Réflexion, réfraction. Lois de Snell-Descartes.	Établir la condition de réflexion totale.
La fibre optique à saut d'indice.	Établir les expressions du cône d'acceptance et de la dispersion intermodale d'une fibre à saut d'indice.

I Généralités sur la lumière**A Natures de la lumière**1) **Modèle géométrique**2) **Modèle ondulatoire**3) **Modèle corpusculaire****B Sources lumineuses**1) **Source primaire/secondaire**2) **Émission par incandescence/luminescence**3) **Caractère monochromatique/polychromatique**4) **Spectre d'émission continu/discret**5) **Source étendue/ponctuelle**

C Milieux de propagation

- 1) Transparent, linéaire, homogène et isotrope
- 2) Vitesses de la lumière
- 3) Fréquence et longueurs d'onde de la lumière
- 4) Indice optique
 - (a) Définition
 - (b) Réfringence
 - (c) Dispersion

II Lois de l'optique géométrique

A Cadre de l'optique géométrique

- 1) Condition
- 2) Conséquence

B Rayon lumineux

- 1) Définition
- 2) Propriétés
- 3) Retour inverse de la lumière

C Changements de milieux

- 1) Définitions
- 2) Lois de Snell-Descartes
 - (a) Enoncé
 - (b) Cas d'application de la loi de la réfraction

3) Réfraction limite et Réflexion totale

- (a) Réfraction limite
- (b) Réflexion totale

D La fibre optique multimodale à saut d'indice

- 1) Description
- 2) Modélisation et utilisation
- 3) Guidage avec propagation en canal directif par réflexion totale
- 4) Propriétés
 - (a) Cône d'acceptance : ouverture numérique
 - (b) Dispersion intermodale : débit maximal

Questions de cours / Applications directes du cours :

1. Énoncer les lois de Snell-Descartes sur la réflexion et la réfraction avec des schémas.
2. Étudier le cas où on traverse un dioptre dans le sens $1 \rightarrow 2$ avec $(n_1 < n_2)$.
Montrer que le rayon réfracté est toujours généré et obtenir l'expression de l'angle maximal de réfraction, appelé angle limite de réfraction.
3. Étudier le cas où on traverse un dioptre dans le sens $1 \rightarrow 2$ avec $(n_1 < n_2)$.
Montrer que l'on peut alors observer le phénomène de réflexion totale et expliciter alors le domaine auquel appartient l'angle d'incidence.
4. Déterminer un ordre de grandeur de la vitesse de la lumière dans l'eau ou dans le verre.
5. Fibre optique multimodale à saut d'indice :
Déterminer l'expression de l'ouverture numérique ON ou du débit maximal D_{max} .
6. ...