

# Physique 18-10

Schobert Néo

19 novembre 2021

## Table des matières

<b>1</b>	<b>Ensemble des chapitres :</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>18 octobre</b>	<b>2</b>
2.1	Question : . . . . .	2
2.2	Remarques . . . . .	3
<b>3</b>	<b>19 octobre</b>	<b>4</b>
3.1	Question : . . . . .	4
3.2	Remarques . . . . .	7
<b>4</b>	<b>8 Novembre</b>	<b>7</b>
4.1	Questions . . . . .	7
4.2	Remarques . . . . .	7
<b>5</b>	<b>9 Novembre</b>	<b>7</b>
5.1	Questions . . . . .	7
5.2	Remarques . . . . .	8
<b>6</b>	<b>15 Novembre</b>	<b>8</b>
6.1	Questions . . . . .	8
6.2	Remarques . . . . .	9
<b>7</b>	<b>16 Novembre</b>	<b>9</b>
7.1	Questions . . . . .	9
7.2	Remarques . . . . .	9
<b>8</b>	<b>19 Novembre</b>	<b>10</b>
8.1	Questions . . . . .	10
8.2	Remarques . . . . .	10

# 1 Ensemble des chapitres :

[1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10] [11] [12]

## 2 18 octobre

### 2.1 Question :

- Qu'est-ce que le blanc d'ordre supérieur ? [8]
- Qu'est-ce que la frange achromatique ? [8]
- Qu'est-ce que les teintes de Newton ? [8]
- Qu'est-ce qu'un objet de phase ? [8]
- Qu'est-ce qu'un réseau ? [6]
- Qu'est-ce que le pas du réseau [6]
- Relation nombre de trait par unité de longueur / pas [6]
- Comment sont caractérisés chaque trait d'un réseau ? et vers où émettent ces traits ? [6]
- Qu'observe-t-on après l'éclairage d'un réseau par un laser Hélium-Néon ? [6]

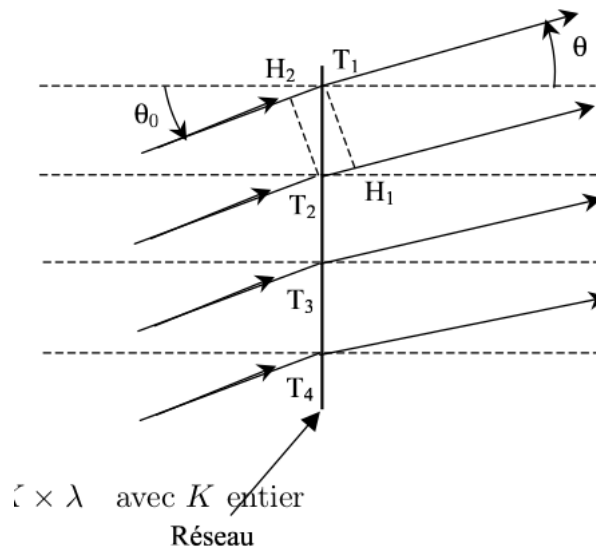


FIGURE 1 – Réseau en transmission

- Différence de marche entre deux ondes consécutives. [6]
- Rappeler la relation fondamentale des réseaux en transmission. [6]
- Qu'est-ce que l'ordre d'interférence du réseau ? [6]
- Pour quel ordre obtient-on les conditions de l'optique géométrique ? [6]

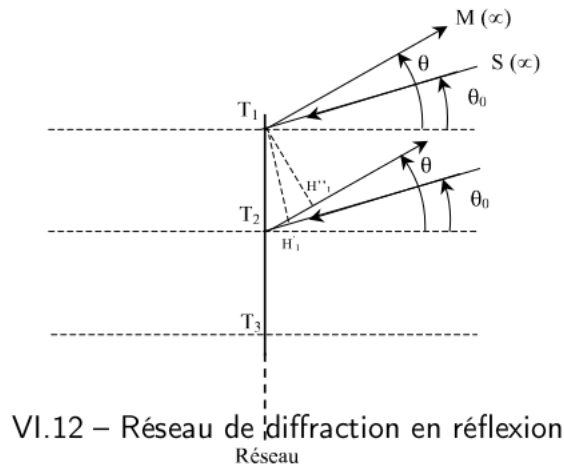


FIGURE 2 – Réseau en réflexion

- Rappeler la relation fondamentale des réseaux en réflexion. [6]
- Quelle expérience met en évidence la présence d'un minimum de déviation ? [6]
- Comment s'écrit la déviation ? Comment l'exploiter. [6]
- Cas intéressant de  $\theta_K$  en fonction de  $\theta_0$ . [6]
- Relation du minimum de déviation. [6]
- **Reprendre ici**
- Qu'est-ce que le pouvoir dispersif d'un réseau ? Donner la formule [6]
- Pour un réseau éclairé en incidence normale  $\theta_0 = 0$  par deux radiations  $\lambda_1 < \lambda_2$ , que dire ; selon  $K$ , de la déviation ? [6]
- A quel cas peut-on opposer cela ? (Cas du prisme) [6]
- Valeur de  $\Delta\varphi$  [6]
- Méthode pour calculer la fonction de réseau. [6]
- Formule fonction de réseau et intensité. [6]
- Périodicité de  $R(\Delta\varphi)$  [6]
- Cas d'annulation de  $R(\Delta\varphi)$  [6]
- Cas des maxima primaires : Conditions et conséquences pour  $R(\Delta\varphi)$ . [6]
- Que représente  $N$  ? [6]
- $R(\Delta\varphi)$  dans le cas des maxima primaires et largeur du pic central. [6]
- Valeur de  $\Delta(\Delta\varphi)$  largeur du pic central. [6]

## 2.2 Remarques

- Pourquoi  $\theta_0$  dépend de  $\theta_K$  ? [6]
- Pourquoi  $R(\Delta\varphi)$  est  $2\pi$ -périodique et pas  $\frac{2\pi}{N}$ -périodique ? [6]

### 3 19 octobre

#### 3.1 Question :

- Par rapport à quelle variable peut-on écrire  $R$  la fonction de réseau ? [6]
- Valeur de la largeur du pic central par rapport à  $\Delta(\sin(\theta))$  [6]

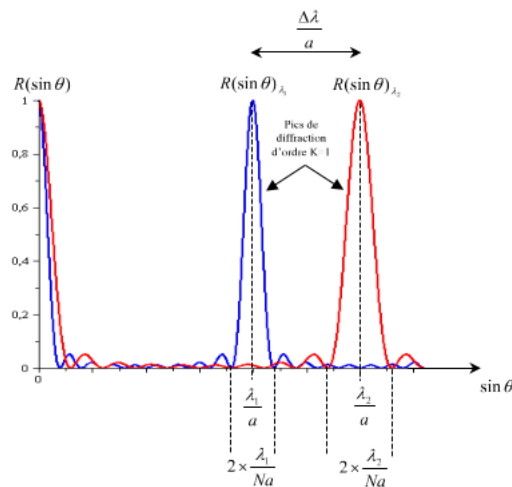


FIGURE 3 – Résolution totale de deux radiations  $\lambda_1$  et  $\lambda_2$

- Cas du pouvoir séparateur d'un réseau. Valeurs des pics des doublets de sodium, largeur du pic et distance entre les deux pics. [6]
- Qu'est-ce que le critère de Rayleigh ? [6]
- Que vaut les paramètres dans le cas limite d'après le critère de Rayleigh ? [6]
- Définir le pouvoir de résolution. [6]
- Expression de la loi de Coulomb [9]

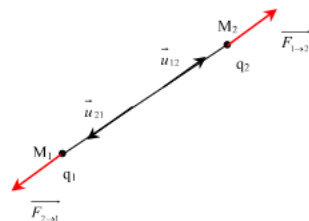


FIGURE IX.1 – Définition de la loi de Coulomb (ici dans le cas  $q_1 q_2 > 0$ )

FIGURE 4 – Schéma de la loi de Coulomb (cas  $q_1 q_2 > 0$ )

- Valeur de la permittivité dans un milieu autre que le vide. [9] diélectrique du vide [9]
- Analogie Loi de Coulomb / Gravitation [9]
- Qu'est-ce que le rayon de Bohr ? [9]
- Valeur du rayon de Bohr [9]
- Lien champ électrostatique / force électrostatique.(charge ponctuelle  $q$ ) [9]
- Lien champ électrostatique / force électrostatique.( $n$  charges ponctuelles  $q_i$ ) [9]
- Exemple du champ produit par un triangle équilatéral dont les sommets sont de charges  $(2q, q, q)$  [9]
- Que vaut la charge portée à la surface d'une sphère métallique en cuivre de rayon  $R$  portée à un potentiel  $V_1$ . [9]
- Comment calculer le nombre de charges négatives en défaut et le nombre total de charges mobiles ? [9]
- Comment caractériser la charge dans la matière électrisée. Quel lien avec la continuité ? [9]

- Définir densité linéique de charge / densité surfacique de charge / densité volumique de charge. [9]
- Lien entre les trois modèles (cas du fil rectiligne de rayon  $r$  chargé) [9]
- Expression élémentaire des champs (en fonction des densités linéiques / surfaciques / volumiques de charge) [9]

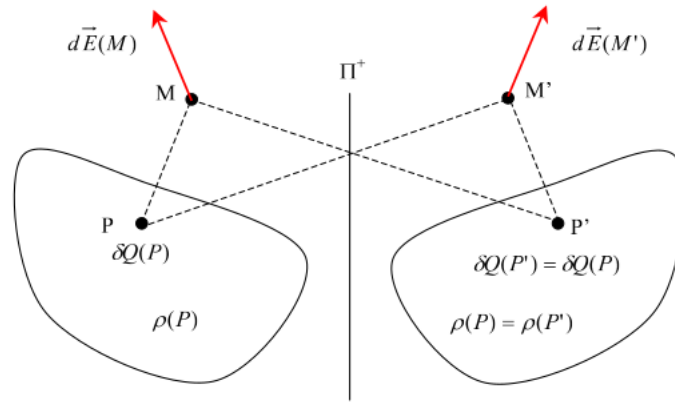


FIGURE IX.11 – Plan de symétrie d’une distribution de charge

FIGURE 5 – Plan de symétrie d’une distribution de charge

- Qu’est-ce qu’un plan de symétrie pour une distribution de charge. (Et sa notation) [9]
- Comment calculer  $d\vec{E}(M)$  ? [9]
- Conséquences d’un plan de symétrie sur le champ en deux points symétriques  $M$  et  $M'$ . [9]

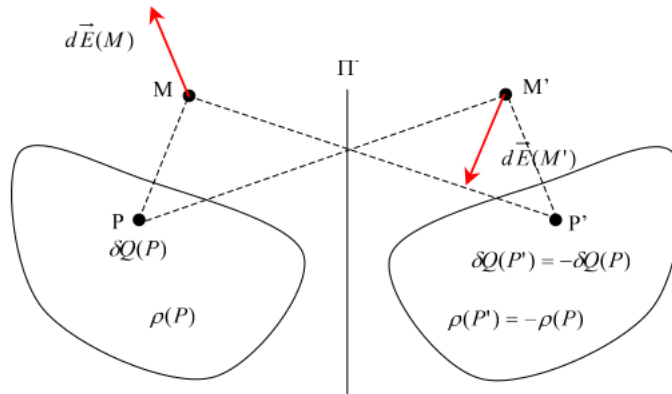


FIGURE IX.12 – Plan d’antisymétrie d’une distribution de charge

FIGURE 6 – Plan d’antisymétrie d’une distribution de charge

- Qu’est-ce qu’un plan d’antisymétrie pour une distribution de charge. (Et sa notation) [9]
- Comment calculer  $d\vec{E}(M)$  ? [9]
- Conséquences d’un plan d’antisymétrie sur le champ en deux points symétriques  $M$  et  $M'$ . [9]
- Qu’est-ce qu’une transformation isométrique du champ ? [9]
- Comment se transforme le champ lors d’une transformation isométrique ? [9]
- Que peut-on dire de l’invariance par translation ? [9]
- Que peut-on dire du champ lors d’une translation selon un axe ? [9]
- Que signifie l’invariance par rotation ? [9]
- Que peut-on dire du champ lors d’une rotation selon un axe ? [9]
- Pourquoi il ne faut pas établir un lien entre la dépendance du champ et sa direction ? [9]
- Rappeler le principe général de Curie. [9]
- Qu’est-ce que la circulation du champ électrique ? [9]
- Donner la formule de la circulation du champ  $\vec{E}$  entre le point  $A$  et  $B$ . [9]
- Que dire de la circulation du champ ? [9]
- Qu’est-ce que le potentiel électrostatique ? [9]
- Valeur du potentiel électrostatique (charge ponctuelle) [9]
- Lien potentiel électrostatique / circulation du champ [9]
- Valeur du potentiel électrostatique (distribution de  $n$  charges  $q_i$ ) [9]
- Lien circulation du champ / Différence de potentiel entre deux points. [9]

### 3.2 Remarques

- Peut-on avoir une distribution de charge non homogène.
- Existe-il une sorte d'aimant à charge ?
- Si oui, on peut imaginer un recouvrement systématique par translation vraie en pratique.

## 4 8 Novembre

### 4.1 Questions

- Superposition du potentiel électrostatique [9]
- Lien entre champ et potentiel. [9]
- Définir le gradient. [9]
- Lien entre  $dV$  et  $gradV$  [9]
- Définir le signe Nabla  $\nabla$  [9]
- Définir gradient en coordonnées cartésiennes / cylindriques / sphériques. [9]
- Sens physique du gradient. [13]
- Travail en fonction du potentiel électrostatique. [9]
- Définir l'énergie potentielle électrostatique [9]
- Cas d'une distribution de charges [9]
- Notion de surface orientée. [9]
- Définir flux élémentaire en surface ouverte. [9]
- Définir flux en surface fermée. [9]
- Cas du flux élémentaires créé par une charge ponctuelle. (surface ouverte) [9]
- Définir l'angle solide élémentaire. [9]
- Valeur de l'angle solide total. [9]
- Cas du flux élémentaire créé par une charge ponctuelle. (surface fermée) [9]
- Enoncer le théorème de Gauss. [9]
- Rappeler les stratégies de mise en oeuvre. [9]
- Rappeler toutes les putains de conditions sur le théorème de Gauss. [9]
- Lien entre norme du champ par rapport à  $Q_{int}$  et  $S_i$ . [9]
- Comment choisir S la surface ? [9]
- Se remémorer les exos d'applications (a,b,c) (sphère / cylindre / **plan 1φni chargé en  $z = 0$** ) [9]

### 4.2 Remarques

- $f(x) = -\frac{dE_p(x)}{dx} \vec{u}_x$  dans le cas de forces conservatives. Condition nécessaire d'ailleurs pour qu'une force soit conservative. Cette relation peut-elle être assimilée dans le cas de plusieurs variables à :  $f(x, y, z) = -\overrightarrow{grad}E_p$

## 5 9 Novembre

### 5.1 Questions

- On a continuité de la composante tangentielle et discontinuité de la composante normale. [9]
- Comment obtenir le potentiel à partir du champ ? [9]
- Pourquoi le potentiel doit être continue ? [9]
- Intérêt de la continuité du potentiel. [9]
- Se remémorer les trois exemples. [9]
- Définir un condensateur. [9]
- Définir une armature. [9]
- A quoi ressemble un condensateur en influence totale. [9]
- Les charges doivent être au repos ; qu'est-ce que ça implique sur le champ. [9]
- Utiliser Gauss pour avoir la répartition des charges dans un condensateur. [9]
- Définir la capacité d'un condensateur. [9]
- Définir en pratique un condensateur plan. [9]

- Conditions pratiques d'un condensateur plan. [9]
- Calculer le champ produit par un condensateur plan. [9]
- Déterminer la capacité d'un condensateur plan. [9]
- Valeur de la capacité d'un condensateur plan. [9]
- Valeur de la permittivité dans un milieu autre que le vide. [9]
- Lois d'association des condensateurs / mnémotechnique. [9]
- Calculer l'énergie électrique emmagasinée dans un condensateur. [9]
- Comment obtenir les équations des lignes de champ. [9]
- Deux possibilités lorsque deux lignes de champ se coupent. Citer un exemple pour chacun. [9]
- Définir un tube de champ. [9]
- Qu'est-ce qu'une zone isopotentielle ? [9]
- Propriété du champ par rapport aux zones isopotentielles. [9]
- Comment est orienté le champ électrostatique ? [9]
- Qu'est-ce que le resserrement ou l'évasement ? [9]
- Que ce passe-t-il pour l'intensité du champ électrostatique lors d'un évasement / resserrement ? [9]
- Exemple de cartes de champs. Trouver les symétries et les zones équipotentielles. [9]
- Calculer le flux élémentaire du champ électrique à travers la surface fermée du méso-cube. [10]
- Définir la divergence. ( $\text{div}(\vec{E})$ ) [10]
- Qu'est ce que l'équation de Maxwell-Gauss. [10]
- Citer le théorème de Green-Ostrogradski. [10]
- Utilité de ce théorème. [10]
- Comment passer de la forme intégrale à la forme locale du théorème de Gauss ? [10]
- Donner la signification de la divergence. [10]
- Calculer la circulation élémentaire du champ électrostatique sur le contour fermé. [10]
- Définir la rotationnelle. ( $\text{rot}\vec{E}$ ) [10]
- Equation de Maxwell-Faraday de la statique. [10]
- Autre expression de  $\text{rot}\vec{E}$ . [10]
- Que remarque-t-on pour mémoriser plus facilement l'expression de  $\text{rot}\vec{E}$ . [10]
- Citer le théorème de Stokes-Ampère. [10]
- Utilité de ce théorème. [10]
- Donner la signification de la rotationnelle. [10]

## 5.2 Remarques

- $dV = \overrightarrow{\text{grad}V} \cdot \vec{dr}$ . S'agit-il simplement d'une dérivée directionnelle :  

$$dV = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{V(\vec{M} + h\vec{dr}) - V(\vec{M})}{h}$$
- Pas compris la notation suivante :  

$$V(B) - V(A) = dV_{\vec{dr}} = \overrightarrow{\text{grad}V} \cdot \vec{dr}$$
- La divergence au final, c'est la dérivée directionnelle donnée par le vecteur  $(1, 1, 1)$

## 6 15 Novembre

### 6.1 Questions

- Qu'est-ce que le Laplacien ? Définition avec les dérivées et avec le div. [10]
- Définir le Laplacien vectoriel [10]
- Equation de Poisson. Expression et preuve. [10]
- Résumé du problème de Dirichlet. [10]
- Que peut-on dire quand une dimension est très grande devant une autre ? [10]
- Analogie gravitation / Electrostatique. [10]
- Définition du vecteur densité volumique de courant. [11]
- Donner l'expression du courant. [11]
- Valeur du vecteur densité de courant dans le cas de plusieurs types de porteurs de charge. [11]
- Définition véritable du vecteur densité de courant. [11]
- $\vec{J}(M)$  en fonction de  $I(M)$  [11]



- $\vec{J}(M)$  en fonction de  $\vec{v}(M)$  [11]
- Equivalence 1D-3D. Ecrire  $\vec{J}(M)d\tau$  [11]
- Cas de la distribution surfacique. Et définition du vecteur densité surfacique de courant. [11]
- Rappeler le principe de Curie. [11]
- Donner la loi de Biot et Savart.  $d\vec{B}_P(M) = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{\vec{J}(P) \wedge \overrightarrow{PM}}{PM^3} d\tau$  [11]

## 6.2 Remarques

—

# 7 16 Novembre

## 7.1 Questions

- Quelle est la conséquence ? [11]
- Dans un plan de symétrie  $\Pi^+$ , comment se comporte le vecteur force, le vecteur vitesse, et le vecteur champ magnétique. [11]
- Faire un léger rapprochement (largement faux) entre le champ magnétique et le champ électrostatique. L'un dans le cas d'un  $\Pi^+$ , l'autre dans le cas d'un  $\Pi^-$ . [11]
- Dans un plan d'antisymétrie  $\Pi^-$ , comment se comporte le vecteur force, le vecteur vitesse, et le vecteur champ magnétique. [11]
- Faire un léger rapprochement (largement faux) entre le champ magnétique et le champ électrostatique. L'un dans le cas d'un  $\Pi^-$ , l'autre dans le cas d'un  $\Pi^+$ . [11]
- Quel rapprochement peut-on faire entre les invariances dans le champ magnétiques et celles dans le champ électrostatique. [11]
- Sur quoi exactement se base le principe de Curie dans ce cours ? [11]
- Que ce passe-t-il pour le champs magnétique lors d'une translation ; d'une rotation ? [11]
- Définir le flux magnétostatique [11]
- Que peut-on dire du flux magnétostatique. [11]
- Quel est le lien avec la divergence de  $\vec{B}$  [11]
- Equation de Maxwell-Thomson. [11]
- Valeur de  $\vec{B}$  grâce à la loi de Biot Savart. [11]
- Définition de la circulation du champ magnétique. [11]
- Discussion en fonction de  $\Gamma$  [11]
- Citer le théorème d'Ampère. [11]
- Valeur de la perméabilité magnétique du vide. [11]
- Que vaut  $I_{enlace}$  dans le cas d'une distribution filiforme / volumique / surfacique. [11]
- Donner la stratégie de mise en œuvre. [11]
- Rappeler les conditions pour appliquer le théorème d'Ampère "idéal". [11]
- Que peut-on dire du champ magnétique ? [11]
- Comment faire pour utiliser Ampère dans le cas du solénoïde infini / de la nappe de courant ? [11]
- Rappeler l'équation de Maxwell-Ampère et sa "preuve". [11]
- Autour de quoi tourne le courant magnétostatique ? [11]
- Que se passe-t-il pour le champ magnétostatique lors d'un évasement / resserrement. [11]

## 7.2 Remarques

- Si un fil est enlacé 2 fois ? (c'est bon en fait)
- Continuité du champ magnétique complètement pété dans le cas du solénoïde infini.

—

## 8 19 Novembre

### 8.1 Questions

- Définir un dipole [12]
- Définir le moment dipolaire [12]
- Moment dipolaire dans le cas de  $n$  charges. (Voir chapitre 12 Fiches)
- Définir le Debye. [12]
- Définition du barycentre. [12]
- Calcul du potentiel électrostatique en approximation dipolaire. [12]
- Valeur du potentiel électrostatique en approximation dipolaire. [12]
- Valeur du champ électrostatique dipolaire. [12]
- Calculer le champ électrostatique dipolaire. [12]
- Définir les positions de Gauss. [12]
- Trouver l'équation des lignes de champs. [12]
- Trouver l'équation des isopotentielles. [12]
- Calculer le moment et la résultante des actions subies par un dipole plongé dans un champ électrostatique uniforme. [12]
- Calculer le moment et la résultante des actions subies par un dipole plongé dans un champ électrostatique non uniforme. [12]

### 8.2 Remarques

- Existe-t-il une formule reliant  $\chi$  et  $p$ ?
- 

## Références

- [1] Graye. Chapitre 1. [https://mp3montaignebdx.legtux.org/wp-content/Dossiers\\_personnels/Cours/Cours\\_physique/Electrocinetique/Signaux\\_periodiques.pdf](https://mp3montaignebdx.legtux.org/wp-content/Dossiers_personnels/Cours/Cours_physique/Electrocinetique/Signaux_periodiques.pdf).
- [2] Graye. Chapitre 2. [https://mp3montaignebdx.legtux.org/wp-content/Dossiers\\_personnels/Cours/Cours\\_physique/Electrocinetique/Traitementnum.pdf](https://mp3montaignebdx.legtux.org/wp-content/Dossiers_personnels/Cours/Cours_physique/Electrocinetique/Traitementnum.pdf).
- [3] Graye. Chapitre 3. [https://mp3montaignebdx.legtux.org/wp-content/Dossiers\\_personnels/Cours/Cours\\_physique/Mecanique/Referentiels\\_non\\_galileens.pdf](https://mp3montaignebdx.legtux.org/wp-content/Dossiers_personnels/Cours/Cours_physique/Mecanique/Referentiels_non_galileens.pdf).
- [4] Graye. Chapitre 4. [https://mp3montaignebdx.legtux.org/wp-content/Dossiers\\_personnels/Cours/Cours\\_physique/Mecanique/Lois\\_frottement\\_solide\\_final.pdf](https://mp3montaignebdx.legtux.org/wp-content/Dossiers_personnels/Cours/Cours_physique/Mecanique/Lois_frottement_solide_final.pdf).
- [5] Graye. Chapitre 5. [https://mp3montaignebdx.legtux.org/wp-content/Dossiers\\_personnels/Cours/Cours\\_physique/Optique/Modele\\_scalaire\\_onde\\_lumineuse.pdf](https://mp3montaignebdx.legtux.org/wp-content/Dossiers_personnels/Cours/Cours_physique/Optique/Modele_scalaire_onde_lumineuse.pdf).
- [6] Graye. Chapitre 6. [https://mp3montaignebdx.legtux.org/wp-content/Dossiers\\_personnels/Cours/Cours\\_physique/Optique/Superposition\\_ondes\\_lumineuses.pdf](https://mp3montaignebdx.legtux.org/wp-content/Dossiers_personnels/Cours/Cours_physique/Optique/Superposition_ondes_lumineuses.pdf).
- [7] Graye. Chapitre 7. [https://mp3montaignebdx.legtux.org/wp-content/Dossiers\\_personnels/Cours/Cours\\_physique/Optique/DF0\\_Trous\\_Young.pdf](https://mp3montaignebdx.legtux.org/wp-content/Dossiers_personnels/Cours/Cours_physique/Optique/DF0_Trous_Young.pdf).
- [8] Graye. Chapitre 8. [https://mp3montaignebdx.legtux.org/wp-content/Dossiers\\_personnels/Cours/Cours\\_physique/Optique/DA\\_Interferometre\\_Michelson.pdf](https://mp3montaignebdx.legtux.org/wp-content/Dossiers_personnels/Cours/Cours_physique/Optique/DA_Interferometre_Michelson.pdf).
- [9] Graye. Chapitre 9. [https://mp3montaignebdx.legtux.org/wp-content/Dossiers\\_personnels/Cours/Cours\\_physique/Electromagnetisme/Electrostatique/Champ\\_E\\_Coulomb\\_symetrie.pdf](https://mp3montaignebdx.legtux.org/wp-content/Dossiers_personnels/Cours/Cours_physique/Electromagnetisme/Electrostatique/Champ_E_Coulomb_symetrie.pdf).
- [10] Graye. Chapitre 10. [https://mp3montaignebdx.legtux.org/wp-content/Dossiers\\_personnels/Cours/Cours\\_physique/Electromagnetisme/Electrostatique/Formulation\\_locale\\_ES\\_analog\\_Gravitation.pdf](https://mp3montaignebdx.legtux.org/wp-content/Dossiers_personnels/Cours/Cours_physique/Electromagnetisme/Electrostatique/Formulation_locale_ES_analog_Gravitation.pdf).
- [11] Graye. Chapitre 11. [https://mp3montaignebdx.legtux.org/wp-content/Dossiers\\_personnels/Cours/Cours\\_physique/Electromagnetisme/Magnetostatique/Champ\\_B\\_Theoreme\\_Ampere.pdf](https://mp3montaignebdx.legtux.org/wp-content/Dossiers_personnels/Cours/Cours_physique/Electromagnetisme/Magnetostatique/Champ_B_Theoreme_Ampere.pdf).
- [12] Graye. Chapitre 12. <https://www.google.com/>.

- [13] 4blue1brown. Divergence and curl : The language of maxwell's equations, fluid flow, and more.  
<https://www.youtube.com/watch?v=rB83DpBJQsE>.