

# LP36 – DIFFRACTION PAR DES STRUCTURES PÉRIODIQUES

17 juin 2021

Nicolas Barros & Abel Feuvrier

*Oui*  
MR C

I've got the spirit But lose the feeling

---

*Joy Division, Disorder*

## Niveau : M2 enseignement

## Commentaires du jury

## Bibliographie

- ↗ *Solid state basics*, **Simon**
- ↗ *Physique des solides*, **Ashcroft**
- ↗ *LP36*, **Anciens**
- ↗ *Cette simu*, **Leloire**, académie de Caen

- Le sang
- Vraiment top, très clair, des beaux schémas à flexcamer
- **Cléments, Marc, Pascal** pour la tartine
- Marche bien

## Prérequis

- Utilisation de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X
- Diffraction de Fraunhofer
- Cristallographie, réseau de Bravais

## Expériences

- ☞ Mumuse avec un CD
- ☞ Gonio ?
- ☞ Diffraction des électrons sur le graphite

## Table des matières

<b>1</b>	<b>Diffraction par un réseau 1D</b>	<b>2</b>
1.1	Réseau . . . . .	2
1.2	Condition de Bragg . . . . .	2
1.3	Autres paramètres . . . . .	2
<b>2</b>	<b>Application à la spectroscopie : spectromètre à réseau</b>	<b>2</b>
2.1	Principe . . . . .	2
2.2	Pouvoir de résolution . . . . .	2
2.3	(optionnel) Réseau blazé . . . . .	3
<b>3</b>	<b>Application à la cristallographie</b>	<b>3</b>
3.1	Éléments de cristallographie . . . . .	3
3.2	Diffraction par un cristal . . . . .	3
3.3	Application expérimentale : diffraction des électrons par le graphite . . . . .	3

Cette leçon est un nid à Nobel! Voir les notes du Simon. Distiller les infos au long de la leçon.

## 1 Diffraction par un réseau 1D

### 1.1 Réseau

On introduit les paramètres du réseau : taille du réseau, période, épaisseur des fentes

### 1.2 Condition de Bragg

↗ Simon, Ashcroft, n'importe quel ancien

Faire le raisonnement sur les interférences constructives, arriver rapidement à la relation entre les sinus

### 1.3 Autres paramètres

Faire le gros calcul comme chez les Cléments.

Expliciter la dépendance de la figure de diffraction avec les différents paramètres. Faire un tableau comme celui des Cléments, utiliser [cette simu](#) pour illustrer.

↓ *Idée à retenir : en diffraction, le facteur de forme et le facteur de structure sont tous les deux importants.*

## 2 Application à la spectroscopie : spectromètre à réseau

### 2.1 Principe

Schéma 1 + commentaire

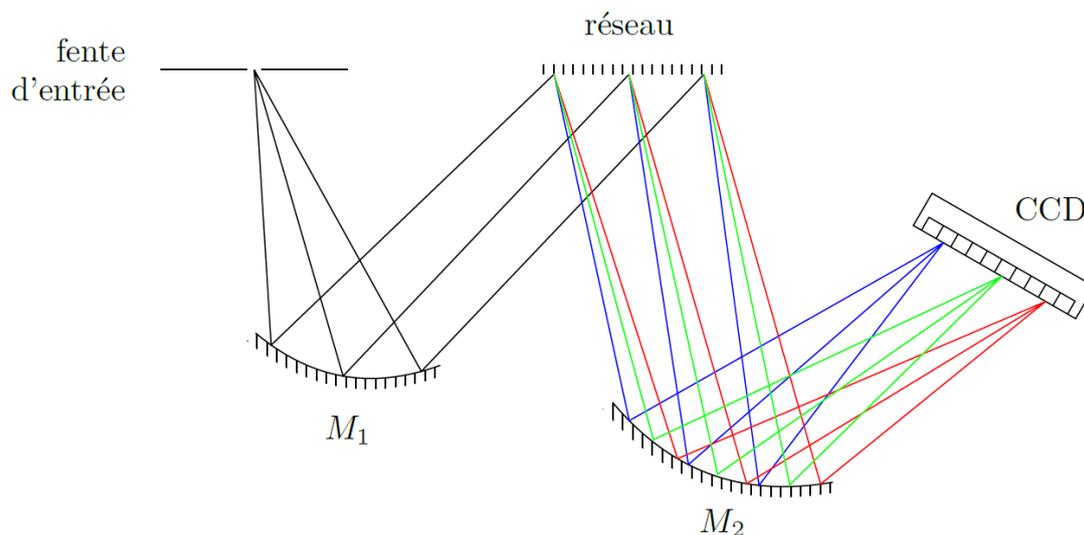


FIGURE 1 – Schéma d'un spectromètre à réseau

### 2.2 Pouvoir de résolution

↗ Cléments

Critère de Rayleigh, tout ça tout ça

Parler des limites, et si pas à la bourre enchaîner sur le réseau blazé.

## 2.3 (optionnel) Réseau blazé

✍ Marc

Si on veut montrer un cas où on joue sur le facteur de forme pour voir ce qu'on veut. [Petite simu](#) si on veut

## 3 Application à la cristallographie

### 3.1 Éléments de cristallographie

Maille élémentaire, réseau de Bravais... À doser avec les prérequis flous.

### 3.2 Diffraction par un cristal

✍ Simon, Marc, Cléments

Ca peut aller de "tiens ça c'est la règle de Van Laue" à la démo depuis la règle d'or de Fermi. Remarquer qu'on peut faire diffracter des rayons X mais aussi des neutrons, des électrons...

### 3.3 Application expérimentale : diffraction des électrons par le graphite

✍ Marc, poly de TP



#### Diffraction des électrons par le graphite

✍ Poly TP Ferrand électromag



Voir MP26.

## Conclusion

Phénomène transversal, utilisable dans tous les sens. On peut ouvrir sur les réseaux du prix Nobel 2018, qui ont permis d'aller taper les impulsions femtosecondes : encore une autre application.