

→ MOOC Physique des objets du quotidien

Un cours en ligne gratuit,
ouvert à tous !

Le MOOC en bref :

- un cours en ligne, gratuit et ouvert à tous
- 5 semaines de cours
- 5 objets du quotidien étudiés
- 3 niveaux d'approfondissement (à partir d'un niveau Terminale)
- plus de 50 expériences filmées*
- des vidéos d'immersion en laboratoire
- des expériences à faire chez soi
- des quiz, des forums
- des réponses des enseignants chaque semaine en vidéo !

Début le 23 Mars 2016

Inscriptions sur

la plateforme France Université Numérique

www.france-universite-numerique-mooc.fr/

2 Conférences Expérimentales filmées

Semaine 2 :

Cyclones en bulle

Semaine 5 :

Conférence exceptionnelle de clôture

Semaine 1 : Le Four à Micro Onde



Expérience préliminaire*

Partie 1– Onde électromagnétique dans une cavité :

analogie avec une corde vibrante

- 1- Analogie avec une corde vibrante *
- 2- La cavité micro-onde
- 3- L'expérience avec le chocolat*
- 4- Structure complexe du champ électrique
- 5- Détermination de la vitesse de la lumière

Partie 2 – Approche microscopique du chauffage des aliments

- 1- Notion de champ électrique : expérience du jet d'eau*
- 2- Notion de polarisation
- 3- Action d'un champ électrique sur un dipôle
- 4- Cas d'un champ oscillant*

Partie 3 – Approche macroscopique du chauffage des aliments (Compléments)

- 1- Les différents modes de chauffage *
- 2- Le chauffage dans un four à micro-onde
- 3- Interaction de plusieurs aliments avec les ondes*
- 4- Un peu de cuisine amusante*

Partie 4– Pourquoi 2,45 GHz ? (Compléments)

- 1- Phénomène d'absorption
- 2- $f = 2,45 \text{ GHz}$, la résonance d'une molécule d'eau ?
- 3- L'effet de pointe : des métaux dans le micro onde*

Immersion en laboratoire

Thème : **Voir l'invisible à l'aide
d'impulsions laser ultra-brèves**

Semaine 2 : Le savon / le liquide vaisselle



Expérience préliminaire*

Partie 1 – Les propriétés d'une interface

- 1- Interactions entre 2 molécules
- 2- Coût énergétique d'une interface
- 3- La notion de tension de surface
- 4- La forme des gouttes: un effet de la tension de surface
- 5- La tension de surface : une force par ... *
- 6- Généralisation du concept de tension de surface
- 7- Structure des molécules de savon et agencement
- 8- Influence de la concentration en savon

Partie 2 – Le mouillage d'une goutte sur un solide

- 1- Goutte en contact avec un solide : le mouillage *
- 2- Mouillage : influence du solide*
- 3- Mouillage : influence du liquide*
- 4- Mouillage : influence du volume de la goutte*
- 5- Comment mesurer la tension de surface ?*
- 6- L'adhésion et Le pouvoir de détergence*

Partie 3– Actions en volume des tensioactifs (Compléments)

- 1- Propriétés des molécules tensioactives
- 2- Les émulsions
- 3- Application à la récupération du pétrole

Partie 4– Les bulles de savon (Compléments)

- 1- Pression dans les gouttes : Loi de Laplace
- 2- Loi de Laplace : généralisation
- 3- Pression dans les bulles de savon
- 4- Vidange d'une bulle dans une autre bulle *
- 5- Recettes de bulles de savon géantes*
- 6- Les couleurs des bulles de savon *
- 7- Tension de surface et respiration

Immersion en laboratoire

Thème 1 : **Cyclones en bulle**

Thème 2 : **La physique au service de la biologie**

Semaine 3 : Les Ecrans et Afficheurs

Expérience préliminaire *



Partie 1- La polarisation de la lumière

- 1- Qu'est ce que la lumière ?
- 2- Nature vectorielle de la lumière
- 3- Production d'une lumière polarisée *
- 4- La loi de Malus *
- 5- Les lunettes 3D *

Partie 2- Optique anisotrope

- 1- Les milieux uniaxes
- 2- Les déphaseurs
- 3- Les lames d'ondes *
- 4- Conclusion

Partie 3- Les cristaux Liquides

- 1- Structure et transition de phase *
- 2- Action du cristal liquide sur la lumière polarisée *
- 3- Créer un pixel: le contrôle électrique *

Partie 4- Compléments:

- 1- Les afficheurs rétro éclairés : calculatrice *
- 2- La technologie IPS
- 3- Faire un écran opaque contrôlable

Immersion en laboratoire

Thème 1 : **Faire tourner la lumière avec les cristaux liquides**

Thème 2 : **La fusion Nucléaire et les secrets du Laser Mégajoule**

Semaine 4 : Le CD/DVD/Bluray

Expérience préliminaire *



Partie 1 - La diffraction

- 1- L'origine de la diffraction *
- 2- Diffraction par une fente simple *
- 3- Diffraction par un obstacle : Babinet *
- 4- Diffraction par une bifente : les interférences *
- 5- Diffraction par une structure périodique : le réseau *
- 4- Conclusion : et le CD ?

Partie 2 - Application de la diffraction au CD /DVD/Bluray

- 1- Supports optiques = réseaux de diffraction *
- Compléments : Les incertitudes
- 2- Observation en lumière monochromatique *
- 3- Observation en lumière blanche *
- 4- Différences en CD, DVD et Blu-ray
- 5- Application: réalisation d'un spectromètre *

Partie 3 - La lecture du disque optique

- 1- Les supports de stockage optiques
- 2- La lecture du disque optique
- 3- Le codage binaire
- 4- Conclusion : de la prise de son à l'écoute finale

Partie 4 - Le principe de la gravure

- 1- Structure et apparence d'un CD-R
- 2- Gravure d'un CD-R: une transition induite par laser *
- 3- Le codage binaire
- 4- Autres supports: DVD-R, Blu-ray R
- 5- Gravure d'un CD-RW, DVD-RW
- 6- Lecture d'un CD-RW, DVD-RW

Immersion en laboratoire

Thème 1 : **Etudier la naissance des étoiles grâce à la spectroscopie**

Thème 2 : **Nano-structuration du verre par laser**

Semaine 5 : Les Smartphones



Expérience préliminaire *

Partie 1 - Les capteurs et outils du smartphone

- 1- De l'écran de Smartphone à l'écran Retina *
- Complément: Mesurer la taille des pixels par diffraction *
- 2- Tester la polarisation de son Smartphone *
- 3- L'accéléromètre *
- 4- Le capteur photographique *
- 5- Le GPS et la relativité (Complément)

Partie 2- Expériences de physiques avec un Smartphone

- 1- Analyse de trajectoire *
- 2- Etude du pendule simple *
- 3- Résonance d'une bouteille et mesure de la vitesse du son *
- 4- Phénomène de battement *
- 5- L'effet Doppler *
- 6- Mesurer de la vitesse du son par effet Doppler avec un Smartphone * (Complément)
- 7- Transformer son Smartphone en microscope *

Immersion en laboratoire

Thème 1 : **Les systèmes de référence : de la Terre aux confins de l'Univers**

Thème 2 : **De la nature du neutrino ... à la datation du vin**

* = Vidéo d'expérience *

Texte souligné = Expérience à refaire chez soi

Certaines modifications sont susceptibles d'être apportées à ce programme.