Colle Physique-Chimie MPSI2 2026-2027

Programme de colle semaine du 09/11

Attention, ce programme est donné à titre indicatif et peut donc être non exhaustif. Tout ce qui a été vu en cours et en TP sur les chapitres concernés est au programme de la colle. Le programme est disponible ici :

https ://cahier-de-prepa.fr/mpsi2-janson/docs ?Physique

Chap 5. Formation des images

1 Les sources lumineuses

- Connaître quelques notions élémentaires sur le photon (célérité, énergie, longueur d'onde, ...).
- Savoir que la célérité de la lumière dans le vide ne se mesure pas. C'est une grandeur fixée !
- Connaître les ordres de grandeur de longueurs d'onde et de fréquences pour les ondes électromagnétiques "classiques" (visible, UV, IR, ondes radios, rayons X,...).
- Savoir définir un spectre discret et être capable d'interpréter les spectres d'émission et d'absorption des atomes.
- Savoir définir un spectre continu et être capable de tracer l'allure de la répartition spectrale en fonction de λ.

2 Modèle de l'optique géométrique

- Savoir présenter le modèle de l'optique géométrique et ses limites.
- Connaître la relation de diffraction $\sin(\theta) \simeq \lambda/D$ et savoir l'approximer pour des "petits" angles.
- Savoir définir l'indice de réfraction n et connaître les valeurs de n pour l'air et l'eau.
- Savoir définir la dispersion et connaître la loi de Cauchy.

3 Lois de Snell-Descartes

- Savoir définir un dioptre.
- Savoir définir le plan d'incidence.
- Connaître les trois lois de Snell-Descartes .
- Savoir que le rayon se rapproche de la normale en passant dans un milieu plus réfringent et s'en écarte en passant dans un milieu moins réfringent.
- Maîtriser le concept de déviation.
- Savoir déterminer l'angle de réflexion totale.
- Savoir déterminer l'angle de réfraction limite
- Savoir évaluer l'influence de la dispersion (en utilisant la loi de Cauchy) sur la déviation des rayons lumineux.

- Savoir présenter la fibre optique (principe, cône d'acceptance, dispersion intermodale, débit,...).
- Savoir définir un miroir plan.
- Savoir construire les rayons réfléchis en utilisant l'image virtuelle.
- Connaître la relation de conjugaison du miroir plan.

4 Condition de Gauss

- Savoir définir le stigmatisme rigoureux et approché.
- Savoir que le miroir plan est rigoureusement stigmatique.
- Savoir définir l'aplanétisme rigoureux et approché.
- Savoir que le miroir plan est rigoureusement aplanétique.
- Savoir définir les conditions de Gauss.
- Savoir que les condition de Gauss permettent d'avoir stigmatisme et aplanétisme (approchés).
- Savoir définir une aberration géométrique ou chromatique et en connaître les causes.

5 Les lentilles minces

- Savoir définir une lentille mince.
- Savoir définir le centre optique.
- Connaître la forme de quelques lentilles convergentes et divergentes ainsi que leurs symboles et la position des foyers.
- Savoir tracer les rayons passant (ou semblant passer) par F.
- Savoir qu'un rayon provenant d'un point situé à l'infini sur l'axe optique émerge en passant (ou en semblant passer) par F'.
- Savoir tracer la trajectoire des rayons passant (ou semblant passer) par un point du plan focal objet (en s'aidant du rayon parallèle qui passe par O).
- Savoir tracer les rayons provenant d'un point situé à l'infini hors de l'axe optique (en s'aidant du rayon parallèle qui passe par O).
- Savoir positionner sans hésitation l'image d'un objet (peu importe sa position par rapport à la lentille ni la nature de la lentille) en traçant les trois rayons "faciles".
- Ne pas faire d'erreur entre les véritables rayons (en traits pleins) et les prolongements de rayons (en pointillés).
- Savoir faire l'image d'un point situé sur l'axe optique en faisant l'image d'un point à sa verticale et en utilisant la propriété d'aplanétisme.
- Savoir définir la vergence et la focale d'une lentille.
- Savoir définir le grandissement en fonction des tailles de l'objet et de l'image ou en fonction des positions par rapport à O.
- Savoir démontrer la relation de conjugaison de Newton et montrer l'équivalence avec celle de Descartes.
- Savoir démontrer que les vergences de deux lentilles collées s'additionnent.
- Savoir démontrer la condition $D \geqslant 4f'$ pour obtenir l'image réel d'un objet réel avec une lentille convergente.

6 Modèles de quelques dispositifs optiques

— Avoir quelques notions sommaires sur l'anatomie d'un œil humain.
— Connaître la modélisation optique de l'œil (iris, pupille, cristallin et rétine).
— Savoir définir le punctum remotum, le punctum proximum et connaître les valeurs pour un œil emmétrope.
— Savoir expliquer brièvement les défauts de l'œil (myopie, hypermétropie, presbytie et astigmatisme) et les conséquences sur la vision.
— Savoir définir le diamètre apparent d'un objet
— Savoir définir le pouvoir de résolution de l'œil ainsi que son ordre de grandeur.
— Savoir définir le grossissement et le grossissement commercial.
— Connaître le principe d'une loupe et savoir effectuer les tracés optiques.
— Pour la loupe, savoir déterminer : la taille minimale observable, le grossissement, le grossissement commercial et la latitude de mise au point (rem : dans le cours, l'œil est positionné en F' mais on peut tout à fait le mettre ailleurs et refaire le calcul).
— Connaître le principe de la lunette astronomique de Kepler et savoir effectuer les tracés optiques.
— Pour la lunette, savoir déterminer le grossissement. Savoir également comment choisir les focales ("grande" focale pour l'objectif et "petite" focale pour l'oculaire) et pourquoi.
— Savoir modéliser l'appareil photographique comme l'association d'une lentille, d'un diaphragme et d'un capteur.
— Savoir construire géométriquement la profondeur de champ pour un réglage donné.
— Connaître l'influence de la focale, de la durée d'exposition et du nombre d'ouverture sur la formation de l'image.

Chap 6. Évolution temporelle d'un système chimique

1 Vitesse de réaction

— Savoir définir le terme « cinétique chimique ».
— Savoir pourquoi il est intéressant d'étudier la cinétique d'une réaction.
— Savoir définir la vitesse volumique de réaction.
— Connaître les différentes expressions de la vitesse dans le cas isochore.
— Savoir définir la vitesse d'apparition et de disparition.

2 Ordre d'une réaction

— Savoir ce que signifie qu'une réaction admet un ordre.
— Savoir définir un ordre partiel, un ordre global, ...
— Savoir déterminer l'unité de la constante de vitesse.
— Connaître la loi de Van't Hoff.
— Savoir expliquer le principe de la dégénérescence de l'ordre.
— Connaître la loi d'Arrhénius et savoir définir les différents termes.

3 Étude de cas

— Savoir intégrer la loi de vitesse pour des réactions d'ordre 0, 1 et 2.
— Maîtriser la méthode de séparation des variables pour résoudre une équation différentielle non linéaire.
— Connaître la définition du temps de demi-réaction et savoir le déterminer pour les réactions d'ordre 0, 1 et 2.
— Savoir retrouver l'équation de la désintégration radioactive en utilisant la constante de désintégration (fait en TD).

4 Méthodes de détermination de l'avancement

— Savoir expliquer le principe de la méthode chimique et pourquoi on ne l'utilise que rarement.
— Savoir expliquer le principe de la conductimétrie et d'un conductimètre.
— Connaitre la définition de la conductivité et son lien entre avec la concentration en espèces ioniques.
— Savoir expliquer le principe de la spectrophotométrie.
— Savoir définir l'absorbance.
— Savoir comment choisir la longueur d'onde de travail.
— Connaître la loi de Beer-Lambert et savoir définir tous les termes.

5 Extraction d'informations sur la loi de vitesse

— Savoir utiliser la méthode différentielle.
— Savoir utiliser la méthode intégrale.

NB : les étudiants doivent savoir effectuer une régression linéaire à la calculatrice. Plus précisément :

— rentrer plusieurs tableaux de valeurs et manipuler ces tableaux
— afficher la droite de régression, afficher la pente et l'ordonnée à l'origine
— juger de la pertinence d'un modèle linéaire ou affine (en raisonnant sur l'aspect visuel de la droite de régression par rapport aux points).