

# Programme de colle de la semaine du 17/03/25

MPSI 1, Lycée Saint Louis

Année 2024-2025

## Chapitres au programme

- Chapitre S0 “Caractéristiques d’une grandeur physique”, Chapitre E1 “Circuits électriques dans l’ARQS”, Chapitre E2 “Etude des circuits – dipôles”, Chapitre E3 “Circuits linéaires du premier ordre”, Chapitre E4 “Oscillateurs : régime libre et réponse indicielle”, Outil mathématique “Géométrie”, Chapitre M1 “Cinématique”, Chapitre C1 “Systèmes physico-chimiques : description et évolution”, Chapitre C2 “Évolution temporelle d’un système chimique”, Chapitre M2 “Dynamique en référentiel galiléen”, Chapitre M3 “Aspects énergétiques du mouvement d’un point matériel”, Chapitre E5 “Régime sinusoïdal forcé”, Chapitre E6 “Filtres”, Chapitre S1 “Propagation d’un signal”, Chapitre S2 “Superposition de signaux”, Chapitre OG1 “Bases de l’optique géométrique”, Chapitre OG2 “Formation des images”, en exercice(s) seulement ;
- Chapitre OG3 “Lentilles minces” en cours (fin du cours) et exercices.
- Chapitre M4 “Mouvement d’une particule chargée dans un champ électrique et/ou magnétique uniforme et stationnaire” en cours (cours) et exercices.
- Chapitre C3 “Structure des entités chimiques” en cours et exercices.

Les connaissances et les capacités sont listées dans les tableaux des acquis.

**Exemples de questions de cours** Une question de cours par colle. La note sera inférieure à la moyenne si le cours n’est pas su.

## Chapitre OG3 “Lentilles minces”

- Après avoir proposé une modélisation simplifiée d’un objectif photographique, construire géométriquement la profondeur de champ pour un réglage donné.
- Établir la lentille équivalente à deux lentilles accolées.
- Présenter ce qu’est un système afocal et le caractériser.
- Présenter la méthode d’autocollimation.

## Chapitre M4 “Mouvement d’une particule chargée dans un champ électrique et magnétique uniforme et stationnaire”

- Établir l’influence qualitative des champ électrique et magnétique sur le mouvement d’une particule chargée grâce au théorème de la puissance cinétique.
- Illustrer le fait que le poids d’une particule chargée typique est négligeable devant la force de Lorentz.
- Établir les équations horaires d’une particule chargée plongée dans un champ électrique uniforme et stationnaire. Tracer la trajectoire dans les cas où  $q > 0$  ou  $q < 0$ .
- En partant du principe fondamental s’appliquant sur une particule chargée dans un champ électrique, définir le potentiel électrique.  
Montrer alors qu’une charge positive est accélérée par une ddp négative et une charge négative par une ddp positive.  
En profiter pour définir l’électron-Volt.
- Définir puis établir l’expression de la déflexion électrostatique.
- Montrer qu’une particule chargée dans un champ magnétique uniforme et stationnaire avec une vitesse initiale colinéaire au champ magnétique a un mouvement rectiligne uniforme.
- Montrer qu’une particule chargée dans un champ magnétique uniforme et stationnaire avec une vitesse initiale perpendiculaire au champ magnétique a un mouvement circulaire uniforme.  
En déduire l’allure de la trajectoire selon le signe de  $q$ , l’expression du rayon de la trajectoire et la pulsation cyclotron.

- Présenter le principe du spectromètre de masse.
- Présenter le principe d'un cyclotron.

### Chapitre C3 “ Structure des entités chimiques”

- Donner par coeur les 3 premières périodes de la classification périodique, compléter avec les gaz rares jusqu'au Xénon, les halogènes jusqu'à l'iode, puis compléter avec le potassium (K) et le calcium (Ca).
- Décrire la configuration électronique d'un atome sachant son numéro atomique et l'expliquer à l'aide des 4 nombres quantiques ( $n$ ,  $l$ ,  $m_l$  et  $m_s$ ), du principe d'exclusion de Pauli et du principe de Klechkowski (à écrire sans faute d'orthographe).
- Décrire la structure de la classification périodique (remplissage par nombre atomique croissant, période, famille, noms de quelques familles –alcalins, alcalino-terreux, métaux de transition, chalcogènes, halogènes et gaz rares ou nobles), blocs.
- Définir la notion d'électrons de valence, en établir le nombre à l'aide d'une configuration électronique, ou à l'aide de la position de l'élément chimique dans le tableau périodique.
- Définir une liaison covalente : modification de la probabilité de présence des électrons de valence (orbitale atomique → orbitale moléculaire), longueur de liaison  $\sim 100$  pm, énergie de liaison de l'ordre de 200 à 500 kJ/mol (énergie à définir grâce à un graphe et une réaction chimique).
- Donner quelques éléments sur l'évolution de la longueur d'une liaison (position dans le tableau périodique, multiplicité d'une liaison).
- Donner les représentations de Lewis des molécules de dihydrogène, d'eau, de dioxygène, de diazote, de dioxyde de carbone, du méthane, du méthanol.
- Donner grâce à la méthode VSEPR la structure 3d du dioxyde de carbone, de l'eau, du méthane.
- Définir le moment dipolaire d'une molécule. Illustrer par l'exemple de l'eau ou du méthane.
- Expliquer qualitativement ce qu'est l'électronégativité d'un atome, donner l'évolution dans le tableau périodique.  
Etre capable de déterminer si une molécule est polaire ou apolaire.