

# Programme de colle de la semaine du 13 novembre 2023

MPSI 1, Lycée Saint Louis

Année 2023-2024

## 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 C1 “Systèmes physico-chimiques : description et évolution”, Outil Mathématique “Oscillateur harmonique”, Outil Mathématique “Oscillateur amorti”, Chapitre E4 “Oscillateurs : régime libre et réponse indicielle”, Chapitre C2 “Évolution temporelle d’un système chimique”, en exercice(s) seulement ;
- Outil mathématiques “Géométrie” en cours et exercices ;
- **Exercices simples de cinématique en coordonnées cartésiennes exclusivement. Attention, à bien faire la distinction entre composantes et norme d’un vecteur si nécessaire ;**
- Chapitre M1 “Cinématique” 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.

## Outil mathématique “Géométrie”

- Définir le vocabulaire : base, base orthonormée directe, vecteur unitaire, vecteurs orthogonaux, trièdre, trièdre direct, système de coordonnées, coordonnées, composantes, norme.
- Définir les coordonnées cartésiennes. Illustrer par un ou des schémas.
- Définir les coordonnées cylindriques. Illustrer par un ou des schémas.
- Définir les coordonnées sphériques. Illustrer par un ou des schémas.
- Définir les coordonnées polaires. Illustrer par un ou des schémas.
- Exprimer les coordonnées polaires en fonction des coordonnées cartésiennes et inversement.
- Exprimer les vecteurs unitaires de la base polaire en fonction des vecteurs unitaires de la base cartésienne et inversement.
- Après avoir défini le produit scalaire, l’interpréter graphiquement. Ensuite, présenter le produit scalaire entre deux vecteurs quelconques d’une base orthornormée directe. Exprimer les composantes d’un vecteur en terme de produits scalaires. Exprimer le produit scalaire de deux vecteurs quelconques en fonction de leurs composantes.
- Après avoir défini le produit vectoriel, montrer qu’il n’est ni commutatif, ni associatif. Puis, l’interpréter graphiquement. Ensuite, présenter le produit vectoriel entre deux vecteurs quelconques d’une base orthornormée directe. Exprimer le produit vectoriel de deux vecteurs quelconques en fonction de leurs composantes.
- Définir une translation. Établir l’expression des nouvelles coordonnées d’un point après translation.
- Définir une rotation autour d’un axe orienté. Établir l’expression des nouvelles coordonnées après rotation.

## Chapitre M1 “Cinématique”

- Définir les notions suivantes : système, point matériel, solide, référentiel. Illustrer par quelques exemples. Pour la notion de référentiel, on donnera les exemples de référentiel habituellement utilisés.  
Illustrer par un exemple que le mouvement est relatif.
- Citer un exemple où l’existence du temps absolu est mise en défaut.

- Définir les notions suivantes : trajectoire, vecteur vitesse, vecteur accélération, déplacement élémentaire. Établir la relation entre le vecteur vitesse et le déplacement élémentaire.
- Établir par le calcul l'expression des vecteurs vitesse et accélération en coordonnées cartésiennes.
- Établir par le calcul l'expression des vecteurs vitesse et accélération en coordonnées polaires.
- Établir par le calcul l'expression des vecteurs vitesse et accélération en coordonnées cylindriques.
- Établir à l'aide du déplacement élémentaire et de représentation(s) graphique(s) l'expression du vecteur vitesse en coordonnées cartésiennes.
- Établir à l'aide du déplacement élémentaire et de représentation(s) graphique(s) l'expression du vecteur vitesse en coordonnées polaires.
- Établir à l'aide du déplacement élémentaire et de représentation(s) graphique(s) l'expression du vecteur vitesse en coordonnées cylindriques.
- Établir à l'aide du déplacement élémentaire et de représentation(s) graphique(s) l'expression du vecteur vitesse en coordonnées sphériques.
- Définir l'abscisse curviligne d'une trajectoire, illustrer par l'exemple d'une trajectoire circulaire, puis sur un autre exemple que vous aurez choisi au préalable.
- Après avoir défini l'abscisse curviligne d'une trajectoire, la base de Frenet pour une trajectoire plane, établir les expressions des vecteurs vitesse et accélération du point matériel étudié dans la base de Frenet.
- Déterminer le rayon de courbure le long d'une trajectoire elliptique parcouru ( $x = a \cos(\omega t)$  et  $y = b \sin(\omega t)$ ). Tracer ensuite les cercles osculateurs aux extrémités de l'ellipse ( $\theta = 0[\pi/2]$ ).
- Établir les champs de vitesse d'un solide en translation, puis d'un solide en rotation autour d'un axe fixe orienté après avoir défini le vecteur rotation  $\vec{\omega}$ .