

## 2P023 : Outils Mathématiques 2

**Responsable de l'UE :** **Thomas RISLER, MC**  
*Laboratoire Physico Chimie Curie*  
[thomas.risler@curie.fr](mailto:thomas.risler@curie.fr)

### 1. Descriptif de l'UE

*Volumes horaires globaux :* **CM : 15h, TD : 15h**

*Nombre de crédits de l'UE :* **3 ECTS**

*Mention :* Maj. Physique/Min. au choix ; Maj. Chimie/Min. Physique.

*Période où l'enseignement est proposé :* **S4**

**Pré-requis maths :** Nombres complexes. Vecteurs dans  $\mathbb{R}^2$  et  $\mathbb{R}^3$ .

Il est quasiment indispensable d'avoir suivi ou bien les UE de Mathématiques du parcours MIPI ou bien l'UE 1M004 du portail PCGI (ou toute autre UE contenant un programme équivalent).

**UE substituable :** Méthodes Mathématiques 2 (2P024)

### 2. Présentation pédagogique de l'UE

#### a) Thèmes abordés

##### *1<sup>ère</sup> partie : Algèbre linéaire*

- Rappels sur les vecteurs. Espaces vectoriels réels. Sous-espaces vectoriels.
- Combinaisons linéaires. Indépendance linéaire. Bases.
- Applications linéaires. Noyau et image. Rang.
- Matrice d'une application linéaire. Opérations sur les matrices. Transposée, trace, rang.
- Déterminants. Matrice inverse.
- Systèmes d'équations algébriques linéaires. Pivot de Gauss.
- Changements de bases. Matrice de passage.
- Valeurs propres. Vecteurs propres. Sous-espaces propres.
- Diagonalisation des matrices et applications.
- Matrices symétriques, orthogonales, hermitiennes, unitaires.

##### *2<sup>ème</sup> partie : Systèmes d'équations différentielles linéaires couplées*

- Rappels et compléments sur les équations différentielles linéaires d'ordre 1 et 2 à coefficients constants.
- Passage d'une équation d'ordre  $n$  scalaire à  $n$  équations d'ordre 1 couplées.
- Résolution de systèmes d'équations différentielles linéaires couplées à l'aide du formalisme matriciel vu en première partie.
- Application à un exemple physique : chaîne d'oscillateurs harmoniques couplés, modes propres, relation de dispersion.

#### b) Acquis attendus

- Bien comprendre les fondements du calcul vectoriel (indépendance linéaire, changement de base).
- Bien comprendre les fondements et les règles du calcul matriciel (représentation des applications linéaires, multiplication des matrices, matrice inverse, éléments spectraux, diagonalisation).
- Comprendre la structure et savoir résoudre des systèmes d'équations différentielles linéaires couplées.
- Savoir appliquer ces notions à la résolution de problèmes physiques.

**c) Organisation pédagogique**

30h de cours-TD, répartis en 15h de cours et 15h de TD, sous la forme d'un cours-TD de 2h/semaine.

**d) Modalités d'évaluation**

Contrôles en cours de semestre : 30/100

Examen de fin de semestre : 70/100