

1. **Programme 2 : du 1 au 13 Octobre : Algèbre linéaire : espaces vectoriels**

**1.1. Définitions.** Révision des notions de groupes, de sous-groupes, d'anneaux, de corps. Définition des espaces vectoriels. Propriétés, exemples.

**1.2. Sous-espaces vectoriels.** Définition, caractérisation. Sous-espace  $[A]$  engendré par une partie  $A$ .

**1.3. Combinaisons linéaires.** Définition, application à  $[A]$ .

**1.4. Sommes de s.e.v..** Définition, caractérisation. Sommes directes, sous-espaces supplémentaires.

**1.5. Bases.** Définition, diverses caractérisations. Construction de sommes directes.

**1.6. Applications linéaires.** Définition, exemples. Noyau et image. Construction et identification d'une application linéaire.

**1.7. Algèbre.** Définition, exemples, sous-algèbre.

**1.8. Endomorphisme remarquables.** Projecteur, définition, caractérisation, projecteurs associés.

**A PARTIR DE LA SECONDE SEMAINE**

**1.9. Espaces vectoriels de dimension finie.** Définition, théorème de la base incomplète, théorème de la dimension, caractérisation des bases. Sous-espaces de dimension finie. Caractérisation des sommes directes. Application linéaire en dimension finie, théorème du rang, caractérisation des isomorphismes.

**1.10. Espaces duals.** Définition, exemples, dimension de  $E^*$  en dimension finie. Hyperplan, noyau d'une forme linéaire, cas de deux formes linéaires ayant le même noyau.

**1.11. Matrices.** définitions formelles, lignes, colonnes. Matrice d'une application linéaire.

**1.12. Bases de  $\mathcal{L}(E, F)$ .** Matrices  $E_{ij} = ((\delta_{ik}\delta_{j\ell}))_{k\ell}$ <sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Lycée Vaugelas 2 007-2 008