

1. **Groupe symétrique :**

Groupe des permutations de l'ensemble  $\llbracket 1, n \rrbracket$ . Ordre d'une permutation.

Cycle, transposition.

Décomposition d'une permutation en produit de cycles à supports disjoints : existence et unicité.

Décomposition d'une permutation en produit de transpositions.

Signature d'une permutation.

2. **Application  $n$ -linéaire.** Symétrie, antisymétrie.

Forme  $n$ -linéaire alternée. Effet d'une permutation.

3. **Déterminant de  $n$  vecteurs**

Déterminant de  $n$  vecteurs dans une base d'un espace vectoriel de dimension  $n$ .

Formule développée du déterminant dans le cas où  $n = 2$  et  $n = 3$ .

Formule de changement de bases.

Caractérisation des bases.

4. **Déterminant d'une matrice carrée**

Déterminant d'une matrice carrée, d'un produit.

Déterminant d'une transposée.

Caractérisation des matrices inversibles.

5. **Calculs des déterminants**

Effets des opérations élémentaires sur le déterminant.

Mineurs, cofacteurs. Développement par rapport à une ligne ou une colonne.

Déterminant d'une matrice triangulaire.

6. **Calculs des déterminants**

Effets des opérations élémentaires sur le déterminant.

Mineurs, cofacteurs. Développement par rapport à une ligne ou une colonne.

Déterminant d'une matrice triangulaire.

Déterminant de Vandermonde

7. **Comatrice.** Relation  $A \text{Com}(A)^\top = \text{Com}(A)^\top A = \det(A) I_n$ .

Expression de l'inverse d'une matrice inversible.

8. **Déterminant d'un endomorphisme.**

Déterminant d'une composée d'endomorphismes. Caractérisation des automorphismes.

---