

**Mathématiques - Programme de colles 23**  
DU 8 AU 12 AVRIL

**Structure de  $\mathcal{M}_{n,p}(\mathbb{K})$  et de  $\mathcal{L}_{\mathbb{K}}(E, F)$**

*Programmes précédents et :*

Application trace. Propriétés. Exemples de calcul des puissances d'une matrice : utilisation d'un polynôme annulateur, utilisation de matrices nilpotentes. Quelques calculs (guidés) de valeurs et vecteurs propres.

Étude des endomorphismes vérifiant  $(f - a\text{Id}_E) \circ (f - b\text{Id}_E) = 0$  : application aux projecteurs et aux symétries.

**Question de cours (énoncés et démonstrations) :**

- Définitions du rang d'une matrice et du rang d'une application linéaire. Lien entre le rang d'une matrice et le rang d'une application linéaire.
- Définition et propriétés de la trace.
- Étude des endomorphismes vérifiant  $(f - a.\text{Id}_E) \circ (f - b.\text{Id}_E) = 0$  ( $a \neq b$ ).
- Définition et propriétés d'un projecteur de  $E$ , d'une symétrie de  $E$ .

**Savoir-faire :**

Calculs de puissances de matrices.

Tout exercice d'algèbre linéaire **portant sur ce programme de colle et les précédents.**