

TABLE DES MATIÈRES

1. Espaces vectoriels

1.1. La structure d'espace vectoriel.

1.2. Exemples fondamentaux.

5.3. Combinaisons linéaires.

9.4. Sous-espaces vectoriels.

13.5. Sous-espace vectoriel engendré.

21.6. Familles génératrices.

24.7. Familles libres, indépendance linéaire.

28 Exercices de manipulation du cours du chapitre.

37.2. Bases et dimension.

41.1. Bases d'un espace vectoriel, coordonnées dans une base.

41.2. Espaces vectoriels de dimension finie.

47.3. Exemples d'espaces de dimension finie.

51.4. Cardinal des familles libres et génératrices en dimension finie.

56.5. Dimension d'un sous-espace, dimension d'un produit, dimension complexe.

58.6. Rang d'une famille de vecteurs ou d'une matrice.

61.7. Description des sous-espaces de K^n : repères ou équations cartésiennes

64 Exercices de manipulation du cours du chapitre

67.3. Sommes et supplémentaires.

71.1. Somme de deux sous-espaces vectoriels.

71.2. Formule de Grassmann pour la dimension du sous-espace somme.

3. Somme directe (cas de deux sous-espaces).

74.4. Supplémentaires d'un sous-espace vectoriel.

78.5. Somme et somme directe (cas de plusieurs sous-espaces).

82 Exercices de manipulation du cours du chapitre

84.4. Applications linéaires.

88.1. Définition, exemples, propriétés élémentaires.

88.2. Noyau et image d'une application linéaire.

98.3. Injectivité, surjectivité d'applications linéaires.

103 .4. Isomorphismes.

105 .5. Rang d'une application linéaire. Théorème du rang.

109. 6. Projecteurs.

113. 7. Formes linéaires, hyperplans, dualité.

118 .5. Représentation matricielle des applications linéaires.

126 .1. Une application linéaire est déterminée par l'image d'une base.

126.2. TABLE DES MATIÈRES v 2. Matrice d'une application linéaire.

128 .3. Changements de coordonnées, changements de base.

133. 4. Matrices semblables.

139. 6. Déterminant.

142 .1. Introduction.

142 .2. Déterminant d'une matrice carrée. .

145. 3. Formes multilinéaires alternées et naturalité du déterminant.

148. 4. Déterminant d'un produit .

155. 5. Déterminant et volume.

158 .6. (?) Complément : retour aux systèmes linéaires.

160 .7. Valeurs propres et vecteurs propres.

162. 1. Valeurs propres, vecteurs propres, espaces propres.

162. 2. Le polynôme caractéristique.

166 .3. Endomorphismes diagonalisables.

172 .4. (?) Complément : trigonalisation sur $\mathbb{C}$ et théorème de Cayley-Hamilton.

176. Index