

## Table des matières

Présentation de la collection . . . . .	3
Comment utiliser ce livre ? . . . . .	4
Quelques conseils pour bien apprendre . . . . .	5
<b>SAVOIRS . . . . .</b>	<b>7</b>
Thème 1 - Espaces vectoriels et applications linéaires . . . . .	8
Thème 2 - Calcul matriciel . . . . .	22
Thème 3 - Réduction des endomorphismes . . . . .	40
Thème 4 - Espaces préhilbertiens réels . . . . .	48
Thème 5 - Endomorphismes des espaces euclidiens . . . . .	57
Thème 6 - Espaces vectoriels normés . . . . .	63
Thème 7 - Suites numériques . . . . .	74
Thème 8 - Séries numériques . . . . .	78
Thème 9 - Suites et séries de fonctions . . . . .	83
Thème 10 - Séries entières . . . . .	88
Thème 11 - Fonctions vectorielles et arcs paramétrés . . . . .	94
Thème 12 - Intégration sur un segment . . . . .	101
Thème 13 - Intégration sur un intervalle quelconque . . . . .	108
Thème 14 - Espaces probabilisés . . . . .	117
Thème 15 - Variables aléatoires discrètes . . . . .	126
Thème 16 - Équations différentielles linéaires . . . . .	139
Thème 17 - Calcul différentiel . . . . .	145
<b>SAVOIR-FAIRE . . . . .</b>	<b>151</b>
<b>Thème 1 - Espaces vectoriels et applications linéaires . . . . .</b>	<b>152</b>
Comment montrer qu'un ensemble est un espace vectoriel ? . . . . .	152
Revenir à la définition . . . . .	152
Utiliser la caractérisation d'un sous-espace vectoriel . . . . .	153
Utiliser la caractérisation d'un sous-espace vectoriel engendré . . . . .	154
Montrer que c'est le noyau ou l'image d'une application linéaire . . . . .	154
Montrer qu'il s'agit de l'intersection de sous-espaces vectoriels . . . . .	155
Comment étudier l'indépendance linéaire d'une famille de vecteurs ? . . . . .	156
Revenir à la définition . . . . .	156
Raisonnement par l'absurde . . . . .	157

Utiliser une récurrence . . . . .	158
Utiliser directement des résultats du cours . . . . .	159
Comment trouver le rang d'une famille de vecteurs? . . . . .	160
Trouver une sous-famille libre de cardinal maximum . . . . .	160
Utiliser la méthode du pivot . . . . .	160
Utiliser le déterminant . . . . .	162
Comment montrer qu'une famille de vecteurs est une base? . . . . .	162
Montrer qu'elle est libre et génératrice . . . . .	162
Montrer l'existence et l'unicité de la décomposition . . . . .	164
Utiliser le cardinal de la famille et la dimension . . . . .	164
Utiliser un isomorphisme . . . . .	165
Utiliser le déterminant . . . . .	166
Comment trouver la dimension d'un espace vectoriel? . . . . .	167
Trouver directement une base . . . . .	167
Exhiber un isomorphisme avec un espace vectoriel connu . . . . .	169
Utiliser la formule de Grassmann . . . . .	170
Écrire un sous-espace comme intersection d'hyperplans . . . . .	170
Comment démontrer l'égalité de deux sous-espaces vectoriels? . . . . .	171
Prouver une double inclusion . . . . .	171
Prouver une inclusion puis l'égalité des dimensions . . . . .	172
Comment montrer que deux sous-espaces sont supplémentaires? . . . . .	172
Revenir à la définition . . . . .	172
Étudier l'intersection et la somme . . . . .	173
Étudier l'intersection et les dimensions . . . . .	174
Comment montrer que $n$ ( $n \geq 3$ ) sous-espaces sont supplémentaires? . . . . .	175
Revenir à la définition . . . . .	175
Utiliser les dimensions . . . . .	176
Utiliser une base adaptée . . . . .	177
Comment montrer que $u$ est une application linéaire de $E$ dans $F$ ? . . . . .	177
Utiliser la définition ou les propriétés . . . . .	177
Comment construire une application linéaire? . . . . .	178
Donner l'image de tous les vecteurs . . . . .	178
La définir sur des sous-espaces vectoriels supplémentaires . . . . .	179
Donner l'image d'une base . . . . .	180
Comment déterminer l'image ou le rang d'une application linéaire? . . . . .	181
Revenir à la définition . . . . .	181
Utiliser une base . . . . .	181
Utiliser le théorème du rang . . . . .	182
Utiliser des inégalités sur le rang . . . . .	183
Comment déterminer le noyau d'une application linéaire? . . . . .	184
Revenir à la définition . . . . .	184
Utiliser le théorème du rang . . . . .	184
À vous de jouer . . . . .	186
<b>Thème 2 - Calcul matriciel . . . . .</b>	<b>188</b>
Comment effectuer des calculs sur les matrices? . . . . .	188
Utiliser les formules . . . . .	188
Utiliser les matrices de la base canonique . . . . .	189
Faire des calculs par blocs . . . . .	190
Utiliser la structure de $\mathcal{M}_n(\mathbb{K})$ . . . . .	191
Utiliser les applications linéaires . . . . .	191
Comment calculer les puissances d'une matrice? . . . . .	192
Procéder par récurrence . . . . .	192
Utiliser la formule du binôme . . . . .	192
Utiliser les applications linéaires . . . . .	193
Utiliser la réduction . . . . .	194
Comment calculer le rang d'une matrice? . . . . .	194
Utiliser la définition . . . . .	194
Utiliser les opérations élémentaires . . . . .	195
Utiliser une application linéaire . . . . .	195
Utiliser des matrices extraites . . . . .	196
Utiliser l'équivalence avec $J_r$ . . . . .	197
Utiliser des calculs par blocs . . . . .	198

Comment calculer l'inverse d'une matrice ? . . . . .	198
Résoudre le système $Y = AX$ . . . . .	198
Interpréter la matrice comme une matrice de passage . . . . .	200
Utiliser la méthode du pivot complète . . . . .	201
Utiliser une application linéaire associée . . . . .	201
Faire l'analogie avec les séries entières . . . . .	202
Utiliser un polynôme annulateur . . . . .	204
Utiliser la réduction . . . . .	204
Reconnaître une matrice orthogonale . . . . .	205
Comment déterminer la matrice d'une application linéaire ? . . . . .	205
Revenir à la définition . . . . .	205
Déterminer l'expression analytique . . . . .	206
Utiliser les formules de changement de base . . . . .	207
Comment montrer que deux matrices sont (ou pas) semblables ? . . . . .	208
Utiliser des invariants de similitude . . . . .	208
Utiliser le calcul matriciel . . . . .	208
Utiliser les applications linéaires . . . . .	209
Comment utiliser la trace ? . . . . .	211
Utiliser la trace des matrices . . . . .	211
Utiliser la trace des endomorphismes . . . . .	212
Comment calculer un déterminant ? . . . . .	213
Faire des combinaisons linéaires de lignes/colonnes . . . . .	214
Développer selon une rangée . . . . .	215
Repérer une combinaison linéaire de rangées particulière . . . . .	216
Utiliser la multilinéarité . . . . .	217
Utiliser une récurrence . . . . .	218
Utiliser le caractère polynomial du déterminant . . . . .	219
Utiliser la dérivation du déterminant . . . . .	220
Faire des calculs par blocs . . . . .	221
À vous de jouer . . . . .	222
<b>Thème 3 - Réduction des endomorphismes . . . . .</b>	<b>225</b>
Comment déterminer les éléments propres d'un endomorphisme ? . . . . .	225
Revenir à la définition . . . . .	225
Utiliser un polynôme annulateur . . . . .	228
Utiliser le polynôme caractéristique . . . . .	228
Utiliser la trace et le déterminant . . . . .	230
Utiliser la trace et le rang . . . . .	232
Repérer des vecteurs propres évidents . . . . .	235
Utiliser des sous-espaces stables . . . . .	235
Utiliser des matrices plus simples . . . . .	237
Utiliser le théorème spectral . . . . .	240
Comment étudier la diagonalisabilité d'une matrice ou d'un endomorphisme ? . . . . .	241
Déterminer les éléments propres . . . . .	241
Utiliser le théorème du rang . . . . .	243
Utiliser un polynôme annulateur . . . . .	244
Comment utiliser la trigonalisation ? . . . . .	245
Utiliser la trigonalisabilité . . . . .	245
Trigonaliser une matrice . . . . .	247
Comment calculer les puissances d'une matrice ? . . . . .	248
Utilisation d'un polynôme annulateur . . . . .	248
Diagonaliser la matrice . . . . .	250
Trigonaliser la matrice . . . . .	251
Comment utiliser la réduction dans d'autres problèmes ? . . . . .	253
Étudier des systèmes linéaires de suites récurrentes . . . . .	253
Étudier des suites récurrentes linéaires . . . . .	254
Étudier le commutant d'un endomorphisme ou d'une matrice . . . . .	256
Résoudre des équations matricielles . . . . .	257
Étudier l'inversibilité d'une matrice . . . . .	258
Calculer trace et déterminant d'un endomorphisme . . . . .	259
Obtenir certains renseignements sur une matrice . . . . .	260
Rechercher des sous-espaces stables . . . . .	261
À vous de jouer . . . . .	262

<b>Thème 4 - Espaces préhilbertiens</b> . . . . .	<b>265</b>
Comment montrer qu'une application est un produit scalaire ? . . . . .	265
Revenir à la définition . . . . .	265
Utiliser les matrices . . . . .	266
Comment utiliser un produit scalaire ? . . . . .	268
Inégalité de Cauchy-Schwarz . . . . .	268
Utiliser les identités de polarisation . . . . .	270
Utiliser la norme . . . . .	271
Montrer que deux vecteurs sont égaux . . . . .	272
Comment trouver l'orthogonal d'un sous-espace vectoriel ? . . . . .	273
Revenir à la définition . . . . .	273
Prouver une inclusion et une somme . . . . .	274
Prouver une inclusion et utiliser les dimensions . . . . .	275
Utiliser des bases . . . . .	275
Comment trouver et utiliser une base orthonormale ? . . . . .	276
Utiliser la définition . . . . .	276
Utiliser le procédé d'orthonormalisation de Gram-Schmidt . . . . .	278
Comment montrer qu'une projection est orthogonale ? . . . . .	280
Revenir à la définition . . . . .	280
Utiliser la caractérisation d'une projection orthogonale parmi les projections . . . . .	281
Comment trouver l'expression d'une projection ou d'une symétrie orthogonale ? . . . . .	283
Utiliser la formule . . . . .	283
Revenir à la définition d'une projection ou d'une symétrie . . . . .	285
Comment utiliser les projections orthogonales ? . . . . .	286
Résoudre un problème de minimum . . . . .	286
À vous de jouer . . . . .	288
<b>Thème 5 - Endomorphismes des espaces euclidiens</b> . . . . .	<b>291</b>
Comment montrer qu'un endomorphisme est symétrique ? . . . . .	291
Utiliser la définition . . . . .	291
Utiliser les matrices . . . . .	291
Comment utiliser les endomorphismes symétriques ? . . . . .	292
Utiliser la définition avec le produit scalaire . . . . .	292
Utiliser le calcul matriciel . . . . .	293
Utiliser la stabilité de l'orthogonal . . . . .	294
Utiliser le théorème spectral . . . . .	295
Comment montrer qu'un endomorphisme est une isométrie ? . . . . .	297
Utiliser la définition . . . . .	297
Utiliser les matrices . . . . .	297
Comment étudier une isométrie en dimension 2 ou 3 ? . . . . .	298
Utiliser la matrice . . . . .	298
Utiliser les propriétés géométriques . . . . .	300
À vous de jouer . . . . .	301
<b>Thème 6 - Espaces vectoriels normés</b> . . . . .	<b>304</b>
Comment prouver qu'une application est une norme ? . . . . .	304
Revenir à la définition . . . . .	304
Utiliser l'algèbre bilinéaire . . . . .	305
Comment comparer deux normes ? . . . . .	305
Revenir à la définition . . . . .	305
Utiliser des suites . . . . .	306
Comment étudier une suite dans un espace vectoriel normé ? . . . . .	307
Revenir à la définition . . . . .	307
Utiliser les suites coordonnées . . . . .	308
Utiliser la caractérisation séquentielle de la continuité . . . . .	309
Comment montrer qu'une partie est ouverte ? . . . . .	309
Utiliser la définition . . . . .	309
Utiliser certaines propriétés des ouverts . . . . .	310
Utiliser une application continue bien choisie . . . . .	311
Comment montrer qu'une partie est fermée ? . . . . .	311
Utiliser la définition . . . . .	311
Utiliser la caractérisation séquentielle . . . . .	312

Utiliser une application continue bien choisie . . . . .	312
Utiliser certaines propriétés des fermés . . . . .	313
Comment montrer qu'une application linéaire est continue? . . . . .	313
Montrer qu'elle est lipschitzienne . . . . .	313
Utiliser la dimension . . . . .	314
Comment étudier la continuité d'une application? . . . . .	315
Utiliser les théorèmes généraux . . . . .	315
Revenir à la définition . . . . .	316
Utiliser la caractérisation séquentielle . . . . .	316
À vous de jouer . . . . .	317
<b>Thème 7 - Suites numériques . . . . .</b>	<b>319</b>
Comment étudier une suite définie sous forme explicite? . . . . .	319
Utiliser des méthodes relatives aux fonctions numériques . . . . .	319
Utiliser la monotonie de la suite . . . . .	320
Utiliser un encadrement . . . . .	321
Utiliser le lien suites/séries télescopiques . . . . .	322
Faire le lien suite/intégrale . . . . .	323
Comment étudier une suite définie par une relation de récurrence $u_{n+1} = f(u_n)$ ? . . . . .	324
Suivre la méthode générale . . . . .	324
Utiliser le théorème du point fixe . . . . .	329
Comment étudier deux suites définies simultanément? . . . . .	330
Utiliser directement les résultats sur les suites adjacentes . . . . .	330
Utiliser la monotonie . . . . .	331
Calculer les termes généraux des deux suites . . . . .	333
Comment résoudre des problèmes moins classiques? . . . . .	334
Raisonnement par l'absurde pour prouver qu'une suite diverge . . . . .	334
Utiliser des suites extraites . . . . .	335
Revenir à la définition avec des $\varepsilon$ . . . . .	336
À vous de jouer . . . . .	338
<b>Thème 8 - Séries numériques . . . . .</b>	<b>340</b>
Comment étudier la nature d'une série? . . . . .	340
Repérer immédiatement une divergence grossière . . . . .	340
Majorer les sommes partielles . . . . .	341
Majorer ou minorer le terme général . . . . .	342
Utiliser un équivalent . . . . .	342
Utiliser des $o$ et des $O$ . . . . .	343
Utiliser la méthode de comparaison avec une intégrale . . . . .	344
Utiliser la règle de d'Alembert . . . . .	346
Utiliser la convergence absolue . . . . .	346
Utiliser directement le critère spécial des séries alternées . . . . .	346
Utiliser des développements limités . . . . .	347
Utiliser des séries télescopiques . . . . .	349
Revenir à la définition avec les sommes partielles . . . . .	350
Comment calculer la somme d'une série? . . . . .	352
Utiliser des séries connues . . . . .	352
Revenir à la définition avec les sommes partielles . . . . .	353
Utiliser le produit de Cauchy . . . . .	354
Comment estimer les sommes partielles (ou les restes)? . . . . .	355
Comparer avec une série connue . . . . .	355
Utiliser la méthode de comparaison à une intégrale . . . . .	356
Utiliser les résultats spécifiques aux séries alternées . . . . .	356
À vous de jouer . . . . .	357
<b>Thème 9 - Suites et séries de fonctions . . . . .</b>	<b>360</b>
Comment étudier la convergence simple d'une suite de fonctions? . . . . .	360
Étudier la convergence d'une suite numérique . . . . .	360
Prouver directement la convergence uniforme . . . . .	361
Comment étudier la convergence uniforme d'une suite de fonctions? . . . . .	361
Revenir à la définition avec le $\sup$ . . . . .	362
Revenir à la définition avec les $\varepsilon$ . . . . .	364
Étudier la convergence uniforme locale . . . . .	365

Comment prouver la <i>non</i> convergence uniforme d'une suite de fonctions ? . . . . .	365
Revenir à la définition . . . . .	365
Raisonnement par l'absurde . . . . .	367
Comment étudier la convergence d'une série de fonctions ? . . . . .	368
Étudier la convergence simple . . . . .	369
Étudier la convergence normale . . . . .	369
Étudier la convergence uniforme . . . . .	371
Comment étudier la limite en un point de la somme d'une série de fonctions ? . . . . .	373
Utiliser le théorème du cours . . . . .	373
Utiliser des majorations et/ou minoration . . . . .	374
Utiliser le théorème de la limite monotone . . . . .	376
Revenir à la définition de la limite . . . . .	377
Comment étudier la continuité de la somme d'une série de fonctions ? . . . . .	378
Utiliser le théorème du cours . . . . .	378
Revenir à la définition . . . . .	378
Comment étudier la dérivabilité de la somme d'une série de fonctions ? . . . . .	378
Utiliser le théorème du cours . . . . .	378
Revenir à la définition . . . . .	379
Utiliser le théorème de prolongement de la dérivée . . . . .	380
Comment intégrer terme à terme une série de fonctions ? . . . . .	382
Utiliser le théorème du cours . . . . .	382
Montrer que l'intégrale du reste tend vers zéro . . . . .	383
Utiliser d'autres théorèmes du cours . . . . .	385
Comment trouver un équivalent de la somme d'une série de fonctions ? . . . . .	385
Utiliser une comparaison avec une intégrale . . . . .	385
Utiliser le théorème de la double limite . . . . .	386
Remarquer un terme prépondérant . . . . .	387
Sommer des équivalents . . . . .	388
Comment obtenir un développement asymptotique de la somme ? . . . . .	388
Utiliser la formule de Taylor-Young . . . . .	388
Sommer des développements limités . . . . .	389
À vous de jouer . . . . .	391
<b>Thème 10 - Séries entières . . . . .</b>	<b>394</b>
Comment déterminer le rayon de convergence d'une série entière ? . . . . .	394
Revenir à la définition . . . . .	394
Utiliser la règle de d'Alembert . . . . .	396
Utiliser la comparaison avec une autre série entière . . . . .	397
Utiliser des équivalents . . . . .	398
Utiliser les opérations sur les séries entières . . . . .	398
Comment calculer la somme d'une série entière ? . . . . .	400
Faire apparaître des séries entières connues . . . . .	400
Utiliser la dérivation ou l'intégration . . . . .	401
Utiliser une décomposition en éléments simples . . . . .	402
Utiliser une équation différentielle . . . . .	403
Utiliser une relation entre les coefficients . . . . .	404
Comment trouver le développement en série entière d'une fonction ? . . . . .	405
Utiliser la série de Taylor . . . . .	405
Utiliser les développements en série entière usuels . . . . .	406
Développer en série entière une fraction rationnelle . . . . .	408
Utiliser une équation différentielle . . . . .	409
Comment utiliser les développements en série entière ? . . . . .	411
Montrer qu'une fonction est de classe $\mathcal{C}^\infty$ . . . . .	411
Calculer la somme d'une série numérique . . . . .	411
Calculer une intégrale . . . . .	413
Calculer les termes d'une suite donnée par une relation de récurrence . . . . .	415
Résoudre une équation différentielle . . . . .	417
À vous de jouer . . . . .	419
<b>Thème 11 - Fonctions vectorielles et arcs paramétrés . . . . .</b>	<b>421</b>
Comment étudier un arc paramétré ? . . . . .	421
Suivre le plan d'étude général . . . . .	421
Préciser l'allure d'une courbe paramétrée au voisinage d'un point . . . . .	424

À vous de jouer . . . . .	428
<b>Thème 12 - Intégration sur un segment . . . . .</b>	<b>429</b>
Comment calculer une primitive classique ? . . . . .	429
Calculer une primitive d'une fonction comportant polynômes et exponentielles . . . . .	429
Calculer une primitive d'une fonction rationnelle . . . . .	430
Calculer une primitive d'une fonction avec des radicaux . . . . .	431
Calculer une primitive d'une fonction rationnelle en sin et cos . . . . .	432
Calculer une primitive d'une fonction rationnelle en sh, ch, exp . . . . .	432
Comment calculer une intégrale ? . . . . .	433
Utiliser directement une primitive . . . . .	433
Déterminer une primitive . . . . .	434
Trouver une relation de récurrence . . . . .	438
Utiliser un changement de variable . . . . .	438
Utiliser des sommes de Riemann . . . . .	439
Utiliser une intégrale dépendant d'un paramètre . . . . .	440
Utiliser une série . . . . .	441
Comment aborder un exercice moins classique mettant en jeu des intégrales ? . . . . .	441
Transformer l'intégrale . . . . .	441
Utiliser des inégalités . . . . .	442
Utiliser la relation de Chasles . . . . .	444
Considérer l'intégrale fonction de ses bornes . . . . .	447
À vous de jouer . . . . .	448
<b>Thème 13 - Intégration sur un intervalle quelconque . . . . .</b>	<b>450</b>
Comment étudier une intégrale impropre ? . . . . .	450
Revenir à la définition . . . . .	450
Reconnaître une intégrale faussement impropre . . . . .	451
Utiliser les théorèmes de comparaison . . . . .	452
Utiliser une intégration par parties . . . . .	456
Utiliser un développement limité . . . . .	456
Utiliser un changement de variable . . . . .	457
Utiliser les séries . . . . .	458
Comment trouver la limite d'une intégrale dépendant d'un paramètre ? . . . . .	459
Utiliser le théorème de convergence dominée . . . . .	459
Utiliser un encadrement . . . . .	463
Conjecturer la limite . . . . .	463
Utiliser une approximation . . . . .	466
Utiliser le théorème de continuité d'une intégrale à paramètre . . . . .	466
Comment trouver un équivalent d'une intégrale dépendant d'un paramètre ? . . . . .	467
Se ramener à un calcul de limite . . . . .	467
Utiliser une intégration par parties . . . . .	469
Découper l'intervalle . . . . .	470
Utiliser le théorème de dérivation d'une intégrale à paramètre . . . . .	471
Comment étudier une intégrale dépendant d'un paramètre ? . . . . .	472
Utiliser les théorèmes du cours . . . . .	472
Comment intervertir série-intégrale ? . . . . .	476
Utiliser un théorème du cours . . . . .	476
Faire une démonstration directe . . . . .	478
À vous de jouer . . . . .	479
<b>Thème 14 - Espaces probabilisés . . . . .</b>	<b>481</b>
Comment définir une probabilité ? . . . . .	481
Revenir à la définition axiomatique . . . . .	481
Utiliser un germe de probabilité . . . . .	481
Comment calculer la probabilité d'un événement ? . . . . .	482
Utiliser la formule de la probabilité uniforme . . . . .	482
Passer par l'évènement contraire . . . . .	482
Écrire l'évènement comme réunion de deux évènements . . . . .	484
Écrire l'évènement comme réunion finie d'évènements . . . . .	484
Écrire l'évènement comme réunion infinie d'évènements . . . . .	485
Écrire l'évènement comme intersection finie d'évènements . . . . .	487
Écrire l'évènement comme intersection infinie d'évènements . . . . .	490

Détecter 2 niveaux de hasard et appliquer la formule des probabilités totales . . . . .	491
Comment calculer une probabilité conditionnelle ? . . . . .	495
Utiliser la définition . . . . .	495
Utiliser la formule de Bayes . . . . .	496
Comment prouver que des évènements sont indépendants ? . . . . .	497
Revenir à la définition . . . . .	497
Se ramener à des évènements indépendants connus . . . . .	499
À vous de jouer . . . . .	499
<b>Thème 15 - Variables aléatoires discrètes . . . . .</b>	<b>502</b>
Comment déterminer la loi d'une variable aléatoire ? . . . . .	502
Reconnaître directement une loi classique . . . . .	502
Déterminer $X(\Omega)$ et calculer $P(X = x)$ pour tout $x \in X(\Omega)$ . . . . .	503
Exprimer $X$ en fonction d'une autre variable aléatoire . . . . .	504
Utiliser la loi d'un couple . . . . .	505
Utiliser la fonction génératrice . . . . .	507
Comment déterminer la loi d'un couple de variables aléatoires ? . . . . .	508
Se ramener au calcul de la probabilité d'un évènement . . . . .	508
Exploiter l'indépendance éventuelle de variables aléatoires . . . . .	509
Comment étudier l'indépendance de deux variables aléatoires ? . . . . .	511
Utiliser la définition . . . . .	511
Utiliser des fonctions de variables aléatoires indépendantes . . . . .	512
Exhiber un couple mettant en défaut l'indépendance . . . . .	513
Utiliser la covariance . . . . .	513
Comment étudier et déterminer l'espérance d'une variable aléatoire ? . . . . .	515
Utiliser une formule liée à une loi classique . . . . .	515
Utiliser la définition et appliquer la formule de base . . . . .	515
Utiliser le théorème de transfert . . . . .	515
Appliquer le résultat lié à la série $\sum P(X \geq n)$ . . . . .	516
Utiliser la linéarité de l'espérance . . . . .	517
Utiliser l'indépendance dans l'étude d'un produit . . . . .	518
Utiliser la fonction génératrice . . . . .	519
Comment étudier et déterminer la variance d'une variable aléatoire ? . . . . .	520
Utiliser une formule liée à une loi classique . . . . .	520
Utiliser la formule de Kœnig-Huygens . . . . .	520
Utiliser la variance d'une somme de variables indépendantes . . . . .	522
Utiliser la fonction génératrice . . . . .	522
Comment calculer une covariance ? . . . . .	522
Appliquer la formule de type Kœnig-Huygens . . . . .	522
Faire le lien avec la variance d'une somme . . . . .	523
Comment encadrer une probabilité ? . . . . .	524
Utiliser l'inégalité de Markov . . . . .	524
Utiliser l'inégalité de Bienaymé-Tchebychev . . . . .	524
Comment utiliser les résultats asymptotiques concernant les variables aléatoires ? . . . . .	525
Utiliser l'approximation de la loi binomiale par la loi de Poisson . . . . .	525
Appliquer la loi faible des grands nombres . . . . .	526
À vous de jouer . . . . .	527
<b>Thème 16 - Équations différentielles linéaires . . . . .</b>	<b>530</b>
Comment résoudre une équation différentielle scalaire linéaire d'ordre 1 ? . . . . .	530
Appliquer les résultats du cours . . . . .	530
Reconnaître certaines situations particulières . . . . .	532
Comment résoudre une équation différentielle scalaire linéaire d'ordre 2 ? . . . . .	533
Utiliser une solution de l'équation homogène . . . . .	533
Utiliser un développement en série entière . . . . .	535
Utiliser un changement de variable . . . . .	538
Utiliser un changement de fonction inconnue . . . . .	540
Comment résoudre un système différentiel ? . . . . .	541
Diagonaliser ou trigonaliser la matrice . . . . .	541
Utiliser des combinaisons linéaires . . . . .	543
Comment obtenir des résultats théoriques sur les solutions ? . . . . .	543
Exprimer les solutions . . . . .	544

S'inspirer de la méthode de variation de la constante . . . . .	544
Utiliser le théorème de Cauchy-Lipschitz . . . . .	544
Comment utiliser les équations différentielles ? . . . . .	546
À vous de jouer . . . . .	547
<b>Thème 17 - Calcul différentiel . . . . .</b>	<b>549</b>
Comment étudier la limite d'une fonction de plusieurs variables ? . . . . .	549
Revenir à la définition . . . . .	549
Utiliser la limite d'une fonction composée . . . . .	549
Comment étudier la continuité d'une fonction de plusieurs variables ? . . . . .	550
Utiliser les théorèmes généraux . . . . .	550
Revenir à la définition . . . . .	550
Comment étudier les dérivées partielles en un point ? . . . . .	551
Utiliser les théorèmes généraux et la définition . . . . .	551
Utiliser la différentielle . . . . .	553
Comment résoudre une équation aux dérivées partielles ? . . . . .	554
Se ramener à une équation plus simple par un changement de variables . . . . .	554
Comment étudier les extrema d'une fonction de plusieurs variables ? . . . . .	556
Utiliser le théorème du cours . . . . .	556
Utiliser la continuité sur un fermé borné . . . . .	558
Comment utiliser le calcul différentiel en géométrie ? . . . . .	559
Utiliser les formules du cours . . . . .	559
À vous de jouer . . . . .	561
<b>CORRIGÉS DES EXERCICES . . . . .</b>	<b>563</b>