

## 1 ♠ OUTILS

1	Raisonnement par récurrence	14
2	Nombres réels	16
3	Nombres complexes	18
4	Équation du second degré	20
5	Symbole $\Sigma$	22
6	Vocabulaire des applications	24
7	Parité, périodicité d'une fonction	29
8	Fonctions circulaires	30
9	Trigonométrie	32
10	Suites arithmétiques	34
11	Suites géométriques	35
12	Suites arithmético-géométriques	36
13	Suites récurrentes linéaires d'ordre 2	37
14	Dénombrement	38
15	$k$ parmi $n$	42
16	Systèmes linéaires : méthode de Gauss	44
17	Opérations sur les matrices	48
18	Géométrie dans $\mathbb{R}^2$ ou $\mathbb{R}^3$	58
19	Polynômes	65
20	Racines d'un polynôme	68

## 2 ♠ ANALYSE

<b>21</b> Limite d'une suite réelle .....	72
<b>22</b> Suites équivalentes .....	74
<b>23</b> Suites monotones .....	76
<b>24</b> Opérations sur les limites de suites .....	78
<b>25</b> Limite d'une suite et inégalités .....	80
<b>26</b> Étude d'une suite du type $u_{n+1} = f(u_n)$ .....	81
<b>27</b> Limite d'une fonction .....	83
<b>28</b> Fonctions équivalentes .....	87
<b>29</b> Fonctions monotones .....	89
<b>30</b> Opérations sur les limites de fonctions .....	91
<b>31</b> Limite d'une fonction et inégalités .....	93
<b>32</b> Continuité .....	94
<b>33</b> Théorème des valeurs intermédiaires .....	96
<b>34</b> Théorème de la bijection .....	98
<b>35</b> Dichotomie .....	99
<b>36</b> Dérivées .....	100
<b>37</b> Opérations sur les dérivées .....	102
<b>38</b> Dérivée d'une composée .....	103
<b>39</b> Dérivée de la réciproque .....	104
<b>40</b> Classe d'une fonction .....	105
<b>41</b> Extrémums et variations .....	107
<b>42</b> Théorème de Rolle .....	109

<b>43</b>	Théorème des accroissements finis .....	110
<b>44</b>	Méthode de Newton .....	112
<b>45</b>	Logarithme .....	113
<b>46</b>	Exponentielle .....	114
<b>47</b>	Puissance .....	115
<b>48</b>	arctan .....	117
<b>49</b>	Développements limités en 0 .....	118
<b>50</b>	Développements limités usuels .....	122
<b>51</b>	Développements limités en $a \neq 0$ .....	123
<b>52</b>	Développements limités en $\pm\infty$ .....	124
<b>53</b>	Méthodologie d'étude d'une fonction .....	125
<b>54</b>	Primitives d'une application continue .....	130
<b>55</b>	Propriétés de l'intégrale .....	131
<b>56</b>	Intégration et dérivation .....	133
<b>57</b>	Sommes de Riemann .....	134
<b>58</b>	Intégration par parties .....	135
<b>59</b>	Changement de variables .....	136
<b>60</b>	Quelques dérivées et primitives .....	138
<b>61</b>	Équations différentielles du premier ordre .....	139
<b>62</b>	Équations différentielles du second ordre .....	143
<b>63</b>	Fonctions de deux variables réelles .....	146

### 3 ♠ PROBABILITÉS

64	Séries	152
65	Évènements	156
66	Probabilité	157
67	Cas d'un univers fini ou dénombrable	159
68	Probabilités conditionnelles	161
69	Évènements indépendants	163
70	Système complet d'évènements	164
71	Formule des probabilités totales	165
72	Intégrales généralisées	168
73	Notion de variables aléatoires	175
74	Loi d'une variable discrète	176
75	Loi d'une variable à densité	178
76	Calcul de $P(X \in I)$ quand $X$ est discrète	180
77	Calcul de $P(X \in I)$ quand $X$ est à densité	181
78	Loi de $u(X)$ quand $u(X)$ est à densité	182
79	Variables aléatoires indépendantes	184
80	Loi d'un couple de variables discrètes	186
81	Min ou Max de variables aléatoires	189
82	Loi de la somme de variables aléatoires	191
83	Espérance d'une variable discrète	193
84	Espérance d'une variable à densité	194
85	Théorèmes de transfert	195

<b>86</b>	Moments, variance	197
<b>87</b>	Espérance et variance d'une somme	199
<b>88</b>	Covariance	200
<b>89</b>	Les lois uniformes	201
<b>90</b>	Loi de Bernoulli, loi binomiale	202
<b>91</b>	Loi hypergéométrique	204
<b>92</b>	Loi de Poisson	205
<b>93</b>	Loi géométrique, loi exponentielle	206
<b>94</b>	Loi normale centrée réduite	207
<b>95</b>	Loi normale	209
<b>96</b>	Statistique descriptive	210
<b>97</b>	Estimateurs	214
<b>98</b>	Inégalités (Markov, Bienaymé-Tchebychev)	216
<b>99</b>	Théorème central limite	217
<b>100</b>	Intervalle de confiance d'une moyenne	219
<b>101</b>	Test de conformité sur la moyenne	220
<b>102</b>	Le Barbu	221

## 4 ♠ ALGÈBRE

103	Structure d'espace vectoriel	224
104	Exemples d'espaces vectoriels	225
105	Sous-espace vectoriel	228
106	Sous-espace engendré par une famille	229
107	Familles génératrices d'un (sous-)espace	231
108	Familles libres	233
109	Coordonnées d'un vecteur dans une base	236
110	Dimension d'un espace vectoriel	238
111	Vocabulaire des applications linéaires	240
112	Opérations sur les applications linéaires	241
113	Isomorphisme	243
114	Bases et isomorphismes	244
115	Image d'une application linéaire	245
116	Noyau d'une application linéaire	246
117	Noyau d'une matrice	248
118	Application linéaire et dimension finie	250
119	Matrice d'un endomorphisme	251
120	Matrice d'une application linéaire	253
121	Matrices et applications linéaires	255
122	Rang	256
123	Calcul du rang, calcul de l'image	259
124	Endomorphismes bijectifs	263

<b>125</b>	Matrice de passage .....	264
<b>126</b>	Formules de changement de bases .....	265
<b>127</b>	Matrices semblables .....	266
<b>128</b>	Éléments propres d'un endomorphisme .....	268
<b>129</b>	Éléments propres d'une matrice .....	269
<b>130</b>	Éléments propres de $A = \text{Mat}_{\mathcal{E}}(f)$ .....	274
<b>131</b>	Diagonalisation .....	275
<b>132</b>	Produit scalaire dans $\mathbb{R}^n$ .....	279
<b>133</b>	Diagonalisation des matrices symétriques .....	282
<b>134</b>	Projection orthogonale .....	284

## 5 ♠ PYTHON

<b>135</b> Python comme une calculatrice .....	289
<b>136</b> Module ou bibliothèque .....	292
<b>137</b> Module <code>math</code> .....	295
<b>138</b> Variables et affectations .....	296
<b>139</b> Notion de fonction .....	299
<b>140</b> Variables locales, variables globales .....	302
<b>141</b> Instructions conditionnelles .....	306
<b>142</b> Boucle <code>while</code> .....	309
<b>143</b> Listes .....	311
<b>144</b> Notion d'intervalle .....	317
<b>145</b> Chaînes de caractères .....	319
<b>146</b> Boucle <code>for</code> .....	322
<b>147</b> Liste définie en compréhension .....	324
<b>148</b> Récursivité .....	325
<b>149</b> Module <code>matplotlib.pyplot</code> .....	327
<b>150</b> <code>input</code> et <code>print</code> .....	329
<b>151</b> Module <code>numpy</code> .....	332
<b>152</b> Type <code>matrix</code> .....	337
<b>153</b> Module <code>random</code> .....	340
<b>154</b> Module <code>numpy.random</code> .....	342
<b>155</b> Module <code>scipy.stats</code> .....	345
<b>156</b> Deux outils de <code>scipy</code> .....	352