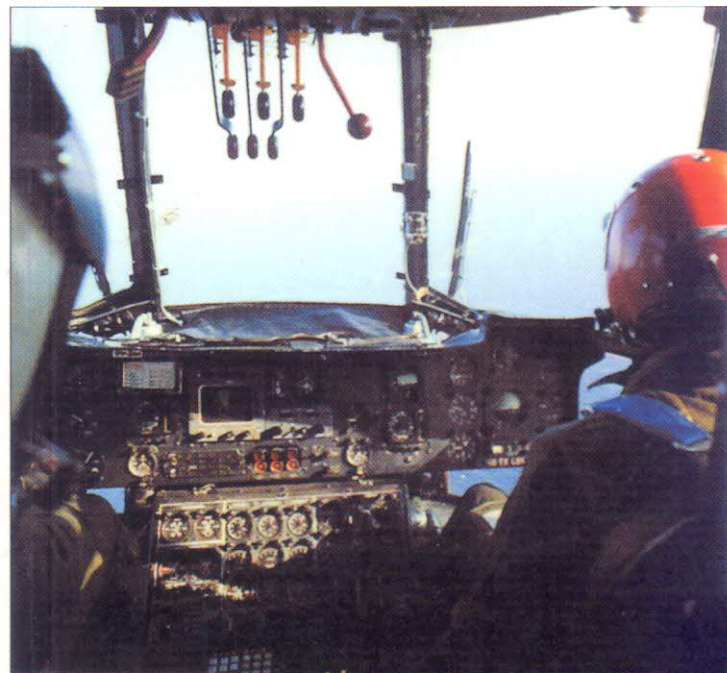


# HÉLICOPTÈRE

## Manuel du pilote

Jean Courvoisier



Chiron  
ÉDITEUR

# Table des matières

---

<b>Introduction</b> .....	5
<b>LA MÉCANIQUE DU VOL DE L'HÉLICOPTÈRE</b> .....	7
<b>La mécanique du vol de l'hélicoptère</b> .....	9
<b>Problèmes posés par l'hélicoptère</b> .....	11
<b>L'inertie du rotor</b> .....	11
Le déplacement vertical .....	11
<b>Le pas général ou pas collectif</b> .....	11
Le déplacement horizontal .....	11
<b>Le pas cyclique</b> .....	12
<b>L'hélicoptère</b> .....	13
<b>Les voilures tournantes</b> .....	13
<b>Parties principales</b> .....	13
<b>Définitions</b> .....	14
Le châssis .....	14
L'atterrisseur .....	14
La poutre de queue .....	14
Le moteur ou turbine .....	14
L'embrayage et la roue libre .....	15
La boîte de transmission (BTP) .....	15
Le rotor principal .....	16
Le moyeu .....	16
<i>Problèmes liés au déplacement horizontal</i> .....	16
<i>Nécessité des articulations</i> .....	17
<b>La pale</b> .....	17
<i>La corde de référence</i> .....	18
<i>L'angle d'incidence : <math>i</math></i> .....	19
<i>L'angle de pas : <math>\theta</math></i> .....	19
<i>Forces appliquées à une pale</i> .....	19
Le rotor anticouple ou rotor de queue .....	20
<i>Nécessité du rotor anticouple</i> .....	20
<b>Le cockpit</b> .....	21
La commande de pas général .....	21
La commande de pas cyclique .....	21
La commande de gaz .....	21
<i>Sur les appareils équipés d'un GMP (moteur à pistons)</i> .....	21
<i>Sur les appareils équipés d'un GTP (turbine)</i> .....	21
L'amortissement des vibrations .....	22
Les commandes assistées .....	22
Le palonnier .....	22
Le tableau de bord .....	22

Le plateau cyclique et ses commandes .....	22
<i>L'articulation de battement</i> .....	23
<i>L'articulation de traînée</i> .....	23
<i>L'articulation de pas</i> .....	24
<b>Les courbes de fonctionnement</b> .....	24
Variation de la portance et de la traînée en fonction de son incidence .....	24
Variation de la vitesse verticale $V_z$ et de la vitesse horizontale $V_p$ en fonction de l'angle de montée .....	25
Variation de la vitesse verticale $V_z$ et de la vitesse horizontale $V_p$ en fonction de l'angle de descente .....	25
Variation de la puissance nécessaire $W$ en fonction de la vitesse horizontale $V_p$ .....	26
<b>La puissance</b> .....	26
Présentation des performances .....	27
<i>Base de calcul des performances</i> .....	27
<i>Performances en vol stationnaire</i> .....	27
<i>Performances en vol vertical</i> .....	29
<i>Performance en vol de translation</i> .....	31
<i>Variation des puissances avec la vitesse</i> .....	31
<i>Vol en croisière – Influence de la masse et de la densité de l'air</i> .....	32
<i>Rayon d'action – consommation – endurance</i> .....	33
Limitations .....	33
<i>Facteur de charge en vol</i> .....	34
<i>Le virage</i> .....	34
<i>Descente</i> .....	35
<i>Atterrissage</i> .....	35
Les anneaux tourbillonnaires (vortex) .....	35
Zone d'insécurité .....	35
Devis de poids et centrage .....	36
<i>Centrage par calcul</i> .....	36
<i>Les vibrations</i> .....	37
<i>Le balourd</i> .....	37
<i>Le tracking</i> .....	38
<b>LE PILOTAGE</b> .....	39
<b>Exercices de base</b> .....	41
<b>Le vol d'accoutumance</b> .....	41
Exercice au sol .....	41
La visite prévol .....	42
<i>But</i> .....	42
<i>Réalisation pratique</i> .....	42
Installation au poste de pilotage .....	42
<i>Les instruments du tableau de bord</i> .....	42
Les commandes de vol .....	43
<i>La commande de pas général</i> .....	43
<i>La commande de pas cyclique</i> .....	43
<i>La commande de gaz</i> .....	44
<i>Le palonnier</i> .....	44
Vérifications de cabine .....	44
<i>Vérifications avant la mise en route</i> .....	44
<i>Mise en route du GMP et réchauffage</i> .....	44
<i>Vérifications avant décollage</i> .....	45
<i>Vérifications avant la mise en translation</i> .....	45
<i>Actions avant l'atterrissage et le décollage</i> .....	45

Arrêt du GMP .....	45
Inspection après le vol .....	45
<b>Exercices en vol</b> .....	45
Axes d'inertie .....	46
Les références extérieures .....	46
Visualisation des références extérieures.....	49
<b>Les commandes : effets primaires et effets secondaires</b> .....	53
Effets des commandes sur les références extérieures et sur l'angle pendant le vol en translation .....	53
Forces et couples agissant sur l'hélicoptère en vol en translation (rappel).....	53
Les commandes de vol .....	54
Effets primaires des commandes pendant les vols en translation.....	55
Effets secondaires des commandes sur les références extérieures et sur l'angle. La correction des effets secondaires .....	59
<b>Coordination des commandes</b> .....	61
La relation assiette - vitesse .....	61
Coordination assiette - pas général.....	62
Définition .....	62
Coordination assiette - pas général en vol horizontal .....	62
Coordination assiette - pas général en descente .....	65
Manette des gaz et coordination « gaz - pas » .....	67
Rôle de la manette des gaz .....	67
Coordination « gaz - pas ».....	67
Remarques sur les hélicoptères à turbine.....	71
Coordination pas général - palonnier.....	71
Étude de la coordination .....	71
Coordination manette des gaz - palonnier.....	72
Effet de la manette des gaz sur la cadence .....	73
Effet du palonnier sur le régime et sa correction .....	73
Coordination manette des gaz - palonnier .....	73
<b>Les changements de cas de vol</b> .....	75
Les paramètres de vol .....	75
La vitesse indiquée.....	75
L'altitude.....	75
Le taux de montée ou de descente .....	75
La puissance utilisée.....	75
Le régime rotor Nr et le régime moteur Nm .....	76
Tableau résumé .....	76
Passages d'un cas de vol à un autre .....	76
Principe utilisé .....	76
Passage du vol en palier au vol en montée .....	77
Passage du vol en montée au vol en palier .....	77
Passage du vol en palier au vol en descente.....	77
Passage du vol en descente au vol en palier.....	78
Passage du vol en montée au vol en descente .....	78
Passage du vol en descente au vol en montée .....	78
Tenue de l'altitude.....	78
Tenue de l'altitude à vitesse constante .....	79
Tenue de l'altitude à vitesse variable .....	79
Cas particuliers de la tenue de l'altitude en turbulences .....	79
<b>Attaque oblique et dérapage sol</b> .....	79
L'attaque oblique pendant le vol en ligne droite .....	79
Définition .....	79
Origine de l'attaque oblique .....	80
Principe de la suppression de l'attaque oblique .....	81

Suppression de l'attaque oblique indiquée par la bille .....	81
Suppression de l'attaque oblique indiquée par la ficelle.....	81
<b>Le dérapage sol .....</b>	<b>82</b>
Origine du dérapage sol .....	82
Suppression du dérapage sol.....	84
<b>Correction de l'effet du vent de travers afin de suivre un axe-sol déterminé .....</b>	<b>84</b>
Cas du vol en altitude .....	84
Cas du vol à proximité du sol .....	85
Vérification du dérapage sol nul sur un axe sol .....	86
L'indicateur de virage et d'inclinaison .....	88
<b>L'apesanteur (en anglais mast bumping).....</b>	<b>89</b>
<b>Le virage.....</b>	<b>90</b>
<b>Principes du virage .....</b>	<b>90</b>
La cadence du virage .....	90
Valeurs usuelles de l'inclinaison .....	90
Limites de l'inclinaison .....	90
<b>Maintien de l'altitude ou du taux de vitesse verticale pendant le virage.....</b>	<b>91</b>
Pendant le vol aux fortes vitesses (au-dessus de la VMS) .....	91
Pendant le vol aux faibles vitesses (VMS et au-dessous de la VMS) .....	92
Influence des causes indépendantes du virage (turbulences, inattention du pilote, etc.) .....	93
Tableau résumé des différents cas de maintien de l'altitude en virage.....	93
<b>Suppression de l'attaque oblique pendant le virage .....</b>	<b>93</b>
Origine de l'attaque oblique en virage .....	93
Principe de la suppression de l'attaque oblique.....	94
Suppression de l'attaque oblique indiquée par la bille .....	94
Suppression de l'attaque oblique indiquée par la ficelle.....	95
<b>Déroulement du virage par vent nul.....</b>	<b>96</b>
Principe .....	96
Déroulement d'un virage à 90° et avec inclinaison de 20° .....	96
Déroulement d'un virage quelconque avec inclinaison de 20° .....	97
Cas du virage terminé sur un axe-sol à suivre .....	98
<b>Correction de l'effet du vent .....</b>	<b>99</b>
<b>Réalisation pratique des virages dans les cas de vol usuels.....</b>	<b>100</b>
Virage en palier .....	101
Virage en montée.....	101
Virage en descente .....	101
Évolutions serrées près du sol.....	102
<b>Manœuvres dans l'effet de sol.....</b>	<b>102</b>
<b>Le vol stationnaire.....</b>	<b>102</b>
Contrôle de l'appareil pendant le vol stationnaire .....	102
Contrôle de l'effet du vent pendant le vol stationnaire.....	104
<b>Les translations.....</b>	<b>105</b>
Définition .....	105
Translation avant ou arrière.....	105
Translation latérale à droite ou à gauche.....	106
Correction de l'effet vent.....	106
<b>Les rotations sur place .....</b>	<b>106</b>
Déroulement d'une rotation de 360° .....	107
Contrôle du régime (dans le cas des hélicoptères monorotors à système anticouple).....	107
Correction de l'effet vent pendant la rotation de 360° à droite .....	108
Déroulement d'une rotation quelconque.....	109
<b>Le décollage sur place .....</b>	<b>109</b>
Déroulement du décollage sur place .....	109
Correction de l'effet vent.....	110

L'atterrissage sur place .....	111
<i>Déroulement de l'atterrissage sur place</i> .....	111
<i>Correction de l'effet vent</i> .....	112
Le renversement dynamique .....	112
<b>Décollage normal et montée</b> .....	114
Définitions .....	114
<i>Décollage</i> .....	114
<i>Axe de décollage</i> .....	114
<i>Angle de décollage</i> .....	114
<i>Pente d'obstacle</i> .....	114
Dispositions communes à tous les types de décollage .....	115
<i>Puissance minimale pour le décollage et réserve de puissance</i> .....	115
<i>Décollage à puissance maximale</i> .....	117
<i>Utilisation éventuelle d'un surrégime rotor</i> .....	117
<i>Influence du vent sur le décollage</i> .....	117
<i>Suppression de l'attaque oblique pendant la montée par vent de travers</i> .....	118
<i>Réglage du mélange et du réchauffage carburateur</i> .....	119
<i>Différents types de décollage</i> .....	119
Le décollage normal .....	119
<i>Emploi du décollage normal</i> .....	119
<i>Réserve de puissance minimale</i> .....	119
<i>Méthode</i> .....	119
<i>Remarques</i> .....	120
Le décollage oblique .....	120
<i>Emploi du décollage oblique</i> .....	120
<i>Réserve de puissance minimale</i> .....	121
<i>Méthode</i> .....	121
<i>Remarques</i> .....	121
Décollage vent arrière .....	122
<i>Emploi du décollage vent arrière</i> .....	122
<i>Réserve de puissance minimale</i> .....	122
<i>Méthode</i> .....	122
<b>Approches</b> .....	123
Définitions .....	123
<i>Approche</i> .....	123
<i>Axe d'approche</i> .....	123
<i>Pente d'obstacles</i> .....	123
<i>Angle d'approche</i> .....	124
<i>Vitesse d'approche</i> .....	124
Dispositions communes à tous types d'approche .....	125
<i>Puissance pour l'atterrissage et réserve de puissance</i> .....	125
<i>Visualisation et maintien de l'angle d'approche</i> .....	125
<i>Influence du vent</i> .....	128
<i>Maintien de l'axe d'approche</i> .....	131
<i>Réglage du mélange et du réchauffage carburateur</i> .....	131
<i>Différents types d'approche</i> .....	131
L'approche avec flare .....	131
<i>Emploi</i> .....	131
<i>Réserve de puissance</i> .....	132
<i>Déroulement de la descente</i> .....	132
<i>Déroulement de la finale</i> .....	132
L'approche de précaution .....	133
<i>Emploi</i> .....	133
<i>Principes de l'approche de précaution</i> .....	133
<i>Puissance nécessaire</i> .....	134
<i>Valeur de l'angle d'approche</i> .....	134

<i>Les approches normale, plate et oblique</i> .....	136
<i>Déroutement de la descente</i> .....	137
<i>Déroutement de la finale</i> .....	138
<i>Remarques</i> .....	138
<b>L'autorotation</b> .....	139
Généralités .....	139
<i>Définition de l'autorotation</i> .....	139
<i>Angle de descente</i> .....	140
<i>Vitesse descensionnelle Vz</i> .....	140
<i>Régime rotor</i> .....	140
<i>Efficacité des commandes</i> .....	140
Dispositions communes à tous les types d'autorotation en translation .....	141
<i>Influence de la vitesse sur l'angle par vent nul</i> .....	141
<i>Visualisation et correction de l'angle de descente</i> .....	142
<i>Influence du virage sur Vz et sur le régime</i> .....	144
<i>Influence du flare sur Vz et sur le régime</i> .....	145
<i>Influence du vent</i> .....	147
<i>Différents types d'autorotation</i> .....	148
Autorotation avec flare à partir du vol en descente (autorotation normale) .....	148
<i>Emploi</i> .....	148
<i>Déroutement de la descente par vent nul</i> .....	149
<i>Déroutement de la finale par vent nul</i> .....	149
<i>Remarques</i> .....	150
<i>Dosage du flare</i> .....	150
<i>Recherche de la précision</i> .....	152
<i>Maintien de l'axe de descente</i> .....	155
Autorotation en vol stationnaire .....	155
<i>Emploi</i> .....	155
<i>Déroutement</i> .....	155
Autorotation en vol rasant .....	156
<i>Emploi</i> .....	156
<i>Déroutement</i> .....	156
La PTU en rotation .....	157
<i>Emploi</i> .....	157
<i>Déroutement</i> .....	157
<i>Remarques</i> .....	158
<i>Recherche de la précision</i> .....	159
<i>Effet du vent</i> .....	160
Masses et centrages .....	160
<i>Chargement</i> .....	160
<i>Masses</i> .....	160
<i>Références</i> .....	161
<i>Exemple du centrage à la pesée</i> .....	162
<i>Calcul du centrage au décollage</i> .....	162
<i>Calcul du centrage à l'atterrissage</i> .....	162
<b>Exercices d'application</b> .....	165
<b>Le tour de piste</b> .....	165
<i>L'intégration dans les circuits d'aérodrome</i> .....	166
La procédure radiotéléphonique .....	167
<i>Alphabet phonétique international</i> .....	168
<i>Épellation des nombres</i> .....	169
<i>Expressions conventionnelles</i> .....	169
<i>Communications de détresse et d'urgence</i> .....	170
<b>Le travail sol</b> .....	170

Le vol stationnaire.....	170
<i>Le vol stationnaire à hauteur standard</i> .....	170
<i>Le vol stationnaire à une hauteur quelconque</i> .....	170
Les translations.....	172
<i>Les translations avant-arrière</i> .....	172
<i>Les translations latérales</i> .....	172
Les rotations sur place.....	173
<i>Correction de l'effet vent pendant la rotation</i> .....	173
Remarques sur les appareils à pistons.....	173
<b>Les transitions</b> .....	174
La transition lente.....	174
La transition rapide.....	175
<b>Domaine limite - hauteur - vitesse</b> .....	176
Représentation du domaine HV.....	177
Panne à l'intérieur du domaine HV.....	177
<b>Les procédures d'urgence</b> .....	179
<b>Généralités</b> .....	179
<b>Conduite à tenir en cas de panne moteur</b> .....	180
Panne moteur au-dessus de l'altitude de sécurité.....	180
Panne moteur au-dessous de l'altitude de sécurité pendant la montée ou la descente.....	181
Panne moteur au-dessous de 100 pieds pendant le décollage ou la finale d'approche.....	181
<i>Au-dessous de 10 pieds (3 mètres)</i> .....	181
<i>Au-dessus de 10 pieds (3 mètres)</i> .....	181
Panne moteur en vol stationnaire.....	182
Panne moteur en vol rasant.....	182
<b>Cas particuliers de panne moteur</b> .....	182
Panne moteur de nuit.....	182
Panne moteur au-dessus d'un bois.....	182
Panne moteur au-dessus de l'eau.....	183
Panne moteur en région montagneuse.....	184
<b>Rupture du système anticouple</b> .....	184
Rupture du rotor anticouple pendant le vol en translation.....	184
Rupture de transmission du rotor anticouple pendant le vol en translation.....	184
Rupture du système anticouple en vol stationnaire.....	185
<b>Résonance au sol</b> .....	185
Résonance avant le décollage.....	185
Résonance à l'atterrissage.....	185
<b>Panne des servo-commandes</b> .....	185
<b>Rupture de l'entraînement du ventilateur</b> .....	186
<b>Panne de génératrice ou d'alternateur</b> .....	186
<b>Incendie</b> .....	186
Feu au démarrage du moteur.....	186
Feu en vol du moteur.....	187
Feu en vol dans le fuselage.....	187
Feu aux équipements électriques et radio.....	187
<b>Les hélistances</b> .....	189
<i>L'hélistation</i> .....	189
<i>L'hélistance</i> .....	189
<i>L'atterrissage en campagne</i> .....	189
Précautions à l'atterrissage.....	189

Utilisation de l'effet vent .....	190
Estimation de la vitesse du vent .....	190
Les turbulences .....	191
Le vol à puissance limite .....	192
<b>Reconnaissance des aires de poser et réalisation des approches</b> .....	193
Reconnaissance générale .....	193
<i>Observations des caractéristiques de l'aire</i> .....	193
<i>En fonction de l'observation précédente</i> .....	193
<i>Détermination de la réserve de puissance</i> .....	193
La reconnaissance détaillée et l'approche .....	194
<i>La puissance maximale est supérieure à la puissance nécessaire pour l'approche et le décollage (1<sup>re</sup> méthode)</i> .....	194
<i>La puissance maximale est égale à la puissance nécessaire pour l'approche et le décollage (2<sup>e</sup> méthode)</i> ..	194
<i>La puissance est suffisante pour l'approche, mais insuffisante pour permettre le décollage</i> .....	197
<i>La puissance est insuffisante pour permettre l'approche</i> .....	197
Reconnaissance au sol avant le décollage et réalisation du décollage .....	197
<i>Reconnaissance au sol avant le décollage</i> .....	197
<i>Réalisation des décollages</i> .....	198
Détermination des puissances lors de la reconnaissance .....	199
Utilisation de l'hélicoptère sur une pente .....	199
<i>Définitions</i> .....	199
<i>Conditions particulières</i> .....	200
<i>Approche et atterrissage</i> .....	200
<i>Atterrissage partiel sur une pente</i> .....	202
<i>Décollage</i> .....	202
Précautions à prendre dans tous les cas d'utilisation de l'hélicoptère sur les aires d'accès difficile .....	202
<i>En toutes circonstances</i> .....	203
<i>Pendant l'approche et l'atterrissage</i> .....	203
<i>Pendant le décollage</i> .....	203
<b>Manœuvres hors de l'effet de sol</b> .....	203
Les déplacements verticaux .....	204
<i>La montée verticale</i> .....	204
<i>Decente verticale</i> .....	204
<i>Correction de l'effet vent</i> .....	204
Le vol stationnaire hors de l'effet de sol .....	206
<i>Contrôle des références extérieures</i> .....	206
<i>Contrôle de l'altitude</i> .....	206
L'arrêt rapide ou « quick stop » .....	206
<i>Conditions</i> .....	206
<i>Réalisation pratique</i> .....	207
<i>Remarques destinées à faciliter l'exécution de l'arrêt rapide</i> .....	207
Le décollage vertical .....	208
<i>Emploi du décollage vertical</i> .....	208
<i>Réserve de puissance</i> .....	208
<i>Méthode</i> .....	208
L'approche avec atterrissage vertical .....	209
<i>Emploi</i> .....	209
<i>Réserve de puissance</i> .....	209
<i>Déroulement de l'approche avec atterrissage vertical</i> .....	209
<b>Le vol en montagne</b> .....	211
<b>Conditions générales du vol en montagne</b> .....	211
Effet de l'altitude .....	211
<i>La diminution de la densité de l'air</i> .....	211

La diminution de la température .....	212
La variation de la vitesse indiquée .....	212
<b>Effet du relief</b> .....	212
<i>Difficultés dans l'appréciation des références extérieures ou du déplacement de l'appareil</i> .....	212
<i>Grande variété dans la nature des aires d'atterrissage</i> .....	213
<b>Aérologie en montagne</b> .....	214
<i>Notion sur l'écoulement de l'air</i> .....	214
<i>Influence des différents types de relief sur l'écoulement de l'air</i> .....	215
<i>Influence des turbulences et des rabattants sur le vol de l'hélicoptère</i> .....	217
<i>Conclusions</i> .....	217
<b>La météorologie de la montagne</b> .....	218
<i>Instabilité</i> .....	218
<i>Effet de Foën</i> .....	218
<b>Évolutions près du relief</b> .....	219
<b>Les précautions à prendre</b> .....	219
<b>Vol de pente</b> .....	219
<i>Recherche de la pente ascendante</i> .....	219
<i>Utilisation de la pente ascendante</i> .....	219
<i>Les ascendances thermiques</i> .....	219
<b>Dégagements en rabattant</b> .....	221
<i>Dégagement</i> .....	221
<i>Sortie du dégagement</i> .....	221
<b>Passage de crête</b> .....	222
<i>Passage de crête en venant du côté au vent</i> .....	222
<i>Passage de crête en venant du côté sous le vent</i> .....	223
<b>Vol en vallée étroite</b> .....	223
<b>Passage de col</b> .....	224
<b>Comment aborder la région montagneuse</b> .....	224
<b>Dispositions communes à l'utilisation des différents types d'aire de montagne</b> .....	225
<b>Réserve de puissance minimale et vol stationnaire</b> .....	225
<b>Reconnaissance aérienne</b> .....	225
<i>Points importants de la reconnaissance</i> .....	225
<i>Emploi des fumigènes</i> .....	225
<i>Éclairage</i> .....	225
<b>Stationnement sur l'aire</b> .....	226
<b>Approches et décollages</b> .....	226
<i>Visualisation et maintien de l'angle et de l'axe d'approche</i> .....	226
<i>Effet des turbulences sur la vitesse d'approche</i> .....	227
<i>Les décollages</i> .....	227
<b>Utilisation des pitons et des crêtes</b> .....	228
<b>Précautions à prendre</b> .....	228
<b>Les approches et les décollages</b> .....	228
<b>Utilisation des flancs de pente</b> .....	229
<b>Précaution à prendre</b> .....	230
<i>Reconnaissance</i> .....	230
<i>Repérage de l'aire</i> .....	230
<b>Approches et décollages</b> .....	230
<b>Utilisation d'un fond de vallée</b> .....	230
<b>Précaution à prendre</b> .....	231
<i>Reconnaissance</i> .....	231
<i>Repérage de l'aire</i> .....	231
<b>Approches et décollages</b> .....	231

<b>Cas particulier d'utilisation de l'hélicoptère en montagne</b> .....	232
Utilisation d'une aire située dans une zone de vent nul .....	232
Utilisation dans les régions enneigées.....	232
<i>Évolutions par temps couvert</i> .....	232
<i>Emploi d'équipements à neige</i> .....	232
<i>Atterrissage sur neige poudreuse</i> .....	233
<i>Atterrissage sur la neige molle</i> .....	233
<i>Atterrissage sur le verglas</i> .....	233
Influence de l'éclaircissement sur les évolutions.....	233
Déplacements près du sol.....	233
<b>Préparation d'un vol en montagne</b> .....	234
<i>Étude de la carte</i> .....	234
<i>Étude des conditions météorologiques</i> .....	234
<i>Étude des performances de l'appareil</i> .....	234

<b>ANNEXE</b> .....	235
---------------------	-----

<b>Les groupes motopropulseurs</b> .....	237
--	-----

<b>Le moteur à piston</b> .....	237
<i>Principe</i> .....	237
<i>Fonctionnement du moteur (le cycle à 4 temps)</i> .....	237
<i>Le carburateur</i> .....	238
<i>Carburation</i> .....	240
<i>Le circuit électrique du moteur</i> .....	242
<i>Les instruments de contrôle du fonctionnement du moteur</i> .....	242
<i>Le graissage</i> .....	242
<i>Le refroidissement</i> .....	242

<b>Les turbomoteurs</b> .....	243
-------------------------------	-----

<b>Principes de fonctionnement</b> .....	243
<i>Le compresseur</i> .....	243
<i>La chambre de combustion</i> .....	243
<i>Les allumeurs</i> .....	243
<i>La turbine</i> .....	243

<b>Fonctionnement au sol</b> .....	244
------------------------------------	-----

<b>Fonctionnement en vol</b> .....	245
<i>Influence de la température extérieure</i> .....	245
<i>Influence de la pression extérieure</i> .....	245
<i>Influence de la vitesse de vol</i> .....	245
<i>Le réallumage en vol</i> .....	245
<i>Le pompage</i> .....	245
<i>Les commandes</i> .....	245
<i>Instruments de contrôle</i> .....	246