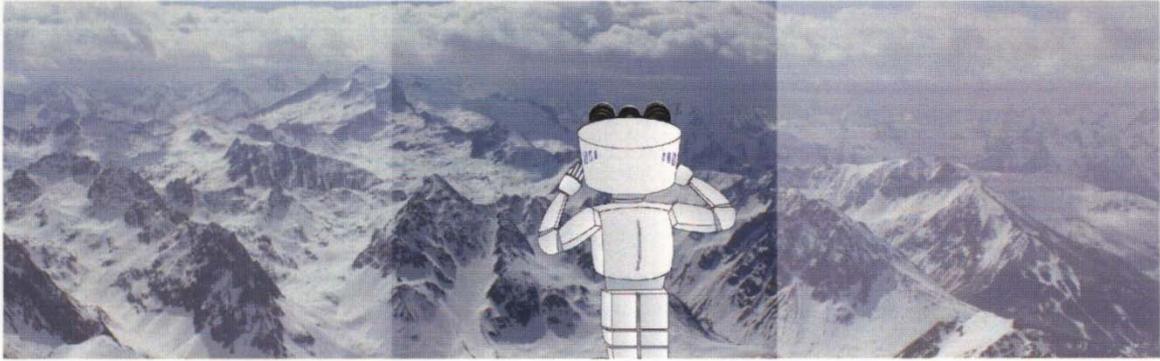


# PANORAMA DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE



ses bases méthodologiques, ses développements

## Algorithmes pour l'intelligence artificielle

\*\*

Coordinateurs :  
**Pierre Marquis**  
**Odile Papini**  
**Henri Prade**

---

Préface :  
**Alain Colmerauer**

**Cépaduès**  
ÉDITIONS

# Table des matières

Préface

xi

## Volume 2 Algorithmes pour l'intelligence artificielle

<b>1</b>	<b>Recherche heuristiquement ordonnée dans les graphes d'états</b>	<b>655</b>
1.1	Introduction . . . . .	655
1.2	Les taquins, défi conducteur pour la recherche heuristiquement ordonnée	658
1.3	Au commencement était $A^*$ . . . . .	660
1.4	Variantes de programmation de $A^*$ . . . . .	665
1.5	Recherche heuristiquement ordonnée $A^*$ bidirectionnelle . . . . .	666
1.6	Relaxations de $A^*$ : algorithmes sous-admissibles . . . . .	667
1.7	Enfin $IDA^*$ vint . . . . .	668
1.8	Inventer des heuristiques en affinant celles déjà connues . . . . .	671
1.9	Combiner les estimations heuristiques obtenues pour des sous-problèmes	672
1.10	Formaliser pour ouvrir d'autres champs d'application et voies de résolution	674
1.11	Conclusion . . . . .	676
<b>2</b>	<b>Jeux et recherche heuristique</b>	<b>683</b>
2.1	Introduction . . . . .	683
2.2	Minimax, Alpha-Beta et améliorations . . . . .	683
2.3	Recherche Monte-Carlo . . . . .	689
2.4	Puzzles . . . . .	693
2.5	Analyse rétrograde . . . . .	695
2.6	Jeu vidéo . . . . .	697
2.7	Conclusion . . . . .	703
<b>3</b>	<b>Déduction automatique</b>	<b>709</b>
3.1	Introduction . . . . .	709
3.2	La logique du premier ordre . . . . .	710
3.3	La méthode de résolution . . . . .	712
3.4	La méthode des tableaux sémantiques . . . . .	722
3.5	Les logiques non classiques . . . . .	728
3.6	Gérer l'incomplétude . . . . .	732

3.7	Conclusion	736
<b>4</b>	<b>Programmation logique</b>	<b>739</b>
4.1	Introduction	739
4.2	Programmation logique	740
4.3	Programmation en logique avec contraintes	746
4.4	<i>Answer set programming</i>	751
4.5	Conclusion	765
<b>5</b>	<b>Logique propositionnelle et algorithmes autour de SAT</b>	<b>773</b>
5.1	Introduction	773
5.2	Raisonnement en logique propositionnelle	774
5.3	À quels types de problèmes SAT s'attaque-t-il?	780
5.4	Le pragmatisme à l'assaut du test de satisfaisabilité	783
5.5	Compilation de bases de connaissances	793
5.6	Formules booléennes quantifiées	800
5.7	Conclusion	801
<b>6</b>	<b>Raisonnement par contraintes</b>	<b>811</b>
6.1	Introduction	811
6.2	Définitions	813
6.3	<i>Backtracking</i>	814
6.4	Propagation de contraintes	816
6.5	Cas polynomiaux	822
6.6	Synthèse de solutions et décompositions	823
6.7	Améliorer le backtrack chronologique	824
6.8	Symétries	828
6.9	Contraintes globales	828
6.10	Conclusion	829
<b>7</b>	<b>Réseaux de contraintes valués</b>	<b>835</b>
7.1	Introduction	835
7.2	Réseaux de contraintes valués	836
7.3	Programmation dynamique et élimination de variables	842
7.4	Recherche de solutions optimales	844
7.5	La propagation de contraintes valuées	846
7.6	Complexité et classes traitables	848
7.7	Outils de résolution et applications	849
7.8	Conclusion	850
<b>8</b>	<b>Modèles graphiques pour l'incertitude : inférence et apprentissage</b>	<b>857</b>
8.1	Introduction	857
8.2	Modèles graphiques	859
8.3	Apprentissage et classification avec les réseaux bayésiens	868
8.4	Applications	873
8.5	Conclusion	876

<b>9</b>	<b>Planification en intelligence artificielle</b>	<b>885</b>
9.1	Introduction . . . . .	885
9.2	La planification classique . . . . .	887
9.3	Planification probabiliste en représentation intensionnelle . . . . .	894
9.4	Autres extensions du cadre des PDM en intelligence artificielle . . . . .	903
9.5	Conclusion . . . . .	906
<b>10</b>	<b>Algorithmique de l'apprentissage et de la fouille de données</b>	<b>915</b>
10.1	Introduction . . . . .	915
10.2	L'apprentissage selon les espaces d'hypothèses : par dictionnaire ou à partir d'exemples . . . . .	922
10.3	Espace des hypothèses : modèles à structure variable . . . . .	929
10.4	Méta-apprentissages . . . . .	942
10.5	Conclusion . . . . .	947
<b>11</b>	<b>Méta-heuristiques et intelligence artificielle</b>	<b>955</b>
11.1	Introduction . . . . .	955
11.2	Méta-heuristiques perturbatives . . . . .	956
11.3	Méta-heuristiques constructives . . . . .	960
11.4	Méta-heuristiques hybrides . . . . .	964
11.5	Intensification <i>versus</i> diversification . . . . .	965
11.6	Applications en intelligence artificielle . . . . .	966
11.7	Conclusion . . . . .	973
	<b>Postface</b>	<b>980</b>
	Index	
	Table des matières	