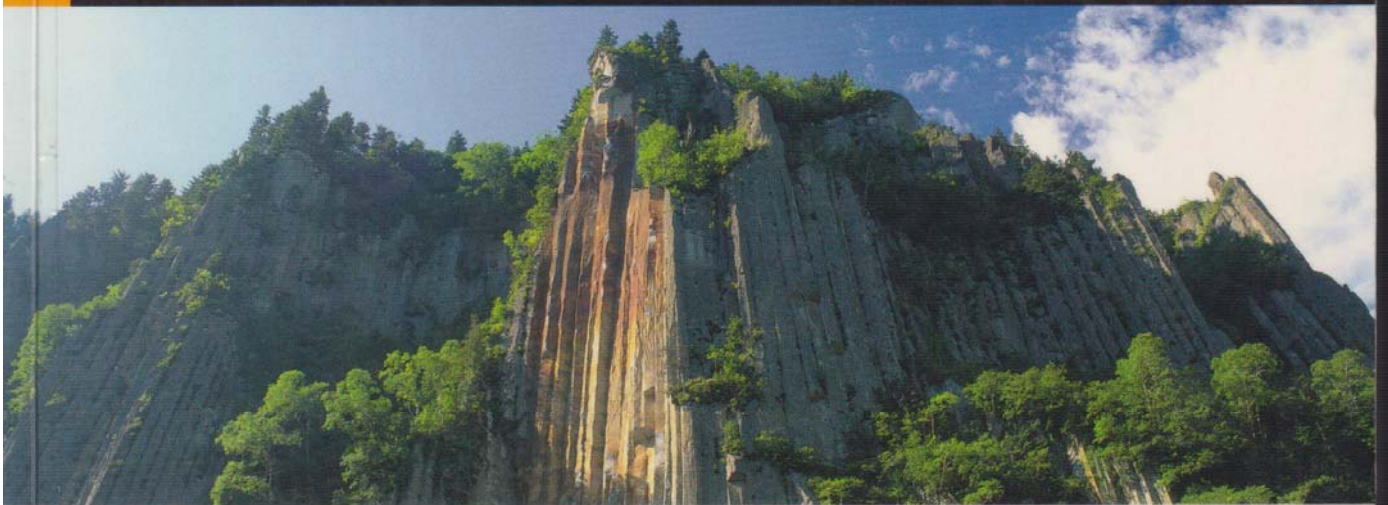


ÉTUDES & DÉVELOPPEMENT

# UML 2

## ANALYSE ET CONCEPTION

Mise en œuvre guidée  
avec études de cas



Joseph Gabay  
David Gabay

DUNOD

2-005-808-1

# UML 2

## ANALYSE ET CONCEPTION



**Mise en œuvre guidée  
avec études de cas**

**Joseph Gabay**

*Directeur de projet informatique au CNRS  
Chargé de cours à l'université de Paris-Dauphine*

**David Gabay**

*Chef de projet chez Cap Gemini*

DUNOD

# Tables des matières

<b>Avant-propos</b> .....	IX
<b>Chapitre 1 – Concepts de l’approche objet et présentation d’UML 2</b> .....	1
1.1 Concepts de l’approche objet .....	1
1.1.1 <i>Objet et classe</i> .....	2
1.1.2 <i>Encapsulation et interface</i> .....	3
1.1.3 <i>Association et agrégation entre les classes</i> .....	3
1.1.4 <i>Généralisation et spécialisation de classe</i> .....	4
1.1.5 <i>Polymorphisme</i> .....	4
1.1.6 <i>Persistance</i> .....	5
1.1.7 <i>Avantages du développement à l’aide des langages objet</i> .....	6
1.2 Présentation générale d’UML .....	6
1.2.1 <i>Historique</i> .....	6
1.2.2 <i>Structuration de la présentation</i> .....	7
1.2.3 <i>Règles générales</i> .....	8
1.2.4 <i>Présentation générale des diagrammes</i> .....	11
1.2.5 <i>Schéma d’ensemble des treize diagrammes d’UML 2</i> .....	14
<b>Chapitre 2 – Les diagrammes structurels (ou statiques)</b> .....	17
2.1 Diagramme de classe (DCL) et diagramme d’objet (DOB) .....	17
2.1.1 <i>Objet</i> .....	17
2.1.2 <i>Classe, attribut et opération</i> .....	18

2.1.3	Association, multiplicité, navigabilité et contraintes .....	23
2.1.4	Agrégation et composition entre classes .....	27
2.1.5	Association qualifiée, dépendance et classe d'interface .....	30
2.1.6	Généralisation et spécialisation .....	32
2.1.7	Stéréotype de classe .....	36
2.1.8	Exercices .....	36
2.2	Diagramme de composant (DCP) .....	46
2.2.1	Composant .....	46
2.2.2	Les deux types de représentation et exemples .....	46
2.3	Diagramme de déploiement (DPL) .....	50
2.3.1	Nœud .....	50
2.3.2	Artefact .....	51
2.3.3	Spécification de déploiement .....	51
2.3.4	Liens entre un artefact et les autres éléments du diagramme .....	52
2.3.5	Représentation et exemples .....	53
2.4	Diagramme de paquetage (DPA) .....	54
2.4.1	Paquetage .....	54
2.4.2	Dépendance entre paquetages .....	56
2.4.3	Représentation et exemples .....	56
2.5	Diagramme de structure composite (DSC) .....	58
2.5.1	Collaboration .....	58
2.5.2	Représentation et exemples .....	58
<b>Chapitre 3 – Les diagrammes comportementaux .....</b>		<b>61</b>
3.1	Diagramme des cas d'utilisation (DCU) .....	61
3.1.1	Présentation générale et concepts de base .....	61
3.1.2	Représentation du diagramme des cas d'utilisation .....	63
3.1.3	Relations entre cas d'utilisation .....	64
3.1.4	Description textuelle d'un cas d'utilisation .....	66
3.1.5	Exercices .....	67
3.2	Diagramme d'état-transition (DET) .....	72
3.2.1	Présentation générale et concepts de base .....	72
3.2.2	Représentation du diagramme d'état-transition d'un objet .....	73
3.2.3	Compléments sur le diagramme d'état-transition .....	75
3.2.4	Exercices .....	78

3.3	Diagramme d'activité (DAC).....	80
3.3.1	Présentation générale et concepts de base.....	80
3.3.2	Représentation du diagramme d'activité.....	87
3.3.3	Exercices.....	88
3.4	Diagramme de séquence (DSE).....	90
3.4.1	Présentation générale et concepts de base.....	90
3.4.2	Opérations particulières.....	91
3.4.3	Fragment d'interaction.....	93
3.4.4	Autre utilisation du diagramme de séquence.....	101
3.4.5	Exercices.....	102
3.5	Diagramme de communication (DCO).....	104
3.5.1	Présentation générale et concepts de base.....	104
3.5.2	Formalisme et exemple.....	105
3.5.3	Exercices.....	106
3.6	Diagramme global d'interaction (DGI).....	106
3.6.1	Présentation générale et concepts de base.....	106
3.6.2	Représentation et exemple.....	108
3.7	Diagramme de temps (DTP).....	109
3.7.1	Présentation générale et concepts de base.....	109
3.7.2	Représentation et exemples.....	109
	<b>Chapitre 4 – Démarche de développement.....</b>	<b>111</b>
4.1	Présentation d'UP.....	111
4.2	Les principes d'UP.....	112
4.2.1	Processus guidé par les cas d'utilisation.....	112
4.2.2	Processus itératif et incrémental.....	112
4.2.3	Processus centré sur l'architecture.....	112
4.2.4	Processus orienté par la réduction des risques.....	113
4.3	Les concepts et les deux dimensions du processus UP.....	113
4.3.1	Définition des principaux concepts et schéma d'ensemble.....	113
4.3.2	Phases et itérations du processus (aspect dynamique).....	114
4.3.3	Activités du processus (aspect statique).....	116
4.4	Les principaux apports de RUP.....	117
4.4.1	Les bonnes pratiques.....	118
4.4.2	Les phases et les activités du processus.....	119

4.5	Démarche de développement UP7 . . . . .	123
4.5.1	Présentation générale . . . . .	123
4.5.2	Description des activités (fiche guide par sous-activité) . . . . .	128
4.5.3	Compléments sur la conception . . . . .	146
<b>Chapitre 5 – Étude de cas n° 1 Analyse . . . . .</b>		<b>149</b>
5.1	Énoncé du cas ALLOC . . . . .	149
5.2	Modélisation métier . . . . .	150
5.2.1	Élaboration du schéma de contexte du domaine d'étude (FG1) . . . . .	150
5.2.2	Élaboration du diagramme d'activité (FG2) . . . . .	150
5.2.3	Élaboration du diagramme de classe métier (FG3) . . . . .	151
5.2.4	Extrait des documents de cadrage . . . . .	152
5.3	Exigences fonctionnelles . . . . .	153
5.3.1	Élaboration du diagramme des cas d'utilisation système (FG4) . . . . .	153
5.3.2	Élaboration du diagramme de séquence système (FG5) . . . . .	155
5.3.3	Élaboration du schéma de navigation générale (FG6) . . . . .	158
5.4	Analyse des cas d'utilisation . . . . .	159
5.4.1	Élaboration du diagramme des cas d'utilisation (FG7) . . . . .	159
5.4.2	Description des cas d'utilisation (FG8, FG9, FG11, FG12) . . . . .	159
5.5	Synthèse de l'analyse . . . . .	172
<b>Chapitre 6 – Étude de cas n° 2 Analyse et conception . . . . .</b>		<b>175</b>
6.1	Énoncé du cas Gestion activité et frais . . . . .	175
6.2	Modélisation métier . . . . .	176
6.2.1	Élaboration du schéma de contexte du domaine d'étude (FG1) . . . . .	176
6.2.2	Élaboration du diagramme d'activité (FG2) . . . . .	176
6.2.3	Élaboration du diagramme de classe métier (FG3) . . . . .	177
6.3	Exigences fonctionnelles . . . . .	181
6.3.1	Élaboration du diagramme des cas d'utilisation système (FG4) . . . . .	181
6.3.2	Élaboration des diagrammes de séquence système (FG5) . . . . .	182
6.3.3	Élaboration du schéma de navigation générale (FG6) . . . . .	184
6.4	Analyse des cas d'utilisation . . . . .	185
6.4.1	Élaboration du diagramme des cas d'utilisation (FG7) . . . . .	185
6.4.2	Description des cas d'utilisation (FG8, FG9, FG11, FG12) . . . . .	186

6.5 Synthèse de l'analyse .....	202
6.5.1 <i>Élaboration du diagramme de classe récapitulatif (FG13)</i> .....	202
6.5.2 <i>Élaboration de la matrice de validation (FG14)</i> .....	204
6.6 Conception .....	204
6.6.1 <i>Réalisation des choix techniques et élaboration des diagrammes techniques (FG15, FG16, FG17)</i> .....	204
6.6.2 <i>Élaboration du diagramme de paquetage (FG18)</i> .....	216
<b>Annexes</b> .....	219
A. Récapitulatif des concepts d'UML 2 .....	219
B. Récapitulatif de la démarche UP7 .....	222
<b>Bibliographie</b> .....	223
<b>Index</b> .....	225