

Bases de données : Exercices

IUT de Villetaneuse — GTR 2^{ème} année

Laure Petrucci

10 mai 2006

1 Modèle entité-association, normalisation

Exercice 1.1 : Informatisation d'une bibliothèque

Question 1 : Le texte suivant a été rédigé par un(e) bibliothécaire ne possédant pas de compétence en informatique (aidée par un "spécialiste").

Lisez le texte et surlignez les mots devant conduire à des entités ou des associations.

Grâce à cette informatisation, un abonné de cette bibliothèque doit pouvoir *retrouver un livre en connaissant son titre*. Il doit aussi pouvoir *connaître la liste des livres d'un auteur*, ou la liste *par éditeur* ou encore la liste *par genre* (bd, sf, policier, etc). Chaque livre est acheté en *un ou plusieurs exemplaires*. On souhaite également mettre en place une *procédure de recherche documentaire par mots clés*. Chaque ouvrage peut être associé à plusieurs mots clés. La *gestion des prêts* implique la possibilité de connaître à tout moment la *liste des livres détenus par un abonné*, et inversement, que l'on puisse *retrouver le nom des abonnés détenant un livre absent des rayons*. Les prêts sont accordés pour une durée de quinze jours, éventuellement renouvelable.

Question 2 : On propose le schéma conceptuel entité-association de la figure 1. On donne également quelques instanciations des relations correspondantes. Critiquer le schéma entité-association en répondant aux questions suivantes :

1. pour des raisons de performances, on renonce à utiliser des structures de données complexes de taille variable. On se fixe pour limite les tableaux de caractères de taille maximale fixée à l'avance : que faut-il modifier dans l'entité LIVRE ? quelle conclusion en tirez-vous ?
2. comment l'homonymie est-elle traitée ?
3. quels sont les problèmes soulevés par la duplication des informations sur les auteurs ? Comment s'en affranchir ?

MOT_CLÉ	num_motclé	motclé
	1	policier
	2	fiction
	3	théâtre
	4	histoire
	5	biographie
	6	poésie

ÉDITEUR	num_éditeur	nom	adresse
	1	Fluide Glacial	33 avenue du Maine, Paris 15
	2	Livre de Poche	43 quai de Grenelle, Paris 15
	3	Fallos	22 rue de la Boétie, Paris 8
	4	Presses Pocket	12 avenue d'Italie, Paris 13
	5	Lombard	15-27 rue Moussorgski, Paris 18
	6	Arche	6 rue Bonaparte, Paris 6
	7	Casterman	66 rue Bonaparte, Paris 6
	8	Anne Carrière	66 rue Bonaparte, Paris 6
	9	IRMA	22 rue Soleillet, Paris 20

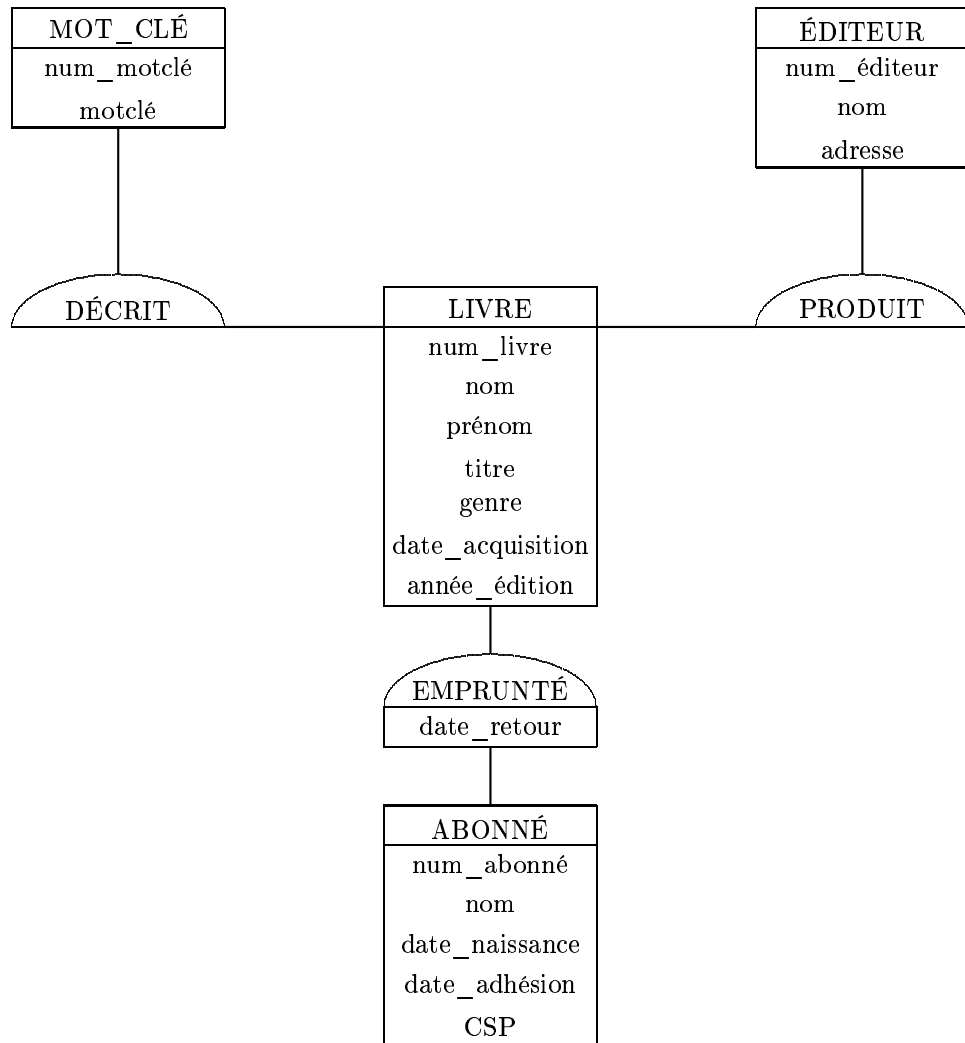


FIG. 1 – Schéma entité-association de la bibliothèque

LIVRE	num_livre	nom	prénom	titre	genre
	1	Franquin	André	Idées noires	BD
	2	Volkoff	Vladimir	Le grand tsar blanc	roman
	3	Bond	Edward	Lear / La mer	théâtre
	4	Eddings	David	Le pion blanc des présages	SF
	5	Volkoff	Vladimir	Métro pour l'enfer	SF
	6	Eddings	David	La reine des sortilèges	SF
	7	Volkoff	Vladimir	Alexandre Nevsky	BD
	8	Hugo	Victor	L'homme qui rit	roman
	9	Hugo	Victor	Les travailleurs de la mer	roman
	10	Hugo	Victor	Hernani	théâtre
	11			Le réseau	guide
	12	Brumark	Annika	Le réseau	roman
	13	Eddings	David	Les rêveurs	SF
		Eddings	Leigh		

ABONNÉ	num_abbonné	nom	date_naissance	date_adhésion	CSP
	1	Dupond	15/05/1973	10/09/2000	étudiant
	2	Schmidt	01/04/1959	01/10/2001	professeur
	3	Thomas	29/02/1964	20/01/2002	commerçant

Question 3 : Comment l'association EMPRUNTE est-elle traduite en relation ?

Question 4 : La bibliothèque peut disposer de plusieurs exemplaires d'un même livre. Ce cas peut-il être pris en compte avec le schéma proposé ? Si non, modifier le schéma entité-association en conséquence. Indiquez les cardinalités.

Question 5 : Quel est le nouveau schéma relationnel ? Quelles sont les clés primaires et étrangères de ces relations ?

Question 6 : Toutes les relations issues d'associations sont-elles nécessaires ? Proposez une amélioration du modèle relationnel.

2 Algèbre Relationnelle

Exercice 2.1 : Exemple de la bibliothèque

Le schéma relationnel obtenu au TD1 est-il en 3^{ème} forme normale ?

Exercice 2.2 : Informatisation d'une bibliothèque

On souhaite maintenant effectuer des requêtes sur la bibliothèque dont le modèle relationnel a été conçu au TD1. Ces requêtes permettront à l'utilisateur d'interroger la base de données. Dans un premier temps, nous exprimons les questions sous forme d'opérations de l'algèbre relationnelle.

Pour imaginer facilement le résultat des opérations que l'on souhaite effectuer, voici quelques instanciations des relations de la base.

MOT_CLÉ	num_motclé	motclé	AUTEUR	num_auteur	nom	prénom
	1	policier		1	Franquin	André
	2	fiction		2	Eddings	David
	3	théâtre		3	Volkoff	Vladimir
	4	histoire		4	Bond	Edward
	5	biographie		5	Hugo	Victor
	6	poésie		6	Brumark	Annika

ÉDITEUR	num_éditeur	nom	adresse
	1	Fluide Glacial	33 avenue du Maine, Paris 15
	2	Livre de Poche	43 quai de Grenelle, Paris 15
	3	Fallos	22 rue de la Boétie, Paris 8
	4	Presses Pocket	12 avenue d'Italie, Paris 13
	5	Lombard	15-27 rue Moussorgski, Paris 18
	6	Arche	6 rue Bonaparte, Paris 6
	7	Casterman	66 rue Bonaparte, Paris 6
	8	Anne Carrière	66 rue Bonaparte, Paris 6
	9	IRMA	22 rue Soleillet, Paris 20

LIVRE	num_livre	titre	genre
	1	Idées noires	BD
	2	Le grand tsar blanc	roman
	3	Lear / La mer	théâtre
	4	Le pion blanc des présages	SF
	5	Métro pour l'enfer	SF
	6	La reine des sortilèges	SF
	7	Alexandre Nevsky	BD
	8	L'homme qui rit	roman
	9	Les travailleurs de la mer	roman
	10	Hernani	théâtre
	11	Le réseau	guide
	12	Le réseau	roman

ABONNÉ	num_ abonné	nom	date_ naissance	date_ adhésion	CSP
	1	Dupond	15/05/1973	10/09/2000	étudiant
	2	Schmidt	01/04/1959	01/10/2001	professeur
	3	Thomas	29/02/1964	20/01/2002	commerçant

EXEMPLAIRE	num_ exemplaire	date_ acquisition	année_ édition	num_ livre	num_ éditeur
	1	1995	1990	4	4
	2	1995	1991	6	4
	3	1995	1963	5	4
	4	1996	1995	2	3
	5	1997	1997	2	2
	6	1999	1998	3	6
	7	2000	1996	7	5
	8	2001	1987	10	2
	9	2002	2001	1	1
	10	2003	2002	8	2
	11	2003	2002	9	2
	12	2003	2002	9	7
	13	2004	2003	11	9
	14	2000	2000	12	8

DÉCRIT	num_ motclé	num_ livre	ÉCRIT	num_ auteur	num_ livre
	2	1		1	1
	4	2		3	2
	3	3		4	3
	2	4		2	4
	2	5		3	5
	2	6		2	6
	4	7		3	7
	2	8		5	8
	2	9		5	9
	3	10		5	10
				6	12

EMPRUNTÉ	num_ abonné	num_ exemplaire	date_ retour
	1	9	25/01/2004
	1	7	25/01/2004
	1	12	25/01/2004
	3	8	10/02/2004
	3	11	10/02/2004

Question 1 : Quels sont les livres de la bibliothèque intitulés *Le réseau* ?

Question 2 : Quelles *bandes dessinées* trouve-t-on à la bibliothèque ?

Question 3 : Quels sont les *numéros d'exemplaire* des livres empruntés par l'abonné numéro 3 ?

Question 4 : Quels sont les numéros d'exemplaires acquis par la bibliothèque en 2003 ?

Question 5 : Quels sont les noms des *éditeurs* ayant publié des livres que la bibliothèque possède ?

Question 6 : Trouver les exemplaires des livres dont le titre est *Le grand tsar blanc*.

Question 7 : Quels sont les livres de la bibliothèque dont l'auteur est *David Eddings* ?

Question 8 : Quels sont les noms des auteurs ayant écrit à la fois des romans et des bandes dessinées ?

Question 9 : Quels sont les titres des *romans historiques* de la bibliothèque ?

Question 10 : Quels sont les noms des auteurs ayant écrit des romans ou des bandes dessinées ?

Question 11 : Quels sont les noms des auteurs de romans n'ayant pas écrit de bande dessinée ?

Question 12 : Quels sont les titres des livres publiés par les éditeurs ayant aussi publié *Les travailleurs de la mer* ?

Question 13 : Quels sont les abonnés ayant emprunté un livre intitulé *Hernani* et dont l'auteur est *Victor Hugo* ?

3 Langage de requêtes SQL

Exercice 3.1 : Utilisation du logiciel PowerAMC

Le but de cet exercice est d'utiliser un logiciel pour passer, par étapes successives, d'un *schéma conceptuel des données* au *script* permettant de créer les différentes tables d'une base de données.

Question 1 : Lancer, sous Windows, le logiciel PowerAMC se trouvant dans VosLogiciels\IUT_CRIT\Logiciels\AMCModélisation. Ouvrir un nouveau *modèle conceptuel de données* en utilisant Nouveau dans le menu Fichier.

Question 2 : Créer le modèle conceptuel du TD1. Pour cela, utiliser les icônes entités, associations et liens d'associations de la palette d'outils. Un double-clic sur un élément permet d'indiquer des renseignements complémentaires et de renommer l'élément. Il faut donc modifier les noms, renseigner les attributs en les nommant, donnant leur type (I pour entier, D pour date, TXT pour texte). Les clés primaires sont indiquées en cochant la case P dans la déclaration de l'attribut. Il faut de plus mettre à jour les cardinalités lorsque cela est nécessaire.

Question 3 : Vérifiez votre modèle (dans le menu Outils) et modifiez si nécessaire votre schéma pour ne plus obtenir d'erreur. Enregistrez votre modèle conceptuel.

Question 4 : Générez le *modèle physique* correspondant à votre *modèle conceptuel* (menu Outils). Le SGBD précisé doit être PostgreSQL 7.3. Toutes les entités sont transformées en tables ainsi que certaines associations. Lesquelles ont disparu ? Pourquoi ? Sous quelle forme sont-elles quand même prises en compte ? Enregistrez votre modèle physique.

Question 5 : À partir du *modèle physique*, générez le *script de création des tables* (Générer la base de données dans le menu SGBD). Ce script se présente sous forme d'un fichier ayant pour extension .sql. Éditez-le et étudiez-le. L'ordre de création des tables est-il quelconque ou obéit-il à une logique, et si oui, laquelle ?

Question 6 : On souhaite maintenant procéder en sens inverse, c'est-à-dire obtenir le modèle conceptuel des données à partir du script de création de la base. Fermer tous les modèles ouverts. À partir du script, générer le modèle physique (menu Fichier, Reverse Engineering → Base de données), puis le modèle conceptuel (menu Outils).

Question 7 : Enregistrez le script que vous avez généré sur une disquette ou une clé usb (ou envoyez-vous le par mail). Puis quittez Windows et redémarrez votre machine sous linux.

Exercice 3.2 : Création de base de données sous linux

Vous n'avez pas les droits pour créer une base de données avec les commandes en ligne. Par contre vous pouvez créer une base ayant votre numéro de login. Créez-la en utilisant l'item proposé dans votre page d'accueil dans un navigateur web.

Exercice 3.3 : Création et initialisation de la base de données

Cet exercice vise à mettre en place la base de données de la bibliothèque. Vous utiliserez l'interpréteur de commandes `psql`.

Question 1 : Créer les tables `auteur`, `livre` et `ecrit`.

Question 2 : Supprimer les tables créées.

Question 3 : Utiliser le fichier obtenu avec Power AMC pour créer toutes les tables de la bibliothèque.

Question 4 : Insérer le premier livre dans la table `livre`.

Question 5 : Supprimer le livre de la table `livre`.

Question 6 : Utiliser les fichiers d'extension `.txt` se trouvant dans le répertoire `TPGTR`, pour remplir les tables de la bibliothèque.

Exercice 3.4 : Sauvegarde de la base

Question 1 : Dans un shell, utilisez la commande `pg_dump` permettant de sauvegarder le contenu de votre base. Vous redirez le résultat dans un fichier de nom `save_bibli`. Éditez le fichier et examinez son contenu.

Question 2 : Détruisez les tables que vous avez créées. Vérifiez qu'il n'y a plus rien.

Question 3 : Recréez les tables et leur contenu à partir de la sauvegarde dans `save_bibli`.

Exercice 3.5 : Requêtes sur la bibliothèque

Écrire les requêtes SQL permettant de répondre aux questions suivantes.

Question 1 : Quels sont les livres de la bibliothèque intitulés *Le réseau* ?

Question 2 : Quelles *bandes dessinées* trouve-t-on à la bibliothèque ?

Question 3 : Quels sont les *numéros d'exemplaire* des livres empruntés par l'abonné numéro 3 ?

Question 4 : Quels sont les numéros d'exemplaires acquis par la bibliothèque en 2003 ?

Question 5 : Quels sont les noms des *éditeurs* ayant publié des livres que la bibliothèque possède ?

Question 6 : Trouver les exemplaires des livres dont le titre est *Le grand tsar blanc*.

Question 7 : Quels sont les livres de la bibliothèque dont l'auteur est *David Eddings* ?

Question 8 : Quels sont les titres des *romans historiques* de la bibliothèque ?

Question 9 : Quels sont les noms des auteurs ayant écrit à la fois des romans et des bandes dessinées ?

Question 10 : Quels sont les noms des auteurs ayant écrit des romans ou des bandes dessinées ?

Question 11 : Quels sont les noms des auteurs de romans n'ayant pas écrit de bande dessinée ?

Question 12 : Quels sont les titres des livres publiés par les éditeurs ayant aussi publié *Les travailleurs de la mer* ?

Question 13 : Quels sont les abonnés ayant emprunté un livre intitulé *Hernani* et dont l'auteur est *Victor Hugo* ?

4 Requêtes SQL complexes

Exercice 4.1 : Base de données de la bibliothèque

Question 1 : Quels sont les noms des éditeurs ayant publié au moins un livre entre 1995 et 1999 ?

Question 2 : Quels sont les numéros des exemplaires édités plus tard que tous ceux publiés par l'éditeur *Presses Pocket*, classés par année d'édition croissante ?

Question 3 : Quels sont les numéros des exemplaires édités plus tard que l'un de ceux publiés par l'éditeur *Livre de Poche*, classés par date d'acquisition décroissante ?

Question 4 : Quel est le nombre d'exemplaires de chaque livre ?

Question 5 : Quel est le nombre de livres écrits par chaque auteur ?

Question 6 : Quel est l'année moyenne d'acquisition des livres par la bibliothèque ?

Question 7 : Quel est, pour chaque mot clé, le nombre de livres décrits par ce mot clé ? On indiquera le numéro du mot clé ainsi que le nombre de livres.

Question 8 : Indiquer, à la place du numéro de mot clé, son libellé.

Question 9 : Quel est le nombre d'exemplaires de chaque livre avec la date moyenne de publication ?

Question 10 : Quels sont les auteurs dont la bibliothèque possède plusieurs exemplaires de livres ?

5 Vues et règles

Exercice 5.1 : Base de données de la bibliothèque

Question 1 : Construire une vue `auteurgenre` permettant d'obtenir les auteurs des livres par genre. On affichera le genre, le titre du livre et son (ou ses) auteur(s) triés d'abord sur le genre puis sur le nom de l'auteur.

Question 2 : Construire une vue `auteurlivre` permettant d'obtenir, pour chaque livre, tous les détails sur le livre et son ou ses auteurs.

Question 3 : Créer une règle `ins_auteurlivre` permettant d'insérer un livre à partir de son numéro, son titre et du nom d'un de ses auteurs, dans la vue `auteurlivre`. On supposera que l'auteur n'existe pas déjà et on le créera avec un numéro, son nom et son prénom.

Question 4 : Insérer un nouveau livre de titre *Alexandra* et ayant pour auteur *Jacqueline Dauvois* dans `auteurlivre`. Par conséquent, la règle `ins_auteurlivre` sera utilisée.

6 Programmation C/SQL

Exercice 6.1 : Gestion de la bibliothèque

Question 1 : Écrire un programme C appelant une fonction qui affiche le contenu d'une table quelconque de la base de données. La connection à la base de données devra être effectuée dans le programme principal et passée en paramètre à la fonction appelée. Testez votre programme en affichant le contenu de 2 tables de la base de données.

Question 2 : Ajouter un menu proposant à l'utilisateur plusieurs choix et déclenchant l'opération demandée. Par exemple :

```
1/ Contenu d'une table de la bibliothèque
0/ Fin du programme
```

Ce menu sera complété au fur et à mesure dans les questions suivantes.

Question 3 : Écrire une fonction permettant d'ajouter un livre. Il faudra vérifier que le livre n'existe pas déjà. On lui attribuera alors le numéro suivant le numéro maximal déjà attribué. De même, il faudra vérifier si l'auteur du livre existe déjà. Si ce n'est pas le cas, il devra être créé.

Question 4 : Écrire une fonction affichant la liste des livres empruntés par un abonné de la bibliothèque dont l'utilisateur fournit le nom.