

I. Construire les tables et saisir les données

- Lancez ACCESS
- Ouvrez la base de données « location.mdb ».
- Construisez ou vérifiez que les tables suivantes sont créées et remplies :
 - CLIENTS (CodeClient, ClientNom, ClientPrenom, ClientAdr1, ClientAdr2, ClientCP, ClientTel., ClientCaution, ClientDateInscpt)

	CodeClient	ClientNom	ClientPrenom	ClientTelepho	ClientAdr1	ClientAdr2	ClientCP	ClientDateInsc	ClientCaution
	1	Dupond	Pierre	06 01 01 01 01	12 bd Gambetta		34000	29/07/1990	150,00 €
	2	Durand	Anne	04 67 00 00 00	1 impasse Rolin		34100	12/03/2000	20,00 €
	(NuméroAuto)								0,00 €

- LIVRES (CodeLivre, LivreTitre, LivreAnnee)

	CodeLivre	LivreTitre	LivreAnnee
	ISBN1	L'Alchimiste	1994
	ISBN2	Le rouge et le noir	1830
	ISBN3	L'insoutenable légèreté de l'être	1984
	*		1900

- BOUTIQUES (CodeBoutique, BoutiqueNom)

	CodeBoutique	BoutiqueNom
	BOUTO	Boutonnet
	ECUSS	Ecusson
	PALAV	Palavas les Flôts
	PRESO	Prés d'Arène

- EXEMPLAIRE (CodeExemplaire)

	CodeExempla
	EX-ISBN1-1
	EX-ISBN1-2
	EX-ISBN2-1
	EX-ISBN2-2
	EX-ISBN3-1
	EX-ISBN3-2
	*

- GENRE (CodeGenre, GenreNom)

CodeGenre	Genre
1	BD
2	Histoire
3	Sport
4	Art
5	Géographie
(NuméroAuto)	

- AUTEURS (**CodeAuteur**, AuteurNom, AuteurPrenom, AuteurPays)

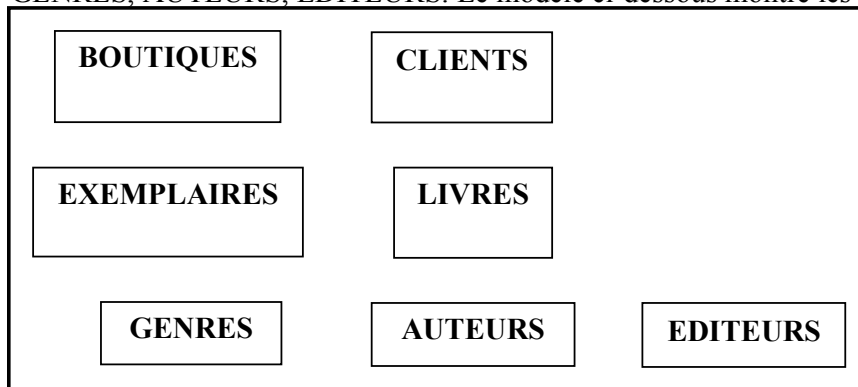
CodeAuteur	AuteurNom	AuteurPrenom	AuteurPays
1	Kundera	Milan	République Tchèque
2	Coehlo	Paulo	Portugal
3	Stendhal	Henri	France
(NuméroAuto)			

- EDITEURS (**CodeEditeur**, EditeurNom, EditeurVille)

CodeEditeur	EditeurNom	EditeurVille
GALIM	Galimard	Paris
IOSPR	IOSPress	Amsterdam
SPRIN	Springer	New-York

II. Tables et relations entre tables

Nous avons maintenant sept tables : CLIENTS, BOUTIQUES, EXEMPLAIRES, LIVRES, GENRES, AUTEURS, EDITEURS. Le modèle ci-dessous montre les tables :



Nous sommes capables, dans chaque table, de stocker toute l'information qui nous intéresse. De plus, comme les identifiants sont uniques, on peut très facilement retrouver un client, une boutique ou un livre, simplement par son identifiant. Enfin, rien ne nous empêchera d'avoir deux clients ayant le même nom mais étant localisés dans des villes

différentes par exemple. Nous ne risquons pas de les mélanger, puisqu'ils ont des identifiants différents.

Cependant rien ne nous permet de déterminer ce qui se passe entre ces tables. **Par exemple, si nous lisons bien la table BOUTIQUE, nous n'avons aucun moyen de savoir combien d'exemplaires de livres elle détient.**

Nous avons donc un peu de mal à exploiter les tables en l'état actuel des choses. Il va falloir déterminer les actions se passant entre les tables, et savoir en garder trace. C'est tout l'objet de ce TD.

I.1. Définition des Associations et Cardinalités

Voir document 1

I.2. Schéma des données

Dans le document 1 on définit le schéma des données suivants (ce schéma est la représentation graphique du Modèle Conceptuel des Données MCD)

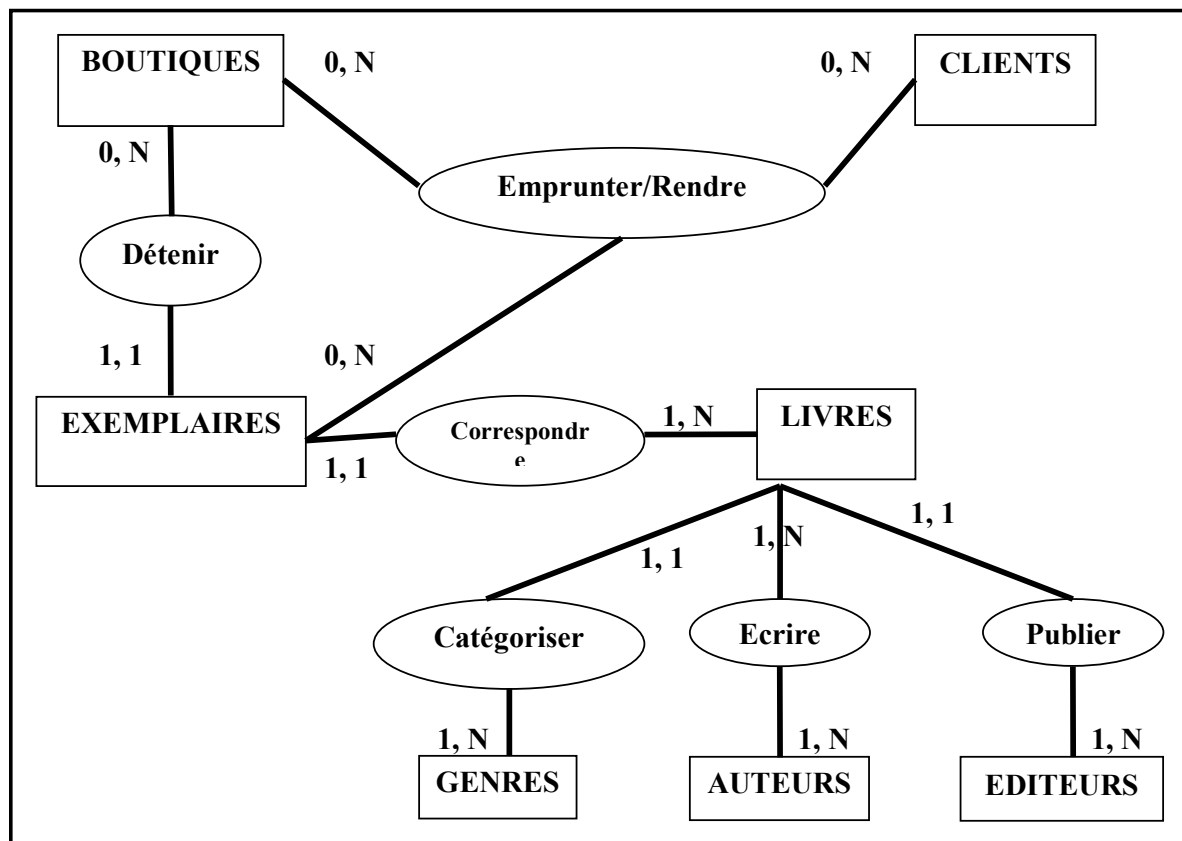


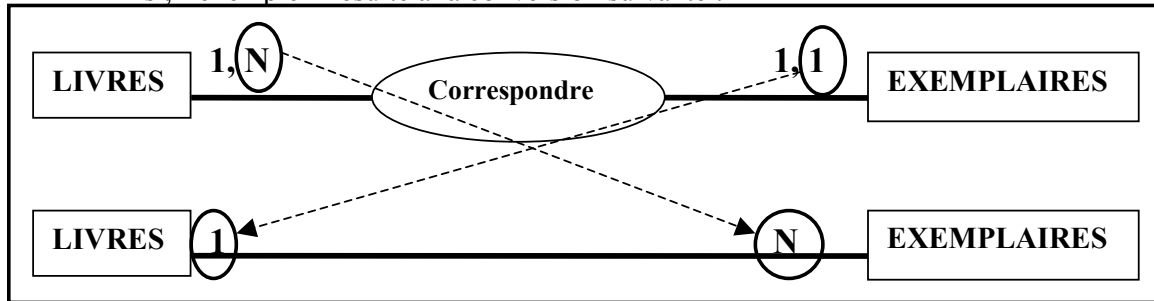
Schéma des données. Modèle Conceptuel de Données (MCD)

I.3. Conversion MCD → MR

Prenons comme exemple les associations CORRESPONDRE et ECRIRE. On peut maintenant procéder au passage du MCD vers le modèle relationnel (MR) de ACCESS (ou modèle logique de données MLD). Les relations du MR sont plus simples que les associations du MCD. Ainsi :

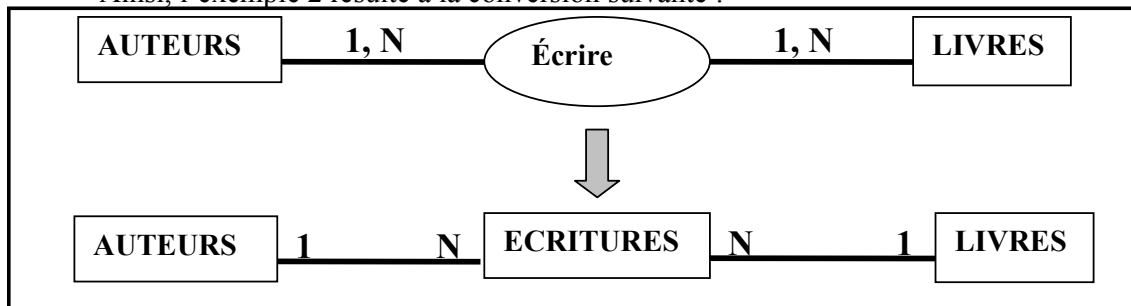
1. Si l'association est **hiérarchique**, c'est-à-dire, de type **un à plusieurs** (max = 1 – max = N), alors :

- a. L'association n'est plus représentée dans le MR.
 - b. On note l'existence d'une relation entre les deux entités, représentée par un trait direct (voir modèle ci-dessous).
 - c. On indique (**facultatif**) sa cardinalité en inversant les valeurs max de l'association.
- Ainsi, l'exemple 1 résulte à la conversion suivante :



2. Si l'association est **non-hiérarchique**, c'est-à-dire, de type **plusieurs-à-plusieurs** (max = N – max = N), alors :
 - a. L'association est transformée en entité, donc en table intermédiaire.
 - b. Cette table sera en **relation 1 – N avec les autres**
 - On décompose une relation N – N en deux relations plus simples 1 – N (voir modèle ci-dessous).

Ainsi, l'exemple 2 résulte à la conversion suivante :

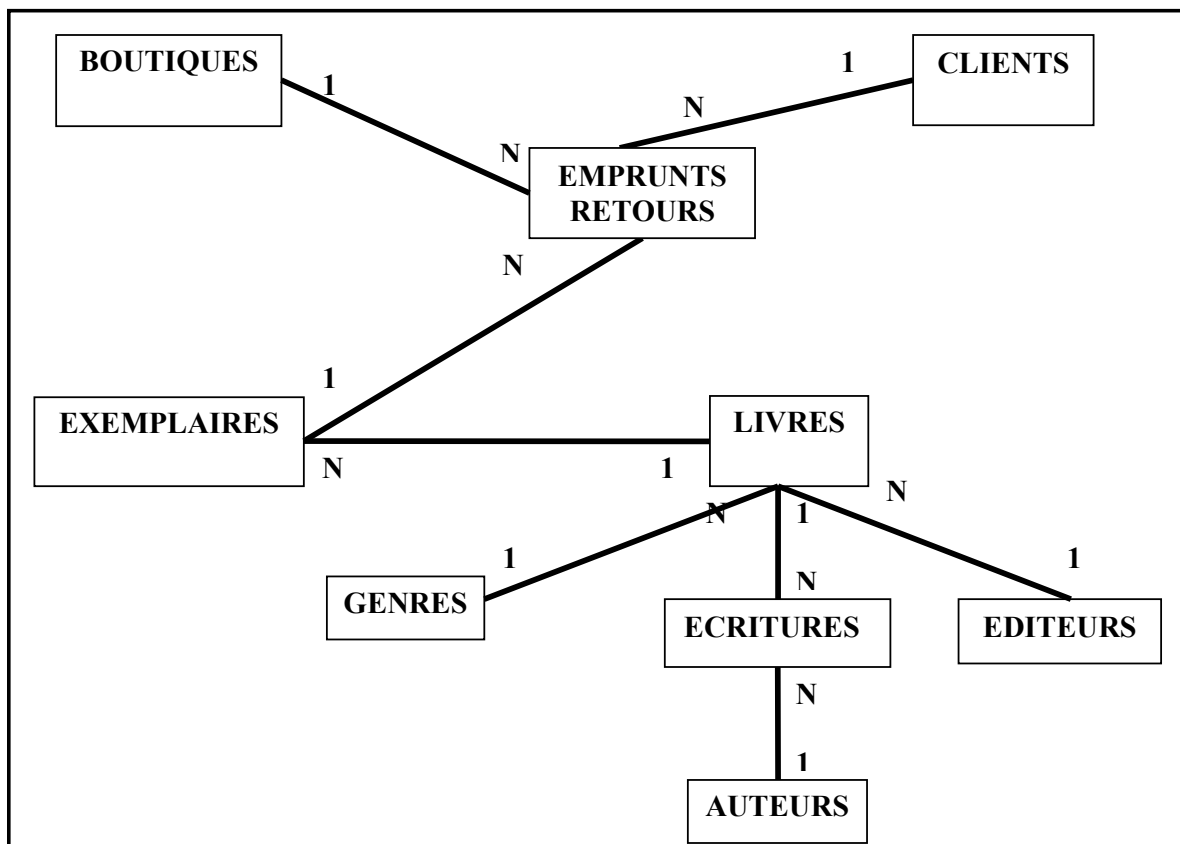


3. Si association de type **un-à-un** (max = 1 – max = 1), alors :
 - a. on peut réunir dans la même table les deux entités pour simplifier.
 - b. Ex. Un pays – une capitale

Ce cas est très rare.

A partir de là, tout est simple ! On procède de la même façon pour les autres conversions. On obtient sous ce principe deux autres entités : **EMPRUNT_RETOUR** et **ÉCRITURE**.

- Donnez-vous une quinzaine minutes pour faire l'exercice (sans regarder la solution) sur papier.
- Vous devriez arriver au MR suivant :

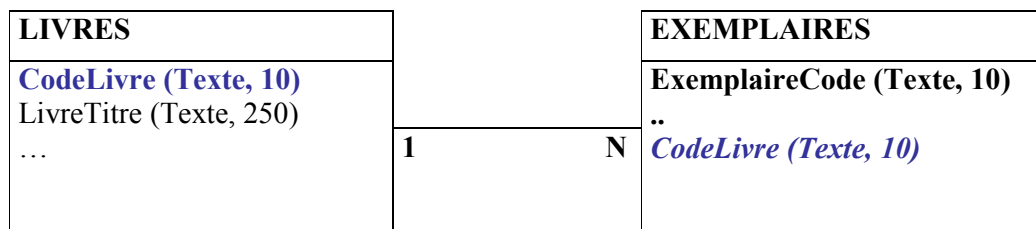


Modèle Relationnel (MR)

- Repassons à ACCESS pour ce qui suit.

I.4. Clés primaires et clés externes

- Lorsque nous sommes en présence d'une **relation un-à-plusieurs**, il faut **reproduire l'identifiant de l'entité côté 1 dans l'entité côté N** (côté plusieurs).
- Si nous reprenons l'**exemple 1**, nous obtenons le modèle suivant :



Ainsi, nous avons rajouté une clé externe *LivreCode* dans la table EXEMPLAIRES.

- Dans ACCESS, modifiez la table EXEMPLAIRE et ajouter le champ CodeLivre.
- Ouvrir la table EXEMPLAIRE et ajouter dans la colonne CodeLivre de la table, les valeurs ISBN1 (pour les exemplaires : EX-ISBN1-1 et EX-ISBN1-2), ISBN2 (pour les exemplaires : EX-ISBN2-1 et EX-ISBN2-2), ISBN3 (pour les exemplaires : EX-ISBN3-1 et EX-ISBN3-2).

Remarque : Dans la table EXEMPLAIRES, le champ *CodeLivre* de l'exemple 1 n'est pas une clé primaire mais une clé EXTERNE (clé étrangère). La **clé primaire CodeLivre de la**

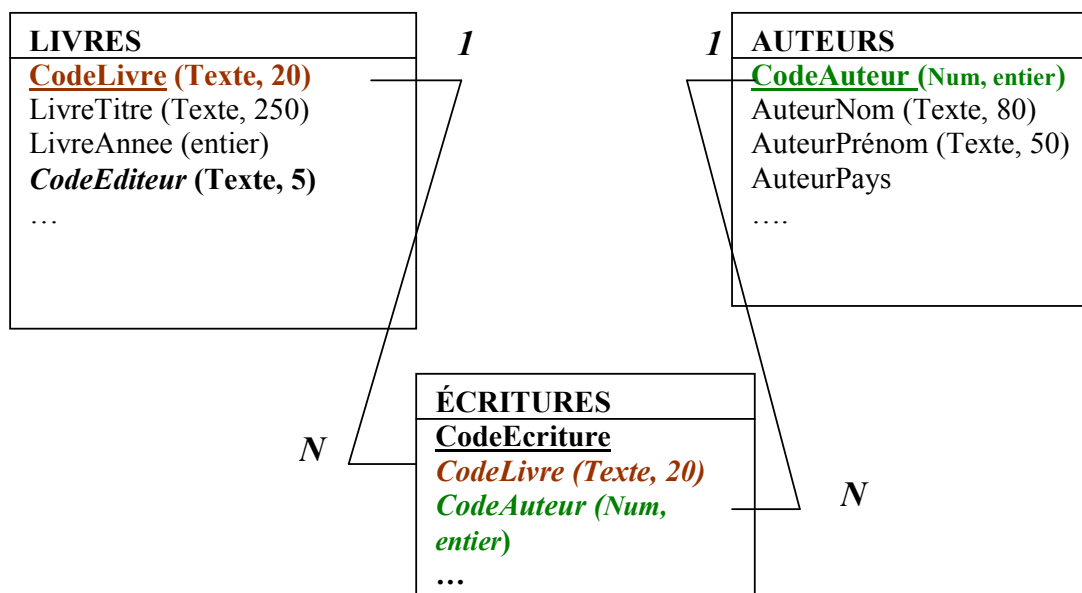
table livre et la clé externe CodeLivre de la table Exemplaires doivent avoir le même type et la même taille.

On doit obtenir :

CodeExempla	CodeLivre
EX-ISBN1-1	ISBN1
EX-ISBN1-2	ISBN1
EX-ISBN2-1	ISBN2
EX-ISBN2-2	ISBN2
EX-ISBN3-1	ISBN3
EX-ISBN3-2	ISBN3
*	

Enr : 1 sur 6

- Lorsque nous sommes en présence d'une **relation plusieurs-à-plusieurs**, il faut reproduire les identifiants des deux entités dans l'association qui avait été au préalable transformée en entité, donc en table intermédiaire.
- Si nous reprenons l'**exemple 2**, tout d'abord, nous allons reproduire les deux identifiants dans ÉCRITURE. Nous obtenons donc ceci :



Dans ACCESS, le traitement va se faire en plusieurs phases :

- Tout d'abord, créez la table ECRITURES et ajoutez-y une clé primaire
- Reproduisez les deux identifiants (de LIVRES et de AUTEURS) dans la table ECRITURES.
- Ouvrez la table et saisissez les données suivantes :

Ecritures : Table		
	CodeEcriture	CodeLivre
	1	ISBN1
	2	ISBN2
	3	ISBN3
*	(NuméroAuto)	
Enr :	1	sur 3

En résumé :

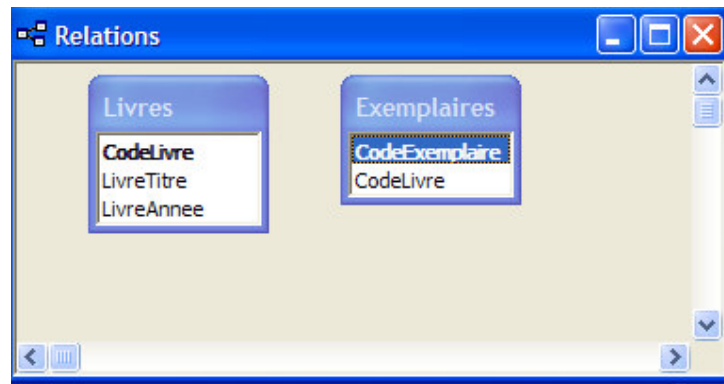
Vous retiendrez trois situations au maximum par rapport aux cardinalités.

Un-à-plusieurs (1-N)	Plusieurs-à-plusieurs (N-N)	Un-à-un (1-1)
<i>Ce cas est extrêmement courant. Il est très facilement géré également.</i> Dans ce cas, il faut reproduire l'identifiant de la table qui est du côté un dans la table côté plusieurs (à noter que le nom même est peu important, mais que l'information qu'on va y mettre, elle, l'est)	<i>Ce cas aussi est très fréquent. Il est un peu plus complexe à mettre en œuvre. Il correspond en fait à 2 relations un-à-plusieurs</i> Reproduire les identifiants des deux tables dans la relation. Réfléchir à l'ensemble des données annexes (y compris historiques)	<i>Ce cas est extrêmement rare. Si une entité ne peut être liée qu'à une seule autre entité et réciproquement, il est fort probable qu'il s'agisse en fait de la même entité</i>

III. Création des relations entre la table LIVRES et EXEMPLAIRES

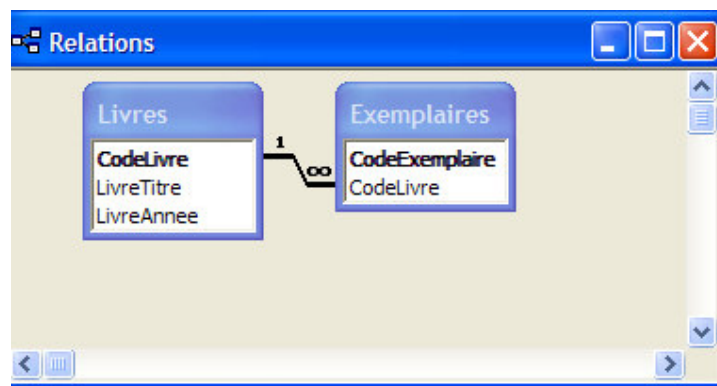
Étape par étape, nous allons construire les relations entre les tables.

- Fermez toutes les tables ouvertes.
- Activez le menu Outils – relations ou Appuyez sur le bouton .
- Lorsque vous allez ouvrir la zone des relations pour la première fois, elle devrait être vide. Il faut que vous ajoutiez les tables ou les requêtes que vous voulez relier avant d'établir les relations. Du menu Relations, sélectionnez l'option Afficher la table. Ou appuyez sur le bouton  ou placez le pointeur de la souris dans la zone des relations. Appuyez sur le bouton droit de la souris. Du menu contextuel, sélectionnez l'option Afficher la table. Par contre, si vous avez déjà créé une relation, la boîte de dialogue « Ajouter une table » est affichée à l'écran. Vous devez sélectionner les tables devant être mises en relation (soit LIVRES et EXEMPLAIRES).
- Cliquez sur le bouton « Ajouter » pour ajouter la table sélectionnée et sur le bouton Fermer pour fermer la boîte de dialogue. Vous devez obtenir l'écran suivant :



- e) Avec Access, il est possible de relier des tables si elles ont un champ en commun. Créez la relation en faisant glisser le champ CodeLivre de la table LIVRES (côté 1) vers la table EXEMPLAIRES (côté N). La boîte de dialogue suivante apparaît :

- f) Cochez la case « Appliquer l'intégrité référentielle » puis, vérifiez que soit cochée la case « Un-à-plusieurs ». Cliquez sur « Créer » pour terminer. Vous devez obtenir l'écran suivant :



Remarques :

- Le SGBD (ACCESS) refusera d'appliquer l'intégrité référentielle si les deux champs liés par la relation ne possèdent pas le même type de données.

- **Seule exception : si le champ côté 1 est du type NuméroAuto, il doit être du type numérique (entier long) du côté N.**
- De même, le SGBD refusera d'appliquer l'intégrité référentielle si les tables contiennent déjà des données, dont certaines ont des valeurs empêchant l'intégrité référentielle de s'appliquer. **Exemple :** un code livre de la table EXEMPLAIRES ne figure pas dans la table LIVRES.
- **Si nous demandons l'intégrité référentielle** (et il est *très fortement conseillé* de le faire !), **le système nous propose deux autres choix :**
 1. Le premier, « **Mettre à jour en cascade les champs correspondants** », signifie que si nous modifions l'écriture du code livre de la table LIVRES du côté 1 de la relation, cette modification sera reportée partout du côté N.

D'une manière générale, il est recommandé d'activer cette mise à jour en cascade. Si nous ne le faisons pas, et si nous tentons de modifier le code livre d'un livre (pour corriger une faute d'orthographe, par exemple), le système nous arrêtera, avec le message suivant : « Impossible de supprimer ou de modifier l'enregistrement car la table EXEMPLAIRES comprend des enregistrements connexes ». C'est clair, n'est-ce pas ? Si vous avez déjà créé la relation sans avoir coché cette case, activez le menu Relations, Modifier une relation, sélectionnez pour Table/Requête la Table Livres et cochez « **Mettre à jour en cascade les champs correspondants** »

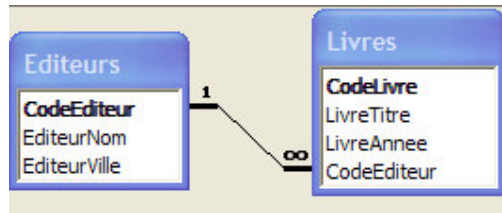
2. Le second choix, « **Effacer en cascade les enregistrements correspondants** », signifie que si nous supprimons une donnée du côté 1 de la relation, tous les enregistrements utilisant cette donnée du côté N seront supprimés. Cela implique que, si nous supprimons par erreur un nom d'éditeur dans la table EDITEURS, nous supprimons en même temps de la table LIVRES tous les livres de cet éditeur. **Il ne faut donc pas activer cette option, sauf momentanément et en cas de besoin spécifique.**

Supposons par exemple que des noms d'éditeurs se trouvent du côté 1 de la relation, et des noms de livres du côté N de la relation. Si un éditeur disparaît, nous pouvons activer l'effacement en cascade. Quand nous supprimons le nom de l'éditeur côté 1, tous les livres disparaissent du côté N. Nous **effectuons ainsi la mise à jour de la base. Ensuite, nous décochons l'effacement en cascade pour éviter tout risque d'effacement involontaire.**

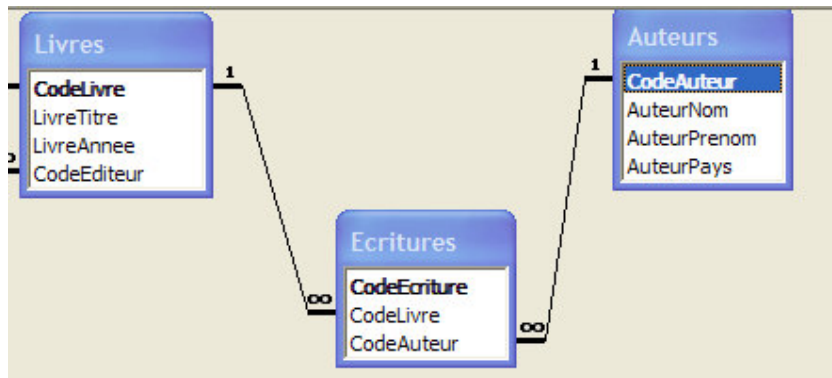
IV. Création des relations entre les autres tables de la base

En vous aidant du MR élaboré en section II, définissez la relation :

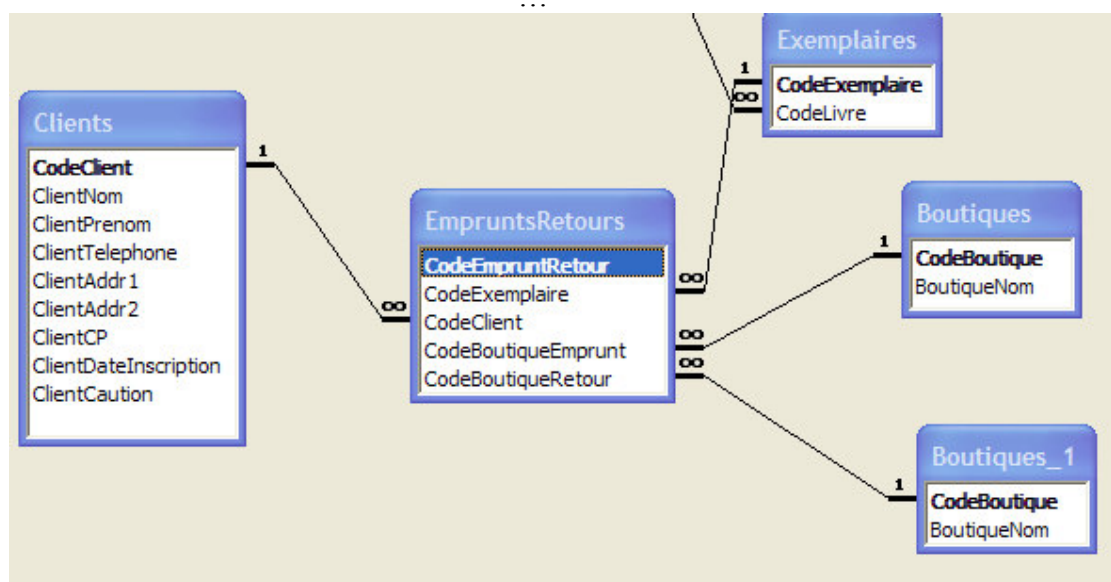
- a. Entre la table GENRES et la table LIVRES. Modifiez la table LIVRES en rajoutant une clé externe (si ce n'est déjà fait).
- b. Entre la table EDITEURS et la table LIVRES. Modifiez la table LIVRES en rajoutant une clé externe (si ce n'est déjà fait). Vous devriez obtenir la relation ci-dessous :



- c. Entre la table LIVRES et la table ECRITURES, puis ECRITURES et AUTEURS. Modifiez la table ECRITURES en rajoutant deux clés externes (si ce n'est déjà fait). Vous devriez obtenir la relation ci-dessous :



- d. Entre la table EXEMPLAIRES et la table EMPRUNTS_RETOURS. Modifiez la table EMPRUNTS_RETOURS en rajoutant une clé externe (si ce n'est déjà fait).
- e. Entre la table CLIENTS et la table EMPRUNTS_RETOURS. Modifiez la table EMPRUNTS_RETOURS en rajoutant une clé externe (si ce n'est déjà fait).
- f. Entre la table BOUTIQUES et la table EMPRUNTS_RETOURS (en fait il y a deux relations entre ces deux tables). Modifiez la table EMPRUNTS_RETOURS en rajoutant une clé externe (si ce n'est déjà fait). Vous devriez obtenir la relation ci-dessous :



Annexes

Annexe 1 : Règles pour la conversion d'un MCD vers un MR

- Toute ENTITE devient une TABLE
 - Les PROPRIETES de l'entité deviennent des CHAMPS de la table
 - L'IDENTIFIANT de l'entité devient la CLE PRIMAIRE de la table
- Une relation entre deux tables, représentée par un trait, est toujours établie entre une CLE PRIMAIRE et une CLE EXTERNE.
 - La **clé primaire est l'identifiant**, donc du **côté 1** de la relation.
 - La **clé externe** est du **côté N**. Elle n'est pas un identifiant, mais elle contiendra la valeur d'un identifiant de la table liée. Elle **doit donc être des même type et de la même taille que cet identifiant**.
 - Pour pouvoir établir une relation entre les tables, il faut créer les clés externes nécessaires.

Annexe 2 : Indexations

- Indexation sans doublons :
 - Le logiciel interdira que deux occurrences contiennent la même valeur pour ce champ;
 - **Le champ identifiant (clé primaire) est toujours indexé sans doublon.**
- Indexation avec doublons :
 - Des valeurs identiques sont acceptées
 - Ex. Code Postal, Nom
 - **Les clés externes doivent être indexées de cette manière**
- Pas d'indexation :
 - Pour les champs qui ne seront pas ou rarement utilisés comme critères de recherche.
 - Ex. Indexation inutile pour : prénom, adr1, adr2

Annexe 3 : Construction directe d'un MR

En pratique, si le cas est assez simple, il est souvent possible de construire directement le MR sans passer par l'étape préalable du MCD. Pour cela, il faut procéder aux étapes suivantes :

- Établir le dictionnaire des données et les grouper en tables (comme pour les entités du MCD).
- Normaliser.
- Placer clés primaires, indiquer types et tailles.
- **Définir les relations pertinentes, en s'interrogeant sur :**
 - **Leur existence (y a-t-il une relation entre table 1 et table 2 ?**
 - **leur cardinalité (1 à N ou N à N ?)**
 - **Si 1 à N : → Placer clé externe côté N et tracer la relation**
 - **Si N à N : → Créer table intermédiaire contenant les 2 clés externes et tracer les relations.**