

# Access 2013

## العلاقات بين الجداول

### Les relations entre les tables

أ هناك 3 أنواع من العلاقات بين الجداول :

- العلاقة **un-à-plusieurs** : إذا كان لدينا الجدول Clients و الجدول Commandes ، الزبون يمكنه إجراء عدة طلبيات أما الطلبية فهي خاصة بزبون واحد . يتم إنشاء هذه العلاقة بإضافة البند المفتاح للجدول Clients إلى الجدول Commandes



- العلاقة **plusieurs-à-plusieurs** : إذا كان لدينا الجدول Produits و الجدول Commandes . الطلبية يمكن أن تحتوي عدة منتوجات و المنتوج يمكن أن يكون في عدة طلبيات . يتم إنشاء هذه العلاقة بإنشاء جدول جديد يحتوي على الأقل على البنود المفتاح لكلا الجدولين ، هذا الجدول الجديد produit\_commande تربطه علاقة un-à-plusieurs مع Produits و مع Commandes



- العلاقة **un-à-un** : هي علاقة نادرة ، تستعمل إذا كان لدينا جدول فيه العديد من البنود و نريد تقسيم هذا الجدول. لتحقيق هذه العلاقة يجب أن يشترك هذين الجدولين في بند.

## ب إنشاء علاقة بين الجداول

عند إنشاء علاقات بين الجداول ، البنود المشتركة يجب أن يكون لها نفس نوع المعطيات (نفس الاسم)

- بعد فتح قاعدة المعطيات ، نستعمل

التبويب: Outils de base de données:

المجموعة Relations

الأمر Relations

- تظهر لنا نافذة فيها كل الجداول و الاستعلامات أو الأمر afficher la table
- نختار الجداول(الاستعلامات) المعنية بالعلاقة التي نريد إنشائها ثم ننقر Fermer .
- نستعمل التبويب créer المجموعة outils الأمر modifier des relations
- في النافذة المفتوحة نختار nouvelle relation
- نحدد لكل جدول مشارك في العلاقة البند المشترك
- نؤشر على الخانة **Appliquer l'intégrité référentielle**، هذه الخاصية تسمح لنا بالمحافظة على انسجام المعطيات في القاعدة
- ننقر Créer

البند المشترك يجب أن يكون مفهرس Indexé و بدون تكرار sans doublon في الجدول الأصلي له و يكون غير مفهرس أو مفهرس مع قبول التكرار في الجدول الآخر.

### تمرين 4:

لتكن لدينا قاعدة المعطيات مخزن Magasin فيها الجداول التالية:

زبون ، منتوج ، طلبية ، مدينة ، المنتوج-المطلوب

Client, produit, commande, ville, produit commandés

قم بإنشاء العلاقة بين زبون و مدينة - قم باستعلام للحصول على قائمة الزبائن من مدينة معينة

قبل انشاء العلاقة تكون النتيجة كالتالي:

Nom	Prénom	Ville
Tabille	Raoul	Paris
Adessin	Blanche	Paris
Kon	Charles	Paris
Attan	Elie	Paris
Baul	Gérald	Paris
Gallo	Pierre	Paris
Fran	Jean	Paris
Auvictor	Julie	Paris
Moissa	Vivien	Paris
Auster	Julie	Paris

Champ : Nom Prénom Ville  
 Table : Clients Clients Villes  
 Tri :  
 Afficher :     
 Critères : Paris  
 Ou :

اما بعد انشاء العلاقة، تكون النتيجة كالتالي:

Nom	Prénom	Ville
Adessin	Blanche	Paris
Gallo	Pierre	Paris

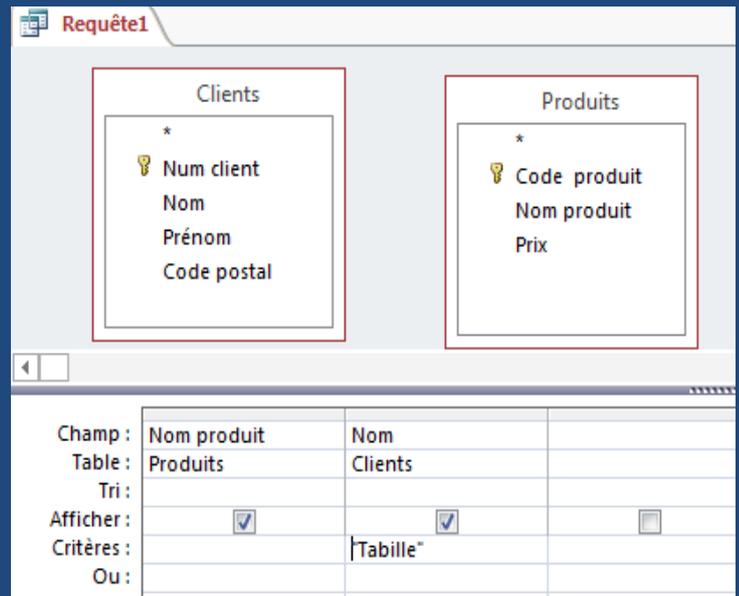
Champ : Nom Prénom Ville  
 Table : Clients Clients Villes  
 Tri :  
 Afficher :     
 Critères : Paris  
 Ou :

قم بإنشاء العلاقة بين زبون ، منتج و طابعية - قم باستعلام للحصول على المنتجات التي طلبها زبون معين

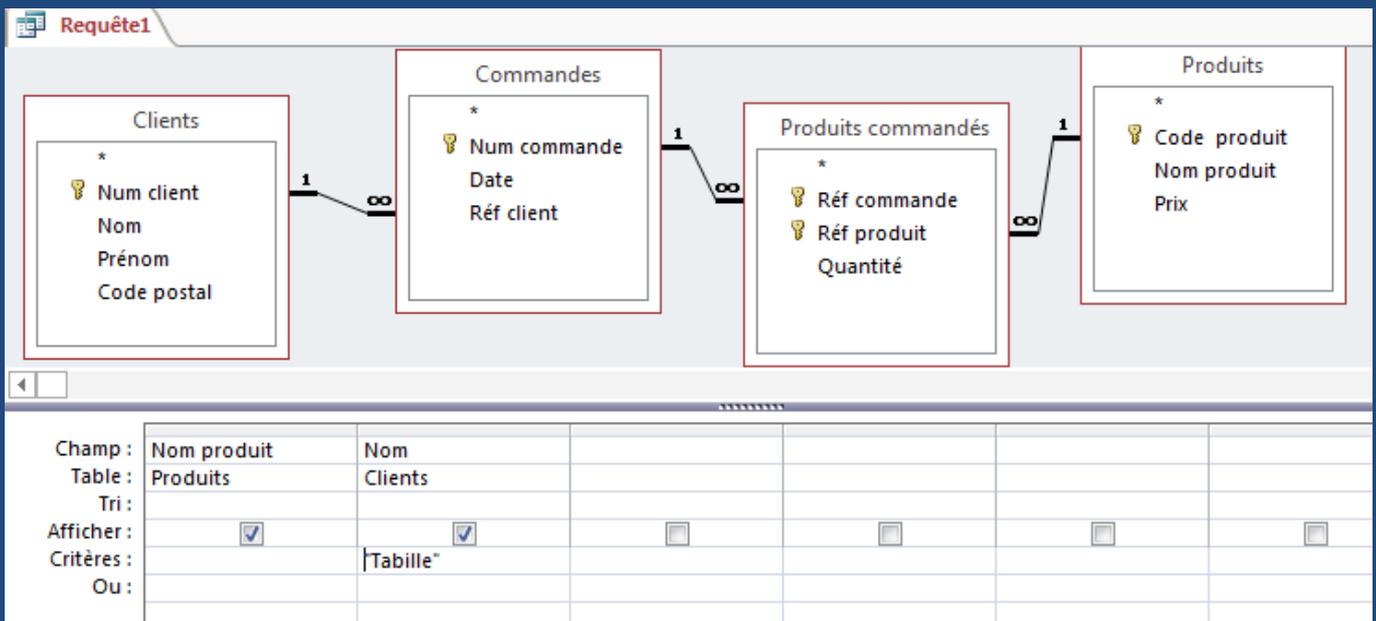
قبل انشاء العلاقات بين الجداول، نتيجة الاستعلام تكون كالتالي:

Requête1

Nom produit	Nom
Cake Mix	Tabille
Chai	Tabille
Chocolate	Tabille
Chocolate Biscuits Mix	Tabille
Coffee	Tabille
Fruit Cocktail	Tabille
Green Tea	Tabille
Potato Chips	Tabille
Tea	Tabille



بعد انشاء العلاقات بين الجداول، نتيجة الاستعلام كالتالي:



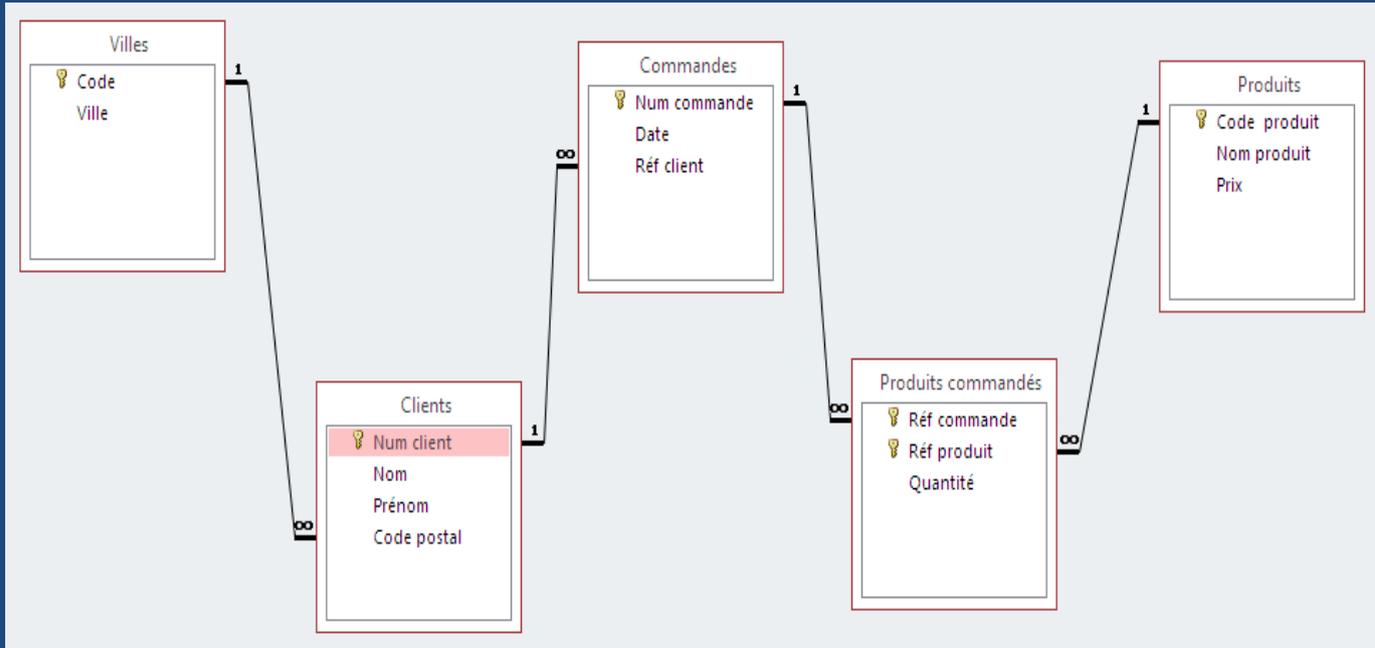
Requête1

Nom produit	Nom
Fruit Cocktail	Tabille
Green Tea	Tabille
Potato Chips	Tabille
Coffee	Tabille
Tea	Tabille
Chocolate Biscuits Mix	Tabille

## تمرين

نريد انشاء قاعدة بيانات من اجل تسيير مخزن لبيع المواد الغذائية، زبائن هذا المخزن من عدة مدن معروفة برمزها البريدي واسمها. كل منتج له اسم وسعر محدد، الزبون يمكنه طلب عدة منتجات في طلبية واحدة كما يمكنه تقديم عدة طلبيات في تواريخ مختلفة. الكمية المطلوبة من منتج معين تتغير في كل طلبية. الزبون يملك عنوان وحيد. لا يمكن ان يشترك عدة زبائن في طلبية.....

أ- قم بتصميم هذه القاعدة ثم إنجازها في اكسس



ب- ثم اجب عن الاستعلامات التالية:

1. عرض العملاء الذين تبدأ أسماؤهم بـ "A"
2. عرض الزبائن الذين يقيمون في "باريس"
3. عرض العملاء الذين لا يعيشون في "باريس"
4. ابحث عن العملاء الذين يعيشون في "باريس" أو "ليل"
5. البحث عن العملاء الذين تبدأ أسماؤهم بـ "A" ويعيشون في "باريس"
6. البحث عن العملاء الذين أسماؤهم تبدأ بـ "A" والذين لا يعيشون في "باريس"
7. البحث عن العملاء الذين أسماؤهم تبدأ بـ "A" والذين لا يعيشون في "باريس" أو "ليل"
8. عرض الاسم، مدينة الإقامة، والرمز البريدي للعملاء الذين تبدأ أسماؤهم مع "A" ، مرتبة حسب الاسم (تصاعدي) والرمز البريدي (تنازلي)
9. إعطاء عدد العملاء في كل مدينة.
10. عرض أسماء العملاء الذين تبدأ بـ "T" الذين قدموا طلبية مع تاريخ الطلبية.
11. ما هو اسم العميل الذي قدم الطلبية رقم 5 مع أسماء المنتجات المطلوبة

12. عرض أرقام طلبيات الزيتون رقم 1 والمنتجات المطلوبة
13. عرض أرقام الطلبيات ومجموع كل منها
14. عرض سعر المنتج أعلى
15. عرض السعر الأقصى، السعر الأدنى ومتوسط أسعار المنتجات
16. عرض الاسم، الكمية، وأسعار المنتجات والمجموع لكل منتج للطلبية 2.
17. عرض عدد المنتجات في كل طلبية.
18. عرض المبلغ التاريخ لكل طلبيات العميل 3
19. عرض الأسماء الكاملة للعملاء الذين قد قدموا طلبيات مبلغها أكثر من €800.00
20. عرض الأسماء الكاملة للعملاء الذين قدموا طلبيات مجموع مبالغها أكثر من € 2,000.00

# Access 2013

## 1- النماذج Les formulaires

النماذج تسمح بإدخال المعطيات، تغييرها، حذفها وعرضها بطريقة فعالة، كما تسمح بتقييد البلوغ إلى المعطيات (عرض بعض البنود دون غيرها)

### 1-6 إنشاء النماذج باستخدام l'outil Formulaire:

- اختيار قاعدة معطيات ثم جدول او استعمال
  - التبويب Créer المجموعة Formulaires الأمر Formulaire
- هذا النوع يعرض جميع بنود الجدول سجل بسجل و يمكن تغيير هذا النموذج بسهولة باستخدام طريقة التصميم

مثال: ليكن لدينا الجدول Clients

Num client	Nom	Prénom	Code postal	Cl
1	Tabille	Raoul	59000	
2	Adessin	Blanche	75000	
3	Kon	Charles	59000	
4	Attan	Elie	83200	
5	Baul	Gérald	13000	
6	Gallo	Pierre	75000	
7	Fran	Jean	13000	
8	Auvictor	Julie	59000	
9	Moissa	Vivien	13000	
10	Auster	Julie	83200	

عند استعمال الامر Formulaire يظهر النموذج التالي:

**Clients** lundi 29 février 2016

**Num client**

**Nom**

**Prénom**

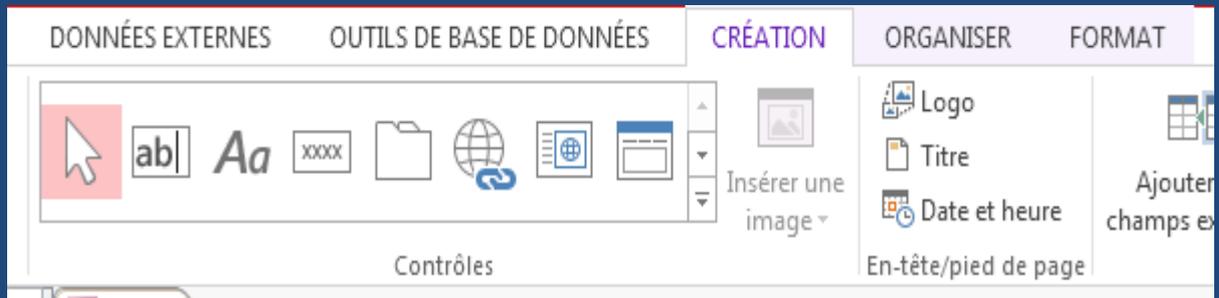
**Code postal**

يمكننا تحسين مظهر النموذج باستعمال طريقة التصميم كما يلي:

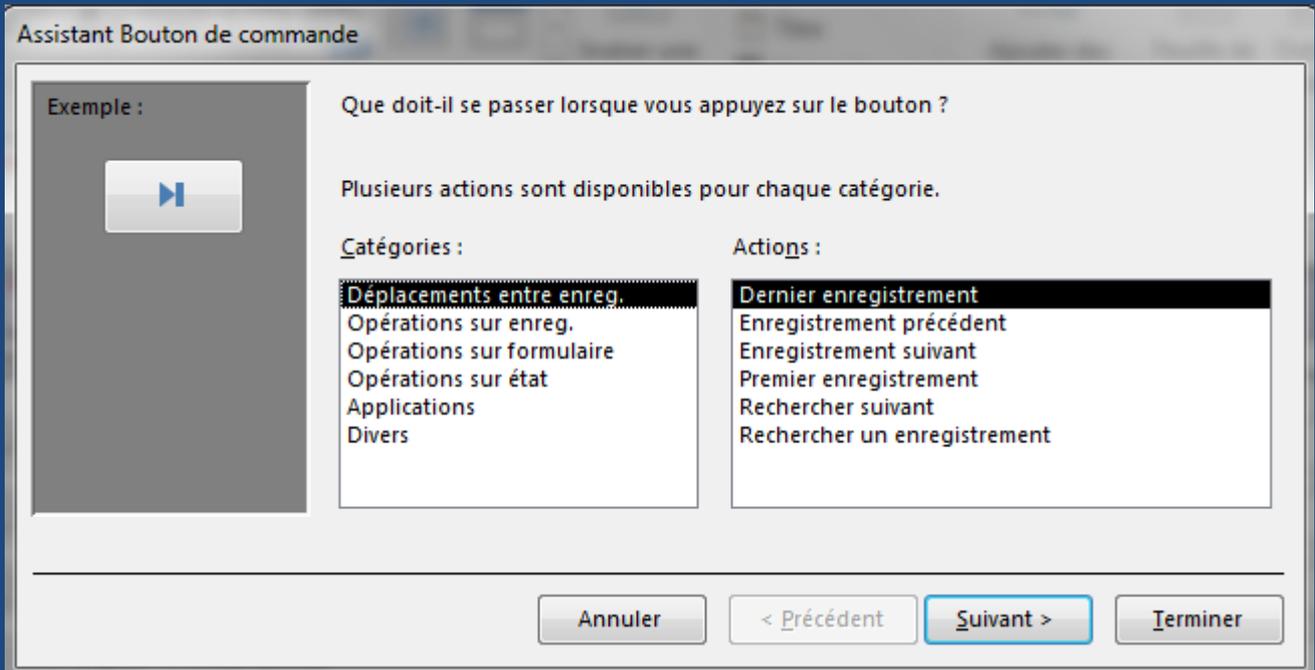
**التبويب Format المجموعة Arrière-plan و Police**



**التبويب Création المجموعة En tête et pied de page و Contrôle**



الامر  يسمح لنا بإضافة زر الى النموذج من اجل تنفيذ بعض العمليات : عند اختيار هذا الامر تظهر النافذة التالية من اجل اختيار العملية التي سترفق بالزر، والصورة التي تظهر على الزر



## 2-6 إنشاء النماذج باستعمال 'l'outil Formulaire double affichage

تسمح لنا هذه الوسيلة بالعمل على السجلات بطريقتين ، على شكل نموذج و على شكل أوراق المعطيات:

- اختيار قاعدة معطيات ثم جدول
- التبويب Créer المجموعة Formulaires الأمر Plus de formulaires ثم Formulaire double affichage

Num client	Nom	Prénom	Code postal
1	Tabille	Raoul	59000
2	Adessin	Blanche	75000
3	Kon	Charles	59000
4	Attan	Elie	83200

### 3-6 إنشاء النماذج باستخدام 'l'outil Plusieurs éléments :

تمكنا من عرض عدة سجلات في النموذج الواحد:

- اختيار قاعدة معطيات ثم جدول
- التبويب Créer المجموعة Formulaires الأمر Plus de formulaires ثم Plusieurs éléments

Num client	Nom	Prénom	Code postal
1	Tabille	Raoul	59000
2	Adessin	Blanche	75000
3	Kon	Charles	59000
4	Attan	Elie	83200
5	Baul	Gérald	13000
6	Gallo	Pierre	75000
7	Fran	Jean	13000

### 4-6 إنشاء النماذج باستخدام 'l'Assistant formulaire :

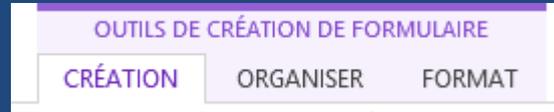
1. اختيار قاعدة معطيات ثم جدول
2. التبويب Créer المجموعة Formulaire الأمر Assistant formulaire.
3. إتباع توجيهات المساعد

## 5-6 إنشاء النماذج باستعمال l'outil Vide :

يمكننا الاستغناء عن كل الوسائل السابقة من اجل إنشاء نموذج و الاعتماد على أنفسنا، نستعمل التبويب Créer المجموعة Formulaire الأمر Formulaire vierge ، Access يعرض نموذج فارغ ، نختار قائمة البنود Liste de champs التي ستظهر في النموذج كما يمكننا إضافة عنوان تاريخ رقم الصفحة ... باستعمال المجموعة Contrôles

## 6-6 بعض الخطوات لتحسين النموذج

يفتح النموذج في طريقة التصميم، تظهر ثلاث تبويبات جديدة



❖ التبويب Création يسمح بإظهار لائحة الخصائص:

الخاصية Fenêtre contextuelle تجعل النموذج حر

الخاصية Image تسمح بإدخال صورة كخلفية للنموذج

الخصائص afficher le sélecteur , boutons de déplacement, bouton fermer , bouton MinMax تسمح بإخفاء او اظهار بعض العناصر من النموذج، كما يسمح هذا التبويب بإدراج ازرار الى النموذج

## تمرين 4

باستعمال قاعدة المعطيات "دراسة" و الجدول "طالب" ذو البنود (رقم الطالب ، اسم و لقب الطالب ، سن الطالب ، معدل الطالب ) قم بإنشاء النماذج التالية:

- نموذج من اجل إضافة طالب جديد ( l'outil Formulaire )
- نموذج من اجل عرض بعض معلومات طالب معين ( l'outil double affichage )
- نموذج من اجل تغيير معلومات طالب معين ( l'Assistant formulaire )
- قم بحساب معدل السن في الجدول طالب و كذلك أكبر معدل
- قم بحساب عدد الطلبة الذين معدلهم أكبر من 10
- حذف كل الطلبة الذين معدلهم أقل من 8

## Access 2013

### 1- التقارير Les états

تستعمل لطبع المعطيات لتقديم النتائج في اجتماع مثلا أو تقديم تقرير عن مشروع

....

يمكننا تجميع المعطيات ، حساب مجاميع لكل مجموعة ، إدراج صور أو مخططات...

### 1-7 إنشاء تقرير بسيط

من اجل إعداد تقرير يجب أولا تحديد مصدر المعلومات التي ستظهر فيه والذي يمكن أن يكون جدول أو استعلام وبعدها نستعمل المساعد L'Assistant État .

- نختار الجدول الذي سنعمل عليه
- التبويب Créer المجموعة États الأمر Assistant État
- نتبع تعليمات المساعد

يمكننا أيضا الاستغناء عن المساعد في إنشاء التقارير وذلك باستعمال l'outil État vide كما يلي :

- نختار الجدول الذي سنعمل عليه
- التبويب Créer المجموعة États الأمر État vide

### تمرين:

- قم بإنشاء قاعدة المعطيات "مقاييس" تحتوي على الجدول "نقاط" فيه البنود التالية:  
رقم الطالب - اسم ولقب الطالب -ولاية الطالب - إعلام آلي - انجليزية- فقه
- قم باستعلام من اجل الحصول على الطلبة الذين تفوق لديهم نقطة الاعلام الالي 12
- قم بإنشاء تقرير فيه قائمة الطلبة مجمعين حسب الولاية و مرتبين حسب نقطة الاعلام الالي

### 2-7 أقسام التقرير :

بنية التقرير فيها عدة أقسام ، يمكننا رؤيتها في mode Création :

- أ- رأس التقرير **En-tête d'état** : يطبع مرة واحدة، في الغالب يحتوي على العنوان ، التاريخ ، الوسم logo ..... رأس التقرير يطبع قبل رأس الصفحة.
- ب- رأس الصفحة **En-tête de page** : يطبع رأس الصفحة في أعلى كل صفحة من التقرير.
- ج- رأس المجموعة **En-tête de groupe**: يطبع في بداية كل مجموعة من السجلات ويمثل اسم المجموعة
- د- التفاصيل **Détail**: تطبع مرة واحدة و تمثل صلب التقرير .
- هـ- ذيل المجموعة **Pied de groupe**: يطبع في أسفل كل مجموعة من السجلات ، مثلا ملخص عن معلومات المجموعة.
- و- ذيل الصفحة **Pied de page**: يطبع في أسفل كل صفحة ، يحتوي مثلا رقم الصفحة ، معلومات عن محتوى الصفحة.
- ز- ذيل التقرير **Pied d'état** : يطبع مرة واحدة في آخر التقرير ، يحتوي مثلا مجاميع كلية ، معلومات تحليلية شاملة.

Code	Ville
13000	Marseille
59000	Lille
75000	Paris
83200	Toulon

Page 1 sur 1

En-tête état	
Villes	=Date()
	=Temps()
En-tête de page	
Code	Ville
Détail	
Code	Ville
Pied de page	
=Page & [Page] & " sur " & [Pages]	
Pied état	
=Compte(*)	

## 2- الاستيراد و التصدير:

أ- لاستيراد مكونات من قاعدة بيانات access :

### Donnée externes / importer et lier/ access /

نحدد مسار قاعدة البيانات المصدر ثم الجدول او الاستعلام ، هنالك طريقتين للاستيراد:  
الأولى تسمح بإضافة الجدول أو الاستعلام ... إلى قاعدة البيانات الحالية بحيث أي تغيير في الجدول فيما بعد لا يحدث أي تغيير في قاعدة البيانات المصدر.

الثانية تسمح بإنشاء ارتباط بمصدر البيانات بحيث أي تغيير في البيانات المستوردة يحدث تغيير في البيانات المصدر و العكس.

ب- استيراد جدول اكسل:

### Données externes / importer et lier/ excel

نحدد مسار ملف اكسال

هناك ثلاث طرق:

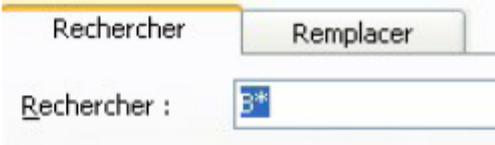
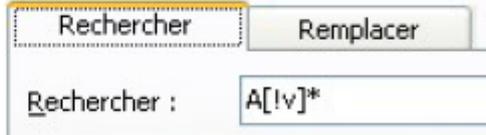
- تسمح بإنشاء جدول جديد به معلومات الملف اكسل
- تسمح بإلحاق بيانات اكسال إلى جدول موجود في قاعدة البيانات الحالية بشرط أن تكون البيانات متلائمة.
- تسمح بالارتباط بمصدر البيانات بحيث أي تغيير في الجدول الجديد يسمح بالتغيير في محتوى الملف اكسال.

ج- التصدير الى اكسل:

حدد الجدول المراد تصديره ثم :

### Données externes / exporter / excel

نحدد مسار الملف ثم نحفظ ( enregistrer )

<b>CARACTÈRES GÉNÉRIQUES POUR LES CRITÈRES</b>		
<i>Caractères</i>	<i>Description</i>	<i>Exemple</i>
<b>*</b>	Remplace n'importe quel caractère ou chaîne de caractères.	 <p>Résultat de la recherche :</p> <p>Bordeaux , Beauvais ...</p>
<b>?</b>	Remplace n'importe quel caractère et un seul.	 <p>(tous les mots dont la deuxième lettre est un o)</p> <p>Comédie musicale / Policier / Concert</p>
<b>[ ]</b>	Recherche les lettres entre les crochets	 <p>Résultat :</p> <p>Balle</p> <p>Belle (et pas Bulle)</p>
<b>[! ]</b>	Recherche tous les caractères sauf ceux mentionnés entre les crochets	 <p>Dans notre table Genre le résultat sera Action (et pas Aventure)</p>
<b>#</b>	Recherche un caractère numérique (de 0 à 9)	<p>2#33</p> <p>résultat :</p> <p>2133</p> <p>2233</p> <p>2333</p> <p>....</p>

# تصميم قواعد البيانات

## I. Le système d'information

Le **système d'information** ou SI, peut être défini comme étant l'ensemble des moyens humains, matériels et immatériels mis en œuvre afin de gérer l'information au sein d'une unité, une entreprise par exemple.

Il ne faut toutefois pas confondre un **système d'information** avec un **système informatique**. En effet, les systèmes d'information ne sont pas toujours totalement informatisés et existaient déjà avant l'arrivée des nouvelles technologies de l'information et des communications dont l'informatique fait partie intégrante.

Le SI possède 4 fonctions essentielles :

- La **saisie** ou **collecte** de l'information
- La **mémorisation** de l'information à l'aide de fichier ou de base de données
- Le **traitement** de l'information afin de mieux l'exploiter (consultation, organisation, mise à jour, calculs pour obtenir de nouvelles données, ...)
- La **diffusion** de l'information

Autrefois, l'information était stockée sur papier à l'aide de formulaires, de dossiers, ... et il existait des procédures manuelles pour la traiter. Aujourd'hui, les systèmes informatisés, comme les systèmes de gestion de bases de données relationnelles (SGBDR), sont mis au service du système d'information.

## II. MERISE

MERISE est une méthode française née dans les années 70, développée initialement par **Hubert Tardieu**. Elle fut ensuite mise en avant dans les années 80, à la demande du Ministère de l'Industrie qui souhaitait une méthode de conception des SI.

MERISE est donc une méthode d'analyse et de conception des SI basée sur le principe de la séparation des données et des traitements. Elle possède un certain nombre de **modèles** (ou **schémas**) qui sont répartis sur 3 niveaux :

- Le niveau **conceptuel**,
- Le niveau **logique** ou **organisationnel**,
- Le niveau **physique**.

Dans ce cours, nous ne nous intéresserons qu'à certains schémas permettant la conception d'une base de données relationnelle puis sa réalisation sur un SGBDR.

### III. Modélisation d'une base de données au niveau conceptuel

Il s'agit de l'élaboration du **modèle conceptuel des données** (MCD) qui est une représentation graphique et structurée des informations mémorisées par un SI. Le MCD est basé sur deux notions principales : les **entités** et les **associations**, d'où sa seconde appellation : le **schéma Entité/Association**.

L'élaboration du MCD passe par les étapes suivantes :

- La mise en place de **règles de gestion** (si celles-ci ne vous sont pas données),
- L'élaboration du **dictionnaire des données**,
- La recherche des **dépendances fonctionnelles** entre ces données,
- L'élaboration du MCD (création des **entités** puis des **associations** puis ajout des **cardinalités**).

## A. Les règles de gestion métiers

Avant de vous lancer dans la création de vos tables (ou même de vos entités et associations pour rester dans un vocabulaire conceptuel), il vous faut recueillir les besoins des futurs utilisateurs de votre application. Et à partir de ces besoins, vous devez être en mesure d'établir les règles de gestion des données à conserver.

Prenons l'exemple d'un développeur qui doit informatiser le SI d'une bibliothèque. On lui fixe les règles de gestion suivantes :

- Pour chaque livre, on doit connaître le titre, l'année de parution, un résumé et le type (roman, poésie, science fiction, ...).
- Un livre peut être rédigé par aucun (dans le cas d'une œuvre anonyme), un ou plusieurs auteurs dont on connaît le nom, le prénom, la date de naissance et le pays d'origine.
- Chaque exemplaire d'un livre est identifié par une référence composée de lettres et de chiffres et ne peut être paru que dans une et une seule édition.
- Un inscrit est identifié par un numéro et on doit mémoriser son nom, prénom, adresse, téléphone et adresse e-mail.
- Un inscrit peut faire zéro, un ou plusieurs emprunts qui concernent chacun un et un seul exemplaire. Pour chaque emprunt, on connaît la date et le délai accordé (en nombre de jours).

Ces règles vous sont parfois données mais vous pouvez être amené à les établir vous-même

## B. Le dictionnaire des données

C'est une étape intermédiaire qui peut avoir son importance, surtout si vous êtes plusieurs à travailler sur une même base de données, d'un volume conséquent.

Le dictionnaire des données est un document qui regroupe toutes les données que vous aurez à conserver dans votre base (et qui figureront donc dans le MCD). Pour chaque donnée, il indique :

- Le **code mnémorique** : il s'agit d'un libellé désignant une donnée (par exemple «*titre\_l*» pour le titre d'un livre)
- La **désignation** : il s'agit d'une mention décrivant ce à quoi la donnée correspond (par exemple «*titre du livre*»)
- Le **type de donnée** :
  - **A** ou **Alphabétique** : lorsque la donnée est uniquement composée de caractères alphabétiques (de 'A' à 'Z' et de 'a' à 'z')
  - **N** ou **Numérique** : lorsque la donnée est composée uniquement de nombres (entiers ou réels)
  - **AN** ou **Alphanumérique** : lorsque la donnée peut être composée à la fois de caractères alphabétiques et numériques
  - **Date** : lorsque la donnée est une date (au format AAAA-MM-JJ)
  - **Booléen** : Vrai ou Faux
- La **taille** : elle s'exprime en nombre de caractères ou de chiffres. Dans le cas d'une date au format AAAA-JJ-MM, on compte également le nombre de caractères, soit 10 caractères. Pour ce qui est du type booléen, nul besoin de préciser la taille (ceci dépend de l'implémentation du SGBDR).
- Et parfois des **remarques** ou **observations** complémentaires (par exemple si une donnée est strictement supérieure à 0, etc).

Reprenons l'exemple de notre bibliothèque et du système de gestion des emprunts que nous sommes chargés d'informatiser. Après l'étude des règles de gestion, nous pouvons établir le dictionnaire des données suivant :

Code mnémonique	Désignation	Type	Taille	Remarque
id_i	Identifiant numérique d'un inscrit	N		
nom_i	Nom d'un inscrit	A	30	
prenom_i	Prénom d'un inscrit	A	30	
rue_i	Rue où habite un inscrit	AN	50	
ville_i	Ville où habite un inscrit	A	50	
cp_i	Code postal d'un inscrit	AN	5	
tel_i	Numéro de téléphone fixe d'un inscrit	AN	15	
tel_port_i	Numéro de téléphone portable d'un inscrit	AN	15	
email_i	Adresse e-mail d'un inscrit	AN	100	

date_naissance_i	Date de naissance d'un inscrit	Date	10	Au format AAAA-JJ-MM
id_l	Identifiant numérique d'un livre	N		
titre_l	Titre d'un livre	AN	50	
annee_l	Année de parution d'un livre	N	4	
resume_l	Résumé d'un livre	AN	1000	
ref_e	Code de référence d'un exemplaire d'un livre	AN	15	Cette référence servira également d'identifiant dans ce système
id_t	Identifiant numérique d'un type de livre	N		
libelle_t	Libellé d'un type de livre	AN	30	
id_ed	Identifiant numérique d'une édition de livre	N	6	
nom_ed	Nom d'une édition de livre	AN	30	

id_a	Identifiant numérique d'un auteur	N		
nom_a	Nom d'un auteur	A	30	
prenom_a	Prénom d'un auteur	A	30	
date_naissance_a	Date de naissance d'un auteur	Date		Au format AAAA-JJ-MM
id_p	Identifiant numérique d'un pays	N		
nom_p	Nom d'un pays	A	50	
id_em	Identifiant numérique d'un emprunt	N		
date_em	Date de l'emprunt	Date		Au format AAAA-JJ-MM
delais_em	Délai autorisé lors de l'emprunt du livre	N	3	S'exprime en nombre de jours
Nb_chapitre	Nombre de chapitre écrit par un auteur	N	2	
Nb_chap_tot	Nombre de chapitre dans un livre			

## Remarques :

- Les données qui figurent dans le MCD (et donc dans le dictionnaire des données) doivent être, dans la plupart des cas, **élémentaires** :
  - Elles ne doivent pas être **calculées**. Cependant, il existe quelques cas où il s'avère pertinent de conserver, pour des raisons d'optimisation, une donnée calculée, le montant d'une commande, cela évite de refaire les calculs plusieurs fois pour un résultat qui restera fixe.
  - Elles ne doivent pas être **composées** : les données composées doivent être obtenues par la concaténation de données élémentaires conservées en base. Par exemple une adresse est obtenue à partir d'une rue, d'une ville et d'un code postal : ce sont ces trois dernières données qui sont conservées et donc qui figureront dans le MCD (et dans le dictionnaire des données).
- Lorsque l'on n'effectue jamais de calcul sur une donnée numérique, celle-ci doit être de type AN (c'est le cas par exemple pour un numéro de téléphone).

## C. Les dépendances fonctionnelles

Soit deux propriétés (ou données) P1 et P2. On dit que P1 et P2 sont reliées par une **dépendance fonctionnelle** (DF) si et seulement si une **occurrence** (ou valeur) de P1 permet de connaître une et une seule occurrence de P2.

Cette dépendance est représentée comme ceci :

$P1 \rightarrow P2$

On dit que P1 est la **source** de la DF et que P2 en est le **but**.

Par ailleurs, plusieurs données peuvent être source comme plusieurs données peuvent être but d'une DF. Exemples :

$P1, P2 \rightarrow P3$

$P1 \rightarrow P2, P3$

$P1, P2 \rightarrow P3, P4, P5$

...

En reprenant les données du dictionnaire précédent, on peut établir les DF suivantes :

$id\_em \rightarrow date\_em, delais\_em, id\_i, ref\_e$

$id\_i \rightarrow nom\_i, prenom\_i, rue\_i, ville\_i, cp\_i, tel\_i, tel\_port\_i, email\_i, date\_naissance\_i$

$ref\_e \rightarrow id\_l, id\_ed$

$id\_l \rightarrow titre\_l, annee\_l, resume\_l, nb\_chap\_tot, id\_t$

$id\_t \rightarrow libelle\_t$

$id\_ed \rightarrow nom\_ed$

$id\_a \rightarrow nom\_a, prenom\_a, date\_naissance\_a, id\_p$

$id\_p \rightarrow nom\_p$

$id\_a, id\_l \rightarrow nb\_chap$

On peut déduire les conclusions suivantes de ces DF :

- À partir d'un numéro d'emprunt, on obtient une date d'emprunt, un délai, l'identifiant de l'inscrit ayant effectué l'emprunt, la référence de l'exemplaire emprunté.
- À partir d'une référence d'exemplaire, on obtient l'identifiant du livre correspondant.
- À partir d'un numéro de livre, on obtient son titre, son année de parution, un résumé, l'identifiant du type correspondant, son numéro d'édition.
- ...

## Remarque :

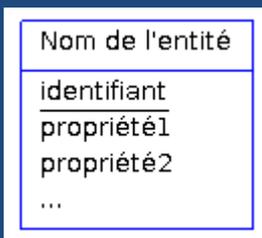
Une DF doit être :

- élémentaire : C'est l'intégralité de la source qui doit déterminer le but d'une DF. Par exemple si  $P1 \rightarrow P3$  alors  $P1, P2 \rightarrow P3$  n'est pas élémentaire.
- directe : La DF ne doit pas être obtenue par transitivité. Par exemple, si  $P1 \rightarrow P2$  et  $P2 \rightarrow P3$  alors  $P1 \rightarrow P3$  a été obtenue par transitivité et n'est donc pas directe.

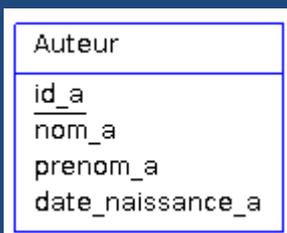
## D. Le Modèle Conceptuel de Données (MCD)

### D-1. Les entités

Chaque entité est unique et est décrite par un ensemble de propriétés encore appelées attributs ou caractéristiques. Une des propriétés de l'entité est l'identifiant. Cette propriété doit posséder des occurrences uniques et doit être source des dépendances fonctionnelles avec toutes les autres propriétés de l'entité. Le formalisme d'une entité est le suivant :



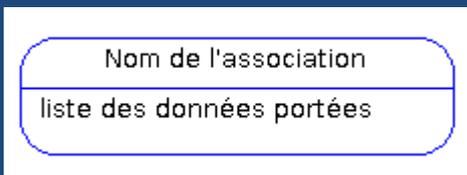
Ainsi, si on reprend notre dictionnaire de données précédent, on schématise par exemple une entité «**Auteur**» comme ceci :



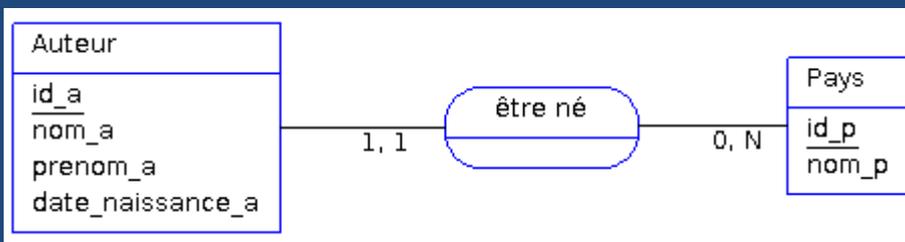
À partir de cette entité, on peut retrouver la règle de gestion suivante : un auteur est identifié par un numéro unique (id\_a) et est caractérisé par un nom, un prénom et une date de naissance.

## D-2. Les associations

Une association définit un lien entre une ou plusieurs entités. Le formalisme d'une association est le suivant :



Généralement le nom de l'association est un verbe définissant le lien entre les entités qui sont reliées par cette dernière. Par exemple :

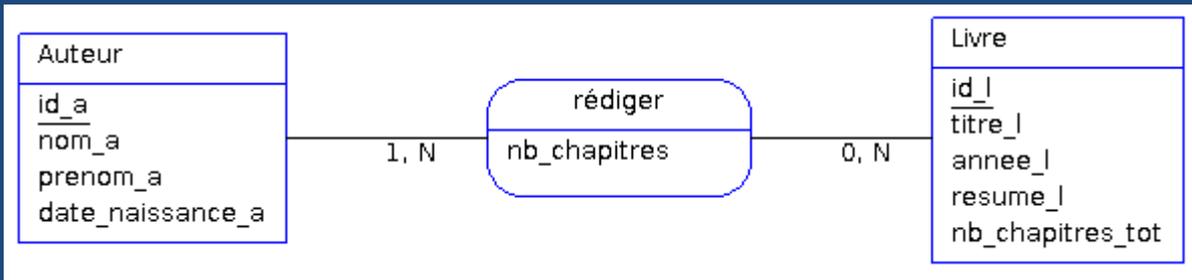


Ici l'association «être né» traduit les deux règles de gestion suivantes :

- Un auteur est né dans **un et un seul** pays,
- Dans un pays, sont nés **aucun, un ou plusieurs** auteurs.

Une cardinalité est définie comme ceci : minimum, maximum comme : **0,N** ; **1,N** ; **0,1** ; **1,1**.

L'identifiant d'une association ayant des cardinalités 0,N/1,N de part et d'autre, est obtenu par la concaténation des identifiant des entités qui participent à l'association:



Ici un auteur rédige au moins un ou plusieurs livres et pour chaque livre, on connaît le nombre de chapitres rédigés par l'auteur (on connaît aussi le nombre total de chapitres pour chaque livre).

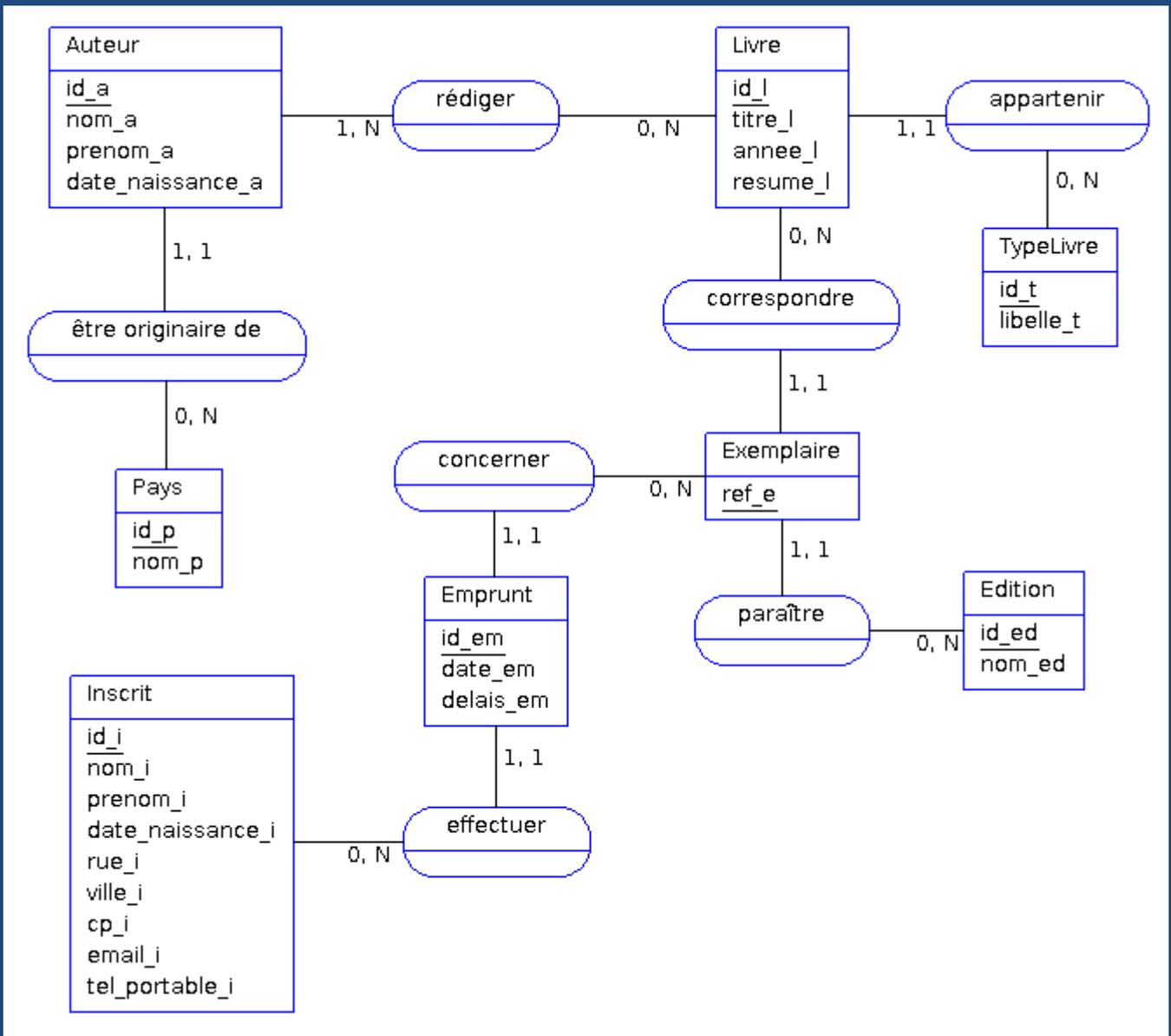
L'association «rédiger» peut donc être identifiée par la concaténation des propriétés id\_a et id\_l

$id\_a, id\_l \rightarrow nb\_chapitres$

Pour une association ayant au moins une cardinalité de type 0,1 ou 1,1 cette dernière ne peut être porteuse de données et qu'elle est identifiée par l'identifiant de l'entité porteuse de la cardinalité 0,1 ou 1,1.

### D-3. Élaboration du MCD

Avec toutes ces connaissances, il nous est donc possible d'élaborer le MCD complet à partir des données présentes dans le dictionnaire des données :



### Remarques :

- Souvent, pour un même ensemble de règles de gestion, plusieurs solutions sont possibles au niveau conceptuel. Par exemple, rien ne nous obligeait ici à créer une entité **Type**. Une simple donnée portée par l'entité **Livre** aurait pu convenir également.
- Pour que le MCD soit sémantiquement valide, toute entité doit être reliée à au moins une association.
- On aurait pu, dans ce cas précis, conserver également une date de rentrée des livres, calculée à partir de la date de

location et de la durée de celle-ci. C'est un exemple de donnée calculée dont la conservation peut s'avérer pertinente (notamment pour faciliter l'envoi de rappels).

## IV. Modélisation d'une base de données au niveau logique

Dans cette partie, nous allons voir comment établir une modélisation des données au niveau logique à partir d'un modèle conceptuel,

### A. Les relations

Le modèle logique de données (MLD) est composé uniquement de ce que l'on appelle des **relations**. Ces relations sont à la fois issues des entités du MCD mais aussi d'associations. Ces relations nous permettront par la suite de créer nos tables au niveau physique.

Une relation possède un nom qui correspond à celui de l'entité ou de l'association qui lui correspond. Elle possède une **clef primaire** qui peut être composée d'un ou plusieurs attributs. Il existe un autre type de clef appelé **clé étrangère**. La clef étrangère est un attribut d'une relation qui fait référence à la clef primaire d'une autre relation (ces deux clefs devront donc avoir le même type de données).

Une relation peut posséder aucune, une ou plusieurs clefs étrangères mais possède toujours une et une seule clef primaire.

### B. Règles de conversion

#### Règle 1 - conversion d'une entité

En règle générale, toute entité du MCD devient une relation dont la clef est l'identifiant de cette entité. Chaque propriété de l'entité devient un attribut de la relation correspondante.

## Règle 2 - conversion d'associations n'ayant que des cardinalités de type 0/1,N

Une association ayant des cardinalités 0,N ou 1,N de part et d'autre devient une relation dont la clef est constituée des identifiants des entités reliées par cette association. Ces identifiants seront donc également des clefs étrangères respectives. On parle de **relations associatives**. Exemple la relation «rédiger» :

**Rediger** (*id\_a#*, *id\_#*, *nb\_chapitres*)

## Règle 3 - conversion des associations ayant au moins une cardinalité de type 1,1 ou 0,1

Exemple l'association «être originaire de» et les entités «Auteur» et «Pays» :

**Pays** (*id\_p*, *nom\_p*)

**Auteur** (*id\_a*, *nom\_a*, *prenom\_a*, *date\_naissance\_a*, *id\_p#*)

être binaire (c'est à dire relier uniquement deux entités et pas plus).

Lorsque deux entités sont toutes deux reliées avec une cardinalité 1,1 par une même association, on peut placer la clef étrangère de n'importe quel côté. Par convention, on choisit de la placer du côté de la relation correspondant à l'entité ayant le plus de liaisons avec les autres. Certains considèrent d'ailleurs que deux entités étant reliées par une association ayant une

cardinalité 1,1 des deux côtés, doivent obligatoirement fusionner.

### Règle 4 - conversion des associations ayant au moins une cardinalité de type 0,1 (et dont les autres cardinalités sont de type 0,1/N)

De même que pour les cardinalités 1,1, une association ayant une cardinalité 0,1 doit être binaire, et les deux mêmes possibilités s'offrent à nous :

- Créer la clef étrangère dans la relation correspondant à l'entité du côté de la cardinalité 0,1. Rappelons que dans ce cas, l'association ne peut pas être porteuse de données.
- Créer une relation associative qui serait identifiée de la même façon que pour une cardinalité 1,1.

### III-A-3. Élaboration du MLD

Avec ces différentes règles de conversion, il nous est déjà possible de convertir notre MCD au complet :

**Pays** (id\_p, nom\_p)

**Auteur** (id\_a, nom\_a, prenom\_a, date\_naissance\_a, id\_p#)

**TypeLivre** (id\_t, libelle\_t)

**Livre** (id\_l, titre\_l, annee\_l, resume\_l, id\_t#)

**Rediger** (id\_a#, id\_l#)

**Edition** (id\_ed, nom\_ed)

**Exemplaire** (ref\_e, id\_ed#, id\_l#)

**Inscrit** (id\_i, nom\_i, prenom\_i, date\_naissance\_i, rue\_i, ville\_i, cp\_i, email\_i, tel\_i, tel\_portable\_i)

**Emprunt** (id\_em, date\_em, delais\_em, id\_i#, ref\_e#)