



DMA4EDD3 : Innovation,
créativité et gestion des
connaissances



HELLO!

Youssef Mekouar

Doctorant en informatique.

Sujet L'apport de data Science à
l'internet des Objets (Ido).

Ingénieur en informatique

Spécialité WEB IA à l'école Polytechnique
de Nice Sophia Antipolis.



Comment créer
une base de
donnée avec
Excel ?

Définition d'une base de données sur Excel

- un ensemble de données distribué en lignes et en colonnes pour faciliter la recherche, l'organisation et l'édition.

Nom-Employé	Type-Intervention	Marque
Ali	Dépannage	Peugeot
Ali	Dépannage	Citroën
Salah	Électricité	Citroën
Salah	Électricité	Renault
Salah	Mécanique	Citroën

Définition d'une table sur Excel

- Toutes les informations de la base de données sont contenues dans les enregistrements et les champs :
- **Enregistrement** est une ligne de base de données (DB), qui comprend des informations sur un objet.
- **Le champ** est la colonne de la base de données contenant des informations du même type sur tous les objets.
- Les **enregistrements** et les **champs** de base de données correspondent aux lignes et aux colonnes d'une feuille de calcul Microsoft Excel standard.

Les colonnes de la BDD

Nom- Employé	Type- Intervention	Marque	Numéro de tél
Ali	Dépannage	Peugeot	(0033)665569876
Ali	Dépannage	Citroën	(0033)664576896
Salah	Électricité	Citroën	(0033)609556986
Salah	Électricité	Renault	(0033)665552316
Salah	Mécanique	Citroën	(0033)643369876

Enregistrement

Champ

Les étapes de création d'une base de données sur Excel :

- Étape 1 : Saisie des données => On entre les champs de la base de données

	A	B	C	D	E	F	G
1	EleveID	EleveNom	ElevePrénom	Etat	Age	Departement	Enseignant de classe
2							
3							
4							
5							
6							

- Étape 2 : Entrer les données correctement => la saisie de données

	A	B	C	D	E	F	G
1	EleveID	EleveNom	ElevePrénom	Etat	Age	Departement	Enseignant de classe
2	1030876038	Lazrak	Sami	Maroc	21	MI	M.Mekouar
3	1030456039	Benkirane	Kenza	Espagne	25	SP	Mme.Lebbar
4	3456896468	Maa	Nada	Espagne	23	MI	M.Mekouar
5	1030456041	Akrache	Rania	Maroc	21	SP	Mme.Lebbar
6	1030456042	Hadni	Mehdi	Maroc	25	SP	M.Mekouar
7							

- Étape 3 : Création de la table => convertir des données dans une table

	A	B	C	D	E	F	G
1	EleveID	EleveNom	ElevePrénom	Etat	Age	Departement	Enseignant de classe
2	1030876038	Lazrak	Sami	Maroc	21	MI	M.Mekouar
3	1030456039	Benkirane	Kenza	Espagne	25	SP	Mme.Lebbar
4	3456896468	Maa	Nada	Espagne	23	MI	M.Mekouar
5	1030456041	Akrache	Rania	Maroc	21	SP	Mme.Lebbar
6	1030456042	Hadni	Mehdi	Maroc	25	SP	M.Mekouar
7							

- Étape 4 : convertir des données dans une table

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	EleveID	EleveNom	ElevePrénom	Etat	Age	Departement	Enseignant de classe		
2	1030876038	Lazrak					M.Mekouar		
3	1030456039	Benkirane					Mme.Lebbar		
4	3456896468	Maa					M.Mekouar		
5	1030456041	Akrache					Mme.Lebbar		
6	1030456042	Hadni					M.Mekouar		
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									

Trier les données

Filtrer les données

Exemple d'une table de location finis :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	ref_locataire	date entrée	date sortie	durée	ref_bien	résidence	type	loyer	charge	surface	place parking	box
2	loc_058	06/01/2012	19/10/2013	652	app_002	les villas d'Épure	T3	492 €	97 €	54	1	2
3	loc_029	01/12/2008	25/02/2010	451	app_004	les jardins des Arcanes	T2	529 €	79 €	68	1	2
4	loc_050	28/02/2011	20/02/2012	357	app_024	le clos de Hurlevent	T2	694 €	73 €	86	1	1
5	loc_004	28/11/2002	18/11/2006	1451	app_019	villa Ruben	T5	633 €	150 €	68	1	1
6	loc_079	04/04/2014	15/06/2015	437	app_016	les villas d'Épure	T2	610 €	70 €	78	0	1
7	loc_023	10/02/2008	31/10/2014	2455	app_017	le Musset	T3	500 €	77 €	75	1	1
8	loc_007	24/09/2003	30/05/2008	1710	app_018	le clos de Hurlevent	T4	632 €	81 €	113	2	1
9	loc_008	02/01/2004	14/06/2007	1259	app_047	le Musset	T5	858 €	127 €	92	2	1
10	loc_009	11/04/2004	09/01/2008	1368	app_005	villa Ruben	T2	531 €	62 €	60	2	2
11	loc_010	20/07/2004	06/11/2008	1570	app_020	les villas d'Épure	T3	640 €	80 €	76	0	2
12	loc_011	28/10/2004	16/07/2009	1722	app_011	le Musset	T4	577 €	111 €	97	1	2
13	loc_012	05/02/2005	05/07/2011	2341	app_044	villa Ruben	T5	840 €	111 €	100	1	0
14	loc_013	16/05/2005	16/10/2009	1614	app_001	les villas d'Épure	T4	490 €	149 €	46	1	2
15	loc_014	24/08/2005	17/01/2012	2337	app_006	les jardins des Arcanes	T5	535 €	114 €	49	2	1
16	loc_045	17/08/2010	23/07/2011	340	app_067	les villas d'Épure	T4	985 €	91 €	94	1	2
17	loc_068	30/01/2013	31/12/2013	335	app_072	villa Ruben	T4	1 006 €	71 €	43	1	1
18	loc_017	20/06/2006	06/08/2011	1873	app_069	villa Ruben	T4	996 €	116 €	87	0	1
19	loc_018	28/09/2006	27/11/2014	2982	app_034	les villas d'Épure	T5	739 €	63 €	75	2	1
20	loc_020	16/04/2007	28/09/2015	3087	app_030	le clos de Hurlevent	T3	719 €	73 €	115	2	1
21	loc_051	08/04/2011	17/09/2012	528	app_031	les jardins des Arcanes	T3	720 €	138 €	70	1	1
22	loc_021	25/07/2007	05/04/2015	2811	app_014	les jardins des Arcanes	T4	606 €	66 €	85	0	1
23	loc_044	09/07/2010	05/06/2011	331	app_055	villa Ruben	T3	913 €	86 €	106	0	0
24	loc_038	17/11/2009	04/01/2011	413	app_037	les villas d'Épure	T3	752 €	86 €	86	2	1
25	loc_039	26/12/2009	22/10/2010	300	app_013	les jardins des Arcanes	T4	602 €	80 €	59	2	1
26	loc_025	28/06/2008	15/02/2010	597	app_059	les villas d'Épure	T4	943 €	79 €	81	0	2
27	loc_064	27/08/2012	23/06/2013	300	app_079	les jardins des Arcanes	T2	1 090 €	61 €	73	2	2
28	loc_027	14/09/2008	15/09/2010	731	app_058	villa Ruben	T4	936 €	83 €	58	1	2
29	loc_028	23/10/2008	25/12/2009	428	app_064	les villas d'Épure	T5	972 €	64 €	107	1	0
30	loc_015	02/12/2005	16/05/2012	2357	app_040	le clos de Hurlevent	T2	797 €	103 €	68	2	1
31	loc_022	02/11/2007	15/09/2015	2874	app_041	le clos de Hurlevent	T3	800 €	135 €	66	1	1



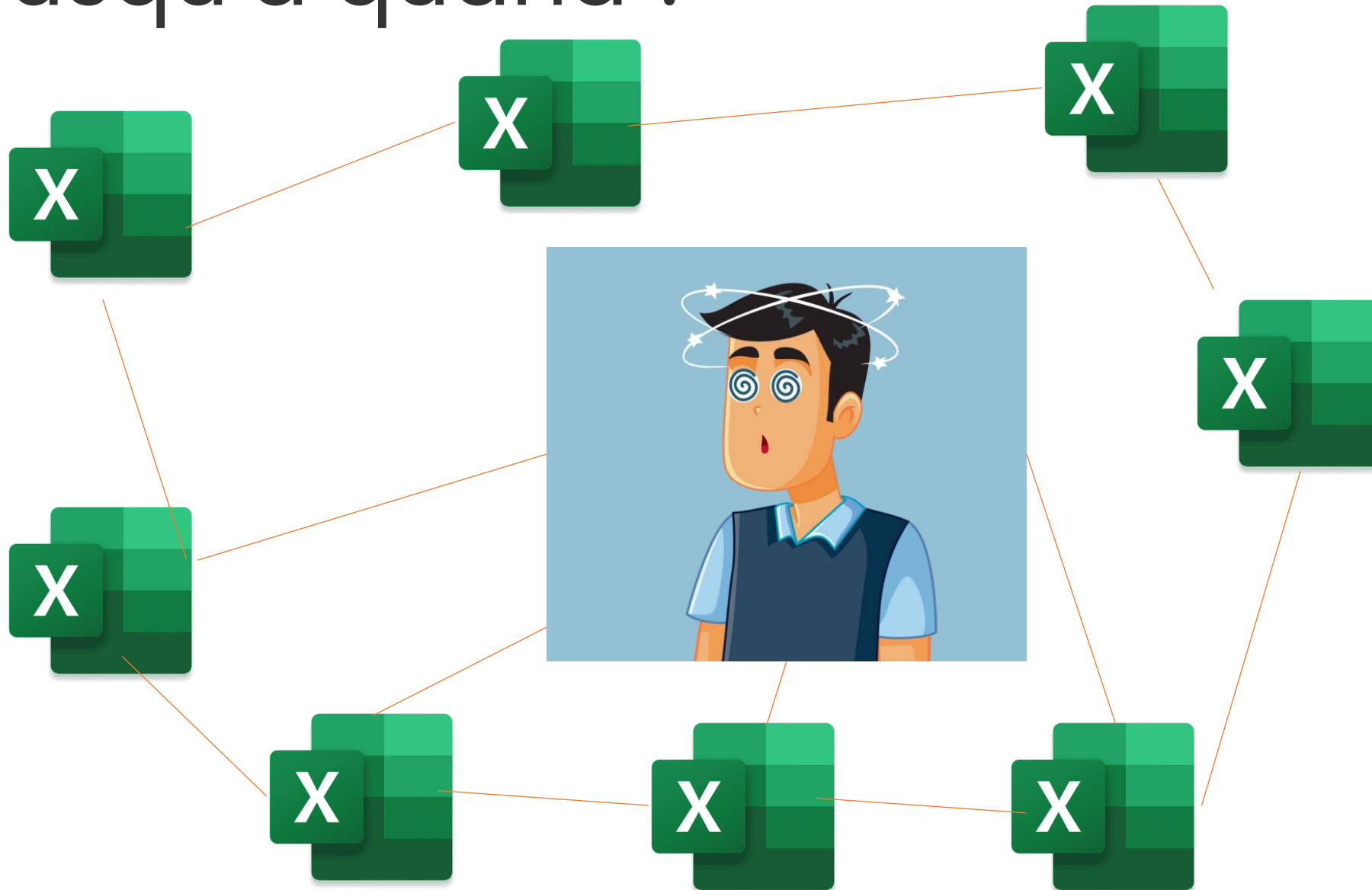
Diviser pour mieux régner

	A	B	C	D	E
1	ref_locataire ▼	date entrée ▼	date sortie ▼	durée ▼	ref_bien ▼
2	loc_058	06/01/2012	19/10/2013	692	app_002
3	loc_029	01/12/2008	25/02/2010	451	app_004
4	loc_050	28/02/2011	20/02/2012	357	app_024
5	loc_004	28/11/2002	18/11/2006	1451	app_019
6	loc_079	04/04/2014	15/06/2015	437	app_016
7	loc_023	10/02/2008	31/10/2014	2455	app_017
8	loc_007	24/09/2003	30/05/2008	1710	app_018
9	loc_008	02/01/2004	14/06/2007	1259	app_047
10	loc_009	11/04/2004	09/01/2008	1368	app_005
11	loc_010	20/07/2004	06/11/2008	1570	app_020
12	loc_011	28/10/2004	16/07/2009	1722	app_011
13	loc_012	05/02/2005	05/07/2011	2341	app_044
14	loc_013	16/05/2005	16/10/2009	1614	app_001
15	loc_014	24/08/2005	17/01/2012	2337	app_006
16	loc_045	17/08/2010	23/07/2011	340	app_067
17	loc_068	30/01/2013	31/12/2013	335	app_072
18	loc_017	20/06/2006	06/08/2011	1873	app_069
19	loc_018	28/09/2006	27/11/2014	2982	app_034
20	loc_020	16/04/2007	28/09/2015	3087	app_030
21	loc_051	08/04/2011	17/09/2012	528	app_031
22	loc_021	25/07/2007	05/04/2015	2811	app_014
23	loc_044	09/07/2010	05/06/2011	331	app_055
24	loc_038	17/11/2009	04/01/2011	413	app_037
25	loc_039	26/12/2009	22/10/2010	300	app_013
26	loc_025	28/06/2008	15/02/2010	597	app_059
27	loc_064	27/08/2012	23/06/2013	300	app_079
28	loc_027	14/09/2008	15/09/2010	731	app_058

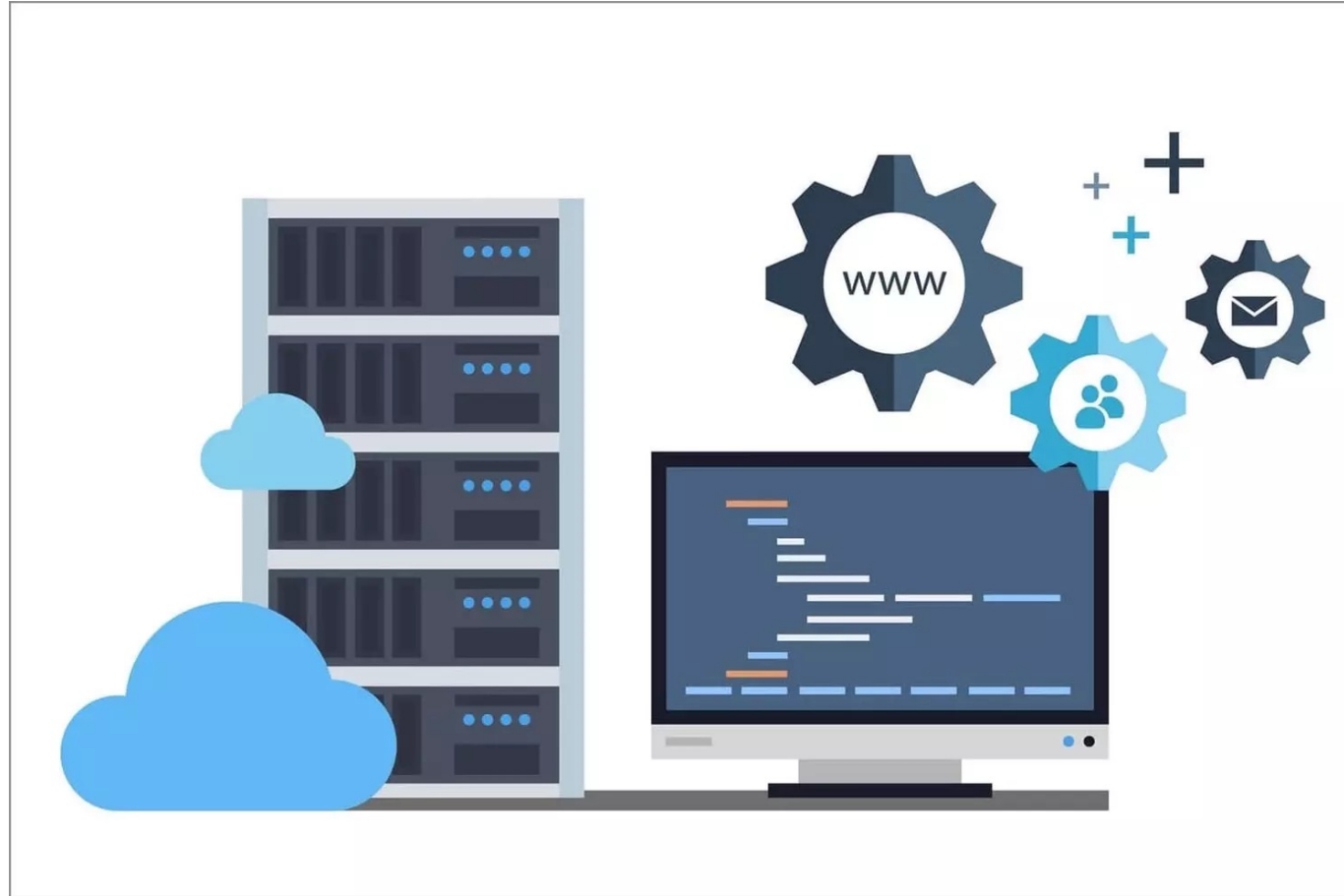
==

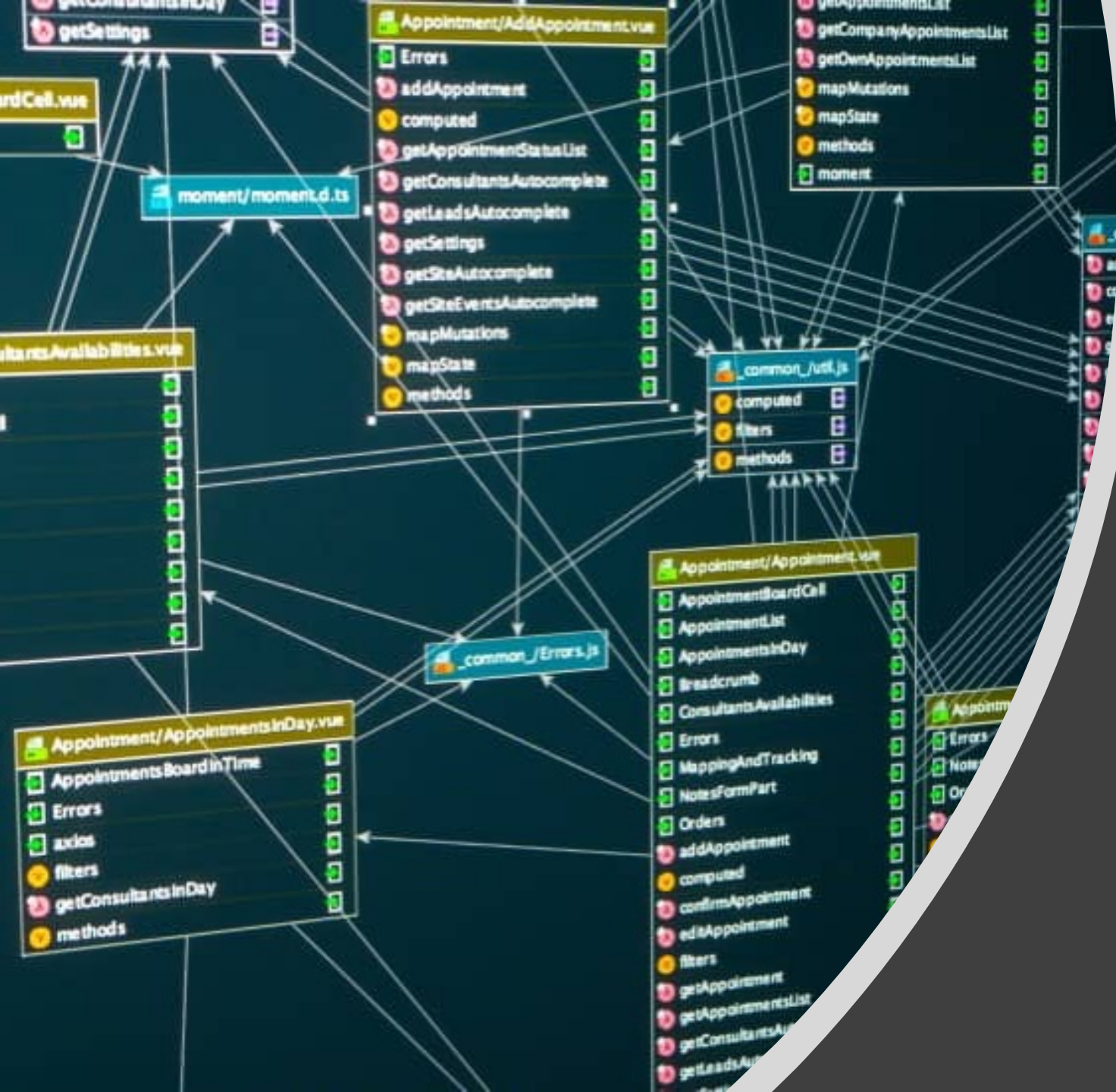
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	ref_bien ▼	residence ▼	type ▼	loyer ▼	charge ▼	surface ▼	place parking ▼	box ▼
2	app_002	les villas d'Épure	T3	492	97	54	1	2
3	app_004	les jardins des Arcanes	T2	529	79	68	1	2
4	app_024	le clos de Hurlevent	T2	694	73	86	1	1
5	app_019	villa Ruben	T5	633	150	68	1	1
6	app_016	les villas d'Épure	T2	610	70	78	0	1
7	app_017	le Musset	T3	500	77	75	1	1
8	app_018	le clos de Hurlevent	T4	632	81	113	2	1
9	app_047	le Musset	T5	858	127	92	2	1
10	app_005	villa Ruben	T2	531	62	60	2	2
11	app_020	les villas d'Épure	T3	640	80	76	0	2
12	app_011	le Musset	T4	577	111	97	1	2
13	app_044	villa Ruben	T5	840	111	100	1	0
14	app_001	les villas d'Épure	T4	490	149	46	1	2
15	app_006	les jardins des Arcanes	T5	535	114	49	2	1
16	app_067	les villas d'Épure	T4	985	91	94	1	2
17	app_072	villa Ruben	T4	1006	71	43	1	1
18	app_069	villa Ruben	T4	996	116	87	0	1
19	app_034	les villas d'Épure	T5	739	63	75	2	1
20	app_030	le clos de Hurlevent	T3	719	73	115	2	1
21	app_031	les jardins des Arcanes	T3	720	138	70	1	1
22	app_014	les jardins des Arcanes	T4	606	66	85	0	1
23	app_055	villa Ruben	T3	913	86	106	0	0
24	app_037	les villas d'Épure	T3	752	86	86	2	1
25	app_013	les jardins des Arcanes	T4	602	80	59	2	1
26	app_059	les villas d'Épure	T4	943	79	81	0	2
27	app_079	les jardins des Arcanes	T2	1090	61	73	2	2
28	app_058	villa Ruben	T4	936	83	58	1	2

Jusqu'à quand ?



SGBD (Système de Gestion de Base de Données)





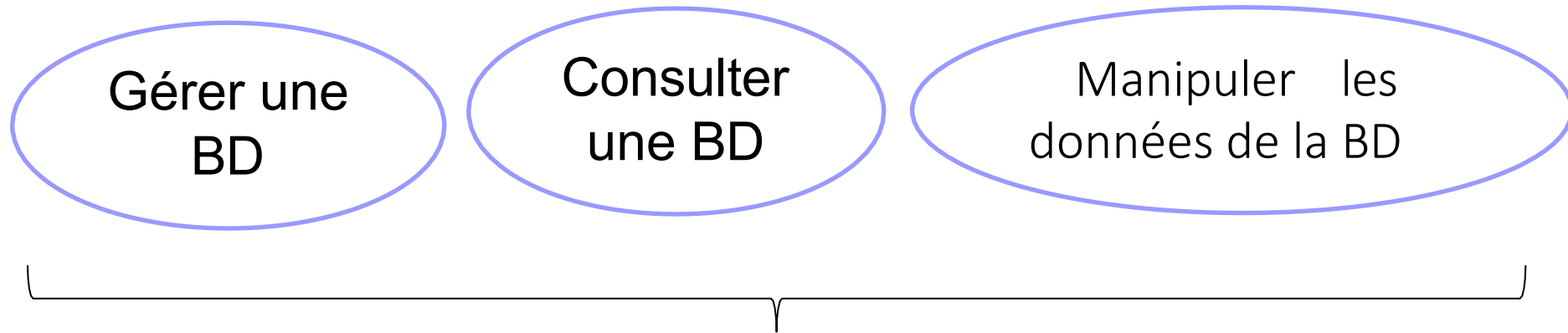
Introduction générale

BDD et SGBDD

Les données nécessaires à une application pourraient être utiles à d'autres applications voire même à d'autres utilisateurs



Une ressource commune:
base de données



Opérations complexes



SGBD: Système de Gestion de Base de Données
(e.g. **ORACLE**, **DB2**, **SQL Server**, **MYSQL**, ...)

Base de données

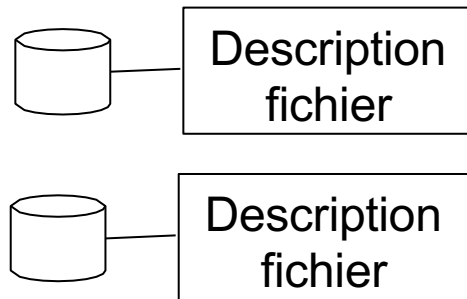
Ensemble structuré de données apparentées qui modélisent un univers réel. Cet ensemble est organisé en vue de son utilisation par des programmes correspondant à des applications distinctes et de manière à faciliter l'évolution indépendante des données et des programmes.

Des fichiers aux BD (1/2)

Séparation des données et des programmes

FICHER

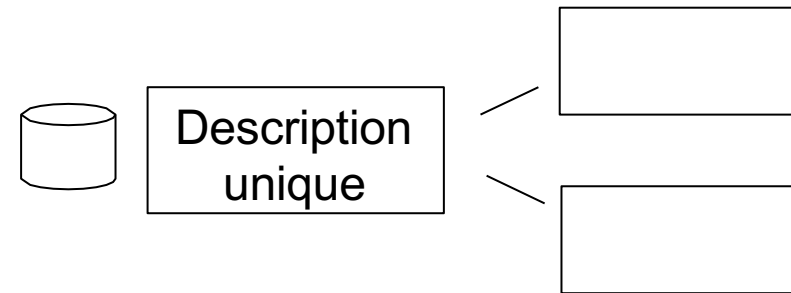
Les données de fichiers sont décrites dans les programmes



Programmes

BASE DE DONNÉES

Les données de la BD sont décrites hors des programmes dans la base elle même

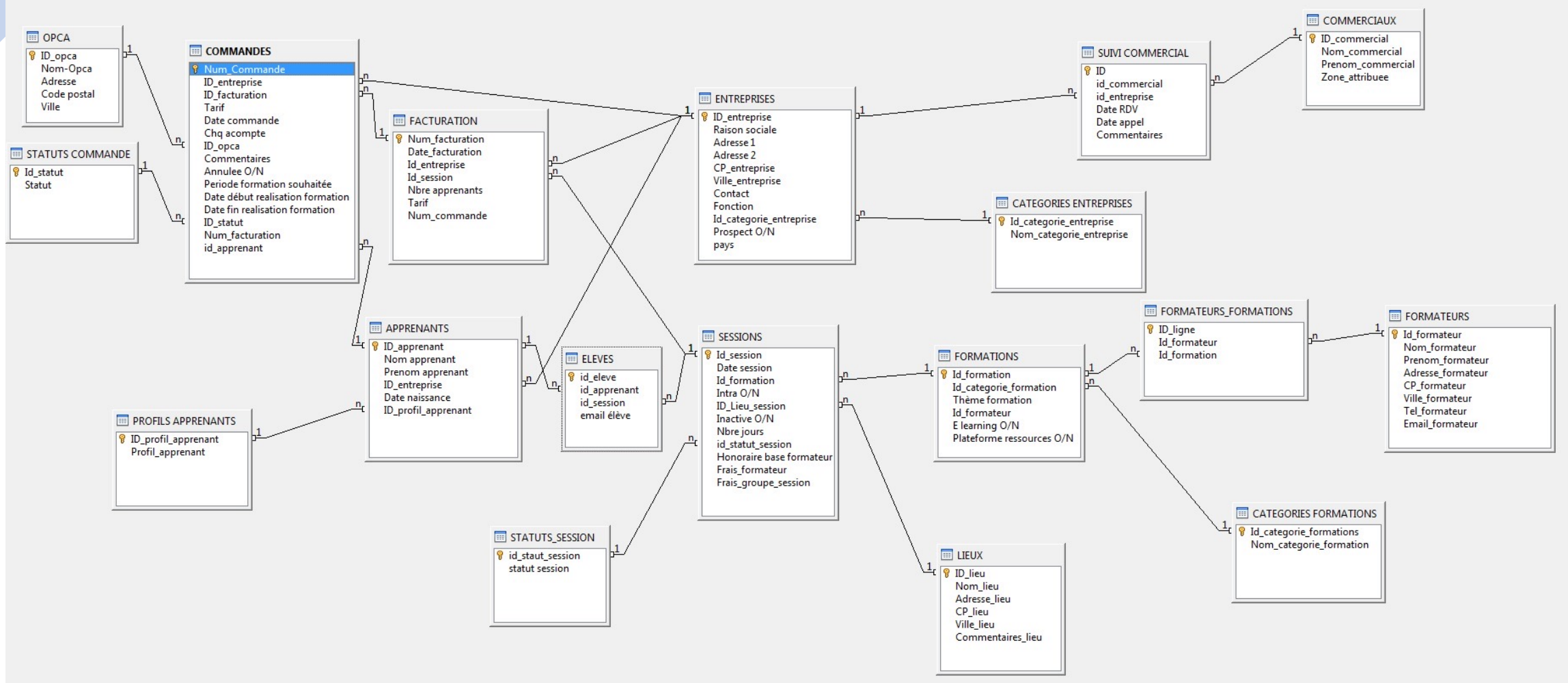


Programmes

Des fichiers aux BD (2/2)

La multiplication des fichiers entraînait la redondance des données, ce qui rendait difficile les mises à jour.

D'où l'idée d'*intégration* et de *partage* des données.





Entité /
Association

Méthode de
conception de bases
de données

Schéma Entité/Association (E/A)

- Entite/Relation (E/R) inventé par Chen en 1976 (USA)
- Schéma EntitéAssociationdu Modèle conceptuel de données (MCD) de la méthode Merise
- Les entités (ensemble d'objets) possèdent des propriétés Les entités sont reliées par des associations

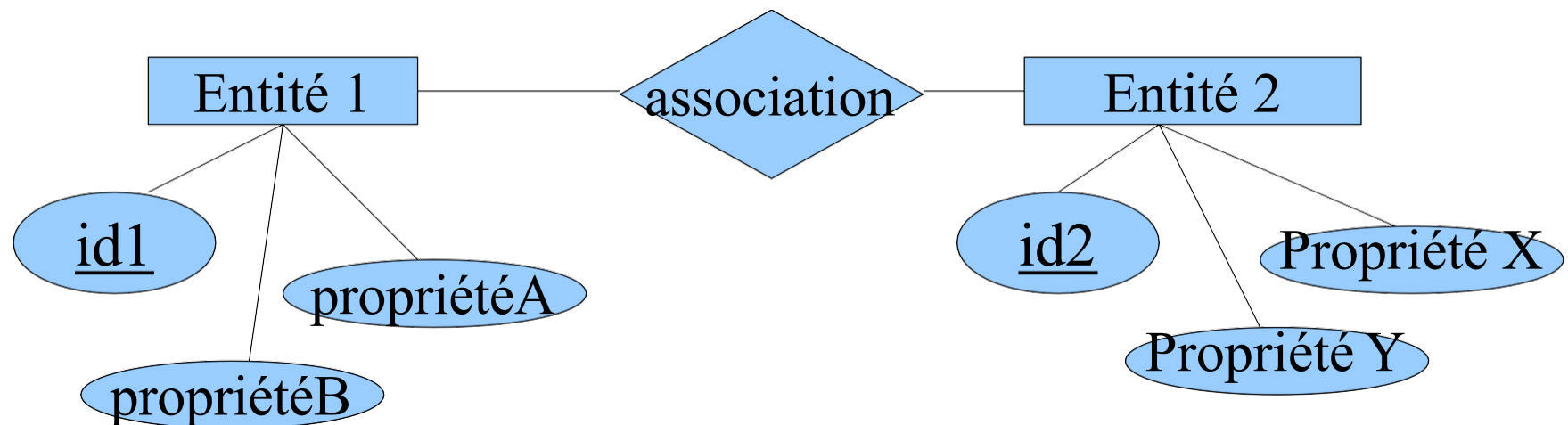
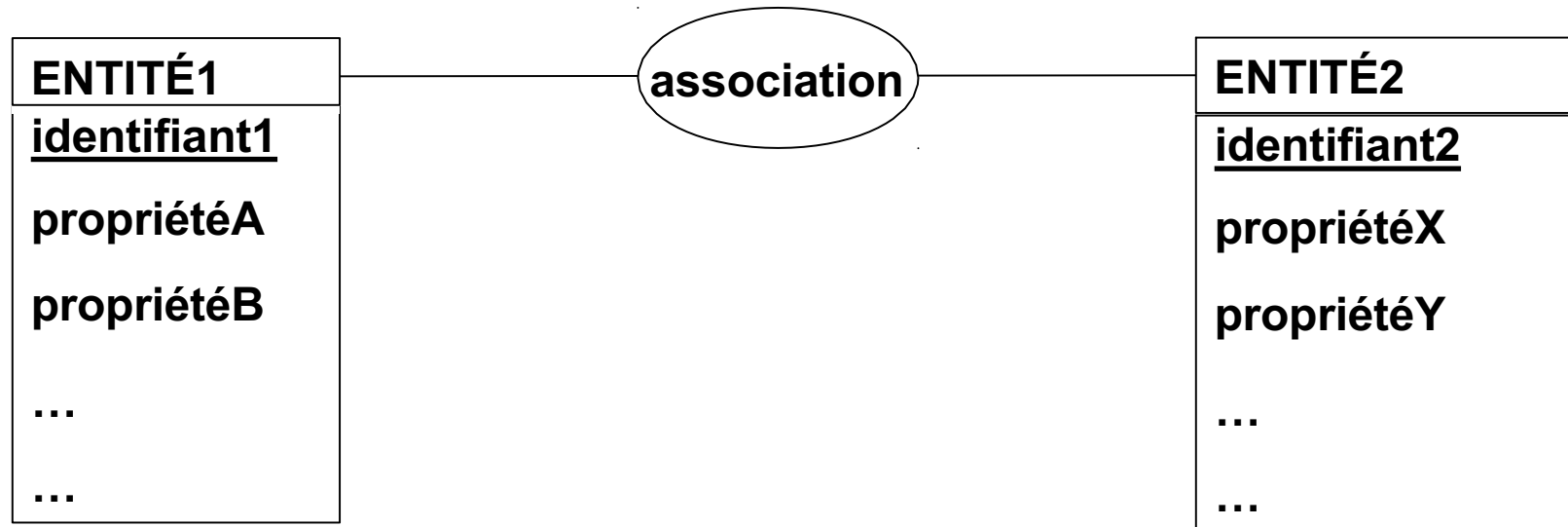


Schéma Entité/Association (E/A)

- Entite/Relation (E/R) inventé par Chen en 1976 (USA)
- Schéma EntitéAssociationdu Modèle conceptuel de données (MCD) de la méthode Merise
- Les entités (ensemble d'objets) possèdent des propriétés Les entités sont reliées par des associations



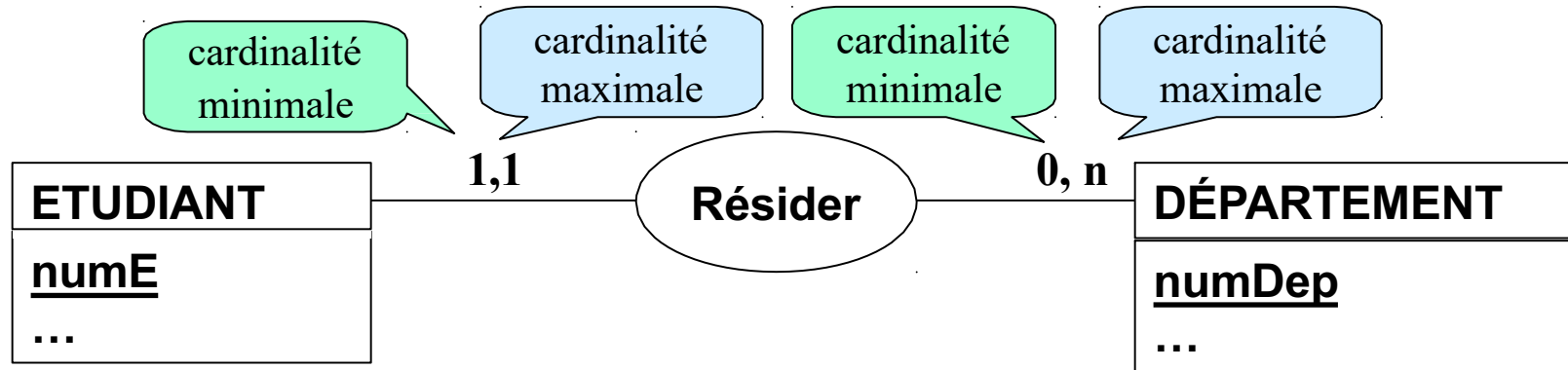
** Notation SEA de Merise*

Schéma Entité/Association : cardinalités

Des cardinalités précisent la participation de l'entité à l'association

La cardinalité minimale peut être de 0 ou de 1

La cardinalité maximale peut être de 1 ou de n

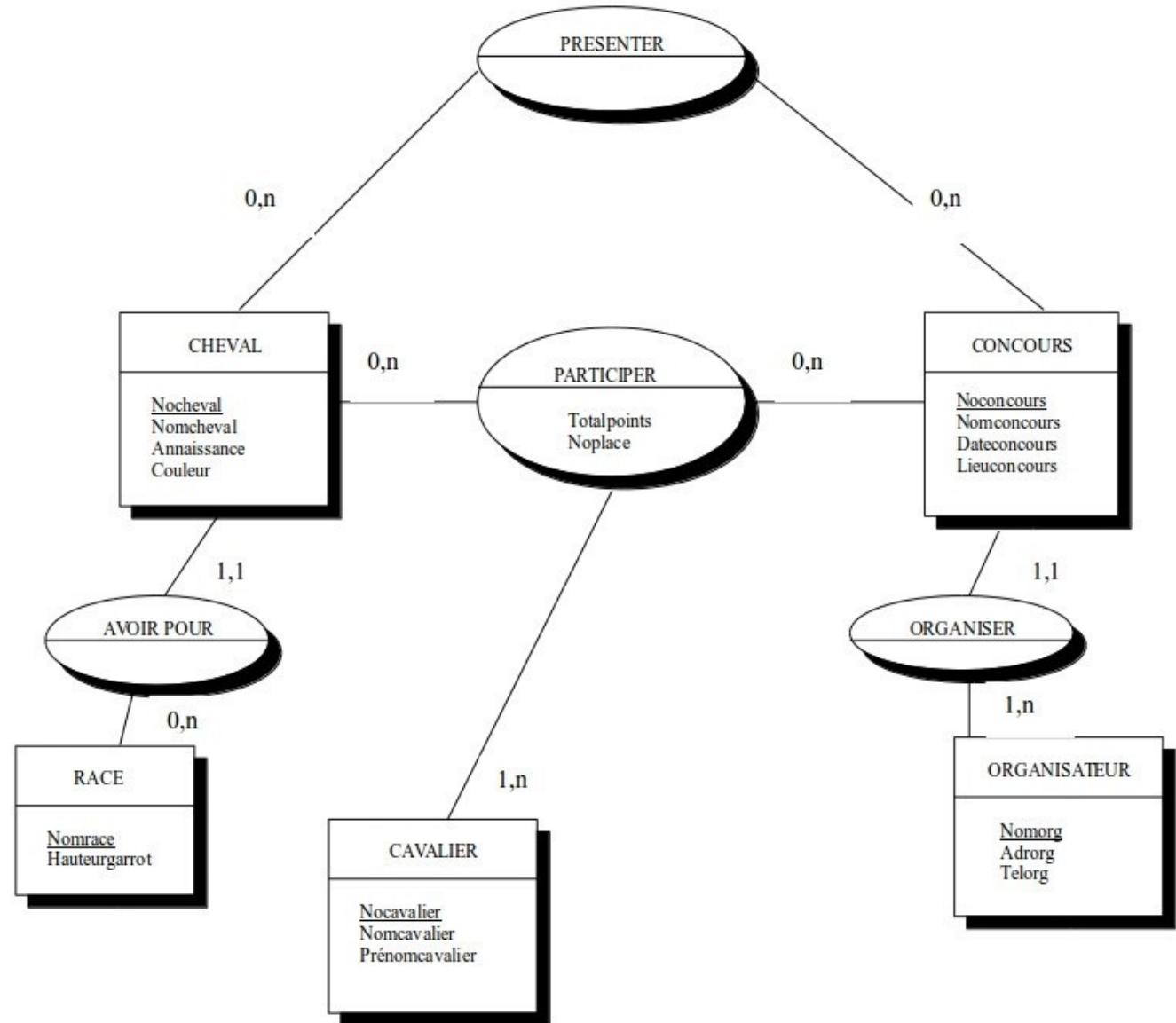


Un étudiant réside dans un et un seul département

-> cardinalités 1,1

Un département a pour résident aucun ou plusieurs étudiants

-> cardinalités 0, n



Questions

- Un **Concours** peut-il être fait par plusieurs **Organisateurs** ?
- Un **Cheval** peut-il se présenter à plusieurs **Concours** ?
- Un même **Cheval** peut-il se présenter plusieurs fois à un même **Concours** ?
- Un **Cheval** peut-il être de plusieurs **Races** en même temps ?
- Que veut dire la ternaire **PARTICIPER** ?
- Un **Cheval** peut-il participer plusieurs fois au même **Concours** ?
- Un **Cavalier** aussi ?
- Peut-il passer plusieurs fois dans le même **Concours** avec le même **Cheval** ?



Base de Données :
approche naïve

Conception de BD relationnelles

- Difficultés de conception d'une BD :
 - conception non intuitive
 - mais points communs dans les cas à traiter (souvent similaires)
- Objectifs :
 - éviter redondance de données
 - assurer cohérence des données
 - permettre des requêtes

Le schema relationnel

- Une base de données ?
- Des données rangées dans des tables (ou tableau) Cases monovaluées
- Des contraintes sur les colonnes des tables.
- On doit décrire la structure des tables et des contraintes.
- Exemple de contraintes
 - Clé primaire
 - Clé étrangère
 - ...

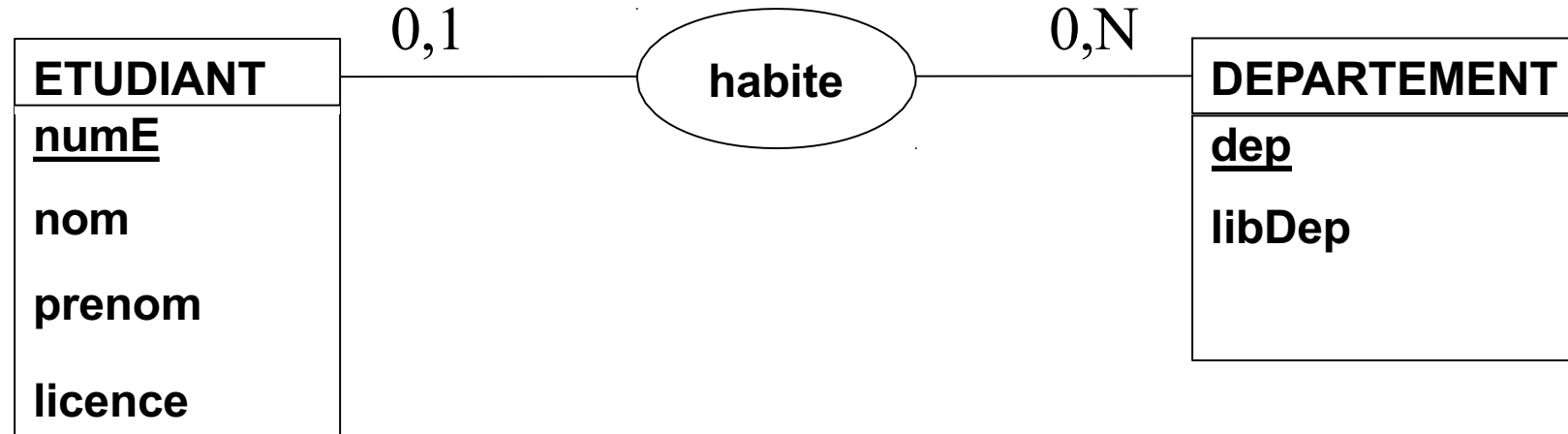
Exemple 1 : un exemple de problème de conception

- Comment stocker les données sur les étudiants ainsi que leur département de résidence sous forme de N° et de libellé ?
- Exemple de table mal construite, non normalisée

numE	nom	prenom	licence	dep	libDep
1	Martin	Véra	2	77	Seine-et-Marne
2	Martin	Annie	1	75	Paris
3	Dupont	Sylvie	2	77	Seine-et-Marne
4	Martin	Annie	1	93	Seine-Saint-Denis
5	Dupond	Laurent	2	92	Hauts-de-Seine
6	Lefèvre	Laurent	3		

- Redondance
- Volume de données (espace-disque) plus important
- Risque d'incohérence des données : anomalie à l'insertion/modification
- Risque de perte d'information (département) : anomalie à la suppression

Schéma Entité Association adapté



Exemple 1 : Solution par répartition en 2 tables

table ETUDIANT

numE	nom	prenom	licence	numDep
1	Martin	Véra	2	77
2	Martin	Annie	1	75
3	Dupont	Sylvie	2	77
4	Martin	Annie	1	93
5	Dupond	Laurent	2	92
6	Lefèvre	Laurent	3	

clé primaire

clé étrangère

table DEPARTEMENT

numDep	libDep	NbHab
01	Ain	...
...
75	Paris	...
...
77	Seine-et-Marne	...
92	Hauts-de-Seine	...
93	Seine-Saint-Denis	...

clé primaire

Table dynamique
(avec clé étrangère)

- gain de taille
- non redondance
- cohérence des données

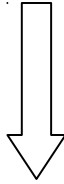
Table statique
(sans clé étrangère)

Table de référence

Attention : pas de clé étrangère sur un schéma E/A

Exemple 1 : Schéma relationnel

ETUD (numE, nom, prenom, licence, numDep, libDep, nbHab)



Comment obtenir un schéma relationnel correct ?

ETUDIANT (numE, nom, prenom, licence, #numDep)

DEPARTEMENT (numDep, libDep, nbHab)

Légende

clé primaire : soulignée (convention usuelle)

clé étrangère : (précédée d'un #) : fait référence à un numDep dans DEPARTEMENT

Clé primaire : permet d'accéder aux données de façon **claire** et **unique** (une ou plusieurs colonnes)

Clé étrangère : **Lien** avec l'identifiant d'un autre schéma

Attention : pas de clé étrangère sur un schéma E/A

Tables et colonnes : les contraintes

- Contraintes de colonnes
- domaine de données (date, entiers,...)
- Contraintes entre deux colonnes (clé primaires, clés étrangères...)
- Contraintes (unique, >10, etc...)

Exemple d'instance d'un Schéma

- Schéma relationnel :
SouthPark(idPerso , nomPerso , prenom , #idVoix)
(idVoix clé étrangère référence idVoix(Doubleur))
Doubleur (IdVoix, Nom)
- Une première instance (contenant des erreurs)

SouthPark

idPerso	nomPerso	prenom	idVoix
1	Cartman	Eric	TP
2	McCormick	Kenny	MS
3	Broflosky	Kyle	MS
4	Marsh	Stan	TP
4	Chef		IH
5	Mackey		
7	Terrence & Philip		TP MS

Correct
Erreur

Doubleur

IdVoix	Nom
TP	Trey Parker
MS	Matt Stone
IH	Isaac Hayes

Instance valide du même schéma

SouthPark

idPerso	nomPerso	prenom	idVoix
1	Cartman	Eric	CM
2	McCormick	Kenny	WC
3	Broflosky	Kyle	WC
4	Marsh	Stan	TW
5	Chef		JMM
6	Satan		JMM

Doubleur

Cette deuxième instance du schéma (correspondant au doublage français) est correcte.

IdVoix	Nom
TW	Thierry Wermuth
CM	Christophe Lemloine
JMM	Jean Marie Martial
WC	William Coryn

Table (ou relation)

Ensemble d'enregistrements structurés par champs (=colonnes).

-> L'ordre des colonnes et des lignes de la table n'a pas importance.

Exemple : Table ETUDIANT

Colonne = Champ = Attribut = Propriété = Caractéristique

Ligne

=

Objet

=

N-uplet

=

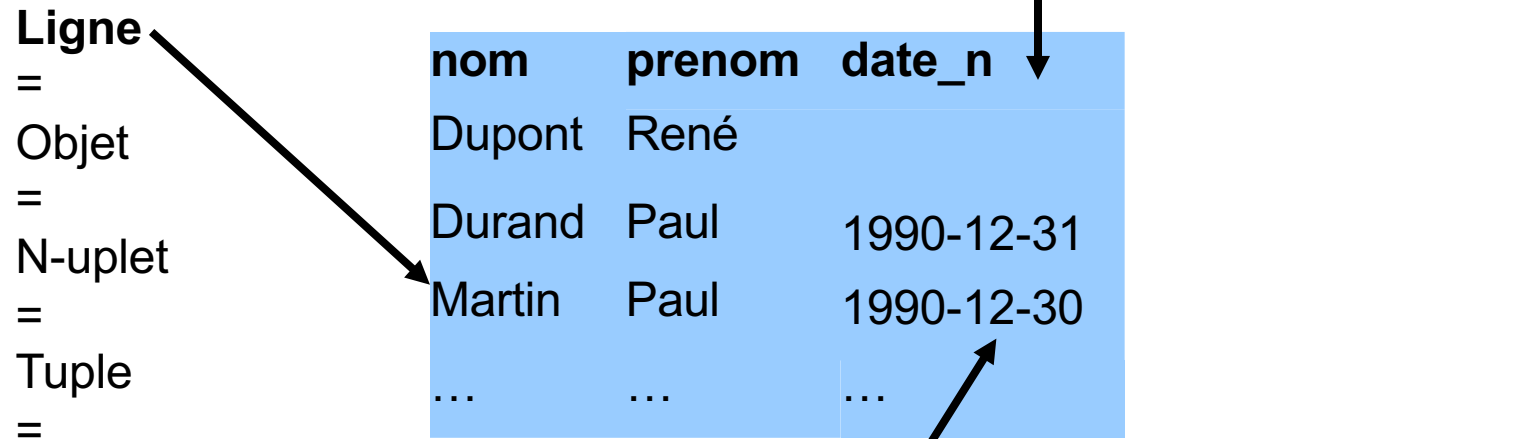
Tuple

=

Enregistrement

=

Occurrence



nom	prenom	date_n
Dupont	René	
Durand	Paul	1990-12-31
Martin	Paul	1990-12-30
...

Donnée = valeur de l'attribut
prise dans un domaine de valeurs

Domaine = ensemble de valeurs
possibles d'un champ

Schéma d'une relation

Schéma en *intention* (ou compréhension)

- exprimé de manière générale sous la forme :
nomTable (*nomChamp1*, *nomChamp2*, *nomChamp3*,...)
- exemple : **Etudiant** (*num*, *nom*, *prenom*, *date_n*)

Schéma relationnel d'une base de données

- Ensemble des schémas des relations de la base de données

- Exemple très simplifié de gestion de garage

CLIENTS (numC, nomC, prenomC,
adresseC)

SALARIE (numS, nomS, prenomS, adresseS, dateNaissS)

VOITURE (numV, marqueV, modeleV, #numC)

numC référence numC(CLIENTS)

REPARATION (numR, dateArriveeR, #numV)

numV référence numV(Voiture)

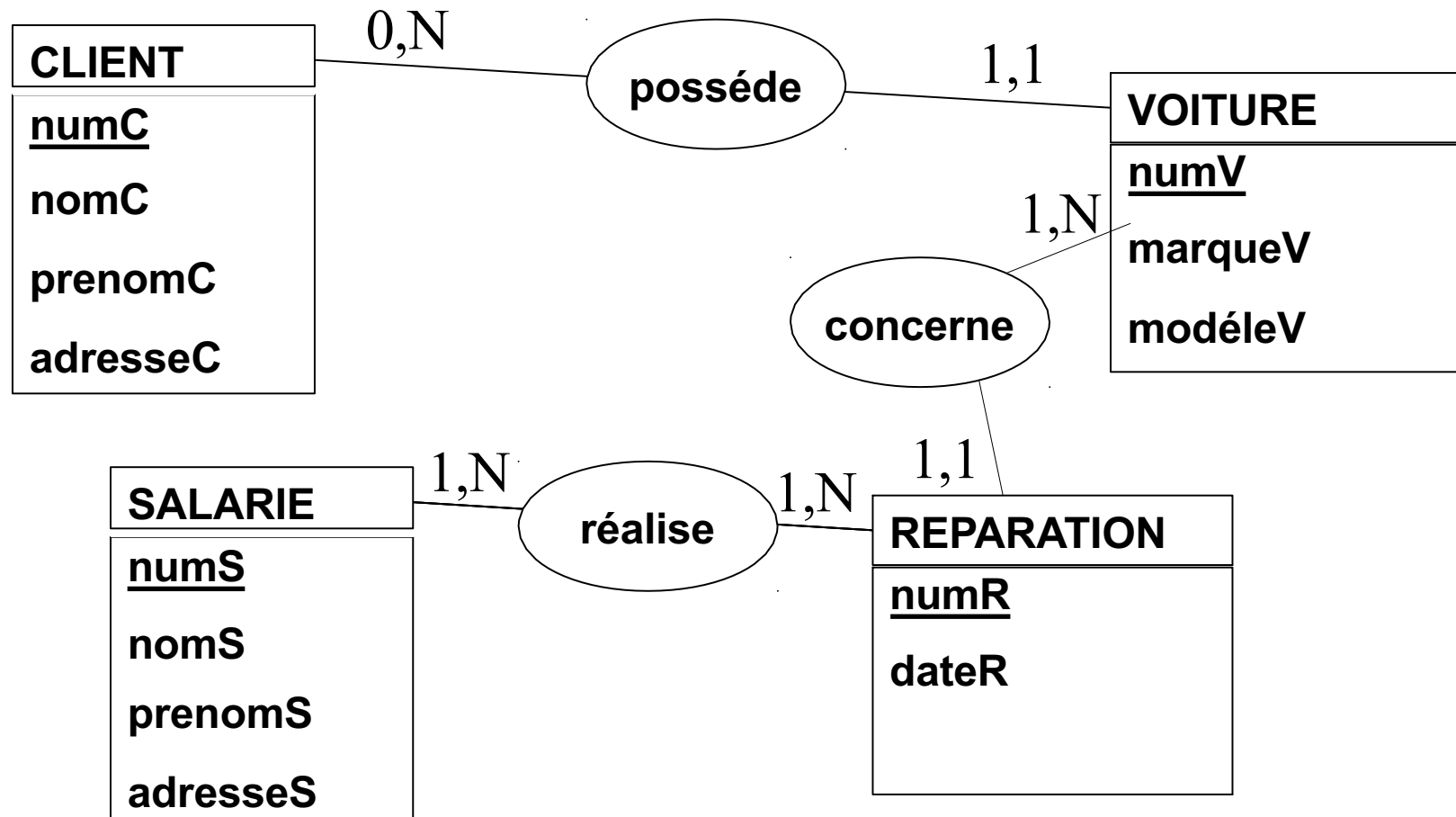
REPARER (#numS, #numR, nbHeuresTravail)

numS référence numS(SALARIE)

numR référence numR(REPARATION)

Schéma Entité Association

Le schéma Entité Association qui a permis de créer la schéma relationnel précédent



Relationnel : Clé primaire

- Identificateur d'un enregistrement de la table
 - permet de différencier 2 enregistrements d'une table, de façon claire, unique, et la plus concise possible
 - 2 enregistrements doivent avoir des valeurs de clé différentes
- Naturel ou artificiel (code, numéro incrémenté automatiquement)
- Choix parfois entre plusieurs clés (**clés candidates**)
- **Clé simple** (un seul attribut) ou **clé composée/multiple/concaténée** (plusieurs attributs)
- doit être stable dans le temps (*age ou date de naissance ?*)

num	NIR	Login	nom	prenom	date_n
00001	1630706054781	rdupont	Dupont	René	
00002	1801277013111	pdurand	Durand	Paul	1990-12-31
00003	1801275012141	pmarti01	Martin	Paul	1990-12-30
00004	1801275012142	pmarti02	Martin	Pierre	1990-12-30

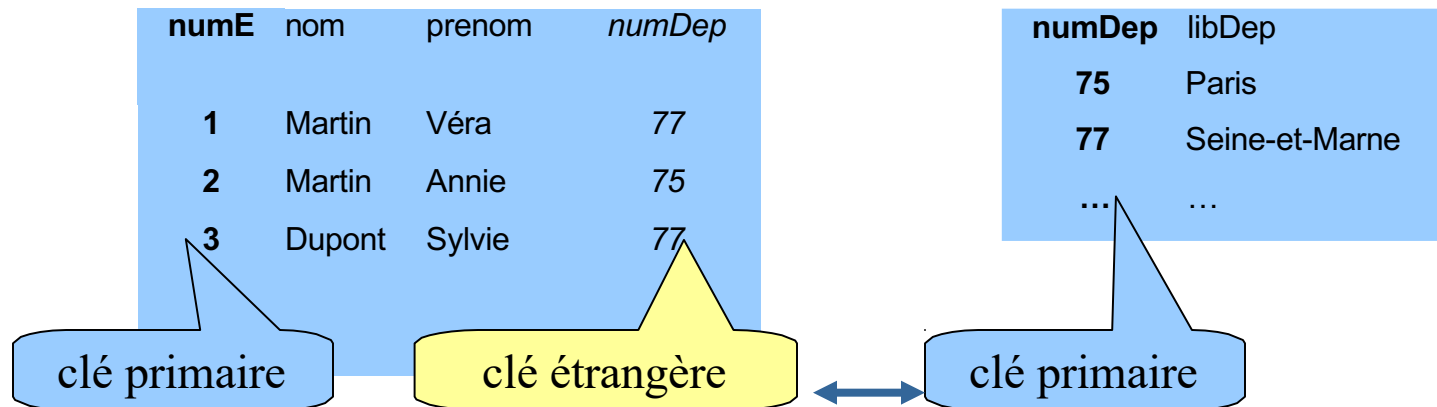
Clé primaire - Clé étrangère

Clé primaire (Primary Key = PK)

- attribut ou ensemble d'attributs d'une table, permettant d'identifier et de distinguer ses occurrences
- par convention, est soulignée dans le schéma relationnel

Clé étrangère (Foreign Key = FK)

- fait la liaison entre 2 tables d'une base de données
- clé étrangère de la table T1, clé primaire de la table T2.
- doit être d'un type de données compatible à la table de
- référence peut ou non être tout ou partie de clé primaire de sa table



Clé primaire et Aspect juridique : NIR (N°Sécurité sociale)

Numéro d'Inscription au Répertoire national d'identification

Site de la CNIL : www.cnil.fr

" L'enregistrement du numéro de sécurité sociale dans les fichiers de paie et de gestion du personnel n'est autorisé que pour :

- l'établissement des bulletins de paie
et des différentes déclarations sociales obligatoires*
- la tenue des comptes d'épargne salariale "*

" Le numéro de sécurité sociale d'un employé ne peut donc pas être utilisé comme numéro de matricule unique pour l'identifier dans tous les fichiers de gestion des ressources humaines de son entreprise ou de son administration ".

Modèle Entité Association – Modèle relationnel

- **Schéma EA : Description de la problématique**
 - Entités,
 - Associations,
 - Cardinalités
- **Schéma relationnel : Implémentation d'une solution**
 - Relations,
 - Contraintes (PK, FK, et d'autres...)
- Comment faire le lien?

Règles de passage Schéma E/A->relationnel

- **Règle 1 : entité**
 - Chaque entité donne une table
 - Son identifiant est la clé de la table
- **Règle 2 : association de type 1-N ou 1-1**
 - L'identifiant de l'entité côté N est ajoutée du côté 1 où elle devient clé étrangère
- **Règle 3: association de type N-M**
 - Création d'une nouvelle table dont la clé primaires est l'ensemble des identifiants des entités concernées
 - Tout attribut de l'association devient attribut de la nouvelle table

Représentation d'une relation de type 1-N

Schéma Entité/Association

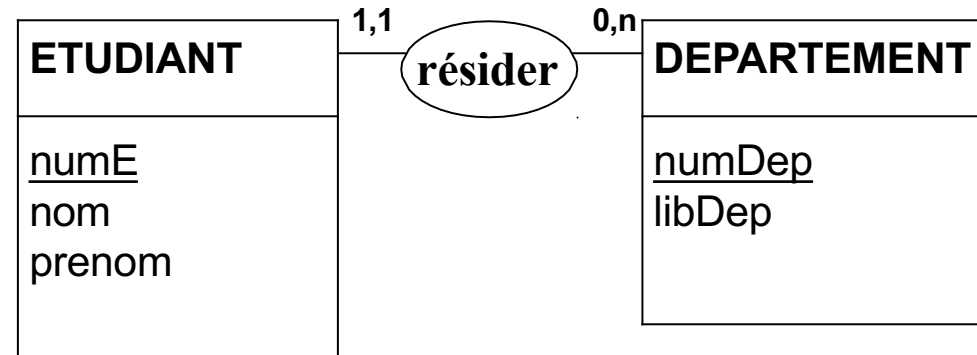


Schéma relationnel

- ETUDIANT (numE, nom, prenom, #numDep)
numDep référence numDep(DEPARTEMENT)
- DEPARTEMENT (numDep, libDep)

Représentation d'une relation de type N-M

Schéma Entité/Association

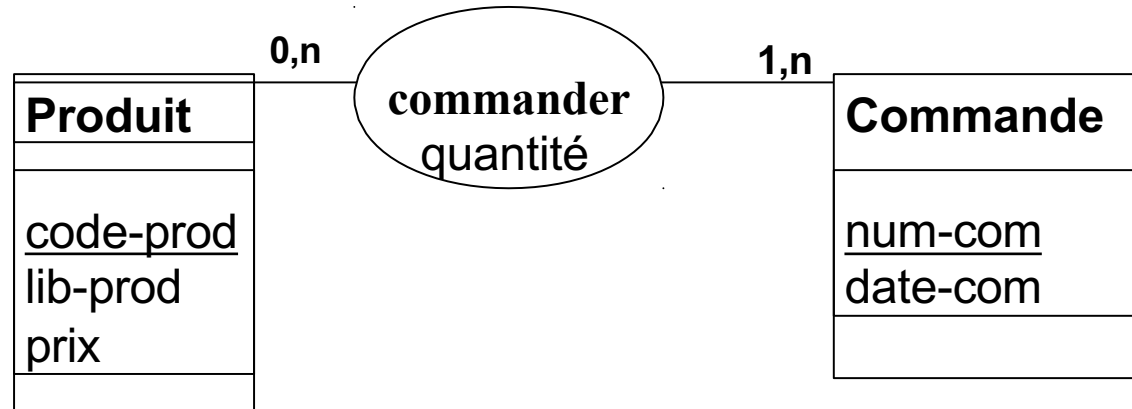


Schéma relationnel

- PRODUIT (code-prod, lib-prod, prix)
- COMMANDE (num-com, date-com)
- LIGNE-DE-COMMANDE(#code-prod, #num-com, quantite)
code-prod référence code-prod(PRODUIT)
num-com référence numCom(COMMANDE)

Représentation d'une relation de type N-M

Schéma Entité/Association

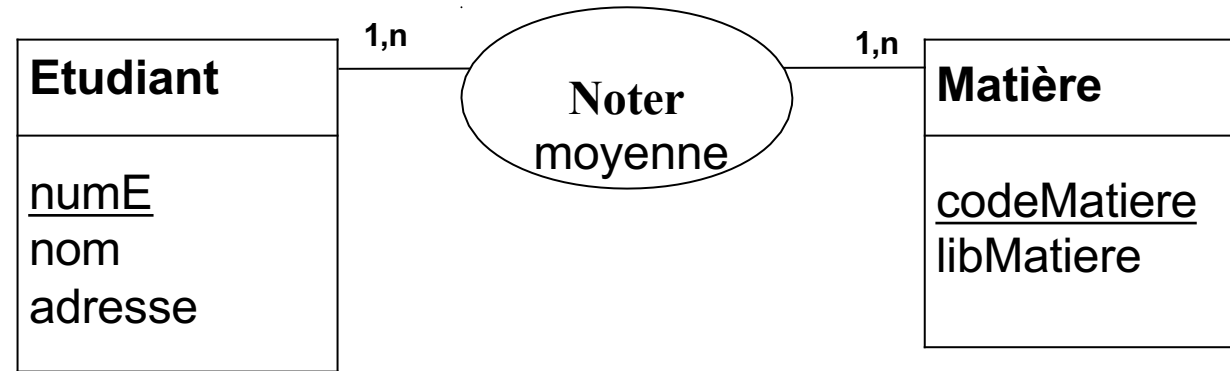


Schéma relationnel

- ETUDIANT (numE, nom, adresse)
- MATIERE (codeMatiere, libMatiere)
- NOTER(#numE, #codeMatiere, moyenne)

numE référence numE(Etudiant)

codeMatiere référence codeMatiere(Matiere)

Représentation d'une relation de type N-M (vide)

Schéma Entité/Association

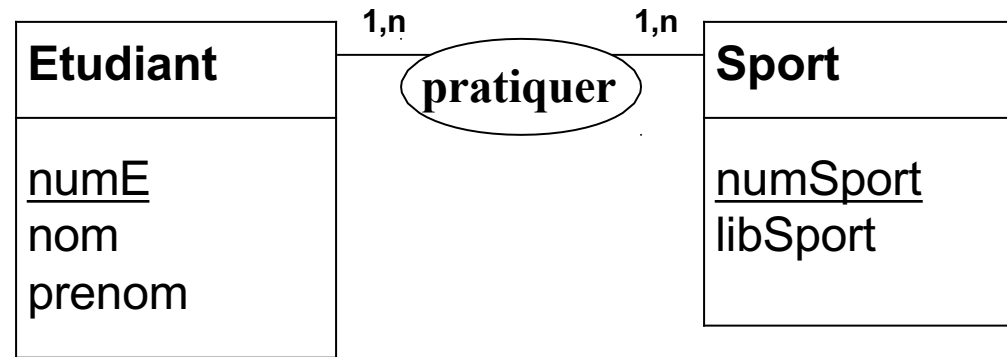


Schéma relationnel

- ETUDIANT (numE, nom, prenom)
- SPORT (numSport, libSport)
- PRATIQUER (#numE, #numSport)

numE référence numE(Etudiant)
numSport référence numSport(Sport)

Représentation d'une relation ternaire

Schéma Entité/Association

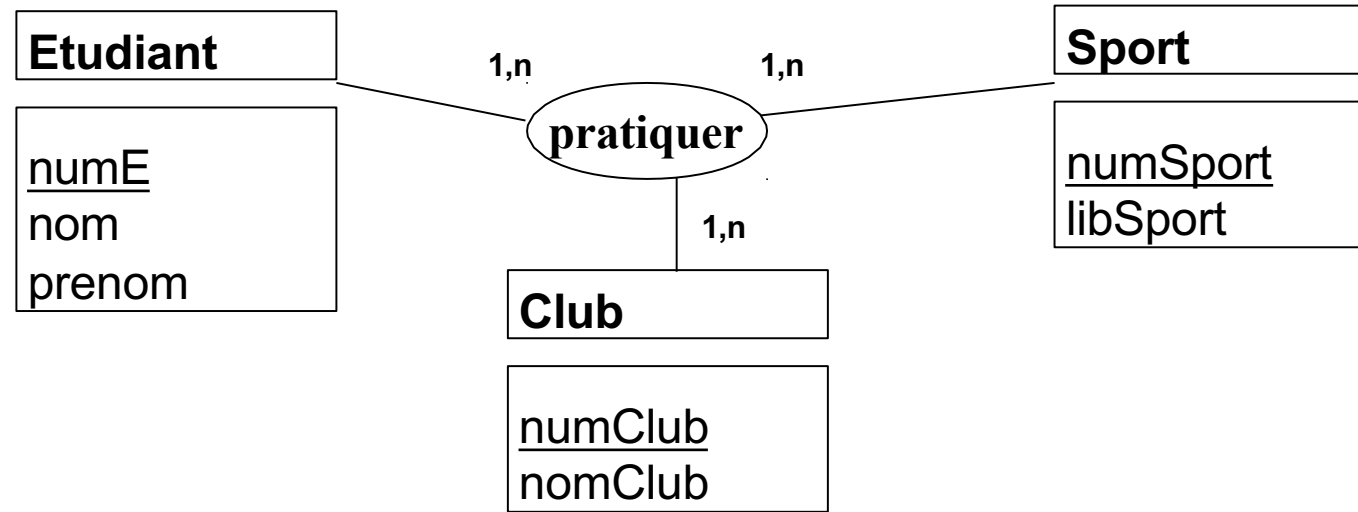


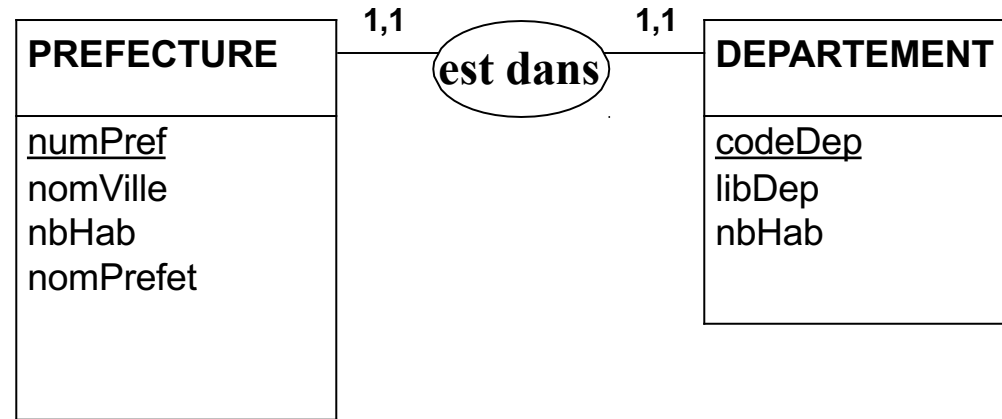
Schéma relationnel

- ETUDIANT (numE, nom, prenom)
- SPORT (numSport, libSport)
- CLUB(numClub, nomClub)
- PRATIQUER (#numE, #numSport, #numClub)

numE référence numE(Etudiant)
numSport référence numSport(Sport)
numClub référence numClub(Club)

Représentation d'une relation de type 1-1

Schéma Entité/Association



Attention : pas de clé étrangère sur un schéma E/A

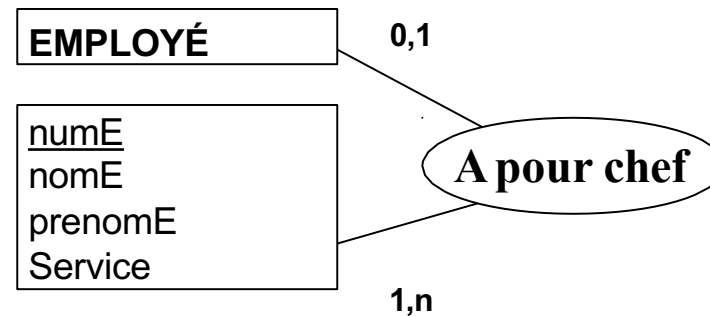
Schéma relationnel

- PREFECTURE (numPref, nomVille, nbHab, nomPrefet, #codeDep)
- DEPARTEMENT (codeDep, libDep)

codeDep référence codeDep(DEPARTEMENT)

Représentation d'une relation reflexive

Schéma Entité/Association



Attention : pas de clé étrangère sur un schéma E/A

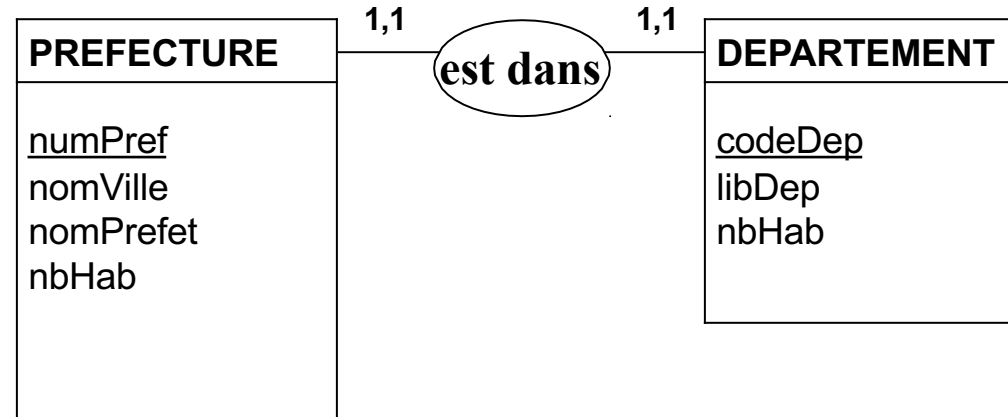
Schéma relationnel

- EMPLOYE (numE, nomE, prenomE, Service, #chef)

chef référence numE(EMPLOYE)

Représentation d'une relation de type 1-1

Schéma Entité/Association



Attention : pas de clé étrangère sur un schéma E/A

Schéma relationnel

- PREFECTURE (numPref, nomVille, nbHab, nomPrefet)
- DEPARTEMENT (codeDep, libDep, nbHab, #numPref)

numPref référence numPref(PREFECTURE)

Représentation d'une relation de type 1-1

Schéma Entité/Association

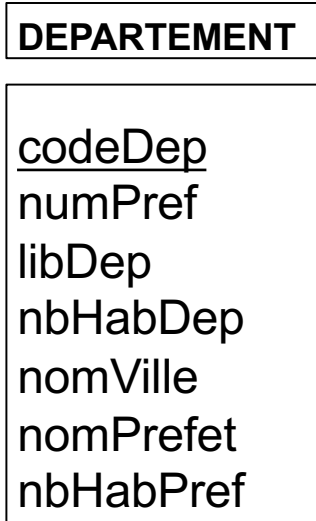


Schéma relationnel

- DEPARTEMENT (codeDep, libDep, nbHabDep, numPref, nomVille, nomPrefet, nbHabPref)

Représentation d'une relation de type 1-1

Schéma Entité/Association

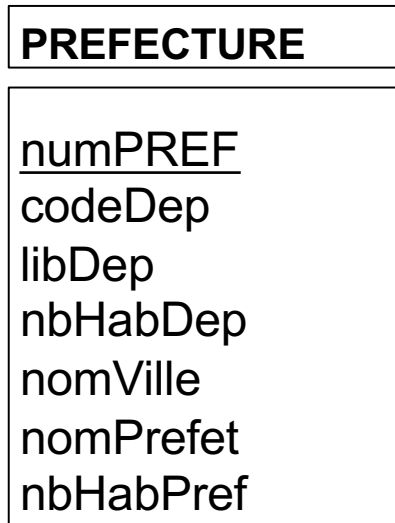
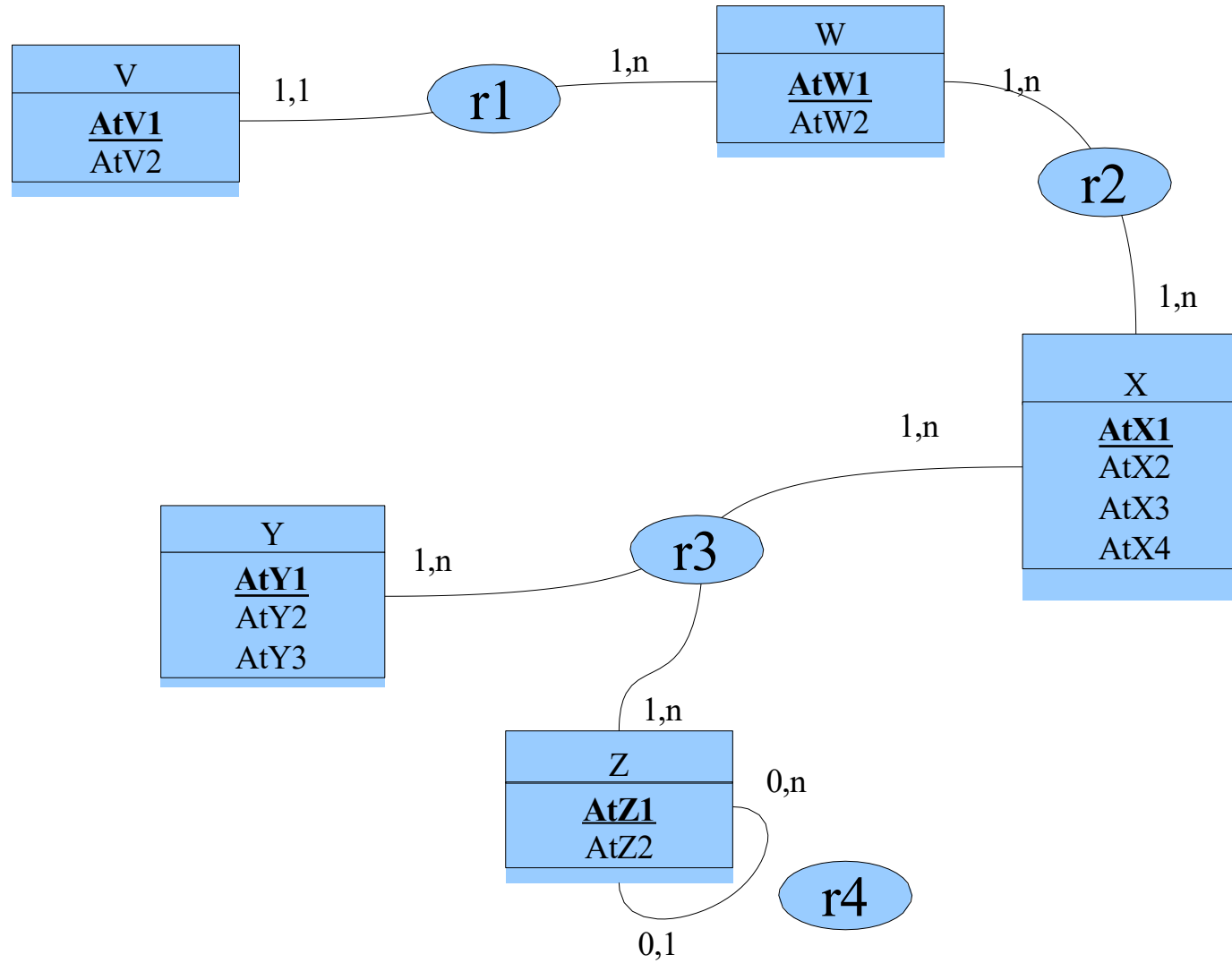


Schéma relationnel

- PREFECTURE (numPref, codeDep, libDep, nbHabDep, nomVille, nomPrefet, nbHabPref)

Génération anonyme

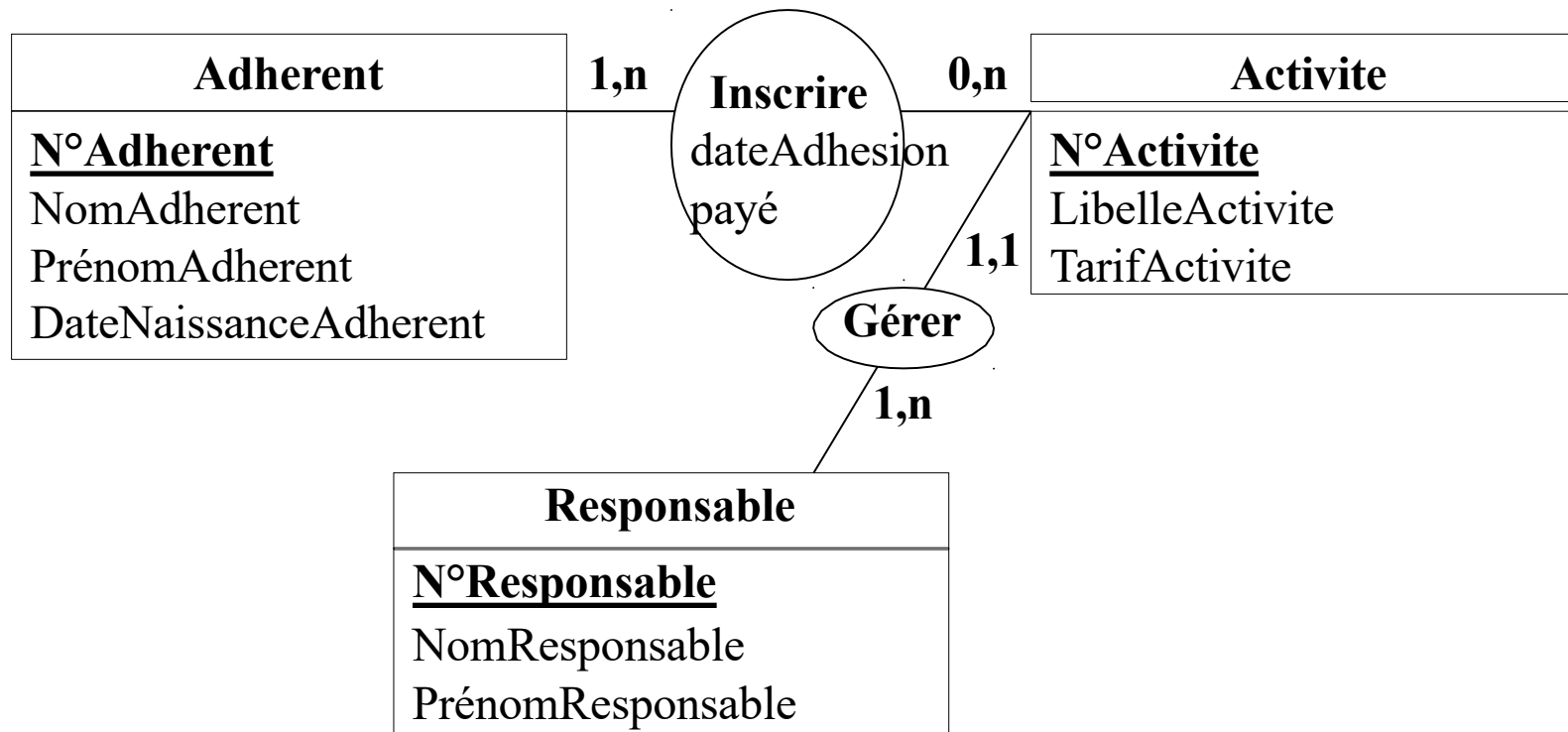


Etapes de conception pour un schéma E/A

1. Analyser l'existant et lister les données (propriétés)
2. Épurer les données : synonymes, polysèmes
3. Constituer le dictionnaire des données
4. Dégager les entités naturelles
5. Rattacher les propriétés aux entités
6. Trouver les identifiants des entités
7. Recenser les associations et leurs propriétés
8. Déterminer les cardinalités de chaque couple E-A
9. Appliquer les règles de passage pour en déduire le schéma relationnel

Exercices de modélisation

Une association gère des adhérents (nom, prénom, date de naissance) qui s'inscrivent à un choix d'activités (Bridge, Tricot, Judo...). Un tarif de cotisation annuelle est fixé pour chaque activité. Chaque activité a un seul responsable (nom, prénom) et un nombre de participants maximum. Pour chaque activité, on indique la date d'adhésion du participant et s'il a payé sa cotisation.



Types d'associations (selon cardinalités maximales)

- **Association 1 - 1 (un à un)**



- **Association 1 - N (un à plusieurs)**



- **Association N - M (plusieurs à plusieurs)**



{JSON}

Comment créer une
base de donnée
avec Json?

Introduction: JSON

JavaScript Object Notation.

- JSON est l'acronyme de JavaScript JavaScript Object Notation.
- Il est basé sur un sous-ensemble du langage de programmation JavaScript .
- JSON :
 - est un format réputé léger (il ne contient pas trop de caractères de structuration),
 - assez facilement lisible par les humains,
 - facilement *parsable* par les machines,
 - et indépendant des langages qui l'utilisent (sa seule fonction est de décrire des données, qui sont ensuite utilisées différemment pour chaque cas suivant le contexte).
- Ces propriétés font de JSON la langue d'échange de données idéal.

Règles syntaxiques

- Il ne doit exister qu'un seul élément père par document contenant tous les autres : **un élément racine**.
- Tout **fichier JSON bien formé** doit être :
 - **soit un objet** commençant par { et se terminant par },
 - **soit un tableau** commençant par [et terminant par].
- Cependant ils peuvent être vides, ainsi [] et {} sont des JSON valides.
- Les **séparateurs** utilisés entre deux paires/valeurs sont des **virgules**.
- Un objet JSON peut contenir d'autres objets JSON.
- Il ne peut pas y avoir d'éléments croisés.

Éléments du format JSON

- Il existe deux types d'éléments :
 - Des couples de type "**nom**": **valeur**, comme l'on peut en trouver dans les tableaux associatifs.
 - Des listes de valeurs, comme les tableaux utilisés en programmation.

Valeurs possibles

- **Primitifs :**

- nombre,
- booléen,
- chaîne de caractères,
- null.

- **Tableaux :** liste de valeurs (tableaux et objets aussi autorisés) entrées entre crochets, séparées par des virgules.

- **Objets :** listes de couples "nom": valeur (tableaux et objets aussi autorisés) entrés entre accolades, séparés par des virgules.

Examples

```
1 {  
2   "nom cours" : "NF29",  
3   "theme" : "ingenierie documentaire",  
4   "etudiants" : [  
5     {  
6       "nom" : "Norris",  
7       "prenom" : "Chuck",  
8       "age" : 73,  
9       "pays" : "USA"  
10    },  
11    {  
12      "nom" : "Doe",  
13      "prenom" : "Jane",  
14      "age" : 45,  
15      "pays" : "Angleterre"  
16    },  
17    {  
18      "nom" : "Ourson",  
19      "prenom" : "Winnie",  
20      "age" : 10,  
21      "pays" : "France"  
22    }  
23  ]  
24 }
```

```
1 {  
2   "nom" : "Norris",  
3   "prenom" : "Chuck",  
4   "age" : 73,  
5   "etat" : "Oklahoma"  
6 }
```

QUESTIONS?



Comment créer une
base de donnée
avec XML?

Définition

- Le XML, pour Extensible Markup Language, désigne un langage informatique (ou métalangage pour être plus précis) utilisé, entre autres, dans la conception des sites Web et pour faciliter les échanges d'informations sur Internet. Ce langage de description a pour mission de formaliser des données textuelles. Il s'agit, en quelque sorte, d'une version améliorée du langage HTML avec la création illimitée de nouvelles balises.
- Principe clé de XML: séparer la structure d'un document de sa présentation

- Document a une forme arborescente :
DOM : Un arbre, constitué de noeuds typés (éléments, commentaires, valeurs, etc).

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<CINEMA>
  <NOM>
    Epée de Bois
  </NOM>
  <ADRESSE>
    10, rue du Cinéma
  </ADRESSE>
  <BUS>
    101:Fabron-Valrose
  </BUS>
</CINEMA>
```

