

# Analyser les données d'un SI

## Concevoir la BD

-

### 0 - Généralités

-

- 1 - Notion de SI
- 2 - Organiser l'information d'un SI
- 3 - La jungle des modèles

### ***Introductions associées :***

*Bases de données*  
*Introduction au Web*

# **Analyser les données d'un SI**

## **Concevoir la BD**

### **1 - Notion de SI**

- Exemple : la bibliothèque
  - Définition
  - Schéma d'un SI
- Système Entreprise : vers la méthode MERISE
  - Acteurs et postes de travail

# 1 - Notion de Système d'Information

## Exemple : la bibliothèque

### → Exemple simplifié : une bibliothèque parisienne

- Dans les bibliothèques parisiennes, les adhérents peuvent **emprunter et rendre les livres** qu'ils empruntent directement sur un poste de travail dédié à cela. Ce poste permet de scanner les livres et les cartes d'adhérent pour pouvoir gérer les emprunts et les retours.
- Les adhérents peuvent aussi **consulter le catalogue** à partir de machine dédiées à cette tâche. Ces machines sont accessibles aussi aux non-adhérents.
- Les **bibliothécaires** peuvent aussi rendre ces services à partir de leur machine (un PC classique). Ils-elles peuvent aussi ajouter de nouveaux livres ou supprimer un livre s'il est en trop mauvais état.
- Les adhérents peuvent aussi **consulter leur compte sur internet** et prolonger leurs emprunts.

### → Bilan en terme de « poste de travail » : 4 postes de travail

1) La borne d'emprunt et de retour

2) La borne de consultation

3) Le poste de travail du bibliothécaire

4) Le site internet

### → Bilan en terme d'acteurs

1 : Les adhérents

2 : Les non-adhérents

3 : Les bibliothécaires

### → Première conclusion technique : une BD commune pour tout le monde !

- **Ces 4 postes de travail vont partager les informations** concernant les livres et les adhérents pour pouvoir fonctionner.
- Ces informations sont rangées dans une **base de données commune** qui sera le **réservoir commun de l'information**.

# 1 - Notion de Système d'Information

## Définition d'un SI

### → Définition Wikipédia

- Le **système d'information (SI)** est un ensemble organisé de **ressources** qui permet de collecter, stocker, distribuer et **traiter de l'information**, en général grâce à un ordinateur. Il s'agit d'un **système socio-technique** composé de deux sous-systèmes, l'un social et l'autre technique.

### → Un système est un ensemble d'éléments :

- reliés entre eux,
- capables d'actions
- compris dans un tout (le système)
- pouvant communiquer (échanger) entre eux et avec l'extérieur.

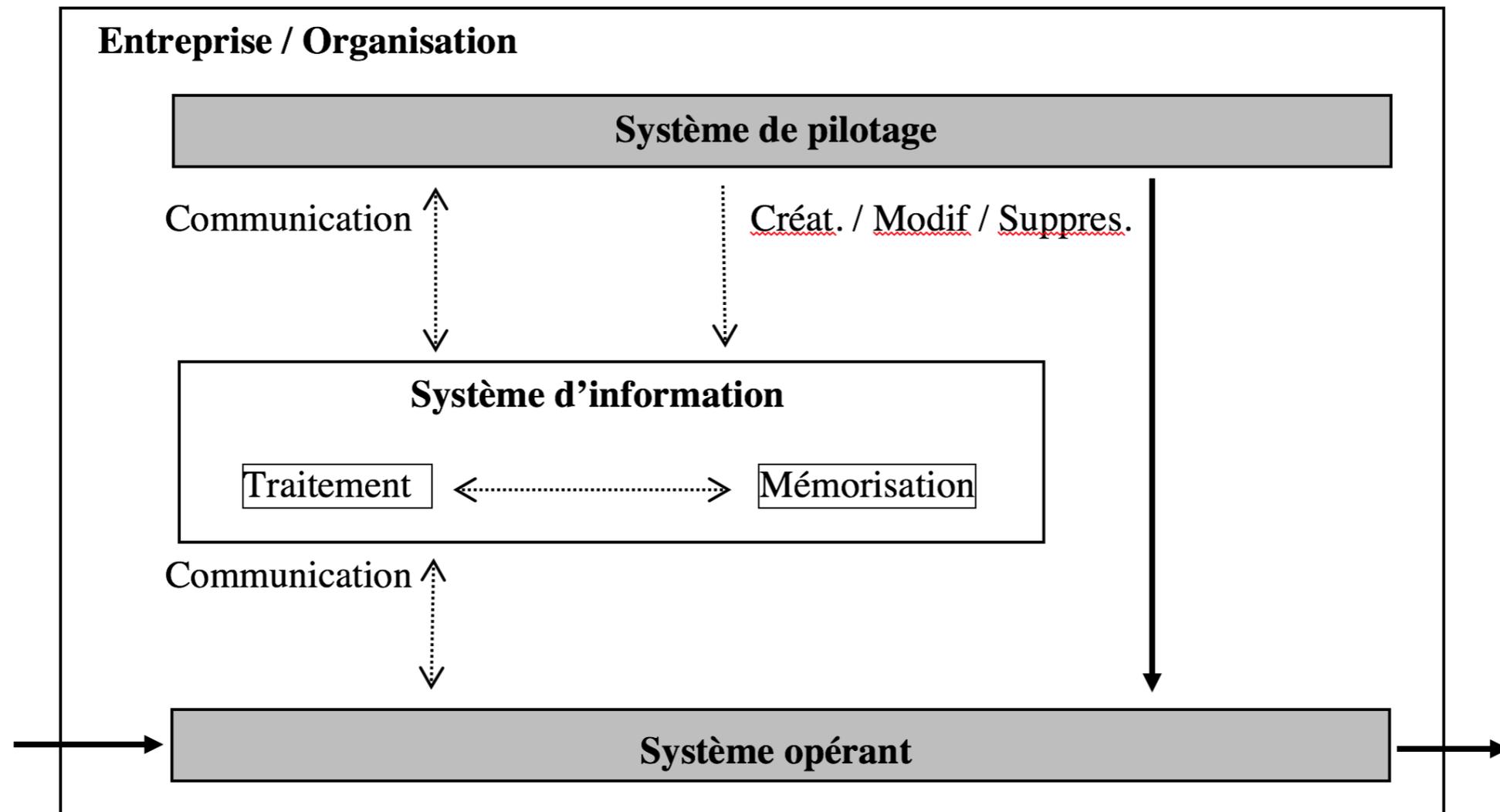
### → Toute entreprise en général est un SI

- L'épicier du coin, un poids lourd de la grande distribution, une bibliothèque, une école, l'Etat, une association sportive, une association caritative, etc.
- **Les nouvelles technologies sont à l'origine du regain d'intérêt pour les SI.**

# 1 - Notion de Système d'Information

## Schéma général d'un SI

→ Schéma d'un SI :



**Le SI :** C'est un **système de mémorisation et de traitement de l'information** au sens large, interfacé avec le système opérant et le système de pilotage. Ce système est en partie informatisé.

# 1 - Notion de Système d'Information

## Explications du schéma d'un SI

### → Le système opérant – SOP

- Par exemple : **le système opérant reçoit une commande et la traite**. Autre exemple : le caissier enregistre les achats et le paiement. C'est le siège de l'activité productive de l'entreprise. Cette activité consiste en une transformation de données en entrée (les flux primaires). Ces flux primaires peuvent être des flux de matière, de finance, de personnel ou d'information.
- La communication : consiste à consulter, insérer, supprimer, modifier des données dans des cadres déjà définis (consulter, insérer, supprimer, modifier les tuples des tables de la BD par exemple).
- La création / Modification / Suppression : consiste à créer, modifier ou supprimer les cadres (les tables de la BD par exemple).

### → Le système de pilotage

- C'est le siège de l'activité décisionnelle de l'entreprise. Il permet le pilotage, la régulation et l'adaptation, par la communication avec le SI, la mise à jour du SI et l'envoi de décisions au SOP. Cette activité décisionnelle est très large et elle est assurée par de nombreux acteurs de l'entreprise à des niveaux divers. Par exemple : le système de pilotage décide d'une campagne publicitaire ou de l'installation d'une nouvelle application informatique dans le système d'information.

### → — — — —> Flèche des flux d'entrée et de sortie du système opérant.

→ **La communication** : consiste à consulter, insérer, supprimer, modifier des données dans des cadres déjà définis (consulter, insérer, supprimer, modifier les tuples des tables de la BD par exemple).

→ **La création / Modification / Suppression** : consiste à créer, modifier ou supprimer les cadres (les tables de la BD par exemple).

# 1 - Notion de Système d'Information

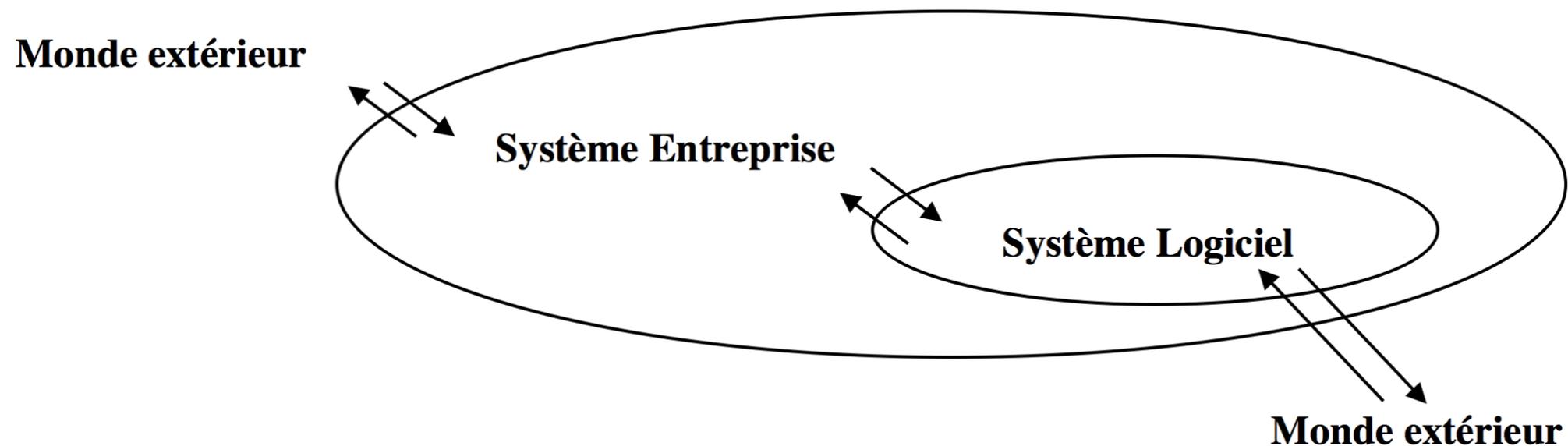
## Systeme entreprise

### → Distinction entre système entreprise et système logiciel

On s'intéresse à l'activité réalisée par l'entreprise. On peut distinguer **3 lieux** :

- **L'entreprise** = Système Entreprise = **SE**
- **Le monde extérieur.**
- **Le logiciel** = Système Logiciel = **SL**

Ces 3 lieux sont des abstractions concentriques : l'entreprise inclut le logiciel et le monde extérieur inclut l'entreprise.



# 1 - Notion de Système d'Information

## Acteur et Poste de travail

### → Notion d'acteur

- Les acteurs sont **ceux qui interagissent avec le système**, système **entreprise ou** le système **logiciel**.
- Le Monde extérieur contient des acteurs interagissant avec le SE et le SL.
- Le SE contient des acteurs interagissant avec le SL.
- **L'analyse des acteurs** fait partie de l'analyse des traitements du système.

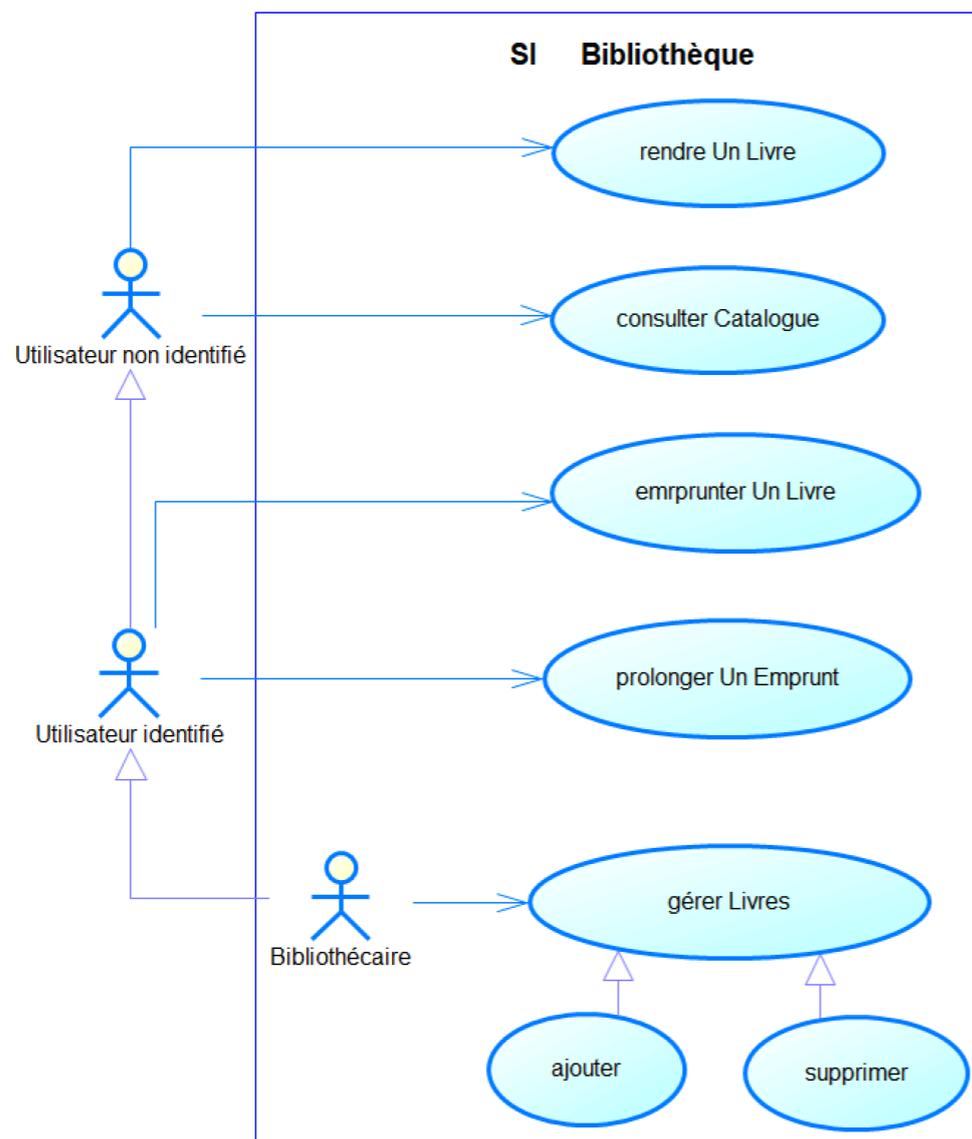
### → Notion de poste de travail

- Un poste de travail c'est une machine à partir de laquelle un acteur peut interagir avec le SI.
- **L'analyse des postes de travail** fait partie de l'analyse des traitements du système et particulièrement elle met au jour l'architecture fonctionnelle.

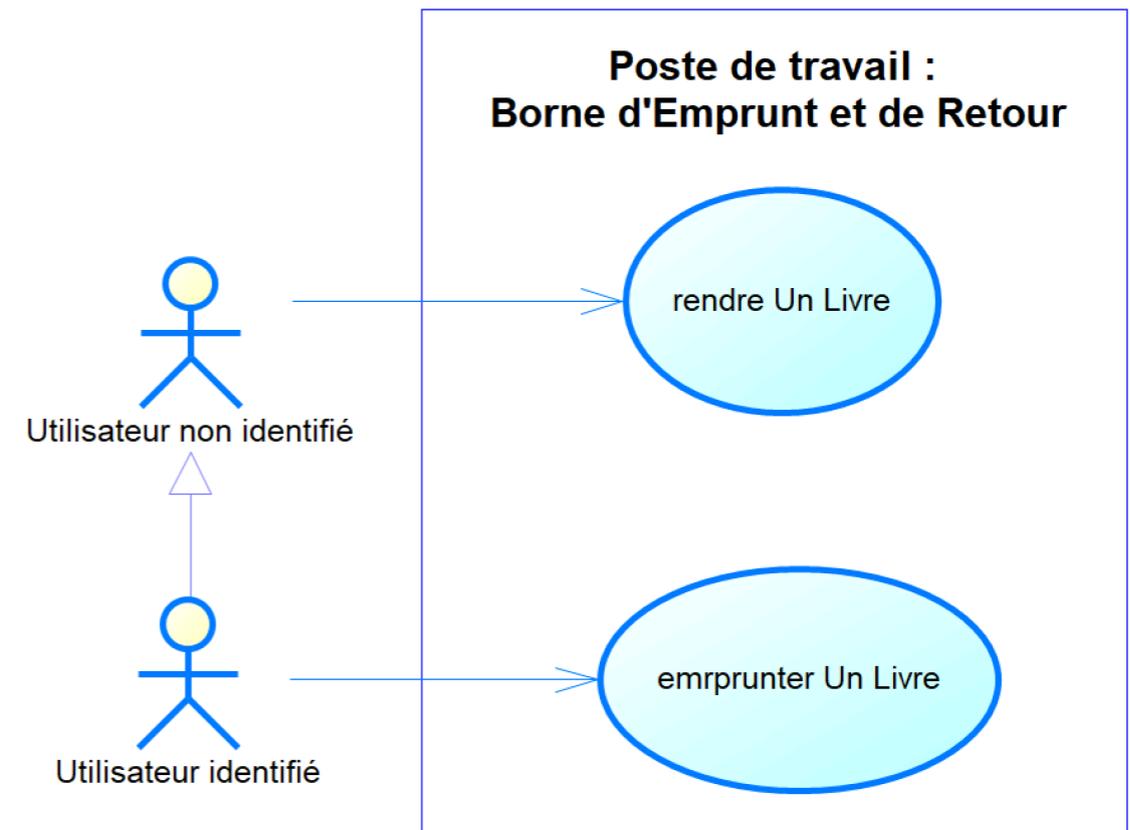
# 1 - Notion de Système d'Information

## Exemple : la bibliothèque - Modélisation UML

Les diagrammes de cas d'utilisation UML permettent de représenter les usages du SI, les acteurs et les postes de travail :



Les usages du SI



Les usages d'un poste de travail

# **Analyser les données d'un SI**

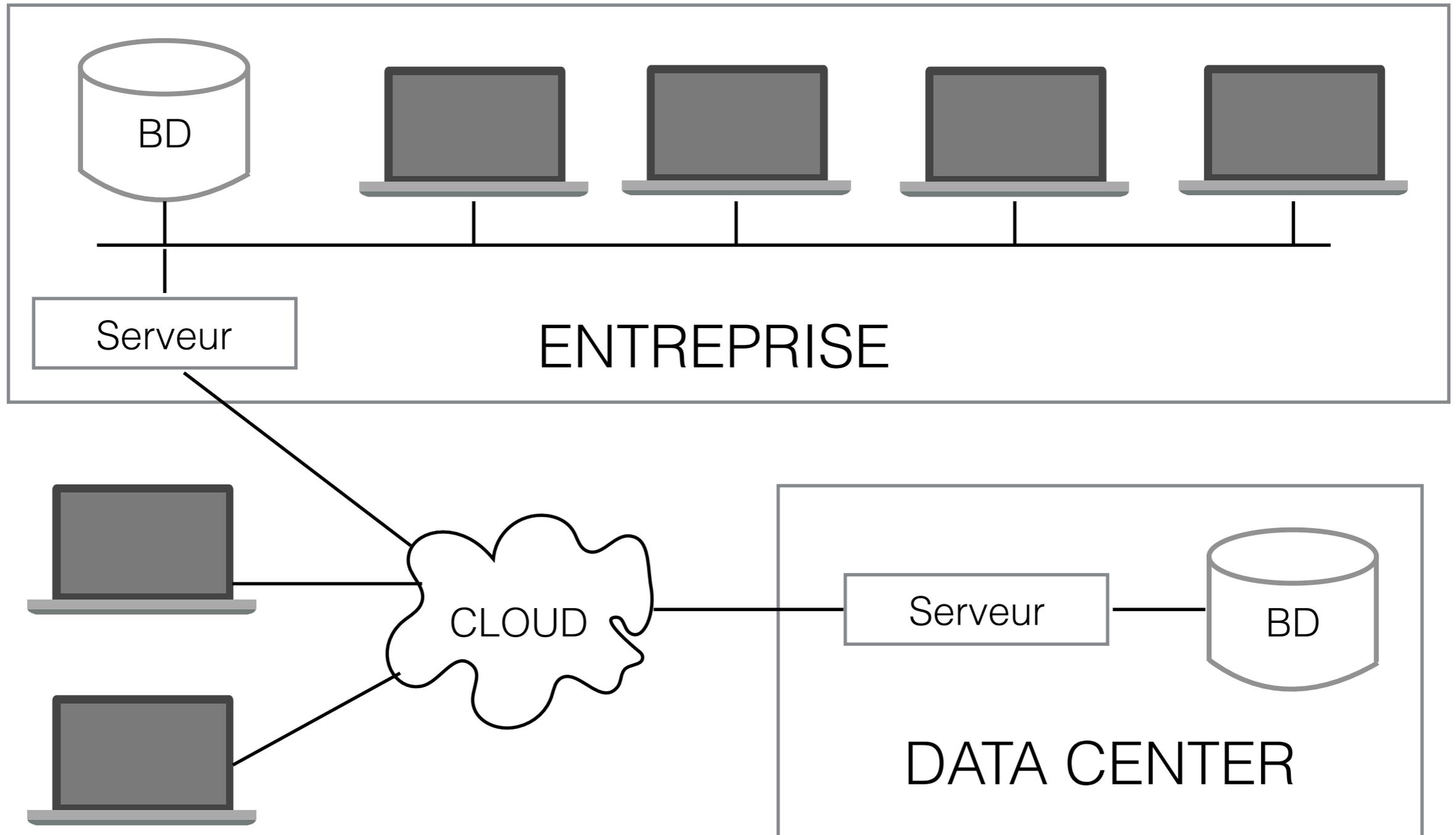
## **Concevoir la BD**

## **2 - Organiser l'info d'un SI**

- Schéma général
  - SI, BD et SGBD
- Les 3 objectifs majeurs d'un SI (et d'un SGBD) :
  - 1) Distinguer entre Données et Traitements
  - 2) Garantir l'intégrité des données
  - 3) Performance et optimisation

# 2 - Organiser l'information d'un SI

## Schéma général



# 2 - Organiser l'information d'un SI

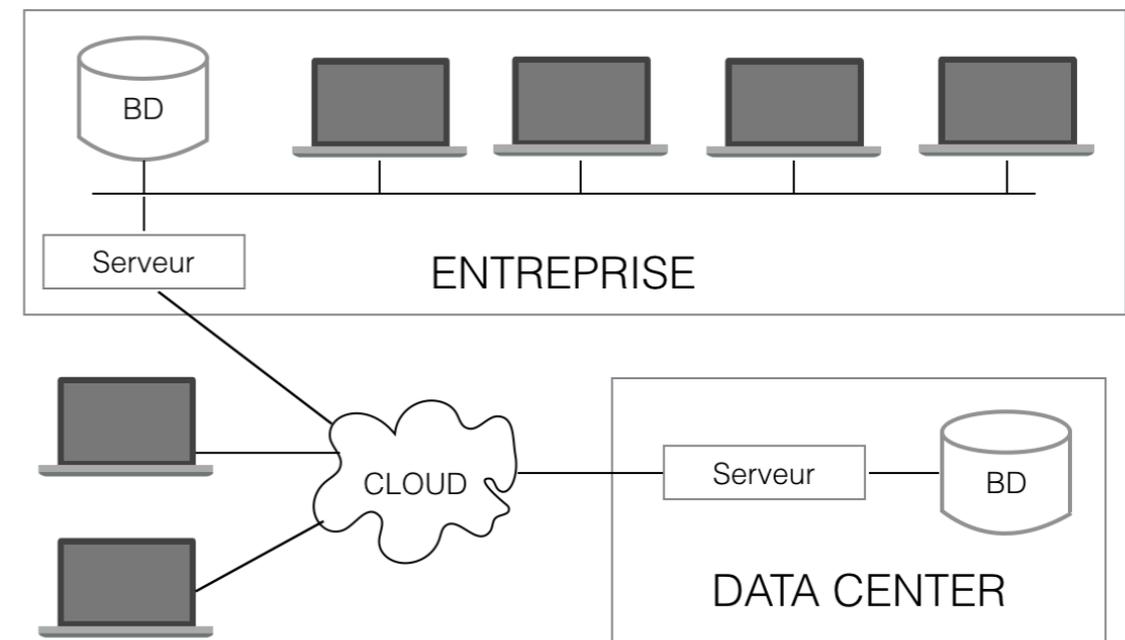
## SI et BD

### La BD = Base de données

- La BD, ce sont les données.
- La BD est au coeur du SI.
- La BD est au coeur des applications

### Le SGBD = Système de Gestion de la BD

- Le SGBD est un élément du Serveur.
- SGBD, c'est le logiciel qui gère les données.
- Les applications accèdent aux données via le SGBD.



### Architecture Client - Serveur

- Programmes **côté serveur : les serveurs** :
  - ◆ **Le serveur WEB.** Il traite les requêtes HTTP et est finalement associé aux langages serveur : PHP, Java JEE, C#, Ruby, Python, etc.
  - ◆ **Le serveur de BD** = le SGBD. Il est associé aux langages SQL et PL-SQL.
  - ◆ **Serveur d'application et API.** Il traite toutes sortes de requêtes via un nombre illimité de protocoles via une API. Les services qu'il rend servent la logique métier.
- Programmes **côté client : les applications** :
  - ◆ **Le client léger** = un navigateur. Les traitements et la gestion des données sont faits sur le serveur. Les navigateurs sont associés aux langages HTML, CSS, JavaScript
  - ◆ **Les clients lourds.** Les traitements sont faits sur la machine cliente. Le traitement de données est fait côté serveur. Les langages associés sont : C, C++, Java, Python, etc.

# 2 - Organiser l'information d'un SI

## SI et BD

### Exemples de SI et d'applications

- **Applications Web ou pas** : Banques, SNCF, Sites marchands, Réseaux Sociaux, Bibliothèque, etc.
- **Applications Mobile** : idem.
- **CRM** : Salesforce  
<http://www.salesforce.com/fr/crm/what-is-crm.jsp>  
Customer Relationship Management
- **ERP** : SAP - <http://www.maformationsap.com/sap.html>  
ERP = Entreprise Resource Planning = PGI = Progiciel de Gestion Intégré = SIGE = Système Intégré de Gestion de l'Entreprise

# 2 - Organiser l'information d'un SI

## BD et tableaux Excel

- La BD est constituée de sortes de tableaux Excel.
- Par exemple: des Employés et des Départements.

**Table des Employés**

NE	NOM	FONCTION	DATEMB	SAL	COMM	ND	NEchef
7566	JONES	MANAGER	1981-04-02	2975.00	NULL	20	7839
7698	BLAKE	MANAGER	1981-05-01	2850.00	NULL	30	7839
7782	CLARK	MANAGER	1981-06-09	2450.00	NULL	10	7839
7839	KING	PRESIDENT	1981-11-17	5000.00	NULL	10	NULL
7840	MARTIN	SALESMAN	1981-09-28	1250.00	1400.00	30	7698
7841	ALLEN	SALESMAN	1981-02-20	1600.00	300.00	30	7698
7842	TURNER	SALESMAN	1981-09-08	1500.00	0.00	30	7698
7843	JAMES	CLERK	1981-12-03	950.00	NULL	30	7698
7844	WARD	SALESMAN	1981-02-22	1250.00	500.00	30	7698
7845	FORD	ANALYST	1981-12-03	3000.00	NULL	20	7566
7846	SMITH	CLERK	1980-12-17	800.00	NULL	20	7845
7847	SCOTT	ANALYST	1982-12-09	3000.00	NULL	20	7566
7848	ADAMS	CLERK	1983-01-12	1100.00	NULL	20	7847
7849	MILLER	CLERK	1982-01-23	1300.00	NULL	10	7782

**Table des Départements**

ND	NOM	VILLE
10	ACCOUNTING	NEW YORK
20	RESEARCH	DALLAS
30	SALES	CHICAGO
40	OPERATIONS	BOSTON

**Certaines colonnes permettent de passer d'une ligne à une autre ligne à une autre :**

- le ND des Employés permet de passer au ND des Départements.
- le NEchef des Employés permet de passer à une autre ligne dans la table des Employés.

# **2 - Organiser l'information d'un SI**

## **Les 3 objectifs majeurs d'un SI**

- 1 : Garantir l'intégrité des données**
- 2 : Distinguer entre données et traitements**
- 3 : Fournir une performance acceptable**

- Des précisions sont données dans les slides suivants —>

# 2 - Organiser l'information d'un SI

## 1) Garantir l'intégrité des données

### → Garantir l'intégrité des données :

- La BD a pour objectif d'être un **réservoir d'informations unique et partagé**.
- L'information doit, autant que possible, **être fiable** : c'est ce que recouvre la notion d'**intégrité des données**.

### → L'intégrité des données a 2 composantes :

1. Une **composante logique** (liée à la représentation des données) : c'est ce que recouvre la notion de **cohérence des données**. Elle concerne la **modélisation**.
2. Une **composante physique** (liée au matériel) : c'est ce que recouvre la notion d'**altération des données**. Elle concerne **l'administration** de du SI.

# 2 - Organiser l'information d'un SI

## 1) Garantir l'intégrité des données

### → La cohérence des données

Il y a y a plusieurs situation qui conduisent à un risque d'incohérence et qu'il faudra particulièrement vérifier :

1. **La duplication des données.** Si les données sont dupliquées, on risque d'avoir des valeurs différentes pour une même chose. Si on enregistre l'adresse d'une personne à deux endroits différents et qu'on modifie l'adresse à un seul endroit, on ne sait plus quelle est la bonne information.

#### 2. **La perte d'une référence (d'un lien) : l'intégrité référentielle.**

Une donnée peut faire référence à une autre donnée. Par exemple, un compte en banque fait référence à un client. Si la référence est perdue (le client est supprimé de la banque) alors le compte aura perdu sa référence au client. On parle ici d'intégrité référentielle.

3.

# 2 - Organiser l'information d'un SI

## 1) Garantir l'intégrité des données

### → La cohérence des données - suite :

#### 3. La non-conformité au modèle et les valeurs

**aberrantes.** Le modèle peut préciser le type d'information attendue pour une données et ses valeurs possibles, ou ses bornes. Par exemples : une date de naissance doit avoir un format précis et éviter un âge trop grand !

4. **Les attributs calculées.** Un attribut calculé est un attribut dont la valeur peut être calculée à partir d'autres informations de la BD. Donc si les informations permettant le calcul changent, la donnée calculée doit être mise à jour sinon elle devient incohérente. C'est un cas particulier de la duplication.

# 2 - Organiser l'information d'un SI

## 1) Garantir l'intégrité des données

### → La cohérence des données - fin :

**5. Gérer les accès concurrents.** Le De nombreux utilisateurs utilisent en même temps les données du SI. Le SGBD doit donc gérer les accès concurrents pour éviter qu'un utilisateur consulte une donnée qui est en train d'être modifiée ou que deux utilisateurs modifie en même temps une donnée.

# 2 - Organiser l'information d'un SI

## 1) Garantir l'intégrité des données

### → L'altération données

Il y a plusieurs sources d'altération possibles :

- **l'usure** des disques,
- **les pannes** des systèmes,
- **les malveillances.**

Le SGBD a comme objectif d'en limiter les possibilités.

# 2 - Organiser l'information d'un SI

## 2) Performance et optimisation

- Une BD doit **fournir des performances acceptables** par l'utilisateur.
- C'est la problématique de l'**optimisation** :
  - Elle est prise en compte au **niveau physique** (matériel et systèmes logiciels) par les **performances du SGBD et de l'infrastructure matérielle**. La question des accès disque est centrale pour la performance. La gestion de la **mémoire cache** par le SGBD permet de limiter les accès disques et donc d'optimiser les traitements.
  - Elle est prise en compte au **niveau logique** par d'éventuelles réorganisations des données en vue d'une meilleure performance. C'est ce qui relève de la **dénormalisation** et surtout de l'**indexation**.

# 2 - Organiser l'information d'un SI

## 3) Distinguer entre Données et Traitements

### → Modèle des données indépendant des traitements

- L'organisation des données est **indépendante des traitements** qui leur sont appliqués.
- L'organisation des données permet de produire un **modèle synthétique des données**. Ce modèle permet une **meilleure compréhension du SI**, que ce soit celui d'une entreprise ou d'un système scientifique.
- L'information correspondant à une donnée est **directement intelligible** : ce n'est pas le résultat d'un calcul ou d'un traitement.

### → Traitements rationalisés appliqués aux données

- Les traitements consiste souvent à **ajouter, supprimer, modifier et consulter** les données. La logique est la même pour toutes les données.
- Les **traitements peuvent être regroupés par ensemble de données**, autrement dit par table . C'est une **bonne introduction à la Programmation Orientée Objet**.

# Analyser les données d'un SI

## Concevoir la BD

### 3 - La jungle des modèles

#### **Synthèse**

- MCD, MLP, MPD, MEA, MR, UML, etc.
- De l'abstrait au concret et réciproquement
  - Un exemple complet

#### **Présentation théorique**

- Modèles, modélisation, diagrammes
- Modèles, langages et méthodes
  - Abstrait, concret, Excel
- Les 2 présentations des données abstraites : MR et MEA / UML
- Les 3 organisations des données concrètes : XML, MR, NoSQL
  - Tous les modèles classés

# **3 - La jungle des modèles !**

## **1 : Synthèse**

## **3 - La jungle des modèles !**

MCD, MLP, MPD, MEA, MR, UML, etc.

Il existe de nombreux modèles :  
MCD, MLD, MPD, MEA, MR, UML,  
XML, NoSQL, etc !

Il faut s'y retrouver !!!

# 3 - La jungle des modèles !

## De l'abstrait au concret et réciproquement !

### Les 5 niveaux et le passage de l'un à l'autre

- Les données sont décrites à différents niveaux : du Cahier des charges le plus abstrait à un jeu de données pour un SGBD le plus concret en passant par les MCD, MLD et MPD.

ABSTRAIT <-----> CONCRET				
1 : Cahier des charges	2 : MCD = MEA ou UML	3 : MLD = MR	4 : MPD = SQL	5 : Jeux de données
Texte décrivant la situation de départ. Peut y être associé des données plus ou moins bien organisées.	Modèle décrit avec un MEA ou en UML. Il n'intègre aucune autre contrainte que celle d'éviter la duplication d'informations	Modèle décrit avec un MR et des clés étrangères. Même niveau de contraintes que le MCD. On peut travailler les formes normales à ce niveau.	Modèle qui reprend le MLD dans le SQL d'un SGBD particulier en intégrant les contraintes d'optimisation.	Remplissage des tables avec des données cohérentes : attention aux clés étrangères, aux dates, etc.
Etape de conception : passer du 1 au 2		Codage et optimisation : du 3 au 4		
Règles de passage du 2 au 3			du 4 au 5 : remplissage des tables	

# 3 - La jungle des modèles !

## Exemple complet - 1 - tables excel

- La BD est constituée de sortes de tableaux Excel.
- **Exemple 1** : des Employés et des Départements.

**Table des Employés**

NE	NOM	FONCTION	DATEMB	SAL	COMM	ND	NEchef
7566	JONES	MANAGER	1981-04-02	2975.00	NULL	20	7839
7698	BLAKE	MANAGER	1981-05-01	2850.00	NULL	30	7839
7782	CLARK	MANAGER	1981-06-09	2450.00	NULL	10	7839
7839	KING	PRESIDENT	1981-11-17	5000.00	NULL	10	NULL
7840	MARTIN	SALESMAN	1981-09-28	1250.00	1400.00	30	7698
7841	ALLEN	SALESMAN	1981-02-20	1600.00	300.00	30	7698
7842	TURNER	SALESMAN	1981-09-08	1500.00	0.00	30	7698
7843	JAMES	CLERK	1981-12-03	950.00	NULL	30	7698
7844	WARD	SALESMAN	1981-02-22	1250.00	500.00	30	7698
7845	FORD	ANALYST	1981-12-03	3000.00	NULL	20	7566
7846	SMITH	CLERK	1980-12-17	800.00	NULL	20	7845
7847	SCOTT	ANALYST	1982-12-09	3000.00	NULL	20	7566
7848	ADAMS	CLERK	1983-01-12	1100.00	NULL	20	7847
7849	MILLER	CLERK	1982-01-23	1300.00	NULL	10	7782

**Table des Départements**

ND	NOM	VILLE
10	ACCOUNTING	NEW YORK
20	RESEARCH	DALLAS
30	SALES	CHICAGO
40	OPERATIONS	BOSTON

**Certaines colonnes permettent de passer d'une ligne à une autre ligne à une autre :**

- le ND des Employés permet de passer au ND des Départements.
- le NEchef des Employés permet de passer à une autre ligne dans la table des Employés.

# 3 - La jungle des modèles !

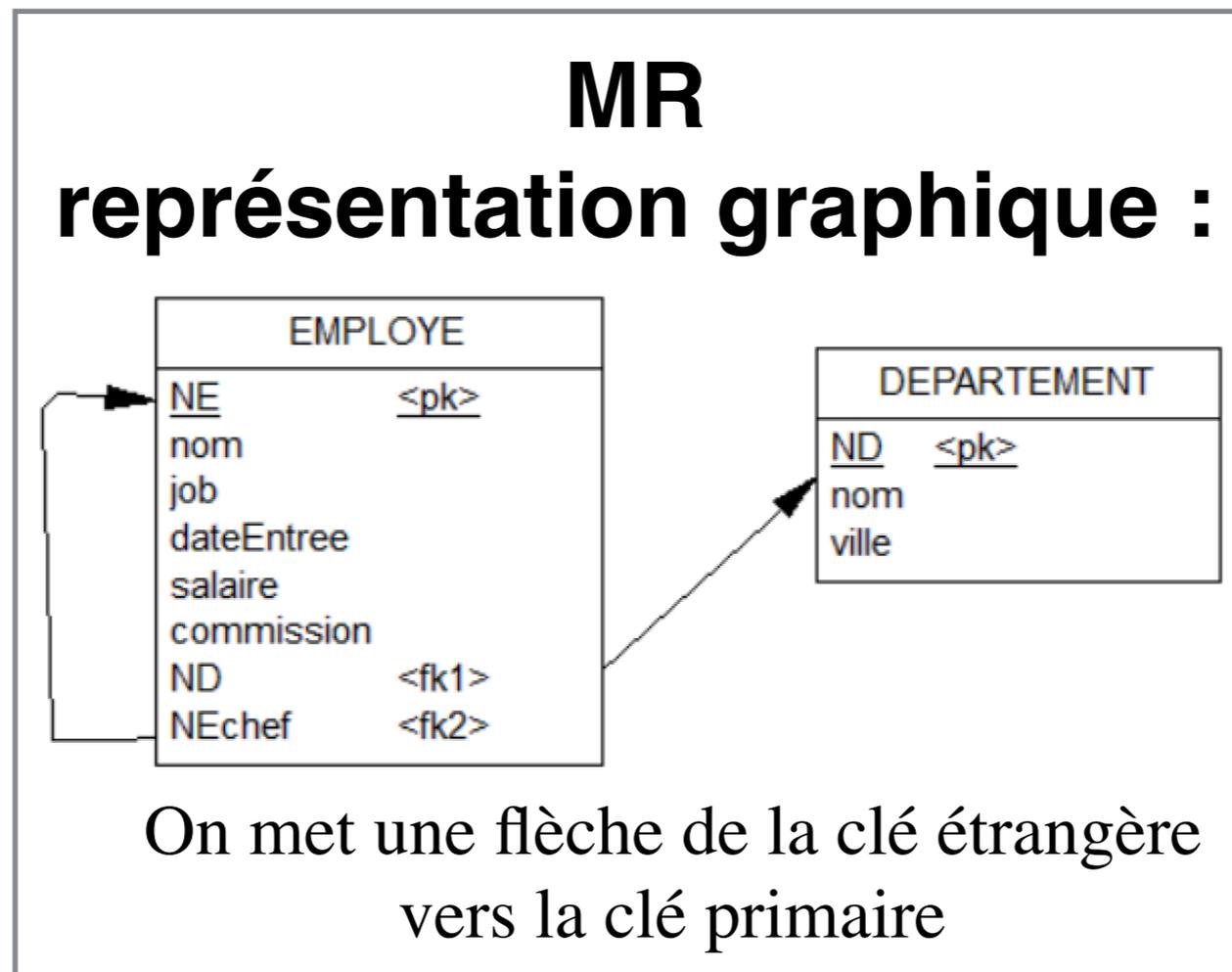
## Exemple complet - 1 - MR

### MR textuel :

- **EMPLOYE** (NE, nom, fonction, dateEntree, salaire, commission, #ND, #NEchef)
- **DEPARTEMENT** (ND, nom, ville)

Les clés primaires sont en premier et soulignées.

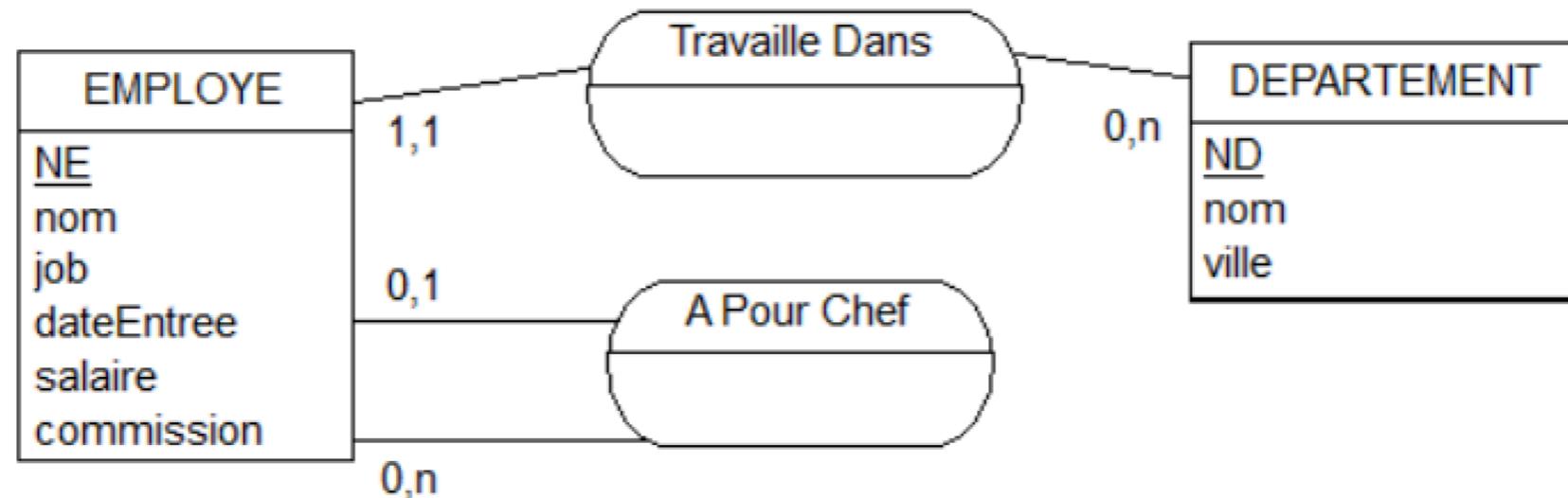
Les clés étrangères sont en dernier et précédées d'un #.



# 3 - La jungle des modèles !

## Exemple complet - 1 - MEA et UML

### MEA - représentation graphique :



Ce sont des associations 1 à plusieurs

### UML - représentation graphique :



Attention : les cardinalités sont inversées en MEA et UML !

# 3 - La jungle des modèles !

## Exemple complet - 2 - tables excel

- **Exemple 2** : des Employés et des Projets.

Table des Employés

NE	NOM	FONCTION	DATEMB
7566	JONES	MANAGER	1981-04-02
7698	BLAKE	MANAGER	1981-05-01
7782	CLARK	MANAGER	1981-06-09
7839	KING	PRESIDENT	1981-11-17
7840	MARTIN	SALESMAN	1981-09-28
7841	ALLEN	SALESMAN	1981-02-20
7842	TURNER	SALESMAN	1981-09-08
7843	JAMES	CLERK	1981-12-03
7844	WARD	SALESMAN	1981-02-22
7845	FORD	ANALYST	1981-12-03
7846	SMITH	CLERK	1980-12-17
7847	SCOTT	ANALYST	1982-12-09
7848	ADAMS	CLERK	1983-01-12
7849	MILLER	CLERK	1982-01-23

Table Projet\_employes

NE ▲ 2	NP ▲ 1
7698	1
7782	1
7839	1
7840	2
7841	2
7842	2
7845	3
7847	3
7698	4
7840	4
7841	4

Table des Projets

NP	NOM	DATDEB	DATFIN
1	KING	1983-01-10	1983-05-15
2	SALES	1983-03-01	1983-04-10
3	P20	1983-02-05	1983-11-20
4	KING_30	1983-10-01	1984-03-10

**Certaines colonnes permettent de passer d'une ligne à une autre ligne à une autre :**

- le NE des Projet\_employes permet de passer au NE des Employés
- le NP des Projet\_employes permet de passer au NP des Projets.

La table **Projet\_employes** est une **table de liaison**

# 3 - La jungle des modèles !

## Exemple complet - 2 - MR

### MR textuel :

- **EMPLOYE** (NE, nom, fonction, dateEntree, salaire, commission)
- **PROJETS** (NP, nom, dateDebut, dateFin)
- **PROJET\_EMPLOYES** (#NP, #NE)

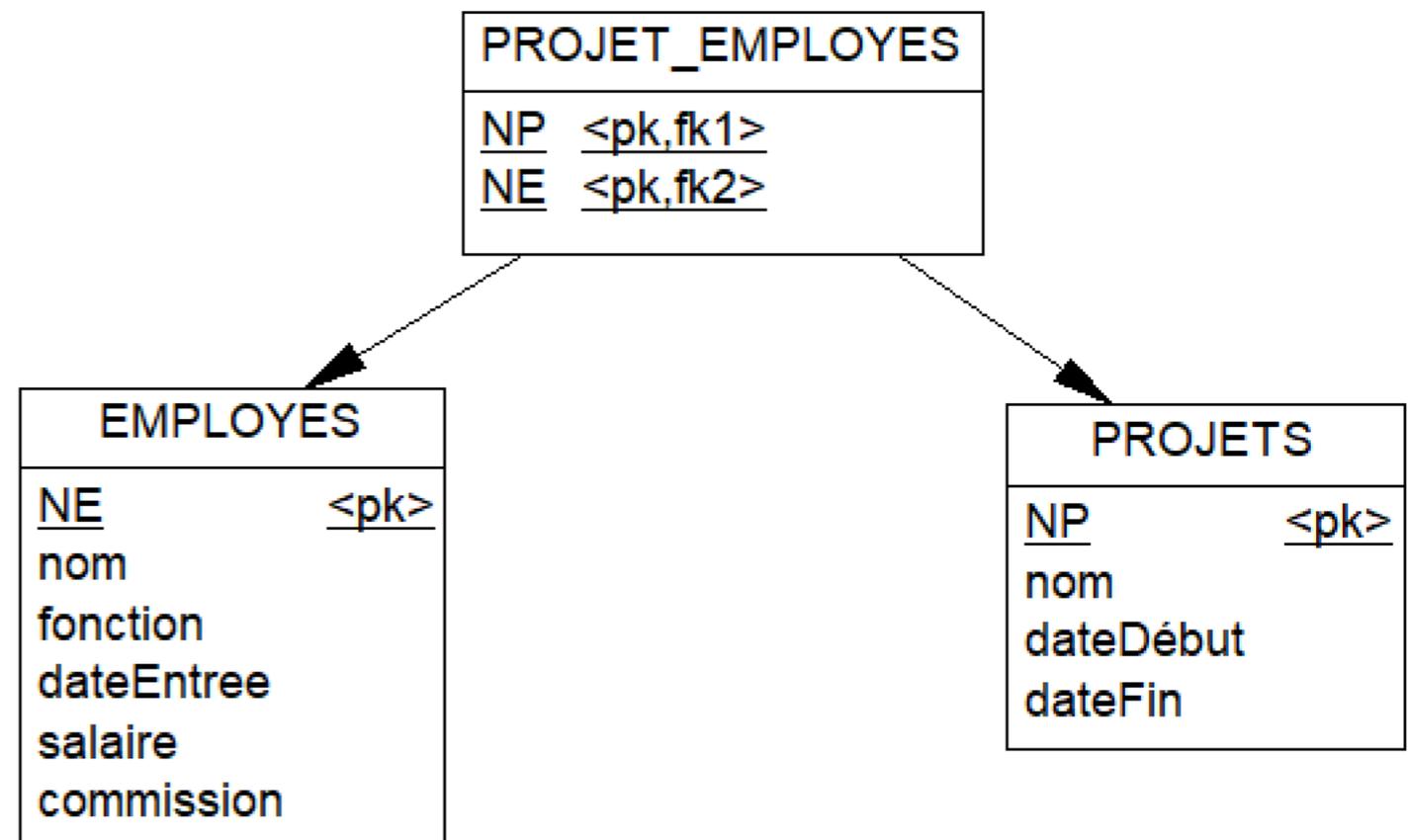
Les clés primaires sont en premier et soulignées.

La clé primaire de Projet\_Employés est concaténée : constituée de 2 attributs

**La table Projet\_employes est une table de liaison**

### MR représentation graphique :

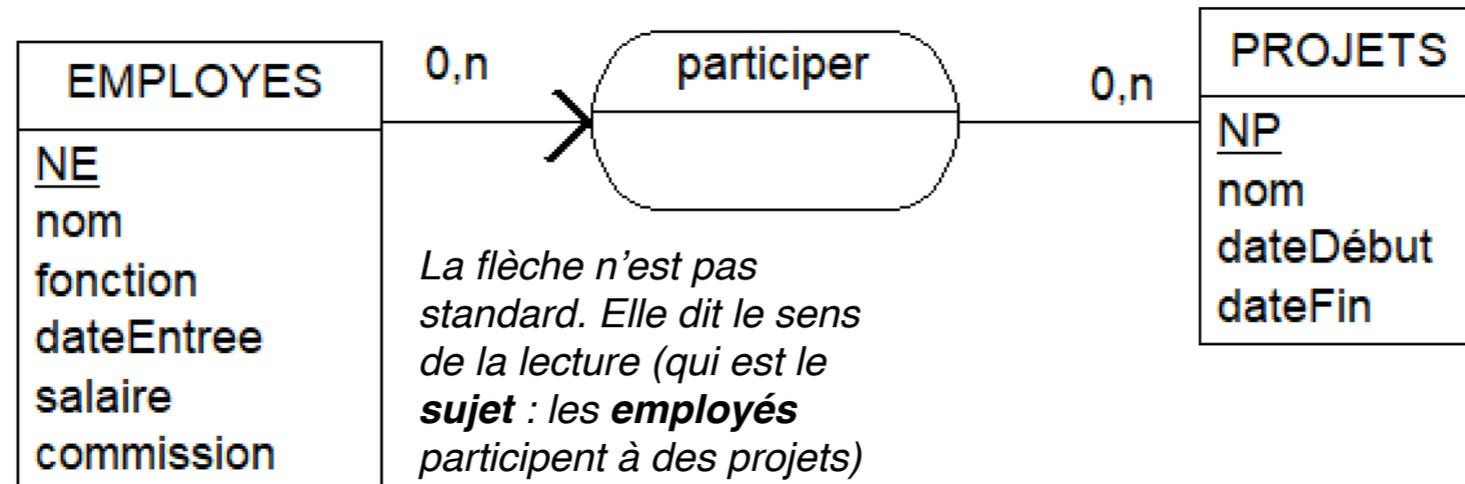
On met une flèche de la clé étrangère vers la clé primaire



# 3 - La jungle des modèles !

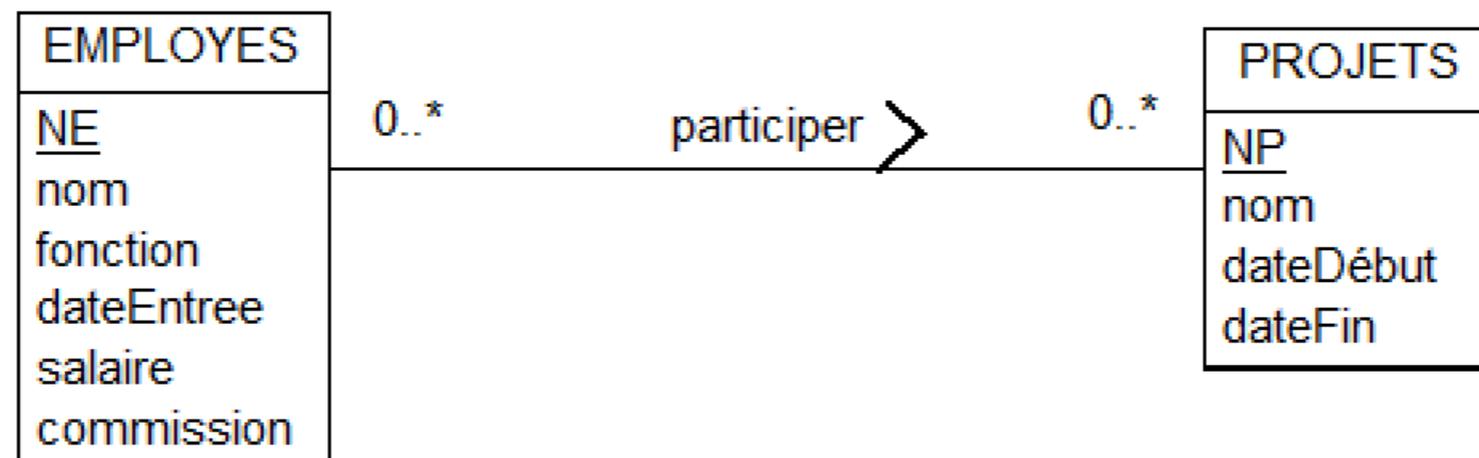
## Exemple complet - 2 - MEA et UML

### MEA - représentation graphique :



C'est une **association plusieurs à plusieurs**

### UML - représentation graphique :



**Attention : les cardinalités sont inversées en MEA et UML !**

*Ici, ca ne change rien !*

# **3 - La jungle des modèles !**

## **2 : Présentation théorique**

# 3 - La jungle des modèles !

## Modèle, modélisation, diagramme

### Notion de modèle

- Un **modèle en général** est un objet qui peut **être imité** et/ou qui peut **donner un cadre** pour faire (fabriquer, créer) ou reproduire quelque chose.
- Un **modèle de données**, c'est une **description abstraite** qui va permettre de fabriquer et de ranger des données concrètes.

### Notion de modélisation

- La **modélisation** consiste à créer des modèles.

### Modèle et diagramme

- Un modèle de données est souvent présenté avec un diagramme.
- Le mot « modèle » peut souvent être remplacé par le mot « diagramme ». Le diagramme est alors un cadre pour faire quelque chose.
- Par exemple : un Modèle Entité Association peut être appelé Diagramme Entité Association. Un Diagramme des Classes peut être appelé un Modèle des Classes.

# 3 - La jungle des modèles !

## Modèle, langage, méthode

### Modèle et langage

- Un **langage** définit une **syntaxe** pour représenter (écrire) la modélisation.
- Un **modèle** correspond souvent à un **langage** permettant sa représentation.
- Par exemple, un **Modèle Entité Association (MEA)** c'est un modèle fait avec le **Langage Entité Association**.  
Un **Modèle Relationnel (MR)** c'est un modèle fait avec le **langage de l'algèbre relationnelle**.
- En pratique, les **2 principaux langages** sont : le **MEA** et le **MR**.

### Modèle et Méthode

- Une **méthode** définit un **ordre des étapes** et des contraintes à appliquer à chaque étape.
- Un **modèle** correspond souvent à une **étape dans une méthode**.
- Par exemple, un **Modèle Conceptuel des Données (MCD)** c'est un modèle correspondant à la première étape d'analyse dans la méthode MERISE.
- En pratique, les **2 principales étapes de la méthode** sont : le **MCD** et le **MLD**.

### Langage et Méthode

- Il faut bien distinguer entre langage et méthode.
- Une méthode n'impose pas un langage.
- Un langage n'impose pas de méthode.
- Toutefois, les langages sont souvent associés à une méthode.
- Par exemple, un **Modèle Conceptuel des Données (MCD)** est réalisé avec le Langage Entité Association est donc un **MEA**.
- un **Modèle Logique des Données (MLD)** est réalisé avec le langage de l'algèbre relationnelle et est donc un **MR**.

# 3 - La jungle des modèles !

## Abstrait, Concret, Excel

### La table type : un tableau de données excel

- La première ligne d'un tableau Excel correspond à la description des caractéristiques de l'ensemble des lignes. C'est une **description abstraite**.
- Les lignes suivantes correspondent aux **données concrètes**.

#### Table des Employés

NE	NOM	FONCTION	DATEMB	SAL	COMM	ND	NEchef
7566	JONES	MANAGER	1981-04-02	2975.00	NULL	20	7839
7698	BLAKE	MANAGER	1981-05-01	2850.00	NULL	30	7839
7782	CLARK	MANAGER	1981-06-09	2450.00	NULL	10	7839
7839	KING	PRESIDENT	1981-11-17	5000.00	NULL	10	NULL
7840	MARTIN	SALESMAN	1981-09-28	1250.00	1400.00	30	7698
7841	ALLEN	SALESMAN	1981-02-20	1600.00	300.00	30	7698
7842	TURNER	SALESMAN	1981-09-08	1500.00	0.00	30	7698
7843	JAMES	CLERK	1981-12-03	950.00	NULL	30	7698
7844	WARD	SALESMAN	1981-02-22	1250.00	500.00	30	7698
7845	FORD	ANALYST	1981-12-03	3000.00	NULL	20	7566
7846	SMITH	CLERK	1980-12-17	800.00	NULL	20	7845
7847	SCOTT	ANALYST	1982-12-09	3000.00	NULL	20	7566
7848	ADAMS	CLERK	1983-01-12	1100.00	NULL	20	7847
7849	MILLER	CLERK	1982-01-23	1300.00	NULL	10	7782

#### Table des Départements

ND	NOM	VILLE
10	ACCOUNTING	NEW YORK
20	RESEARCH	DALLAS
30	SALES	CHICAGO
40	OPERATIONS	BOSTON

**Certaines colonnes permettent de passer d'une ligne à une autre ligne à une autre :**

- le ND des Employés permet de passer au ND des Départements.
- le NEchef des Employés permet de passer à une autre ligne dans la table des Employés.

# 3 - La jungle des modèles !

## Abstrait, Concret

### Abstrait / Concret

- La **description abstraite** correspond aux caractéristiques d'un **ensemble**. On dit aussi « **table** », « **tableau** », « **entité** », « **classe** » ou « **collection** »
- Les **données concrètes** correspondent aux **éléments** des ensembles. On dit aussi « **tuples** », « **enregistrements** », « **objets** », « **individus** », « **lignes** ».

### Les modèles sont toujours abstraits

- La **modélisation** s'intéresse à la **description abstraite**. Elle ne s'intéresse qu'à la description des caractéristiques de l'ensemble, c'est-à-dire des **caractéristiques générales**.

### Toujours imaginer des données concrètes

- Il faut toujours vérifier qu'on peut rendre la modélisation concrète en imaginant des données concrètes dans les tables abstraites.

### Exemple de données concrètes : open data Paris

- Par exemple, on peut regarder les tableaux de données dans l'open-data de Paris (googler open data paris).

### 3 - La jungle des modèles !

Les 2 langages pour la modélisation de données :  
MR et MEA / UML

Il y a **2 grands types de langages** (et donc de modèle) pour la présentation du modèle (point de vue interne) :

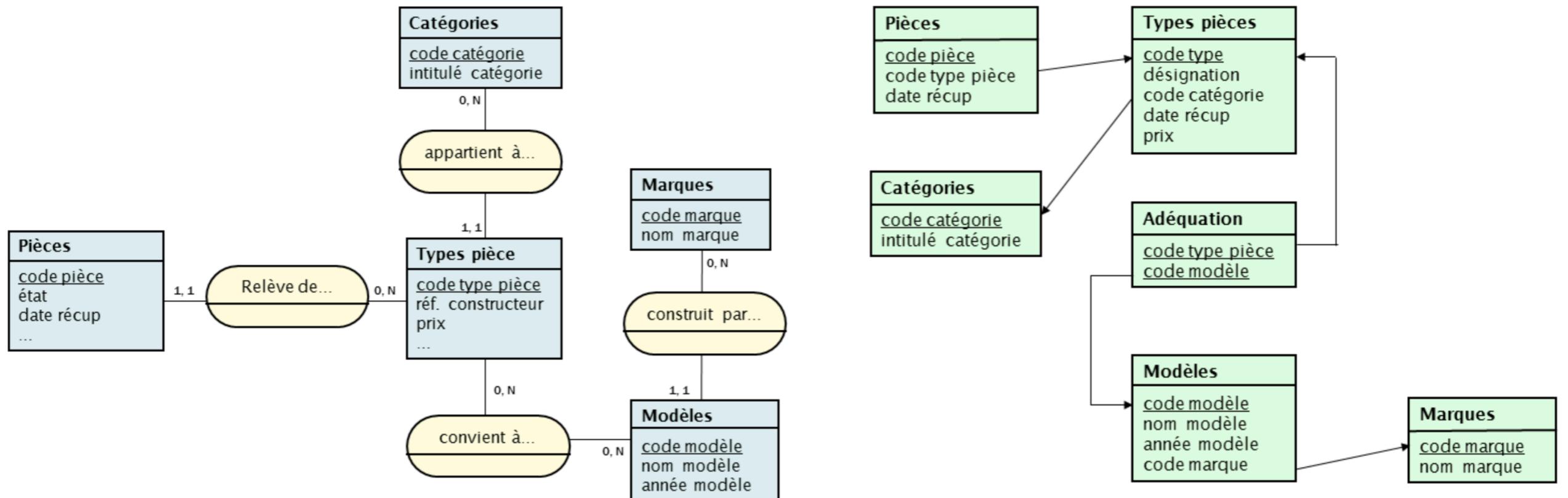
- **Le Modèle Relationnel : MR** (qui correspond aux SGBD-R). C'est un **modèle avec « clés étrangères »**. Il y a différentes représentations des MR : textuel, graphique, MLD, MPD, SQL, etc.
- **Les Modèles « Sagittaux » , MS (terme non standard)**. Ce sont des **modèles sans « clés étrangères »** avec des attributs possibles dans les relations. Ils sont issus de la théorie mathématique des ensembles. Il y a différentes représentations des MS : MCD, MEA, UML, etc. Les deux principaux langages pour les MS sont **le MEA et l'UML**.

Il faut connaître ces 2 types qui sont couramment utilisées.

# 3 - La jungle des modèles !

## Exemple : MEA et MR correspondant

Les deux principaux couples de modèles : MEA et MR (ou MCD et MLD)



**MEA (MCD) : pas de clé étrangère  
des associations plusieurs à plusieurs**

**MR (MLD) : avec des clés étrangères  
uniquement des associations 1 à plusieurs**

Il existe des règles permettant de passer du MEA au MR.

## 3 - La jungle des modèles !

Les 3 organisations des données concrètes : XML, MR, NoSQL

Il y a **3 principaux types d'organisation des données concrètes** (point de vue interne) :

- hiérarchique : XML, JSON, etc.
- relationnelle : SGBD-R
- noSQL : plusieurs organisations possibles

**Le modèle relationnel, MR, est le modèle dominant des SI d'entreprise.**

On va donc uniquement travailler sur le MR (d'un point de vue interne, mais aussi sur ses versions MEA et UML).

Les principes méthodologiques de l'organisation des données avec un MR peuvent s'appliquer à tous les types d'organisation de données.

# 3 - La jungle des modèles !

## Tous les modèles classés

- Le tableau ci-dessous présente les différents modèles en fonction de la méthode, du langage, du caractère abstrait ou concret du modèle.

	<b>ABSTRAIT</b> <b>3 types de modèle en fonction des contraintes</b>			<b>CONCRET</b>
<b>Méthode</b>	<b>1 - MCD :</b> Aucune contraintes autres que d'éviter la duplication d'informations	<b>2 - MLD :</b> Choix d'une technique : <b>le modèle relationnel le plus souvent</b>	<b>3 - MPD :</b> - Choix d'un SGBD - Ajout d'éléments pour optimiser la réalisation	
<b>Langage</b>	<b>MEA, UML :</b> - Entité ou Classe - Association - Cardinalité des associations	<b>MR :</b> - Clé primaire, - Clé étrangère, - Clé primaire constituée de clé(s) étrangère(s) <b>XML, NoSQL, etc.</b>	<b>SQL (pour le MR) :</b> - DDL : Create Table - Contraintes d'intégrité - Indexation	<b>Divers :</b> - Schéma sagittal - Excel - SQL-DML : Insert Into
<b>Type de langage</b>	Schéma-Algo client	Algo informaticien	Code informatique SQL	MOE
<b>Etape</b>	Analyse fonctionnelle (externe) MOA ou MOE	Analyse organique interne, technique MOE	Réalisation MOE	MOE

# 3 - La jungle des modèles !

## Tous les modèles classés

### PRECISIONS

#### Les modèles classiques :

##### **MCD, MEA, UML**

- entité ou classe
- association, association plusieurs à plusieurs
- cardinalité des associations
- attribut possibles sur les associations

##### **MLD, MR**

- clé primaire,
- clé étrangère,
- clé primaire constituée de clé(s) étrangère(s)
- ontologie relationnelle : les différents types de tables

##### **MPD, SQL**

- DDL : Create Table
- contraintes d'intégrité
- indexation

# 3 - La jungle des modèles !

## Tous les modèles classés

### PRECISIONS

#### Les modèles moins classiques :

##### **Modèles à datas - Modèle concret**

- schéma sagittal : représentation ensembliste. On représente les éléments.
- excel : chaque ligne d'une table excel est un élément.
- SQL-DML : insert into. C'est le code de la base de données.

##### **MOD : Modèle Organisationnel des Données**

- Pour la **volumétrie**. Le MOD estime le volume de données concrètes qu'on pourra trouver dans la BD à partir d'un modèle type MEA ou MR.

##### **Modèle Externe des Données**

- Un modèle externe des données, c'est une **vue partielle et construite du modèle complet**. Dans cette vue, **les tables et les attributs du modèle complet peuvent être renommés**. De nouveaux attributs peuvent apparaître : ce sont des **attributs calculés** à partir de ceux du modèle complet. De nouvelles tables peuvent apparaître : ce sont des **tables construites** à partir des tables du modèle complet.
- Ces modèles permettent de fournir un accès au modèle pour des programmeurs en limitant leurs accès à ce qui est nécessaire pour eux. On peut par exemple **limiter certains usages à la consultation**.
- Ces modèles permettent aussi de définir un modèle de données utile pour un traitement ou un groupe de traitements en particulier.