

# Bases de Données Relationnelles

## TD 1 : Formalisation des contraintes

### SI3 & MAM4

12 septembre 2016

Considérons le schéma de base de données suivantes :

```
marque(IdM, NomM, Classe, Pays, IdProp)
societe(IdSoc, NomSoc, Pays, Ville)
enreg(NumE, IdM, Pays, DateE, IdDeposant)
vente(NumV, IdM, DateV, Pays, IdVend, IdAch).
```

Formaliser en logique du premier ordre des contraintes qui suivent. On utilisera pour cela des quantifications du type suivant :  $\forall t \in r, \exists t \in r$  où  $r$  désigne une relation (par exemple marques).

1. Chaque marque est identifiée sans ambiguïté par son identificateur  $IdM$ . Elle possède un seul nom, une seule classe, un seul propriétaire, et un seul pays.

---


$$\begin{aligned} \forall t_1, t_2 \in \text{marque} : t_1.IdM = t_2.IdM \Rightarrow \\ t_1.NomM = t_2.NomM \wedge t_1.Classe = t_2.Classe \wedge \\ t_1.Pays = t_2.Pays \wedge t_1.IdProp = t_2.IdProp \end{aligned}$$

Remarque : on peut aussi écrire  $\forall t_1, t_2 \in \text{marque} : t_1.IdM = t_2.IdM \Rightarrow t_1 = t_2$  mais cette écriture peut poser des problèmes si des champs sont ajoutés au tuple

2. Le propriétaire  $IdProp$  d'une marque est nécessairement une société de la relation société.

---


$$\forall t_1 \in \text{marque}, \exists t_2 \in \text{societe} : t_1.IdProp = t_2.IdSoc$$

3. Dans un même pays, deux marques de même noms et de même classe sont identiques.

---


$$\begin{aligned} \forall t_1, t_2 \in \text{marque} : (t_1.Pays = t_2.Pays \wedge t_1.NomM = t_2.NomM \wedge t_1.Classe = t_2.Classe) \\ \Rightarrow t_1.IdM = t_2.IdM \text{ (ou } t_1 = t_2) \end{aligned}$$

4. Chaque société est identifiée par son numéro. Elle a un seul nom, mais éventuellement plusieurs sites, tous nécessairement dans le même pays.

---


$$\forall t_1, t_2 \in \text{societe} : t_1.IdSoc = t_2.IdSoc \Rightarrow t_1.NomSoc = t_2.NomSoc \wedge t_1.Pays = t_2.Pays$$

5. Chaque enregistrement de marque dans un pays donné ne concerne qu'une seule marque qui est nécessairement décrite dans la relation marque et qui doit en outre appartenir à ce même pays.

---


$$\begin{aligned} \forall t_1, t_2 \in \text{enreg} : (t_1.Pays = t_2.Pays \wedge t_1.NumE = t_2.NumE) \Rightarrow t_1.IdM = t_2.IdM \\ \wedge \\ \forall t_3 \in \text{enreg}, \exists t_4 \in \text{marque} : t_3.IdM = t_4.IdM \wedge t_3.Pays = t_4.Pays \end{aligned}$$

6. Une même marque ne peut être enregistrée qu'une seule fois, par un seul déposant, et qu'à une seule date, dans un seul pays.

---


$$\begin{aligned} \forall t_1, t_2 \in \text{enreg} : t_1.IdM = t_2.IdM \Rightarrow \\ t_1.Pays = t_2.Pays \wedge t_1.NumE = t_2.NumE \wedge t_1.Date = t_2.DateE \wedge \\ t_1.IdDeposant = t_2.IdDeposant \end{aligned}$$

- 
7. Deux marques enregistrées dans un même pays ne peuvent avoir le même numéro d'enregistrement.
- 

$$\forall t_1, t_2 \in \text{enreg} : (t_1.IdM \neq t_2.IdM \wedge t_1.Pays = t_2.Pays) \Rightarrow t_1.NumE \neq t_2.NumE$$

$$\text{Rappel: } \neg A \wedge B \Rightarrow \neg C \equiv A \vee \neg B \vee \neg C \equiv (B \Rightarrow (C \Rightarrow A))$$

D'où :

$$\forall t_1, t_2 \in \text{enreg} : t_1.Pays = t_2.Pays \Rightarrow (t_1.NumE = t_2.NumE \Rightarrow t_1.IdM = t_2.IdM)$$


---

8. Le déposant d'une marque est nécessairement une société décrite dans société.
- 

$$\forall t_1 \in \text{enreg}, \exists t_2 \in \text{societe} : t_1.IdDeposant = t_2.IdSoc$$


---

9. On impose que dans chaque pays, les numéros d'enregistrement respectent l'ordre chronologique.
- 

Remarque: on n'a qu'un ordre partiel sur les dates mais on n'a un ordre complet sur les numéros d'enregistrement

$$\forall t_1, t_2 \in \text{enreg} : ((t_1.Pays = t_2.Pays) \wedge (t_1.NumE < t_2.NumE)) \Rightarrow t_1.DateE \leq t_2.DateE$$


---

10. Chaque vente, totalement identifiée par son numéro, a lieu à une seule date et ne concerne qu'une seule marque. Il y a un seul vendeur, et un seul acheteur au cours d'une telle transaction.
- 

$$\forall t_1, t_2 \in \text{vente} : t_1.NumV = t_2.NumV \Rightarrow t_1.DateV = t_2.DateV \wedge t_1.IdM = t_2.IdM \wedge t_1.IdVend = t_2.IdVend \wedge t_1.IdAch = t_2.IdAch$$


---

11. Le pays où s'effectue la vente est nécessairement celui où "réside" la marque.
- 

$$\forall t_1 \in \text{vente}, \exists t_2 \in \text{marque} : t_1.IdM = t_2.IdM \wedge t_1.Pays = t_2.Pays$$


---

12. Seule une marque enregistrée peut être vendue.
- 

$$\forall t_1 \in \text{vente}, \exists t_2 \in \text{enreg} : t_1.IdM = t_2.IdM$$


---

13. On impose que dans chaque pays, les numéros de vente respectent l'ordre chronologique.
- 

$$\forall t_1, t_2 \in \text{vente} : t_1.Pays = t_2.Pays \Rightarrow (t_1.NumV < t_2.NumV \Rightarrow t_1.DateV \leq t_2.DateV)$$


---

14. Une même marque peut être revendue plusieurs fois, mais toujours par son propriétaire du moment. *L'intérêt de cette contrainte, c'est de pouvoir vérifier a posteriori que toutes les transactions effectuées sont correctes or :*

- seul le propriétaire courant est stocké au niveau de la marque
  - une personne peut vendre et acheter plusieurs fois la même marque à la même date
- 

$\forall m \in \text{marque}$

% 1ere vente: propriétaire = déposant

$$\{\forall t_1 \in \text{vente}, \forall t_2 \in \text{vente} (t_1.IdM = t_2.IdM \wedge t_1.NumV \leq t_2.NumV) \Rightarrow (\exists t_4 \in \text{enreg} : t_1.IdM = t_4.IdM \wedge t_1.IdVend = t_4.IdDeposant)\}$$

$\wedge$

% les autres ventes: propriétaire = dernier acheteur

$$\forall t_5 \in \text{vente}, \exists t_6 \in \text{vente} \{ (t_5.IdM = t_6.IdM \wedge t_5.NumV < t_6.NumV \wedge \neg (\exists t_7 \in \text{vente} t_6.IdM = t_7.IdM \wedge t_5.NumV < t_7.NumV < t_6.NumV) \} \Rightarrow t_5.IdAch = t_6.IdVend$$


---

NOTA-BENE sur la complétude du système. On suppose que toutes les transactions (enregistrements, ventes) concernant les marques figurant dans la table marques ont été effectivement enregistrées dans la base.