

### T. D. 3 : Algèbre relationnelle

#### Exercice 1 : Société

On souhaite réaliser une base de données pour une société.

- une usine est décrite par son numéro **NU**, son nom **NomU**, la ville dans laquelle elle est située **Ville**;
- un produit est décrit par son numéro **NP**, son nom **NomP**, sa couleur **Couleur**, et son poids **Poids**;
- un fournisseur est décrit par son numéro **NF**, son nom **NomF**, son statut (fournisseur sous-traitant, fournisseur-client, ...) **Statut**, la ville où il est domicilié **Ville**;
- une livraison est caractérisée par le fait qu'un produit de numéro **NP** a été livré à l'usine numéro **NU** par le fournisseur de numéro **NF** dans une quantité donnée **Quantité**.

usine			produit			
NU	NomU	Ville	NP	NomP	Couleur	Poids
1	Citroen	Paris	1	Plaquette	noir	0.257
2	Peugeot	Sochaux	2	Siège	rouge	15.230
3	Citroen	Sochaux	3	Siège	vert	15.230
...	...	...	...	...	...	...

fournisseur				livraison			
NF	NomF	Statut	Ville	NP	NU	NF	Quantité
1	Monroe	producteur	Lyon	3	1	2	60
2	Au bon siège	Sous-traitant	Limoges	1	2	3	2500
3	Saint Gobain	producteur	Paris	1	3	3	3000
...	...	...	...	2	2	3	120
				3	1	1	49
				3	2	1	45
				3	3	1	78
				...	...	...	...

Exprimer en algèbre relationnelle les requêtes suivantes :

- 1) Donner le numéro, le nom et la ville de toutes les usines.
- 2) Donner le numéro et le nom de toutes les usines de Marseille.
- 3) Donner les numéros de fournisseurs qui approvisionnent l'usine no 1 en produit no 3.
- 4) Donner le nom et la couleur des produits livrés par le fournisseur no 2.
- 5) Donner les numéros des fournisseurs qui approvisionnent l'usine no 1 en produit rouge.
- 6) Donner les numéros des produits livrés à une usine par un fournisseur de la même ville.
- 7) Donner les numéros des produits livrés à une usine de Marseille par un fournisseur de Marseille.
- 8) Donner les noms des fournisseurs qui approvisionnent une usine de Marseille ou de Paris en produit rouge.
- 9) Donner les numéros des usines qui ont au moins un fournisseur qui n'est pas de la même ville.
- 10) Donner les numéros des fournisseurs qui approvisionnent à la fois les usines no 1 et no 2.
- 11) Donner les numéros des usines qui utilisent au moins un produit disponible chez le fournisseur no 3 (c'est-à-dire un produit qu'il livre mais pas nécessairement à cette usine).
- 12) Donner le numéro du produit le plus léger (ou les numéros des produits les plus légers si plusieurs produits ont ce même poids). Cette requête peut s'écrire en cherchant le complément du résultat.
- 13) Donner les numéros des usines qui ne reçoivent aucun produit rouge d'un fournisseur marseillais.
- 14) Donner les numéros des usines qui s'approvisionnent uniquement chez le fournisseur no 3.

- 15) Donner tous les triplets (VilleF, NP, VilleU) tels qu'un fournisseur de la première ville approvisionne une usine de la deuxième ville.
- 16) Même question qu'en 15) mais sans les triplets où les deux villes sont identiques.
- 17) Donner les numéros des produits qui sont livrés à toutes les usines de Sochaux.
- 18) Donner les numéros des usines qui achètent au fournisseur no 4 tous les produits qu'il fournit.
- 19) Donner les numéros des fournisseurs qui approvisionnent toutes usines avec un même produit.

## Exercice 2 : Hôpital

La base de données d'un hôpital a le schéma relationnel suivant :

SERVICE (numService, nom, bâtiment, #numMed)  
 SALLE (numSalle, #numServ, nbLits, #numInf)  
 INFIRMIER (numInf, nom, adresse, téléphone, #numService)  
 PATIENT (numPat, nom, prénom, adresse, téléphone, mutuelle)  
 MEDECIN (numMed, nom, adresse, téléphone, spécialité)  
 HOSPITALISATION (#numPat, dateEntrée, #numService, #numSalle, dateSortie)  
 ACTE (#numMed, #numPat, dateActe, description)

Les clés primaires sont soulignées et les clés étrangères sont précédées par un "#".

Dans la table SERVICE, "numMed" désigne le médecin qui dirige le service. Le numéro d'une salle est local à un service (dans l'hôpital, il y a plusieurs salles n°12). Une salle est surveillée par un infirmier désigné par "numInf". "nbLits" est le nombre total de lits d'une salle. Un patient est hospitalisé pendant une certaine période ["dateEntrée" ; "dateSortie"]. Un médecin peut traiter un patient hospitalisé en effectuant un acte. La spécialité d'un médecin est, par exemple, cardiologue, orl, etc.

Exprimer les requêtes suivantes en algèbre relationnelle en utilisant les notations vues en cours :

- 1) Quels sont les noms et spécialités des médecins ?
- 2) Quels sont les numéros des médecins ayant fait un acte entre le 24/12/2011 et le 01/01/2012 ?
- 3) Quels sont les noms et prénoms des patients hospitalisés à la date du 04/04/2001 ?
- 4) Quels sont les noms des cardiologues qui sont directeurs de service ?
- 5) Quels sont les numéros des patients qui n'ont jamais été traité par un ophtalmologue ?
- 6) Quels sont les numéros des médecins qui ont traité au moins un patient qui a été hospitalisé dans tous les services de l'hôpital ?
- 7) Quels sont les noms et prénoms des patients qui sont toujours restés plus de deux semaines à chaque hospitalisation ?

### Exercice 3 : Propriétés des opérateurs de l'algèbre relationnelle

Soient  $p$  et  $q$  deux expressions algébriques, en utilisant les définitions des opérateurs de l'algèbre relationnelle montrer les propriétés suivantes :

- 1)  $\sigma_{cond}(p \cap q) = \sigma_{cond}(p) \cap \sigma_{cond}(q)$
- 2)  $\sigma_{cond}(p \cup q) = \sigma_{cond}(p) \cup \sigma_{cond}(q)$
- 3)  $\sigma_{cond}(p - q) = \sigma_{cond}(p) - \sigma_{cond}(q)$
- 4)  $\sigma_{cond}(p \bowtie q) = \sigma_{cond}(p) \bowtie \sigma_{cond}(q)$