

Documents autorisés : cours, TD, correction des TD

Nom et Groupe: _____

Question	Points	Note
Formalisation de contraintes	5	
Algèbre relationnelle	7	
Total:	12	

Considérons le schéma de base de données suivant :

```

usine(IdU, NomU, Ville)
fournisseur (IdF, NomF, Ville)
produit(IdP, NomP, Couleur, Poids)
livraison(IdL, IdProduit, IdUsine,
          IdFournisseur, Quantite, DateLivraison)

```

où

- Une usine est décrite par son identifiant *IdU*, son nom *NomU* et sa *Ville*.
- Un fournisseur est décrit par son identifiant *IdF*, son nom *NomF* et sa *Ville*.
- Un produit est décrit par son identifiant *IdP*, son nom *NomP*, sa *Couleur* et son *Poids*.
- Une livraison est décrite par son identifiant *IdL*, l'identifiant *IdProduit* du produit livré, l'identifiant *IdUsine* de l'usine livrée, l'identifiant *IdFournisseur* du fournisseur du produit livré, la *Quantite* de produit livré et la date de la livraison *DateLivraison* [Remarque: la date donne le jour de la livraison, il peut bien sur y avoir plusieurs livraison le même jour]

Question 1: Formalisation de contraintes

Formaliser en logique du première ordre les contraintes qui suivent.

On utilisera pour cela des quantifications du type suivant: $\forall \in r, \exists t \in r$ où *r* désigne une relation .

- (a) 1 point Chaque livraison est identifiée sans ambiguïté par son identificateur *IdL*.

Solution: $\forall t_1, t_2 \in livraison (t_1.IdL = t_2.IdL \Rightarrow t_1 = t_2)$

- (b) 1 point Deux produits de même nom ont nécessairement le même poids, mais pas forcément la même couleur

Solution:

$$\forall t_1, t_2 \in \text{produit} \quad (t_1.NomP = t_2.NomP \Rightarrow t_1.Poids = t_2.Poids)$$

- (c) 1 point Tout produit livré doit être décrit dans la table produit.

Solution: $\forall t_1 \in \text{livraison} \exists t_2 \in \text{produit} \quad t_1.IdProduit = t_2.IdP$

- (d) 1 point A une date donnée, un même produit n'est pas livré par deux fournisseurs différents à la même usine.

Solution:

$$\forall t_1, t_2 \in \text{livraison} \quad ((t_1.DateLivraison = t_2.DateLivraison \wedge t_1.IdUsine = t_2.IdUsine \wedge t_1.IdProduit = t_2.IdProduit) \Rightarrow (t_1.IdFournisseur = t_2.IdFournisseur))$$

- (e) 1 point Les identifiants de livraison respectent l'ordre chronologique.

Solution:

$$\forall t_1, t_2 \in \text{livraison} \quad ((t_1.DateLivraison < t_2.DateLivraison) \Rightarrow (t_1.IdL < t_2.IdL))$$

Question 2: Algèbre relationnelle.....

Exprimez en algèbre relationnelle les requêtes suivantes

- (a) 1 point identifiant des fournisseurs qui livrent à la fois l'usine d'identifiant 1 et l'usine d'identifiant 2 .

Solution:

$$\Pi_{IdFournisseur}(\sigma_{IdUsine=1}(livraison)) \cap \Pi_{IdFournisseur}(\sigma_{IdUsine=2}(livraison))$$

- (b) 1 point Donner les identifiants des usines qui ont été exclusivement livrées par le fournisseur d'identifiant 3 (et donc par aucun autre).

Solution:

$$\Pi_{IdUsine}(\sigma_{IdFournisseur=3}(livraison)) - \Pi_{IdUsine}(\sigma_{IdFournisseur \neq 3}(livraison))$$

- (c) 1 point Donner l'identifiant des usines auxquelles tous les produits ont été livrés

Solution:

$$ULT = \Pi_{IdU, IdP}(\delta_{IdProduit \leftarrow IdP, IdUsine \leftarrow IdU}(livraison)) \div \Pi_{IdP}(produit)$$

- (d) 1 point Donner le nom des usines auxquelles tous les produits ont été livrés

Solution:

$$\Pi_{NomUsine}(ULT \bowtie usine)$$

- (e) 1 point Donner tous les tuples (NomP, NomU, DateLivraison) qui correspondent aux livraisons à la date DateLivraison du produit de nom nomP à l'usine de nom NomU.

Solution:

$$\Pi_{\text{nomP, nomU, DateLivraison}}[\text{produit} \bowtie \text{usine} \bowtie \delta_{\text{IdProduit} \leftarrow \text{IdP, IdUsine} \leftarrow \text{IdU}}(\text{livraison})]$$

- (f) 1 point Donner le nom des usines qui n'ont été livrées que par des fournisseurs situés dans leur ville.

Solution:

identifiant des usines fournies par un fournisseur venu d'ailleurs:

$$UFA = \Pi_{\text{IdU}}[\sigma_{\text{ville} \neq \text{villeU}}(\delta_{\text{ville} \leftarrow \text{villeU}}(\text{usine}) \bowtie \delta_{\text{IdProduit} \leftarrow \text{IdP, IdFournisseur} \leftarrow \text{IdF}}(\text{livraison}) \bowtie \text{fournisseur})]$$

Réponse à la question :

$$\Pi_{\text{NomM}}[(\Pi_{\text{IdU}}(\text{usine}) - UFA) \bowtie \text{usine}]$$

- (g) 1 point Nom de toutes les usines ayant été livrées par au moins deux fournisseurs différents:

Solution: On commence par chercher leur identifiants:

$$FD = \delta_{\text{IdUsine} \leftarrow \text{IdU}}(\Pi_{\text{IdUsine}}(\sigma_{\text{IdFournisseur} \neq \text{IdF}}(\Pi_{\text{IdUsine, IdFournisseur}}(\text{livraison}) \bowtie \delta_{\text{IdFournisseur} \leftarrow \text{IdF}}(\Pi_{\text{IdUsine, IdFournisseur}}(\text{livraison}))))))$$

On en déduit leur noms : $\Pi_{\text{NomU}}(FD \bowtie \text{usine})$