

# Gestion de Bases de Données

16 janvier 2007 à 9h00, local 203

Jef Wijsen

NOM + PRENOM :

Orientation + Année :

Examen à cahier ouvert. Durée: 3 heures. Répondez dans les cadres prévus. L'agrafe ne peut pas être enlevée. Cet examen contient 7 pages.

**Question 1** Un restaurant de pizzas à emporter enregistre les commandes dans trois tables. Chaque commande est identifiée par une référence unique (attribut *Ref*). Les commandes, faites par téléphone, sont stockées dans la table *COMMANDES* : la date et le moment (format HH:MM:SS) du début de l'appel sont enregistrés dans les colonnes *FaiteLe* et *Heure*; la colonne *Personne* stocke le nom de la personne faisant la commande. La pizzeria ne dispose que d'un seul téléphone et est donc incapable d'accepter plusieurs appels entrants simultanément. Deux personnes différentes peuvent porter le même nom, mais chaque commande est faite par une seule personne. Deux valeurs sont possibles pour la colonne *État* : une commande est "en cours" jusqu'au moment où les pizzas commandées sont "emportées" par le client.

Les pizzas existent en différentes sortes (Pepperoni, Forestière,...) et trois grandeurs (small, medium, large). La table *LIGNES\_DE\_COMMANDE* stocke le nombre de pizzas commandées, par sorte et taille. Pour une même commande, on n'aura jamais deux lignes portant les mêmes sorte et grandeur. Par exemple, la commande R456 comprend deux grandes pizzas Pepperoni, une medium pizza Pepperoni et une medium pizza Forestière.

Le prix d'une pizza dépend de sa sorte et sa grandeur. Les prix en Euros sont stockés dans la table *PRIX*.

LIGNES_DE_COMMANDE	Ref	Pizza	Grandeur	Quantité
	Q123	Forestière	medium	1
	R456	Pepperoni	large	2
	R456	Pepperoni	medium	1
	R456	Forestière	medium	1
	S789	Pepperoni	large	3

COMMANDES	Ref	Personne	FaiteLe	Heure	État
	Q123	D. Dufour	24/12/2006	13:25:12	Emportées
	R456	D. Dufour	5/1/2007	19:02:52	En cours
	S789	P. Poulet	5/1/2007	15:21:53	Emportées

PRIX	Pizza	Grandeur	PrixUnité
	Forestière	small	13
	Forestière	medium	14
	Forestière	large	15
	Pepperoni	small	11
	Pepperoni	medium	13
	Pepperoni	large	15
	Marguerita	small	9
	Marguerita	medium	9.50
	Marguerita	large	10

Complétez ce schéma avec les contraintes de type:

<nom-table> PRIMARY KEY (...)

<nom-table> UNIQUE (...)

<nom-table> FOREIGN KEY (...) REFERENCES ...

**Question 2** Au début du mois de janvier, le Lycée Royal Marguerite Bervoets organise chaque année une soirée pendant laquelle les parents des élèves peuvent rencontrer les professeurs pour discuter des résultats de leur(s) enfant(s). Pour organiser ces rencontres, les parents doivent remplir et renvoyer avant le 1er janvier un formulaire avec les rencontres souhaitées. Voici un tel formulaire rempli :

Les parents de .....**Pierre Dupont**..... (prénom et nom), élève de la classe .....**4Ma**....., souhaitent rencontrer les professeurs des cours cochés :

K. Depoortere	mathématiques	<input checked="" type="checkbox"/>
K. Depoortere	physique	<input checked="" type="checkbox"/>
K. Depoortere	technologie	<input type="checkbox"/>
E. Flavius	français	<input type="checkbox"/>
Y. Leterme	français	<input checked="" type="checkbox"/>
P. Pivert	français	<input type="checkbox"/>
	⋮	
P. Stanislav	biologie	<input checked="" type="checkbox"/>

Bien sûr, les Dupont peuvent avoir plusieurs enfants inscrits à cette école; ils doivent alors remplir un formulaire par enfant. Deux élèves peuvent porter le même (pré)nom. Néanmoins, pour des raisons administratives évidentes, le lycée assure qu'aucune classe ne contienne deux élèves avec le même nom et le même prénom. Donc, s'il y avait un autre Pierre Dupont dans cette école, il serait dans une autre classe. Chaque élève ne fait partie que d'une seule classe.

Un professeur peut enseigner plusieurs branches et le lycée a plusieurs professeurs par branche. Néanmoins, dans une même classe, chaque branche est enseignée par un seul professeur (mais un même professeur peut enseigner deux branches différentes dans une même classe, par exemple, mathématiques et physique). Les professeurs du lycée ont tous un nom différent. Il est sous-entendu que les parents ne cochent que des cours suivis par leur enfant. Par exemple, on peut conclure du formulaire précédent que la classe 4Ma a Y. Leterme comme professeur de français; les parents de Pierre Dupont ne demanderont

donc pas de voir un autre professeur de français.

Suite aux formulaires, le lycée construit un horaire pour la soirée, tenant compte de la contrainte qu'aucune personne (professeur ou parents) ne peut participer simultanément à deux rencontres différentes. Les rencontres durent 15 minutes et commencent à 19h00, 19h15, 19h30, 19h45, 20h00, 20h15,...

La table suivante donne un exemple d'un tel horaire : P. Stanislav rencontrera les parents d'Eric Dufour à 19h30, puis les parents de Pierre Dupont; K. Depoortere rencontrera d'abord les parents de Pierre Dupont (à 19h15 pour le cours de physique et à 19h30 pour le cours de mathématiques), puis les parents d'Eric Dufour,...

Prénom	Nom	Classe	Branche	Professeur	Heure
Pierre	Dupont	4Ma	physique	K. Depoortere	19h15
Pierre	Dupont	4Ma	mathématiques	K. Depoortere	19h30
Pierre	Dupont	4Ma	biologie	P. Stanislav	19h45
Pierre	Dupont	4Ma	français	Y. Leterme	20h00
Eric	Dufour	5Lb	physique	K. Depoortere	19h45
Eric	Dufour	5Lb	biologie	P. Stanislav	19h30

1. Donnez les DF de ce schéma, dans la forme  $X \rightarrow A$  avec  $A$  un seul attribut. Évitez des DF redondantes (par exemple, si l'on a déjà  $A \rightarrow B$  et  $B \rightarrow C$ , il est inutile d'ajouter  $A \rightarrow C$ ). Les DF incorrectes, comme  $\text{Classe} \rightarrow \text{Branche}$ , seront pénalisées.
2. Donnez la clé (toutes les clés s'il y en a plusieurs) de ce schéma.
3. Est-ce que ce schéma est en 3NF ? Expliquez.

.../4

1. Les DF :

.../1

2. Les clés :

.../1

3.  Oui, ce schéma est en 3NF.  Non, ce schéma n'est pas en 3NF.

Cochez une case. Explication :

**Question 3** Pour la base de données de la question 1, donnez une requête, d'abord en algèbre SPCU, puis en calcul relationnel pour la question:

Donnez, pour chaque rangée de la table LIGNES\_DE\_COMMANDES, le prix de la pizza commandée .

Pour la base de données montrée, la réponse est (pour améliorer la lisibilité, les noms des colonnes – au lieu des chiffres 1,2,3,4,5 – sont montrés) :

Ref	Pizza	Grandeur	Quantité	PrixUnité
Q123	Forestière	medium	1	14
R456	Pepperoni	large	2	15
R456	Pepperoni	medium	1	13
R456	Forestière	medium	1	14
S789	Pepperoni	large	3	15

Vous pouvez utiliser les abréviations suivantes : L pour LIGNES\_DE\_COMMANDE, C pour COMMANDES, P pour PRIX. Soignez la lisibilité de vos requêtes.

Algèbre :

.../2

Calcul :

.../2

**Question 4** Pour la base de données de la question 1, donnez une requête, d'abord en algèbre SPCU, puis en calcul relationnel pour la question :

Donnez les références des commandes qui contiennent une pizza Forestière **et/ou** une pizza Pepperoni.

Pour la base de données montrée, la réponse est :

Q123
R456
S789

Algèbre :

.../2

.../2

Calcul :

**Question 5** Pour la base de données de la question 1, donnez une requête, d'abord en algèbre SPCU, puis en calcul relationnel pour la question :

Donnez les références des commandes qui contiennent à la fois une pizza Forestière et une pizza Pepperoni.

Pour la base de données montrée, la réponse est :  $\sqrt{R456}$

.../2

Algèbre :

.../2

Calcul :

**Question 6** La fanfare Saint-Martin possède différents instruments : flûtes traversières, clarinettes, saxophones (sopranos, altos, ténors, barytons), trompettes, trombones, . . . Un numéro unique est gravé sur chaque instrument. La fanfare met ces instruments à la disposition de ses membres. Au moment où un membre loue un instrument, on enregistre la date et les défauts éventuels de l'instrument (par exemple, "embouchure tordue" ou "deux petites bosses"). Un membre peut louer plusieurs instruments de différents types (par exemple, trompette et saxophone). Cependant, plusieurs membres possèdent leur propre instrument et ne font pas appel au service de location.

Pour chaque membre, on enregistre le(s) instrument(s) qu'il sait jouer, avec un niveau d'excellence (débutant, avancé, virtuose). Une personne peut, par exemple, être un trompettiste débutant et un saxophoniste virtuose. Il faut aussi connaître le nom, prénom, âge et adresse de chaque membre.

La fanfare s'engage dans un nombre de concerts. Chaque concert a lieu à une date et endroit précis (par exemple, concert du 24 décembre 2007 à l'église St-Martin à Ghlin). Tous les membres sont censés participer à chaque concert. Néanmoins, suite à certains problèmes d'absentéisme dans le passé, le secrétaire voudrait désormais enregistrer la présence des membres. Évidemment, un membre peut toujours se faire excuser; on enregistra alors la raison de son absence (par exemple, fièvre, examen à l'université, . . .).

La base de données doit pouvoir répondre, parmi d'autres, aux questions suivantes :

- Qui était absent, sans demande d'être excusé, au concert du 24 décembre 2007 à l'église St-Martin à Ghlin ?
- Qui sont les membres qui louent une trompette ?
- Quels trompettistes étaient présents au concert du 24 décembre 2007 à l'église St-Martin à Ghlin ?
- Qui atteint le niveau "virtuose" pour deux instruments différents ?

1. Dessinez un schéma entité-association (ER) pour cette application **sur le verso de la page 1**.

2. Donnez la traduction en modèle relationnel **sur le verso de la page 2**.

Le schéma entité-association (ER): Voir verso de la page 1.	.../8
La traduction en modèle relationnel: Voir verso de la page 2.	.../4