Département Licence	ANNÉE : 2006/2007 SESSION DE JANVIER 2007 **PARCOURS :** INF 3 **UE :** INF 109, Bases de données **Épreuve :** INF 109 EX **Date :** Vendredi 5 janvier 2007 **Heure :** 8 heures 30 **Durée :** 1 heure 30 Documents : non autorisés Épreuve de M. Alain GRIFFAULT

Code d'anonymat :

Avertissement

- La plus part des questions sont indépendantes.
- Le barème total est de 25 points car le sujet est assez long.
- Le barème est (approximativement) proportionnel à la difficulté de la question.
- L'espace laissé pour les réponses est suffisant (sauf si vous utilisez ces feuilles comme brouillon, ce qui est fortement déconseillé).

Le sujet

Le sujet porte sur une gestion simplifiée de cours et de salles.
Soit `EmploiDuTemps (Salle, TypeSalle, NbPlaces, Jour, Groupe, Matiere, Enseignant)` une relation et ses dépendances fonctionnelles :

- {`Salle`} $\longrightarrow$ {`TypeSalle, NbPlaces`} qui indique que le numéro de la salle détermine son nombre de places et son type.
- {`TypeSalle`} $\longrightarrow$ {`NbPlaces`} qui indique que le type d'une salle détermine son nombre de places.
- {`Enseignant`} $\longrightarrow$ {`Matiere`} qui indique qu'un enseignant ne donne des cours que dans une seule matière.
- {`Salle, Jour`} $\longrightarrow$ {`Groupe, Matiere`} qui indique qu'une salle est occupée pendant toute une journée par un groupe unique et pour une seule matière.
- {`Groupe, Matiere`} $\longrightarrow$ {`Enseignant`} qui indique que pour les élèves d'un groupe, la matière détermine l'enseignant.

Les principales simplifications concernent la notion de créneau horaire qui correspond à une journée, et les enseignants qui ne font cours que dans une seule matière. Par exemple :

Salle	TypeSalle	NbPlaces	Jour	Groupe	Matiere	Enseignant
Phy A2	Amphi	250	5 janvier 2007	INF3	Bases de donnees	Griffault

spécifie que vous êtes en train de lire cette phrase.

Exercice 1 (Requêtes SQL sur *EmploiDuTemps* **(12 points))**

Question 1.1 (1 point) *Après en avoir donné une écriture algébrique, écrire une requête SQL qui caractérise les* ***`Enseignant`*** *ayant donné au moins un cours en 2006.*

Question 1.2 (1 point) *Écrire une requête SQL qui caractérise les* **`Enseignant`** *ayant donné au moins un cours dans deux types de salle différents.*

Question 1.3 (1 point) *Écrire une requête SQL qui caractérise les* **`Groupe`** *qui ne savent pas quoi faire lorsqu'ils doivent être dans deux salles différentes le même jour.*

Question 1.4 (1 point) *Écrire une requête SQL qui caractérise les* **`Enseignant`** *qui ne savent pas quoi faire lorsqu'ils doivent être dans deux salles différentes le même jour.*

Question 1.5 (2 points) *Donnez deux contraintes SQL entre les attributs afin que les deux requêtes précédentes retournent toujours un ensemble vide.*

Question 1.6 (2 points) *En supposant que :*
- $\{$`Salle, Jour`$\}$ *soit une clef candidate ;*
- *les salles 346 et 213 soient déjà présentes dans la base,*
- *la salle 346 soit utilisée le 8 mars 2006 ;*

écrire une requête SQL qui ajoute l'enregistrement : "le 7 mars 2007, la salle 213 sera utilisée comme la salle 346 l'était le 8 mars 2006."

Question 1.7 (2 points) *Traduisez l'expression algébrique suivante dans laquelle* **Ens** *est une abréviation de* **Enseignant** *et* **EDT** *de* **EmploiDuTemps**

$$\begin{aligned} R &= \pi[\mathit{Ens}](EDT) - \\ &\quad \pi[\mathit{EDT1.Ens}](\sigma[\mathit{EDT1.Ens} = \mathit{EDT2.Ens} \ \wedge\ \mathit{EDT1.Salle} \neq \mathit{EDT2.Salle}](\alpha[\mathit{EDT} :\mathit{EDT1}] \times \alpha[\mathit{EDT} :\mathit{EDT2}])) \end{aligned}$$

en une requête SQL, puis expliquez ce qu'elle calcule.

Question 1.8 (2 points) *Écrire une requête SQL qui caractérise les* **Enseignant** *ayant fait cours dans toutes les salles.*

Exercice 2 (Normalisation (7 points)) *Le schéma conceptuel de la relation* **EmploiDuTemps** *comprend :*
- *les dépendances fonctionnelles définies dans le sujet.*
- *les deux contraintes définies à la question 1.5.*

Question 2.1 (1 point) *Donnez toutes les clefs candidates de la relation* **EmploiDuTemps**.

Question 2.2 (1 point) *Même si l'on suppose qu'il n'y a aucun doublon dans* **EmploiDuTemps**, *justifiez pourquoi la relation* **EmploiDuTemps** *n'est pas en troisième forme normale.*

Question 2.3 (2 points) *Appliquez un algorithme (ou une technique) de normalisation pour obtenir une décomposition, sans perte d'information, de la relation* **EmploiDuTemps** *en un ensemble de relations au moins en troisième forme normale. Vous n'écrirez sur la copie que les nouvelles relations et les dépendances fonctionnelles qui sont à la base des projections effectuées.*

Question 2.4 (3 points) *Après avoir précisé si votre décomposition est en BCNF ou bien seulement en 3NF, répondez aux questions qui vous concernent.*

Votre décomposition est en BCNF *:*

1. *Indiquez la dépendance fonctionnelle que vous avez perdue.*
2. *Indiquez comment s'expriment les deux contraintes de la question 1.5.*
3. *Donnez une requête d'insertion possible pour une de vos relations qui viole une dépendance fonctionnelle de la relation* ***EmploiDuTemps****.*

Votre décomposition est seulement en 3NF *:*

1. *Indiquez le problème de redondance qui subsiste.*
2. *Indiquez comment s'expriment les deux contraintes de la question 1.5.*
3. *Donnez une requête d'insertion qui nécessite que le SGBD évalue une contrainte inter-relations pour déterminer si elle est possible ou non.*

Exercice 3 (Modification du schéma (6 points)) *Afin de mieux optimiser l'emploi du temps, le concepteur décide d'ajouter une relation* **`Repartition (Eleve, Groupe)`** *qui précise la liste des étudiants dans chacun des groupes. Il n'y a pas de dépendance dans cette relation, ce qui signifie qu'un étudiant peut appartenir à plusieurs groupes.*
Dans cet exercice, vous utiliserez au choix soit la relation initiale **`EmploiDuTemps`**, *soit l'ensemble des relations que vous avez obtenu à la question 2.3.*

Question 3.1 (2 points) *Écrire une requête SQL qui caractérise les* **`Eleve`** *qui ne savent pas quoi faire lorsqu'ils doivent être dans deux salles différentes le même jour.*

Question 3.2 (2 points) *Écrire une requête SQL qui caractérise les mauvaises attributions de salles pour un cours, car elles ne sont pas suffisamment grandes pour que tous les élèves puissent s'asseoir.*

Question 3.3 (2 points) *Proposer un nouveau schéma conceptuel (liste de dépendances fonctionnelle, liste de contraintes) pour gérer l'emploi du temps, qui tienne compte des faits qu'un même élève peut appartenir à plusieurs groupes, et que plusieurs groupes peuvent être regroupés dans une même salle pour assister à un cours fait par un même enseignant.*