

**Question 1 : Bases de Données Actives (5 points)**

Considérez la base de données relationnelle suivante:

- **Employé**(#matricule,nom,prénom,adresse,#départ)  
#départ references Département.#départ
- **Département**(#départ,nomDépart,#matrMgr)  
#matrMgr references Employé.#matricule
- **DépartLocalisation**(#départ,localisation)  
#départ references Département.#départ
- **Projet**(#projet,nomProjet,localisation,#départ)  
#départ references Département.#départ
- **Travail**(#matricule,#projet,nbHeures)  
#matricule references Employé.#matricule  
#projet references Projet.#projet

La base de données doit vérifier les contraintes suivantes :

1. Le manager d'un département doit être employé du département
2. Un employé ne travaille que dans des projets de son département
3. Un employé travaille au plus 35 h/semaine dans tous ses projets
4. Un projet ne peut avoir plus que 5 employés
5. La localisation d'un projet doit être une des localisations de son département.

Pour chacune de ces 5 contraintes établissez en Starburst une règle active qui se déclenche lors d'une violation et réalise les actions de réparation nécessaires. Dans les 5 règles au moins une doit se déclencher avec chacun des événements INSERT, DELETE et UPDATE. Commentez chacune des règles.

**Question 2 : Bases de Données Temporelles (5 points)**

Dans une application de gestion de risques de montagne considérez la base de données temporelle suivante :

- **Parcelle**(#parcelle,commune) as valid state day
- **GéométrieParcelle**(#parcelle,géométrie) as valid state day
- **Personne** (#national, nom, prénom, adresse)
- **Possède** (#national, #parcelle, pourcentage) as valid state day
- **Avalanche**(#avalanche, magnitude, géométrie) as valid event minute

Les attributs de type géométrie sont définis sur un Type de Données Abstrait qui définit un ensemble de méthodes (area, perimeter, ...) et un ensemble d'opérateurs (contains, overlaps, disjoint, equals ...) Par exemple A.géométrie.area permet de déterminer la surface totale

d'une géométrie et A.géométrie overlaps B.géométrie permet de vérifier que les deux géométries ont une intersection non vide.

Ecrivez en TSQL2 les requêtes suivantes :

1. Donnez les identificateurs des parcelles qui ont été affectés par des avalanches pendant l'année 2001.
2. Donnez les identificateurs des parcelles courantes dont la géométrie n'a pas changé depuis 1980.
3. Donnez les identificateurs des propriétaires qui n'ont jamais été affectés par des avalanches.
4. Donnez pour chaque commune le nombre total d'avalanches pendant l'année 2001.
5. Donnez pour les avalanches survenues pendant l'année 2001 la surface totale de l'avalanche et le nombre de parcelles qui ont été affectés.

**Question 3 : Bases de Données Déductives (5 points)**

Considérez la base de données relationnelle suivante:

- **AnnéeEtudes**(CodeAnnée,Intitulé,Faculté)
- **AnnéeCours**(CodeAnnée,Mnemo)  
CodeAnnée references AnnéeEtudes.CodeAnnée  
Mnemo references Cours.Mnemo
- **Inscrit**(#étudiant, CodeAnnée)  
CodeAnnée references AnnéeEtudes.CodeAnnée
- **Cours**(Mnemo,Intitulé,HeuresTh,HeuresTP,Professeur)
- **CoursHoraire**(Mnemo,SemDébut,SemFin,JourSemaine,HeureDébut,HeureFin,Local)  
Mnemo references Cours.Mnemo  
Local references Auditoire.Local
- **Auditoire**(Local,Bâtiment,NbrePlaces)

Ecrivez en Datalog les prédicats suivants.

1. **ProfPopulaire(P,F)** : le professeur P donne cours dans toutes les années d'études de la faculté F.
2. **ConflitHoraire(A)** : l'année d'études A a deux cours programmés en même temps
3. **ConflitAuditoire(C,A)** : L'auditoire A n'a pas assez de places pour accueillir les étudiants inscrits au cours C.
4. **ListeOrdCours(A,L)** : L est la liste de cours d'une année d'études A ordonné par mnémonique.
5. **NombreHeures(A,NbTh,NbTP)** : NbTh et NbTP est le nombre d'heures théoriques et de TP d'une année d'études.

**Question 4 : Bases de Données Objet (5 points)**

Soit la base de données de constructeurs de véhicules suivante :

```
Struct Adresse { String rue; String numéro; String codePostal; String ville; }  
class Personne (extent Personnes ) {  
    attribute String nom; attribute Integer age; attribute Adresse domicile ;
```

```

        relationship Set<Véhicule> conduit inverse Véhicule::conduitPar;
    }
class Employé extends Person (extent Employés) {
    attribute set<String> diplômes ; attribute Float salaire;
    relationship Filiale travaille inverse Filiale::employés;
    relationship Société estPrésident inverse Société::président;
    relationship Filiale estManager inverse Filiale::manager;
}
class Société (extent Sociétés) {
    attribute String nom ; attribute Adresse siègeSocial ;
    relationship Employé président inverse Employé::estPrésident;
    relationship set<Filiale> filiales inverse Filiale ::société ;
    relationship set<Véhicule> construit inverse Véhicule ::constructeur ;
}
class Filiale (extent Filiales ) {
    attribute String nom ; attribute Adresse adresseSiège ;
    relationship Société société inverse Société ::filiales;
    relationship Employé manager inverse Employé ::estManager;
    relationship set<Employé> employés inverse Employé ::travaille ;
}
class Véhicule (extent Véhicules) {
    attribute String modèle ; attribute String couleur ;
    relationship Société constructeur inverse Société ::construit ;
    relationship set<Personne> conduitPar inverse Personne ::conduit ;
}

```

Ecrivez en OQL les requêtes suivantes.

1. Donnez le nom des employés qui travaillent dans une filiale d'une société dont le président gagne plus que 5000, donnez également le nom de la société
2. Pour les sociétés qui ont une filiale dans la même ville que leur siège social donnez le nom et l'adresse de la société ainsi que les adresses de ses filiales dans la même ville que leur siège social.
3. Donnez pour chaque société le nombre total d'employés qui travaillent dans toutes ses filiales
4. On considère que le parc automobile d'une filiale est constitué par l'ensemble de véhicules conduits par les employés de la filiale. Donnez pour chaque filiale (a) le nom de la filiale et (b) un ensemble de couples (constructeur, nombre de véhicules) pour les constructeurs du parc automobile de la filiale qui sont différents de la société mère de la filiale.
5. Pour les filiales qui ont au moins 50 employés qui habitent dans une autre ville que le siège de la filiale donnez le nom de la filiale et le nombre moyen de voitures conduites par les employés de la filiale de plus de 40 ans.

**N.B : Documents autorisés.**

**Bon travail.**