

**Examen Bases de Données  
— (Durée 1h30)**

**Exercice n° 1 : Conception de bases de données relationnelles**

Pour faire face au trafic illégal de produits prohibés (interdits), une direction de la douane algérienne veut se doter d'une base de données permettant de protéger, efficacement, nos frontières devant la hausse vertigineuse de ce phénomène.

La direction de douanes possède une liste de produits interdits. Chaque produit est décrit par un code unique (codp), une désignation (desp), une famille de produits (famp) et la quantité illégale (qtep).

Des brigades de douaniers sont constituées périodiquement. Chaque brigade est décrite par un numéro unique (numb), une date de création (datb) et durée d'action (durb). Le champ d'exercice de chaque brigade peut être à travers une ou plusieurs communes d'une wilaya donnée. Chaque brigade est formée de plusieurs douaniers. Un douanier peut être affecté à plusieurs brigades dans le temps mais il n'est affecté qu'à une seule brigade à un moment donné.

Le douanier faisant partie d'une brigade doit être enregistré à travers les données telles un matricule unique (matd), un nom (nomd), un prénom (pred), une date et lieu de naissance (datd et lied), un numéro de mobile (mobd), une adresse (adrd), un grade de carrière (grad) et une fonction dans la brigade affectée (fond).

On dote les brigades par un ensemble d'équipements sophistiqués à la hauteur du défi lancé tels des véhicules tout terrain, des hélicoptères, des caméras infra-rouges, ... etc. On garde la trace de ces moyens à travers les informations code (code), désignation (dese), famille équipement (fame) et le nombre correspondant (nbre). On doit connaître les équipements affectés aux brigades.

Au cours de sa tournée, une brigade peut intervenir suite à un mouvement suspect de personnes dans une région désertique pendant un horaire inhabituel. Si des produits interdits sont trouvés, la brigade établit un procès verbal d'intervention identifié par un numéro (numi) remplissant les rubriques telles description de l'intervention (desi), date (dati), heure (heui), lieu de l'intervention (lief), commune (comi).

Suite à une intervention, plusieurs personnes peuvent être arrêtées en possession (ou non) d'un ou plusieurs produits interdits avec des quantités correspondantes spécifiques. Chaque personne arrêtée est décrite par un numéro unique (nump), un nom (nomp), un prénom (prep), une date et lieu de naissance (datp et liep), une adresse (adrp), une profession (prosp).

Au cours d'une intervention, on constate souvent des dommages pouvant survenir exceptionnellement tel des accidents, des blessures, des morts, ... etc. On notifie ceux-ci dans la rubrique dégât du pv. Cette rubrique est représentée sous forme tabulaire avec les données suivantes n° dégât (ndeg) qui est un numéro d'ordre séquentiel, la personne touchée (pouvant être un douanier ou un contrebandier), son état de santé (etap), l'équipement et son état (etae) ainsi qu'une observation (obsd).

Le pv porte une date d'établissement et est visé par 3 douaniers de la brigade.

**Questions :**

- Donner l'ensemble des dépendances fonctionnelles.
- Déterminer un schéma relationnel en 3FN en appliquant l'algorithme de synthèse.

Examen Final de Base de Données  
(Durée 1h 30)

Exercice 1 : Conception d'une Base de données relationnelle. 9

Une Auto-école souhaite construire une base de données pour gérer les examens théoriques de code de la route de ses élèves. Une Auto-école est caractérisée par un nom (NomAE), une adresse ainsi que le nom de son directeur.

Chaque élève est identifié par un numéro (NumElv) unique dans l'auto-école et est caractérisé par un nom (NomE), un prénom (PrenE), une adresse (AdrE) et une date de naissance (DnE).

Chaque élève assiste à plusieurs séances de code. Chaque séance identifiée par (Code-Séance) et est caractérisée par une date et une heure. Une séance est assurée par un moniteur identifié par un numéro unique (Num-Mon). Il est nécessaire de garder les informations personnelles concernant un moniteur (Nom, Prénom, adresse, email et numéro de téléphone). A chaque séance de code, le directeur de l'auto-école choisit une série de questions sur un CD-ROM.

Chaque CD-ROM identifié par un code (Code-CD) et est édité par un seul éditeur (Nom-Ed). Il est composé de 6 séries ayant chacune un code (Code-Série) allant de 1 à 6. Chaque série est composée de 40 questions. Une série peut apparaître dans plusieurs CD.

Chaque question est identifiée par un intitulé (Intitulé-Qst) et est caractérisée par une réponse, un niveau de difficulté et un thème. Une même question peut apparaître dans plusieurs séries avec un numéro d'ordre pour chaque série ; par exemple une même question peut apparaître comme question N° 3 de la série 2 dans le CD-ROM 15 et comme question N° 12 de la série 9 du CD-ROM 4.

Une même série peut être projetée plusieurs fois à des séances différentes.

Lorsqu'un élève assiste à une séance, il obtient le nombre de fautes (une note sur 40) qu'il a fait pour la série passée pendant la séance.

Lorsqu'un élève a obtenu au cours des quatre dernières séances auxquelles il a assistées, un nombre de fautes inférieur ou égal à 5, le directeur de l'auto-école l'autorise à passer l'examen théorique du code de la route.

Chaque examen identifié par (Code-exam) est programmé à une date donnée (un seul examen pour une date donnée) et un lieu précis.

L'auto-école ne peut présenter que 8 élèves maximum à chaque date d'examen. On veut garder pour chaque étudiant le nombre de fautes commises durant l'examen pour un étudiant. Les élèves ayant obtenu plus de 5 fautes à l'examen sont recalés et doivent assister de nouveau à des séances de code avant de pouvoir se représenter à l'examen.

**Questions :**

1. Donnez les dépendances fonctionnelles.
2. Appliquez l'algorithme de synthèse pour construire le modèle relationnel en troisième forme normale.

## Exercice 2 : Langages relationnels.

Soit la base de données relationnelle suivante :

Spectacle ( Num-spectacle, Titre, Date-deb, Durée, Numsalle\*, Nom-Chanteur)

Concert ( Num-concert, Date, Heure, Num-spectacle\*)

Salle ( Numsalle, Nom, Adr, Capacité)

Billet ( Numbillet, Num-concert\*, Num-place, Catégorie, Prix, Num-spectateur\*)

Spectateur ( Num-spectateur, Nom-spectateur)

Produit ( Nom-producteur, Num-spectacle)

Assiste ( Num-spectateur, Num-concert)

Ecrire les requêtes afin de répondre aux questions suivantes :

En Langage Algébrique :

1. Quels sont les chanteurs qui sont producteurs de leurs spectacles ?  
2. Quels sont les producteurs qui n'assistent qu'aux spectacles qu'ils produisent ?

En langage Prédicatif :

3. Quels sont les chanteurs dont les spectacles ne se font qu'à la salle Mougar ?  
4. Quels sont les chanteurs ayant fait des concerts dans toutes les salles ?

En langage SQL :

5. Définir une vue pour répondre à la requête :

Quels sont les spectateurs ayant dépensé la plus grande somme pour assister aux différents concerts du spectacle s1 ?

6. Quelles sont les salles dont la capacité est la plus grande ?  
7. Quelles sont les concerts du spectacle S1 qui ont affiché complet ?

COPIE  
ORIGINALE

Examen de Rattrapage  
Bases de Données  
(Durée 1h30)

Exercice N°1 :

L'organisme El-Djazair Seha veut constituer une base de données sur les moyens de santé mis au service de la population dans tout le pays.

Pour chaque wilaya, on veut avoir une trace sur l'état de ses institutions de santé telles les hôpitaux et les cliniques (étatiques et privées).

Une institution de santé est décrite par un numéro unique (numi), un nom (nomi), un type d'institution (typei) pouvant être : CHU, EHS, ..., le propriétaire (pro-i), une adresse (adr-i), un numéro de téléphone (tel-i). L'institution est dirigée par un administrateur spécifié par les informations suivantes : matricule unique (matdir), nom (nomdir), prénom (predir), et grade (gradir).

On veut connaître pour un administrateur, toutes les institutions occupées précédemment avec la période d'occupation (date d'affection et période d'occupation).

Chaque institution possède plusieurs services de spécialité médicale décrit par un nom (nomserv) tels PEDIATRIE, CARDIOLOGIE, ORTHOPEDIE... Pour chaque service de l'institution, on veut connaître le nombre du personnel médical tel que : nombre de généralistes (nbg), de spécialistes (nbs), et de main d'œuvre Spécialisée (nbms). D'autre part, chaque service est équipé d'un certain nombre de lits (nbl) et d'équipements (nbe) tels échographe, radio standard et radio.

L'activité médicale de chaque service est appréciée à travers des indicateurs mensuels (calculés par mois et année) tel nombre moyen de patients entrants (nbpe) et nombre moyen de patients sortants (nbps).

Pour pallier au manque de spécialistes dans le sud du pays, Chaque service d'une institution du sud est jumelé avec des services d'une institution du nord. Un service du sud est jumelé avec un seul service du nord à la fois pendant une durée donnée (date de début et date fin). Les responsables du suivi de ce jumelage sont les directeurs des institutions (leurs matricules, noms et prénoms) concernées.

- a) Donner l'ensemble des dépendances fonctionnelles.
- b) Déterminer un schéma relationnel 3 FN pour cette base de données en appliquant l'algorithme de synthèse

## Exercice N°2 :

Considérons le schéma relationnel suivant de la base de données ZOO:

Employes(nomE, adresse)

Responsables(noAllee, nomE)

Cages(noCage, noAllee, Etat) Etat : "occupée" / "inoccupée"

Gardiens(noCage, nomE)

Animaux(nomA, sexe, type, pays, anNais, noCage)

Maladies(nomA, date, nomM)

Les animaux se trouvent dans des cages. Les cages se situent dans des allées. Chaque allée a un responsable. Les cages sont gardées par des gardiens. On a l'historique des maladies des différents animaux.

a) Exprimer les requêtes suivantes en langage Algébrique :

1. Donner le nom du responsable de l'animal appelé TIGRE-DOR

2. Donner le nom des animaux de type LION venant du pays KENYA n'ayant jamais été atteints de maladie.

b) Exprimer les requêtes suivantes en langage Prédicatif :

1. Donner les noms des responsables d'allée dont toutes les cages sont occupées.

2. Donner les noms employés gardiens dont tous les animaux gardés ont été malades au moins une fois.

c) Exprimer les requêtes suivantes en SQL :

1. Donner les noms des animaux de sexe MALE provenant de TANZANIE se trouvant dans l'allée du responsable BENSALAH

2. Donner les maladies qui touchent en moyenne 3 animaux.

3. Donner les noms des responsables des allées ayant le plus grand nombre de cages libres (inoccupées).

*Bon courage*

Examen Bases de Données  
(Durée 1h30)

**Exercice n° 1 : (3pts)**

Soit la relation Restaurant définie par le schéma suivant :

**Restaurant ( Num\_Menu, Nom\_Menu, Num\_Plat, Nom\_Plat, Type\_Plat )**

On considère F, l'ensemble des dépendances fonctionnelles de cette relation :

$$F = \{ \text{Num\_Menu} \rightarrow \text{Nom\_Menu}, \quad \text{Num\_Menu} \rightarrow \text{Num\_Plat}, \\ \text{Num\_Plat} \rightarrow \text{Nom\_Plat}, \quad \text{Num\_Plat} \rightarrow \text{Type\_Plat} \}$$

1. Quelle est la clé primaire de cette relation ?
2. Quelle est la plus grande forme normale de cette relation ?
3. Proposez une décomposition de cette relation en 3FN.

**Exercice n°2 : (9pts)**

Soit la base de données EDITION ayant le schéma relationnel suivant :

**Auteurs (NumAut, NomAut, PrénomAut, AdrAut)**

**Livres (NumLivre, Titre, NumEdit, AnnéeEdit)** (AnnéeEdit : l'année d'édition du livre)

**Editeur (NumEdit, NomEdit, AdrEdit)** (NomEdit : nom de la maison d'édition)

**Ecrit (NumAut, NumLivre)** (NumAut et NumEdit sont du même domaine)

Répondre aux requêtes suivantes dans le langage indiqué :

En algébrique:

- 1- Donner le numéro des auteurs qui éditent tous les livres qu'ils écrivent
- 2- Quels sont les éditeurs (numéro et nom) qui n'ont édité aucun livre de l'auteur Numéro 120

En prédictif :

- 3- Quels sont les noms des auteurs qui ont édité des livres qu'ils ont écrit
- 4- Quels sont les noms d'éditeurs qui n'éditent que des livres qu'ils écrivent

En SQL:

- 5- Quels sont les numéros des auteurs qui ont écrit le plus grand nombre de livres édités de l'année 2000 à l'année 2012.
- 6- Quels sont les numéros des auteurs dont les livres n'ont été édités que dans la maison d'édition de nom SCIENCE ET SAVOIR.

### Exercice n° 3 : (8pts)

On veut contrôler l'exploitation des ressources marines au niveau des ports de pêche d'El-Djazair à travers la conception d'une base de données. On veut intégrer les informations suivantes :

Le poisson est décrit par un code unique (codp), un nom (nomp), une description (desp) et une famille (famp).

Pour préserver les ressources marines vitales au pays, on doit essentiellement prendre en compte les points suivants :

1. Le respect du tableau de pêche annuel, établis par la direction Protection des ressources marines,
2. Le contrôle des activités de navire auprès des ports d'El-Djazair.

Pour le 1<sup>er</sup> point, on autorise la pêche dans des zones bien particulières. Une zone de pêche est spécifiée par les données suivantes: un numéro de zone unique (numz), une désignation (desz), une localisation (locz) et sa surface (surz). Chaque année, un tableau est élaboré contenant la période de pêche (date-debut, date-fin) et la quantité maximum de chaque poisson à pêcher (quantitéMax) pour chaque zone.

Pour le 2<sup>ème</sup> point, on doit gérer les entrées et les sorties de navire auprès d'un port d'El-Djazair. Un navire est caractérisé par les informations suivantes: un numéro qui l'identifie (numv), un nom (nomv), un type (typv), une vitesse (vitv), une longueur (lonv), son propriétaire (prov) et son gérant (gerv). Un port est caractérisé par son code unique (codep), son nom (nomp), la ville qui l'abrite (villep), sa surface (surp), son directeur (dirp).

Dès qu'un navire sort pour la pêche, la direction du port exige du gérant du navire un bon de sortie. Un bon de sortie contient les informations suivantes :

- Identification du port, du navire, du gérant, la date de sortie du navire, la durée estimée de la sortie en mer ainsi que l'identification des zones de pêche ciblées. Un numéro (nums) identifie ce bon de sortie.

A l'entrée d'un navire au port, le gérant de ce navire doit remettre un bon d'entrée identifié par un numéro (nume) et contenant les données suivantes:

- L'identification du port, du gérant, du navire, la date d'entrée, la durée effective, les zones effectivement visitées ainsi que les poissons péchés avec les quantités correspondantes.

#### Questions :

- 1) Déterminer l'ensemble des dépendances fonctionnelles.
- 2) En appliquant l'algorithme de synthèse pas à pas, proposer un schéma relationnel en 3<sup>ième</sup> forme normale pour cette base de données.

*Bon courage*

Exercice n° 1 : (3pts)

1. La clé primaire de la relation Restaurant est Num\_Menu (avec justification)
  2. La plus grande forme normale de Restaurant :
- 1FN: vérifiée car tous les attributs de la relation Restaurant sont atomiques
- 2FN: vérifiée car la relation Restaurant est en 1FN et tous ses attributs non clé sont en Df irréductibles (élémentaires) avec sa clé primaire Num\_Menu
- 3FN: la relation Restaurant doit être en 2FN (vérifiée) et tous ses attributs non clé doivent être en Df directe avec sa clé primaire Num\_Menu : Non vérifiée car Nom\_plat n'est pas en Df directe avec Num\_Menu puisque Num\_Plat → Nom\_Plat.
3. Décomposition de la relation Restaurant en 3FN.
- Principe de normalisation : effectuer des projections pour éliminer les dépendances transitives.  
Si R(A, B, C) et A est la clé primaire de R et B → C est une DF satisfaite par R, alors R peut être décomposée en : R2 (A, B) et R1 (B, C)

Restaurant (Num\_menu, Nom\_Menu, Num\_Plat, Nom\_Plat, Type\_Plat)  
Nom\_plat n'est pas en Df directe avec Num\_Menu (Num\_Plat → Nom\_Plat), De même pour Type\_Plat (Num\_Plat → Type\_Plat)

Restaurant sera décomposée en

Menu (Num\_menu, Nom\_Menu, Num\_Plat) en 3FN  
Plats(Num\_Plat, Nom\_Plat, Type\_Plat) en 3FN

Autre Solution : On peut appliquer l'algorithme de synthèse pour déterminer la décomposition 3FN

Exercice n°2 : (9pts)

Algébrique :

- 1-  $\pi_{\text{NumAut}}(\text{Ecrit}) - \pi_{\text{NumAut}}(\text{Ecrit} \cdot \pi_{\text{NumEdit}, \text{NumLivre}}(\text{livres}))$
- 2-  $\pi_{\text{NumEdit}, \text{NomEdit}}(\text{Editeur} \bowtie_{\text{NumEdit}} (\pi_{\text{NumEdit}}(\text{Editeur}) - \pi_{\text{NumEdit}}(\text{Livres} \bowtie_{\text{NumLivre}} \sigma_{\text{NumAut}=120}(\text{Ecrit}))))$

Prédicatif :

- 3-  $\{x.\text{NomAut}/ \text{Auteur}(x) \wedge \text{Ecrit}(y) \wedge \text{Livres}(z) \wedge x.\text{NumAut}=y.\text{NumAut} \wedge y.\text{NumLivre}=z.\text{NumLivre} \wedge y.\text{NumAut}=z.\text{NumEdit}\}$
- 4-  $\{x.\text{NomEdit}/ \text{Editeur}(x) \wedge \text{Livres}(y) \wedge \text{Ecrit}(z) \wedge \forall y (x.\text{NumEdit}=y.\text{NumEdit} \rightarrow \exists z (y.\text{NumLivre}=z.\text{NumLivre} \wedge z.\text{NumAut}=y.\text{NumEdit}))\}$

SQL:

- 5- 

```
SELECT NumAut FROM Ecrit x, Livres y
      WHERE x.NumLivre=y.NumLivre AND AnnéeEdit between (2000 AND 2012)
      GROUP BY NumAut
      HAVING COUNT(*) = (SELECT MAX(COUNT(*)) FROM Ecrit x', Livres y'
                          WHERE x'.NumLivre=y'.NumLivre AND AnnéeEdit between (2000 AND 2012)
                          GROUP BY NumAut);
```

## 6- Solution 1 (avec MINUS)

```
(SELECT NumAut FROM Ecrit x, Livre y, Editeur z  
WHERE x.NumLivre=y.NumLivre AND y.NumEdit=z.NumEdit  
AND z.NomEdit ='SCIENCE ET SAVOIR')  
MINUS
```

```
(SELECT NumAut FROM Ecrit x, Livre y, Editeur z  
WHERE x.NumLivre=y.NumLivre AND y.NumEdit=z.NumEdit  
AND z.NomEdit  $\neq$  'SCIENCE ET SAVOIR');
```

## Solution 2 (avec NOT EXISTS)

```
SELECT NumAut FROM Auteur a  
WHERE NOT EXISTS (SELECT * FROM Ecrit x  
WHERE x.NumAut=a.NumAut  
AND NOT EXISTS (SELECT * FROM Livre y, Editeur z  
WHERE x.NumLivre=y.NumLivre AND y.NumEdit=z.NumEdit  
AND z.NomEdit = 'SCIENCE ET SAVOIR'));
```

## Exercice n° 3 : (8pts)

1. Ensemble des dépendances fonctionnelles :

Codp  $\rightarrow$  nomp, desp, famp

numz  $\rightarrow$  desz, locz, surz

numz, date-debut, date-fin, codp  $\rightarrow$  quantitéMax (quantité max à pêcher par poisson par zone par période)

numv  $\rightarrow$  nomv, typv, vitv, lonv, prov, gerv

codep  $\rightarrow$  nomp, villep, surp, dirp

nums  $\rightarrow$  codep, numv, gerv, datesortie, durée estim

nume  $\rightarrow$  codep, numv, gerv, dateentré, durée\_eff, nums (un bon d'entrée correspond à 1 bon de sortie)

nume, numz, codp  $\rightarrow$  quantitésP (quantité pêchée par poisson par zone)

2. Application de l'algorithme de synthèse :

Etape 1 : Couverture minimale

Propriété 1: Membres droits des DFs singltons : Décomposer les DFs

Propriété 2 : Membres gauches des DFs irréductibles : Vérifiée

Propriété 3 : Aucune Df n'est redondante : Enlever les DFs redondantes qui sont :

nums  $\rightarrow$  gerv      nume  $\rightarrow$  codep      nume  $\rightarrow$  numv      nume  $\rightarrow$  gerv (justifier)

Etape 2 : Grouper les DFs par membres gauches

Etape 3 : Construire les relations : Les relations obtenues sont :

Poisson (Codp, nomp, desp, famp)

Zone (numz, desz, locz, surz)

Pêche (numz, date-debut, date-fin, codep, quantitéMax)

Navire (numv, nomv, typv, vitv, lonv, prov, gerv)

Port (codep, nomp, villep, surp, dirp)

Bon\_sortie (nums, codep, numv, datesortie, durée estim)

Bon\_entré (nume, dateentré, durée\_eff, nums)

Zones\_visitées (nume, numz, codp, quantitésP)

Zones\_ciblées (nums, numz)

N. ABDAT

Module de Bases de Données  
Examen (Durée : 1h 30mn)

Exercice 1 : ( 04.5 pts)

Soit la relation suivante décrivant les courses de voitures :

Course ( NomCourse, DateCourse, Matricule, Marque, Rang, Modèle )

et l'ensemble de Dfs suivant : { NomCourse → DateCourse, Matricule → M  
Matricule → Modèle, Modèle → Marque, NomCourse, Matricule }

1. Quelle est la clé primaire de cette relation ? (justifier).
2. Quelle est la plus grande forme normale de cette relation ? (justifier)
3. Proposez une décomposition de cette relation en 3FN. (justifier)
4. Cette décomposition préserve-t-elle les Dfs ? (justifier)
5. Cette décomposition est-elle en BCNF ? (justifier)

Exercice 2 : ( 06 pts)

Le système de traitement des contraventions de la police a pour but d'enregistrer le règlement de la circulation et d'aviser la commission des infractions pour l'étude et d'établir des verdicts. La base de données de ce système implique donc des info automobilistes, les contraventions, les policiers, les commissions ....

Les propriétés liées à l'automobiliste comprennent le numéro de permis de conduire qui est Permis), le nom (Nom-A), l'adresse (Adresse-A), la date de naissance (Date-renouvellement de permis) (Date-renouvellement).

Les propriétés liées aux contraventions sont le numéro de l'infraction (Num-C) qui est commission, le lieu (Lieu-C), la date de l'infraction (Date-C), l'heure de l'infraction (H), de l'accusation (Motif), la date de l'audience (Date-A), le montant de l'amende (Mont-paiement de l'amende (Date-P)).

Une contravention est établie par un policier, qui la transmet à la commission afin de décisions (un verdict).

Pour simplifier, on considère qu'un policier est décrit par un nom qui est unique (Nom-P) et la commission est décrite par un nom qui est aussi unique (Nom-Commission).

Un automobiliste peut faire plusieurs infractions et donc avoir plusieurs contraventions. Une contravention concerne un seul automobiliste et est fournie par un seul policier.

Au terme de la date de l'audience (Date-A), la commission des infractions siège et émet le résultat du permis, suspension de permis, ...).

Nous désirons de plus, garder pour des raisons de suivi et de contrôle, l'historique des infractions dans les différentes commissions contre un automobiliste.

1. Déterminer toutes les dépendances fonctionnelles décrites dans l'énoncé.
2. Elaborer un schéma relationnel en 3NF en appliquant l'algorithme de synthèse (3NF).

### Exercice 3 : ( 89.5 pts)

Nous nous intéressons à la gestion des matchs de foot ball de la coupe du monde. Nous proposons ci-dessous une portion du schéma relationnel de la base de données construite. Pour simplifier, on considère juste les matchs joués au premier Tour.

- Equipe (Pays, NumGroupe)
- Groupe (NumGroupe, VilleGroupe)
- Match (NumMatch, Pays1, Pays2, NbButP1, NbButP2, DateMatch)
- Joueur (NomJ, Pays, Position)
- But (NumMatch, NomJ, Minute)

Remarques :

La relation *Match* signifie que Pays1 a marqué NbButP1 dans son match déroulé à la date DateMatch contre Pays2 qui a marqué NbButP2 ; le gagnant du match étant celui qui a marqué le plus de buts.

La relation *But* signifie que le joueur de nom NomJ a marqué un but dans le match n° NumMatch. L'attribut Minute décrit l'instant du marquage du but.

Répondre aux requêtes suivantes :

En algébrique :

1. Quels sont les pays qui ont gagné tous leurs matchs.
2. Quels sont les matchs (NumMatch et DateMatch) où Saifi et Djebbour ont marqué des buts.

En prédictif :

3. Donner les noms des joueurs du groupe N°2 qui ont marqué des buts.
4. Quels sont les pays qui n'ont jamais gagné.

En SQL :

5. Afficher les résultats des matchs par groupe (les 2 pays et le score).
6. Qui est le buteur durant ce tour de la coupe du monde (Celui qui a marqué le plus grand nombre de buts dans l'ensemble des matchs)

Bon courage

## Corrigé Examen B1)

### Exo 1 (4,5 p)

(a) 1/ clé primaire = (NomCours, NatCours)

Demande

Supposons

$\left\{ \begin{array}{l} (\text{NomCours}, \text{NatCours}, \\ \text{Modèle}) \rightarrow \text{DateCours} \\ \text{car NatCours} \rightarrow \text{Modèle} \end{array} \right.$

(b) 2/ Cours est en 1FN

Cours n'est pas en 2FN car DateCours n'est pas en 2FN

Df élémentaire avec la clé comme NomCours  $\rightarrow$  DateCours.

de m<sup>me</sup> pour Marque et Modèle

$\Rightarrow$  plus grande forme normale de Cours est la 1 FN.

(c) 3/ Cours (NomCours, NatCours, DateCours, Marque, Modèle, Rang)

Décomposition de Cours en Relatifs en 2FN :

Cours dépend de  $\left\{ \begin{array}{l} R_2(\text{NomCours}, \text{NatCours}, \text{Marque}, \text{Modèle}, \text{Rang}) \\ R_2(\text{NomCours}, \text{DateCours}) \text{ car } \text{NatCours} \rightarrow \text{DateCours} \end{array} \right.$

$R_2$  est en 2FN

$R_2$  dépend de  $\left\{ \begin{array}{l} R_3(\text{NomCours}, \text{NatCours}, \text{Modèle}, \text{Rang}) \\ R_4(\text{NatCours}, \text{Marque}) \text{ car } \text{NatCours} \rightarrow \text{Marque} \end{array} \right.$

$R_4$  est en 2FN

$R_3$  dépend de  $\left\{ \begin{array}{l} R_5(\text{NomCours}, \text{NatCours}, \text{Rang}) \\ R_6(\text{NatCours}, \text{Modèle}) \text{ car } \text{NatCours} \rightarrow \text{Modèle} \end{array} \right.$

$R_5$  est en 2FN

$\xrightarrow{\text{Exprimé directement}} R_7(\text{NatCours}, \text{Rang}, \text{Modèle})$

$\checkmark R_7$  est en 2FN

On obtient le schéma  $\{ R_2, R_4, R_5, R_7 \}$  qui est en 2FN

$R_2, R_4, R_5$  sont en 3FN

$R_7$  n'est pas en 3FN car  $(\text{NatCours} \rightarrow \text{Modèle}, \text{Modèle} \rightarrow \text{Rang})$   
 $\rightarrow \text{NatCours} \rightarrow \text{Rang}$  n'est pas direct.

$\rightarrow R_7$  c'est

$\left\{ \begin{array}{l} R_8(\text{NatCours}, \text{Modèle}) \\ R_9(\text{Modèle}, \text{Rang}) \end{array} \right.$

$\rightarrow$   ~~$R_8 \text{ et } R_9$~~  sont en 3FN

$R_8, R_9$  sont en 3FN

$\xrightarrow{\text{Exprimé directement}} R_{10}(\text{NomCours}, R_2, R_4, R_5, R_7, R_8, R_9)$ , en 3FN.

$R_{10}$  On peut utiliser l'algorithme de sy. Fls. comme 2 étapes.

R2 ( <u>NomClient, DateNaiss</u> )	{ NomClient -> DateNaiss } F1
R5 ( <u>NomClient, Matricule</u> )	{ NomClient -> Matricule } F2
R8 ( <u>Matricule, Model</u> )	{ Matricule -> Model } F3
R9 ( <u>Model, Range</u> )	{ Model -> Range } F4

Soit  $F^*$  l'ens des Df's initiale de Cours, il est clair que

$$F^* = (F_1 \cup F_2 \cup F_3 \cup F_4)^* \Rightarrow \text{Df's préservés.}$$

) ds toutes les relations, les seuls déterminants sont  
la clé  $\Rightarrow$  BCNF vérifié.

### Exo2 (6pt)

#### 1) des Df's

JurPermis  $\rightarrow$  NumA  
 "  $\rightarrow$  AdrA  
 "  $\rightarrow$  Date-N.  
 "  $\rightarrow$  Date-Renew

NC, NomC  $\rightarrow$  LieuC  
 "  $\rightarrow$  dateC  
 "  $\rightarrow$  heurC  
 "  $\rightarrow$  Montf  
 "  $\rightarrow$  Date-A  
 "  $\rightarrow$  Montant  
 "  $\rightarrow$  Date-P.  
 "  $\rightarrow$  NumPai  
 "  $\rightarrow$  NumPermis  
 "  $\rightarrow$  Verdict

NumC, dateA, NumPermis  $\rightarrow$  Verdict  
 " " " "  $\rightarrow$  NC

pti vérifiée : n'a été singulier  
pti vérifiée : mb gdi inéchouable

H : la Df 15 est redondante :

NumC, dateA, NumPermis - NC

NumC, dateA, NumPermis  $\rightarrow$  NomC (trivial)

$\triangleright$  NumC, dateA, NumPermis - NC, NomC  
 m) + Df(14)  $\Rightarrow$  Df(15) à e : non

vts les autres Df's sont non redondantes

: CM

ceux de (14) en rev. sont : non

et ceux de (15) en rev. sont : non

G1 écrire les groupes par membre gauche des Df's  
3x eras : construire les relations (avant 3)

Automobiliste (NumPermis, NomA, adrA,  
 Date-N, DateRenouvellement)

Contravention (NC, NomC, LieuC, dateC,  
 heureC, Montf, DateA, Montant, Date-P,  
 NumPai, NumPermis, verdict)

OfficierVerdict (NumC, dateA, NumPermis,  
 NC)

RQ : Df's sur l'historique  
 peuvent être définies de  
 différents manières (on  
 élucide les Df's ci-dessus).

On compte 1 pt ; sur le  
 déterminant (NC, ..., C) pour  
 les Df's à (14)

et 2 pt sur la remarque  
 sur la C.M.

E303 9,5 pts

Algébrique

2) Pays ayant gagné tous leurs matches

$$\text{pay}_1 \in (\text{Equipe}) - \left( \begin{array}{l} \text{pay}_1 \in (\text{Match}) \cup \text{Match} \\ \text{NbButP}_1 \leq \text{NbButP}_2 \quad \text{pay}_2 \in (\text{Match}) \cup \text{Match} \\ \text{NbButP}_2 \leq \text{NbButP}_1 \end{array} \right)$$

3) Numéro de match où Saïf et Djebbi ont marqué des buts

$$\text{Match} \in \left( \begin{array}{l} \text{Match} \in (\text{NbMatch}, \text{dateMatch}) \cup \text{Match} \\ \text{NbMatch} \in (\text{NbMatch}, \text{NbMatch}) \cup \text{Match} \\ \text{NbMatch} \in (\text{NbMatch}, \text{NbMatch}) \cup \text{Match} \\ \text{NbMatch} \in (\text{NbMatch}, \text{NbMatch}) \cup \text{Match} \end{array} \right)$$

Prédicat

4)  $\{ x \cdot \text{NbM} \mid \text{Joueu}(x) \wedge \exists y \text{ leguip}(y) \wedge y \cdot \text{pays} = x \cdot \text{pays} \wedge y \cdot \text{NumG} = x \cdot \text{NbM} \}$

5)  $\{ x \cdot \text{pays} \mid \text{Equipe}(x) \wedge \exists y \cdot \text{Match}(y) \wedge ((y \cdot \text{pay}_1 = x \cdot \text{pay}_1 \wedge \text{NbButP}_1 > \text{NbButP}_2) \vee (y \cdot \text{pay}_2 = x \cdot \text{pay}_1 \wedge \text{NbButP}_2 > y \cdot \text{NbButP}_1)) \}$

SQ

SQL

5) Select ~~NumG~~ group by NumG, Pays, Pay1, NbButP1, NbButP2  
From Match x, Equipe y, Equipe z  
where x.Pay1 = y.Pay1  $\wedge$  x.Pay2 = z.Pay1  $\wedge$  y.NumG = z.NumG  
group by NumG, Pay1, Pay2, NbButP1, NbButP2;

6) Select NomF  
From But

group by NomF

having count(\*) = select count(\*)

From But  
group by NomF;



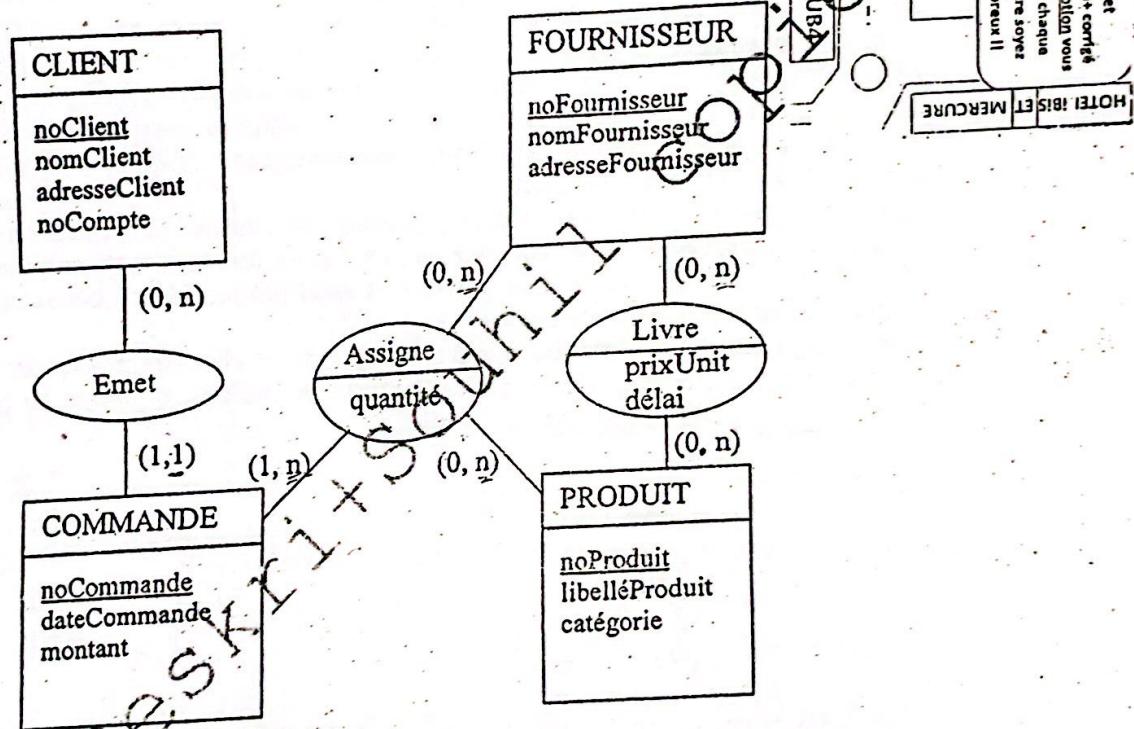
2009-2010

## EMD1 : Bases de Données

Durée : 2 heures (Documents non autorisés)

### Exercice n°1 : (7 pts)

Voici un schéma conceptuel Entité Association.



1- Donner le schéma CODASYL correspondant en appliquant les règles de passage.

- 2- Commentez et expliquez les affirmations ci-dessous :
  - a) Un client peut passer une commande pour un produit qui peut ne pas être encore assigné à un fournisseur (confié à un fournisseur agréé).
  - b) Un produit donné peut être livré ponctuellement sans qu'il soit assigné à un fournisseur ?
  - c) Une commande peut avoir plusieurs produits, chacun assigné à des fournisseurs différents ?
  - d) Est-il possible de représenter un produit pour lequel il y a un fournisseur attitré et cela sans que ce même produit soit encore l'objet d'une commande ?
  - e) Est-il possible d'avoir une commande pour un produit absent de la base de données ?

### Exercice n°2 : (6 pts)

On désire gérer les emplois du temps des différents personnels (*enseignants, enseignants-chercheurs et chercheurs*) de l'ESI, pour savoir à tout moment s'il est possible de les joindre, et où. Pour cela, on considère que, en dehors des périodes où ils peuvent être joints dans leur bureau, les personnels peuvent être en réunion, quel que soit leur statut. Une réunion est désignée par une date précise, une tranche horaire et une salle de réunion. On veut connaître les autres personnes participant à la réunion.

Chaque personne est désignée par son nom, son prénom, le bureau où on peut la joindre.

Les enseignants peuvent, de plus, être en cours. Un cours est identifié par la matière enseignée à laquelle est affectée toujours la même salle. Il est désigné par une période de début et de fin (ex. de février à mai), un jour de la semaine, une tranche horaire et une salle de cours. Plusieurs enseignants peuvent enseigner la même matière dans l'année, à des jours et créneaux horaire différents. Un enseignant peut enseigner plusieurs fois la même matière dans l'année, à des périodes différentes.

Les chercheurs peuvent être à certaines périodes de l'année en mission en dehors de l'ESI. Une mission est désignée par une date de début et de fin, un lieu de mission avec le numéro de téléphone correspondant. Les chercheurs appartiennent à un laboratoire dont on peut joindre le secrétariat en cas d'urgence.

Les enseignants-chercheurs sont à la fois enseignants et chercheurs, avec un pourcentage plus ou moins grand d'enseignement (par rapport à la recherche) à effectuer. Ils peuvent donc être soit en réunion, soit en mission, soit en cours.

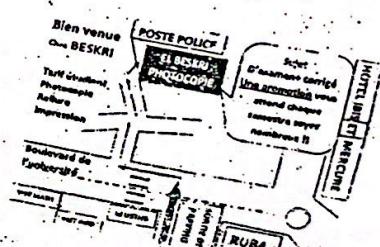
Questions:

1. Etablir le schéma Entité-Association de cette application.
2. En déduire un schéma de base de données relationnelle.

### Exercice n°3 : (4 pts)

Soit  $F = \{A \rightarrow EC; D \rightarrow C; AB \rightarrow E; CE \rightarrow B\}$  un ensemble de dépendances fonctionnelles définies sur la relation  $R(A, B, C, D, E)$ .

1. Démontrer que les dépendances fonctionnelles suivantes sont dérivables de l'ensemble  $F$  en utilisant les axiomes d'Armstrong (ainsi que les règles qui en découlent):  $AD \rightarrow EB$  et  $DE \rightarrow BC$
2. La dépendance fonctionnelle suivante peut-elle être déduite de  $F$ :  $AB \rightarrow D$  ?
3. Trouver une couverture minimale de cet ensemble  $F$
4. Quel(s) est (sont) la (les) clé(s) de  $R$ ? Justifier votre réponse.



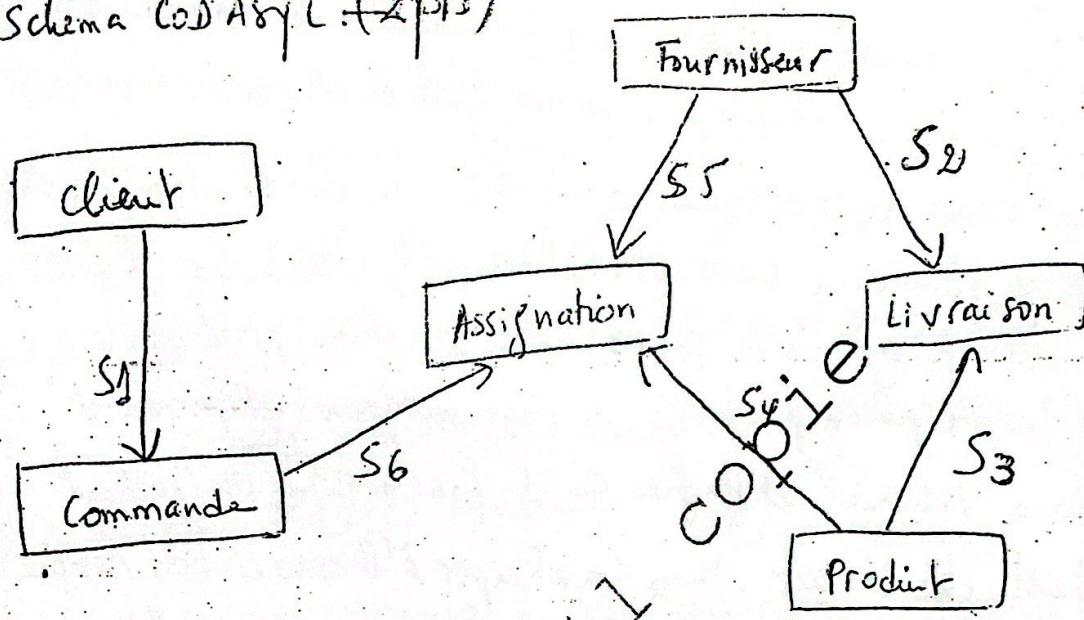
### Exercice n°4 : (3 pts)

Montrez que la règle de déduction « si  $AB \rightarrow C$  et  $C \rightarrow A$  alors  $C \rightarrow B$  » est fausse pour toute relation  $R$ . Supposez que  $A, B, C$  sont tous des attributs de  $R$ .

(1) GPO 1 (Q10)- 2010 BDD

Exo1.

1) Schéma CODASYL (2pts)



Description des records et pseudo records:

Client : noClient, nomClient, adresseClient, noCompte

Commande : noCommande, dateCommande, montant

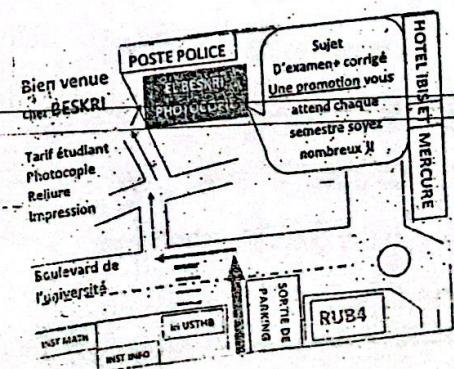
Fournisseur : noFournisseur, nomFournisseur, adresseFournisseur

Product : noProduit, libelleProduit, Catégorie

Assигнация : noProduit, noFournisseur, noCommande

quantité

Livraison : noProduit, noFournisseur, PrixUnit.., dolo



Exercice (Suite)

2) a) en raisonnant selon les cardinalités de l'association  
 AP "Emet", un client peut passer zéro ou plusieurs commandes.

mais - chaque commande doit être en association avec une ou plusieurs instances de "Assigne", c'est à dire plusieurs doublets formés d'un fournisseur et d'un produit.

La participation partielle de Fournisseur et Produit dans "Assigne" signifie qu'un fournisseur ou produit peut éventuellement ne pas participer à l'Association "Assigne".

Toutefois, dès que 1 produit est "commandé", il faut que le produit et le fournisseur existent déjà dans la BD pour concrétiser l'instance de l'Association ternaire.

AP b) Oui, car un produit présent dans la base peut ne pas être encore assigné conformément à (0, 1) de "Assigne", bien qu'il soit livrable par un fournisseur.

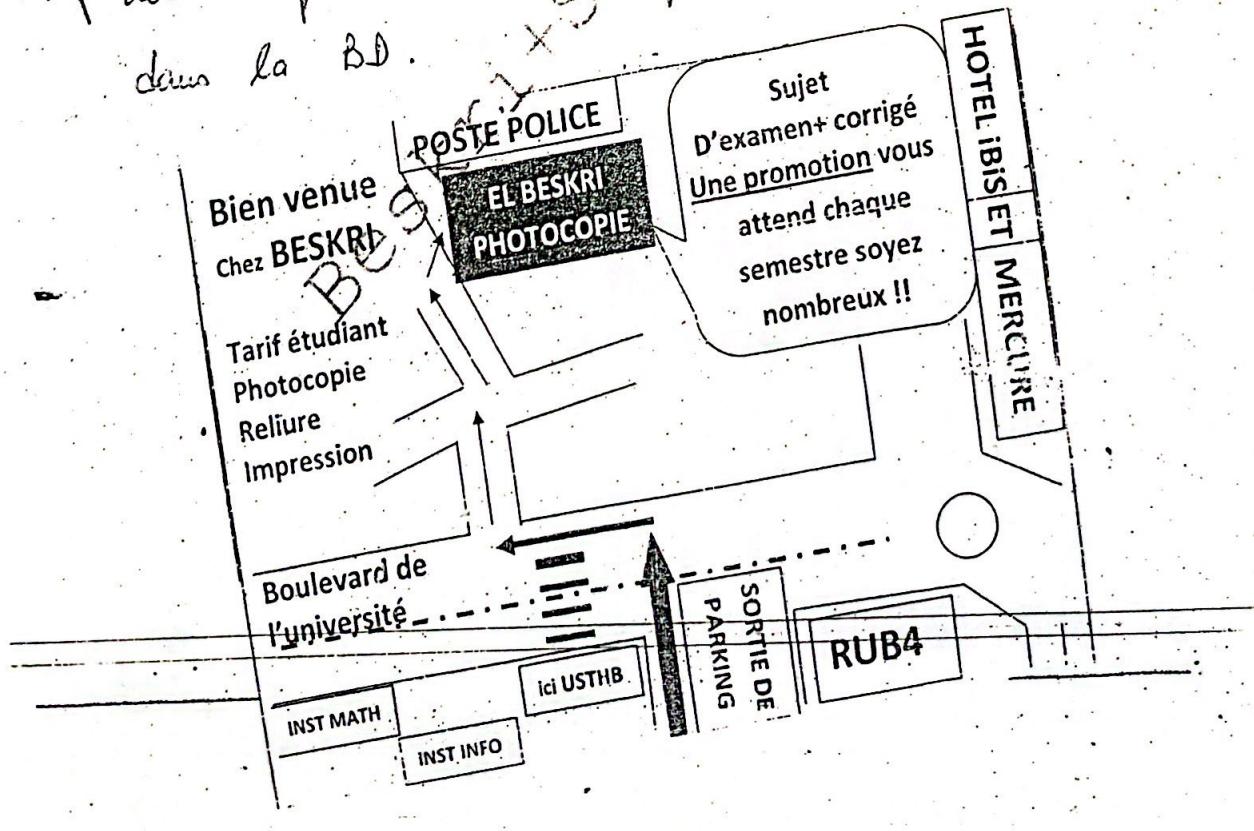
c) La Commande est associée par une ternaire à laquelle participent les entités "Fournisseur", "Produit" et "commande". Ainsi, une commande particulière peut référer à un produit assigné à un fournisseur particulier et la même commande peut référer à un autre produit assigné à un fournisseur différent du premier.



c) Ainsi les triplets suivants peuvent être des instances de "Assigne" :  $(c_1, p_1, f_1)$  et  $(c_1, p_2, f_2)$ . Toutefois, il n'y a pas de contrainte explicite dans le schéma qui oblige que deux produits différents soient assignés à des fournisseurs différents.

d) Oui, car la cardinalité 0 de l'association "Assigne", côté produit, autorise d'y représenter un produit particulier même si ce dernier n'est pas encore vendu.

e) Non, car une occurrence de l'association "Assigne" suppose qu'une commande soit mise en association avec un produit et un fournisseur existants dans la BD.



## Exo 2 (6 pts)

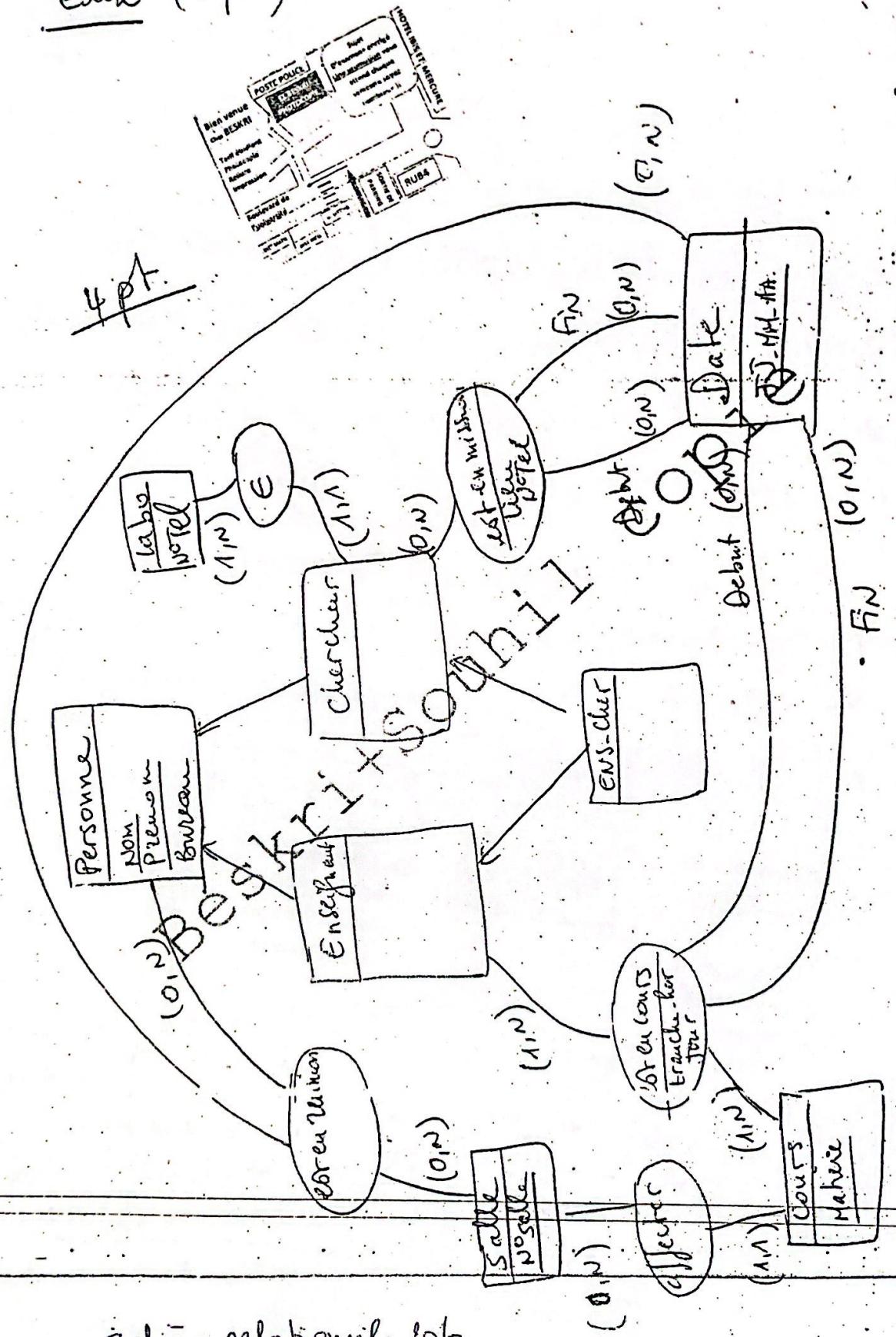


Schéma relationnel: 6 pt.

- Exo3 : AD → EB ?

$$A \rightarrow BC \Rightarrow A \rightarrow B \Rightarrow A \circ \rightarrow B \circ \Rightarrow A \circ \rightarrow B$$

$$AB \rightarrow E \Rightarrow ABD \rightarrow ED \Rightarrow \begin{cases} ABD \rightarrow E \\ A \rightarrow B \end{cases} \Rightarrow AD \rightarrow E$$

$$Q \vdash AD \rightarrow B \text{ et } AD \rightarrow E \Rightarrow \boxed{AD \rightarrow EB}$$

$D \in \rightarrow B C$  ?

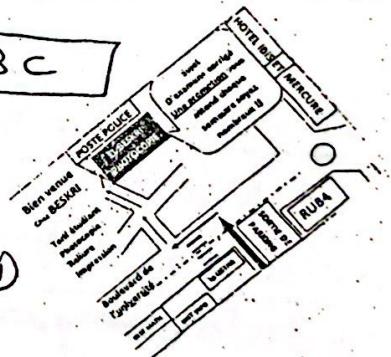
$$J \rightarrow C \Rightarrow DE \rightarrow CE \Rightarrow DE \rightarrow \text{ } \overset{\circ}{Q} \\ CE \rightarrow B \Rightarrow DC E \rightarrow DB \Rightarrow DC \overset{\circ}{E} \overset{\circ}{\rightarrow} B \quad \left. \right\} \Rightarrow DE \rightarrow B$$

०५

$$DE \rightarrow C \text{ et } DE \rightarrow B \Rightarrow \cancel{DE} \rightarrow BC$$

$$2) \{A, B\}^+ = \{A, B, C, E\}$$

01)  $D \notin \{A, B\}^+$  donc  $AB \rightarrow D$



3) A → B

$$A \rightarrow C$$

1pt D → 

$A B \rightarrow E$

$C_E \rightarrow B$

$A \rightarrow E$   
donc  $A \rightarrow E$  (éliminer ( $B$ ))

$A \rightarrow B$  est redondante car  $\{n\}^+ = \{A, C, E, R\}$

$A \rightarrow C$  et  $A \rightarrow E$  donc  $A \rightarrow CE$

et  $C \rightarrow B$  donc  $t \rightarrow B$  (par transitivité)

les autres  $\beta_j$  sont non redondantes.

Donc Cour. Min. = { A → E ; D → C ; A → E ,  

$$CE \rightarrow B }$$

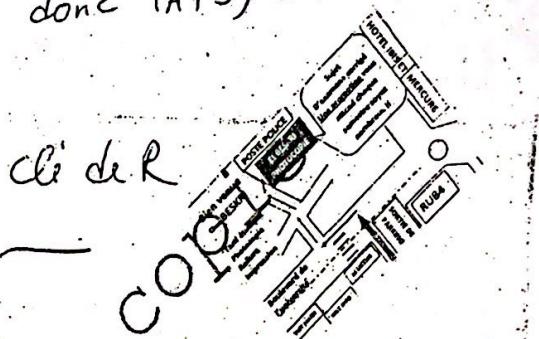
Exo3 (suite)

4) clé de R (A, D)

Justification A et D sont partagés uniquement par les parties gauches des DS donc A et D sont à la clé

1pt  $(A, D)^+ = \{A, D, C, E, B\}$  donc (A, D) détermine tous les attributs de R

(A, D) est donc la seule clé de R



Exo4 : Pour réfuter la validité de cette règle de déduction de toute autre règle de déduction, il suffit de construire une relation R satisfaisant  $A \rightarrow B \rightarrow C$  et  $C \rightarrow A$  mais ne satisfaisant pas le DS  $C \rightarrow B$ .

Un exemple de relation R qui réfute cette règle d'inférence est :

A	B	C	D
a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	c <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>
a <sub>2</sub>	b <sub>2</sub>	c <sub>2</sub>	d <sub>2</sub>

3 pts

$A \rightarrow B \rightarrow C$  est satisfaite  
(les valeurs de AB sont ≠)

$C \rightarrow A$  est satisfaite  
( $c_1 \rightarrow a_1$  pour les 2 tuples)

mais  $C \rightarrow B$  non satisfaite

$c_1 \rightarrow b_1$  dans le premier tuple  
 $c_1 \rightarrow b_2$  " " 2<sup>e</sup> tuple

6

## Rattrapage de Bases de Données

### Exercice N°1 :

L'office national des manifestations culturelles veut informatiser sa gestion des représentations théâtrales. Nous disposons des informations suivantes :

Les représentations sont données par plusieurs troupes théâtrales, chaque troupe est identifiée par un numéro unique (NUMT), possède un nom (NOMT), peut être professionnelle ou amateur selon son type (TYPET), et est composée d'un ensemble de comédiens, dont un est responsable de la troupe.

Un comédien est caractérisé par un numéro unique (NJMC), un nom (NOMC), et appartient à une seule troupe (on ne gère pas l'historique).

Chaque troupe peut interpréter des pièces de théâtre. Chaque pièce est identifiée par un numéro unique (NUMP), a un titre (TITREP), et est écrite par un auteur (NOMAUT). Une pièce peut être interprétée par différentes troupes, mais pour chaque interprétation il y a un seul metteur en scène (NOMMS).

Chaque comédien d'une troupe joue un rôle (NOMR) dans chaque pièce.

Plusieurs représentations d'une pièce par une troupe peuvent avoir lieu, à des dates différentes. Mais bien sûr à une date donnée une troupe ne peut donner qu'une seule représentation. Celle-ci se fait au niveau d'un théâtre.

Chaque théâtre est caractérisé par un numéro unique (NUMTH), un nom (NOMTH), et se trouve dans une ville (VILLETH).

- a) Donner l'ensemble des dépendances fonctionnelles ?
- b) Déterminer la base de données relationnelle 3NF selon l'algorithme de synthèse ?

### Exercice N°2 :

Considérons la base de données relationnelle suivante :

Cheval (NumCh, NomCh, SexeCh, NumP)

Propriétaire (NumP, NomP, Nationalité)

Jockey (NumJ, NomJ, DateNaissJ)

Course (NumC, NomC, DateC, PrixC)

Participe (NumCh, NumC, NumJ, Classement)

Le prix d'une course est le montant gagné par le premier.

Le classement est le rang du couple cheval, jockey dans la course (1<sup>er</sup>, 2<sup>ème</sup>, ..., etc).

B  
Exprimez les requêtes suivantes en langage algébrique :

- 1- Donnez les noms des jockeys n'ayant gagné aucune course
- 2- Donnez les noms des chevaux ayant participé à toutes les courses dont le prix est supérieur à 25000 DA

Exprimez les requêtes suivantes en langage prédictif :

- 3- Quels sont les propriétaires (NumP, NomP) dont tous les chevaux ont gagné au moins une course ?
- 4- Quels sont les jockeys (NomJ), qui se classent dans les 2 premières places (soit 1<sup>er</sup> soit 2<sup>ème</sup>), dans toutes les courses auxquelles ils participent ?

Exprimez les requêtes suivantes en SQL :

- 5- Quel est le montant global gagné par chaque cheval (NumCh, NomCh) ?
- 6- Quel est le cheval (NumCh, NomCh) qui a gagné le plus grand nombre de courses ?

Bon courage

EBC 01

B.D. D

CodeP, NumP, ... ) ois  
→ Num President

NumL → CodeP (on CodeP → NumL) ois

NumL, NumW → NbVLW ois

CodeC → NumC

→ CodeP \*

→ NumL

→ Name

NumW → NumW<sub>1</sub>

→ NumW<sub>2</sub>

→ NBS

→ NBV

→ NBBA

COPY

A. Y

NumW, NumCentre, NumCentre ) ois

X → adr

NumElec → NumElec

→ NumW

S. NumCentre ) 1.

→ NumB

2pt  
demands

Parti (CodeP, NumP, NumPresident)

liste (NumL, CodeP)

NbVLW (NumL, NumW, NbVLW)

Candidat (CodeC, NumC, CodeNumL, Range, NumW)

Wibaya (NumW, NBS, NBV, NBBA, NumW)

MCentres (NumW, NumCentre, NumCentre, adr)

Electeur (NumElec, NumElec, NumW, M.Cent, NB)

Ex02

1)  $\exists \text{Numc} \left( \left( \exists \text{Numc} (\text{Comédien}) - \exists \text{Numc} (\text{comedie}[\text{piece}]) \right) \otimes \text{Comédien} \right)$

2)  $\exists \text{Numt} \left( \left( \exists \text{Numt} (\text{Troupe-pièce}) - \exists \text{Numt} (\text{Troupe}) \right) \otimes \text{Pièce} \right)$

3)  $\{ \exists . \text{nump} | \text{pièce}(x) \wedge \text{troupe-pièce}(y) \wedge \text{troupe}(z) \wedge \text{programme}(p)$   
 $\wedge x . \text{nump} = y . \text{nump} \wedge z . \text{nunt} = y . \text{nunt} \wedge y . \text{type} = \text{professionnel}$   
 $\wedge p . \text{nump} = y . \text{nunt} \wedge p . \text{nump} = x . \text{nump} \wedge y . \text{theatre} = 'TNA' \}$

4)  $\{ \exists . \text{litrep} | \text{pièce}(x) \wedge \exists y (\text{programme}(y)) \wedge y . \text{nump} = x . \text{nump}$   
 $\wedge y . \text{theatre} = 'TNA' \}$

5) Select Numc From Comédien x, comediepiece y  
where  $x . \text{nump} = y . \text{nump}$  Group by Numc, Numc  
having count(nump) =  $\text{Select Max}(\text{Count}(Wmp))$   
From ComediePiecee Group by Numc;

6) Select Numc From Comédien  
where  $\text{Numc} \notin \{ \text{Select Numc}$   
From Comédien x, comediepiece y, Programme z  
where  $x . \text{nump} = y . \text{nump}$   
and  $y . \text{nump} = z . \text{nump}$  and  $z . \text{nunt} = x . \text{nump}$   
and  $z . \text{theatre} = 'TNA' \}$

23 Janvier 2011

Examen Base de données (BD2)  
(Durée 1 h 30)

Exercice 1 : (06pts)

Soit le schéma relationnel de la BD du système centralisé de réservations des chambres d'hôtels :

- x CLIENT (NumCl, Nom , Tel , Adresse)
- HOTEL (NumHt, NomH, CatH, AdrH, TelH)
- CHAMBRE (NumCh, NumH , CatCh)
- PRIX\_CHAMBRE (NumCh, NumH, TypeSaison, Prix)
- x RESERVATION ( NumRes, NumH, NumCl, DateDebRes, DateFinRes)
- x CHAMBRE\_RESERVEE ( NumRes, NumCh)

1. Créer une vue qui donne pour chaque client, le nombre de chambres réservées pour chacune de ses réservations
2. Peut-on mettre à jour cette vue ? justifier.
3. Quelles sont les répercussions de cette création sur les catalogues.
4. Créer une vue qui donne pour chaque client le nombre total de chambres qu'il a réservées (en considérant toutes ses réservations).  
Vous pouvez utiliser vue de la question 1.
5. Créer une vue et l'utiliser pour déterminer les hôtels ayant le plus grand nombre de chambres réservées durant l'année 2010.

Exercice 2 : (7points)

Soit le schéma relationnel de la base de données archéologique :

- Equipe ( numeq, nomeq, numchef, numob )
- Chercheur ( numc, nomc, grade, numeq )
- Site ( numsite, villesite )
- Parcelle ( nump, longueur, largeur, numsite )
- Fouille ( datef, nump, numeq )
- Objet ( numob, datef, nump, desob, cat, eta\_comp, eta\_cons )

Une équipe est composée de chercheurs. Un chercheur est décrit par un numéro unique (NUMC), un nom (NOMC) et un GRADE de recherche. Le Grade peut être soit attaché de recherche, chargé de recherche ou directeur de recherche. Une équipe est décrite par un numéro unique (NUMEQ), un nom (NOMEQ) et elle a obligatoirement un chef qui la dirige. Ce dernier est choisi parmi ses membres (chercheurs). De plus deux équipes différentes ne peuvent pas avoir le même nom. Les équipes travaillent sur des parcelles qui appartiennent à des sites de fouille. Le site de fouille est un espace géographique, décrit par un numéro unique (NUMSITE) et porte le nom de la ville la plus proche (VILLESITE). On s'intéresse aux villes suivantes : cherchel, djemila, tipaza, timgad, tebessa, tlemcen. Un site de fouille est divisé en parcelles. Une parcelle est caractérisée par un numéro unique (NUMP), une longueur (en mètres) et une largeur (en mètres). Plusieurs équipes peuvent fouiller simultanément le même site de fouille, mais pas la même parcelle. Une équipe peut fouiller plusieurs parcelles le même jour. Une parcelle peut être fouillée par des équipes différentes mais à des dates différentes. Un objet est identifié par un numéro (NUMOB). Il est trouvé par une équipe donnée sur une parcelle donnée. Il a une désignation (DESOB) (par exemple, assiette), une catégorie (CAT) (par exemple, accessoire de cuisine), un état de complétude (par exemple, fragment) et par un état de conservation (par exemple, à restaurer).

- Déterminer la clé primaire et éventuellement les clés étrangères de chaque relation.
- Ecrire les commandes SQL de création de la table Equipe et de la table Chercheur en précisant toutes les contraintes d'intégrité possibles (clés et autres...).
- Ecrire la commande permettant d'ajouter une contrainte de valeur pour la table Site.
- On voudrait garder le nombre d'objets trouvés par chaque équipe. Ecrire la commande SQL, permettant d'ajouter cette information dans la base de données.
- Quelles sont les répercussions de cette création sur les catalogues.
- Définir une contrainte d'intégrité dynamique liée à l'opération définie dans la question précédente (Q° 6).

### Exercice 3 : (7pts)

Soient T1, T2 et T3 trois transactions, A et B deux éléments de la base de données

T1 : R1(A) : $a_1 \leftarrow A$ W1(A) : $A \leftarrow 200$ R1(B) : $b_1 \leftarrow B$ $b_1 \leftarrow b_1 + a_1$ W1(B) : $B \leftarrow b_1$	T2 : R2(C) : $(c_2 \leftarrow C)$ R2(A) : $a_2 \leftarrow A$ $a_2 \leftarrow a_2 + 100$ $c_2 \leftarrow c_2 - 100$ W2(C) : $C \leftarrow c_2$ W2(A) : $A \leftarrow a_2$	T3 : R3(B) : $b_3 \leftarrow B$ $b_3 \leftarrow b_3 + 200$ W3(B) : $B \leftarrow b_3$
---	---	---

Où  $a_1, b_1, a_2, c_2, b_3$  sont des variables locales aux transactions

- Donner tous les résultats corrects possibles des exécutions simultanées des trois transactions pour  $A=200, B=100, C=400$ . justifier

Soient les deux ordonnancements suivants:

O1 : R1(A) R3(B) R2(C) R2(A) W1(A) W2(C) R1(B) W1(B) W2(A) W3(B)  
O2 : R1(A) R2(C) W1(A) R2(A) R1(B) W2(C) W1(B) R3(B) W2(A) W3(B)

- Calculer les résultats des exécutions de O1 et O2 pour  $A=200, B=100, C=400$

- O1 et O2 sont-ils sérialisables? justifier.
- Donner le scénario d'exécution de chacun des deux ordonnancements O1 et O2 en appliquant le protocole du verrouillage à deux phases (V2P).

Bon courage