

TD : Conception de schéma relationnel**Exercice 1 :**

Soit la relation EtudiantCours (matricule, age, NCours, jour) vérifiant les dfs {Matricul→age, NCours → jour}

- 1- Quelle est la clé primaire de cette relation
- 2- Donnez un exemple d'extension de cette relation contenant au moins 5 tuples.
- 3- Avec cette extension, mettez en évidence des problèmes de mise à jour.
- 4- Quelle est la plus grande forme normale de cette relation ?
- 5- Décomposer la relation EtudiantCours en relations 3FN.

Appliquer la décomposition sur votre exemple. Vérifiez que la jointure des relations obtenues correspond bien à la relation de départ.

Exercice 2 :

On voudrait gérer une base de données archéologique. Les objets trouvés sur les sites de fouille sont répertoriés. Et on désire connaître quels sont les archéologues qui fouillent et sur quels sites. Pour cela, on a les informations suivantes : Une équipe de fouille est composée de chercheurs. Un chercheur est décrit par un numéro unique (NUMC), un nom (NOMC) et un GRADE. Chaque chercheur appartient à une équipe. L'équipe est dirigée par l'un de ses membres (chercheurs). Une équipe est décrite par un numéro unique (NUMEQ), un nom (NOMEQ). Une équipe a obligatoirement un directeur.

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). Un site de fouille est divisé en parcelles disjointes. 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 trouvé par une équipe donnée, sur une parcelle donnée. L'objet est identifié par un numéro (NUMOB), une désignation (DESOB) (par exemple, assiette), une catégorie (par exemple, accessoire de cuisine), un état de complétude (par exemple, fragment) et par un état de conservation (par exemple, à restaurer).

- 1- Déterminer l'ensemble des dépendances fonctionnelles.
- 2- En appliquant l'algorithme de synthèse, déterminer un schéma relationnel en 3ème forme normale

Exercice 3 : (Examen BD Licence Académique/ISIL Mai 2015)

Le nouveau tribunal de Bab Ezzouar veut se doter d'une base de données permettant de gérer, efficacement avant les audiences, l'important flux des affaires judiciaires à juger.

Une affaire judiciaire est inscrite au tribunal à travers les informations initiales suivantes: Un numéro unique (numa), une date d'enregistrement (data), un type d'affaire (typa). Le type d'affaire peut être crime crapuleux, crime passionnel, fraude financière, crime économique etc...

Une affaire peut concerner plusieurs personnes.

Une personne est caractérisée par un numéro unique (nump), un nom (nomp), un prénom (prep), une date de naissance (datp), une adresse (adrp), un numéro de téléphone (telp).

Chaque personne concernée par une affaire donnée possède la qualité soit de "victime", "accusée", ou "témoin". On enregistre ainsi les faits subis ou reprochés ou récités. Un fait d'une personne vis-à-vis d'une affaire est caractérisé par une date (datf), une heure (heuf), une durée (durf), une description (desf).

Chaque personne "accusée" dans une affaire est défendue par un avocat selon une position (innocent ou coupable). Les données concernant un avocat sont : un numéro unique (numv), nom (nomv), prénom (prev), adresse (adrv), téléphone (telv).

Pour une affaire donnée, un avocat peut convoquer un ou plusieurs témoins.

Chaque affaire est suivie par un jury. Chaque jury identifié par un code (codj) est constitué de plusieurs juges, dont l'un est président et les autres membres. Un juge est caractérisé par un numéro unique (numj), un nom (nomj), un prénom (prej), une adresse (adrj), un numéro de téléphone (telj).

Un jury peut suivre plusieurs affaires à la fois.

Pour chaque affaire, un jury effectue une à plusieurs audiences à des dates différentes durant lesquelles les victimes, accusés ou témoins donnent leurs déclarations. Le jury proclame (annonce) une décision à chaque fin d'audience.

- 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

Exercices supplémentaires :

Exercice 4

Soit une relation R (A, B, C, D, E, F), et l'ensemble suivant de dépendances fonctionnelles satisfaites par R:

$G = \{A \rightarrow B, A \rightarrow C, A \rightarrow D, A \rightarrow E, A \rightarrow F, B \rightarrow C, D \rightarrow E, D \rightarrow F\}$

1. Déterminer une couverture minimale de G
2. Déterminer la clé primaire de R.
3. Quelle est la plus grande forme normale de R ?
4. Proposer une décomposition de R en 3FN.

Exercice 5 :

Soit la relation **Courses_Bateaux** (Nbat, Nombateau, Sponsor, Ncourse, NomCourse, Année, Position)

Et son ensemble de dfs $F = \{ Nbat \rightarrow Nombateau, Nbat \rightarrow Sponsor, Ncourse \rightarrow NomCourse, Ncourse \rightarrow Année, Ncourse, Nbat \rightarrow Position \}$

COURSES BATEAUX

Nbat	Nombateau	Sponsor	Ncourse	NomCourse	Année	Position
102	TASSILI	DJEZZY	210	COURSE DE LA LIBERTE	2016	2
102	TASSILI	DJEZZY	240	COURSE DE LA LIBERTE	2017	1
102	TASSILI	DJEZZY	270	COURSE DE LA LIBERTE	2018	4
103	EL BAHDJA	BNA	210	COURSE DE LA LIBERTE	2016	3
103	EL BAHDJA	BNA	215	LE GRAND TOUR	2017	3
104	LA COLOMBE	OOREDOO	200	LE GRAND TOUR	2015	2
104	LA COLOMBE	OOREDOO	210	COURSE DE LA LIBERTE	2016	1
104	LA COLOMBE	OOREDOO	215	LE GRAND TOUR	2017	2
104	LA COLOMBE	OOREDOO	220	TROPHEE BARBEROUSSE	2017	2
104	LA COLOMBE	OOREDOO	240	COURSE DE LA LIBERTE	2017	3
104	LA COLOMBE	OOREDOO	260	TROPHEE BARBEROUSSE	2019	5
104	LA COLOMBE	OOREDOO	265	LE GRAND TOUR	2019	1
104	LA COLOMBE	OOREDOO	270	COURSE DE LA LIBERTE	2018	3
105	HOGGAR	BNA	220	TROPHEE BARBEROUSSE	2017	1

- 1- Quelle est la clé primaire de cette relation
- 2- En considérant l'extension donnée, mettez en évidence des problèmes de mise à jour.
- 3- Quelle est la plus grande forme normale de la relation Courses_Bateaux?
- 4- Décomposer la relation Courses_Bateaux en relations 3FN.
- 5- Appliquer la décomposition obtenue sur l'extension donnée.
- 6- Vérifiez qu'il n'y a pas perte d'informations ni perte de df.
- 7- Cette décomposition est-elle en BCNF?

Exercice N°6 : (Examen BD Licence Académique/ISIL Mai 2018)

On veut optimiser la gestion des richesses du Parc Zoologique de Jijel (PZJ) à travers une base de données actualisée.

Le Parc est composé de plusieurs zones. Chaque zone est caractérisée par un code unique (codz), un nom (nomz), une localisation (loc), une surface (surf) et un type d'animaux (typz).

Une zone contient plusieurs enclos. Un enclos est un espace de terrain entouré d'une clôture. Chaque enclos est localisé dans une zone et il est décrit par un numéro unique (nenc), un type (tenc) et la position vis-à-vis de la zone (pos). Chaque enclos est constitué de plusieurs cages. Chacune contenant un ou plusieurs animaux d'une même espèce (esp) pendant une durée limitée allant d'une date de début (dated) à une date de fin (datef). Une cage est décrite par (ncag) : un numéro séquentiel dans l'enclos.

On enregistre les données suivantes spécifiant un animal du parc : code unique (coda), nom (noma), espèce (esp), origine (origin), date et lieu de naissance (dateN et lieuN) et description (desc).

Un enclos est pris en charge par un ou plusieurs employés du parc pendant une durée selon un planning d'affection annuel. Ce planning, correspondant à une année, contient les informations suivantes : matricule de l'employé (mat), son nom, son prénom, les différents enclos affectés avec la date d'affectation et la date de fin de tâches vis-à-vis de ces derniers.

Une espèce d'animal à un régime alimentaire quotidien bien spécifique. Ce régime est composé d'un nombre de litres d'eau, une quantité de viande et une quantité de légumes bien précises.

Le suivi médical des animaux se fait de façon périodique. On enregistre ainsi, dans une fiche médicale, les informations suivantes : code de l'animal, la date du contrôle, son état de santé, la température prélevée, les résultats des tests sanguins (testA, testB et testC), les médicaments prescrits. Pour chaque médicament (med), on précise la quantité (qtemed) et la durée du traitement (durmed).

Par ailleurs, des entreprises (une ou plusieurs) peuvent sponsoriser une ou plusieurs zones du parc PZJ pendant une ou plusieurs années en garantissant un montant financier important. On notifie ce sponsoring par les données suivantes : matricule électronique du registre de commerce de l'entreprise (matent), nom de l'entreprise, son chiffre d'affaires, année du début de sponsoring ainsi que le nombre d'années, le montant financier assuré (mta).

a) Déterminer l'ensemble des dépendances fonctionnelles.

b) Déterminer le schéma relationnel en 3 FN, en appliquant l'algorithme de synthèse.

Exercice 7 : (Examen BD Licence Académique/ISIL Juin 2010)

Soit la relation suivante décrivant les courses de voitures :

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

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

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.
4. Cette décomposition préserve-t-elle les DFs ?
5. Cette décomposition est-elle en BCNF?

Exercice 8 : (Examen BD Licence Académique/ISIL Juin 2010)

Le système de traitement des contraventions de la police a pour but d'enregistrer les infractions aux règlements de la circulation et d'aviser la commission des infractions pour l'étude des dossiers afin d'établir des verdicts. La base de données de ce système implique donc des informations sur les automobilistes, les contraventions, les policiers, les commissions

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

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

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

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

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

Les policiers émettent de nombreuses contraventions. Chaque contravention est étudiée par une seule commission.

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

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

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

Exercice 9 :

Soient la relation universelle suivante :

RESERVATIONS_THEATRE (NREP, NSPEC, NOMSPEC, NTH, NOMTH, ADRTH, TELTH, DATDEBSPEC, DATFINSPEC, HEURERP, DATREP, CODPLACE, TYPEHEURE, CODEZONE, TYPEJOUR, PRIXPLACE, NRES, DATRES, NOMDEM, ADRDEM, TELDEM, NREP, CODPLACE, ETATRES, DATETATRES, PRIX, CODECARTE)

Les données permettent de gérer les différentes représentations des spectacles proposés par les théâtres parisiens et les réservations correspondantes. On a les règles suivantes :

Un théâtre a un numéro unique (NTH), un nom (NOMTH), une adresse (ADRTH) et un téléphone (TELTH). Un théâtre offre plusieurs spectacles. Chaque spectacle a un numéro unique (NSPEC), un nom (NOMSPEC); il se déroule sur une période donnée (DATDEBSPEC, DATFINSPEC); il lui correspond "n" représentations. Chaque représentation a un numéro unique (NREP), une heure donnée de début (HEURERP) à une date donnée (DATREP). Afin de gérer la réservation des places, la base de données connaît tous les numéros de places du théâtre (CODPLACE). Chaque place correspond à une zone (CODEZONE). Le prix de la place (PRIXPLACE) dépend de la zone, du spectacle, du type de jour (TYPEJOUR) de la représentation pour laquelle la place est louée ainsi que du type d'heure (TYPEHEURE).

La réservation de places se fait par téléphone par une personne qui peut être un particulier ou une agence caractérisée par son nom (NOMDEM), son adresse (ADRDEM) et son téléphone (TELDEM). Chaque réservation a un numéro unique (NRES). Elle porte sur une seule représentation et sur plusieurs places éventuellement. Elles correspondent à un prix global (PRIX). La réservation est dite "Pendante" lorsqu'au moment de l'appel téléphonique la personne n'a pas pu donner un numéro de carte de crédit (CODECARTE) ; elle est "OK" lorsque le numéro de carte a été fourni ; elle est "payée" lorsque le billet a été retiré et le prix payé. On veut garder la trace de l'évolution de l'état des réservations.

- 1- Déterminer l'ensemble des dépendances fonctionnelles.
- 2- Décomposer la relation RESERVATIONS_THEATRE en un schéma relationnel en 3ème forme normale, en appliquant l'algorithme de synthèse.

Exercice 10 : (3^{ème} Année Informatique, cycle ingénieur EMD1 2006/2007)

On désire développer un système d'information relatif aux journaux nationaux. Pour cela, on considère les informations suivantes :

Un journal est décrit par un code unique (CODEJ), un titre (TITREJ), une adresse (ADRJ), une site web (SITEJ), un type (TYPEJ). Le type d'un journal peut être politique, loisir, ou scientifique...

Chaque journal a un rédacteur en chef qui est un journaliste et emploie un certain nombre de journalistes.

Un journaliste est identifié par numéro (NUMJT) et décrit par son nom (NOMJT), prénom (PRENOMJT), date de naissance (DATENJT), adresse (ADRJT), une adresse électronique (EMAILJT).

En plus, les journalistes sont de deux types : permanent ou correspondant.

Un journaliste permanent est décrit par un code (CODEJP) et est attaché à un seul journal à la fois. Par contre, un correspondant, décrit par un code (CODEJC) peut travailler pour le compte de plusieurs journaux à la fois.

Un journaliste écrit des articles. Un article apparaît dans un seul numéro d'un journal donné. Un numéro d'un journal est décrit par un numéro (NUMJ) qui est un numéro séquentiel, il a une date (DATENJ).

Un article est caractérisé par un code unique (CODEA), un titre (TITREA), un thème (THEMEA) et un contenu (CONTA).

Un journaliste peut effectuer des interviews avec différentes personnalités (célébrités, politiques,...). Une personnalité est décrite par numéro unique (NUMP), un nom (NOMP), un prénom (PRENOMP), une fonction (FONCP), une adresse (ADRP), un téléphone (TELP).

Une interview fait par un journaliste donné avec une personnalité donnée, paraît dans un seul numéro d'un journal donné.

On voudrait garder trace de toutes les interviews effectuées par des journalistes avec des personnalités.

- 1- Déterminer l'ensemble des dépendances fonctionnelles.
- 2- En appliquant l'algorithme de synthèse, déterminer un schéma relationnel en 3^{ème} forme normale.

Exercice 11 :

Un ensemble de magasins de location de cassettes vidéo se sont regroupés pour mettre en commun les cassettes dont ils disposent et ont constitué un groupe de location.

Chaque magasin disposera d'un ordinateur personnel relié à un site central, il faudra pouvoir prendre en compte les éléments suivants:

Un magasin est identifié par un numéro unique (NUMMAG) et caractérisé par son adresse et son numéro de téléphone.

Une cassette est identifiée par un numéro unique (NUMCAS), contient un film, et se trouve au niveau d'un magasin. On veut pouvoir connaître pour chaque cassette, combien de fois elle a déjà été louée, et quel est son état (de très bon à mauvais). Plusieurs cassettes peuvent contenir le même film.

Un film identifié par (NUMF) a un titre (TITRE), appartient à un genre cinématographique (GENRE). Il est caractérisé par sa durée (DUREE), son réalisateur (NOMR) et la liste des acteurs principaux (NOMA).

Un client a le droit d'emprunter en même temps de 1 à 3 cassettes.

Une location est caractérisée par une date (DATELOC), et n'est permise que si le client est en règle (pas de dépassement du nombre d'emprunts maximum, pas de cassette en retard).

Un client est caractérisé par un numéro unique (NUMCL), son nom, son adresse, son nombre d'emprunts en cours (NBEMP), la liste des numéros de cassettes et des titres qu'il a actuellement empruntés.

- 1- Déterminer l'ensemble des dépendances fonctionnelles.
- 2- Donnez le schéma relationnel en 3^{ème} forme normale, en appliquant l'algorithme de synthèse.