

Exercice 1.

Soit le schéma de relation suivant:

NOTES (Id-Cours, Id-Etudiant, Age, Note)

Soit l'ensemble de dépendances fonctionnelles suivant :

$$F = \{ \text{Id-Cours, Id-Etudiant} \rightarrow \text{Note} ; \\ \text{Id-Etudiant} \rightarrow \text{Age} \}$$

- Donner quelques exemples de tuples correspondant à la relation R.
- Citer les anomalies et les redondances qui se trouvent dans la relation R.
- Donner des exemples de requêtes qui causent des anomalies de mise à jour.
- Décomposer intuitivement la relation R afin de supprimer les anomalies.

Exercice 2.

Soit la relation EMPLOYEES-PROJECTS suivant:

EmpId	EmpName	EmpFunction	ProjId	ProjName	ProjManager	WorkHours
1	Dupond	Technician	1	New web site	2	20
2	Smith	Engineer	1	New web site	2	40
3	Santiago	Engineer	2	Purchase automation	4	10
4	Dupond	Engineer	3	Data warehousing	4	20
1	Dupond	Technician	3	Data warehousing	4	20

Indiquer si les dépendances fonctionnelles suivantes sont respectées par cette instance. Pour les dépendances non respectées, donner la raison de la violation.

- EmpId \rightarrow EmpName
- EmpName \rightarrow EmpFunction
- EmpId ProjId \rightarrow WorkHours
- ProjId WorkHours \rightarrow EmpFunction
- ProjName ProjManager \rightarrow ProjId

Exercice 3.

La Bibliothèque d'un syndicat intercommunal consiste en 5 centres de prêt. Ces centres disposent d'ordinateurs personnels interconnectés qui doivent permettre de gérer les emprunts. L'interview des bibliothécaires permet de déterminer les faits suivants:

- Une personne qui s'inscrit à la bibliothèque verse une caution. Suivant le montant de cette caution elle aura le droit d'effectuer en même temps de 1 à 10 emprunts.
- Les emprunts durent au maximum 15 jours.
- Un livre est caractérisé par son numéro dans la bibliothèque (identifiant), son titre, son éditeur et son (ses) auteur(s).
- On veut pouvoir obtenir, pour chaque abonné les emprunts qu'il a effectué (nombre, numéro et titre du livre, date de l'emprunt) au cours des trois derniers mois.
- Toutes les semaines, on édite la liste des emprunteurs en retard : code, nom et adresse de l'abonné, date de l'emprunt, numéro(s) et titre(s) du(des) livre(s) concerné(s).

Indiquer si les dépendances fonctionnelles suivantes sont valides pour cette réalité :

- | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. IdAbonne → Nom, Prenom, Adresse | 10. IdLivre → Auteur |
| 2. Nom → IdAbonne | 11. Auteur → IdLivre |
| 3. Nom, Prenom → IdAbonne | 12. IdAbonne → CodeEmprunt |
| 4. Adresse → IdAbonne | 13. CodeEmprunt → IdAbonne |
| 5. Nom, Adresse → IdAbonne | 14. IdLivre → CodeEmprunt |
| 6. IdAbonne → Caution | 15. CodeEmprunt → IdLivre |
| 7. Caution → MaxEmprunts | 16. CodeEmprunt → DateEmprunt |
| 8. IdLivre → Titre, Editeur | 17. IdAbonne, IdLivre → CodeEmprunt |
| 9. Titre → IdLivre | |

Exercice 4.

Dans la base de données d'une société de transport, la relation suivante décrit pour les jours du mois en cours les affectations des conducteurs de bus aux lignes:

AFFECTATION (N°ligne, N°conducteur, jour)

Plus précisément, cette relation signifie que tel jour, tel conducteur est affecté à telle ligne de bus.

Considérons indépendamment les unes des autres les contraintes potentielles suivantes:

- (a) Un conducteur ne fait qu'une seule ligne;
- (b) Une ligne n'est parcourue que par un seul conducteur;
- (c) Un conducteur ne peut pas travailler sur deux lignes différentes le même jour;
- (d) Un conducteur ne fait pas la même ligne deux jours différents.

Pour chacune de ces contraintes, définir la (ou les) dépendance fonctionnelle qui lui correspond(ent).

Exercice 5. Exercice 1 de l'examen 2011-2012-s1

Soit la relation :

ENSEIGNEMENT (cours, jour, salle, enseignant, salaire, prime)

On sait que chaque cours n'a qu'un enseignant. Il peut avoir lieu plusieurs jours par semaine mais toujours dans la même salle. Chaque enseignant a un salaire de base et touche une prime pour chaque cours enseigné. Le salaire dépend de l'expérience de l'enseignant mais les primes dépendent aussi des cours.

Indiquez les dépendances fonctionnelles que sont valides dans cette relation.

Exercice 6. Extrait de l'exercice 1 de l'examen 2014-2015-s1 -

Une chaîne de radio publie, chaque semaine, le ranking (top 10) des chansons les plus votées par ses auditeurs. Les informations des rankings sont stockées dans la relation Top10 décrite ci-dessous :

Top10 (Annee, Semaine, Rank, IdChanson, Titre, Votes, Artiste)

- *Annee* est un nombre de quatre chiffres (supérieur à 2010) qu'indique l'année du ranking
- *Semaine* est un nombre (entre 1 et 53), qu'indique le numéro de semaine relatif à chaque année (la semaine 1 étant celle du 1^{er} janvier).
- *Rank* est un nombre (entre 1 et 10) qu'indique la position dans le ranking.
- *IdChanson* est un nombre de six chiffres qu'identifie une chanson
- *Titre* est le nom de la chanson
- *Votes* est un nombre de six chiffres qu'indique le nombre de votes hebdomadaire de la chanson
- *Artiste* est le nom de l'artiste qu'interprète la chanson. S'il y a plusieurs artistes (par exemple, s'il s'agit d'un duo), on enregistre plusieurs tuples dans la table, un par artiste.

L'instance courante contient les rankings de toutes les semaines des 5 dernières années. Chaque semaine, on ajoute des informations sur 10 chansons, occupant chacune une position (1 à 10) du ranking. Les chansons peuvent apparaître dans les rankings de plusieurs semaines, dans la même ou dans une autre position, généralement avec un nombre différent de votes.

Indiquer les contraintes (dépendances fonctionnelles et restrictions de types) qui se déduisent du problème.

Exercice 7. Extrait d'exercice 1 de l'examen 2017-2018-s2

Considérez la relation Matches qui contient des informations sur des matches de football des coupes du monde de la FIFA.

Matches (Coupe, NumMatch, Date, Phase, Equipe, Buts, Cartons)

- *Coupe* est un entier de quatre chiffres qui identifie une coupe (l'année de la coupe)
- *NumMatch* est un entier, qui indique le numéro de match par rapport à une coupe (on commence à 1 dans chaque coupe)
- *Date* indique la date du match, son format est de type date.
- *Phase* est un string qui indique la phase du match dans la coupe. Les valeurs possibles sont {'premier tour', 'huitième de finale', 'quart de finale', 'demi-finale', 'troisième place', 'finale'. Au début de la coupe, c'est le premier tour. Après la fin du premier tour, commencent les huitièmes de finale, etc.
- *Equipe* est un string qui identifie une équipe participant au match.
- *Buts* est un entier qui indique le nombre de buts marqués par l'équipe dans le match.
- *Cartons* est un entier qui indique le nombre de cartons obtenus par l'équipe pendant le match.

Un tuple de la table indique la participation d'une équipe dans un match. Chaque match est joué par deux équipes. Il peut y avoir plusieurs matches le même jour mais chaque équipe joue un seul match par jour.

Indiquer les dépendances fonctionnelles qui se déduisent du problème.

Exercice 8. Basé sur l'exercice 1 de l'examen 2010-2011-s1

Une société qui édite des magazines de télé et divertissements vous engage pour revoir la base de données qui gère les informations sur les diffusions de films :

CHAINES (idC, nomC, typeC)

Décrit les chaînes télé en détaillant un identifiant (idC), nom et type ('hertzienne', 'tnt' ou 'cable').

FILMS (idF, nomF, annee, duree, idPays, nomPays, avis, critique)

Décrit les films, en détaillant un identifiant (idF), nom, année de réalisation, durée (en minutes), identifiant du pays d'origine (le pays qui a réalisé le film ; s'il s'agit d'une coproduction on garde seulement le pays principal), nom du pays d'origine (chaque pays a un nom unique), avis (classement entre 1 étoile=très mauvais et 5 étoiles=très bon) et critique (le professionnel qui a donné l'avis). Il peut avoir plusieurs avis pour un même film ; chaque critique donne un seul avis de chaque film. Deux films peuvent avoir le même nom (dans le cas des remakes) mais l'année de réalisation sera différente.

DIFFUSIONS (idC, idF, date, heure)

Indique la date, l'heure et la chaîne dans laquelle chaque film est diffusé. Les rediffusions peuvent se faire sur différentes chaînes ou sur la même. Il n'y a pas deux rediffusions dans un même jour.

Indiquez les dépendances fonctionnelles que sont valides dans chaque relation.

Exercice 9. Extrait de l'exercice 1 de l'examen 2018-2019-s2

Considérez la relation ListeClasses qui contient des informations sur les classes auxquelles sont affectés les élèves d'une école élémentaire.

En France, une école élémentaire propose des enseignements de 5 niveaux : CP, CE1, CE2, CM1, CM2. Les 3 premiers constituent le cycle 2, les 2 derniers font partie du cycle 3. L'école compte plusieurs classes de chaque niveau, et certaines classes sont en double niveau (ex. CE1-CE2). Chaque classe a son enseignant et sa salle. Evidemment, chaque enseignant enseigne dans une seule classe, et chaque salle est affectée à une seule classe.

Chaque élève est affecté à une classe et suit des enseignements de son niveau. Les noms pouvant se répéter, un élève est identifié par son nom et sa date de naissance.

ListeClasses (Classe, Salle, Enseignant, Eleve, DateNaissance, Niveau, Cycle)

-- *Classe* est un string qui identifie une classe (ex. CP-a et CP-b sont deux classes de CP).

-- *Salle* est un entier qui indique le numéro de salle de la classe.

-- *Enseignant* est un string qui indique le nom de l'enseignant affecté à la classe.

-- *Eleve* est un string qui indique le nom de l'élève.

-- *DateNaissance* est une date qui indique la date de naissance de l'élève.

-- *Niveau* est un string, qui indique le niveau de l'élève. Il y a 5 valeurs possibles : CP, CE1, CE2, CM1, CM2.

-- *Cycle* est un entier qui indique le cycle de l'élève. Il y a 2 valeurs possibles : 2 (si l'élève est en CP, CE1 ou CE2) et 3 (si l'élève est en CM1 ou CM2).

Questions :

- Indiquez les dépendances fonctionnelles qui se déduisent du problème.
- Ecrivez une requête SQL pour illustrer une anomalie de mise à jour. Expliquez l'anomalie.

Exercice 10. Extrait de l'exercice 1 de l'examen 2015-2016-s1

La table *Centre2010* décrite ci-dessous, stocke quelques indicateurs du recensement de population de la région Centre en 2010. Chaque tuple de la table correspond à une personne recensée.

Centre2010 (IdPersonne, IdMenage, Rang, Departement, Commune, Sexe, Age, CSP, Diplôme, Niveau)

- *IdPersonne* est un entier à 10 chiffres (auto-incrémenté) qui identifié le recensement d'une personne.
- *IdMenage* est un entier à 10 chiffres qui identifié un ménage. Plusieurs personnes habitant ensemble (ex. une famille) partageront le même *IdMenage* mais auront chacun son *IdPersonne*.
- *Rang* est un entier à 2 chiffres qui identifié chaque personne au sein d'un ménage. Chaque personne d'un ménage aura un *Rang* différent (Par ex. dans un ménage constitué d'un couple avec 2 enfants, le père aura le *Rang* 1, la mère aura le 2, l'enfant aîné aura le 3, et le cadet le 4).
- *Departement* est un entier à 2 chiffres identifiant le département de résidence du ménage (ex. 41 correspond au Loir et Cher).
- *Commune* est un entier à 5 chiffres identifiant la commune de résidence du ménage (ex. 41018 correspond à Blois). Chaque commune appartient à un département.
- *Sexe* est un caractère (F ou M) indiquant le sexe de la personne recensée.
- *Age* est un entier à 3 chiffres indiquant l'âge de la personne recensée.
- *CSP* est un code numérique (entre 1 et 6) indiquant la catégorie socio-professionnelle de la personne recensée (ex. 6 correspond à Ouvriers).
- *Diplôme* est un code numérique à 3 chiffres indiquant le dernier diplôme obtenu par la personne recensée (ex. 232 correspond au Baccalauréat général)
- *Niveau* est un code numérique à 2 chiffres indiquant le niveau du dernier diplôme obtenu par la personne recensée (ex. 23 correspond au niveau BAC)

Indiquer les dépendances fonctionnelles qui se déduisent du problème.

Exercice 11. Extrait d'exercice 1 de l'examen 2016-2017-s1

Pendant les vacances d'avril, la Mairie d'une commune française a organisé un ensemble de spectacles pour enfants et jeunes sur le thème de la nature et de l'environnement. Il y a eu notamment, des conférences, des films de sensibilisation, des ateliers, des pièces de théâtre et des lectures de contes dans plusieurs salles de la ville.

Chaque spectacle a été proposé à plusieurs dates et dans plusieurs salles ; mais pas dans deux salles différentes le même jour. Le nombre de places disponibles dépende de la salle (ex. la capacité d'un théâtre).

Chaque tuple de la table *Participation*, décrite ci-dessous, indique, le nombre de personnes, d'une tranche d'âge, qui a assisté à un spectacle, à une date, dans une salle.

Participation (Date, Id, Nom, Responsable, Type, Salle, Age, NbPlaces, NbParticipants)

- *Date*, de type date, indique une date de vacances
- *Id*, entier à 2 chiffres, identifie un spectacle
- *Nom*, string, indique le libellé d'un spectacle
- *Responsable*, string, indique le responsable d'un spectacle
- *Type*, string, indique le type de spectacle (conférence, ciné, atelier, théâtre, conte)
- *Salle*, string, indique un lieu où sont proposés des spectacles
- *Age*, string, indique une tranche d'âge (maternelle, école, collège, lycée, université)
- *NbPlaces*, entier à 4 chiffres, indique le nombre de places disponibles, selon la capacité de la salle
- *NbParticipants*, entier à 4 chiffres, indique le nombre de participants

Voici comme exemple, un échantillon d'une instance de la table :

Date	Id	Nom	Responsable	Type	Salle	Age	Nb Places	Nb Participants
10/4/2017	1	Colorie la nature	M. Dupond	Atelier	Salle la Luciole	maternelle	20	12
10/4/2017	2	En 2030	A. Rolland	Cine	Ciné Centre	école	40	25
10/4/2017	2	En 2030	A. Rolland	Cine	Ciné Centre	maternelle	40	5
10/4/2017	3	La planète	R. Xue	Conférence	Salle Rabelais	collège	100	1
10/4/2017	3	La planète	R. Xue	Conférence	Salle Rabelais	lycée	100	27
11/4/2017	1	Colorie la nature	M. Dupond	Atelier	Salle la Luciole	maternelle	20	15
11/4/2017	2	En 2030	A. Rolland	Cine	Ciné Premier	école	30	15

Indiquer les dépendances fonctionnelles qui se déduisent du problème.

Exercice 12.

Le club sportif d'une école veut enregistrer les informations sur ses adhérents. Il lui importe de connaître, pour chaque adhérent, le numéro d'adhérent (identifiant d'un adhérent), le nom et prénom, la date de naissance, la commune et département de naissance. Le club propose plusieurs sports, desquels on enregistre un code de sport (identifiant du sport), un nom et un responsable.

Les adhérents s'inscrivent, annuellement, à un ou plusieurs sports. Pour chaque sport pratiqué par un adhérent, on veut connaître le niveau atteint chaque année.

Indiquez les attributs et les dépendances fonctionnelles nécessaires pour modéliser cette réalité.

Exercice 13. Extrait de l'exercice 2 de l'examen 2013-2014-s1

Soit le schéma de relation Affectation qui décrit l'affectation des employés aux projets en cours d'une société de services.

Affectation (Projet, Equipe, Employe, Coordinateur, Type, Charge, Fonction)

- *Projet* est un identifiant d'un projet.
- *Equipe* est un identifiant d'un équipe projet.
- *Employe* est un identifiant d'un employé.
- *Coordinateur* est un identifiant d'un employé, plus précisément de l'employé qui coordonne l'équipe. Bien évidemment, le coordinateur est un employé affecté au projet.
- *Type* est un booléen qu'indique s'il s'agit d'une affectation full-time ou part-time.
- *Charge* est un entier qu'indique le ratio du temps de travail hebdomadaire de l'employé qui est consacré au projet (100% pour les affectations full-time et <100% pour les affectations part-time).
- *Fonction* est le libellé de la fonction de l'employé dans l'équipe projet.

Considérez les contraintes suivantes :

- Un projet est affecté à une équipe.
- Une équipe a un seul coordinateur.
- Pour chaque employé et chaque équipe, on a un type d'affectation, une charge, une fonction et un coordinateur.
- La valeur de la charge détermine le type d'affectation.

a) Indiquez les dépendances fonctionnelles qui se déduisent du problème.