



Cycle des Ingénieurs
des Travaux Informatiques
Licence Professionnelle en Informatique

Chargés de cours : MM. TCHANTCHO / TIDJANI
Durée : 2 H 00 mn
Filière : L 2 A & B

PARTIEL

CONCEPTION DES BASES DE DONNEES

SEMESTRE III

NB: Documents non autorisés

Date : 27/01/2020

Exercice 1 : Questions à Choix Multiples

(6 pts)

1. Une relation est en 3NF si :
 - a. Si elle est en 2NF et tout attribut non clé détermine une partie de la clé ;
 - b. Si elle est en 2NF et il n'y a pas de dépendances entre les attributs non clé
 - c. Si elle est en 2NF et un attribut clé n'est pas déterminé par un attribut non clé
2. Les contraintes liées aux colonnes de table sont :
 - a. Not null, unique, index, primary key, foreign.key
 - b. Not null, check, unique, primary key, foreign key
 - c. Not null, check, index, unique, primary key, foreign key
3. Une clé primaire est caractérisée par :
 - a. La combinaison de contrainte unique et not null ;
 - b. N'autorise pas de valeur nulle ;
 - c. Elle détermine tous les autres attributs
 - d. N'admet pas de doublons
 - e. Rien de tout cela
4. Lorsqu'une contrainte d'intégrité référentielle est définie sur une table A référençant la table B alors les actions suivantes sont possibles :
 - a. On peut supprimer aisément les enregistrements dans la table A
 - b. On peut supprimer aisément les enregistrements dans la table B
 - c. On peut insérer sans soucis les données dans la table A,
 - d. On peut insérer sans soucis les données dans la table B
5. Le langage SQL est décliné en :
 - a. Langage de définition de données, langage de modification de données, langage de contrôle de données, langage d'interrogation de données
 - b. Langage de création de données, langage de modification de données, langage de contrôle de données, langage d'interrogation de données
 - c. Langage de définition de données, langage de modification de données, langage d'interrogation de données, langage de suppression de données.
6. Pour désactiver une contrainte, on applique la commande suivante :
 - a. Alter table nom_table drop constraint Nom_Contrainte;
 - b. Alter table nom_table broken constraint Nom_Contrainte;
 - c. Alter table nom_table disable constraint Nom_Contrainte ;

7. On appelle fermeture transitive F^+ de f :
- l'ensemble de toutes les DFE qui peuvent être composées par transitivité à partir des DFE de F ;
 - l'ensemble de toutes les DFE et DFs directes qui peuvent être composées par transitivité à partir des DFE de F
 - l'ensemble de toutes les DFE qui peuvent être composées par augmentation à partir des DFE de F
8. Le client/serveur se définit comme :
- Une architecture logicielle sur laquelle les échanges de ressources se font entre les clients et serveurs et vice versa.
 - C'est une architecture matérielle dotée de ressources importantes.
 - une architecture logicielle répartie, dans laquelle les systèmes sont divisés en procédures autonomes, permettant aux clients de solliciter des services qui sont exécutés par des serveurs.
9. Le middleware se compose de :
- d'une interface de programmation d'application appelée API, et d'un protocole réseau ;
 - d'une interface de programmation d'application appelée API, et d'une connexion réseau ;
 - d'une interface de programmation d'application appelée API, et d'une passerelle..

10. Le client/serveur se compose essentiellement de trois composants, à savoir :

- Le serveur, l'API, le client
- le client, le serveur, et le middleware
- Le serveur, le réseau, le middleware

11. Une procédure stockée s'exécute sur :

- Dans l'application d'un poste client
- Sur une base de données
- Sur une vue de la table

12. Le trigger ou le déclencheur est :

- Une procédure stocké est qui permet d'empêcher uniquement les insertions dans la table sur laquelle il est défini ;
- une procédure stockée qui se lance automatiquement lorsqu'un évènement se produit
- une procédure stockée est qui empêche toute modification dans la table sur laquelle il est défini.

Exercice 2 : Conception du Modèle relationnel

(6 pts)

Vous avez en charge la réalisation d'un modèle de base de données pour la gestion d'un parc informatique.

L'analyse des besoins révèlent les informations suivantes : tout matériel informatique est identifié de façon unique par un numéro de série et est décrit par une désignation. Il existe trois types de matériel informatique : les PC, les serveurs et les imprimantes. Pour les PC les informations que l'on veut gérer sont la taille de la mémoire vive et la cadence du micro-processeur, pour les serveurs on veut gérer leur volume de disque dur et pour les imprimantes leur résolution maximale d'impression. On veut également gérer les connections réseau sachant que tout PC peut être relié à un ou plusieurs serveurs et que chaque serveur sert bien entendu plusieurs PC ; et qu'un PC peut être relié à une imprimante, qui est également utilisée par plusieurs PC. Quand un PC est relié à un serveur, on veut gérer le quota de disque dont il dispose sur ce serveur.

- Identifier les entités et leurs attributs 2 pts
- Proposer le modèle conceptuel de données normalisé 2 pts

Exercice 3 : Dépendances fonctionnelles et normalisation

(8 pts)

Soit la relation R (C, D, F, G, K, M, N, P, S, T, U) avec F, l'ensemble des DFs suivantes :

- $N \rightarrow D, G, K, T$
- $P \rightarrow S, F, M, U$
- $M \rightarrow C$
- $T \rightarrow F$

- 1- Établir la fermeture transitive de F (composé uniquement de DFs élémentaires). 1.5 pt
- 2- Proposer un graphe minimum de F. 1.5 pt
- 3- En déduire une couverture minimale de F 1 pt
- 4- Donnez toutes les clés possibles de ce modèle et choisissez la meilleure clé candidate comme clé primaire. Justifiez votre réponse 1.5 pt
- 5- En quelle forme normale est-ce schéma (vos clés font partie du schéma) ? Justifiez votre réponse 1 pt
- 6- Proposez un modèle relationnel décomposé normalisé en 3NF, sans pertes. 1.5pt

TD DE SQL

MATIERE(NMAT, NOMMAT, COEFFMAT)
ETUDIANT(NETUD, NOMETUD, GROUPETUD, REDOUBLE)
NOTE(NETUD, NMAT, MOY)

1- Mises à jour

• 1-1 INSERT

1. insérer dans la relation ETUDIANT un nouvel étudiant non redoublant de numéro 7 s'appelant AMANTON et de même groupe que l'étudiant numéro 10.
2. insérer dans la relation ETUDIANT un nouvel étudiant de numéro 8 s'appelant NIVET appartenant au groupe A (on ne sait pas s'il est redoublant).
3. essayer d'insérer dans la relation ETUDIANT un nouvel étudiant redoublant de numéro 9 de même groupe que le groupe de l'étudiant dont on ne connaît pas le nom.
4. essayer d'insérer dans la relation ETUDIANT un nouvel étudiant non redoublant dans le groupe A s'appelant COROLE mais sans indiquer de numéro.
5. insérer dans la relation NOTE une moyenne l'étudiant NIVET en ARCHI sachant qu'il a la même moyenne que l'Etudiant DJIBO dans cette matière.

• 1-2 DELETE

1. supprimer de la relation ETUDIANT le tuple concernant l'étudiant AMANTON.
2. supprimer de la relation NOTE toutes les notes supérieures à 15.
3. supprimer de la relation NOTE toutes les notes de l'étudiant SADEG non redoublante.

• 1-3 UPDATE

1. augmenter de 1 la note de l'étudiant FOLI dans la matière 1.
2. modifier simultanément le groupe (C) et le nom de l'étudiant 4 (DUFLOT)
3. augmenter de 1 toutes les notes obtenues par l'étudiant DUPONT.
4. essayer de modifier la note en ANGLAIS de l'étudiant DAVID pour que ce soit une note en SYSTEME.

2- Définition des relations

• 2-1 ALTER

1. ajouter à la relation ETUDIANT un attribut adr (adresse) de type chaîne de caractères de longueur 10 max.
2. modifier le type de l'attribut adr de la relation ETUDIANT pour accepter des chaînes de 20 caractères max.
3. Ajouter la constraint sur la moyenne qui doit être comprise entre 0 et 20
4. Ajouter la contrainte permettant de refuser la valeur nulle à la colonne nom étudiant
5. Ajouter la contrainte permettant d'éviter les doublons dans la colonne nom matière
6. En supposant que la table note est créée avec toutes ses colonnes sans clé primaire et clés étrangère, ajouter ces clés à la table.

• 2-2 CREATE

- 2.2.1 créer une table correspondante au schéma de relation suivant :

ENSEIGNANT (NENS, NOM, STATUT)

avec NENS : numéro de l'enseignant (entier) clé primaire

NOM : nom de l'enseignant de type chaîne de caractères. Cet attribut est obligatoire.

STATUT : statut de l'enseignant de type chaîne de caractères. Cet attribut peut valoir MCF, PU ou PRAG.

- 2.2.2 créer une table correspondante au schéma de relation suivant :

COURS(NENS,NMAT,DATE COURS, TYPE)

qui spécifie qu'un enseignant donné enseigne un TD ou un TP d'une certaine matière à une certaine date.

L'attribut TYPE de type chaîne de caractères peut valoir soit TD soit TP.
Par défaut [default] (ie. si la date n'est pas précisée lors de l'insertion d'un tuple), la date est la date courante [current date].

Après la création des deux tables ajouter les contraintes vérifiant les valeurs des colonnes STATUT et TYPE aux tables respectives ENSEIGNANT et COURS

Créer un index sur chacun des colonnes suivantes STATUT et TYPE.

3. INTERROGATION DE DONNEES

Soit le schéma relationnel suivant :

MATIERE	(NMAT,	NOMMAT,	COEFFMAT)
ETUDIANT	(NETUD,	NOMETUD,	REDOUBLE)
NOTE	(NETUD, NMAT, MOY)		

ENSEIGNANT (NENS, NOM, STATUT)

COURS (NENS, NMAT, DATE_COURS, TYPE)

Exprimer en SQL et algèbre relationnelle les requêtes suivantes :

1. Lister les matières enseignées par le prof CISSE
2. Quelles sont les matières dans lesquelles l'étudiant DJATO n'a pas composé
3. Quels sont les TP dirigés par le Prof CISSE dans la période du 16/11/2015 au 20/11/2015
4. Donner les moyennes des étudiants redoublant et non redoublant
5. Donner la liste des matières dans lesquelles l'étudiant FOLI n'a pas eu la moyenne
6. Donner la liste des étudiants qui n'ont pas eu la moyenne de classe (moyenne<12)
7. Quelle(s) sont les matières dans lesquelles l'étudiant DJATO a plus travaillé
8. Donner la liste des redoublants qui n'ont pas eu la moyenne dans la matière « CONCEPTION BASES DE DONNEES »
9. Donner le nom du prof pour lequel les étudiants ont plus travaillé dans sa (ses) matière(s)
10. Quelle est la matière dans laquelle un redoublant a obtenu la plus faible moyenne

INTERROGATION DE CONCEPTION DE BASES DE DONNEES

2^{ème} Année TC IAI 2017 – 2018

Mardi 19 / 12 / 2017

Durée : 1 h

Exercice 1 : 12 pts

Soit F l'ensemble des dépendances fonctionnelles suivantes pour la relation R(noProjet, nomProjet, noLocal, noDépartement, nomDépartement, nbBureaux, NAEmployé, nbHeures) :

$F = \{ \text{noProjet} \rightarrow \text{noProjet}, \text{nomProjet}, \text{noLocal}, \text{noDépartement}, \text{nbBureaux}; \text{noDépartement} \rightarrow \text{nomDépartement}, \text{nomDirecteur}; \text{noProjet}, \text{NAEmployé} \rightarrow \text{noProjet}, \text{nbHeures}; \text{NAEmployé} \rightarrow \text{noDépartement}, \text{nomEmployé}, \text{nomDirecteur}; \text{noLocal} \rightarrow \text{noLocal}, \text{nbBureaux}; \text{noProjet}, \text{noDépartement} \rightarrow \text{noLocal} \}$

Simplifications les noms des attributs de la façon suivante :

P=noProjet, J=nomProjet, L=noLocal, O=noDépartement, D=nomDépartement, B=nbBureaux, E=NAEmployé, H=nbHeures, R=nomDirecteur, Y=nomEmployé

1. Trouvez la couverture minimale de F : min(F). 2.5pt
2. Dessinez le graphe de DF minimum de F. 2pt
3. Identifier la ou les clé(s) de la relation R. 2.5pt
4. Quelle est la plus grande forme normale de la relation R ? 2pt
5. Décomposer si possible cette relation en Boyce Codd (FNBC). 3pts

Exercice 2 : 8 pts

Un centre aéré souhaite créer sa base de données afin de gérer ses activités et ses animateurs.

Pour cela, on crée la relation : R (NoE, NomE, PreE, NoG, NomG, NomA, Jour, NoAc, TypeAc)

Un n-uplet (*noe, nome, pree, nog, nomg, noma, jour, noac, typeac*) a pour signification que l'enfant de numéro *noe*, de nom *nome* et de prénom *pree*, appartient au groupe de numéro *nog*, de nom *nomg* encadré par l'animateur de nom *noma*.

Ce groupe participe le jour *jour* à l'activité de numéro *noac* qui est de type *typeac* (football, danse, bricolage, ...).

Une analyse de la situation nous fournit un ensemble initial F de dépendances fonctionnelles :

NoE → NomE ; NoE → NomA; NoG, Jour → NoAc ; NoE → PreE ;

NoG → NomG ; NoE, Jour → NomG; NoE → NoG; NoG → NomA;

NoAc → TypeAc .

Répondez aux questions suivantes, en justifiant vos réponses.

- 1) Trouver une couverture minimale F' de F. 1.5 pt
- 2) Dessiner le graphe des dépendances fonctionnelles de F'. 2 pts
- 3) Trouver la ou les clés de R. Donner la forme normale de R. 1.5 pt
- 4) Proposer une décomposition de R en troisième forme normale, qui préserve l'information et les dépendances fonctionnelles. 1.5 pt
- 5) Quelle est la forme normale de la relation T (NoE, NoG, NomE, PreE, NomG) ? 1.5 pt

M. TCHANTCHO Leri Damigouri

DEVOIR SURVEILLE
CONCEPTION DES BASES DE DONNEES
SEMESTRE I

NB: Documents non autorisés

Date : 11/12/2017

QCM : Choisir la ou les bonnes réponses. 10 pts

Question 1 : Qu'est-ce qu'une relation ?

- a) C'est une collection de caractéristiques, appelées attributs, concernant un objet ou un fait
- b) C'est une collection de caractéristiques, appelées lignes, concernant un objet ou un fait
 c) C'est une sorte d'opération mathématique qui permet de faire des calculs sur des informations- d) C'est un traitement que l'on applique à des données dans un système d'information.

Question 2 : Qu'est-ce qu'un schéma relationnel ?

- a) C'est un dessin qui explique quels traitements sont appliqués aux données d'une base de données
- b) C'est un schéma qui explique quelles sont les relations existant entre les différents acteurs d'une organisation
- c) C'est le schéma qui représente les tables d'une base de données
 d) C'est la représentation d'un ensemble de relations ayant des liens entre elles

Question 3 : Soit la relation suivante :

CLIENT (numero, nom, prenom, dateDinscription)

Clé primaire : numero

Pourquoi dit-on par exemple que l'attribut prenom dépend fonctionnellement de l'attribut numero ?

- a) Car à une valeur de l'attribut numero, correspond une seule valeur de l'attribut prenom
- b) Car pour un client, il peut y avoir plusieurs prénoms
- c) Car à partir du prénom du client, on peut retrouver son numéro
- d) Car dans la relation CLIENT, chaque ligne concerne un client, identifié par son numéro

Question 4 : Reprenons la relation CLIENT :

CLIENT(numero, nom, prenom, dateDinscription)

Clé primaire : numero

Dans cette relation, l'attribut dateDinscription est la date d'inscription de la personne en tant que client.

Pourquoi l'attribut dateDinscription ne dépend-il pas fonctionnellement de l'attribut prenom ?

- a) Car on ne peut pas se baser sur le prénom pour déterminer qui est le client, et donc quelle est sa date d'inscription
- b) Car à un même prénom de client peuvent correspondre plusieurs dates d'inscription
- c) Car un attribut ne peut dépendre fonctionnellement d'un autre attribut que si ce dernier est clé primaire
- d) Car la dépendance fonctionnelle ne peut concerner que des attributs ayant le même domaine de valeurs

Question 5 : Voici une nouvelle version de la relation CLIENT :

CLIENT(numero, nom, prenom, dateDinscription, cadeau)

Clé primaire : numero

L'attribut cadeau est une information permettant de savoir si le client a déjà eu un cadeau ou non.
Quels peuvent-être les domaines de valeurs de l'attribut cadeau ?

- a) L'ensemble des nombres positifs (ce domaine de valeurs permettant, en outre, de savoir combien de cadeaux ont déjà été offerts au client)
- b) 0,1 (1 si le client a eu un cadeau; 0 s'il n'en a pas encore eu)
- c) vrai, faux
- x d) N'importe quel couple de valeurs peut faire l'affaire, du moment que l'on sait interpréter ces deux valeurs.

Question 6 : On utilise toujours la relation CLIENT. L'attribut numero est clé primaire de la relation, qu'est-ce que cela signifie ?

- a) Cela signifie que chaque client est identifié de manière unique par son attribut numero
- b) Cela signifie que chaque attribut de la relation possède une valeur unique
- c) Cela signifie qu'aucune des lignes de la relation CLIENT n'a la même valeur pour son attribut numero
- X d) Cela signifie que l'attribut numero est affiché en premier dans la relation CLIENT

Question 7 : Soit le schéma relationnel suivant :

CLIENT (numero, nom, prenom, dateDinscription, cadeau)

Clé primaire : numero

COMMANDE (numero, date, numeroDuClient)

Clé primaire : numero

Clé étrangère numeroDuClient en référence à numero dans CLIENT

Dans la relation COMMANDE la clé étrangère numeroDuClient permet de connaître l'identifiant du client qui a passé la commande.

A propos de cette clé étrangère numeroDuClient, que signifie l'expression "en référence à l'attribut numero de la relation CLIENT" ?

- a) Elle signifie que l'on peut enregistrer plusieurs commandes pour un même client
- b) Elle signifie qu'un client ne peut passer qu'une et une seule commande
- c) Elle signifie qu'une commande ne peut être passée que par un seul client
- d) Elle signifie qu'on ne peut pas créer une commande pour un client qui n'existe pas

Question 8 : Quelle est la définition d'un attribut d'une relation ?

- a) Une propriété d'une relation
- b) Un identifiant (un nom) décrivant une information stockée dans une base de données
- c) Un élément décrivant de façon simple et intuitive les caractéristiques des données dans une base de données
- d) Représente les différentes colonnes dans l'enregistrement de données d'une table de la base de données.

Question 9 : Dans quel cas de figure une association entre deux entités donne naissance à une nouvelle relation ?

- a) Si l'une des entités participant à l'association a une cardinalité supérieure à celle de l'autre
- b) En aucun cas cette situation ne peut se réaliser en aucun cas.
- c) Si les entités ont tous des cardinalités strictement supérieures à un
- d) Si l'association est d'une cardinalité plusieurs à plusieurs
- e) Quand les entités participant à l'association sont plusieurs

Question 10 : Le degré d'une relation représente :

- a) Le nombre de caractéristiques de la base de données pouvant être décrites
- b) Le nombre de tables dans la base de données qui sont comptabilisées en pleine fonctionnement erratique.
- c) Le nombre d'attributs définis pour la relation
- d) Le nombre d'enregistrement de la relation dans la base de données
- e) Le nombre d'occurrence de la relation

Exercice 2 : 6 pts

Soit la relation R (A, B, C, D) et F l'ensemble des dépendances fonctionnelles suivantes :

$A, B \rightarrow C$; $B \rightarrow D$; $C \rightarrow A$

1. Donner toutes les clés minimales possibles en justifiant formellement d'après les axiomes d'Armstrong. 2pts
2. R est-elle en deuxième forme normale ? En troisième forme normale ? 1pt
3. Proposer si besoin une décomposition de R en relations en troisième forme normale. Cette décomposition dépend-elle du choix de la clé obtenue à la question 1. ? 1.5pt
4. Les relations obtenues à la question 3. sont-elles en forme normale de Boyce Codd (BCNF) ? Si ce n'est pas le cas proposer une décomposition en BCNF. Cette décomposition induit-elle des pertes de données ? Des pertes de dépendances fonctionnelles ? 1.5 pt

Exercice 3 : 4 pts

On considère une relation R (A, B, C, D, E, G, H)

Soit F l'ensemble des dépendances fonctionnelles (DF) associé à R :

$A, B \rightarrow C$; $B \rightarrow D$; $C, D \rightarrow E$; $C, E \rightarrow G$; $C, E \rightarrow H$; $G \rightarrow A$

1. Démontrer formellement en utilisant les axiomes d'Armstrong que (B, G) est une clé de R. 1pt
2. La relation R est-elle en deuxième forme normale ? En troisième forme normale ? 1.5 pt
3. Donner si besoin une décomposition de R en relations en troisième forme normale. Les relations obtenues sont-elles toutes en BCNF (forme normale de Boyce-Codd) ? 1.5pt

BON TRAVAIL !

PARTIEL
CONCEPTION DES
BASES DE DONNEES
SEMESTRE I

NB: Documents non autorisés

Date : 02/02/2016

Exercice 1 : Gestion de parc informatique (7 points)

Vous avez en charge la réalisation d'un modèle de base de données pour la gestion d'un parc informatique.

L'analyse des besoins révèle les informations suivantes : tout matériel informatique est identifié de façon unique par un numéro de série et est décrit par une désignation. Il existe trois types de matériel informatique : les PC, les serveurs et les imprimantes. Pour les PC les informations que l'on veut gérer sont la taille de la mémoire vive et la cadence du micro-processeur, pour les serveurs on veut gérer leur volume de disque dur et pour les imprimantes leur résolution maximale d'impression. On veut également gérer les connections réseau sachant que tout PC peut être relié à un ou plusieurs serveur et que chaque serveur sert bien entendu plusieurs PC ; et qu'un PC peut être relié à une imprimante, qui est également utilisée par plusieurs PC. Quand un PC est relié à un serveur, on veut gérer le quota de disque dont il dispose sur ce serveur.

1. Enumérer les entités et les propriétés relatives à cette gestion 2.5 pts
2. Enumérer les dépendances fonctionnelles issues de cette gestion du parc informatique 2.5 pts
3. En déduire le schéma relationnel 2 pts

Exercice 2 : Gestion des cours et notes (7 points)

On considère le schéma relationnel R défini sur les attributs suivants:

C : cours, P : professeur, H : Heure, S : Salle, E : Etudiant, N : Note.

R(C, P, H, S, E, N) et F={C → P ; H, S → C; H, P → S ; C, E → N ; H, E → S}

1. Donner la fermeture transitive de F 1.5 pt
2. Donner l'ensemble Minimum des dépendances fonctionnelles élémentaires engendrées par F 1 pt
3. Donner le graphe Minimum de dépendances fonctionnelles de cette relation. 1.5 pt
4. Que l'est la clé de la relation R ? Montrer qu'elle est unique. 1 pt
5. Que l'est la forme normale de la relation R ? Si elle n'est pas en 3FN proposer une décomposition en 3FN. 2 pts

Exercice 3 : Soit le schéma relationnel (6 points)

USINE (NumU, NomU, VilleU)

PRODUIT (NumP, NomP, Couleur, Poids)

FOURNISSEURS (NumF, NomF, Statut, VilleF)

LIVRER (NumP#, NumU#, NumF#, Quantité)

Traduire en SQL les requêtes suivantes :

1. Donner les numéros des fournisseurs qui approvisionnent l'usine de numéro 2 en produit de numéro 100 **1 pt**
2. Donner les numéros des produits livrés à une usine par un fournisseur de la même ville que celle de l'usine **1 pt**
3. Donner les numéros des usines qui ont au moins un fournisseur qui n'est pas de leur ville **1 pt**
4. Donner le numéro des usines qui ne reçoivent aucun produit rouge d'un fournisseur parisien. **1 pt**
5. Supprimer les fournisseurs qui n'ont jamais livré des produits aux usines implantées à Paris. **1 pt**
6. Créer une Vue V_Livraison_Fournisseur contenant le nom fournisseur, le nom usine (auxquelles il a livré les produits) et la quantité de produits livrée à chacune des usines. **1 pt**



Cycle des Ingénieurs
des Travaux Informatiques

Chargés de cours : MM. GBINU / TIDJANI
Durée : 2 H 00 mn
Filière : L 2 A & B

PARTIEL
CONCEPTION DE BASES DE DONNEES
SEMESTRE III

NB: Documents non autorisés

Date : 18/02/2019

Exercice 1 : Couverture minimale

(2,5 points)

1. Les deux ensembles de dépendances fonctionnelles F et G sont-ils équivalents ?

$$F = \{A \rightarrow B ; CE \rightarrow H ; C \rightarrow E ; A \rightarrow CH\} \quad G = \{C \rightarrow EH, A \rightarrow BC\}$$

2. F est-elle minimale ?

3. Peut-on déduire de F les dépendances fonctionnelles $CE \rightarrow B$ et $AB \rightarrow C$?

Si oui, prouver le. En cas de réponse négative dites pourquoi ce n'est pas possible.

Exercice 2 : Axiomes d'Armstrong

(4,5 points)

Soit un univers U et X, Y, Z et W des sous-ensembles d'attributs de U .

A-t-on les implications logiques suivantes ? Si oui, le démontrer, si non donner un contre-exemple.

- | | | |
|---------------------------------------------------------------|---------------|---------------------|
| 1. $\{X \rightarrow Y ; Z \rightarrow W\}$ | \Rightarrow | $XZ \rightarrow YW$ |
| 2. $\{XY \rightarrow Z ; Z \rightarrow X\}$ | \Rightarrow | $Z \rightarrow Y$ |
| 3. $\{X \rightarrow Y ; Y \rightarrow Z\}$ | \Rightarrow | $X \rightarrow YZ$ |
| 4. $\{X \rightarrow Y ; W \rightarrow Z\}$ et $W \supseteq Y$ | \Rightarrow | $X \rightarrow Z$ |
| 5. $\{W \rightarrow Y, X \rightarrow Z\}$ | \Rightarrow | $WX \rightarrow Y$ |
| 6. $\{X \rightarrow Y\}$ et $Y \supseteq Z$ | \Rightarrow | $X \rightarrow Z$ |
| 7. $\{X \rightarrow Y, X \rightarrow W, WY \rightarrow Z\}$ | \Rightarrow | $X \rightarrow Z$ |
| 8. $\{XY \rightarrow Z, Y \rightarrow W\}$ | \Rightarrow | $XW \rightarrow Z$ |
| 9. $\{X \rightarrow Y, XY \rightarrow Z\}$ | \Rightarrow | $X \rightarrow Z$ |

Exercice 3 : Dépendances élémentaires, directes et transitives

(3 points)

Soit $F = \{AB \rightarrow C, C \rightarrow A, BC \rightarrow D, ACD \rightarrow B, BE \rightarrow C, CE \rightarrow FA, CF \rightarrow BD, D \rightarrow EF\}$ l'ensemble des DF

1. Parmi ces DF dites celles qui sont élémentaires, et rendez élémentaires celles qui ne le sont pas.
2. Après avoir rendu tous les DF élémentaires, choisir dans ce lot de DFE les DF élémentaires directes et transitives.

Exercice 4 : Dépendances fonctionnelles et formes normales

(10 points)

Solont les relations suivantes :

- $R(\text{Heure}, \text{Cours}, \text{Professeur}, \text{Note}, \text{Salle}, \text{Etudiant})$
 $\text{Cours} \rightarrow \text{Professeur}$

Cours, Etudiant → Note

Heure, Salle → Cours

Etudiant, Heure → Cours, Salle.

- **S (Fournisseur, Adresse, Raison Sociale, N°Produit, LibProd, Qt, Prix, N°Com, Délai, Date)**
 - N°Com → Fournisseur, Délai, Date*
 - Fournisseur → Raison Sociale, Adresse*
 - N°Com, N°Produit → Qt*
 - N°Produit, Fournisseur → Prix*
 - n° Produit → LibProd*

1. Données les clés ou la clé de chacune de ces relations
2. Pour chaque relation montrer les redondances.
3. Représenter le graphe minimum des DF de chacune des relations
4. Donner la plus grande forme normale de chacune des relations
5. Si ces relations ne sont pas en BCNF, les décomposer en un ensemble de relations BCNF



Cycle des Ingénieurs
des Travaux Informatiques
Licence Professionnelle en Informatique

Chargés de cours : MM. TCHANTCHO / TIDJANI

Durée : 2 H 00 mn
Filière : L 2 A & B

DEVOIR SURVEILLE
CONCEPTION DES BASES DE DONNEES
SEMESTRE III

NB: Documents non autorisés

Date : 11/11/2019

Questions à Choix Multiples : (Une question peut avoir plusieurs bonnes réponses) (8 pts)

- b 1. La cardinalité d'une relation
 - a. La cardinalité représente le nombre d'attributs de la relation
 - b. La cardinalité d'une relation est souvent représentée par 0..1, 1..1, 0..n, 1..n dans son association avec les autres relations.
 - c. La cardinalité d'une relation se calcule en fonction du nombre de tables dans la base de données.
 - d. La cardinalité d'une relation tient compte du nombre de ses attributs et du nombre des enregistrements dans la base.
 - e. Rien de tout ce qui précède
- c 2. Une clé candidate d'une relation :
 - a. Une relation ne dispose que d'une seule clé primaire, les autres clés servent à identifier chaque enregistrement de façon unique.
 - b. La valeur d'une clé candidate est la même pour toutes les occurrences de la relation
 - c. Une relation peut ne pas disposer d'une clé candidate, puisqu'elle dispose déjà d'une clé primaire.
 - d. La clé primaire d'une relation est aussi une clé candidate pour la relation
 - e. Rien de tout ce qui précède.
- c 3. La clé primaire d'une relation
 - a. Une relation peut disposer de plusieurs clés primaires et on finit par choisir l'une des clés comme clé primaire officielle.
 - b. Une relation qui est en 2NF a toujours une clé primaire composée.
 - c. La clé primaire d'une relation en 3NF est l'une de ses clés candidates
 - d. Une relation en 1NF dispose toujours d'une clé primaire atomique
 - e. Tout ce qui précède.
- j 4. Une clé étrangère dans une relation
 - a. Une clé étrangère dans une relation représente une clé candidate dans une autre relation ✓
 - b. Une clé étrangère dans une relation n'est pas une clé candidate de la même relation
 - c. Une clé étrangère est toujours déterminée par les clés candidates de la même relation
 - d. Une clé étrangère dans une relation ne peut en aucun cas être utilisée comme clé primaire.
 - e. Tout ce qui précède.
- c 5. Un schéma relationnel
 - a. Un schéma de relation est constitué d'un ensemble de relations avec les clés étrangères
 - b. Un schéma de relation doit contenir que des relations de 3NF seulement
 - c. Un schéma de relation peut contenir des relations issues associations des entités.
 - d. Tout ce qui précède
- c 6. La normalisation

moins contraintes pour leur implémentation dans la base de données tout en sauvegardant tous leurs attributs

- b. La normalisation est un processus itératif de diminution des attributs des relations avec des pertes des dépendances fonctionnelles transitives.
- c. La normalisation consiste à construire un schéma de base de données cohérent et possédant certaines propriétés vérifiées par la satisfaction des formes normales.
- d. Rien de tout ce qui précède

7. Un mauvais schéma de relation défini lors de la phase de conception peut conduire à certaines anomalies comme

- a. Des redondances d'informations ✓
- b. Des anomalies lors de la création des tables dans la base de données ✓
- c. Des anomalies lors de l'enregistrement des données dans la base ✓
- d. Des anomalies lors des opérations de la mise à jour des données (insertion, modification, suppression)
- e. Tout ce qui précède

8. Un attribut A dépend fonctionnellement de l'attribut B si :

- a. Chaque valeur de l'attribut A permet d'avoir une et une seule valeur de l'attribut B ✓
- b. Si A détermine B ✗
- c. Une valeur de l'attribut A doit correspondre à une seule valeur de l'attribut B ✗
- d. Rien de tout ce qui précède

9. Les trois axiomes d'Armstrong sont les suivants :

- a. Union – Réflexivité – Transitivité
- b. Union – Transitivité – Décomposition
- c. Augmentation – Réflexivité – Transitivité ✓
- d. Rien de tout ce qui précède

10. Dépendance fonctionnelle élémentaire

- a. La dépendance fonctionnelle entre deux attributs atomiques est élémentaire
- b. La dépendance fonctionnelle, d'un groupe d'attributs vers un attribut atomique n'appartenant pas au groupe est élémentaire
- c. La dépendance fonctionnelle d'un attribut vers un groupe d'attributs n'est pas élémentaire
- d. Tout ce qui précède

11. Dépendance fonctionnelle élémentaire directe

- a. C'est une dépendance fonctionnelle qui tient compte des trois axiomes d'Armstrong la transitivité
- b. C'est une dépendance fonctionnelle qui est déduite par transitivité ✗
- c. C'est une dépendance fonctionnelle qui tient compte de la transitivité ✓
- d. C'est une dépendance fonctionnelle qui contredit la transitivité ✗
- e. Rien de tout ce qui précède

12. Une clé minimale d'une relation

- a. Une clé minimale d'une relation est l'une de ses clés candidates
- b. Une clé minimale d'une relation peut servir de clé primaire pour la relation
- c. Un attribut atomique qui est une clé est forcément une clé minimale .
- d. Un groupe d'attributs qui est clé, et qui perd la propriété de la clé si on retire une partie des attributs n'est pas une clé minimale
- e. Tout ce qui précède

13. Clé candidate d'une relation

- a. Les clés candidates déterminent tous les attributs de la relation
- b. Une clé candidate peut devenir la clé primaire de la relation ✓
- c. Chaque relation a au moins une clé candidate ✓
- d. Tout ce qui précède

14. Les avantages de la normalisation

- a. Limiter les redondances
- b. Limiter les incohérences des données ✓

- c. Limiter les risques de sécurité des données
- d. Faciliter la gestion des données sensibles

a) 15. Une relation en 2NF

- a. Une relation en 2NF respecte la 1NF ✓
- b. Une relation en 2NF peut être de la 3NF
- c. Une relation 1NF peut ne pas être de la 2NF
- d. Tout ce qui précède

b) 16. Une relation en 3NF

- a. La limite d'une relation en 3NF est de sauvegarder des dépendances d'un attribut non clé vers un attribut clé
- b. Une relation en 3NF ne contient pas des dépendances fonctionnelles transitives ou de dépendances entre les attributs non clés. ✓
- c. Une relation en 3NF est forcément en BCNF
- d. Tout ce qui précède.

Exercice 2 :

(7 pts)

On considère une relation R (A, B, C, D, E, G, H).

Soit F l'ensemble des dépendances fonctionnelles (DF) associé à R :

A, B → C

C, D → E

C, E → H

B → D

C, E → G

G → A

1. Démontrer formellement en utilisant les axiomes d'Armstrong que (B, G) est une clé de R. (2,5 pts)

2. La relation R est-elle en deuxième forme normale ? En troisième forme normale ? (1,5 pts)

3. Donner si besoin une décomposition de R en relations en troisième forme normale. Les relations obtenues sont-elles toutes en BCNF (forme normale de Boyce-Codd) ? (3 pts)

Exercice 3 :

(5 pts)

On souhaite créer la base de données modélisant de façon simplifiée le fonctionnement d'un collège :

- Chaque élève est caractérisé par un identifiant, son nom, son prénom, son adresse et sa date de naissance.
 - Chaque élève est inscrit dans une seule classe. Une classe est caractérisée par un identifiant, un niveau (ex : sixième), un numéro (ex : 3) et une section (ex : bilingue).
 - Chaque professeur est caractérisé par un identifiant, son nom, son prénom, son adresse et son salaire. Un professeur enseigne dans plusieurs classes, et dans chaque classe interviennent plusieurs professeurs.
 - Un professeur enseigne une seule matière. Une matière est caractérisée par un identifiant, un nom (ex : arts plastiques) et un niveau (ex : cinquième). Une même matière peut être enseignée par plusieurs professeurs.
 - On considère pour simplifier que pour chacune des matières suivies, un élève obtient une seule note.
1. Modéliser l'énoncé précédent sous forme d'un schéma entités-associations, en précisant les cardinalités des différents types d'associations. (2 pts)
 2. Produire le modèle relationnel dérivé de ce schéma entités-associations, en expliquant la traduction de chaque type d'associations en fonction de sa cardinalité. (3 pts)

Représenter chaque table obtenue sous la forme d'une relation, en précisant :

- Son nom et ses attributs,
- La clé primaire,
- Les éventuelles clés étrangères (dans ce cas faire apparaître explicitement les liens entre les clés étrangères et les clés primaires référencées).

Remarque : il n'est pas demandé de donner les instructions « create table » ni de préciser les types des attributs.