

Série d'exercices n° 2

Algèbre relationnelle et introduction au SQL

Exercice 1 :

Soit la relation suivante :

PERSONNE		
Nom	Age	Ville
Marc	29	Paris
Catherine	32	Lyon
Sophie	54	Paris
Claude	13	Montpellier
Serge	40	Lyon

Question 1 : Donner les résultats des requêtes suivantes

Requête 1 : $\sigma_{Age=30} PERSONNE$

Requête 2 : $\pi_{Age} PERSONNE$

Requête 3 : $\pi_{Age}(\sigma_{Nom='Serge'}(PERSONNE))$

Question 2 : Exprimer les requêtes suivantes en algèbre relationnelle

Requête 1 : Les personnes (nom, âge, ville) qui habitent Paris

Requête 2 : Les personnes qui ont moins de 30 ans

Requête 3 : Les villes dans la relation PERSONNE

Requête 3 : Les noms des personnes qui habitent Paris

Exercice 2 :

Soit R et S les relations suivantes :

R	
A	B
a	b
a	f
c	b
d	e

S	
B	C
b	c
e	a
b	d
g	d

Q1 : Quel est le résultat de la requête $R \bowtie S$

Q2 : Est-ce que les équations suivantes sont vraies :

$$\pi_{A,B}(R \bowtie S) = R$$

$$\pi_{B,C}(R \bowtie S) = S$$

Exercice 3 :

Soit le schéma relationnel suivant :

PERSONNE (idPersonne, nom, prénom)

FILM (idFilm, #idRéalisateur, titre, genre, année)

Où idRéalisateur est une clé étrangère qui fait référence au schéma de la relation PERSONNE

JOUER (#idActeur, #idFilm, rôle) ou idActeur et idFilm sont des clés étrangères qui font respectivement références aux schémas de relation PERSONNE et FILM

CINEMA (idCinéma, nom, adresse)

PROJECTION (#idCinéma, #idFilm, jour) ou idCinéma et idFilm sont des clés étrangères qui font respectivement référence aux schémas de relation CINEMA et FILM

PERSONNE		
idPers.	Nom	Prénom
1	Kindman	Nicole
2	Bettany	Paul
3	Watson	Emily
4	Skarsgard	Stellan
5	Travolta	John
6	L. Jackson	Samuel
7	Willis	Bruce
8	Irons	Jeremy
9	Spader	James
10	Hunter	Holly
11	Arquette	Rosanna
12	Wayne	John
13	Von Trier	Lars
14	Taantino	Quentin
15	Cronenberg	David
16	Mazursky	Paul
17	Jones	Grace
18	Glen	John
19	Eastwood	Clint
20	Spacey	Kevin
21	Mendes	Samuel
22	Jolie	Angelina

JOUER		
idAct	idFilm	Rôle
1	5	Grace
2	5	Tom Edison
3	4	Bess
4	4	Jan
5	3	Vincent Vega
6	3	Jules Winnfield
7	3	Butch Coolidge
8	2	Beverly & Elliot Mantle
9	1	James Ballard
10	1	Helen Remington
11	1	Gabrielle
4	5	Chuck
16	7	May Day
19	8	John Wilson
20	9	Jim Williams
20	10	Lester Burnham

PROJECTION		
idCiné.	idFilm	Jour
2	5	01/05/2002
2	5	02/05/2002
2	5	03/05/2002
2	4	02/12/1996
1	1	07/05/1996
2	7	09/05/1985
1	4	02/08/1996
4	3	08/04/1994
3	6	02/12/1990
2	2	08/12/1990
3	3	05/11/1994
4	3	06/11/1994
1	6	05/07/1980
2	4	02/09/1996
4	6	01/08/2002
3	6	09/11/1960
1	2	12/03/1988
2	8	01/02/1989
2	1	11/05/1997
2	3	05/07/1994
2	6	01/08/2002
1	3	02/03/1994
2	9	02/12/2008
2	10	03/10/2000
2	11	02/03/2004

CINEMA		
idCinéma	Nom	Adresse
2	Le Fontenelle	78160 Marly-le-Roi
1	Le Renoir	13100 Aix-en-Provence
3	Gaumont Wilson	31000 Toulouse
4	Espace Ciné	93800 Epinay-sur-Seine

FILM				
idFilm	idRéalisateur	Titre	Genre	Année
1	15	Crash	Drame	1996
2	15	Faux-semblants	Épouvante	1988
3	14	Pulp Fiction	Policier	1994
4	13	Breaking the waves	Drame	1996
5	13	Dogville	Drame	2002
6	12	Alamo	Western	1960
7	18	Dangereusement votre	Espionnage	1985
8	19	Chasseur blanc, cœur noir	Drame	1989
09	19	Minuit dans le jardin du bien et du mal	Policier	1997
10	21	American Beauty	Drame	1999
11	19	L'Echange	Null	2008

Partie 1 :

Donner (1) l'arbre algébrique, (2) la requête SQL, et (3) le résultat sous forme de relation (table), des requêtes suivantes formulées en algèbre relationnelle :

1. $\sigma_{(année < 1996)} FILM$
2. $\sigma_{(année < 2000 \wedge genre = "Drame")} FILM$
3. $\sigma_{(année < 1990 \vee genre = "Drame")} FILM$
4. $\sigma_{(\neg(année > 2000))} \sigma_{(genre = "Drame")} FILM$
5. $\Pi_{(titre, genre, année)} FILM$
6. $\Pi_{(genre)} FILM$
7. $\Pi_{(genre)} \sigma_{(année < 1988)} FILM$
8. $(\Pi_{(titre, genre)} \sigma_{(année < 1988)} FILM \times \Pi_{(nom)} CINEMA)$
9. $\Pi_{(titre, nom, prenom)} (FILM \bowtie_{idRealisateur=idPersonne} PERSONNE)$
10. $(\Pi_{(nom, prenom, titre)} (FILM \bowtie_{idFilm} JOUER \bowtie_{idActeur=idPersonne} PERSONNE))$
11. $(\Pi_{(titre)} (FILM \bowtie_{idRealisateur=idPersonne} (\sigma_{(prenom="Lars")} PERSONNE)))$

Partie 2 :

Donner (1) l'arbre algébrique, (2) la requête en algèbre relationnelle, (3) la requête SQL, ainsi que (4) le résultat sous forme de relation (table) permettant d'apporter une réponse à la question :

1. Quels sont les titres des films dont le genre est Drame ?
2. Quels sont les films projetés au cinéma le Fontenelle ?
3. Quels sont les noms et prénoms des réalisateurs ?
4. Quels sont les noms et prénoms des acteurs ?
5. Quels sont les nom et prénom des acteurs qui sont également des réalisateurs ?
6. Quels films (titres) ont été projetés en 2002 ?
7. Donner le titre des films réalisés par Lars von Trier ?
8. Quels sont les réalisateurs (nom et prénom) qui ont réalisé des films d'épouvante
9. Quels sont les titres des films où Nicole Kidman a joué un rôle et qui ont été projetés au cinéma le Fontenelle ?
10. Quels sont les acteurs qui ont joué dans des films projetés au cinéma le Fontenelle depuis l'an 2000 ?

Exercice 4 :

Nous utilisons une base de données nommée world qui comporte trois tables et dont le schéma relationnel est le suivant :

city (**Id**, Name, **#CountryCode**, Population)

country (**Code**, Name, Continent, SurfaceArea, IndepYear, Population, LifeExpectancy, GNP, **#Capital**)

countrylanguage (**Id**, **#CountryCode**, Language, IsOfficial, Percentage)

Les attributs CountryCode sont des clés étrangères en références à la clé primaire Code de la table country.

Le champ Capital est une clé étrangère en référence à la clé primaire Id de la table city.

Une ligne de la table city est par exemple : (1, Kabul, AFG, 1780000) avec les types (entier, chaîne, chaîne, entier).

Une ligne de la table country est par exemple : (AFG, Afghanistan, Asia, 652090.00, 1919, 22720000, 45.9, 5976.00, 1) avec les types (chaîne, chaîne, flottant, entier, flottant, flottant, entier).

IndepYear donne la date d'indépendance du pays, LifeExpectancy est l'espérance de vie, et GNP le produit national brut (growth national product).

Une ligne de la table countrylanguage est par exemple : (117, AFG, Pashto, T, 52.4) avec les types (entier, chaîne, chaîne, chaîne, flottant). IsOfficial informe de si la langue est officielle (T pour True), ou non officielle (F pour False).

Écrire les requêtes en langage SQL permettant d'obtenir les données demandées dans chaque question :

R1. La superficie et la population de la France.

R2. La liste des continents.

R3. Les villes dont la population est supérieure à six millions d'habitants, rangées de la plus peuplée à la moins peuplée.

R4. Les pays avec le continent et le PNB par habitant où l'espérance de vie est supérieure ou égale à 80 ans.

R5. Le nombre de pays dans le continent Asie.

R6. Le nombre de pays européens dont la population est supérieure à trente millions d'habitants.

R7. La capitale du Portugal.

R8. Les langues parlées au Vietnam.

R9. La langue officielle parlée au Vietnam.

R10. Les noms des villes d'Océanie (Océania) avec le pays correspondant.

R11. Les noms des villes qui sont aussi des noms de pays.

R12. Le nombre de pays dont la langue officielle est le français.

R13. Les pays indépendants depuis 1970 triés suivant l'année d'indépendance par ordre décroissant.

R14. Les pays européens où une partie de la population parle anglais avec le pourcentage de la population parlant anglais.

R15. La liste des pays européens avec leur densité de population rangés dans l'ordre décroissant des densités.

R16. Le nombre de personnes dont la langue est le français sur le continent africain.

R17. La population totale des continents et leurs noms, classés par population croissante, et ayant plus de 500 millions d'habitants.

R18. La liste des langues officielles parlées dans la capitale Suisse (Berne, notée Bern dans la base de données).

Exercice 5 :

On étudie la base de données suivante, constituée de 2 tables :
id nom prenom ddn ddm nationalité

id	nom	prenom	ddn	ddm	nationalité
1	Lizt	Franz			française
2	Mozart	Wolfgang Amadeus			autrichienne
3	van Beethoven	Ludwig	17791215	18670326	allemande
...
6	Vivaldi	Antonio			italienne
...

Table des compositeurs (Compositeurs)

id	titre	annee	periode	forme	duree	idcompo
1	La flûte enchantée	1791	classique	opéra	165	2
2	Neuvième Symphonie	1824	romantique	symphonie	70	3
3	Les quatre saisons	1725	baroque	concerto	40	6
...

Table des Œuvres (Œuvres).

Compositeurs (id : entier, nom : chaîne de caractères, prénom : chaîne de caractère, pays : chaîne de caractère, ddn : entier (date de naissance de la forme AAAAMMJJ, soit 20211117 pour le 17 novembre 2021), ddm : entier (date de décès de la même forme que la date de naissance))

Œuvres (id : entier, titre : chaîne de caractères, annee : entier (année de la composition), periode : chaîne de caractère (baroque, classique, romantique, . . .), forme : chaîne de caractère (concerto, symphonie, opéra, . . .), duree : flottant (durée en minutes), idcompo : entier (identifiant du compositeur))

Écrire les requêtes en langage SQL qui renvoient :

- R2. Les titres des oeuvres composées durant la période classique.
- R3. La liste des titres des oeuvres qui ne sont ni un concerto ni une symphonie.
- R4. La liste des oeuvres qui ont été composées après 1650.
- R5. La durée moyenne d'un concerto.
- R6. La liste des oeuvres composées par van Beethoven.
- R7. Le compositeur ayant composé la Flûte enchantée.
- R8. La liste des oeuvres (titre de l'oeuvre, nom du compositeur, année de composition) en les classant par ordre alphabétique des compositeurs puis par année.
- R9. Le nombre de compositeurs regroupés par pays.
- R10. L'oeuvre la plus ancienne et son année de composition.
- R11. La liste des compositeurs qui sont nés après Mozart.
- R12. La liste des compositeurs ayant composé au moins une symphonie.
- R13. La liste des compositeurs n'ayant jamais composé de symphonie.
- R14. La liste des compositeurs n'ayant composé que des symphonies.
- R15. La liste du nombre d'oeuvres composées par chaque compositeur classé par nombre d'oeuvres composées.
- R16. La liste du nombre de symphonies composées par chaque compositeur, classé par nombre croissant de symphonies composées.
- R17. La liste des compositeurs ayant composé au moins 9 symphonies.
- R18. La liste des couples d'oeuvres composées la même année.
- R19. Qui a composé la plus vieille oeuvre ?
- R20. La plus vieille oeuvre composée par Bach.
- R21. Le titre et la durée de la symphonie la plus longue composée par Wagner.

Exercice 6 :

On étudie une base de données constituées des cinq tables :

- Animal (id : INT , sexe : CHAR, date_naissance : DATE, nom : CHAR, espece_id : INT, race_id : INT, mere_id : INT, PERE_id : INT, disponible : INT)
- Client (id : INT, nom, prenom, adresse, code_postal : INT, ville, pays, email, date_naissance : DATE)
- Adoption (client_id, animal_id, date_reservation : DATE, date_adoption : DATE, prix : FLOAT, paye : INT)) qui fait le lien entre les entités animaux et les entités clients.
- Espèce (id, nom_courant, nom_latin, description, prix : FLOAT)
- Race (id, nom, espece_id, description, prix)

Les types « évidents » ne sont pas indiqués.

CHAR indique qu'il s'agit d'une chaîne de caractères.

DATE : chaîne de caractères au format 'aaaa-mm-jj'

Les deux attributs disponibles et paye sont des entiers, qui valent 0 ou 1. Pour disponible : 0 s'il ne l'est pas, 1 s'il l'est. Pour paye : 0 s'il n'a pas été payé, 1 s'il a été payé.

nom_courant : chat, chien, ...

Écrire les requêtes permettant d'obtenir :

- R1. les noms des animaux classés par date de naissance,
- R2. les trois animaux les plus jeunes,
- R3. les trois suivants,
- R4. les espèces qui coûtent moins de 150 e,
- R5. les noms des animaux nés en 2012,
- R6. les espèces qui coûtent moins que le prix moyen toute espèce réunie,
- R7. le nom de l'espèce de chaque animal,
- R8. le nom, le nom de l'espèce, le nom de la race pour les chiens et les chats,
- R9. les couples (nom du client, nom de l'animal) avec un renommage pour les distinguer, des animaux adoptés en 2023,
- R10. les parents d'un animal,
- R11. le nombre d'animaux,
- R12. le nombre de mâles,
- R13. le nombre de chien et de chat,
- R14. le total des prix en boutique (le prix étant donné par l'espèce de l'animal),
- R15. le nombre d'animaux par sexe,
- R16. le nombre d'animaux par espèce avec le nom de l'espèce,
- R17. le nombre de mâles et de femelles par espèce,

Exercice 7 :

Soit le schéma relationnel pour la gestion d'une bibliothèque, suivant :

MOT_CLE (id_motcle, motcle)

GENRE (id_genre, nomGenre)

AUTEUR (id_auteur, nom, prenom)

LIVRE (id_livre, titre, dateCréation)

DECRIE (#id_motcle, #id_livre)

CORRESPOND (#id_genre, #id_livre)

ECRIT (#id_auteur, #id_livre)

EDITEUR (id_editeur, nom, adresse)

EXEMPLAIRE (id_exemplaire, date_acquisition, annee_edition, #id_livre, #id_editeur)

ABONNE (id_abonne, nom, date_naissance, date_adhesion)

EMPRUNT (#id_abonne, #id_exemplaire, date_retour)

Dans un premier temps, nous exprimerons les requêtes sous forme d'opérations de l'algèbre relationnelle. Pour imaginer facilement le résultat des opérations que l'on souhaite effectuer, voici quelques instanciations des relations de la base :

MOT_CLE	id_motclé	motclé
	1	mathématiques
	2	fiction
	3	théorie
	4	univers
	5	statistiques
	6	cinéma

GENRE	id_genre	nomGenre
	1	BD
	2	roman
	3	théâtre
	4	SF
	5	guide
	6	technique
	7	policier
	8	biographie
	9	poésie

AUTEUR	id_auteur	nom	prénom
	1	Franquin	André
	2	Eddings	David
	3	Volkoff	Vladimir
	4	Bond	Edward
	5	Hugo	Victor
	6	Brumark	Annika

LIVRE	id_livre	titre	dateCréation
	1	Idées noires	1931
	2	Le grand tsar blanc	1912
	3	Lear / La mer	1953
	4	Le pion blanc des présages	1895
	5	Métro pour l'enfer	1964
	6	La reine des sortilèges	1845
	7	Alexandre Nevsky	1820
	8	L'homme qui rit	2001
	9	Les travailleurs de la mer	1842
	10	Hernani	1830
	11	Le réseau	1974
	12	Le réseau	1982

DÉCRIT	id_motclé	id_livre
	2	1
	4	2
	3	3
	2	4
	2	5
	2	6
	4	7
	2	8
	2	9
	3	10
	3	11
	3	12

CORRESPOND	id_genre	id_livre
	1	1
	4	1
	2	2
	3	3
	4	4
	2	4
	4	5
	4	6
	1	7
	2	8
	8	8
	2	9
	3	10
	5	11
	2	12

ÉCRIT	id_auteur	id_livre
	1	1
	3	2
	4	3
	2	4
	3	5
	2	6
	3	7
	5	8
	5	9
	5	10
	2	11
	6	12

EXEMPLAIRE	<u>id_exemplaire</u>	<u>date_acquisition</u>	<u>année_édition</u>	<u>id_livre</u>	<u>id_éditeur</u>
	1	1995	1990	4	4
	2	1995	1991	6	4
	3	1995	1963	5	4
	4	1996	1995	2	3
	5	1997	1997	2	2
	6	1999	1998	3	6
	7	2000	1996	7	5
	8	2001	1987	10	2
	9	2002	2001	1	1
	10	2003	2002	8	2
	11	2003	2002	9	2
	12	2003	2002	9	7
	13	2004	2003	11	9
	14	2000	2000	12	8

ÉDITEUR	<u>id_éditeur</u>	<u>nom</u>	<u>adresse</u>
	1	Fluide Glacial	33 avenue du Maine, Paris 15
	2	Livre de Poche	43 quai de Grenelle, Paris 15
	3	Fallois	22 rue de la Boétie, Paris 8
	4	Presses Pocket	12 avenue d'Italie, Paris 13
	5	Lombard	15-27 rue Moussorgski, Paris 18
	6	Arche	6 rue Bonaparte, Paris 6
	7	Casterman	66 rue Bonaparte, Paris 6
	8	Anne Carrière	66 rue Bonaparte, Paris 6
	9	IRMA	22 rue Soleillet, Paris 20

ABONNÉ	<u>id_abonné</u>	<u>nom</u>	<u>date_naissance</u>	<u>date_adhésion</u>
	1	Dupond	1973-05-15	2010-10-09
	2	Schmidt	1959-04-01	2011-10-01
	3	Thomas	1964-02-29	2012-01-20

EMPRUNTE	<u>id_abonné</u>	<u>id_exemplaire</u>	<u>date_retour</u>
	1	9	2019-12-25
	1	7	2019-12-25
	1	12	2019-12-25
	3	8	2019-01-10
	3	11	2019-01-10

Question 1 : Quels sont les livres de la bibliothèque intitulés Le réseau ?

Question 2 : Quelles sont les clés des exemplaires empruntés par l'abonné numéro 3 ?

Question 3 : Quelles sont les clés des exemplaires acquis par la bibliothèque en 2003 ?

Question 4 : Quels sont les noms des éditeurs ayant publié les exemplaires que la bibliothèque possède

Question 5 : Trouver les exemplaires du livre dont le titre est Le grand tsar blanc.

Question 6 : Quelles bandes dessinées trouve-t-on à la bibliothèque ?

Question 7 : Quels sont les livres de la bibliothèque dont l'auteur est David Eddings ?