Exercice 2 (6 points)

Cet exercice porte sur les bases de données relationnelles, les requêtes SQL, les réseaux et les protocoles de routage.

Dans cet exercice, on pourra utiliser les clauses du langage SQL pour :

- construire des requêtes d'interrogation à l'aide de `SELECT`, `FROM`, `WHERE` (avec les opérateurs logiques `AND`, `OR`), `JOIN ... ON` ;
- construire des requêtes d'insertion et de mise à jour à l'aide de `UPDATE`, `INSERT`, `DELETE` ;
- affiner les recherches à l'aide de `DISTINCT`, `ORDER BY`.

On rappelle aussi que la fonction `COUNT` permet de compter le nombre d'enregistrements extraits lors d'une requête. Par exemple, la requête :

```
SELECT COUNT(*) FROM ordinateur;
```

permet d'afficher le nombre d'ordinateurs présents dans la relation `ordinateur`.

Dans un schéma relationnel, on utilisera les conventions suivantes :

- la clé primaire d'une relation est soulignée ;
- les attributs précédés de # sont les clés étrangères.

Ada est une passionnée d'informatique vintage. Elle collectionne de vieux ordinateurs des années 80 et 90, qu'elle restaure avec soin.

Partie A

Pour gérer sa collection d'ordinateurs, Ada a conçu une petite base de données relationnelle qui contient la relation `ordinateur` dont le schéma relationnel, avec les domaines, est le suivant :

`ordinateur (id_ordi:INT, marque:TEXT, modele:TEXT, etat:TEXT)`

Voici un extrait de la relation `ordinateur`.

ordinateur			
id_ordi	marque	modele	etat
5	Atari	1040 ST	Fonctionnel
6	Commodore	Commodore 64	Réparation
7	Sinclair	ZX Spectrum	Fonctionnel

ordinateur			
8	Commodore	Amiga 500	Fonctionnel
9	Apple	Apple IIe	Réparation
10	Commodore	Vic 20	Fonctionnel
11	Sinclair	ZX 81	Panne
12	Atari	800 XL	Fonctionnel

1. Écrire une requête SQL permettant d'afficher tous les modèles des ordinateurs en réparation présents dans la collection.

Ada vient d'acquérir un nouvel ordinateur, un modèle MO5 de la marque Thomson en panne.

2. Écrire une requête SQL permettant d'insérer ce nouvel ordinateur dans la base de données avec un `id_ordi` de 22.

Ada a restauré l'Apple IIe (`id_ordi` = 9) qui est maintenant fonctionnel.

3. Écrire une requête SQL permettant de mettre à jour son état dans la base de données.

4. Donner le résultat de la requête suivante appliquée à l'extrait de table donné précédemment.

```
SELECT COUNT(*) FROM ordinateur
WHERE marque = 'Commodore' AND etat = 'Fonctionnel';
```

Partie B

Ada souhaite maintenant intégrer sa collection de jeux vidéos vintages dans la base de données. Pour cela elle y ajoute une relation `jeu` (de clé primaire `id_jeu`) et une relation `plateforme` (de clé primaire `id_plat`). Elle ajoute aussi un attribut `id_plat` dans la relation `ordinateur`.

Voici un extrait des trois relations `ordinateur`, `jeu` et `plateforme`.

ordinateur				
id_ordi	marque	modele	etat	id_plat
5	Atari	1040 ST	Fonctionnel	2
6	Commodore	Commodore 64	Réparation	1

ordinateur				
7	Sinclair	ZX Spectrum	Fonctionnel	5
8	Commodore	Amiga 500	Fonctionnel	3
9	Apple	Apple IIe	Fonctionnel	4
10	Commodore	Vic 20	Fonctionnel	6
11	Sinclair	ZX 81	Panne	8
12	Atari	800 XL	Fonctionnel	9

jeu				
id_jeu	titre	genre	etat	id_plat
12	Lemmings	Puzzle	Complet	3
13	Barbarian	Action	Sans notice	1
14	Populous	Stratégie	Complet	2
15	Knight Lore	Aventure	Loose	5
16	Dungeon Master	RPG	Complet	2

plateforme		
id_plat	nom	bits
1	C64	8
2	Atari ST	16
3	Amiga	16
4	Apple II	8
5	Spectrum	8

Dans les relations `ordinateur` et `jeu`, l'attribut `id_plat` est une clé étrangère qui fait référence à la clé primaire `id_plat` de la relation `plateforme`.

5. Donner le schéma relationnel, avec les domaines, des relations `jeu` et `plateforme`.

6. Écrire une requête SQL permettant d'afficher tous les titres des jeux compatibles avec la plateforme de nom Oric présents dans la collection.

7. Écrire une requête SQL permettant d'afficher tous les titres des jeux compatibles avec le modèle d'ordinateur Amstrad 6128 présents dans la collection.

Partie C

Avec des amis, Ada a créé une plateforme appelée VintagePixel qui héberge plusieurs serveurs dédiés à des jeux rétros en ligne. Chaque serveur, situé sur un réseau local, est dédié à un type de jeu (serveur A pour les jeux d'arcade, serveur S pour les jeux de stratégie, serveur P pour les jeux de plateforme et serveur C pour les jeux de course). Les serveurs sont interconnectés via des routeurs pour permettre aux joueurs de s'y connecter et de jouer ensemble. Le schéma du réseau est donné ci-dessous.

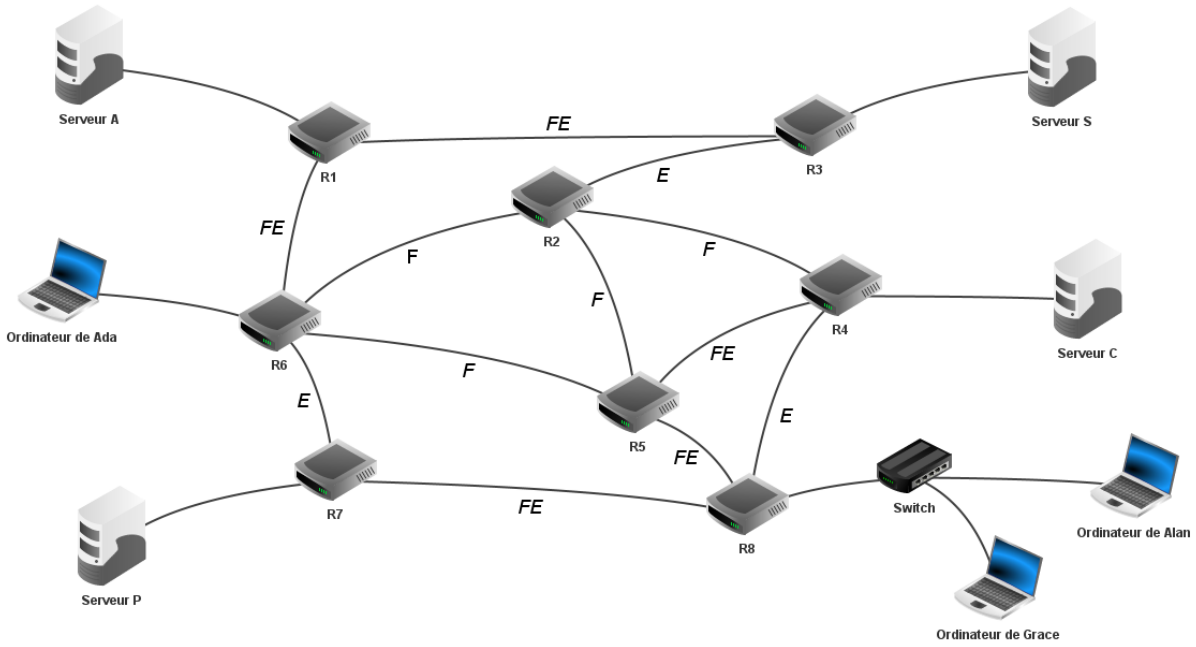


Figure 1. Schéma du réseau

Les codes indiqués sur les liaisons entre routeurs correspondent aux types de liaisons :

- F pour une liaison Fibre de bande passante 1 Gbit/s ;
- FE pour une liaison Fast Ethernet de bande passante 100 MBits/s ;
- E pour une liaison Ethernet de bande passante 10 MBits/s.

Alan et Grace, utilisateurs de la plateforme VintagePixel, sont connectés sur un même réseau local. L'adresse IP de l'ordinateur de Grace est 192.168.208.11 et le masque de sous-réseau du réseau local est 255.255.255.240.

L’ordinateur d’Alan ne parvient pas à se connecter au réseau local.

8. Donner la commande qu’Alan doit utiliser dans le terminal pour tester la connectivité entre son ordinateur et l’ordinateur de Grace.

Une fois le problème de connexion d’Alan réglé, Alan et Grace souhaitent inviter des amis à se connecter sur ce réseau local.

9. Convertir le nombre 240 en binaire puis déterminer le nombre de machines qu’il est encore possible d’ajouter à ce réseau local.

Dans un premier temps, on s’intéresse au protocole RIP, qui minimise le nombre de sauts entre routeurs. Le début de la table de routage simplifiée du routeur R8 est donnée ci-dessous.

Routeur R8		
Destination	Routeur suivant	nombre de sauts
R1	….	….
R2	….	….
R3	….	….
R4	….	….
R5	R5	1
R6	R7	2
R7	R7	1

10. Recopier et compléter les quatre premières lignes de la table du routage simplifiée du routeur R8.

Alan veut envoyer un message à Ada.

11. Donner un chemin pouvant être suivi par un paquet de données.

On s’intéresse maintenant au protocole de routage OSPF. Ce dernier cherche à minimiser la somme des coûts des liaisons entre les routeurs empruntés par un paquet. Le coût des liaisons est ici de 1 pour une liaison fibre (F), de 10 pour une liaison Fast-Ethernet (FE) et de 100 pour une liaison Ethernet (E).

Grace veut se connecter au serveur S pour jouer à son jeu de stratégie préféré.

12. Déterminer le chemin suivi par un paquet de données pour aller du routeur R8 au routeur R3 et donner son coût en respectant le protocole OSPF.