

# EXAMEN DE FIN D'ÉTUDES SECONDAIRES – Sessions 2024

## QUESTIONNAIRE

|              |          |           |               |              |                         |  |
|--------------|----------|-----------|---------------|--------------|-------------------------|--|
| Date :       | 23.05.24 | Horaire : | 14:15 - 17:15 | Durée :      | 180 minutes             |  |
| Discipline : | INFOR    | Type :    | écrit         | Section(s) : | GCG / GCGSL / GCG_ANGDF |  |
|              |          |           |               |              | Numéro du candidat :    |  |

### Question 1    Modèle conceptuel des données (22 points)

Développez le modèle conceptuel des données (MCD) correspondant à l'analyse ci-dessous, avec un diagramme de classes tel que prévu par la méthode UML.

On vous demande d'établir un MCD dans le cadre de la gestion des électeurs et des bureaux de vote pour les élections européennes du 9 juin 2024 au Luxembourg. Cette gestion est centralisée au centre informatique de l'État et concerne donc toutes les communes du pays.

La base de données résultant du MCD a deux fonctions principales : gérer les données des électeurs et gérer les informations sur les bureaux de vote.

Il ne faut pas tenir compte du suivi des résultats des élections.

#### Les localités, communes et circonscriptions<sup>1</sup>

Les noms des localités, des communes et des circonscriptions sont enregistrés dans les deux langues, français et luxembourgeois, en raison de la rédaction bilingue des courriers entre les communes et les citoyens. Les localités, les communes et les circonscriptions sont chacune identifiées par un code unique.

Pour satisfaire aux exigences des systèmes de gestion de base de données (SGBD), on commence par enregistrer toutes les circonscriptions, suivi de toutes les communes, et enfin toutes les localités. Chaque localité est située dans une seule commune et chaque commune est localisée dans une circonscription.

Voici un extrait des localités ainsi que de leur commune et circonscription :

| Code localité | Nom localité (FR) | Nom localité (LU) | Code commune | Nom commune (FR) | Nom commune (LU) | Code circonscription | Nom circonscription (FR) | Nom circonscription (LU) |
|---------------|-------------------|-------------------|--------------|------------------|------------------|----------------------|--------------------------|--------------------------|
| LUX           | Luxembourg        | Lëtzebuerg        | LX           | Luxembourg       | Lëtzebuerg       | CE                   | Centre                   | Zentrum                  |
| ECH           | Echternach        | Iechternach       | EC           | Echternach       | Iechternach      | ES                   | Est                      | Osten                    |
| BER           | Berdorf           | Bäerdref          | EC           | Echternach       | Iechternach      | ES                   | Est                      | Osten                    |
| WEL           | Weilerbach        | Weilerbaach       | EC           | Echternach       | Iechternach      | ES                   | Est                      | Osten                    |
| DIE           | Diekirch          | Dikrech           | DK           | Diekirch         | Dikrech          | NO                   | Nord                     | Norden                   |
| REM           | Remich            | Réimech           | RM           | Remich           | Réimech          | ES                   | Est                      | Osten                    |
| WIL           | Wiltz             | Wolz              | WS           | Wiltz            | Wolz             | NO                   | Nord                     | Norden                   |
| STE           | Steinsel          | Steesel           | ST           | Steinsel         | Steesel          | CE                   | Centre                   | Zentrum                  |
| HEI           | Heisdorf          | Heeschdref        | ST           | Steinsel         | Steesel          | CE                   | Centre                   | Zentrum                  |
| MUL           | Mullendorf        | Mëllendref        | ST           | Steinsel         | Steesel          | CE                   | Centre                   | Zentrum                  |
| ...           |                   |                   |              |                  |                  |                      |                          |                          |

<sup>1</sup> En allemand: Wahlbezirke

**Les citoyens**

Voici un extrait de la liste des citoyens :

| Numéro matricule | Nom      | Prénom | Adresse               | CP   | Localité |            | Nat. | Vote par corresp. | Droit de vote |
|------------------|----------|--------|-----------------------|------|----------|------------|------|-------------------|---------------|
|                  |          |        |                       |      | Code     | Nom (FR)   |      |                   |               |
| 1980010100101    | Müller   | Jean   | 12, rue Basse         | 7327 | STE      | Steinsel   | LU   | non               | oui           |
| 1985031500202    | Schmit   | Marie  | 34, Rue de la Gare    | 3435 | WEI      | Weilerbach | FR   | non               | oui           |
| 1990062200303    | Weber    | Paul   | 56, Boulevard Royal   | 5678 | LUX      | Luxembourg | AL   | oui               | oui           |
| 1995093000404    | Santos   | Ana    | 78, Rue du Fort       | 2345 | HEI      | Heisdorf   | PR   | non               | oui           |
| 2000120700505    | Lee      | Min    | 90, Rue Philippe II   | 5679 | LUX      | Luxembourg | LU   | non               | non           |
| 2000011212345    | Hoffmann | Inès   | 23, rue Basse         | 7327 | STE      | Steinsel   | LU   | non               | oui           |
| 1968021367345    | Peters   | Jorge  | 3, rue des Eglantiers | 7327 | STE      | Steinsel   | LU   | non               | oui           |
| 1969121387847    | Alfonso  | Marie  | 19, rue Tony Schmit   | 7345 | STE      | Steinsel   | LU   | non               | oui           |
| ...              |          |        |                       |      |          |            |      |                   |               |

Pour chaque citoyen on veut enregistrer les données suivantes: numéro matricule, nom, prénom, adresse, code postal, nationalité, l'option du vote par correspondance et s'il a le droit de voter. Chaque citoyen est enregistré<sup>2</sup> dans une seule localité. Sachant que les citoyens sont enregistrés dans la base de données après que toutes les localités ont été saisies.

**Les lieux des bureaux de vote**

On appelle les endroits où se trouvent les bureaux de vote « lieux des bureaux de vote » ou simplement « lieux ».

Voici un extrait de la liste des lieux des bureaux de vote :

| Numéro lieu | Libellé (FR)       | Libellé (LU)       | Adresse             | CP   | Code localité |
|-------------|--------------------|--------------------|---------------------|------|---------------|
| ...         |                    |                    |                     |      |               |
| 234         | École Sepp Hansen  | Schoul Sepp Hansen | 12, rue principale  | 7324 | STE           |
| 235         | Salle Omnisport    | Sportshall         | 45, rue de la gare  | 7334 | STE           |
| 236         | École maternelle   | Spillschoul        | 34, rue de l'église | 7456 | HEI           |
| 237         | Salle des pompiers | Pompjeesbau        | 25, rue du pont     | 2323 | WEL           |
| ...         |                    |                    |                     |      |               |

Chaque lieu comprend un numéro, un libellé français, un libellé luxembourgeois, une adresse et le code postal. Chaque lieu est situé dans une localité. Il existe des petites localités qui n'ont pas de lieu, tandis que les grandes localités peuvent en avoir un ou plusieurs.

Chaque bureau de vote est installé dans un lieu spécifique et chaque lieu dispose d'au moins un bureau de vote.

<sup>2</sup> En allemand: Angemeldet

**Les bureaux de vote**

Voici un extrait de la liste des bureaux de vote :

| Numéro bureau | Début nom | Fin nom |
|---------------|-----------|---------|
| 234 - 1       | Abancourt | Cail    |
| 234 - 2       | Caillier  | Fink    |
| 234 - 3       | Fisch     | Leyers  |
| ...           |           |         |
| 236 - 1       | Abadie    | Bernard |
| 236 - 2       | Bertrand  | Dumont  |
| ...           |           |         |

Chaque bureau de vote a un numéro, le nom de famille du premier et du dernier électeur.

Le bureau de vote auquel le citoyen doit se rendre pour voter est identifié en fonction de leur nom de famille et de la localité où ils sont registrés.

Par exemple Hoffmann Inès, registrée à Steinsel (STE), doit voter dans le bureau de vote numéro 3 à Steinsel. Parce que le nom Hoffmann se trouve entre les noms Fisch et Leyers dans l'ordre alphabétique.

Chaque bureau de vote est pris en charge par des citoyens qui prennent les fonctions de gestionnaire ou de responsable. Un citoyen peut être le gestionnaire ou le responsable d'au maximum un bureau de vote. Il existe évidemment des citoyens qui ne sont ni gestionnaire ni responsable d'un bureau de vote. Un bureau de vote a toujours un citoyen responsable, bien que certains bureaux n'aient pas encore de gestionnaires.

Voici l'affiche placée à l'entrée du bureau de vote numéro 3 à Steinsel :

|                                                                                                                                                                   |  |                                                                                                                                                              |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  Commune<br>de Steinsel                                                        |  | Bureau / Büro <b>No 3</b>                                                                                                                                    |  |
| Bureau de vote à <b>Steinsel</b><br><b>École Sepp Hansen</b>                                                                                                      |  | Walbüro zu <b>Steesel</b><br><b>Schoul Sepp Hansen</b>                                                                                                       |  |
| Seules les personnes dont les noms de famille se situent entre « <b>Fisch</b> » et « <b>Leyers</b> », ont le droit de voter dans ce bureau de vote.               |  | Nëmmen déi Persounen, deenen hire Familljenumm tëscht " <b>Fisch</b> " an " <b>Leyers</b> " leit, hunn d' Recht an dësem Walbüro ofzestëmmen.                |  |
| Le responsable du bureau est :<br><b>Müller Jean</b><br>Les gestionnaires du bureau sont :<br><b>Damien Welter</b><br><b>Lucie Schmitz</b><br><b>Charel Meyer</b> |  | De Responsabele vum Büro ass :<br><b>Müller Jean</b><br>Mataarbechter vum Büro sinn :<br><b>Damien Welter</b><br><b>Lucie Schmitz</b><br><b>Charel Meyer</b> |  |

### La lettre de convocation

Voici la lettre de convocation envoyée à Inès Hoffmann :



**Lettre de convocation / Convocatioun**  
**Pour les élections européennes du 9 juin 2024**  
***Fir d'Europawalen vum 9. Juni 2024***

Matricule : 2000011212345

Hoffmann Inès

23, rue Basse

L-7327 Steinsel

Votre bureau de vote est à **Steinsel**  
**École Sepp Hansen**  
**12, rue principale**  
**L- 7324 Steinsel**

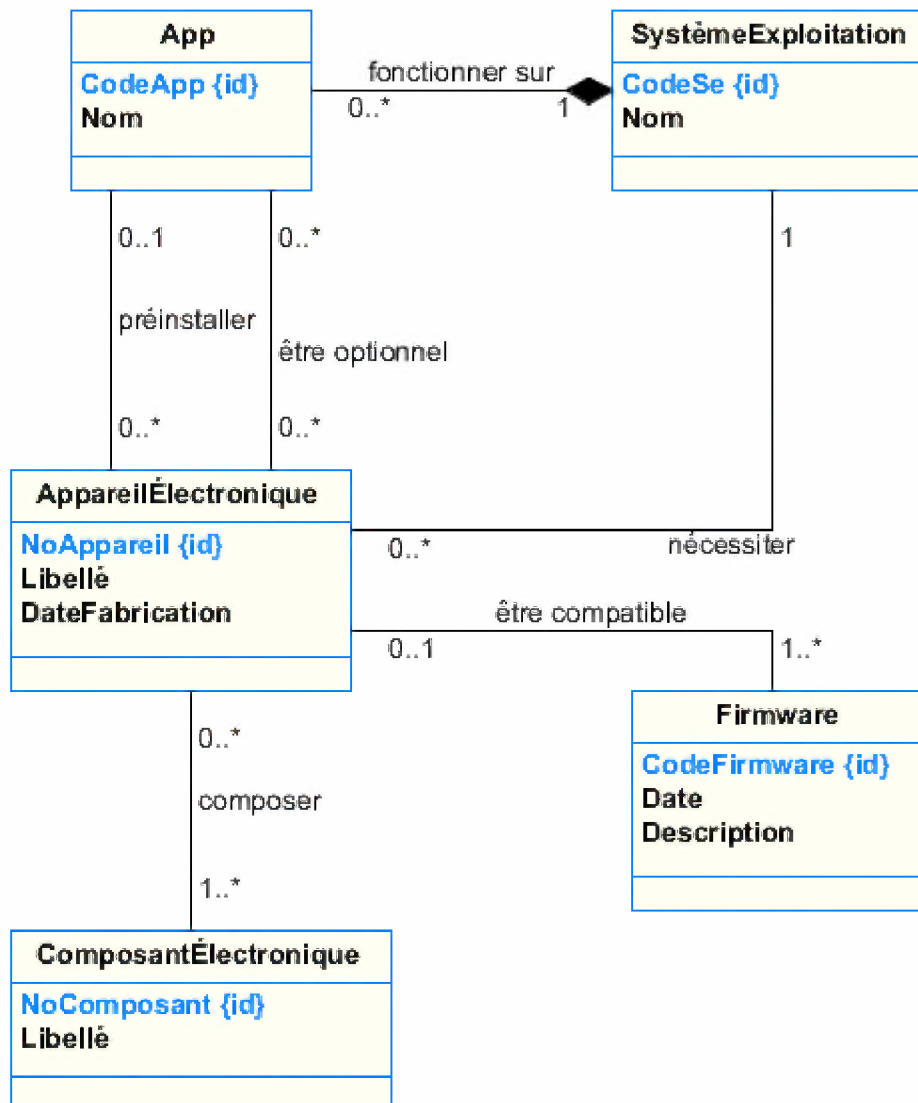
**No 3**

Ären Walbüro ass zu **Steesel**  
**Schoul Sepp Hansen**  
**12, rue principale**  
**L-7324 Steesel**

**Question 2    Modèle logique des données****(8 points)**

Convertissez ce modèle conceptuel des données (MCD) ci-dessous en un modèle logique des données (MLD) en respectant toutes les règles de transformation prévues par la méthode UML.

Le modèle conceptuel de données suivant représente une base de données qui sera utilisée dans un atelier de réparation d'appareils électroniques.

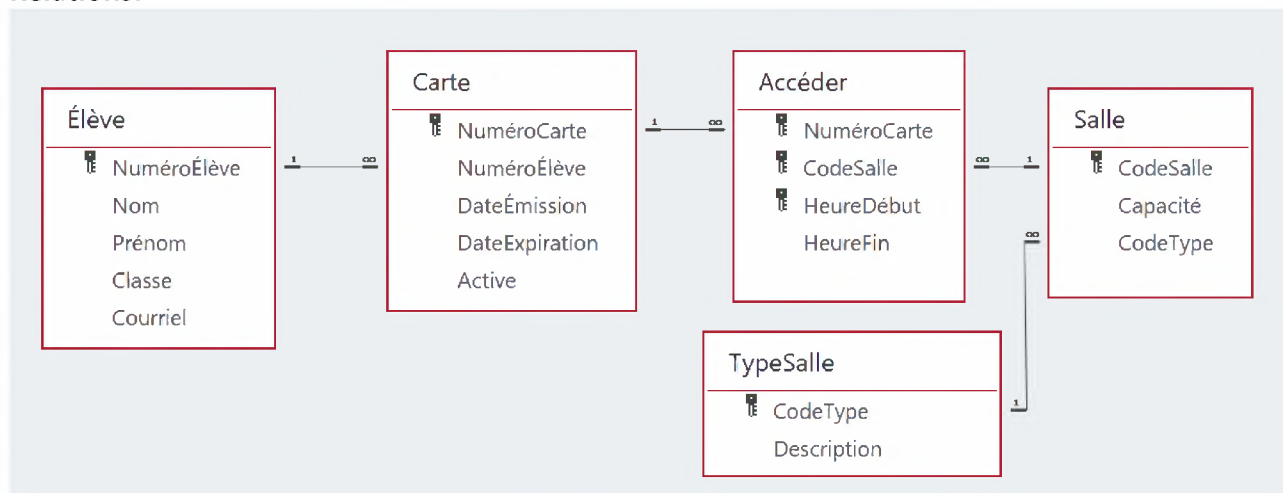


## Question 3 SQL

(20 points)

Cette base de données est utilisée pour gérer l'accès des élèves dans les salles d'un lycée. Pour des raisons de sécurité, l'accès aux salles est géré par des cartes sans contact. La base de données stocke les données personnelles des **élèves**, les **cartes** d'accès, les caractéristiques des **salles**, les **types** de salles et les **droits d'accès** des élèves aux salles.

### Relations:



### Structures des tables

| Field Name  | Data Type  |
|-------------|------------|
| NuméroÉlève | Number     |
| Nom         | Short Text |
| Prénom      | Short Text |
| Classe      | Short Text |
| Courriel    | Short Text |

| Field Name     | Data Type |
|----------------|-----------|
| NuméroCarte    | Number    |
| NuméroÉlève    | Number    |
| DateÉmission   | Date/Time |
| DateExpiration | Date/Time |
| Active         | Yes/No    |

| Field Name | Data Type  |
|------------|------------|
| CodeSalle  | Short Text |
| Capacité   | Number     |
| CodeType   | Short Text |

Le champ « DateÉmission » détermine le premier jour de validité.

Le champ « DateExpiration » détermine la fin de la validité. À partir de cette date, la carte n'est plus valable.

En cas de perte ou de vol, le champ « Active » prend la valeur **NO** et la carte n'est plus valide.

| Field Name  | Data Type  |
|-------------|------------|
| NuméroCarte | Number     |
| CodeSalle   | Short Text |
| HeureDébut  | Date/Time  |
| HeureFin    | Date/Time  |

| Field Name  | Data Type  |
|-------------|------------|
| CodeType    | Short Text |
| Description | Short Text |

Les champs « HeureDébut » et « HeureFin » déterminent le créneau horaire dans lequel l'accès est autorisé.

## Contenu des tables

| Élève |             |          |        |        |                        |
|-------|-------------|----------|--------|--------|------------------------|
|       | NuméroÉlève | Nom      | Prénom | Classe | Courriel               |
| +     | 1           | Dupont   | Jean   | 1GCG1  | jean.dupont@email.com  |
| +     | 2           | Martin   | Marie  | 2GCG2  | marie.martin@school.lu |
| +     | 3           | Schmitz  | Paul   | 1GCG1  | paul.schmitz@email.com |
| +     | 4           | Leroy    | Alice  | 3GCG2  | alice.leroy@school.lu  |
| +     | 5           | Janssens | Luc    | 3GCG3  | luc.janssens@school.lu |
| +     | 6           | Durand   | Julie  | 1GCG1  | julie.durand@school.lu |
| +     | 7           | Petit    | Pierre | 1GCG1  | pierre.petit@school.lu |
| +     | 8           | Muller   | Emma   | 1GCG1  | emma.muller@email.com  |
| +     | 9           | Roux     | Thomas | 3GCG3  | thomas.roux@school.lu  |
| +     | 10          | Lopez    | Sofia  | 2GCG2  | sofia.lopez@school.lu  |
| +     | 11          | Petit    | Xavier | 1GCG1  | xavier.petit@email.com |

| Accéder |             |           |            |          |
|---------|-------------|-----------|------------|----------|
|         | NuméroCarte | CodeSalle | HeureDébut | HeureFin |
|         | 101         | 1         | 08:00:00   | 14:15:00 |
|         | 103         | 1         | 08:00:00   | 14:15:00 |
|         | 103         | 6         | 08:00:00   | 14:15:00 |
|         | 104         | 1         | 08:00:00   | 14:15:00 |
|         | 104         | 6         | 08:00:00   | 14:15:00 |
|         | 106         | 5         | 10:00:00   | 12:00:00 |
|         | 106         | 6         | 10:00:00   | 12:00:00 |
|         | 106         | 7         | 08:00:00   | 18:00:00 |
|         | 107         | 1         | 08:00:00   | 14:15:00 |
|         | 107         | 6         | 08:00:00   | 14:15:00 |
|         | 107         | 8         | 08:00:00   | 14:15:00 |
|         | 108         | 1         | 08:00:00   | 14:15:00 |
|         | 108         | 6         | 08:00:00   | 19:00:00 |
|         | 108         | 7         | 08:00:00   | 18:00:00 |
|         | 109         | 6         | 08:00:00   | 19:00:00 |
|         | 110         | 6         | 08:00:00   | 19:00:00 |
|         | 110         | 7         | 08:00:00   | 18:00:00 |
|         | 111         | 5         | 08:00:00   | 18:00:00 |
|         | 111         | 6         | 08:00:00   | 18:00:00 |
|         | 111         | 7         | 08:00:00   | 18:00:00 |

| Salle |           |          |
|-------|-----------|----------|
|       | CodeSalle | Capacité |
| +     | 1         | 25 INF   |
| +     | 10        | 60 SPT   |
| +     | 2         | 24 MUS   |
| +     | 3         | 30 INF   |
| +     | 4         | 25 CLA   |
| +     | 5         | 25 CLA   |
| +     | 6         | 60 SPT   |
| +     | 7         | 12 INF   |
| +     | 8         | 30 CLA   |
| +     | 9         | 24 CLA   |

| TypeSalle |                          |
|-----------|--------------------------|
|           | Description              |
| +         | CDI bibliothèque         |
| +         | CLA salle de classe      |
| +         | COF salle des professeur |
| +         | INF salle informatique   |
| +         | MUS salle de musique     |
| +         | REU salle de réunion     |
| +         | SCI salle de sciences    |
| +         | SPT salle de sport       |

| Carte |             |             |              |                |        |
|-------|-------------|-------------|--------------|----------------|--------|
|       | NuméroCarte | NuméroÉlève | DateÉmission | DateExpiration | Active |
| +     | 101         | 1           | 01/01/2024   | 31/12/2025     | ✓      |
| +     | 102         | 2           | 01/02/2024   |                | ✓      |
| +     | 103         | 3           | 01/03/2024   | 01/03/2025     | ✓      |
| +     | 104         | 6           | 01/04/2024   |                | ☐      |
| +     | 105         | 4           | 01/05/2023   | 01/05/2024     | ✓      |
| +     | 106         | 4           | 01/06/2024   | 01/06/2025     | ✓      |
| +     | 107         | 7           | 01/07/2024   | 01/07/2025     | ✓      |
| +     | 108         | 6           | 01/08/2024   | 01/08/2025     | ✓      |
| +     | 109         | 9           | 01/09/2024   | 01/09/2025     | ✓      |
| +     | 110         | 10          | 01/01/2023   | 01/10/2025     | ✓      |
| +     | 111         | 11          | 01/01/2023   |                | ☐      |

- a) Indiquez le résultat exact de la requête suivante en admettant que les données visibles des tables constituent l'entièreté des données saisies. **(2 points)**

```
SELECT *
FROM Élève
WHERE NuméroÉlève NOT IN
      (SELECT DISTINCT NuméroÉlève
       FROM Carte
       WHERE Active = YES);
```

**Formulez les requêtes SQL qui correspondent aux questions b) à h). Respectez les affichages (titre et ordre) tels que présentés dans les illustrations tout en sachant que les données visibles ne constituent que des extraits des données saisies.**

- b) Affichez toutes les informations des cartes où la date d'expiration n'est pas renseignée. **(1,5 points)**

| NuméroCarte | NuméroÉlève | DateÉmission | DateExpiration | Active |
|-------------|-------------|--------------|----------------|--------|
| 102         | 2           | 01/02/2024   |                | Yes    |
| 104         | 6           | 01/04/2024   |                | No     |
| 111         | 11          | 01/01/2023   |                | No     |

- c) Affichez toutes les cartes de tous les élèves qui s'appellent Schmitz Paul ou Leroy Alice. La liste contient le numéro de la carte ainsi que le prénom et le nom des élèves. La recherche doit se faire sur le nom et le prénom de l'élève et non pas sur le numéro de l'élève. **(3 points)**

| NuméroCarte | Nom     | Prénom |
|-------------|---------|--------|
| 103         | Schmitz | Paul   |
| 105         | Leroy   | Alice  |
| 106         | Leroy   | Alice  |

- d) Affichez toutes les informations des cartes valides à la date de l'exécution de la requête. **(2 points)**

| NuméroCarte | NuméroÉlève | DateÉmission | DateExpiration | Active |
|-------------|-------------|--------------|----------------|--------|
| 101         | 1           | 01/01/2024   | 31/12/2025     | Yes    |
| 103         | 3           | 01/03/2024   | 01/03/2025     | Yes    |
| 110         | 10          | 01/01/2023   | 01/10/2025     | Yes    |

- e) Affichez toutes les informations des salles ayant la plus grande capacité.

(2 points)

| CodeSalle | Capacité | CodeType |
|-----------|----------|----------|
| 6         | 60       | SPT      |
| 10        | 60       | SPT      |

- f) Affichez le nom, prénom et le courriel des élèves dont le domaine du courriel diffère de « @school.lu ».

(2 points)

| Nom     | Prénom | Courriel               |
|---------|--------|------------------------|
| Dupont  | Jean   | jean.dupont@email.com  |
| Schmitz | Paul   | paul.schmitz@email.com |
| Muller  | Emma   | emma.muller@email.com  |
| Petit   | Xavier | xavier.petit@email.com |

- g) Affichez tous les champs de la table « Accéder », la description du type de salle et l'information si une carte est active ou non. Considérez uniquement le type de salle dont le code est saisi par l'utilisateur. Dans notre exemple, l'utilisateur a saisi le code INF.

(3 points)

| NuméroCarte | CodeSalle | HeureDébut | HeureFin | Description        | Active |
|-------------|-----------|------------|----------|--------------------|--------|
| 108         | 1         | 08:00:00   | 14:15:00 | salle informatique | Yes    |
| 107         | 1         | 08:00:00   | 14:15:00 | salle informatique | Yes    |
| 103         | 1         | 08:00:00   | 14:15:00 | salle informatique | Yes    |
| 101         | 1         | 08:00:00   | 14:15:00 | salle informatique | Yes    |
| 104         | 1         | 08:00:00   | 14:15:00 | salle informatique | No     |
| 110         | 7         | 08:00:00   | 18:00:00 | salle informatique | Yes    |
| 108         | 7         | 08:00:00   | 18:00:00 | salle informatique | Yes    |
| 111         | 7         | 08:00:00   | 18:00:00 | salle informatique | No     |
| 106         | 7         | 08:00:00   | 18:00:00 | salle informatique | Yes    |

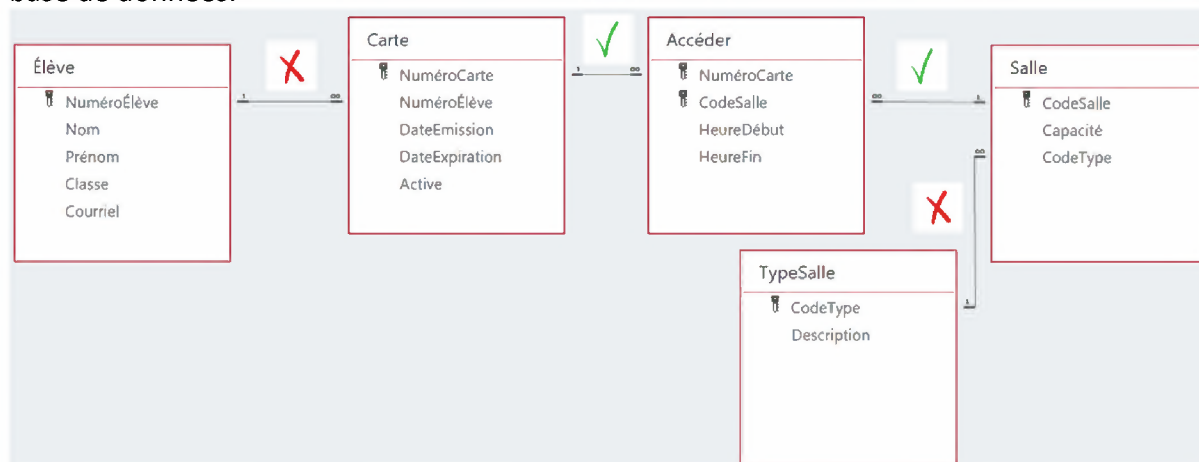
- h) Affichez le numéro et le nom des élèves, ainsi que le nombre de cartes reçues. Affichez uniquement les élèves qui ont reçu au moins deux cartes.

(4,5 points)

| NuméroÉlève | Nom    | Nombre de cartes |
|-------------|--------|------------------|
| 4           | Leroy  | 2                |
| 6           | Durand | 2                |

**Question 4 Contraintes d'intégrité****(10 points)**

On considère le contenu visible des tables de la question 3 comme étant le contenu **complet** de la base de données.



Répondez aux questions suivantes en supposant que les relations entre les tables « Élève » et « Carte » et entre les tables « Salle » et « TypeSalle » sont en mode « Suppression et modification en cascade **interdites** » marquées ici par un « X » rouge (✗). Les relations entre les tables « Carte » et « Accéder » et entre les tables « Accéder » et « Salle » sont en mode « Suppression et modification en cascade **autorisées** » marquées ici par un crochet vert (✓).

Notez également que la date d'émission d'une carte doit être inférieure à la date d'expiration de sa validité.

- a) Formulez la requête SQL qui supprime les accès de la carte numéro 107 (suppression dans la table « Accéder »). **(2,5 points)**

Est-ce que cette requête SQL sera exécutée sans erreur ? Veuillez répondre par un « oui » ou un « non » et fournir une justification détaillée pour **chaque contrainte impliquée**. Si l'effacement est possible, indiquez les enregistrements supprimés.

- b) Formulez la requête SQL qui ajoute une nouvelle carte. **(4 points)**

Voici les données :

|                    |            |
|--------------------|------------|
| Numéro de la carte | 112        |
| Numéro de l'élève  | 12         |
| Date d'émission    | 01/05/2024 |
| Date d'expiration  | 01/12/2024 |
| Carte active       | oui        |

Est-ce que cette requête SQL sera exécutée sans erreur ? Veuillez répondre par un « oui » ou un « non » et fournir une justification détaillée pour **chaque contrainte impliquée**.

- c) Formulez la requête SQL qui change le numéro de l'élève No 3 en No 13. **(3,5 points)**

Est-ce que cette requête SQL sera exécutée sans erreur ? Veuillez répondre par un « oui » ou un « non » et fournir une justification détaillée pour **chaque contrainte impliquée**.