Nom : _____ Prénom : _____ Classe : _____

HEIG VD | MEI
Media Engineering Institute

Modélisation de données (ModelDon)

Examen type · Intermédiaire

Programme : cours 01 à 04
Durée : 2h00, sur papier
Documents autorisés : une feuille A4 recto-verso manuscrite

> L'examen se déroule sur papier : aucune exécution de requête SQL n'est possible. Il s'agit d'évaluer votre capacité à traduire un besoin en modèle, à analyser un modèle existant et à écrire le SQL qui le crée.
>
> Répondez dans les cadres prévus. Si l'espace est insuffisant, poursuivez sur une feuille de brouillon en indiquant votre nom, votre prénom et votre classe sur chaque feuille jointe à la copie.

Barème

Partie	Points
Partie 1 : Modèle conceptuel (MCD)	15
Partie 2 : Modèle logique (MLD) et normalisation	20
Partie 3 : Modèle physique (MPD)	30
Partie 4 : QCM	15
TOTAL	**80**

Partie 1 : Modèle conceptuel (MCD) · 15 points

Besoins

Le service forestier du canton souhaite mettre en place une base de données pour gérer ses forêts, ses arbres remarquables et les interventions de ses agent·e·s.

Forêts et zones protégées :

- Chaque forêt a un nom, unique, et une surface en hectares, toujours renseignée
- Une forêt appartient à une seule zone protégée, mais il est aussi possible qu'elle n'appartienne à aucune zone
- Une zone protégée a un nom et une date de classement, et regroupe au moins une forêt

Arbres remarquables :

- Une forêt peut compter plusieurs arbres remarquables, et chaque arbre se trouve dans une seule forêt
- Les arbres sont numérotés par forêt, et le numéro repart à 1 dans chaque forêt (par exemple « l'arbre 12 de la forêt des Combes »)
- On enregistre la hauteur de chaque arbre et, si elle est connue, son année de plantation
- Chaque arbre appartient à une seule essence (chêne, hêtre, épicéa, etc.), et la liste des essences est tenue à part

Agent·e·s et interventions :

- Chaque agent·e a un nom, un prénom, une adresse e-mail unique et, éventuellement, un téléphone
- Un·e agent·e peut mener plusieurs interventions, mais il est aussi possible qu'un·e agent·e n'en ait encore mené aucune
- Chaque intervention est menée par un·e seul·e agent·e
- Pour chaque intervention, on enregistre sa date et si elle est terminée
- Une intervention concerne au moins une forêt, souvent plusieurs, et une forêt peut n'avoir connu aucune intervention
- Pour chaque forêt concernée par une intervention, on enregistre le nombre d'heures passées

Affichage :

- Le service souhaite afficher le nombre d'arbres recensés dans chaque forêt

Question 1.1 · 12 points

Dessiner le MCD en notation UML vue en cours.

Dessiner sur la page suivante.

Nom : _____ Prénom : _____ Classe : _____

Question 1.2 · 3 points

Répondre en une phrase par point.

a. Quel type d’entité est `arbres` ? À quoi le voit-on dans le besoin ?

b. Quel type d’entité faut-il entre `forets` et `interventions` ? À quoi le voit-on dans le besoin ?

c. Le nombre d’arbres par forêt devient-il un attribut de `forets` ? Justifier.

Nom : _____ Prénom : _____ Classe : _____

Partie 2 : Modèle logique (MLD) et normalisation · 20 points

Question 2.1 · 11 points

Traduire le MCD de la partie 1 en MLD avec la notation vue en cours.

Question 2.2 · 9 points

Ces trois tables ne font pas partie du modèle précédent. Chacune viole une forme normale différente. Pour chaque table : nommer la forme normale violée, dire en une phrase de quoi dépend la colonne fautive (ou ce qui pose problème), puis écrire la ou les tables corrigées, avec leurs lignes. 3 points par table.

Table A

`agents`

id	nom	secteur_id	chef_secteur
1	Martin	2	Keller
2	Rossi	2	Keller
3	Weber	5	Dubois

Clé primaire : `id`

Table B

`sentiers`

id	nom	communes
1	Crêtes	Vallorbe, Ballaigues
2	Source	Orbe

Clé primaire : `id`

Table C

`outils_interventions`

outil_id	intervention_id	quantite	nom_outil
1	10	2	Tronçonneuse
1	11	1	Tronçonneuse
2	10	3	Hache

Clé primaire : le couple `outil_id`, `intervention_id`

Partie 3 : Modèle physique (MPD) · 30 points

Besoins

- La surface d’une forêt est strictement positive
- La suppression d’une zone conserve ses forêts, qui restent en base sans zone
- Une intervention est non terminée par défaut
- Un·e agent·e qui a encore des interventions ne peut pas être supprimé·e
- Une forêt concernée par une intervention ne peut pas être supprimée
- Les heures sont facultatives et, lorsqu’elles sont renseignées, strictement positives
- La suppression d’une intervention supprime aussi le détail de ses forêts

Question 3.1 · 20 points

Écrire le `CREATE TABLE` de ces trois tables seulement, sans les quatre autres : `forets` (6 points), `interventions` (6 points), `forets_interventions` (8 points). Traduire les types pour SQLite et donner un mode de suppression à chaque clé étrangère.

Question 3.2 · 6 points

Le script complet doit pouvoir se relancer sans erreur, et le SGBD doit contrôler les clés étrangères.

a. Écrire tout ce qui précède le premier `CREATE TABLE`, pour les sept tables. (3 points)

b. Donner un ordre de création valide pour les sept tables sous forme de liste numérotée (2 points)

c. Quelle commande du terminal SQLite exécute le fichier `forets.sql` ? (1 point)

Question 3.3 · 4 points

Écrire une instruction par changement, sans recréer les tables. 1 point par instruction.

a. Le téléphone des agent·e·s ne sert plus.

b. On veut noter la date d'engagement de chaque agent·e.

c. Dans `arbres`, `hauteur` s'appelle désormais `hauteur_m`.

d. La table `essences` s'appelle désormais `especes`.

Nom : _____ Prénom : _____ Classe : _____

Partie 4 : QCM · 15 points

Une seule bonne réponse par question. 1 point par bonne réponse, aucun point retiré en cas d'erreur.

1. Lequel de ces énoncés est une connaissance ?

a) `14`
b) 14 arbres malades recensés dans la forêt des Combes
c) La maladie gagne la lisière : concentrer les inspections sur cette bande
d) Une colonne `nb_arbres_malades` de type `INTEGER`

2. Qu'est-ce qui caractérise une entité faible ?

a) Elle naît d'une relation entre deux entités et porte les attributs de ce lien
b) Elle n'existe pas sans son parent, et son identifiant emprunte celui du parent
c) Elle n'a aucun identifiant
d) Elle porte son propre identifiant et existe seule

3. Dans la table `refuges`, la colonne `adresse` contient la rue, le code postal et la commune. Quel est le diagnostic ?

a) Attribut dérivé : il se calcule à partir des autres
b) Il empêche la création de clés étrangères
c) Il devient une clé composite
d) Attribut composé : il se décompose en colonnes

4. La table `chantiers` contient `date_debut`, `date_fin` et `duree_jours`. Que faire de `duree_jours` ?

a) Ne pas la stocker : elle se calcule à partir des deux dates
b) En faire la clé primaire
c) Lui ajouter la contrainte `UNIQUE`
d) La déplacer dans une table de liaison

5. Un réseau regroupe plusieurs sentiers. Un sentier peut n'appartenir à aucun réseau, et jamais à plus d'un. Quelle multiplicité écrire au bout du trait, collée à `reseaux` ?

a) `1`
b) `0..*`
c) `0..1`
d) `1..*`

6. Un sentier compte plusieurs panneaux. Un panneau est posé sur un seul sentier. Quelle est la bonne traduction dans le MLD ?

a) Une table de liaison `sentiers_panneaux`
b) Une clé étrangère `panneau_id` dans `sentiers`
c) Une contrainte `UNIQUE` sur `sentier_id`
d) Une clé étrangère `sentier_id` dans `panneaux`

7. Toujours pour les réseaux de la question 5 : la table `sentiers` reçoit `reseau_id`. Quelle est la règle pour cette colonne ?

a) Elle porte `NOT NULL`
b) Elle peut rester vide
c) Elle porte `UNIQUE`
d) Elle devient la clé primaire de `sentiers`

8. Un outil sert à plusieurs interventions. Une intervention utilise plusieurs outils. Quelle est la bonne traduction dans le MLD ?

a) Une table de liaison portant deux clés étrangères
b) Une clé étrangère `outil_id` dans `interventions`
c) Une clé étrangère dans chacune des deux tables
d) Une colonne `outils` qui liste les outils dans `interventions`

9. Un arbre est lié à une forêt. Le·la gestionnaire de la base de données ajoute une colonne `nom_foret` dans `arbres`, au lieu d'une clé étrangère. Quel est le problème ?

a) Une table de liaison devient nécessaire
b) La table `forets` perd sa clé primaire
c) Le nom se répète et le SGBD ne contrôle plus le lien
d) La relation devient N:M

10. En passant du MCD au MLD, l'analyste de données oublie de définir les clés primaires. Quelle est la conséquence ?

a) Les cardinalités deviennent inutiles
b) Les types de données deviennent automatiques
c) Les doublons sont refusés d'office
d) Aucune clé étrangère ne peut désigner une ligne précise

11. Dans la table `outils`, la colonne `etat` contient « Bon », « bon », « OK » et « En panne ». Quelle est la meilleure amélioration ?

a) Supprimer la colonne
b) Créer une table de référence et une clé étrangère vers elle
c) Ajouter `NOT NULL` à la colonne
d) Convertir l'état en booléen

12. La longueur d'un sentier est toujours renseignée et strictement positive. Quelles contraintes combiner ?

a) `NOT NULL` et `CHECK (longueur > 0)`
b) `NOT NULL` et `DEFAULT 0`
c) `UNIQUE` et `DEFAULT 1`
d) `REFERENCES` et `CHECK (longueur > 0)`

13. Le service quitte SQLite pour PostgreSQL. Quel modèle faut-il réécrire ?

a) Le MCD
b) Le MLD
c) Le MPD
d) Les trois

14. Quel est le problème de cette colonne ?

```
sentier_id INTEGER NOT NULL
  REFERENCES sentiers(id)
  ON DELETE SET NULL
```

a) Il manque `UNIQUE`
b) `SET NULL` exige une colonne sans `NOT NULL`
c) `REFERENCES` se déclare après la liste des colonnes
d) Une clé étrangère n'accepte pas `ON DELETE`

15. Dans SQLite, comment ajouter `NOT NULL` à une colonne existante avec `ALTER TABLE` ?

a) `ADD CONSTRAINT`
b) `ADD COLUMN`, avec le même nom de colonne
c) `RENAME COLUMN`
d) C'est impossible : les contraintes ne sont pas modifiables