

Examen du 26 mai 2025 –Base de Données

Cette épreuve est composée de deux parties : partie I BD, partie II Spring/JPA. durée totale 60 mn.
Documents interdits, sauf 1 feuille A4 recto/verso

I. Partie BD (10 points)

1 Contexte

Planet Express est une entreprise de livraison intergalactique. Le Professeur Hubert Farnsworth a créé une base de données pour gérer l'entreprise et qui permet de suivre les **employés**, leurs **missions**, les **planètes** desservies, les **vaisseaux** utilisés, les **colis** gérés, les **comptes rendus** d'accidents.

MISSION (mission_id, title, description, mission_date, planet_id, ship_id)

$\{(id, t, d, md, p, s) \Leftrightarrow \text{une livraison spatiale est identifiée par } id, \text{ intitulée } t, \text{ décrit par } d, \text{ a lieu à la date } md, \text{ concerne la planète } p, \text{ et en utilisant le vaisseau } s.\}$

EMPLOYEE (employee_id, name, grade, species, money)

$\{(id, n, g, s, m) \Leftrightarrow \text{Un employé est identifié par } id, \text{ possède le nom } n, \text{ le grade } g, \text{ est de l'espèce } s. \text{ Son salaire est } m \text{ brouzoufs.}\}$

SHIP (ship_id, name, model)

$\{(id, n, m) \Leftrightarrow \text{Un vaisseau est identifié par } id, \text{ possède un nom } n \text{ et est du modèle } m.\}$

PLANET (planet_id, name, type)

$\{(id, n, t) \Leftrightarrow \text{Une planète est identifiée par } id, \text{ possède un nom } n \text{ et un type } t.\}$

PACKAGE (package_id, content, weight, mission_id, warehouse_id)

$\{(id, c, w, m, wh) \Leftrightarrow \text{Un colis est identifié par } id, \text{ possède un poids } cw, \text{ est rattaché à la mission } m, \text{ et est stocké dans l'entrepôt } wh. \text{ Une description du colis est donné dans } c.\}$

WAREHOUSE (warehouse_id, location, capacity)

$\{(id, l, c) \Leftrightarrow \text{Un entrepôt est identifié par } id, \text{ possède une localisation } l, \text{ et une capacité en nombre de colis de } c.\}$

DELIVERY_RATING (rating_id, score, comment, mission_id)

$\{(id, s, c, m) \Leftrightarrow \text{Un rating est identifié par } id \text{ concerne la mission } m, \text{ caractérisé par un score } s \text{ et un commentaire } c.\}$

IMPLANT (implant_id, employee_id, serial_number, function)

$\{(id, e, s, f) \Leftrightarrow \text{Un implant biométrique est identifié par } id, \text{ est attaché à un employé } e, \text{ possède un numéro de série } s \text{ et précise sa fonction anatomique } f.\}$

ACCIDENT_REPORT (accident_id, accident_date, employee_id, mission_id, description)

$\{(id, d, e, m, d) \Leftrightarrow \text{Un rapport d'accident est identifié par } id, \text{ concerne l'employé } e \text{ dans la mission } m, \text{ et contient une description } d \text{ de l'accident avec sa date } d.\}$

MISSION_CREW (mission_id, employee_id)

$\{(m, e) \Leftrightarrow \text{Une affectation est identifié par la mission } m, \text{ et l'employé concerné } e.\}$

domaine(*_id) = long integer > 0

domaine(description, comment, content, title, location) = varchar(255)

domaine(name, model, grade, species, function, serial_number) = varchar(255)

domaine(score, capacity) = integer domaine(mission_date, accident_date) = date

domaine(weight, money) = double

$\pi_{\text{planet_id}} \text{MISSION} \subseteq \pi_{\text{planet_id}} \text{PLANET}$

$\pi_{\text{ship_id}} \text{MISSION} \subseteq \pi_{\text{ship_id}} \text{SHIP}$

$\pi_{\text{mission_id}} \text{PACKAGE} \subseteq \pi_{\text{mission_id}} \text{MISSION}$

$\pi_{\text{warehouse_id}} \text{PACKAGE} \subseteq \pi_{\text{warehouse_id}} \text{WAREHOUSE}$

$\pi_{\text{mission_id}} \text{DELIVERY_RATING} \subseteq \pi_{\text{mission_id}} \text{MISSION}$

$\pi_{\text{employee_id}} \text{IMPLANT} \subseteq \pi_{\text{employee_id}} \text{EMPLOYEE}$

$\pi_{\text{mission_id}} \text{ACCIDENT_REPORT} \subseteq \pi_{\text{mission_id}} \text{MISSION}$

$\pi_{\text{employee_id}} \text{ACCIDENT_REPORT} \subseteq \pi_{\text{employee_id}} \text{EMPLOYEE}$

$\pi_{\text{mission_id}} \text{MISSION_CREW} \subseteq \pi_{\text{mission_id}} \text{MISSION}$

$\pi_{\text{employee_id}} \text{MISSION_CREW} \subseteq \pi_{\text{employee_id}} \text{EMPLOYEE}$

2 Algèbre (3.5 points)

Vous écrirez en algèbre relationnelle (et pas en SQL) les requêtes 1 à 3. Lorsqu'une projection sur des attributs n'est pas explicite, cela signifie que tous les attributs d'une entité sont requis. On désire privilégier l'opération de semi-jointure lorsque cela est possible.

- Q1) Lister les employés qui n'ont pas fait de rapport d'accidents parmi les missions auxquels ils ont participé mais où un rapport d'accident a été émis.
- Q2) Lister les employés qui ont accédé à toutes les planètes répertoriées lors de leurs différentes missions.
- Q3) On s'intéresse aux missions réalisées par chaque vaisseau spatial, et cela même si un vaisseau n'a réalisé aucune mission. Les résultats sont de la forme (ship_id, mission_id) ou (ship_id, NULL). Indiquer la ou les proposition(s) de requêtes correcte(s).

3 SQL (3.5 points)

Vous écrirez en SQL uniquement (pas d'algèbre) les requêtes 4 à 6 :

- Q4) Lister les employés qui ont accédé à toutes les planètes répertoriées lors de leurs différentes missions.
- Q5) Lister les employés qui ont notifié le plus de rapport d'accident. Le résultat sera de la forme (employee_id). Choisir les requêtes correctes parmi les propositions.
- Q6) Compléter la requête qui décrit "*Les employés avec le rôle de capitaine qui n'ont pas de rapport d'accident sur leur mission*".

4 Normalisation (3 points)

Soit la table suivante qui modélise les commanditaires d'une mission :

MISSION_CLIENT(mission_id, clientName, clientEmail, companyName, companyAddress)

$\{(id, t, n, e, c, a) \Leftrightarrow \text{La mission identifiée par } id \text{ a été commandité par le client de nom } n, \text{ d'email } e, \text{ appartenant à l'entreprise } c \text{ située à l'adresse } a. \text{ Une même mission peut avoir plusieurs commanditaires.}\}$

Avec les dépendances fonctionnelles :

ClientEmail \rightarrow clientName, companyName

companyName \rightarrow companyAddress

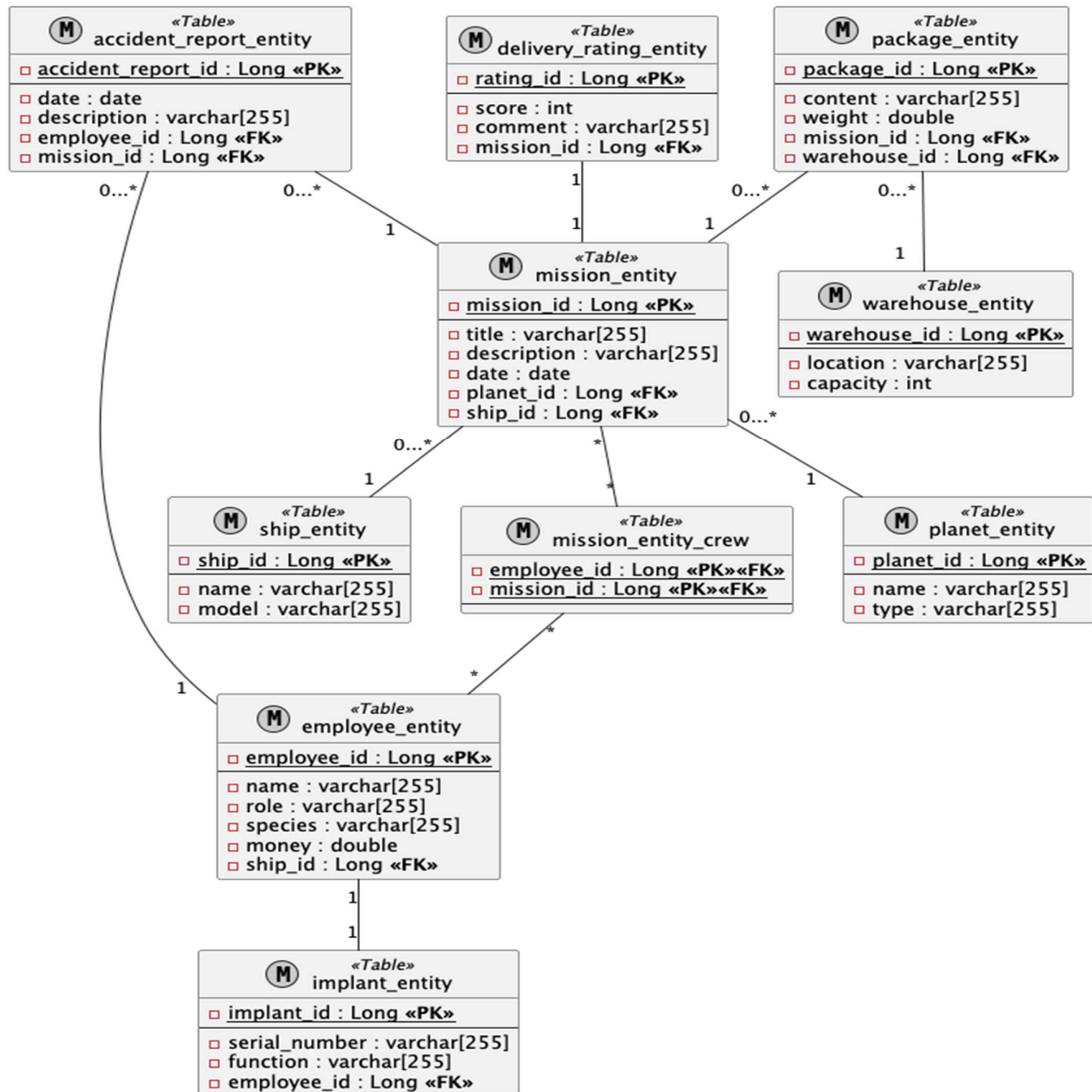
mission_id, clientEmail \rightarrow clientName, companyName, companyAddress

- Q7) Donner le graphe Minimum de dépendance fonctionnelle et en déduire le ou les identifiants de MISSION_CLIENT.
- Q8) Donner en justifiant la forme normale de R.
- Q9) Si la forme normale de R n'est pas optimale, proposer une décomposition au moins en 3^{ème} forme normale.

II. Mapping JPA & Repositories (10 points)

Le système actuel n'est pas très pratique. Bender vous demande de l'aider pour réaliser un mapping JPA.

4 JPA



Q10) Bender à fait une partie du schéma, mais a dit que les relations ce n'est pas son truc. Ajouter les relations manquantes dans les entités.

5 Repositories

Hermès veut récupérer la liste des membres des missions pour une planète (par exemple la « Samplanète »).

Q11) Faire le repository permettant ce type d'accès avec sa requête associée.