

### 1 Modélisation E-R (5 points)

Le groupe pharmaceutique *Universal-Médic* se propose d'offrir à vous et à votre famille l'accès gratuit à ses médicaments tout au long de votre vie si vous concevez sa base de données. Vous acceptez sans hésiter. Voici les informations que vous collectez à l'issue d'entretiens :

- les patients sont identifiés par leur numéro de sécurité sociale (NSS) et leurs nom, âge et adresse doivent être enregistrés,
  - les médecins sont identifiés par leur NSS. Pour chacun, il faut sauvegarder le nom, la spécialité et le nombre d'années d'exercice,
  - *Universal-Médic* possède plusieurs laboratoires chacun identifié par un numéro de téléphone et un nom,
  - un nom et une formule sont enregistrés pour chaque médicament. Un médicament est vendu par un laboratoire et le nom déposé pour ce médicament l'identifie de façon unique parmi les médicaments vendus par ce laboratoire. Si un laboratoire est supprimé alors on peut supprimer tous les médicaments qu'il vend.
  - une pharmacie possède un nom, une adresse et un numéro de téléphone,
  - chaque patient a un médecin de référence et les médecins ont au moins tous un patient,
  - chaque pharmacie vend plusieurs médicaments et chacun à un prix. Un médicament peut être vendu par plusieurs pharmacies et son prix peut alors varier d'une pharmacie à l'autre,
    - une pharmacie est liée à plusieurs laboratoires et un laboratoire est lié à plusieurs pharmacies. Le contrat de liaison comporte une date de début et une date de fin d'application ainsi qu'un texte libre,
    - chaque pharmacie désigne un responsable pour chaque contrat. Chaque contrat doit obligatoirement être supervisé par un responsable qui peut toutefois changer dans le temps,
    - les médecins prescrivent des médicaments aux patients. Un médicament peut être prescrit à plusieurs patients et un patient peut avoir des prescriptions issues de plusieurs médecins. Chaque prescription comporte une date et la quantité de chaque médicament est indiquée. Dans le cas où un médecin prescrit plusieurs fois le même médicament pour le même patient alors seule la dernière prescription est à conserver dans la base.
1. Dessiner un diagramme entité-association qui reflète le fonctionnement de *Universal-Médic* donné ci-dessus. (3 points)
  2. Imaginons maintenant que le prix d'un médicament soit fixé pour toutes les pharmacies. Décrivez alors en français ce qui change dans votre diagramme. (1 point)
  3. Imaginons de plus qu'il faille mémoriser toutes les prescriptions d'un patient, même s'il s'agit du même médicament prescrit plusieurs fois (cf. dernier élément ci-dessus). Décrivez alors en français ce qui change dans votre diagramme. (1 point)

### 2 E-R vers SQL (5 points)

Définissez en SQL les relations découlant des entités et des associations obtenues à partir du diagramme ci-dessus (celui de la question 1.1). Les clés primaires et étrangères (et ce qu'elles référencent) doivent être indiquées. Donnez une longueur raisonnable aux chaînes de caractères.

### 3 Contraintes, etc. (4 points)

Soit les relations suivantes (les clés sont soulignées) :

- EMPLOYÉ(eid:integer, eNom:string, age:integer, salaire:real)
- SERVICE(sid:integer, sBudget:real, sidChef:integer)
- EMPLOYÉ\_A(eid:integer, sid:integer)

1. écrivez une contrainte statique sur la table EMPLOYÉ garantissant que chacun est au moins payé 2.000 euros, (1 point)
2. écrivez une contrainte statique sur la table SERVICE garantissant que les chefs de service ont tous plus de 40 ans, (1 point)
3. définissez une assertion relative à la table SERVICE garantissant que les chefs de service ont tous plus de 40 ans. Comparez cette assertion avec la contrainte statique équivalente et expliquez pourquoi l'une est meilleure que l'autre. (2 points)

### 4 Requêtes SQL (6 points)

Soit les relations suivantes (les clés sont soulignées) :

- AVION(avId:integer, aNom:string, autonomie:integer, prix:integer)
- HABILITÉ(sid:integer, avId:integer)
- SALARIÉ(salId:integer, sNom:string, salaire:integer)

La relation SALARIÉ contient tous les salariés d'une compagnie aérienne y compris les pilotes. Toutefois, seuls les pilotes sont habilités. De plus, chaque pilote est habilité à piloter au moins un avion. Pour chaque question ci-dessous, donner la requête en SQL.

1. certains pilotes sont habilités sur plus de 3 avions. Donner le numéro de salarié ainsi que l'autonomie maximale de l'avion sur lequel ces pilotes là sont habilités. (1 point)
2. trouvez les noms des pilotes dont le salaire est inférieur au prix de l'avion le moins élevé permettant d'aller de Paris à Tokyo. (1 point)
3. trouvez les noms des pilotes habilités à piloter les avions appelés AIRBUS. (1 point)
4. donner les noms des pilotes pouvant voler sur des avions dont l'autonomie dépasse 3.000 km mais non habilités à piloter des AIRBUS. (2 points)
5. donner le nom des pilotes habilités à piloter uniquement des avions dont l'autonomie dépasse 2.000 km. (1 point)