

**EXERCICE : MODÉLISATION RELATIONNELLE**

On s'intéresse dans cet exercice à une plateforme de covoiturage :

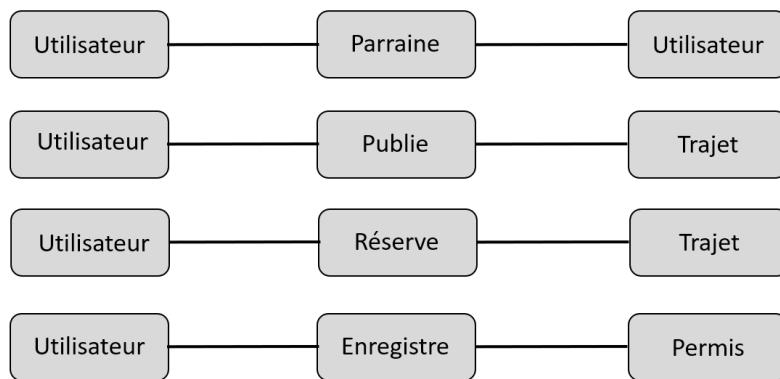
- Certains utilisateurs de cette plateforme publient des trajets comme conducteurs.
- Des passagers réservent des places sur un trajet.
- Tous les utilisateurs qui sont conducteur doivent enregistrer leur permis ;
- Un utilisateur peut parrainer d'autres utilisateurs (programme de parrainage)

Voici une description de la base de données utilisée.

Table	Attributs	Remarques
Utilisateur	utilisateur_id	Identifiant interne de l'utilisateur
	nom	Identité
	email	courriel
	parrain_id	identifiant du parrain (peut être nul si non parrainé). Référence attendue vers un autre utilisateur
Permis	utilisateur_id	identifiant de l'utilisateur concerné
	numero_permis	numéro de permis
Trajet	trajet_id	identifiant du trajet
	conducteur_id	utilisateur qui conduit
	depart	ville/lieu de départ
	arrivée	ville/lieu d'arrivée
	depart_at	date/heure de départ
Reservation	trajet_id	identifiant du trajet
	passager_id	utilisateur passager
	nb_places	nombre de places réservées (entier $\geq 1$ )

1. Dessiner le schéma relationnel de la base en soulignant les clés primaires, les clés étrangères et la ou les clés composites.

2. Préciser les cardinalités en notation Merise relatives aux associations suivantes :



3. Préciser les multiplicités en notation UML sur les associations suivantes :



4. Identifier la table de liaison ainsi que les clés secondaires de cette table permettant de faire le lien aux deux tables reliées.
5. Préciser l'auto-association (table utilisée et clé utilisée).