

Base de données

Chapitre 2 : Le modèle entité-association

Stéphane Malandain – sbd – 2024
(d'après le cours de Joël Cavat)

L'avenir est à créer

Introduction

Objectifs

Thèmes abordés :

- Conception d'une base de données
- Utilisation d'un modèle conceptuel, le modèle entité-association

Motivations

Le modèle entité-association

Un modèle conceptuel (et non logique)

- indépendant du choix de la BD
- aucune notion technique (encodage, indexation, type de données, ...)

Décrit les concepts importants

- la structure des données
- les liens existants entre ces dernières

Permet de structurer l'information en évitant au maximum toute redondance

- séparation des concepts
- attributs atomiques

Le modèle entité-association

- Il survient durant la phase d'analyse de la persistance
- Représentation graphique des concepts de base
- Il doit être compréhensible par les différents intervenants (dev, admin bd, clients, ...)

Concepts de base du modèle EA

Concepts de base du modèle EA

Types d'entités : Concept d'intérêt de la réalité pour lequel on souhaite conserver de l'information.

- Voiture, Personne, Film, Consultation, Conférence

Type d'association : est une association entre plusieurs types d'entités.

- ex. Un visiteur s'inscrit à une conférence, un client réserve une chambre d'hôtel

Un attribut est une caractéristique d'un type d'entité ou d'un type d'association.

- ex. Nom, salaire, adresse, date de naissance, etc.

Concepts de base du modèle EA

Un **attribut** peut être :

- **atomique ou monovalué** : année de naissance, prénom, prix, etc.
- **Composé** (mais représenté de manière atomique)
 - no Avs : code pays + id + chiffre de contrôle
 - adresse : Rue + code postal + localité
- **dérivé** : il se déduit/calculé à partir d'autres attributs ou à partir d'associations

Mais il ne doit pas être **multivalué** ! (ex. une liste)

Concepts de base du modèle EA

Quiz

A quel type d'entité sont associés les attributs suivants :

titre, prénom, intitulé, no avs, no isbn, adresse, prix, description

Entités possibles : Personne, Livre, Catégorie

Concepts de base du modèle EA

Un **identifiant** est un sous-ensemble d'attributs permettant d'identifier une entité de manière unique.

- Il peut exister plusieurs candidats
- Une clé peut être composée de plusieurs attributs
- Chaque entité doit avoir un identifiant (sauf exception, e.g. entité faible)
- Une clé artificielle peut être créée (si aucune clé candidate)

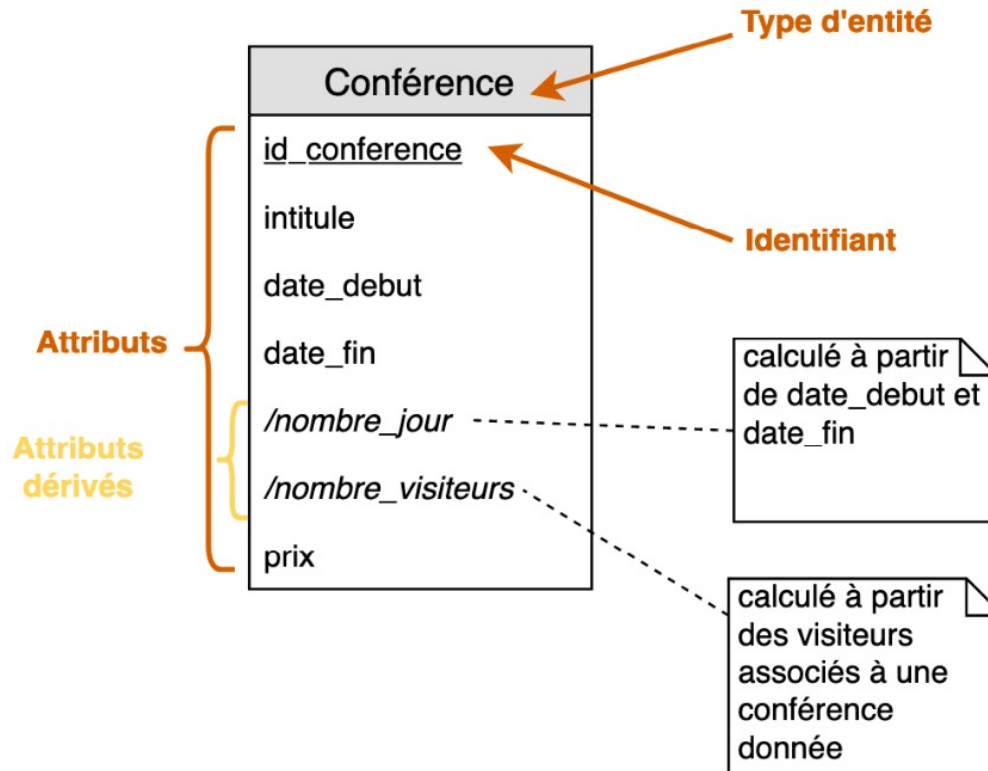
Concepts de base du modèle EA

Quiz

Parmi ces attributs, lesquels sont des identifiants :

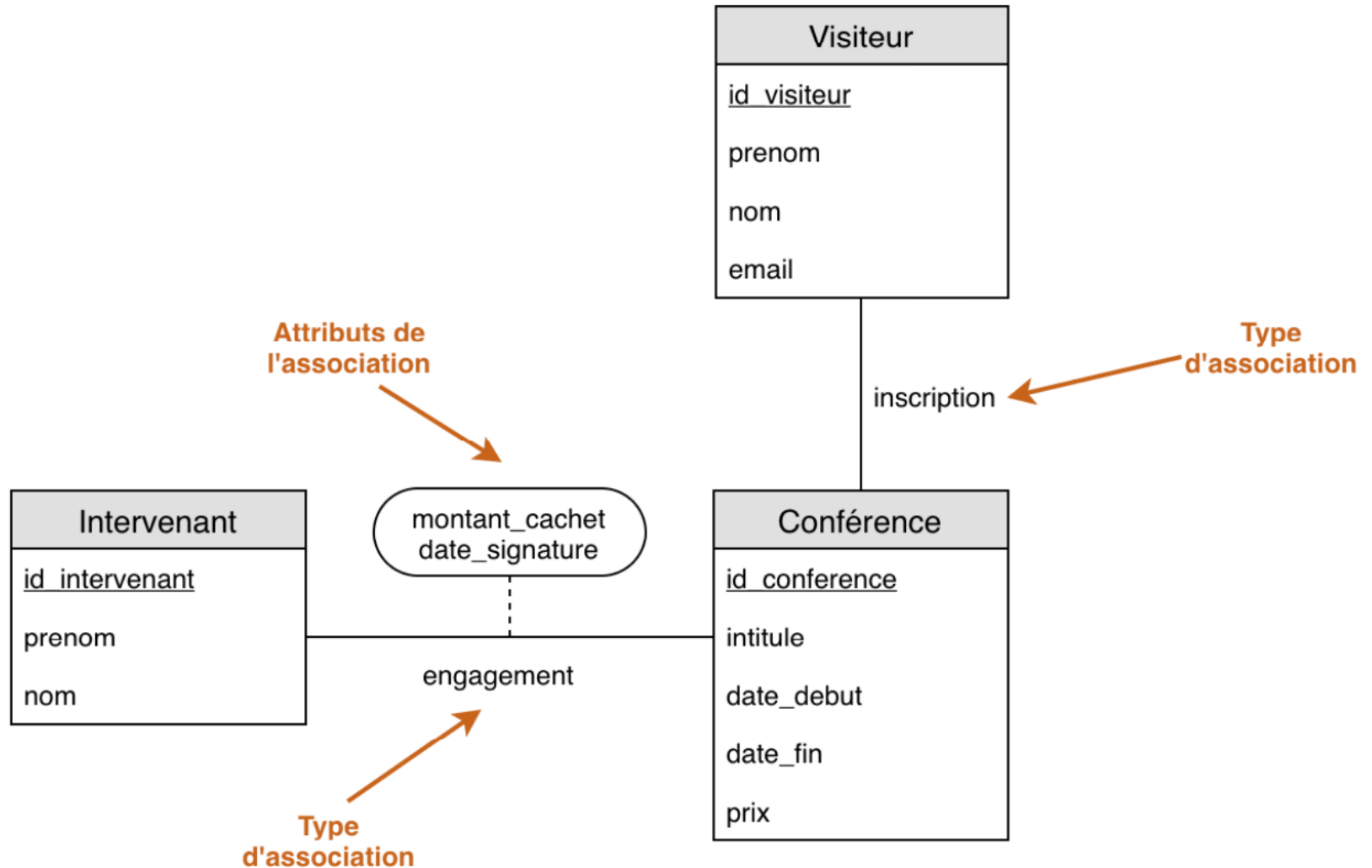
titre, prénom, intitulé, no AVS, no ISBN, adresse, prix, description

Représentation graphique



- Les identifiants sont toujours soulignés
- Les attributs dérivés sont précédés d'une barre oblique
- Une note ajoute des précisions importantes sur un modèle

Représentation graphique



Instances

- **Entité** : enregistrement appartenant à un TE
 - ex : Alan Turing, Tesla modèle Y, le parrain
- **Association** : Enregistrement appartenant à un TA
 - Charles est inscrit à la conférence Scala Day 2023
 - adresse : Rue + code postal + localité

Attention aux abus de langage !

Analogie

EA	POO	Tableur
type d'entité	classe	onglet
entité	objet/instance	ligne
type d'association	classe/collection	-
association	référence	-
attribut	champ	colonne
identifiant	uuid	-

Cardinalité

Notion de cardinalité

La cardinalité (**min, max**) est une propriété d'une association. Elle définit une contrainte sur le nombre d'occurrences qu'une entité peut avoir avec une autre : le nombre d'associations minimum et maximum auxquelles toute entité participe.

- Le nombre **minimum** indique le **caractère optionnel** ou **obligatoire** (0 ou 1)
 - e.g. un livre est-il obligatoirement classé dans une catégorie ?
- Le nombre **maximum** indique la **possibilité** (1 ou plusieurs)
- Le couple (min, max) du côté d'un TA B décrit le nombre minimum et maximum d'entités B pour chaque entité A

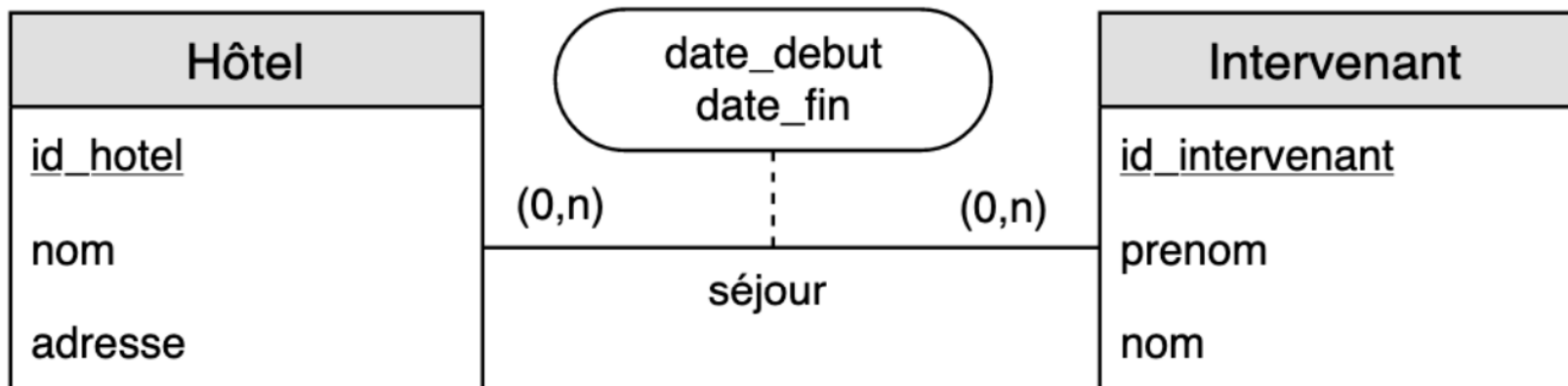
Notion de cardinalité

Plusieurs possibilités (basées sur le max)

plusieurs - plusieurs	(ex. Conférence – Visiteur)
un – plusieurs	(ex. Conférence – Thème)
un – un	(ex. Visiteur – CompteFidélité)

Plusieurs - plusieurs

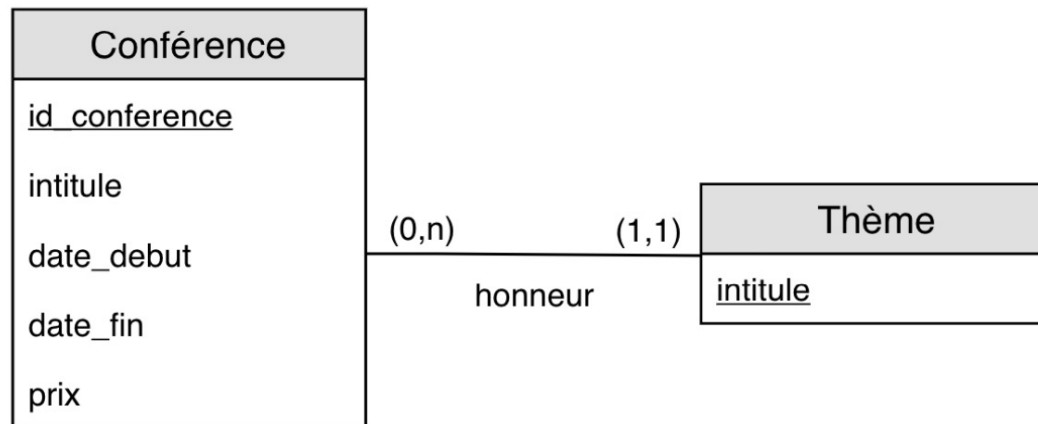
- Sur la cardinalité max (possibilité)
 - plusieurs - plusieurs
- Sur la cardinalité min (optionnel/obligatoire)
 - Tout optionnel : une entité peut exister sans association existante



plusieurs - plusieurs

un - plusieurs

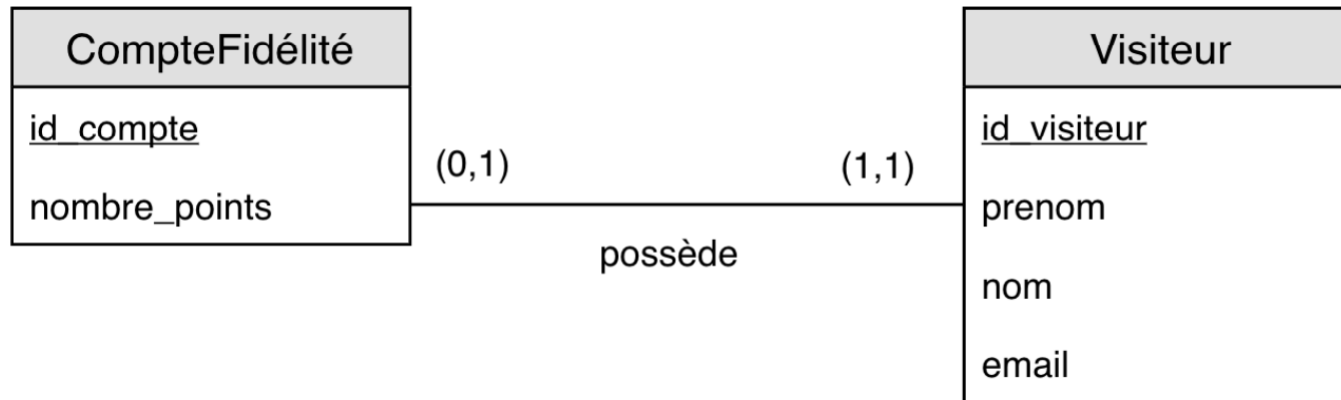
- Sur la cardinalité max (possibilité)
 - un - plusieurs
- Sur la cardinalité min (optionnel/obligatoire)
 - Un thème n'est pas obligatoirement attribué à une conférence
 - une conférence à un thème



un - plusieurs

un - un

- Sur la cardinalité max (possibilité)
 - un - un
- Sur la cardinalité min (optionnel/obligatoire)
 - Un visiteur n'a pas forcément de compte de fidélité
 - Un compte de fidélité appartient obligatoirement à un visiteur

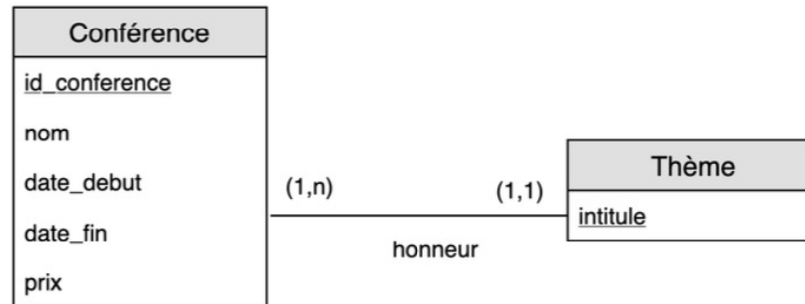


un - un

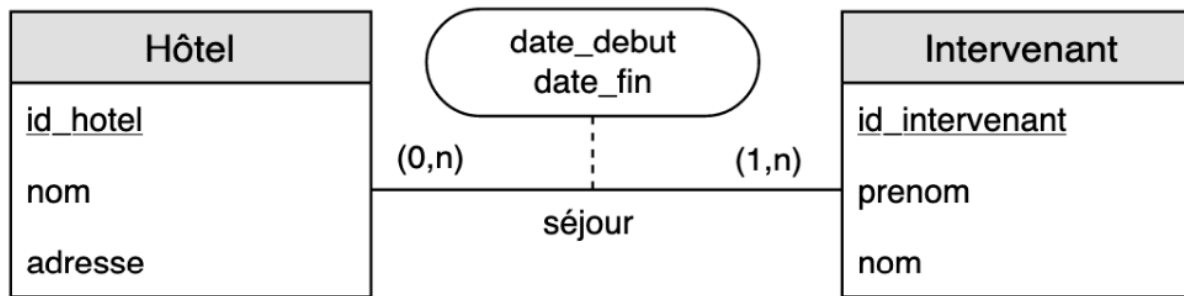
Cardinalité (1,n)

La cardinalité (1,n) est relativement rare, car elle est difficile à interpréter

Quizz : Déterminez pourquoi dans les 2 cas de figure suivant









Cas 1



Cas 2

Types d'association

Crow's feet vs UML

	<u>1</u>	un
	<u>n</u>	plusieurs
	<u>(1,n)</u>	un à plusieurs
	<u>(0,n)</u>	zéro à plusieurs
	<u>(1,1)</u>	un et un seul
	<u>(0,1)</u>	zéro ou un

Types de cardinalité

Schéma complet

Notation UML

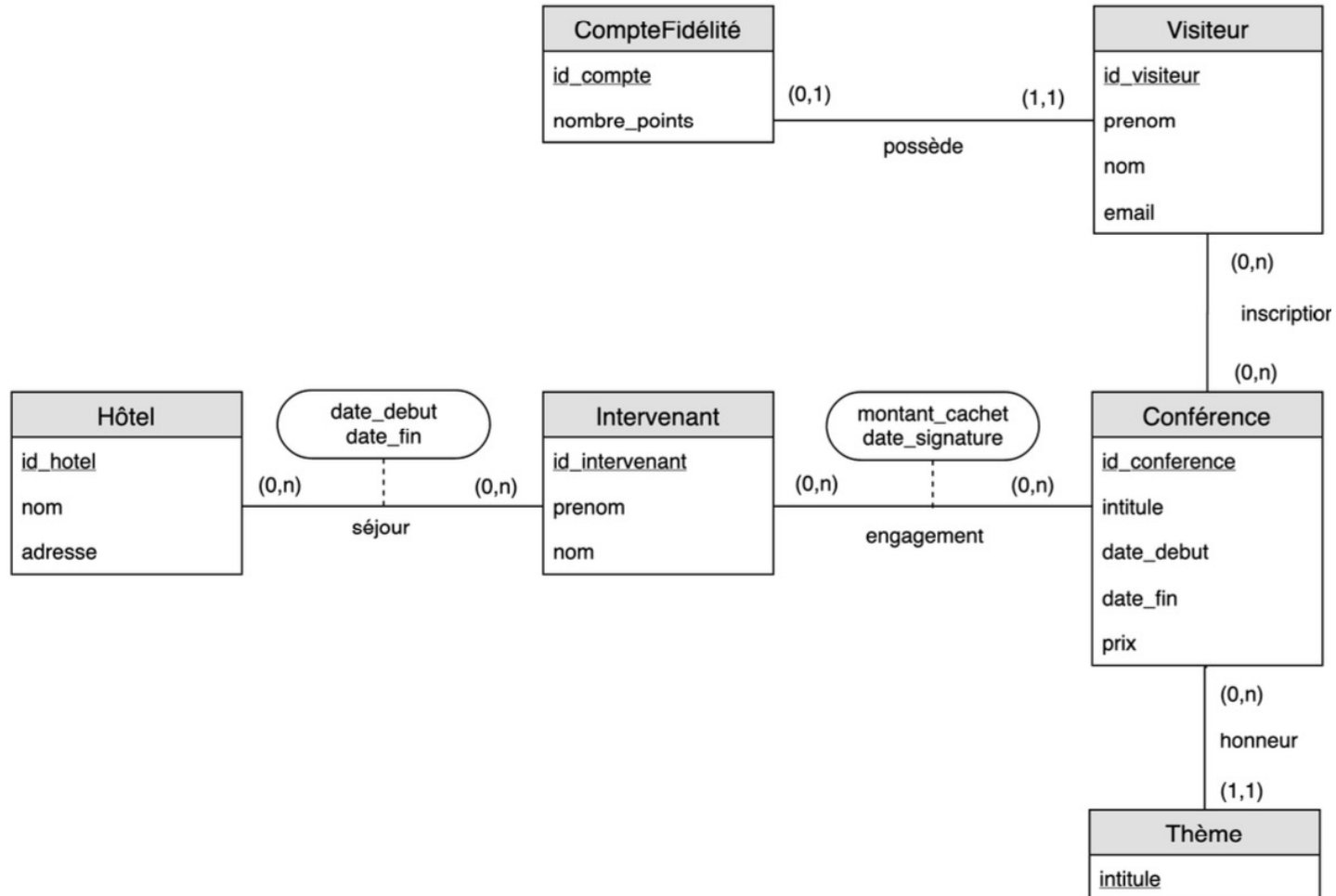


Schéma complet

Crow's feet notation

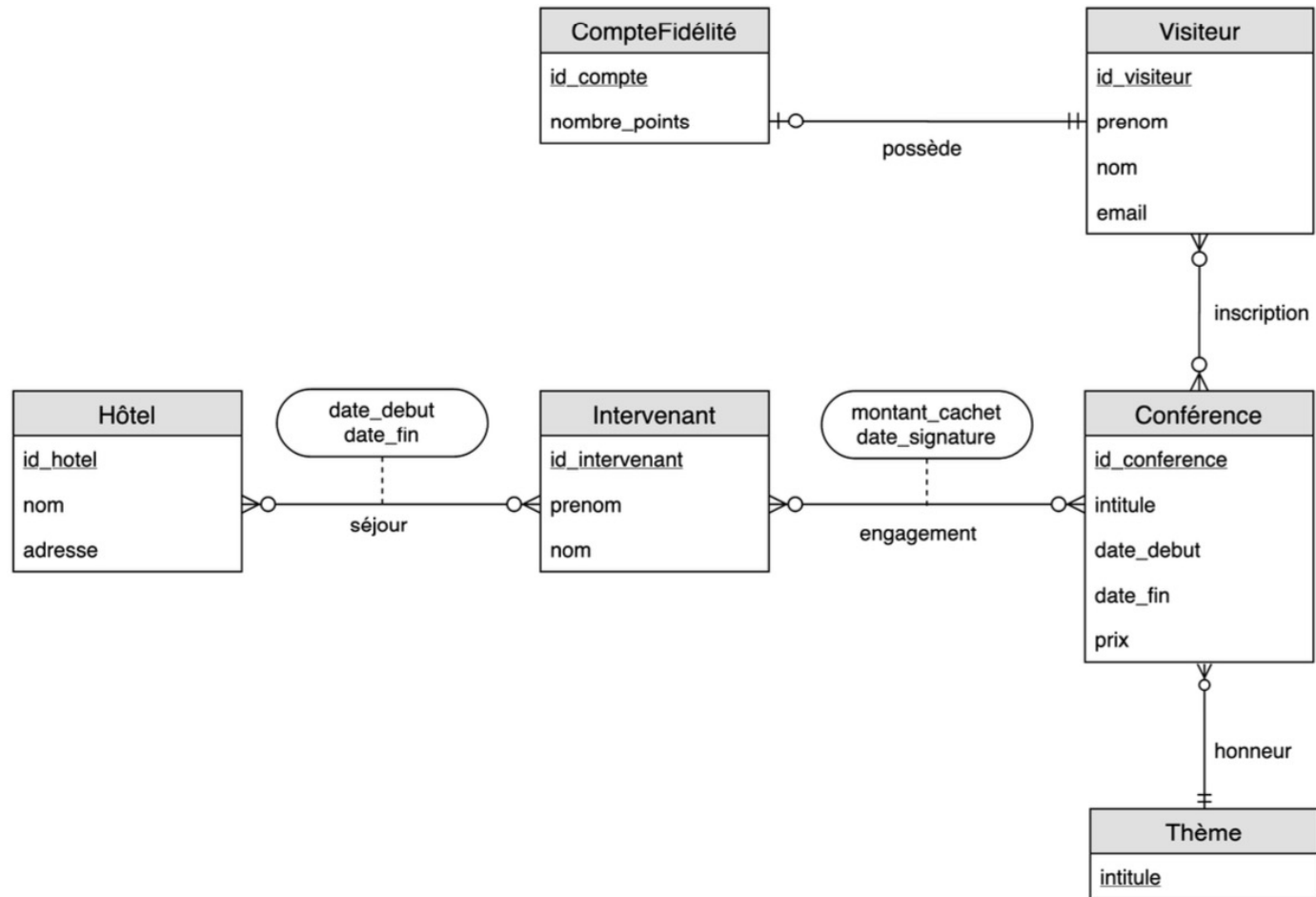


Diagramme sagittal

Diagramme sagittal

Un diagramme sagittal est employé pour représenter graphiquement les relations d'ensembles

Analogie avec la théorie des ensembles :

- Un type d'entité est un ensemble
- Une entité est un sommet
- Un type d'association est une relation entre deux ensembles
- Une association est un arc entre deux sommets

Diagramme sagittal

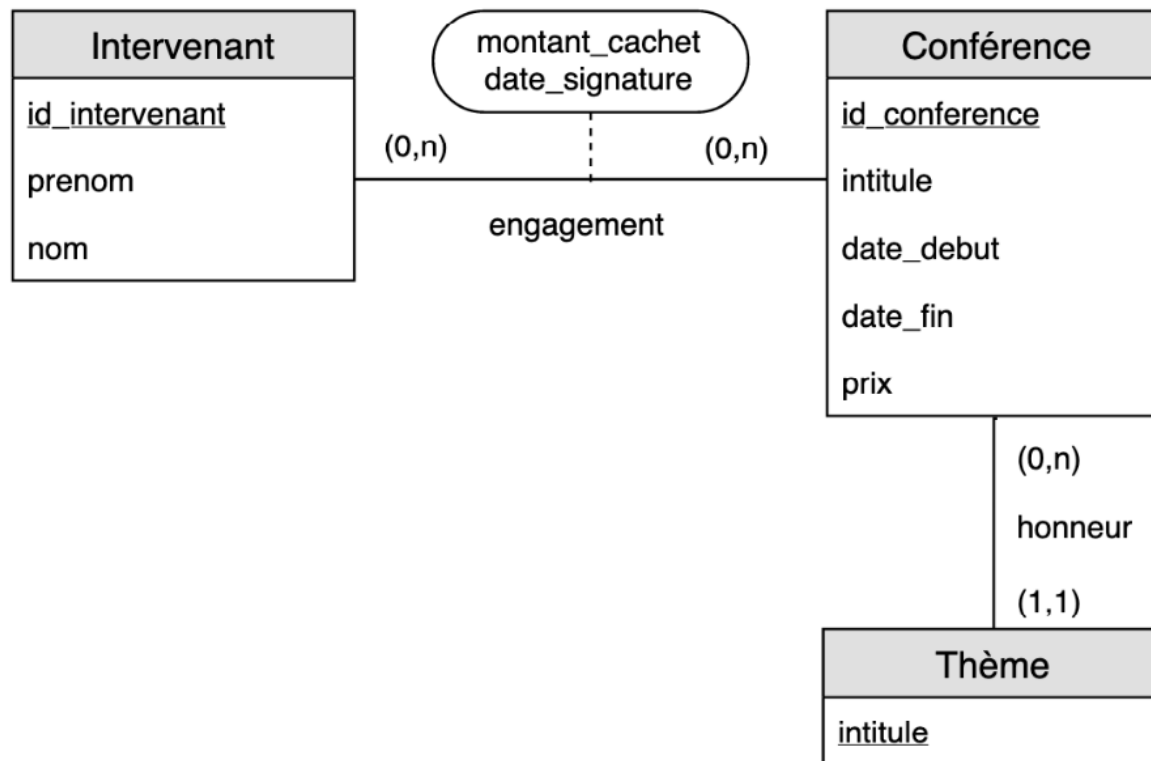
Avantages :

- Représentation d'une base de données à l'aide d'un graphe
- S'aider à déterminer les cardinalités
- Déterminer si notre schéma conceptuel nous permet de répondre à certaines questions (requêtes)

Diagramme sagittal

Intervenant – Conférence - Thème

Soit le schéma suivant :



Modèle EA : Intervenant – Conférence - Thème

Diagramme sagittal

Intervenant – Conférence - Thème

Représentation des données et associations à l'aide d'un diagramme sagittal

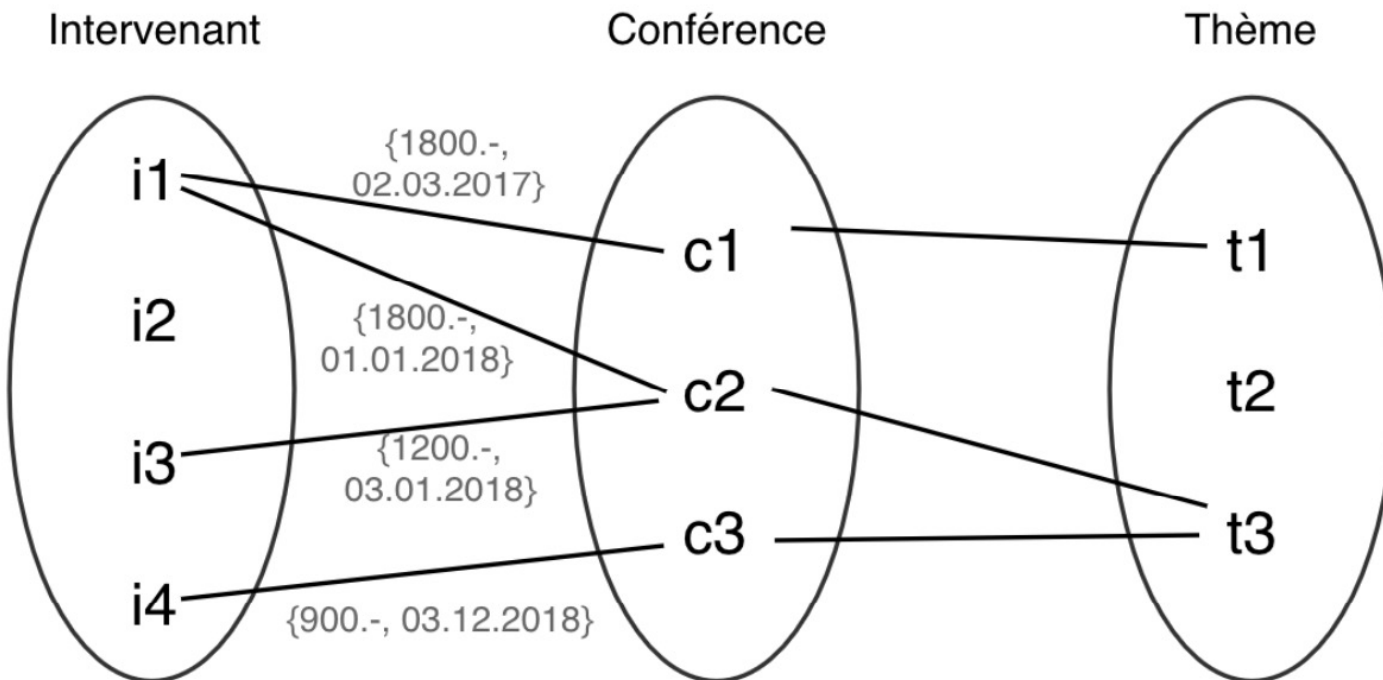


Diagramme sagittal

Diagramme sagittal

Comment s'aider du diagramme sagittal pour déterminer les cardinalités ?

Diagramme sagittal

Conférence - Thème

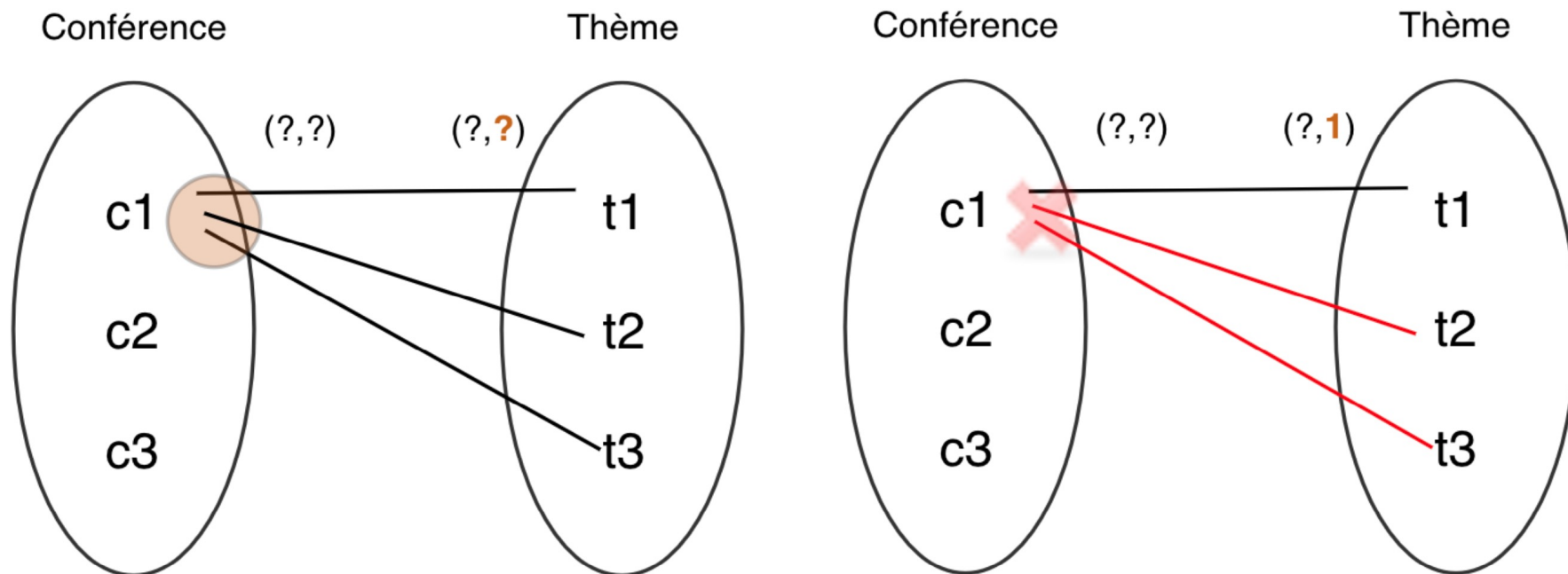


Diagramme sagittal

Une conférence met à l'honneur un thème particulier

Diagramme sagittal

Conférence - Thème

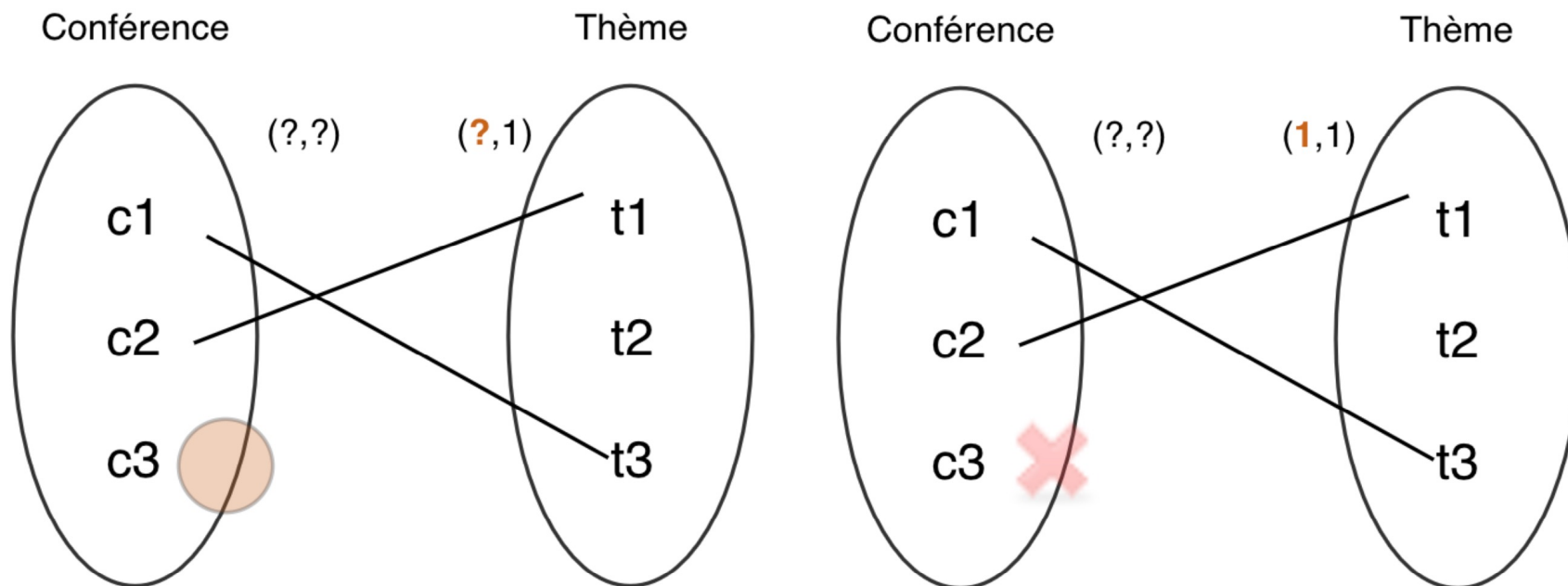


Diagramme sagittal

Une conférence met à l'honneur un thème particulier

Diagramme sagittal

Conférence - Thème

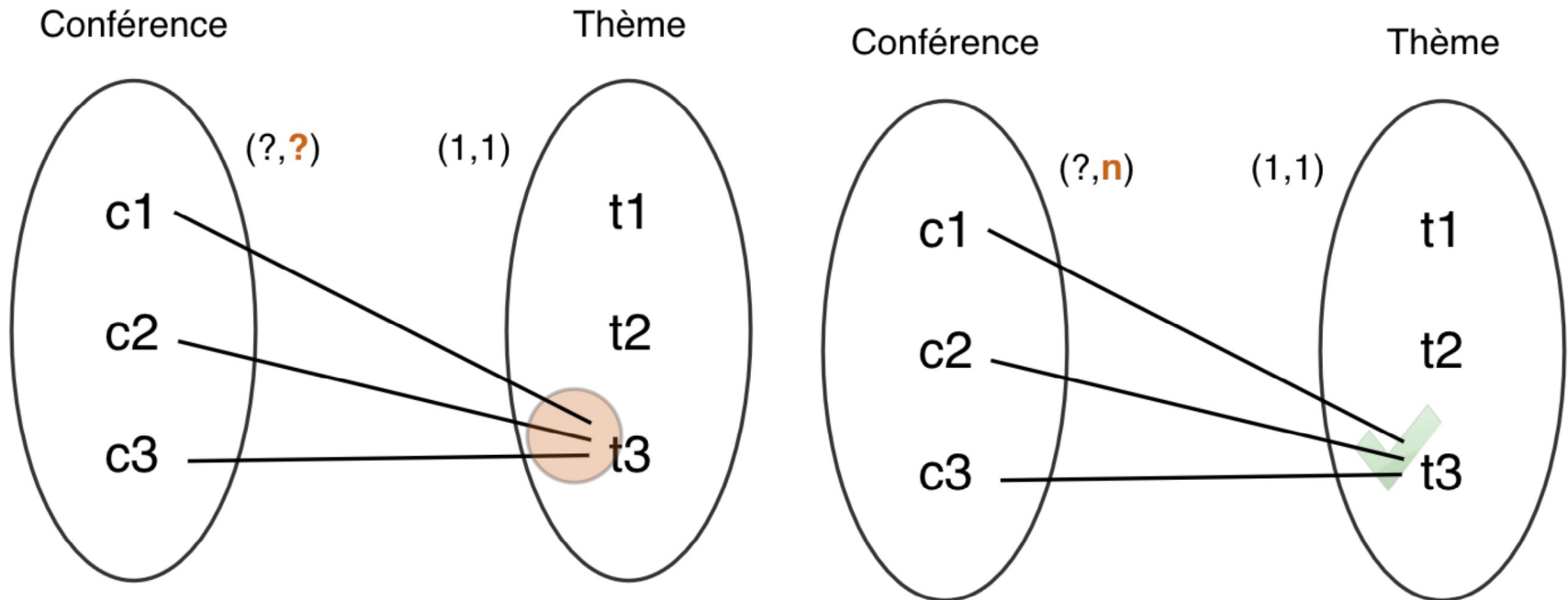


Diagramme sagittal

Un même thème peut être attribué à plusieurs conférences

Diagramme sagittal

Conférence - Thème

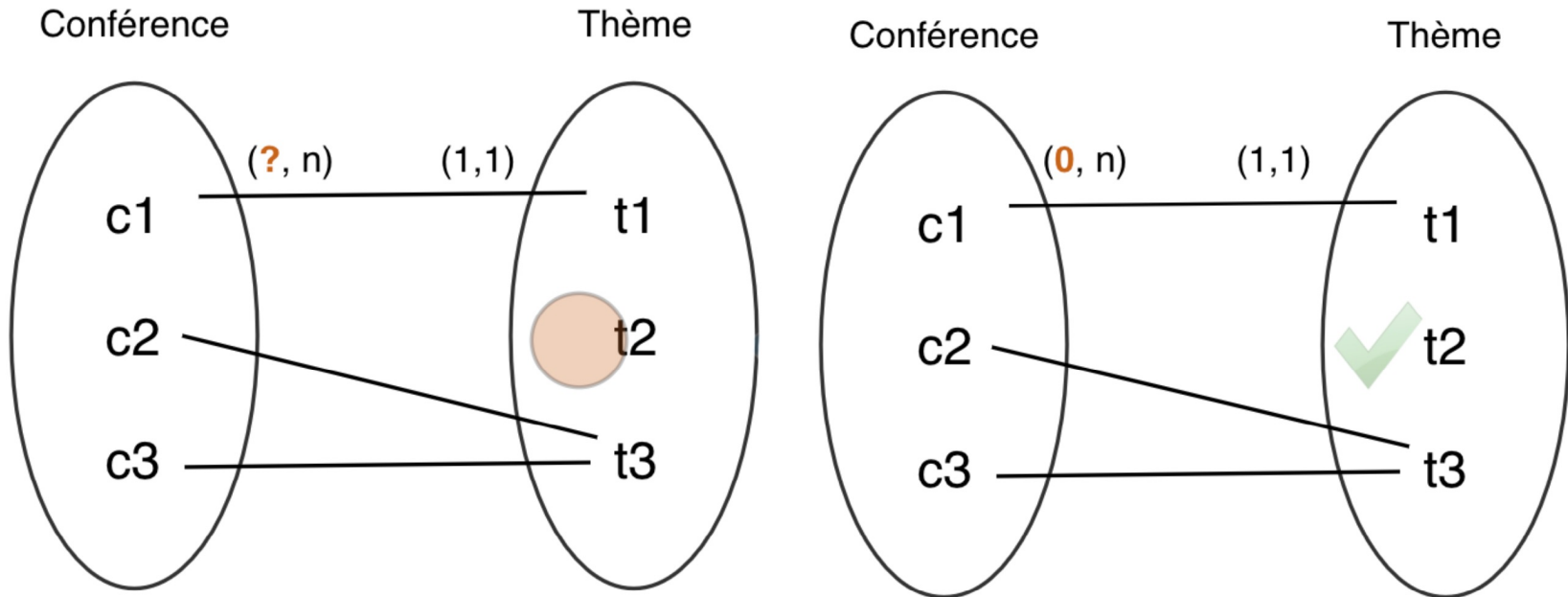
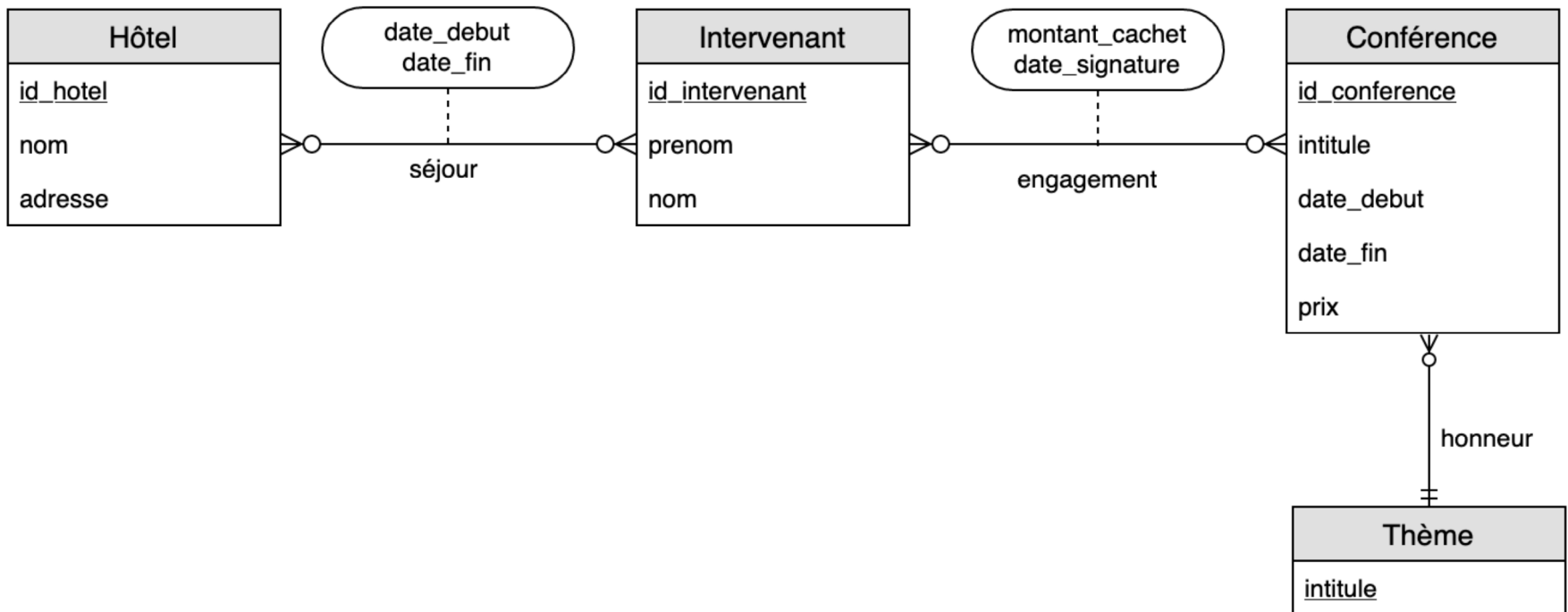


Diagramme sagittal

Plusieurs thèmes peuvent être enregistrés même s'ils ne sont pas attribués à une conférence

Diagramme sagittal

Comment déterminer si notre schéma conceptuel nous permet de répondre à certaines questions ?



Cardinalités

Diagramme sagittal

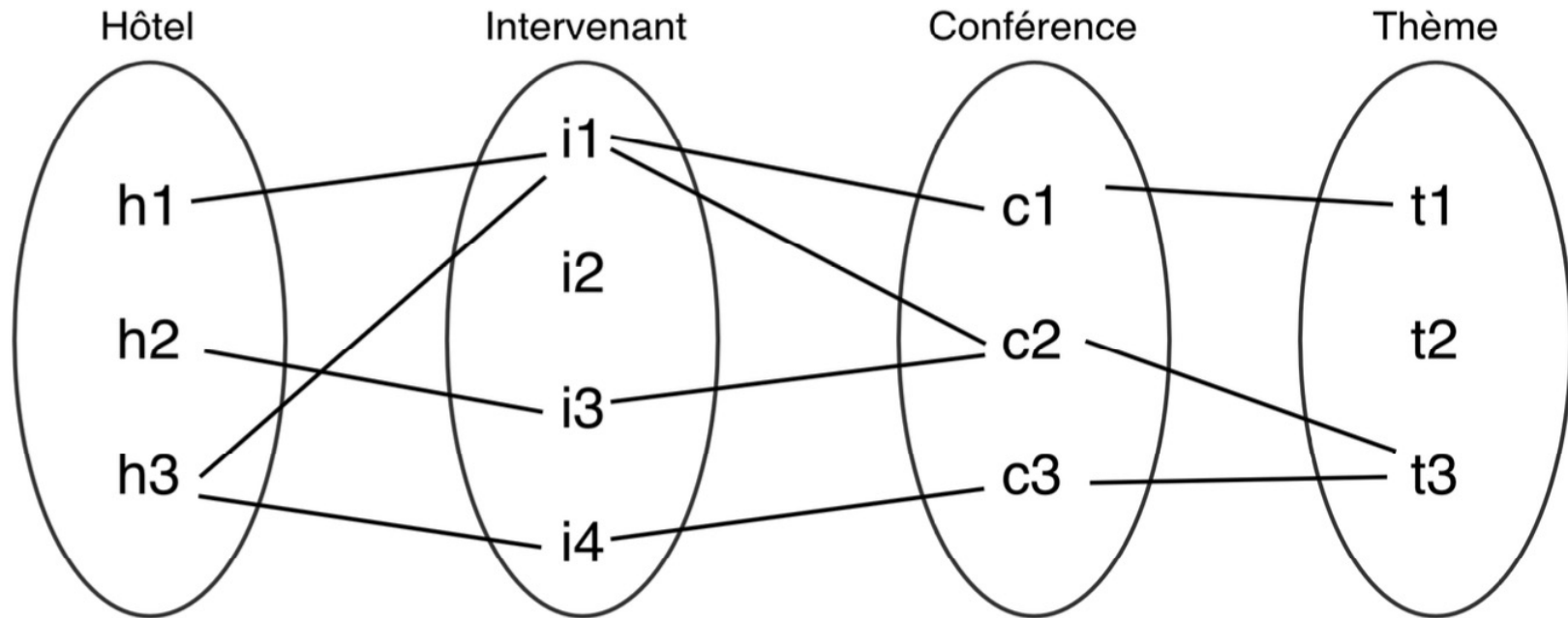


Diagramme sagittal

1. Connaissant un thème, est-il possible de connaître les intervenants qui ont participé à une conférence sur ce thème ?
2. Connaissant un hôtel, est-il possible de connaître les conférences pour lesquelles les intervenants ont séjourné ?

Diagramme sagittal

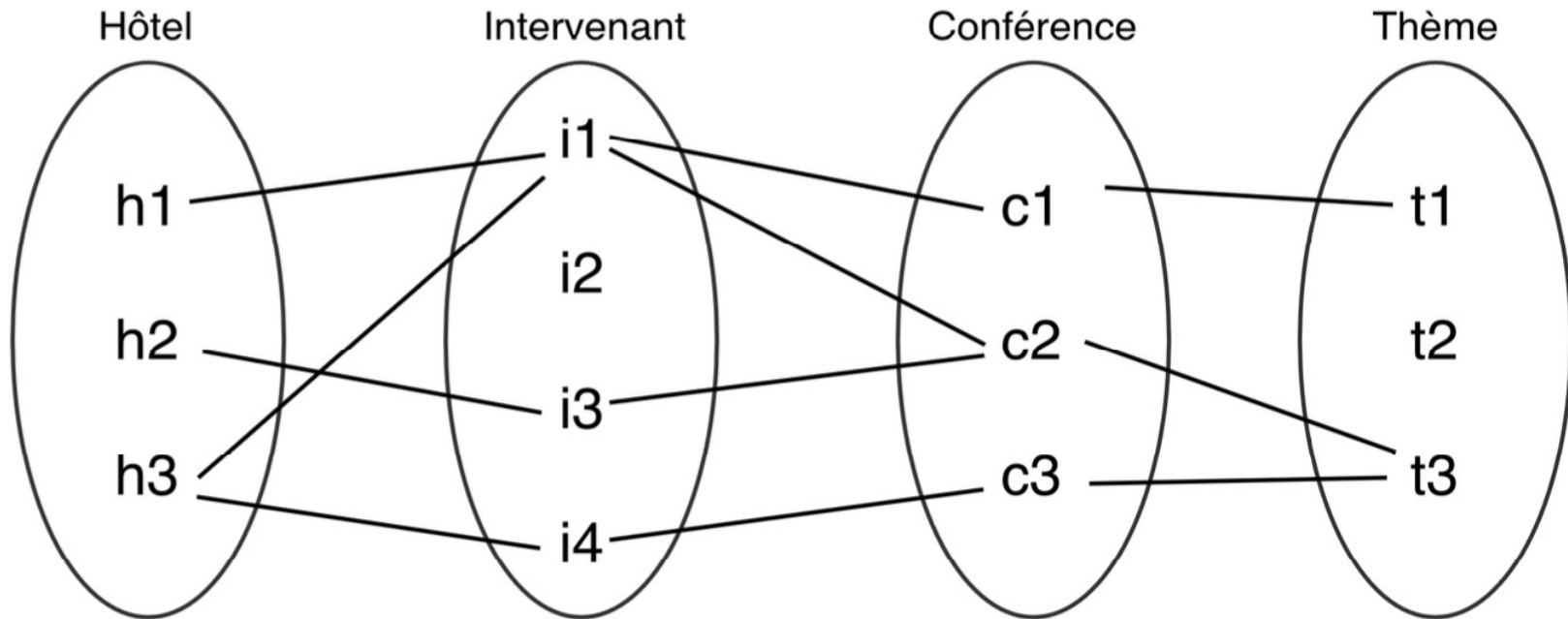
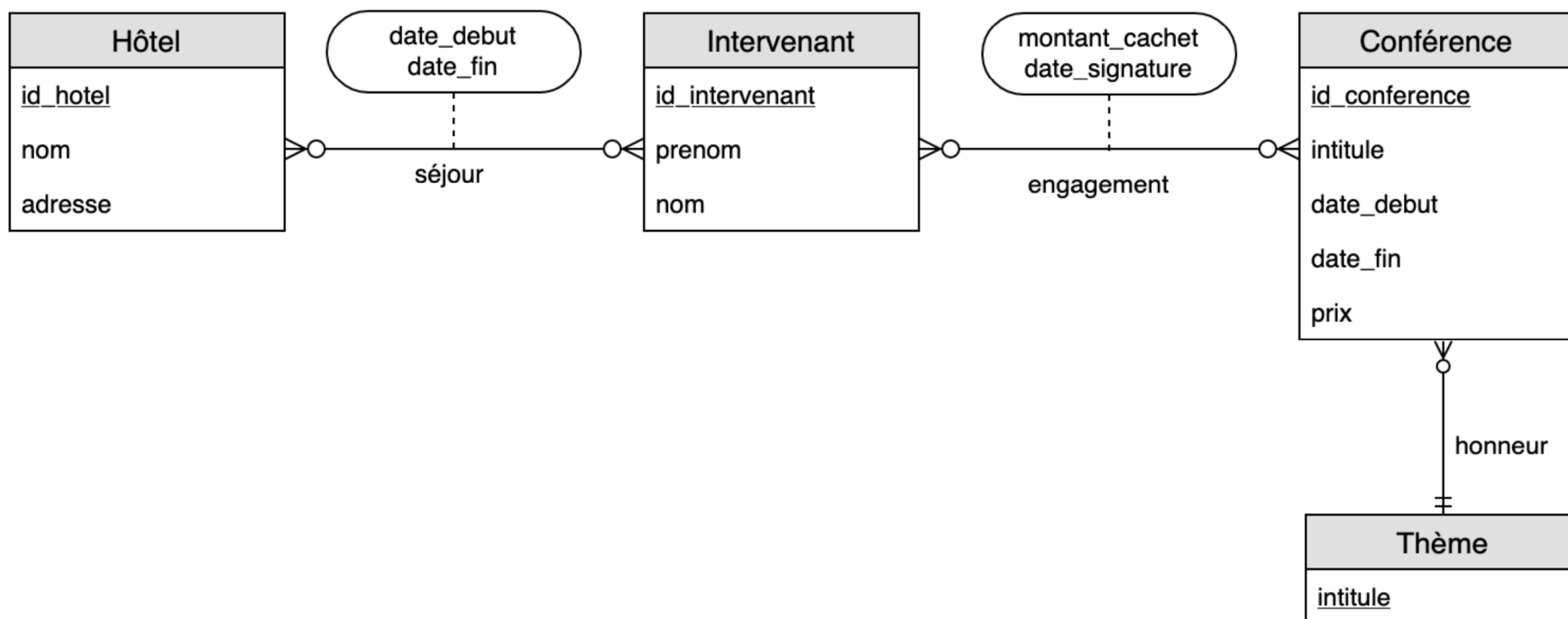


Diagramme sagittal

3. Est-il possible de compter le nombre de conférences auxquelles un intervenant a participé ?
4. Est-il possible de connaître dans quel hôtel a dormi un intervenant pour une conférence donnée ?

Diagramme sagittal

Quizz : Certaines requêtes sont, a priori, impossibles à résoudre. Le sont-elles vraiment ?



Cardinalités

Diagramme sagittal

Quizz : Certaines requêtes sont, a priori, impossibles à résoudre. Le sont-elles vraiment ?

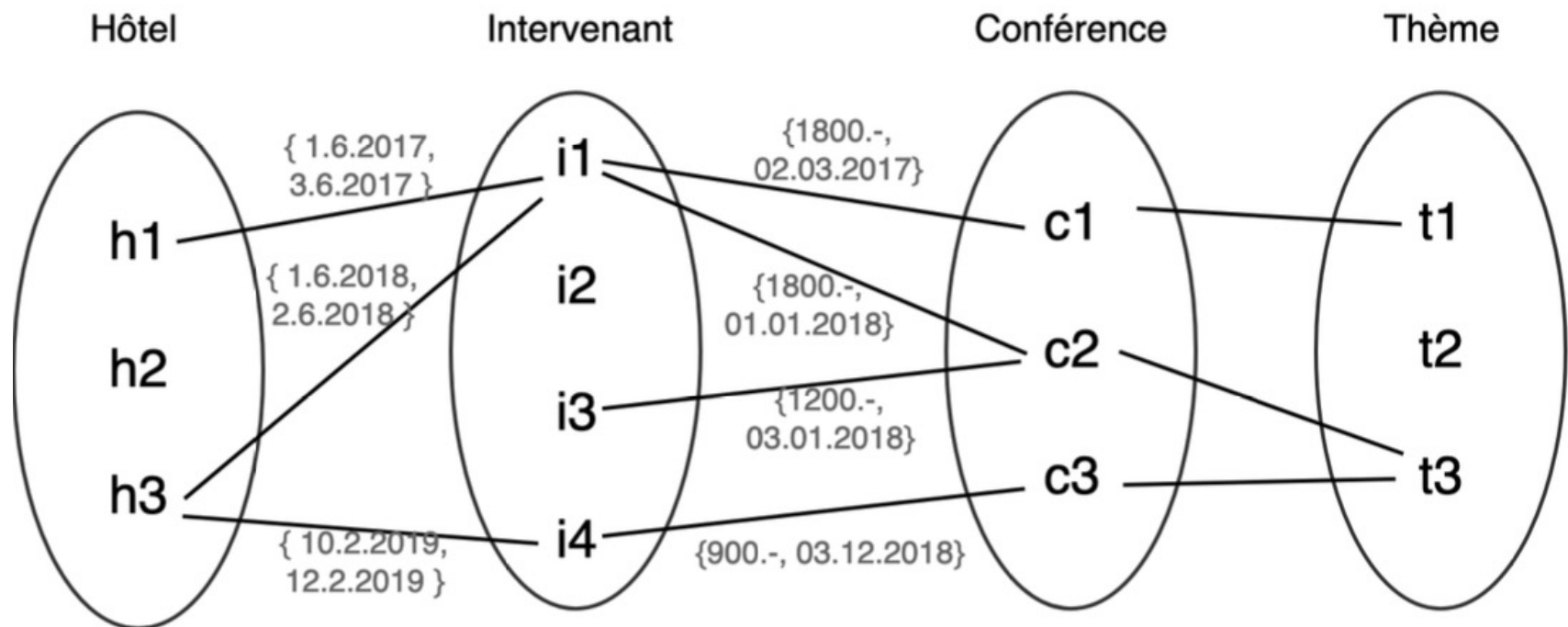


Diagramme sagittal

Diagramme sagittal

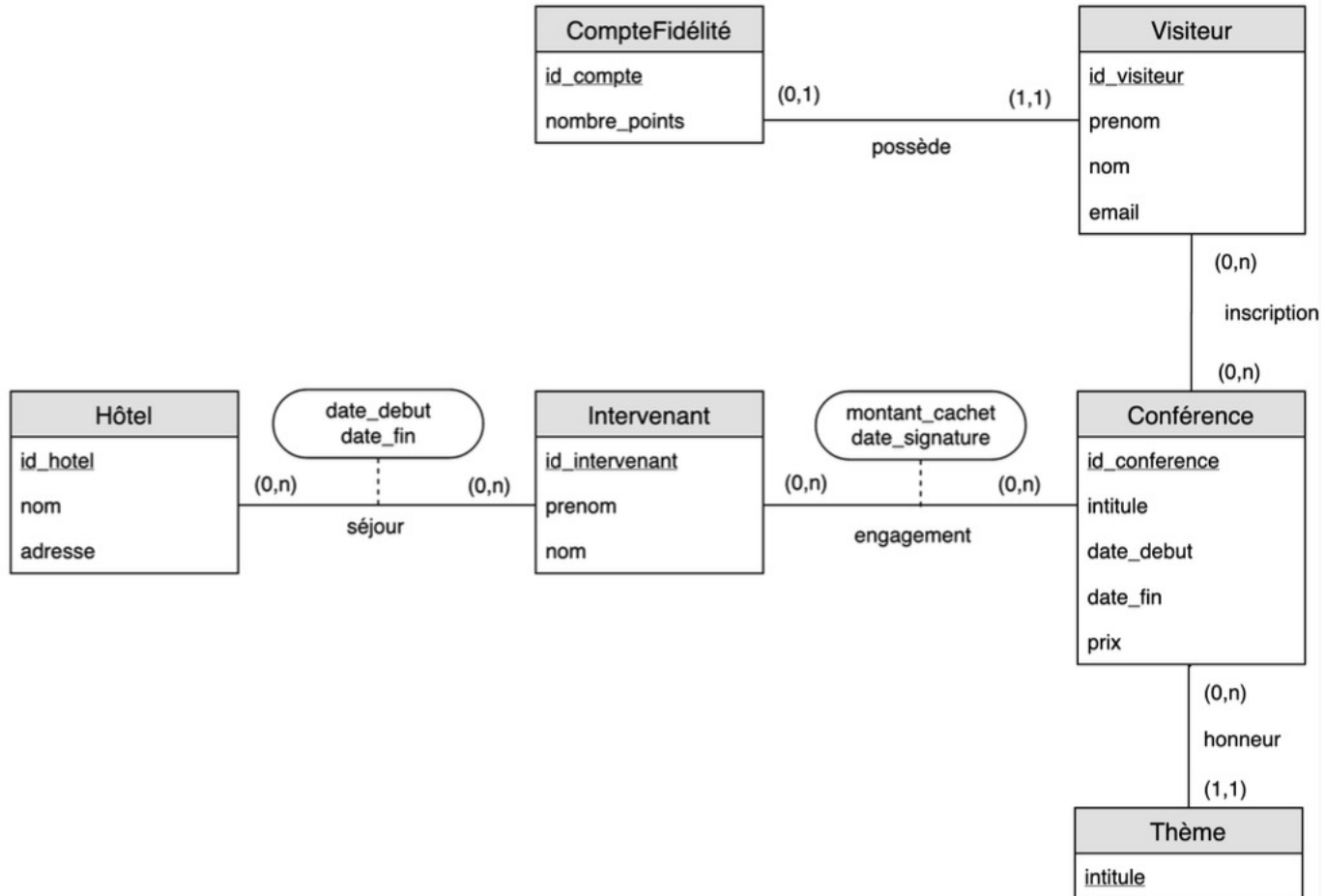
Quizz

Répondez aux questions suivantes :

- Un visiteur a-t-il forcément un compte fidélité ?
- Connaissant un visiteur, peut-on connaître les thèmes qui étaient à l'honneur des conférences auxquels il a participé
- Peut-on connaître les intervenants associés à un thème honorifique ?
- Peut-on compter le nombre de visiteurs pour chaque conférence ?
- Peut-on savoir pour quelle conférence un visiteur a obtenu des points ?

Diagramme sagittal

Quizz



Quizz

Diagramme sagittal

Quizz

Modifiez le modèle :

- Nous souhaitons connaître le nombre de points fidélité qu'un visiteur a obtenu pour chaque conférence
- Nous voulons permettre aux visiteurs de noter une conférence
- Nous voulons permettre aux visiteurs de noter un intervenant
- Un intervenant doit pouvoir laisser un commentaire sur son hôtel

Contraintes non modélisables

Contraintes non modélisables

Les contraintes d'intégrité décrivent des règles métiers à respecter. Elles décrivent des situations (ou comportements) admissibles ou non admissibles pour le domaine d'application.

modélisables

- une personne doit avoir un nom de famille
- une personne est identifiée par un identifiant unique
- une conférence doit avoir un thème

non modélisables

- le prix d'une conférence doit être supérieur à 0
- les conférences n'ont lieu que dans des capitales européennes
- les intervenants pour les conférences "blockchain" logent dans des hôtels 4 ou 5 étoiles

Toutes les contraintes non modélisables doivent être décrites en annexe du modèle

Compléments

Entités faibles

Si une entité A n'est identifiable qu'à l'aide d'une autre entité, alors A est appelée "**Entité faible**"

Entités faibles

Exemple 1

Un même numéro de salle peut se trouver dans différents cinémas.

Modèle EA



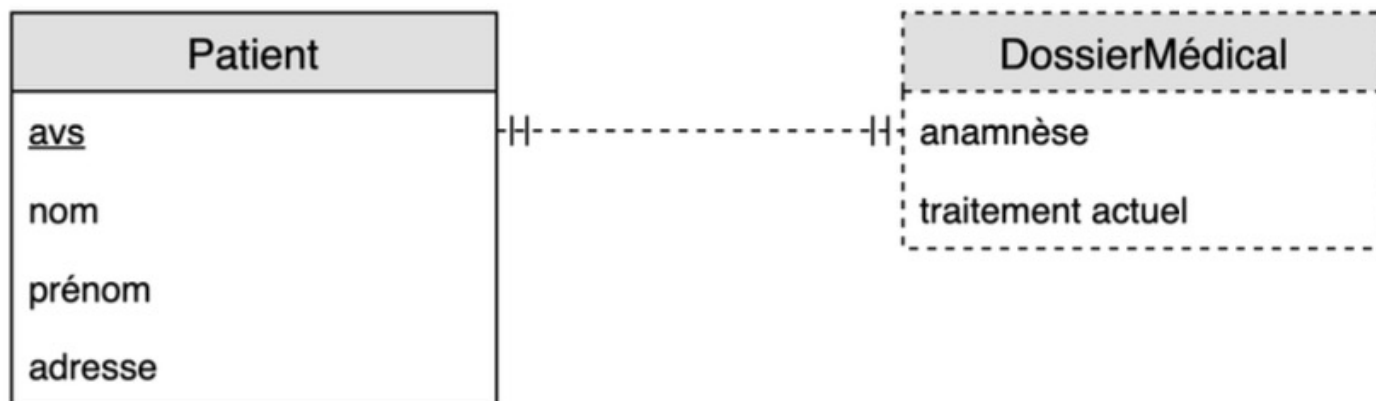
Entité faible

Entités faibles

Exemple 2

Un dossier patient n'est identifiable que par le noAVS du patient associé.

Modèle EA



Entité faible

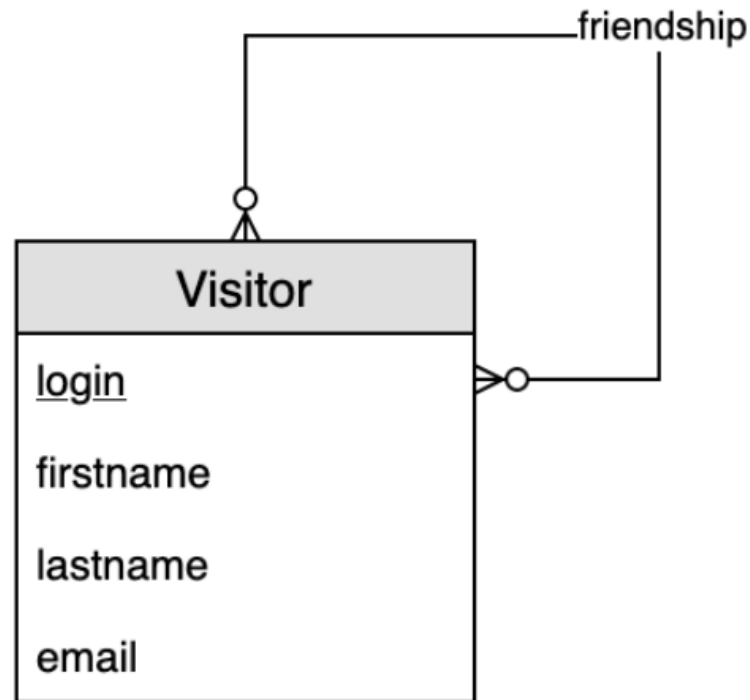
Entités faibles

Quiz

Trouvez qu'elle pourrait être l'entité faible du modèle des conférences.

Associations récursives

Un visiteur est ami avec plusieurs visiteurs



Association récursive