

HOPEX Logical Data

Guide d'utilisation



HOPEX V2

Les informations contenues dans ce document pourront faire l'objet de modifications sans préavis et ne sauraient en aucune manière constituer un engagement de la société MEGA International.

Aucune partie de la présente publication ne peut être reproduite, enregistrée, traduite ou transmise, sous quelque forme et par quelque moyen que ce soit, sans un accord préalable écrit de MEGA International.

© MEGA International, Paris, 1996 - 2016

Tous droits réservés.

HOPEX Logical Data et HOPEX sont des marques réservées de MEGA International.

Windows est une marque réservée de Microsoft.

Les autres marques citées appartiennent à leurs propriétaires respectifs.

INTRODUCTION À HOPEX LOGICAL DATA



La solution **HOPEX Logical Data** est intégrée à l'offre plus globale Information Architecture. Cette offre réunit les trois solutions **HOPEX Information Architecture**, **HOPEX Logical Data** et **HOPEX Database Builder**. Elle permet de construire l'architecture globale des données, de la définition des données métier à la conception de bases de données. Elle assure la traçabilité des données entre les différents niveaux : conceptuel, logique et physique.

La définition des concepts métier est réalisée dans la solution **HOPEX Information Architecture**.

Ces concepts peuvent ensuite être rapprochés des modèles de données logiques créés dans **HOPEX Logical Data** pour décrire le système d'information. **HOPEX Logical Data** permet aux organisateurs et aux architectes d'entreprise de décrire le fonctionnement de l'entreprise par la modélisation des données utilisées lors de la mise en œuvre des processus et des applications. A cette fin, **HOPEX Logical Data** met à leur disposition plusieurs notations.

A partir des modèles de données logiques, **HOPEX Database Builder** permet de construire les modèles physiques correspondants, autrement dit de créer les tables d'une base de données, avec ses colonnes, index et clés ainsi que les dessins du diagramme relationnel.

Les points abordés dans ce chapitre sont :

- ✓ "Se connecter à HOPEX Logical Data", page 2
- ✓ "A propos de ce guide", page 6

SE CONNECTER À HOPEX LOGICAL DATA

Les menus et commandes disponibles dans la solution **HOPEX Logical Data** dépendent du profil avec lequel vous êtes connecté.

Se connecter à la solution

Pour se connecter à **HOPEX Logical Data**, voir HOPEX Common Features, "Le bureau HOPEX", "Accéder à HOPEX".

Les profils utilisateurs de HOPEX Logical Data

Il existe par défaut des profils utilisateurs auxquels sont associés des droits et accès. Ces profils définissent les objets affichés dans le bureau, en fonction de chaque métier.

Deux profils permettent de se connecter à **HOPEX Logical Data** :

- **Architecte de données** : il a accès en lecture et écriture aux données logiques. Il est en charge de la définition de la vue logique (modèles de données, paquetages, classes, etc.) du système.
Lors d'une intégration avec **HOPEX Information Architecture**, il a accès en lecture aux informations métier et assure leur connexion avec les objets de la vue logique.
- **Administrateur fonctionnel IA** : il prend en charge les fonctions standard d'administration, telles que la gestion des utilisateurs. Il possède les droits sur tous les objets du référentiel.

Présentation du bureau

Une fois connecté à **HOPEX Logical Data**, le bureau "Information Architecture" apparaît.

Le bureau "Information Architecture" est l'espace de travail d'**HOPEX Logical Data**, en commun avec les solutions **HOPEX Information Architecture** et **HOPEX Database Builder**.

Les éléments présentés dans l'interface sont fonction des solutions dont vous disposez ainsi que du profil avec lequel vous êtes connecté. Ainsi le bureau

"Information Architecture" s'articule autour de trois produits qui couvrent trois niveau de modélisation :

Niveau de modélisation	Produit associé	Détails
Métier	HOPEX Information Architecture	Définition du vocabulaire métier Réalisation des concepts
Logique	HOPEX Logical Data	Modélisation des données logiques Réalisation des concepts par les entités et classes
Physique	HOPEX Database Builder	Modélisation / génération des données physiques Synchronisation des modèles logiques et physiques

Présentation de l'espace commun à tous les profils

L'ensemble des utilisateurs disposent du bureau "Information Architecture" et de l'accès aux volets de navigation suivants :

- **Accueil, Tableaux de bord, Liste des tâches et Rapports** qui sont communs à tous les utilisateurs des solutions **HOPEX**.
- **Environnement** : volet qui permet d'organiser les éléments en librairie et d'y accéder plus facilement.

Espace de l'architecte des données

Outre les volets de navigation proposés en standard à l'ensemble des utilisateurs du bureau de "Information Architecture", l'architecte des données dispose du volet de navigation **Données logiques** qui lui donne accès aux dossiers suivants :

- **Paquetages des types de données,**
- **Paquetages,**
- **Domaines de données,**
- **Vues de données.**

☞ Lors d'une intégration avec la solution **HOPEX Information Architecture**, il dispose également du volet **Information métier**.

Espace de l'administrateur fonctionnel IA

Outre les volets de navigation proposés en standard à l'ensemble des utilisateurs du bureau "Information Architecture", l'administrateur fonctionnel IA dispose des volets de navigation suivants :

- **Données logiques** qui lui permet d'accéder à la liste des données logiques à travers les dossiers suivants :
 - **Paquetage des types de données,**
 - **Paquetage,**
 - **Domaines de données,**
 - **Vues de données,**
 - **Bases de données,**
 - **Outils de la vue logique.**
- **Administration** notamment pour la gestion des utilisateurs.

► Lors d'une intégration avec la solution **HOPEX Information Architecture**, il dispose également du volet **Information métier**.
Lors d'une intégration avec **HOPEX Database Builder**, il dispose également du volet **Données physiques**.

Options de modélisation des données

Les formalismes

Vous pouvez modéliser les données logiques à partir de deux formalismes :

- le paquetage de données, pour construire les diagrammes de classes (notation UML)
- le modèle de données, pour les diagrammes de données (notations standard, IDEF1X, I.E, Merise)

Pour afficher un des formalismes :

1. Dans le bureau, cliquez sur le menu **Menu principal > Paramètres > Options**.
2. Dans l'arbre de navigation, dépliez le dossier **Modélisation des données**.
3. Cliquez sur **Formalisme de données**.
4. Dans la partie droite de la fenêtre cochez le(s) formalisme(s) que vous voulez afficher.
5. Cliquez sur **OK**.

Les dossiers correspondant aux paquetages et aux modèles de données apparaissent dans le volet de navigation des **Données logiques**.

Les notations

Vous disposez d'une notation standard de modèle de données, cochée par défaut.
Pour afficher une autre notation (DEF1X, I.E ou Merise) :

1. Dans le bureau, cliquez sur le menu **Menu principal > Paramètres > Options**.
2. Dans l'arbre de navigation, dépliez le dossier **Modélisation des données**.
3. Cliquez sur **Notation des données**.

4. Dans la partie droite de la fenêtre cochez les notations que vous voulez utiliser.
5. Cliquez sur **OK**.

A PROPOS DE CE GUIDE

Structure du guide

Le guide **HOPEX Logical Data** traite les points suivants :

- "Architecture des données", page 1
- "Le modèle de données", page 9
- "Autres Notations", page 1
- "Types des attributs", page 1

Ressources complémentaires

Ce guide est complété par :

- le guide **HOPEX Common Features**, qui décrit l'interface Web et les outils spécifiques aux solutions HOPEX.
 - *Il peut être utile de consulter ce guide pour une présentation générale de l'interface.*
- le guide d'administration **HOPEX Power Supervisor**.

Conventions utilisées dans le guide

Styles et mises en forme

- Remarque sur les points qui précèdent.
- 📖 Définition des termes employés.
- 😊 Astuce qui peut faciliter la vie de l'utilisateur.
- ↗ Compatibilité avec les versions précédentes.
- 💣 Ce qu'il faut éviter de faire.

Remarque très importante à prendre en compte pour ne pas commettre d'erreurs durant une manipulation.



Les commandes sont présentées ainsi : **Fichier > Ouvrir**.

Les noms de produits et de modules techniques sont présentés ainsi : **HOPEX**.

ARCHITECTURE DES DONNÉES



HOPEX Logical Data offre un ensemble d'outils nécessaires à la modélisation des données logiques dans le formalisme classes/associations.

Avec **HOPEX Logical Data** vous pouvez décrire la façon dont les données d'une organisation sont utilisées par les processus et les applications qu'elle utilise. A travers les concepts de Domaine de données et de Vue de données, vous pouvez détailler une structure de données logique dans un contexte d'utilisation particulier.

Lors d'une intégration avec **HOPEX Information Architecture**, il est possible d'associer les entités et les classes aux concepts créés lors de phase d'analyse sémantique.

Les points abordés dans ce chapitre sont :

- ✓ "Accéder aux données logiques", page 2
- ✓ "Les domaines de données logique", page 6
- ✓ "Les vues de données", page 9
- ✓ "Relier les concepts métier aux données logiques", page 11

ACCÉDER AUX DONNÉES LOGIQUES

L'accès aux données logiques du référentiel est réservé à l'architecte de données.

Afficher le volet de navigation des données logiques

Pour accéder aux données logiques du référentiel :

- » Dans le bureau "Information Architecture", cliquez sur le menu de navigation puis sur **Données logique**.
Le volet de navigation affiche les types d'objets correspondants :
 - Paquetages de données
 - Modèles de données (si l'option correspondante est cochée)
 - Domaines de données
 - Vues de données

Les différents concepts de la vue logique

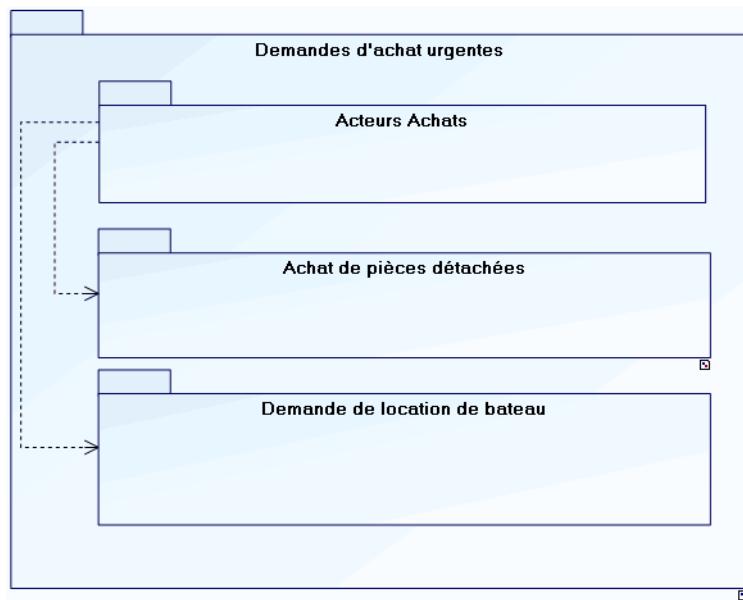
Paquetage

Afin d'organiser clairement les informations relatives aux données logiques, **HOPEX** s'appuie sur les mécanismes de *paquetage*.



Un paquetage partitionne le domaine d'étude et les travaux associés. Il permet de regrouper divers éléments, en particulier des cas d'utilisations et des classes. Un paquetage peut aussi contenir d'autres paquetages. Les paquetages sont liés entre eux à travers des rapports contractuels définissant leur interface.

Le paquetage vous permet de classer les éléments référencés dans un projet. Vous pouvez créer des sous-paquetages dans un paquetage afin de classer plus finement les objets, par exemple les acteurs d'un projet.



Les demandes d'achat urgentes sont prévues pour traiter les achats de pièces détachées et les demandes de location de bateau. Dans ces deux cas, les utilisateurs sont des acteurs du domaine des achats.

▶ Pour plus de détails sur l'utilisation des paquetages, voir le guide **HOPEX UML**.

La représentation graphique des éléments d'un paquetage se fait dans un diagramme de classes.

Diagramme de classes

Voir :

- ✓ La notation UML : le diagramme de classes. Voir le guide **HOPEX Database Builder**.

Modèles de données

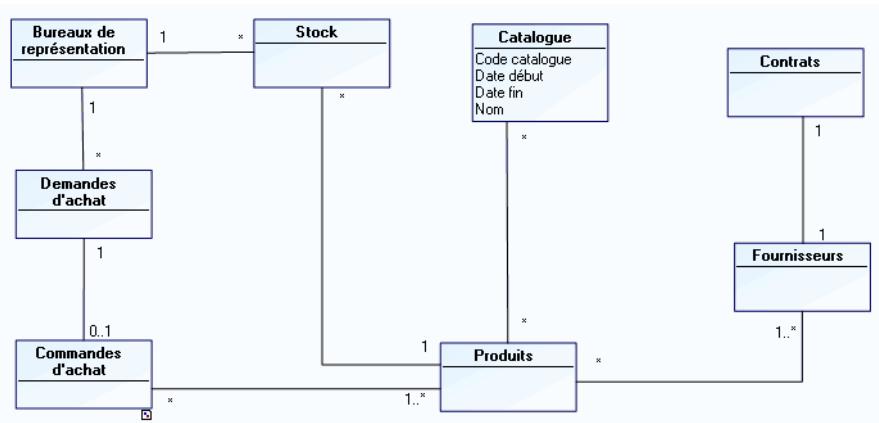
Le modèle de données permet de représenter la structure statique d'un système, en particulier les types d'objets manipulés dans le système, leur structure interne et les relations qui existent entre eux.

La représentation graphique des éléments d'un modèle de données se fait dans un diagramme de données.

Pour plus de détails sur la création et la mise à jour d'un modèle de données voir "Le modèle de données", page 9.

Exemple

Le modèle de données du projet "Automatisation des demandes d'achat" est présenté ci-dessous.



L'application gère les demandes d'achat, les commandes et les stocks de produits dans chacun des bureaux de représentation.

Un catalogue centralisé des produits et des fournisseurs est mis en place.

Les contrats avec les fournisseurs référencés sont également accessibles depuis l'application.

▶ Pour plus de détails sur la création et la mise à jour d'un modèle de données, voir "Modéliser les données".

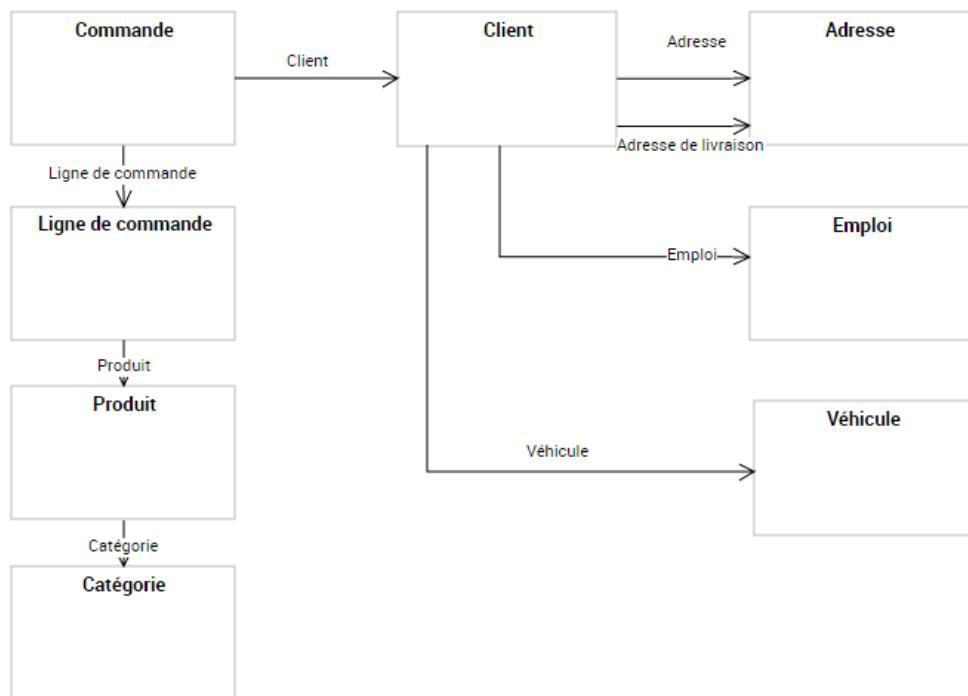
Les domaines de données

Un domaine de données représente une structure de données restreinte, dédiée à la description d'un stockage de données logicielles (voir "[Le concept de dépôt de données](#)", [page 15](#) dans SOIA). Il est constitué de classes et/ou de vue de classes et peut être décrit par un diagramme de domaine de données.

Pour plus de détails, voir "[Les domaines de données logique](#)", page 6.

Exemple

Le diagramme de domaine de données suivant représente une structure de données relative aux Commandes ; il décrit sous forme de tout/partie les classes et leurs relations.



Pour répondre à des cas d'utilisation précis, vous pouvez créer des Vues de données dans lesquelles vous pouvez visualiser et modifier le périmètre couvert par des classes.

Voir "[Les domaines de données logique](#)", page 6.

Vue de données logique

Une vue de données permet de représenter le périmètre couvert par un élément de modèle de données ou de domaine de données. Une vue de données est construite à partir d'une sélection de plusieurs classes reliées dans le contexte spécifique de la vue. Voir "[Les vues de données](#)", page 9.

LES DOMAINES DE DONNÉES LOGIQUE

Un domaine de données logique permet de définir une structure de données logiques constituée de classes et de vue de classes.

Un domaine de données logique est détenu par un paquetage, il peut référencer des objets détenus dans d'autres paquetages.

Il est possible de définir le mode d'accès (création, suppression, etc.) aux objets référencés par un domaine de données en les intégrant comme composants du domaine de données.

Lors d'une intégration avec **HOPEX Database Builder**, une structure physique correspondante peut être définie via un domaine de données physique. Celui-ci est constitué de tables et de vues de tables.

Créer un domaine de données logique

Pour créer un domaine de données logique :

1. Cliquez sur le menu de navigation puis sur **Données logiques**.
2. Dans le volet de navigation, cliquez sur **Tous les domaines de données logiques**.
La liste des domaines de données logiques apparaît.
3. Cliquez sur le bouton **Nouveau**.
Une fenêtre de création apparaît.
4. Saisissez le nom du domaine de données.
5. Indiquez éventuellement le paquetage détenteur.
6. Cliquez sur **OK**.
Le domaine de données apparaît dans la liste.

Le diagramme du domaine de données

Un domaine de données logique peut être décrit par un diagramme de domaine de données.

Un diagramme de domaine de données est un diagramme de structure qui définit des classes et leurs relations suivant le formalisme Tout/Partie, en rapport avec le sujet du domaine de données décrit.

Vous pouvez relier plusieurs diagrammes de domaine de données à un domaine de données logique, suivant ce que vous voulez décrire.

Créer un diagramme de domaine de données

Pour créer un diagramme de domaine de données à partir du domaine de données logique :

- Faites un clic droit sur le domaine de données logique et sélectionnez **Nouveau > Diagramme de domaine de données.**

Ajouter un objet

Dans le diagramme du domaine de données, vous pouvez ajouter un nouvel objet ou relier un objet existant.

Ajouter une classe

Pour ajouter une nouvelle classe dans le diagramme :

1. Dans la barre d'insertion du diagramme, cliquez sur le bouton **Classe** puis cliquez dans le diagramme.
La fenêtre **Ajout d'une classe** apparaît.
2. Saisissez le nom de la classe et cliquez sur **Ajouter**.

Ajouter une vue de données

Pour ajouter une nouvelle vue de données dans le diagramme :

1. Dans la barre d'insertion du diagramme, cliquez sur le bouton **Vue de données** puis cliquez dans le diagramme.
La fenêtre **Ajout d'une vue de données** apparaît.
2. Saisissez le nom de la vue de données et cliquez sur **ajouter**.
3. L'éditeur de vue apparaît. Il vous permet de définir les composants de la vue. Voir "[Créer une vue de données](#)", page 9.

Créer un composant

Il est possible d'attacher des objets au domaine de données à travers des composants qui référencent les objets en question. L'intérêt des composants est de pouvoir définir le mode d'accès aux objets référencés (classes ou vues de classes).

Le domaine de données est rattaché à un paquetage; les objets créés directement par le biais de composants sont reliés automatiquement au paquetage du domaine de données.

Vous pouvez créer un composant à partir d'un objet du diagramme de domaine de donné associé ou dans la fenêtre de propriétés du domaine de données.

Pour créer un composant à partir d'un objet du diagramme de domaine de données :

- Dans le diagramme, faites un clic droit sur l'objet en question et sélectionnez **Ajouter à (nom du domaine de données)**.
Le nom du composant créé apparaît dans les propriétés du domaine de données. Par défaut il porte le nom de l'objet qu'il référence.

Définir le mode d'accès à l'objet référencé

Sur le composant vous pouvez définir le mode d'accès à l'objet référencé (création, lecture, suppression, etc.).

Pour définir le mode d'accès à l'objet dans le domaine de données :

1. Ouvrez les propriétés du domaine de données.
2. Cliquez sur la liste déroulante puis sur **Composants**.
La liste des composants du domaine de données apparaît.
3. Sélectionnez le composant.
4. Pour chaque colonne (Création, Lecture, etc.), cochez la case correspondante.

Propriétés de Domaine de données logique E/R-1 (Composants)

Nom court	Création de donné...	Lecture de données	Modification de donn...	Suppression de données	Access au composant de dépôt de do...
Livraison	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	CRUD
Adresse	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	CRD

LES VUES DE DONNÉES

Une vue de données permet de représenter le périmètre couvert par un élément de modèle de donnée. Une vue de données est construite à partir d'une sélection de plusieurs classes reliées dans le contexte spécifique de la vue.

Créer une vue de données

Créer une vue de données consiste à :

- définir les objets sur lesquels porte la vue ;
- définir plus précisément les parties de ces objets à prendre en compte dans la vue. A partir des objets contenus dans la vue, vous pouvez créer des composants embarqués et des composants référencés.
Un composant embarqué permet de prendre toutes les informations qui composent l'objet de la vue. Un composant référence ne fait que référencer l'objet de la vue.

Vous pouvez créer une vue de données :

- à partir du volet de navigation **Données logiques > Vue de données**
- dans un diagramme de domaine de données
- directement sur un objet.

Exemple de vue

Pour la gestion de Commandes, vous avez besoin de récupérer l'Adresse de livraison disponible pour chaque Client. Pour prendre en compte uniquement cette information, vous allez créer une vue sur la classe Client qui prend uniquement l'adresse de livraison.

Créer une vue de données directement sur un objet

Pour créer une vue de données sur un objet :

1. Faites un clic droit sur l'objet en question et sélectionnez **Nouveau > Vue de données**.

Dans notre exemple faites un clic droit sur la classe client.

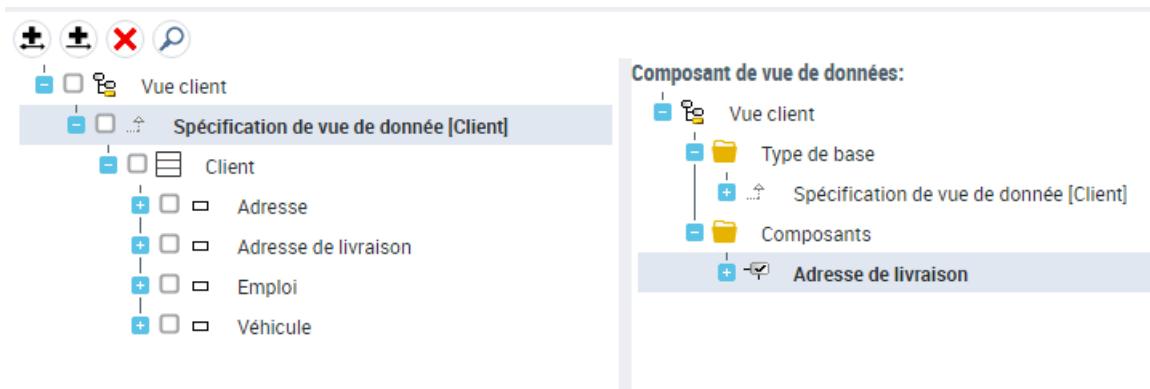
- L'assistant de création d'une vue de donnée apparaît.
2. Saisissez le nom de la vue.
 3. Indiquez éventuellement le détenteur.
 4. Cliquez sur **OK**.

L'éditeur de vue apparaît.

A gauche apparaît la classe sur laquelle porte la vue (Client).

A droite vous allez définir les composants de la vue, autrement dit les informations à afficher (ici l'adresse de livraison de Client).

5. A gauche de l'éditeur, cochez l'élément à prendre en compte.
Dans notre exemple cochez "Adresse de livraison".
 6. Cliquez sur le bouton **Ajouter un Composant embarqué** ou **Ajouter un composant référence**, selon le besoin.
Contrairement au composant référence, le composant embarqué récupère tout le périmètre de l'objet sélectionné.
- Le composant apparaît à droite, dans la définition de la vue.



RELIER LES CONCEPTS MÉTIER AUX DONNÉES LOGIQUES

Les concepts métier définis dans **HOPEX Information Architecture** peuvent être mis en œuvre dans le SI avec le support de la méthode et du formalisme UML.

Le travail de "réalisation des concepts" consiste ainsi à rapprocher les éléments des modèles de données avec les concepts métier afin de :

- définir de manière plus précise les objets manipulés au niveau de l'architecture du SI,
- assurer un meilleur partage du vocabulaire et une meilleure communication globale entre intervenants métier et intervenants SI.

La réalisation de concept

Une réalisation de concept relie un objet technique ou organisationnel du référentiel à un élément de dictionnaire.

Pour associer un objet de la vue logique à un élément de dictionnaire, vous devez créer une réalisation. La réalisation se fait à partir de l'objet qui réalise le concept.

Créer une réalisation de concept

Pour associer une classe à un concept, par exemple :

1. Dans le bureau Information Architecture, cliquez sur le menu de navigation puis sur **Données logiques**.
2. Dans le volet de navigation, dépliez le dossier **Paquetages**.
3. Cliquez sur **Hiérarchie des paquetages**.
La liste des paquetages du référentiel apparaît dans la fenêtre d'édition.
4. Dépliez le dossier du paquetage qui vous intéresse.
5. Sélectionnez la classe que vous voulez relier à un concept et ouvrez sa fenêtre de propriétés.
6. Cliquez sur la page **Caractéristiques > Réalisation**.
7. Cliquez sur **Nouveau**.
La fenêtre **Choix de la Métaclasse** apparaît.
8. Sélectionnez "Réalisation de concept" et cliquez sur **OK**.
La fenêtre de création de réalisation de concept s'ouvre.
9. Dans le champ **Entité de dictionnaire réalisée**, cliquez sur **Relier**.
10. Dans la fenêtre de choix, sélectionnez "Concept" et cliquez sur le bouton **Chercher**.
11. Sélectionnez le concept qui vous intéresse et cliquez sur **Relier**.
12. Dans la fenêtre de création de réalisation de concept, cliquez sur **OK**.
La réalisation de concept apparaît dans la fenêtre de propriétés de la classe avec le nom du concept sélectionné.

Créer une réalisation de composant de concept

De la même façon, vous pouvez relier un attribut d'une classe à un composant de concept. Il faut au préalable avoir créé une réalisation de concept entre la classe qui détient l'attribut et le concept qui détient le composant.

Pour relier un attribut à un composant de concept :

1. Sélectionnez l'attribut et affichez ses propriétés.

Par exemple, sélectionnez l'attribut "Code client" de la classe "Client".

2. Dans la fenêtre des propriétés, cliquez sur la liste déroulante puis sur **Caractéristiques > Réalisations**.
3. Dans le cadre **Réalisation de composant**, cliquez sur **Nouveau**.
4. Sélectionnez la MetaClass que vous voulez créer, à savoir "Réalisation de composant de concept", et cliquez sur **OK**.
La fenêtre de création d'une réalisation de concept apparaît.
Pour sélectionner le composant de concept à relier à l'attribut :
5. Dans **Contexte de réalisation de composant de concept**, sélectionnez dans la liste déroulante la réalisation de concept concernée.
6. Cliquez sur la flèche située à droite du champ **Composant réalisé** pour voir la liste des composants associés au concept.
7. Sélectionnez le composant de concept et cliquez sur **OK**.

Le rapport de réalisation

Vous pouvez utiliser le rapport de réalisation pour visualiser la couverture de réalisation (ou d'implémentation) des éléments de dictionnaire par un autre élément de l'architecture.

Pour accéder au rapport :

1. Cliquez sur le menu de navigation puis sur **Rapports**.
2. Dans le volet de navigation, cliquez sur **Rapport de réalisation**.

Paramètres du rapport

Il s'agit ici de définir les données en entrée du rapport.

Paramètres	Type du paramètre	Contraintes
Liste des objets	Acteur, Application, Bibliothèque, Capacité, Classe, Concept, Concept d'état, Concept événement, Concept type, Contenu, Contrat d'échange, Cycle de vie de concept, Echange, Entité (MD) Fonctionnalité Métier Processus applicatif, Processus fonctionne, Processus métier, Processus organisationnel, Service applicatif Vue de données Vue de concept	Un objet obligatoire.
Mode d'affichage des réalisateurs	Afficher les réalisateurs Afficher les réalisateurs et les pourcentages Ne pas afficher les réalisateurs	
Mode d'affichage des indicateurs	Booléen	

Exemple de rapport

L'exemple ci-dessous permet de visualiser le taux de couverture des objets passé en paramètre.

On note que les réalisation des composants structurels des concepts passés en paramètre sont également affichés.

Couvert	
Couvert par des objets multiples	
Non couvert	
 Consultant	 Consulting Organization
Réalisateur  Consultant 100%	Réalisateur  Consulting Compagny 100%
Réalisateur  IT Subsidiary 100%	
	 Training
	 Training certification
	 Training Session
 Consultant	 Consulting Compagny
Consultant	Consulting Compagny
	 Training
	 Training certification
	 Training Session
	 Certified consultant
	 Trainer
	 Granted training
	 Delivered training
	 End
	 Training occurrence (EN)

LE MODÈLE DE DONNÉES



Pour vous aider à décrire les données logiques, **HOPEX** propose une notation simple permettant de représenter tous les cas courants et basée sur le modèle de données.

Un modèle de données permet de représenter la structure statique d'un système, en particulier les types d'objets manipulés dans le système, leur structure interne et les relations qui existent entre eux.

Avec **HOPEX Database Builder**, les modèles de données peuvent être mis en correspondance avec des modèles physiques.

Les points suivants sont abordés ici :

- ✓ "Principes de la modélisation des données", page 10
- ✓ "Construire un modèle de données", page 11
- ✓ "Les entités", page 12
- ✓ "Les associations", page 15
- ✓ "Les contraintes", page 25
- ✓ "Règles de normalisation", page 26
- ✓ "Généralisations", page 29
- ✓ "Les identifiants", page 36
- ✓ "Correspondance des modèles de données", page 37

Des notations spécialisées sont également disponibles :

- ✓
- ✓ La notation UML : le diagramme de classes. Voir le guide **HOPEX Database Builder**.
- ✓ "La notation IDEF1X", page 2
- ✓ "La Notation I.E.", page 18
- ✓ "La Notation Merise", page 29.

PRINCIPES DE LA MODÉLISATION DES DONNÉES

Modéliser les données consiste à identifier les entités considérées d'intérêt pour représenter l'activité de l'entreprise, et définir les associations qui existent entre elles. Il faut que les entités et les associations qui constituent le diagramme de données associé à un secteur de l'entreprise suffisent à le décrire complètement sur le plan sémantique. En d'autres termes, on doit pouvoir décrire l'activité de l'entreprise en utilisant seulement ces entités et associations.

Ceci n'implique pas que, pour chaque mot ou verbe utilisé pour cette explication, il y ait un correspondant direct dans le diagramme de données. Il s'agit de pouvoir traduire ce que l'on veut exprimer, au travers des entités et des associations.

La spécification des modèles de données est souvent considérée comme la partie la plus importante dans la modélisation d'un système d'information.

Synthèse des concepts

Modèle de données

Le modèle de données permet de représenter la structure statique d'un système, en particulier les types d'objets manipulés dans le système, leur structure interne et les relations qui existent entre eux.

Un modèle de données regroupe un ensemble d'entités avec leurs attributs, les associations qui existent entre ces entités, des contraintes qui portent sur ces entités et associations, etc.

Diagramme de données

Un diagramme de données est une représentation graphique du modèle ou d'une partie du modèle.

Un diagramme de données est représenté par :

- des **entités**, qui représentent les concepts de base (client, compte, produit, etc.).
- des **associations**, qui définissent les relations entre les différentes entités.
- des **attributs**, qui décrivent les caractéristiques des entités et, dans certains cas, des associations.

L'attribut ou l'ensemble d'attributs qui permet d'identifier de façon unique l'entité est appelé identifiant.

Le diagramme de données est complété avec la définition des multiplicités.

CONSTRUIRE UN MODÈLE DE DONNÉES

Pour la version HOPEX Windows Front-End, voir le guide au format .pdf livré sur le site Support.

Créer le modèle de données

L'utilisation des modèles de données nécessite de cocher une option. Voir "["Options de modélisation des données", page 4.](#)

Pour créer un modèle de données :

1. Dans le bureau, cliquez sur le volet de navigation **Données logiques**.
2. Affichez la liste des **Modèles de données**.
La liste des modèles de données apparaît dans la fenêtre d'édition.
3. Dans la fenêtre d'édition, cliquez sur le bouton **Nouveau**.
La fenêtre de création d'un modèle de données apparaît.
4. Saisissez le nom du modèle de données, et éventuellement un détenteur.
5. Cliquez sur **OK**.
Le modèle de données créé apparaît dans la liste des modèles de données.

Créer un diagramme de données

Un diagramme de données est une représentation graphique du modèle ou d'une partie du modèle.

Pour créer un diagramme de données :

- Faites un clic droit sur le modèle de données et sélectionnez **Nouveau > Diagramme de données**.
Le diagramme de données s'ouvre.

Les type de données

Un type de données permet de mettre en commun des caractéristiques communes à plusieurs attributs.

Lorsque vous créez un modèle de données, le paquetage de types de données "Référence de types de données" lui est automatiquement relié par défaut. Ainsi, la liste des **types de données** qu'il contient est disponible sur chaque attribut des entités du modèle. Mais vous pouvez lui attribuer un autre **paquetage de types de données**.

Le paquetage de données de référence d'un modèle de données est visible dans la fenêtre de propriétés du modèle, sous la page **Caractéristiques**.

Pour plus d'informations, voir "["Paquetages de types de données", page 2.](#)

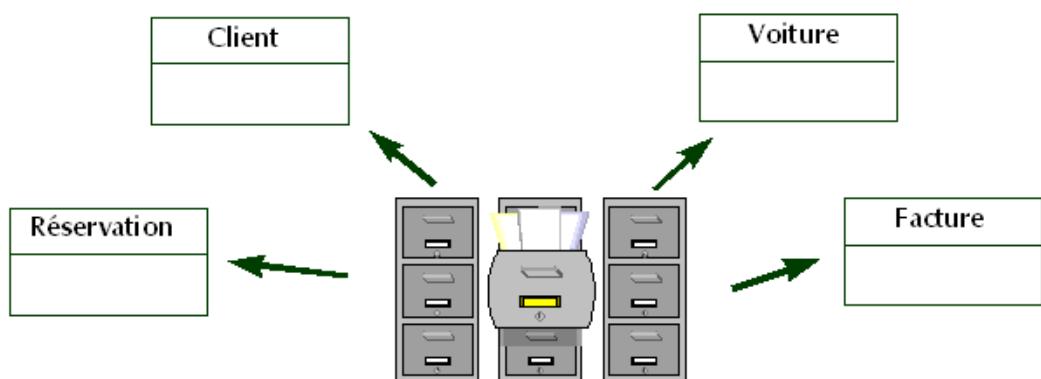
LES ENTITÉS

 Une entité est un regroupement d'objets possédant des caractéristiques communes et un comportement semblable. Les entités sont des éléments de gestion considérés d'intérêt pour représenter l'activité de l'entreprise et sont donc généralement conservés à cet effet. Elles pourront, par exemple, donner lieu à des tables dans une base de données.

Une **entité** est décrite par une liste d'attributs.

Une entité est reliée à d'autres entités via des associations. L'ensemble des entités et des associations constitue le noyau d'un diagramme de données.

Nous pouvons illustrer la notion d'entité en comparant les entités à des fiches dans des tiroirs.



Les entités peuvent représenter des objets de gestion.

Exemples : Client, Commande, Produit, Personne, Société, etc.



Les entités peuvent représenter des objets techniques utilisés dans l'industrie.

Exemples : Alarme, Capteur, Zone

Créer une entité

Pour créer une entité :

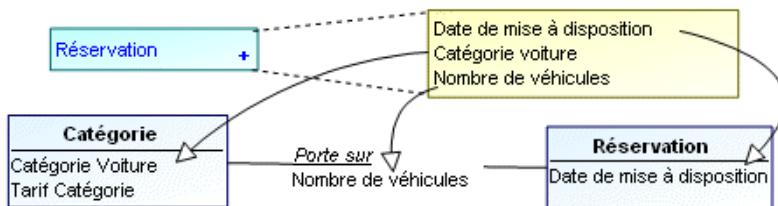
1. Dans la barre d'insertion du diagramme de données, cliquez sur le bouton **Entité** 
2. Cliquez sur le plan de travail du diagramme.
La fenêtre **Ajout d'une entité** s'ouvre.
3. Saisissez le **Nom** de l'entité.
 *Quand le bouton **OK** ou **Ajouter** est grisé, c'est que la fenêtre où il apparaît n'a pas été complètement renseignée.*
4. Cliquez sur **Ajouter**.
L'entité apparaît dans le diagramme.



 Vous pouvez créer plusieurs entités à la suite sans revenir à la barre d'outil en double-cliquant sur le bouton **Entité**. Pour revenir ensuite au mode normal, utilisez la touche <Echap>, ou cliquez sur la flèche de la barre d'outils.

Les attributs

Les entités et les associations peuvent être caractérisées par des **attributs**.



Ces attributs ont pu, par exemple, être révélés par l'étude du contenu des messages qui circulent à l'intérieur de l'entreprise.

 Un attribut est la donnée élémentaire mémorisée dans le système d'information de l'entreprise. Un attribut est une propriété quand il décrit une entité ou une association, un identifiant quand il est choisi comme moyen d'identification de chaque exemplaire d'une entité.

Exemples :

- "Nom du client" (attribut de l'entité client).
- "N° client" (identifiant de l'entité client).
- "Solde du compte" (attribut de l'entité compte).

Un attribut caractérise une association quand l'attribut dépend de l'ensemble des entités participant à l'association.

Dans l'exemple présenté ci-après, le rôle qu'un "Consultant" a joué sur un "Contrat" dépend du consultant et du contrat, donc de l'association "Intervenir".



Créer un attributs

Pour définir un attribut sur une entité :

1. Cliquez avec le bouton droit sur l'entité et sélectionnez **Propriétés**.
La fenêtre des propriétés de l'entité s'ouvre.
2. Cliquez sur la liste déroulante puis sur **Attributs**.
La page des attributs apparaît.
3. Cliquez sur le bouton **Nouveau**.
Un nom vous est automatiquement proposé pour ce nouvel attribut. Vous pouvez le modifier.
4. Cliquez sur **OK**.

Vous pouvez préciser son **Type de données**.

Exemple : Numérique.

☞ Voir "[Types des attributs](#)", [page 1](#) pour plus de détails sur les **types de données** qui peuvent être affectés à un attribut.

Attributs hérités

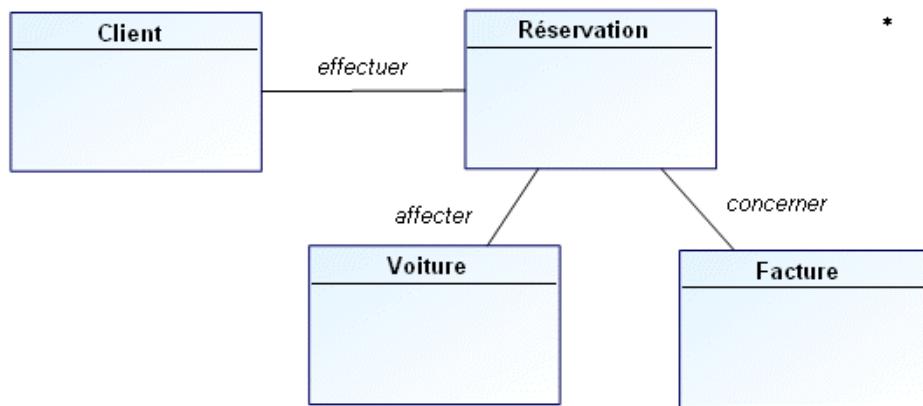
Lorsqu'une généralisation existe entre une entité générale et une entité particulière, l'entité particulière hérite des attributs de l'entité générale.

Voir "[Généralisations](#)", [page 29](#).

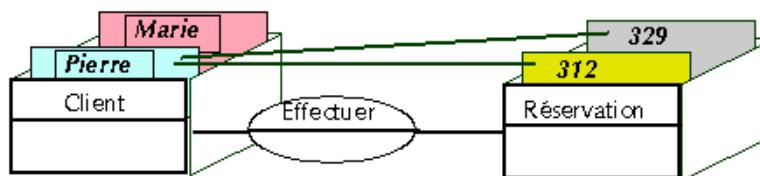
LES ASSOCIATIONS

 Une association est une relation entre deux ou plusieurs entités. Elle peut comporter des attributs qui caractérisent l'association entre ces entités.

Les *associations* peuvent être comparées à des liens entre des fiches.



Le dessin suivant permet de visualiser "en trois dimensions" les situations qu'un diagramme de données permet de mémoriser.



Pierre et Marie sont des clients. Pierre a effectué les réservations numéros 312 et 329.

Un diagramme de données doit permettre de mémoriser toutes les situations du contexte de l'entreprise, mais rien que celles-là.

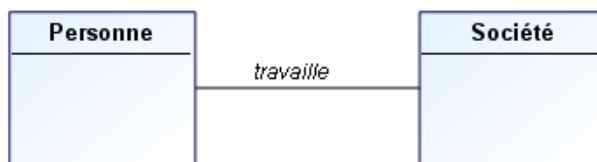
 Le diagramme ne doit pas permettre de représenter des situations irréalistes ou aberrantes.

Exemples d'association :

- Un client passe une commande.
- Une commande comprend plusieurs produits.



- Une personne travaille pour une société.



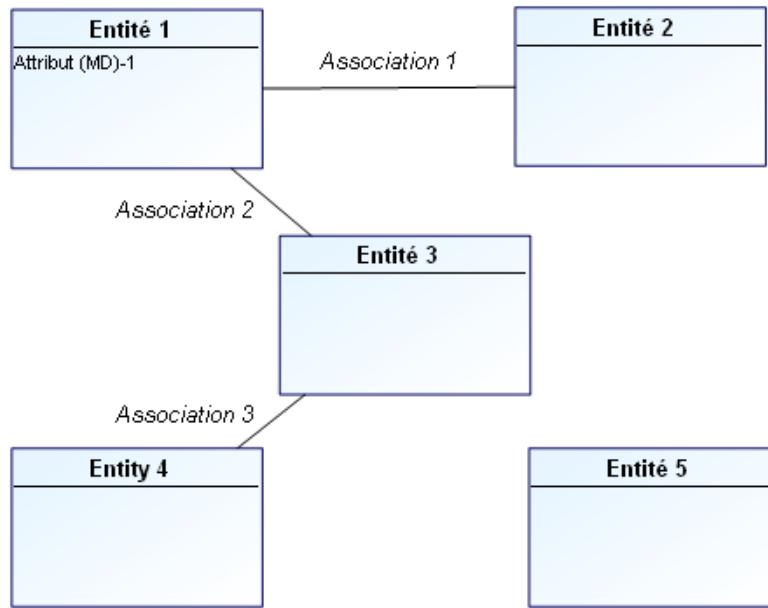
- Une alarme est déclenchée par un capteur.
- Un capteur couvre une zone.
- Une fenêtre affiche une chaîne de caractères.

Créer une association

Pour créer une association :

1. Dans la barre d'insertion du diagramme de données, cliquez sur le bouton **Association** 
2. Cliquez sur une des entités concernées et, en gardant le bouton de la souris enfoncé, déplacez le pointeur jusqu'à la deuxième entité, avant de relâcher votre pression.
L'association apparaît sous forme d'un trait.
3. Pour préciser le nom de l'association, cliquez sur le bouton droit sur l'association et sélectionnez **Propriétés**.
☞ Veillez à bien cliquer sur le trait qui matérialise l'association, et non sur un des rôles situés aux extrémités de l'association.
4. Dans la page **Caractéristiques**, dans le champ **Nom Local**, saisissez le nom de l'association.
5. Cliquez sur **OK**.

Exemple



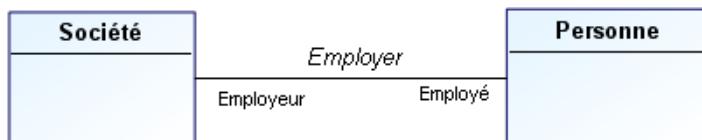
En cas d'erreur, vous pouvez supprimer un élément ou un lien en sélectionnant la commande **Supprimer** du menu contextuel de l'élément ou du lien.

Définir le rôle des associations

Un rôle permet d'indiquer une des entités concernées par l'association. L'indication des rôles est particulièrement importante dans le cas d'une association entre une entité et elle-même.

Chaque extrémité d'une association permet de préciser le *rôle* joué par chaque entité dans l'association.

Visuellement, le nom du rôle se distingue du nom d'une association, car il est placé près de son extrémité. De plus, il apparaît en caractères droits, alors que le nom de l'association est en italique.



😊 La barre d'état (située au bas de la fenêtre) permet aussi de distinguer les différentes zones : lorsque vous déplacez la souris le long de l'association, elle indique si vous vous trouvez sur l'association ou sur un rôle.

Lorsque deux entités sont reliées par une seule association, le nom des entités suffit souvent à caractériser le rôle ; nommer les rôles prend tout son intérêt lorsque plusieurs associations relient deux entités.

Multiplicités

Chaque rôle d'une association porte une indication de multiplicité qui montre combien d'objets de l'entité considérée peuvent être liés à un objet de l'autre entité. La multiplicité est une information portée par le rôle, sous la forme d'une expression entière bornée. On l'indique en particulier pour chacun des rôles que jouent les entités dans une association.

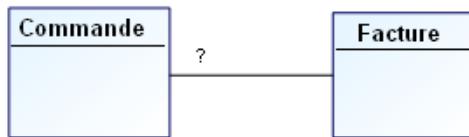
La multiplicité exprime le nombre de participations minimum et maximum d'un objet donné d'une entité à une association.

Les multiplicités usuelles sont "1", "0..1", "*" ou "0..*", "1..*", et "M..N" où "M" et "N" sont des entiers :

- La multiplicité "1" indique que chaque objet de l'entité est relié par cette association une fois et une seule.
- La multiplicité "0..1" indique qu'un objet de l'entité ne peut être relié par cette association qu'une fois au plus.
- La multiplicité "*" ou "0..*" indique qu'un objet de l'entité peut être relié par l'association une ou plusieurs fois ou pas du tout.
- La multiplicité "1..*" indique que chaque objet de l'entité est obligatoirement relié par l'association et qu'il peut l'être plusieurs fois.
- La multiplicité "M..N" indique que chaque objet de l'entité est obligatoirement relié par l'association au moins "M" fois et qu'il peut l'être au maximum "N" fois.

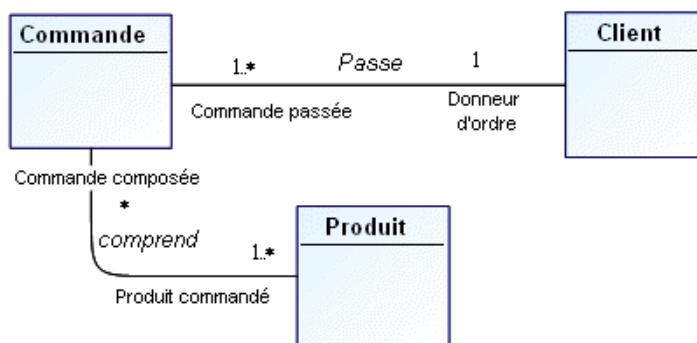
1	Un et un seul
0..1	Zéro ou un
M..N	De M à N (entiers naturels)
*	De zéro à plusieurs
0..*	De zéro à plusieurs
1..*	De un à plusieurs

Exemple :



- 0..1 A une commande correspond une facture au maximum ou aucune.
- * Aucune restriction n'est imposée sur le nombre de factures correspondant à une commande.
- 1 A chaque commande correspond une facture et une seule.
- 1..* A chaque commande correspondent une ou plusieurs factures.

Autres exemples de multiplicité :

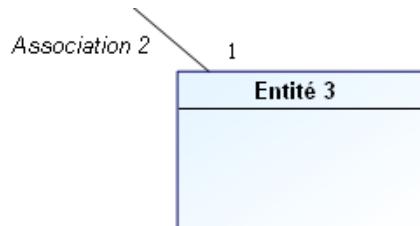


- 1..* Un client peut passer une ou plusieurs commandes.
- 1 Une commande est passée par un et un seul client.
- 1..* Une commande comprend un ou plusieurs produits.
- * Un produit peut faire partie de plusieurs commandes, ou d'aucune.
- 0..1 Une personne travaille pour une société.
- 1..* Une alarme est déclenchée par un ou plusieurs capteurs.
- 1 Un capteur couvre une et une seule zone.
- 1..* Une fenêtre affiche une ou plusieurs chaînes de caractères.

Pour préciser la multiplicité d'un rôle :

1. Dans le diagramme de données, cliquez avec le bouton droit sur le trait qui se trouve entre l'association et l'entité, afin d'ouvrir le menu contextuel du rôle.

2. Cliquez sur **Propriétés**.
La fenêtre de propriétés du rôle s'ouvre.
3. Cliquez sur liste déroulante puis sur **Caractéristiques**.
4. Dans le champ **Multiplicité**, sélectionnez la multiplicité voulue.
La représentation de l'association change en fonction de la nouvelle valeur de ses multiplicités.



► Dans HOPEX Windows Front-End, la multiplicité est également affichée dans le menu contextuel du rôle. Si le menu affiché ne propose pas les multiplicités, vérifiez que vous avez bien cliqué sur le trait qui matérialise le rôle, et non sur l'association.

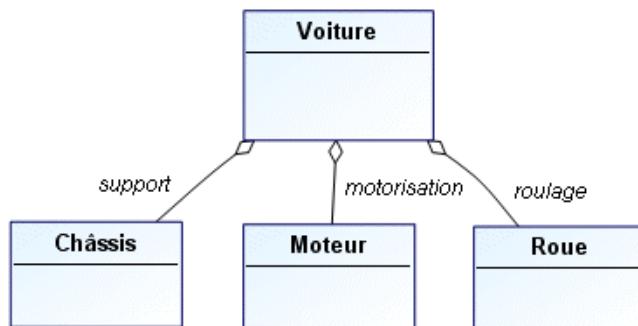
Autres caractéristiques des associations

Agrégation

L'agrégation est une forme particulière d'association qui indique que l'une des entités contient l'autre.

Exemple d'*agrégation* :

Une voiture comprend un châssis, un moteur et des roues.



Pour définir l'agrégation entre les entités "Voiture" et "Moteur" :

1. Cliquez avec le bouton droit sur le rôle joué par l'entité "Voiture" dans son association avec l'entité "Moteur" et sélectionnez **Propriétés**.
Les propriétés du rôle apparaissent.
2. Cliquez sur **Caractéristiques**.

3. Dans le champ **Tout/partie**, sélectionnez "Agrégat".
Un losange représentant l'agrégation apparaît alors sur le rôle.

☺ Dans HOPEX Windows Front-End vous pouvez définir l'agrégation directement dans le menu contextuel du rôle.

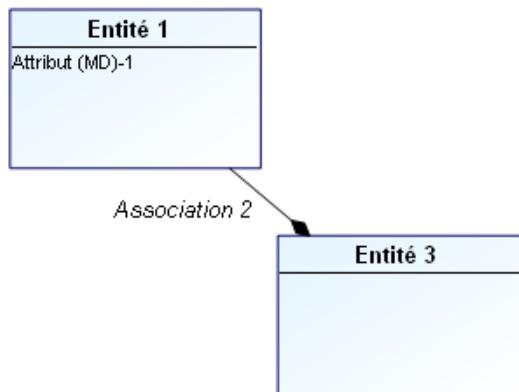
Composition

La composition est une agrégation forte pour laquelle la durée de vie des composants coïncide avec celle du composé. Une composition est une agrégation immuable avec une multiplicité 1.

Exemple de *composition* :

Une commande est composée de plusieurs lignes de commande qui n'existent plus si la commande est supprimée.

La composition est matérialisée par un losange noir.

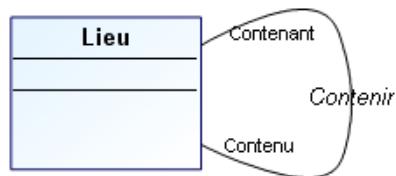


Pour préciser la composition d'un rôle :

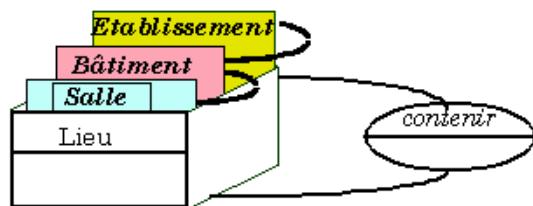
1. Cliquez avec le bouton droit sur le rôle et sélectionnez **Propriétés**.
Les propriétés du rôle apparaissent.
 2. Cliquez sur la liste déroulante puis sur **Caractéristiques**.
 3. Dans le champ **Tout/partie**, sélectionnez "Composé".
- ☺ Dans HOPEX Windows Front-End vous pouvez définir la composition directement dans le menu contextuel du rôle.

Utiliser les associations réflexives

Certaines associations mettent en jeu plusieurs fois la même entité.



Une salle de classe, un bâtiment, un établissement scolaire sont tous des lieux.



Une salle de classe est contenue dans un bâtiment, lui-même contenu dans un établissement scolaire.

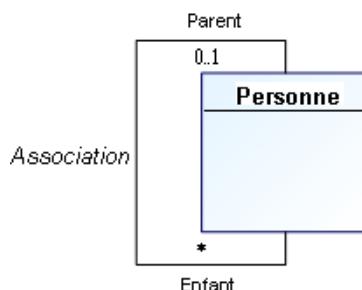
Une association réflexive porte deux fois sur la même entité.

Pour créer une association réflexive :

1. Dans la barre d'insertion du diagramme de données, cliquez sur le bouton **Association**

2. Cliquez dans l'entité concernée et faites glisser la souris en dehors de cette entité, puis revenez-y ; relâchez ensuite le bouton de la souris. L'association réflexive apparaît sous forme d'un demi-cercle en ligne brisée.

 *Dans le cas d'une association entre une entité et elle-même, il est indispensable de préciser les rôles afin de distinguer les liens correspondants dans le dessin.*



Ci-dessus "Parent" et "Enfant" sont les deux *rôles* joués par l'entité "Personne" dans l'association.

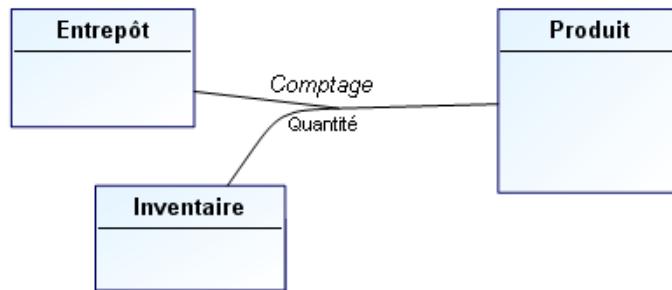
 *Un rôle permet d'indiquer une des entités concernées par l'association. L'indication des rôles est particulièrement importante dans le cas d'une association entre une entité et elle-même.*

Vous pouvez segmenter une ligne en y ajoutant des sommets pour modifier le tracé des traits. Vous pouvez en particulier segmenter un rôle, pour lui faire contourner un obstacle par exemple. Pour cela, cliquez sur la ligne en tenant la touche <Ctrl> enfoncee et déplacez cette ligne.

Définir une association "plus que binaire"

Certaines associations associent non pas deux, mais davantage d'entités. Ces associations sont, en principe, rares.

Exemple : Lors d'un inventaire, une certaine quantité de produit a été comptée dans chaque entrepôt.



Pour créer une association ternaire :

1. Dans le diagramme de données, créez l'association entre deux des entités.
2. Cliquez sur le bouton **Rôle de l'association**  et reliez la troisième entité à l'association.

LES CONTRAINTES

📘 Une contrainte représente un contrôle ou une règle de gestion qui doit être appliquée lors de l'exécution d'un traitement.

La plupart des **contraintes** impliquent les associations entre les entités.

Exemples de contraintes :

La personne responsable d'un service doit appartenir à ce service.

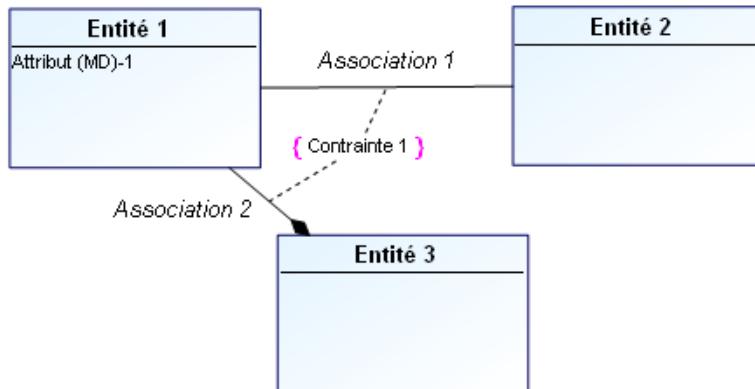
Toute commande facturée doit avoir été préalablement livrée.

La date de livraison doit être postérieure à la date de commande.

Un capteur couvrant une zone ne peut déclencher qu'une alarme protégeant cette même zone.

Pour créer une contrainte :

1. Dans la barre d'insertion du diagramme, cliquez sur le bouton **Contrainte** (0).
2. Cliquez sur une des associations concernées par la contrainte et faites glisser la souris jusqu'à la deuxième association, avant de relâcher votre pression.
La fenêtre **Ajout d'une contrainte** s'ouvre.
3. Saisissez le nom de la contrainte puis cliquez sur **Ajouter**.
La contrainte apparaît dans le diagramme.



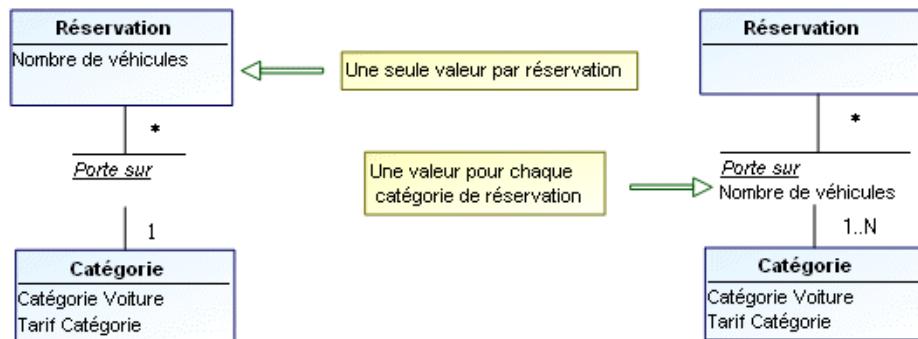
😊 Enregistrez régulièrement votre dessin à l'aide du bouton **Enregistrer** ()

RÈGLES DE NORMALISATION

Les formes normales sont des règles qui visent à éviter des erreurs de modélisation. A ce jour, il existe de six à sept formes normales. Nous allons voir les trois premières.

Première forme normale

Règle : La valeur d'un attribut est fixée de manière unique dès que l'on connaît le ou les objets concernés.



Si le nombre de véhicules est porté par l'entité "Réservation", on ne peut indiquer que le nombre total de véhicules pour une réservation. On doit donc faire une réservation par catégorie de véhicule loué (multiplicité 1).

Si le nombre de véhicules est porté par l'association, on peut préciser le nombre de véhicules réservés pour chaque catégorie sur l'association. On peut donc faire une seule réservation pour plusieurs catégories de véhicules (multiplicité 1..N).

Deuxième forme normale

Règle : La valeur d'un attribut d'association n'est fixée que lorsque l'on connaît toutes les entités concernées.

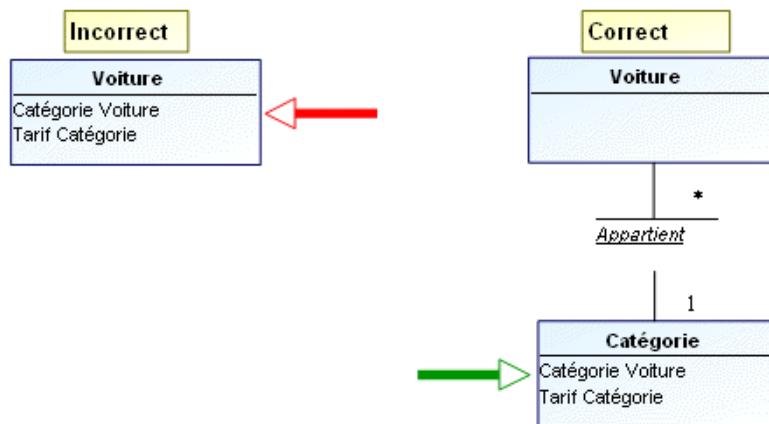


Le fait que la catégorie de voiture porte sur l'association "Catégorie Voiture" suppose que la catégorie de la voiture puisse changer d'un contrat à l'autre, ce qui ne serait pas très honnête.

Pour que la catégorie de la voiture ne dépende pas du contrat, il faut qu'elle soit portée par l'entité "Voiture".

Troisième forme normale

Règle : Un attribut doit dépendre directement et uniquement de l'entité qu'il décrit.



Si le "Tarif Catégorie" est porté par l'entité "Voiture", cela signifie que deux voitures de la même catégorie peuvent avoir un "Tarif Catégorie" différent.

Pour éviter cela, il faut créer une entité "Catégorie" qui portera le tarif.

😊 *Cette règle permet de faire émerger des concepts qui n'apparaissent pas dans la première ébauche de diagramme de données.*

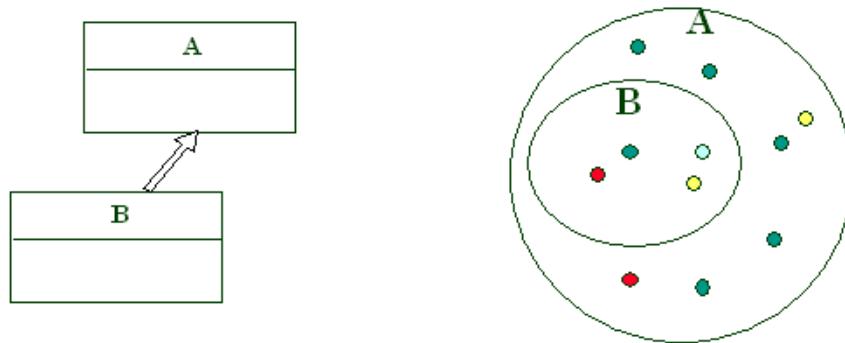
GÉNÉRALISATIONS

Voir :

- ✓ "Qu'est-ce qu'une généralisation ?", page 29
- ✓ "Cas de plusieurs sous-entités", page 32
- ✓ "Héritage multiple", page 33
- ✓ "Créer une généralisation", page 33
- ✓ "Discriminant", page 34

Qu'est-ce qu'une généralisation ?

 Une généralisation représente une relation d'héritage entre une entité générale et une entité plus spécifique. L'entité spécifique est cohérente avec l'entité plus générale et hérite de ses caractéristiques et de son comportement. Elle peut cependant comporter des attributs ou des associations supplémentaires. Tout objet de l'entité spécifique est aussi un objet de l'entité générale.



L'entité A est une **généralisation** de l'entité B. Cela suppose que tous les objets de l'entité B sont aussi des objets de l'entité A. Autrement dit, B est un sous-ensemble de A. B est alors la sous-entité, A la super-entité.

Exemple :

A : Personne, B : Parisien.

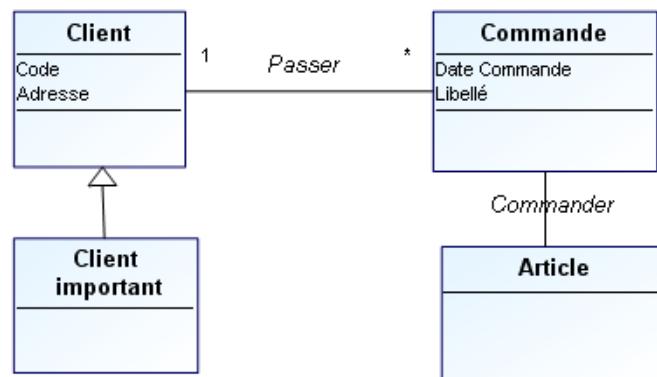
B étant un sous-ensemble de A, les objets de l'entité B "héritent" des caractéristiques de ceux de l'entité A.

Il n'est donc pas nécessaire de décrire de nouveau pour l'entité B :

- Ses attributs
- Ses associations

Exemple :

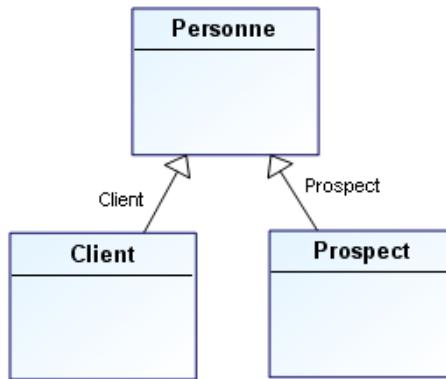
L'entité "Client important" qui représente les clients dont le "C.A. sur les 12 derniers mois" dépasse 1 million d'euros, peut être une spécialisation de l'entité "Client".



Dans l'exemple qui précède, les associations et les attributs spécifiés pour "Client" sont aussi valables pour "Client important".

Autres exemples de généralisations :

"prospect" et "client" sont deux sous-entités de "personne".



"commande export" est une sous-entité de l'entité "commande".

"personne physique" et "personne morale" sont deux sous-entités de l'entité "personne".

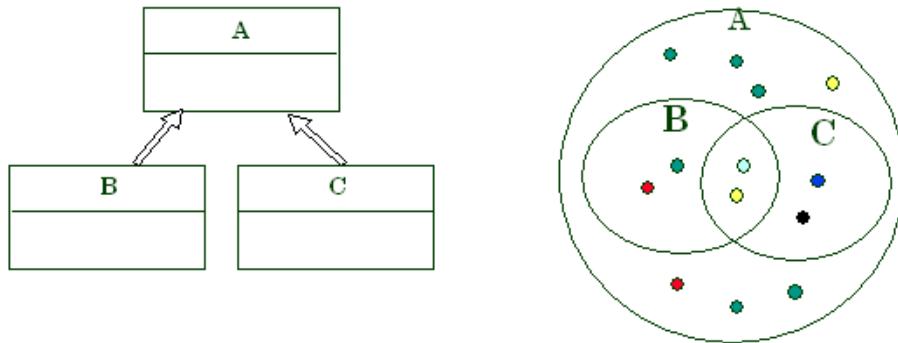
"polygone", "ellipse" et "cercle" sont des sous-entités de l'entité "forme".

"chêne", "orme", et "bouleau" sont des sous-entités de l'entité "arbre".

"véhicule à moteur", "véhicule tout-terrain" et "véhicule amphibie" sont des sous-entités de l'entité "véhicule".

"camion" est une sous-entité de l'entité "véhicule à moteur".

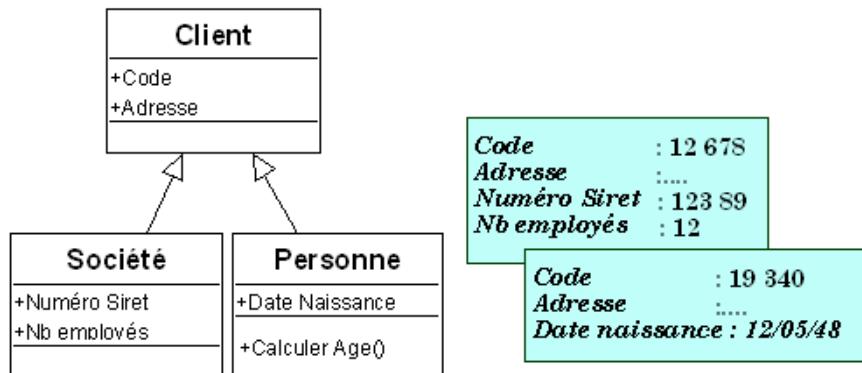
Cas de plusieurs sous-entités



Plusieurs sous-entités d'une même entité :

- Ne sont pas forcément exclusives.
- Ne forment pas nécessairement une partition.

Intérêt des sous-entités

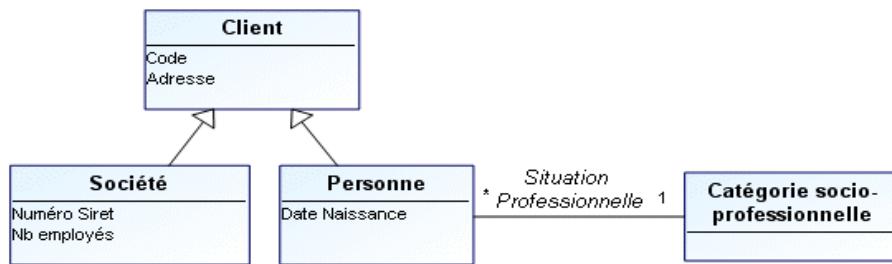


Une sous-entité hérite de tous les attributs et associations de sa super-entité, mais elle peut avoir des attributs ou des associations que ne possède pas sa super-entité.

Une sous-entité peut ainsi avoir des attributs spécifiques. Ceux-ci n'ont de sens que pour une sous-entité particulière. Dans l'exemple ci-dessus :

- Le "numéro de Siret" et le "nombre d'employés" n'ont de sens que pour une "société".
- La "date de naissance" est caractéristique d'une "personne", pas d'une "société".

Une sous-entité peut également avoir des associations spécifiques.



- Une "personne" entre dans une "catégorie socio-professionnelle" : "cadre", "employé", "commerçant", "agriculteur", etc. Cette classification n'a pas de sens pour une "société" (il existe également une classification pour les entreprises, mais ce n'est pas la même que pour les personnes).

Héritage multiple

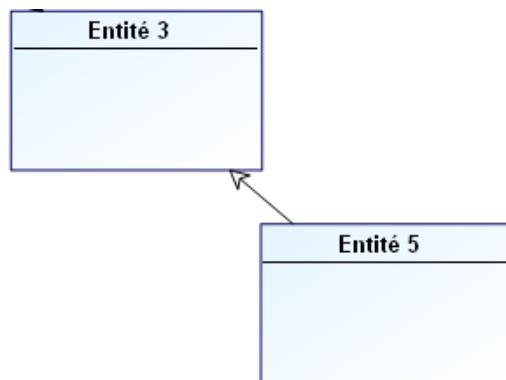
Il est parfois utile de spécifier une entité ayant plusieurs super-entités. La sous-entité hérite alors de toutes les caractéristiques des deux super-entités. Cette possibilité doit être utilisée avec précaution.

Créer une généralisation

Pour créer une *généralisation* :

1. Dans la barre d'insertion du diagramme de données, cliquez sur le bouton **Généralisation**

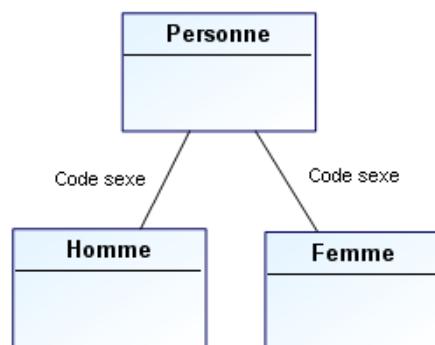
2. Cliquez dans la sous-entité, par exemple "Entité 5", et faites glisser la souris jusqu'à l'entité générale, par exemple "Entité 3", avant de relâcher votre pression.
 La généralisation apparaît dans le diagramme, matérialisée par une flèche.



Discriminant

Le discriminant est l'attribut de l'entité générale dont la valeur permet de répartir les objets entre les sous-entités associées à la généralisation.

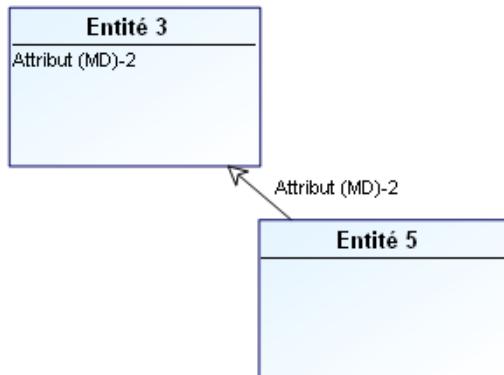
Par exemple, l'attribut code sexe permet de répartir les objets de l'entité personne entre la sous-entité homme ou femme.



Pour définir un discriminant sur une généralisation :

1. Ouvrez les propriétés de la généralisation.
2. Cliquez la liste déroulante puis sur **Caractéristiques**.
3. Dans le champ **Discriminant**, cliquez sur la flèche puis sur **Relier Attribut (MD)**.

4. Recherchez et sélectionnez le discriminant parmi les attributs de la super-entité.
Une fois sélectionné, le discriminant s'affiche sur la généralisation.



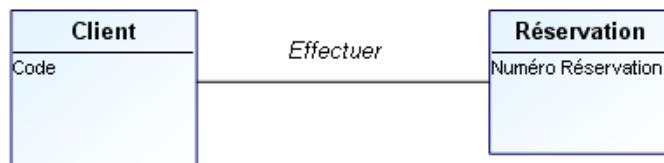
☞ Il est également possible de préciser si une généralisation est **Complète** : dans ce cas toutes les instances de la super-entité appartiennent à au moins une des sous-entités de cette généralisation.

LES IDENTIFIANTS

Définir l'identifiant d'une entité

Tout objet possède une identité qui caractérise son existence propre. L'**identifiant** permet de distinguer tout objet d'une entité de façon non ambiguë. Cela permet, entre autres, de distinguer deux objets dont toutes les valeurs d'attribut sont identiques.

 *Un identifiant est constitué d'un ou plusieurs attributs ou rôles obligatoires qui permettent d'identifier de façon unique une entité.*



Le client dont le code est 2718 effectue la réservation numéro 314159.

Chaque entité possède un identifiant unique dont la valeur permet de retrouver sans ambiguïté chacun de ses exemplaires.

Par défaut, l'identifiant est implicite. Dans ce cas, une clé primaire sera générée automatiquement à partir du nom de l'entité.

Identification par un attribut

Il est possible de choisir un des attributs de l'entité comme identifiant. Pour cela :

1. Ouvrez les propriétés de l'entité.
2. Cliquez sur la liste déroulante puis **Attributs**.
La liste des attributs apparaît.
3. Pour l'attribut choisi, sélectionnez la valeur "Oui" dans la colonne **Identifiant**.

 *Dans HOPEX Windows Front-End, une clé candidate constituée de cet attribut est créée automatiquement pour cette entité. La clé primaire correspondante sera créée dans la table générée pour l'entité lors de la synchronisation du modèle de données avec le modèle relationnel avec HOPEX Database Builder.*

CORRESPONDANCE DES MODÈLES DE DONNÉES

La modélisation de données reflète l'activité d'une entreprise et s'appuie sur l'historique du métier. Les différences constatées entre les modèles sont généralement d'ordre culturel ou liées à des conventions qui varient d'une personne à l'autre et dans le temps. Aussi, dans l'expression d'un besoin métier, le modélisateur doit tenir compte de l'existant et réussir à concilier différentes visions d'une même réalité.

La correspondance des modèles de données facilite l'alignement de ce patrimoine hétérogène sur un socle sémantique commun.

Objectifs fonctionnels

Distinguer les définitions d'entreprise et les données métiers

Pour assurer la cohérence des données métiers, les modélisateurs peuvent se référer à des définitions d'entreprise servant de cadre de référence.

La correspondance de modèles de données établit une frontière entre les définitions de niveau entreprise et les données métiers tout en assurant une traçabilité. L'outil Dictionnaire complète cette approche en permettant de constituer un vocabulaire métier sur la base d'un dictionnaire.

Voir le chapitre "Gérer un dictionnaire dans HOPEX" du guide HOPEX Common Features.

Intégrer les modèles existants

Les modèles existants qui décrivent un patrimoine applicatif doivent être pris en compte lors de l'élaboration de nouveaux modèles ou dans un projet de refonte. Les besoins varient selon les cas d'emplois :

- Démarche de type "As-is to-be" : l'évolution d'un modèle de données est progressive et s'appuie sur un état de référence stable, qui correspond généralement aux données du système en production.
- Mise en place progiciel : chaque progiciel (PGI, CRM, etc.) impose son modèle de données, ce qui accroît la tendance au morcellement et au cloisonnement du SI. D'où le besoin de disposer d'un modèle indépendant, lié aux différents modèles imposés.

La correspondance de modèles de données est un moyen de rapprocher les modèles de données de différentes sources.

Cas d'emploi

Un cas typique de mise en correspondance de données intervient dans le cadre d'échanges entre des applications disposant de leurs propres modèles de données. Lorsque le nombre d'applications devient trop important, vous pouvez mettre en

place un modèle pivot de référence qui va servir d'intermédiaire entre les applications et éviter ainsi la multiplication des correspondances.

Lancer l'éditeur de correspondances

L'éditeur de correspondances est l'outil qui permet d'aligner deux modèles de données ou de mettre en correspondance les vues logiques et physiques d'une base de données. Il se compose d'un arbre de correspondances qui juxtapose les vues des deux modèles.

Vous pouvez lancer l'éditeur de correspondances depuis :

- Le menu **Menu principal** d'HOPEX
- Un modèle de données
- Un paquetage de données
- Une base de données

Pour lancer l'éditeur de correspondance à partir du menu **Menu principal** :

1. Cliquez sur le menu **Menu principal** > **Éditeur de correspondances**.
Une fenêtre apparaît.
2. Laissez l'option cochée par défaut **Créer un arbre de correspondances**, et cliquez sur **Suivant**.
3. Indiquez le nom du nouvel arbre de correspondance.
4. Dans le champ **Nature**, précisez le type de correspondance effectué.
5. Dans les cadres **Objet gauche** et **Objet droit**, à partir des types d'objet concernés, sélectionnez les modèles que vous souhaitez aligner.
6. Cliquez sur **OK**.
L'éditeur affiche l'arbre de correspondance qui juxtapose les deux modèles.

Une fois l'arbre de correspondances créé, vous pouvez le retrouver ultérieurement dans l'éditeur de correspondances.

Créer une correspondance

Pour créer une correspondance entre deux objets :

1. Dans l'éditeur de correspondances, sélectionnez successivement les deux objets concernés.
2. Cliquez sur le bouton **Créer un élément de correspondance**.

► En Windows Front-End, vous pouvez également créer la correspondance à partir du menu contextuel du dernier objet sélectionné, en utilisant la commande **Etablir une correspondance**.

La correspondance se crée à partir du dernier objet sélectionné.

Supprimer une correspondance

Pour supprimer une correspondance sur un objet :

- Cliquez sur l'objet en question et cliquez sur le bouton **Suppression d'un élément de correspondance**.

➤ En Windows Front-End vous pouvez également supprimer une correspondance en utilisant la commande **Enlever la correspondance** du menu contextuel de l'objet sélectionné.

Détails des correspondances

Les objets qui ont une correspondance sont cochés en vert. Lorsque vous sélectionnez l'un de ces objets dans l'arbre de navigation, sa correspondance apparaît dans la fenêtre de détails située par défaut en bas de l'éditeur de correspondances. Elle regroupe le nom des objets reliés, le type des objets et éventuellement un commentaire.

Etat de la validité	Objet gauche	Objet droit	Type	Commentaire	Titre
	Client ...	Client Agen...	Entité - Entité	2007/10/02 11:41:07 (Mister Guide) : E	

Propriétés d'une correspondance

Pour visualiser les propriétés d'une correspondance :

- Dans la fenêtre de détails de l'éditeur, sélectionnez la correspondance et cliquez sur le bouton **Propriétés**.

Etat des objets

Des indicateurs permettent d'indiquer l'état des objets mis en correspondance.

Les objets peuvent être caractérisés par les états suivants :



Valide



Invalide (Lorsqu'un objet a conservé une correspondance vers un objet qui n'existe plus)



Sans correspondance

Source de la correspondance

En sélectionnant un objet dans l'arbre d'un des modèles présentés dans l'éditeur, vous pouvez retrouver sa correspondance dans l'autre modèle.

Pour afficher la correspondance d'un objet :

1. Sélectionnez l'objet en question.
S'il a une correspondance, celle-ci s'affiche en bas de l'éditeur.
2. Sélectionnez la correspondance et cliquez sur le bouton **Chercher** 
Les deux objets en correspondances apparaissent en gras dans l'éditeur.

Exemple de correspondance entre modèles de données

Différents niveaux de modélisation peuvent couvrir des besoins distincts. Prenons l'exemple de deux modèles de données. Un modèle de données métier "Gestion des commandes (MD)" se situe au niveau conceptuel. Il décrit au niveau métier comment doivent être gérées les commandes.

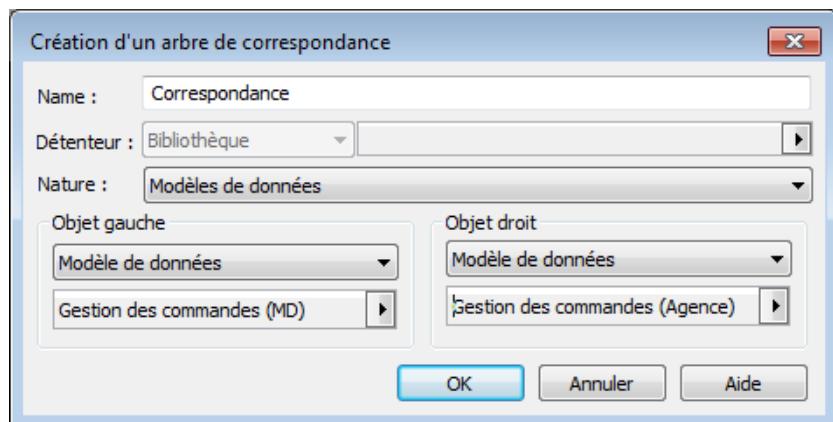
Au niveau logique, le modèle de données "Gestion des commandes (Agence)" présente une vision opérationnelle des données du système d'informations propre à chaque agence.

On retrouve des concepts identiques dans chacun des modèles. Il s'agit cependant d'objets distincts.

Vous pouvez mettre en correspondance ces deux modèles de données afin de favoriser la cohésion entre les besoins métiers et les systèmes qui les supportent.

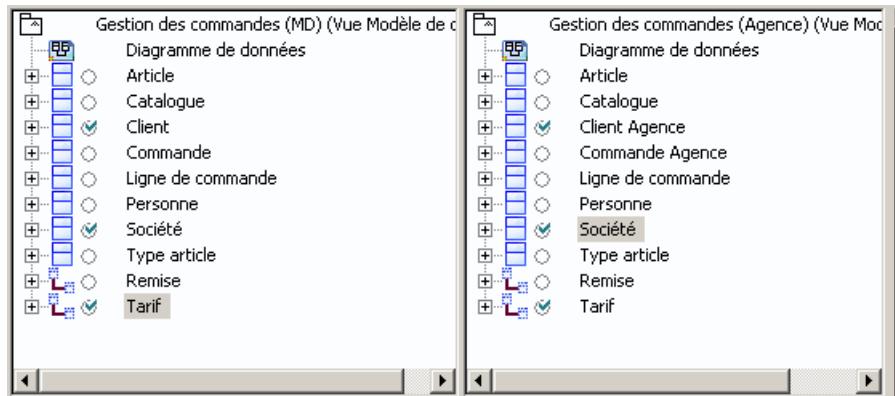
Pour cela :

1. Ouvrez l'**Editeur de correspondance**.
2. Créez un arbre de correspondance.
3. Sélectionnez les deux modèles à aligner.



4. Cliquez sur **OK**.
L'éditeur affiche l'arbre de correspondance qui juxtapose les deux modèles.

5. Créez les correspondances entre les objets similaires puis enregistrez.



Une fois les modèles mis en correspondance, vous pouvez savoir quel objet logique est rattaché à un objet métier. Vous pouvez de même analyser l'impact des changements effectués au niveau métier sur le niveau opérationnel et inversement.

AUTRES NOTATIONS



Ce chapitre présente les autres notations disponibles avec le produit **HOPEX Logical Data**.

- ✓ "La notation IDEF1X", page 2
- ✓ "La Notation I.E.", page 18
- ✓ "La Notation Merise", page 29

LA NOTATION IDEF1X

Condition préalable

Pour utiliser la notation IDEF1X, vous devez cocher l'option correspondante :

1. Dans le bureau, cliquez sur le menu **Menu principal > Paramètres > Options.**
 2. Dans l'arbre de navigation, dépliez le dossier **Modélisation des données.**
 3. Cliquez sur **Notation des données.**
 4. Dans la partie droite de la fenêtre cochez la notation IDEF1X.
 5. Cliquez sur **OK.**
-

A propos de la modélisation des données avec IDEF1X

Modéliser les données consiste à identifier les objets de gestion (entités) et les associations ou relations entre ces objets, considérés d'intérêt pour représenter l'activité de l'entreprise.

IDEF1X est utilisé pour produire un modèle graphique qui représente la sémantique et la structure de l'information manipulée à l'intérieur d'une entreprise ou d'un système. L'utilisation de ce standard permet la construction d'un modèle sémantique qui peut servir de support à la gestion des données en tant que ressource, à l'intégration des systèmes d'information, ainsi qu'à la construction de bases de données informatisées.

Un des principaux objectifs est de servir de support à l'intégration des systèmes. L'approche de l'intégration avec IDEF1X est focalisée sur la saisie, la gestion et l'utilisation d'une seule définition sémantique des données appelée "schéma conceptuel". Le "schéma conceptuel" fournit une définition des données manipulées à l'intérieur de l'entreprise qui est unique, n'est pas biaisée par une seule application de ces données et qui est indépendante de la façon dont les données sont stockées physiquement ou de la façon dont on y accède. Le principal objectif de ce schéma conceptuel est de fournir une définition cohérente de la signification des données et de leurs interrelations qui puisse être utilisée pour intégrer ces données, les partager, et gérer leur intégrité. Un schéma conceptuel doit posséder trois caractéristiques essentielles :

- Il doit être cohérent avec l'infrastructure de l'entreprise et doit être valide dans tous ses domaines d'application.
- Il doit être extensible, de façon à ce que chaque nouvelle donnée puisse être définie sans avoir à modifier les données précédemment définies.
- Il doit être adaptable aussi bien aux différentes visions des utilisateurs qu'à une large variété de structures de stockage et d'accès aux données.

Les éléments de base d'un modèle IDEF1X sont :

- Les objets au sujet desquels les données sont conservées, c-à-d les personnes, lieux, idées, évènements, etc., qui sont représentés par des boîtes ;
- Les relations entre ces objets, représentées par des lignes qui relient ces boîtes ; et
- Les caractéristiques de ces objets représentées par les noms des attributs à l'intérieur des boîtes.

Synthèse des concepts

Dans **HOPEX Logical Data**, un modèle de données (IDEF1X) est représenté par :

- Des entités, qui représentent les concepts de base (client, compte, produit, etc.).
- Des associations, qui définissent les associations entre les différentes entités.
- Des attributs qui décrivent les caractéristiques des entités.

L'attribut qui permet d'identifier de façon unique l'entité est appelé identifiant.

Le modèle de données est complété par la définition des multiplicités (ou cardinalités).

Créer un modèle de données (IDEF1X)

Pour créer un modèle de données :

1. Dans **HOPEX**, cliquez sur le volet de navigation **Données logiques**.
2. Dans le volet de navigation, cliquez sur **Tous les modèles de données**.
3. Dans la fenêtre d'édition, cliquez sur le bouton **Nouveau**.
La fenêtre de création d'un modèle de données apparaît.
4. Saisissez le nom du modèle.
5. Cliquez sur **OK**.
Le modèle de données apparaît dans la liste des modèles de données.

Diagramme de données (IDEF1X)

Un diagramme de données est une représentation graphique du modèle ou d'une partie du modèle.

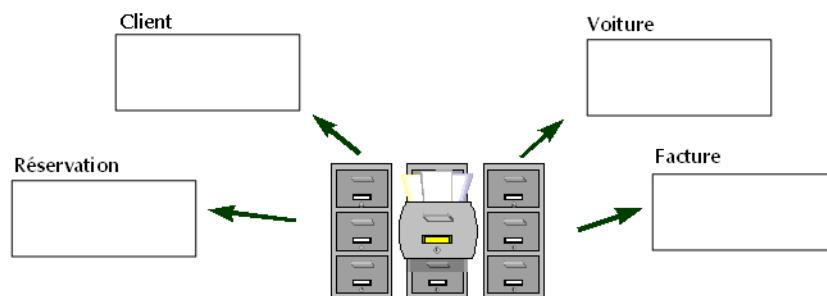
Pour créer un diagramme de données :

- Cliquez avec le bouton droit sur le modèle de données et sélectionnez **Nouveau > Diagramme de données (IDEF1X)**.
Le diagramme de données s'ouvre.

Entités (IDEF1X)

Une entité représente un ensemble de choses réelles ou abstraites (personnes, objets, lieux, événements, idées, combinaisons d'objets, etc.) qui ont des attributs ou des caractéristiques en commun. Un membre individuel de l'ensemble est appelé une "instance de l'entité".

Nous pouvons illustrer la notion d'**entité** par une comparaison, par exemple, des fiches dans des tiroirs.



Une entité représente une classe particulière d'objets, dont tous les exemplaires peuvent être décrits de la même manière.

Une entité est "indépendante" si chaque instance de l'entité peut être définie de manière unique sans connaître ses relations avec d'autres entités. Une entité est "dépendante" si l'identification de manière unique d'une de ses instances dépend de ses relations avec d'autres entités.

Une entité est représentée par une boîte. Si l'entité est "dépendante", les angles de la boîte sont arrondis.

Créer une entité

Pour créer une entité :

1. Cliquez sur le bouton **Entité** de la barre d'objets du diagramme.
2. Cliquez sur le plan de travail du diagramme.
La fenêtre **Ajout d'une entité** s'ouvre.
3. Saisissez le nom de l'entité.
4. Cliquez sur **Créer** (Windows Front-End) ou **Ajouter** (Web Front-End).
L'entité apparaît dans le diagramme.

Attributs

Un attribut représente un type de caractéristique ou une propriété associée à un ensemble d'objets abstraits ou concrets. Une instance d'entité a généralement une valeur spécifique pour chacun des attributs. Une combinaison d'un ou de plusieurs attribut(s) peut être utilisée comme identifiant quand elle permet d'identifier de manière unique chacune des instances d'une entité.

Exemples d'**attribut** :

- "Nom du client" (attribut de l'entité client).
- "N° client" (identifiant de l'entité client).
- "Solde du compte" (attribut de l'entité compte).

Définir les attributs

Pour créer un attribut :

1. Cliquez avec le bouton droit sur l'entité et sélectionnez **Propriétés**.
La fenêtre des propriétés de l'entité s'ouvre.
2. Cliquez sur l'onglet **Attributs**.
3. Pour ajouter un nouvel attribut à l'entité, cliquez sur le bouton .
Un nom vous est automatiquement proposé pour ce nouvel attribut. Vous pouvez le modifier.

Vous pouvez préciser son **Type de données**.

Exemple : Numérique.

Un type de données permet de mettre en commun des caractéristiques communes à plusieurs attributs. Les types de données sont implémentés sous forme de classes.

Voir "[Types des attributs](#)", page 1 pour plus de détails sur les **types de données** qui peuvent être affectés à un attribut.

Attributs hérités

Lorsqu'une relation de catégorisation (généralisation) existe entre une entité générale et une entité particulière, l'entité particulière hérite des attributs de l'entité générale.

Voir "[Relations de catégorisation \(généralisations\) - \(IDEF1X\)](#)", page 13.

Préciser l'identifiant d'une entité

Pour préciser l'identifiant d'une entité :

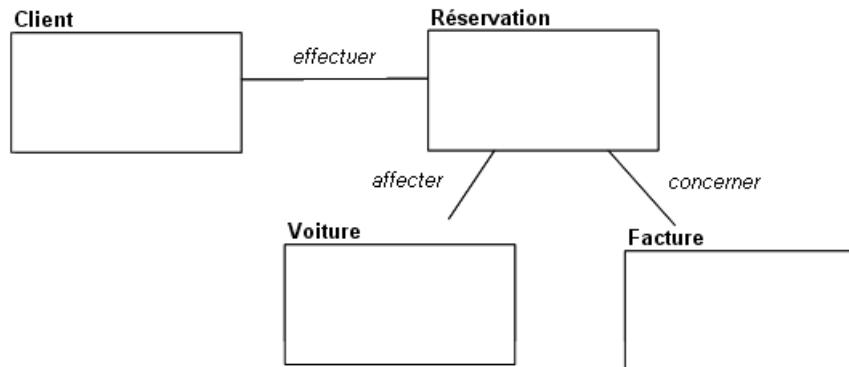
1. Ouvrez la fenêtre de propriétés de l'entité.
2. Cliquez sur l'onglet **Attributs**.
3. Pour l'attribut choisi sélectionnez la valeur "Oui" dans la colonne **Identifiant**.

Pour plus de détails, voir "[Définir l'identifiant d'une entité](#)", page 29.

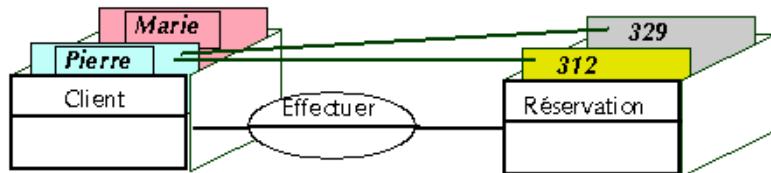
Associations (IDEF1X)

Une association est une relation entre deux ou plusieurs entités. Elle peut comporter des attributs qui caractérisent l'association entre ces entités.

Les *associations* peuvent être comparées à des liens entre des fiches.



Le dessin suivant permet de visualiser "en trois dimensions" les situations qu'un diagramme de données permet de mémoriser.



Pierre et Marie sont des clients. Pierre a effectué les réservations numéros 312 et 329.

Un diagramme de données doit permettre de mémoriser toutes les situations du contexte de l'entreprise, mais rien que celles-là.

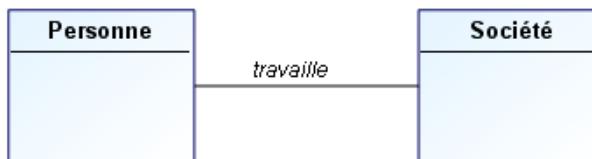
☞ *Le diagramme ne doit pas permettre de représenter des situations irréalistes ou aberrantes.*

Exemples d'association :

- Un client passe une commande.
- Une commande comprend plusieurs produits.



- Une personne travaille pour une société.



- Une alarme est déclenchée par un capteur.
- Un capteur couvre une zone.
- Une fenêtre affiche une chaîne de caractères.

Relation identifiante obligatoire

 Une relation identifiante obligatoire est une association entre des entités dans laquelle chaque instance de la première entité est associée à zéro, une ou plusieurs instances de la seconde entité et chaque instance de la seconde entité est associée à une instance de la première entité et est identifiée par cette association. La seconde entité est toujours une entité dépendante représentée par une boîte aux angles arrondis. Une relation identifiante est représentée par une ligne pleine avec un point du côté de l'entité dépendante.

Si une instance d'entité est identifiée par son association avec une autre entité, la relation est dite "identifiante", et chaque instance de cette entité doit être associée avec exactement une instance de l'autre entité. Par exemple, si une ou plusieurs tâches sont associées à chaque projet et que les tâches sont identifiées de manière unique à l'intérieur d'un projet, une relation identifiante existe entre les entités "Projet" et "Tâche". C'est-à-dire que le projet associé doit être connu pour pouvoir identifier de manière unique une tâche des autres. L'existence d'un fils dans une relation identifiante est toujours dépendante de celle de son parent, c-à-d qu'une instance de l'entité fils ne peut exister que si elle est reliée à une instance de l'entité parente.

Pour créer une *relation identifiante* :

1. Dans la barre d'objets du diagramme, cliquez sur le bouton **Relation identifiante obligatoire** .
2. Cliquez sur l'entité parente, et en gardant le bouton de la souris enfoncé, déplacez le pointeur jusqu'à l'entité fille, avant de relâcher votre pression.

L'association apparaît dans le diagramme. Elle est représentée par un trait plein avec un point à l'extrémité du trait du côté de l'entité dépendante. La forme de l'entité dépendante est automatiquement changée en une boîte aux angles arrondis.



Relation obligatoire identifiante

Dans l'exemple ci-dessus, une commande est composée de lignes de commandes, et chaque ligne de commande est identifiée par son association avec la commande. La ligne de commande est une entité dépendante représentée par une boîte aux angles arrondis.

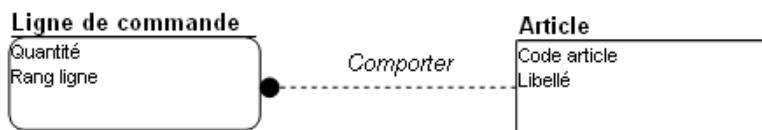
Relation non-identifiante obligatoire

Une relation non-identifiante obligatoire est une association entre des entités dans laquelle chaque instance de la première entité est associée à zéro, une ou plusieurs instances de la seconde entité et chaque instance de la seconde entité est associée à une instance de la première entité mais n'est pas identifiée par cette association. Elle est représentée par une ligne pointillée avec un point du côté de l'entité dépendante.

Si chaque instance d'une entité peut être identifiée de manière unique sans connaître l'instance de l'autre entité associée, la relation est "non-identifiante". Par exemple, bien qu'il puisse exister une relation de dépendance entre les entités "Acheteur" et "Ordre d'achat", les ordres d'achat peuvent être identifiés de manière unique par un numéro d'ordre d'achat sans nécessairement connaître l'acheteur concerné.

Pour créer une *relation non-identifiante* :

1. Dans la barre d'objets du diagramme, cliquez sur le bouton **Relation non-identifiante obligatoire** .
 2. Cliquez dans l'entité parente, et en gardant le bouton de la souris enfoncé, déplacez le pointeur jusqu'à l'entité fille, avant de relâcher votre pression.
- L'association apparaît dans le diagramme.



Relation obligatoire non-identifiante

Dans l'exemple ci-dessus, une ligne de commande inclut un article, mais elle n'est pas identifiée par son association avec cet article.

Relation optionnelle non-identifiante

 Une relation optionnelle est une association entre entités dans laquelle chaque instance de la première entité est associée à zéro, une ou plusieurs instances de la seconde entité et chaque instance de la seconde entité est associée à zéro, une ou plusieurs instances de la première entité. Elle est représentée par une ligne pointillée avec un point du côté de la seconde entité et un petit losange à l'autre extrémité.

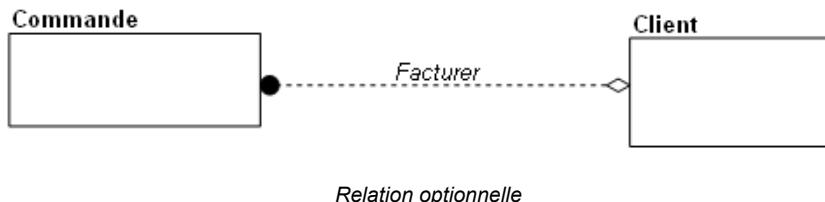
Dans une **relation optionnelle** non-identifiante, chaque instance de l'entité fille est reliée à zéro ou une instance de l'entité parente.

Une relation optionnelle non-identifiante représente une dépendance conditionnelle. Une relation optionnelle non-identifiante est représentée par un trait pointillé entre l'entité parente et l'entité fille, avec un petit losange du côté de l'entité parente.

Une instance de l'entité fille pour laquelle chaque attribut de la clé étrangère qui correspond à la relation possède une valeur, doit être associée à une instance de l'association parente dans laquelle les valeurs des attributs de la clé primaire de l'entité parente doit être égale à la valeur des attributs de la clé étrangère de l'entité fille.

Pour créer une relation optionnelle non-identifiante :

1. Dans la barre d'objets du diagramme, cliquez sur le bouton **Relation optionnelle** .
 2. Cliquez sur l'entité parente, et en gardant le bouton de la souris enfoncé, déplacez le pointeur jusqu'à l'entité fille, avant de relâcher votre pression.
- L'association apparaît dans le diagramme.



Dans l'exemple ci-dessus, une commande devrait être facturée à un client, mais ce n'est pas obligatoire (problèmes de livraison, etc.).

Relation non-spécifique

 Une relation non-spécifique est une association entre entités dans laquelle chaque instance de la première entité est associée à zéro, une ou plusieurs instances de la seconde entité et chaque instance de la seconde entité est associée à zéro, une ou plusieurs instances de la première entité. Elle est représentée par une ligne tirée entre les deux entités avec un point à chaque extrémité.

Des **relations non-spécifiques** sont utilisées dans des vues Entité-Relation de haut niveau pour représenter des relations plusieurs-à-plusieurs entre des entités.

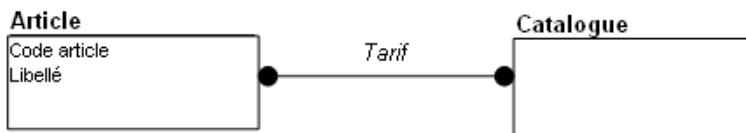
Dans le développement initial d'un modèle, il est souvent pratique d'identifier des "relations non-spécifiques" entre les entités. Ces relations non-spécifiques sont raffinées dans les phases de développement ultérieures du modèle.

Une relation non-spécifique, également appelée "relation plusieurs-à-plusieurs", est une association entre deux entités dans laquelle chaque instance de la première entité est associée avec zéro, une ou plusieurs instances de la deuxième entité et chaque instance de la deuxième entité est associée avec zéro, une ou plusieurs instances de la première entité. Par exemple, si un employé peut être affecté à plusieurs projets et si plusieurs employés peuvent être affectés au même projet, le lien entre les entités "Employé" et "Projet" peut être exprimé par une relation non-spécifique. Cette relation non-spécifique pourra être remplacée par des relations spécifiques plus tard dans le développement du modèle en introduisant une troisième entité, telle que "Affectation Projet", qui est une entité fille commune dans les relations spécifiques avec les entités "Employé" et "Projet". Ces nouvelles relations spécifient que chaque employé est affecté à zéro, un, ou plusieurs projets. Chaque assignement de projet est pour exactement un employé et un projet. Les entités introduites pour résoudre les relations non-spécifiques sont parfois appelées "entités associatives" ou "entités d'intersection".

La définition d'une relation non-spécifique peut ensuite être complétée en spécifiant les cardinalités pour chaque sens de la relation.

Pour créer une relation non-spécifique :

1. Dans la barre d'objets du diagramme, cliquez sur le bouton **Relation non-spécifique** .
2. Cliquez sur la première entité, et en gardant le bouton de la souris enfoncé, déplacez le pointeur jusqu'à la deuxième entité, avant de relâcher votre pression.
L'association apparaît dans le diagramme.



Relation non-spécifique

Dans l'exemple ci-dessus, un article peut apparaître dans zéro, un ou plusieurs catalogues et un catalogue peut contenir zéro, un ou plusieurs articles.

Entité associative



Une entité associative est une entité qui est introduite pour résoudre une relation non-spécifique ou pour afficher des attributs en tant que propriétés d'une association.

Des relations non-spécifiques sont utilisées dans des vues Entité-Relation de haut niveau pour représenter des relations plusieurs-à-plusieurs entre des entités. Dans une vue basée sur les clés ou définie complètement avec ses attributs, toutes les associations entre les entités doivent être exprimées sous forme de relations spécifiques. Cependant, dans le développement initial d'un modèle, il a été souvent

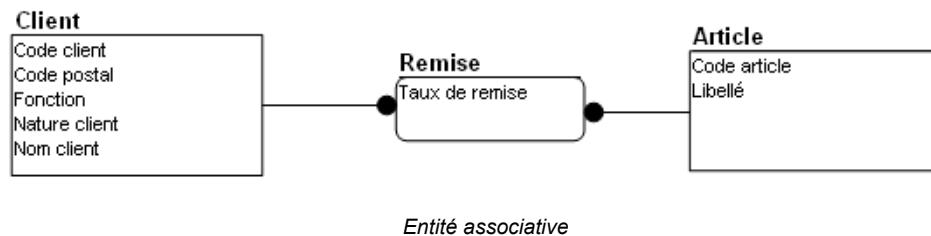
pratique d'identifier des "relations non-spécifiques" entre les entités. Ces relations non-spécifiques sont raffinées dans les phases de développement ultérieures du modèle.

Les entités introduites pour résoudre les relations non-spécifiques sont parfois appelées "entités associatives" ou "entités d'intersection".

Pour créer une **entité associative** :

1. Dans la barre d'objets du diagramme, cliquez sur le bouton **Entité** .
2. Cliquez sur le plan de travail du diagramme.
La fenêtre **Ajout d'une entité** s'ouvre.
3. Saisissez le Nom de l'entité associative.
4. Cliquez sur **Créer** (Windows Front-End) ou **Ajouter** (Web Front-End).
L'entité apparaît dans le diagramme.
5. Cliquez sur le bouton **Relation identifiante obligatoire** .
6. Cliquez sur la première entité, et en gardant le bouton de la souris enfoncé, déplacez le pointeur jusqu'à l'entité associative, avant de relâcher votre pression.
L'association apparaît dans le diagramme. La forme de l'entité associative est changée en une boîte aux angles arrondis pour indiquer qu'il s'agit d'une entité dépendante.
7. Créez de la même manière la deuxième association en cliquant sur la deuxième entité et, en gardant le bouton de la souris enfoncé, déplacez le pointeur jusqu'à l'entité associative, avant de relâcher votre pression.

 Vous pouvez ajouter des attributs à une entité associative.



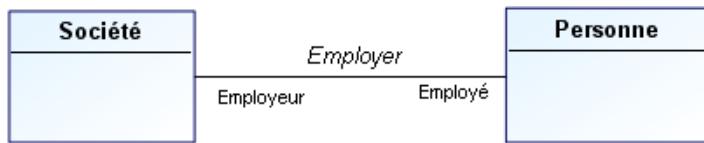
Dans l'exemple ci-dessus, un article peut faire l'objet d'une remise pour zéro, un ou plusieurs clients, et un client peut bénéficier de remises sur zéro, un ou plusieurs articles. Dans chaque cas, le taux de remise est indiqué sur l'entité associative.

Définir les rôles des associations

 Un rôle permet d'indiquer une des entités concernées par l'association. L'indication des rôles est particulièrement importante dans le cas d'une association entre une entité et elle-même.

Chaque extrémité d'une association permet de préciser le **rôle** joué par chaque entité dans l'association.

Visuellement, le nom du rôle se distingue du nom d'une association, car il est placé près de son extrémité. De plus, il apparaît en caractères droits, alors que le nom de l'association est en italique.



☺ La barre d'état (située au bas de la fenêtre) permet aussi de distinguer les différentes zones : lorsque vous déplacez la souris le long de l'association, elle indique si vous vous trouvez sur l'association ou sur un rôle.

Lorsque deux entités sont reliées par une seule association, le nom des entités suffit souvent à caractériser le rôle ; nommer les rôles prend tout son intérêt lorsque plusieurs associations relient deux entités.

Certaines associations peuvent mettre en œuvre plus de deux entités. Ces associations sont généralement rares.

Pour ajouter un rôle à une association :

1. Cliquez sur le bouton **Rôle de l'association**  et reliez l'association à l'entité.

Multiplicités

Chaque rôle d'une association porte une indication de multiplicité qui montre combien d'objets de l'entité considérée peuvent être liés à un objet de l'autre entité. La multiplicité est une information portée par le rôle, sous la forme d'une expression entière bornée. On l'indique en particulier pour chacun des rôles que jouent les entités dans une association.

La multiplicité exprime le nombre de participations minimum et maximum d'un objet donné d'une entité à une association.

Les multiplicités usuelles sont "1", "0..1", "*" ou "0..*", "1..*", et "M..N" où "M" et "N" sont des entiers :

- La multiplicité "1" indique que chaque objet de l'entité est relié par cette association une fois et une seule.
Elle est représentée par une relation obligatoire avec un point sur ce rôle et pas de point sur le rôle opposé.
- La multiplicité "0..1" indique qu'un objet de l'entité ne peut être relié par cette association qu'une fois au plus.
Elle est représentée par un "Z" à côté du rôle.
- La multiplicité "*" ou "0..*" indique qu'un objet de l'entité peut être relié par l'association une ou plusieurs fois ou pas du tout.
C'est la valeur par défaut.
- La multiplicité "1..*" indique que chaque objet de l'entité est obligatoirement relié par l'association et qu'il peut l'être plusieurs fois.
Elle est représentée par un "P" (pour Positif) à côté du rôle.
- La multiplicité "M..N" indique que chaque objet de l'entité est obligatoirement relié par l'association au moins "M" fois et qu'il peut l'être au maximum "N" fois.

1	Un et un seul
0..1	Zéro ou un (Z)
M..N	De M à N (entiers naturels)
*	De zéro à plusieurs
0..*	De zéro à plusieurs
1..*	De un à plusieurs (P)

Pour préciser la multiplicité d'un rôle :

1. Cliquez avec le bouton droit sur le trait qui se trouve entre l'association et l'entité, afin d'ouvrir le menu contextuel du rôle.
2. Cliquez sur **Propriétés**.
La page de propriétés du rôle s'ouvre.
3. Cliquez sur l'onglet **Caractéristiques**.
4. Dans le champ **Multiplicité**, sélectionnez la multiplicité voulue.

La représentation de l'association change en fonction de la nouvelle valeur de ses multiplicités.

☞ Dans HOPEX Windows Front-End, la multiplicité est également affichée dans le menu contextuel du rôle. Si le menu affiché ne propose pas les multiplicités, vérifiez que vous avez bien cliqué sur le trait qui matérialise le rôle, et non sur l'association.

Relations de catégorisation (généralisations) - (IDEF1X)

 Une généralisation représente une relation d'héritage entre une entité générale et une entité plus spécifique. L'entité spécifique est cohérente avec l'entité plus générale et hérite de ses caractéristiques et

de son comportement. Elle peut cependant comporter des attributs ou des associations supplémentaires. Tout objet de l'entité spécifique est aussi un objet de l'entité générale.

Qu'est-ce qu'une Catégorisation (Généralisation) ?

Les relations de catégorisation sont utilisées pour représenter des structures dans lesquelles une entité est un "type" (catégorie) d'une autre entité.

Les entités sont utilisées pour représenter des "objets au sujet desquels nous avons besoin d'information". Comme certains objets du monde réel sont des catégories d'autres objets, certaines entités doivent, dans un certain sens, être des catégories d'autres entités. Par exemple, supposons que nous avons besoin d'informations à propos des employés.

Bien que nous disposions d'informations à propos des employés en général, nous pouvons avoir besoin d'informations complémentaires à propos des employés salariés qui soient différentes de celles à propos des employés payés à l'heure. Dans ce cas, les entités "Employé salarié" et "Employé payé à l'heure" sont des catégories de l'entité "Employé". Dans la notation IDEF1X, elles sont reliées par des relations de catégorisation (*généralisation*).

Dans un autre cas, une catégorie d'entité peut être nécessaire pour exprimer une relation qui n'est valide que pour une catégorie particulière, ou pour documenter les différences entre les relations autour des diverses catégories de l'entité. Par exemple, un "Employé à plein temps" peut profiter de la participation aux bénéfices, tandis qu'un "Employé à temps partiel" ne peut pas.

Une "relation de catégorisation" ou "généralisation" est une relation entre une entité, appelée "entité générale" et une autre entité, appelée "catégorie" ou "entité spécialisée". La cardinalité n'est pas spécifiée pour les catégories, car elle est toujours zéro ou un.

Les catégories sont aussi toujours des entités dépendantes.

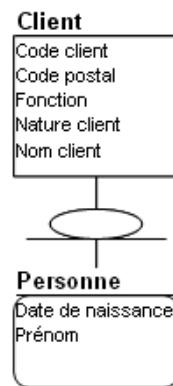
Créer une catégorisation

Pour créer une relation de catégorisation :

1. Cliquez sur le bouton **Généralisation**  de la barre d'objets.

2. Cliquez dans l'entité catégorie, et faites glisser la souris jusqu'à l'entité générale, avant de relâcher votre pression.

La généralisation est représentée dans le diagramme par un cercle souligné, relié par un trait à l'entité générale et par un autre à l'entité spécialisée.



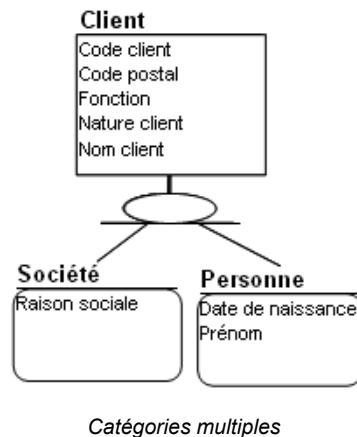
Relation de catégorisation

Dans l'exemple ci-dessus, certains attributs ont un intérêt pour les personnes et n'ont pas de sens pour d'autres catégories de clients. Personne est une entité dépendante représentée par une boîte aux angles arrondis.

Catégories multiples

Un "groupe de catégories" est un ensemble constitué d'une ou de plusieurs relations de catégorisation. Une instance de l'entité générale peut être associée à une instance d'une seule des catégories du groupe, et chaque instance d'une catégorie est associée avec exactement une instance de l'entité générale. Chaque instance de la catégorie représente le même objet du monde réel que l'instance associée de l'entité générale. Dans l'exemple ci-dessus, "Employé" est l'entité générale et "Employé salarié" et "Employé payé à l'heure" sont les catégories. Il y a deux

relations de catégorisation dans ce groupe, une entre "Employé" et "Employé salarié" et une entre "Employé" et "Employé payé à l'heure".



Dans l'exemple ci-dessus, les sociétés et les personnes représentent deux catégories de clients.

Multiples groupes de catégories

Comme une instance de l'entité générale ne peut pas être associée à plus d'une instance des catégories du groupe, ces catégories sont mutuellement exclusives. Dans l'exemple précédent, cela implique qu'un employé ne peut pas être à la fois "salarié" et "payé à l'heure". Cependant, une même entité peut être l'entité générale de plus d'un groupe de catégories, et les catégories d'un groupe ne sont pas exclusives des catégories d'autres groupes. Par exemple, "Employé" peut être l'entité générale dans un deuxième groupe de catégories comprenant les catégories "Employé masculin" et "Employé féminin". Une instance d'employé peut être une instance d'"employé salarié" ou d'employé payé à l'heure" et en même temps d'"employé masculin" ou d'"employé féminin".

Catégorisation complète

Dans un groupe de catégorie "complet", chaque instance de l'entité générale est une instance d'une catégorie du groupe, c'est-à-dire que toutes les catégories possibles sont présentes. Par exemple, chaque employé est soit masculin, soit féminin, ainsi le deuxième groupe de catégories est complet. Dans un groupe de catégorie "incomplet", une instance de l'entité générale peut exister sans être associée à une instance d'une des catégories, c'est-à-dire que certaines catégories sont omises. Par exemple, si certains employés sont payés à la commission plutôt que payés à l'heure ou salariés, le premier groupe de catégorie serait incomplet.

Il est possible de spécifier si une relation de catégorisation est complète ou non dans l'onglet **Caractéristiques** de la fenêtre des propriétés d'une généralisation. Si la valeur de la caractéristique **Complète** est "Oui", toutes les instances de l'entité générale appartiennent à au moins une des catégories de la généralisation.

Discriminant

Un attribut de l'entité générale, ou de l'un de ses ancêtres, peut être désigné comme discriminant pour un groupe de catégorie particulier. La valeur prise par le discriminant détermine la catégorie à laquelle appartient l'instance d'entité. Dans l'exemple précédent, le discriminant pour le groupe incluant les catégories "salariés" et "payés à l'heure" pourrait être "Type d'employé". Si un groupe a un discriminant, il doit être différent de tous les autres discriminants.

Pour définir un identifiant sur une généralisation :

1. Ouvrez les propriétés de la généralisation.
2. Cliquez sur **Caractéristiques**.
3. Dans le champ **Discriminant**, sélectionnez le discriminant parmi les attributs de la super-entité.
Une fois sélectionné, le discriminant s'affiche sur la généralisation.

LA NOTATION I.E.

Condition préalable

Pour utiliser la notation I.E, vous devez cocher l'option correspondante :

1. Dans le bureau, cliquez sur le menu **Menu principal > Paramètres > Options**.
 2. Dans l'arbre de navigation, dépliez le dossier **Modélisation des données**.
 3. Cliquez sur **Notation des données**.
 4. Dans la partie droite de la fenêtre cochez la notation I.E.
 5. Cliquez sur **OK**.
-

A propos de la modélisation des données avec I.E.

"Information Engineering" fut à l'origine développé par Clive Finkelstein en Australie à la fin des années 1970. Il a ensuite collaboré avec James Martin pour diffuser sa méthode aux Etats-Unis et en Europe.

Information Engineering est un ensemble intégré et évolutif de tâches et de techniques utilisées pour la planification de l'entreprise, la modélisation des données, la modélisation des processus, la conception des systèmes et leur mise en oeuvre. Il permet à une entreprise de maximiser les ressources financières, humaines ou informationnelles disponibles pour supporter la réalisation de ses objectifs métiers.

Tirée par les métiers, Information Engineering est une des méthodes de développement de systèmes dominantes dans le monde, à une époque où les entreprises tentent de se positionner dans la compétition exacerbée qui règne depuis les années 1990.

Elle se focalise sur les données avant les processus, ce qui assure que les entreprises identifient ce qui est requis par leur métier avant d'analyser la façon de le produire. IE fournit un ensemble important de techniques pour l'analyse stratégique que l'on ne retrouve pas dans les méthodologies basées sur les processus.

Information Engineering guide l'entreprise à travers une série d'étapes prédéfinies qui permettent d'identifier l'information importante pour l'entreprise et établit les relations entre les éléments d'information. Ainsi, les besoins en information sont clairement définis à partir des données de gestion et peuvent être traduits directement dans les systèmes qui supportent les plans stratégiques.

La plupart des systèmes d'information développés durant les vingt-cinq dernières années ont été réalisés depuis la vue spécifique de chaque application, ce qui a beaucoup contribué à l'effet tunnel. Le résultat est que beaucoup d'entreprises ont

des systèmes séparés qui sont incapables de partager des données. Dans cette situation, les systèmes ne peuvent pas atteindre leur potentiel initial, et peuvent en fait devenir des fardeaux pour l'entreprise. IE identifie clairement les besoins en partage des données à travers l'entreprise de façon à ce que les systèmes puissent être intégrés en conséquence.

En utilisant IE, les entreprises disposent d'un cadre stable mais flexible sur lequel baser les activités de développement. Cela élimine les redondances et permet la réutilisation de modules de programmation et le partage des données requises par l'entreprise, ce qui aide à alléger le poids de la maintenance.

Modéliser les données consiste à identifier les objets de gestion (entités) et les associations ou relations entre ces objets, considérés d'intérêt pour représenter l'activité de l'entreprise.

I.E. est utilisé pour produire un modèle graphique qui représente la sémantique et la structure de l'information manipulée à l'intérieur d'une entreprise ou d'un système. L'utilisation de ce standard permet la construction d'un modèle sémantique qui peut servir de support à la gestion des données en tant que ressource, à l'intégration des systèmes d'information , ainsi qu'à la construction de bases de données informatisées.

Les éléments de base d'un modèle de données Information Engineering sont :

- Les objets au sujet desquels les données sont conservées, c-à-d les personnes, lieux, idées, évènements, etc., qui sont représentés par des boîtes ;
- Les relations entre ces objets, représentées par des lignes qui relient ces boîtes ; et
- Les caractéristiques de ces objets représentées par les noms des attributs à l'intérieur des boîtes.

Synthèse des concepts

Dans **HOPEX Logical Data**, un modèle de données (I.E.) est représenté par :

- Des entités, qui représentent les concepts de base (client, compte, produit, etc.).
- Des associations, qui définissent les associations entre les différentes entités.
- Des attributs qui décrivent les caractéristiques des entités.

L'attribut qui permet d'identifier de façon unique l'entité est appelé identifiant.

Le modèle de données est complété par la définition des multiplicités (ou cardinalités).

Créer un modèle de données (I.E)

Un modèle de données I.E. présente les entités comme des boîtes rectangulaires (une entité est une personne ou une chose à propos de laquelle des données sont stockées). Les entités sont reliées les unes aux autres, par exemple, une entité "Produit" est achetée par une entité "Client". Des traits reliant les boîtes montrent ces associations. Des indicateurs de cardinalité (multiplicité) sont affichés sur ces traits.

Pour créer un modèle de données :

1. Dans **HOPEX**, cliquez sur le volet de navigation **Données logiques**.
2. Dans le volet de navigation, cliquez sur **Tous les modèles de données**.
3. Dans la fenêtre d'édition, cliquez sur le bouton **Nouveau**.
La fenêtre de création d'un modèle de données apparaît.
4. Saisissez le nom du modèle.
5. Cliquez sur **OK**.
Le modèle de données apparaît dans la liste des modèles de données.

Diagramme de données (I.E)

Un diagramme de données est une représentation graphique du modèle ou d'une partie du modèle. La création d'un diagramme varie légèrement suivant que vous êtes en Windows Front-End ou Web Front-End.

Pour créer un diagramme de données :

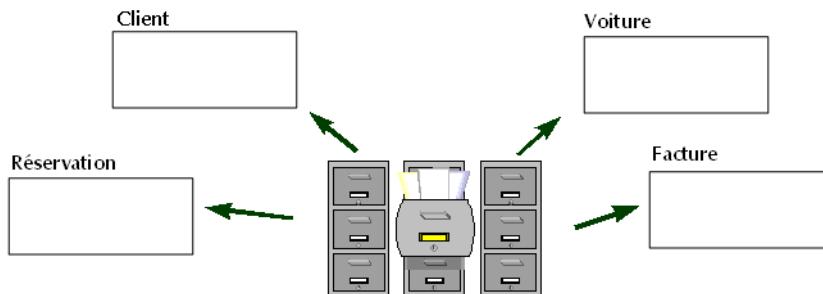
- » Cliquez avec le bouton droit sur le modèle de données et sélectionnez **Nouveau > Diagramme de données (IE)**.
Le diagramme de données s'ouvre.

Entités (I.E)



Une entité représente une personne, un lieu, une chose ou un concept qui possède des caractéristiques d'intérêt pour l'entreprise. Une entité possède divers attributs qui peuvent être stockés dans le système d'information. Ex: Client, Employé, Commande, Facture, etc.

Nous pouvons illustrer la notion d'**entité** par une comparaison, par exemple, des fiches dans des tiroirs.



Une entité représente une classe particulière d'objets, dont tous les exemplaires peuvent être décrits de la même manière. Une entité est représentée par une boîte rectangulaire.

Créer une entité

Pour créer une entité :

1. Sélectionnez le bouton **Entité**  dans la barre d'objets en cliquant dessus avec le bouton gauche de la souris.
 2. Cliquez sur le plan de travail du diagramme.
La fenêtre **Ajout d'une entité** s'ouvre.
 3. Saisissez le nom de l'entité.
 4. Cliquez sur **Créer** (Windows Front-End) ou **Ajouter** (Web Front-End).
L'entité apparaît dans le diagramme.

Attributs

Exemples d'*attributs* :

- "Nom du client" (attribut de l'entité client).
 - "N° client" (identifiant de l'entité client).
 - "Solde du compte" (attribut de l'entité compte).

 Un attribut représente un type de caractéristique ou une propriété associée à un ensemble d'objets abstraits ou concrets. Une instance d'entité a généralement une valeur spécifique pour chacun des attributs. Une combinaison d'un ou de plusieurs attribut(s) peut être utilisée comme identifiant quand elle permet d'identifier de manière unique chacune des instances d'une entité.

Définir les attributs

Pour créer un attribut :

1. Cliquez avec le bouton droit sur l'entité et sélectionnez **Propriétés**. La fenêtre des propriétés de l'entité s'ouvre.
 2. Cliquez sur l'onglet **Attributs**.

3. Pour ajouter un nouvel attribut à l'entité, cliquez sur le bouton . Un nom vous est automatiquement proposé pour ce nouvel attribut. Vous pouvez le modifier.

Vous pouvez préciser son **Type de données**.

Exemple : Numérique.

Un type de données permet de mettre en commun des caractéristiques communes à plusieurs attributs. Les types de données sont implémentés sous forme de classes.

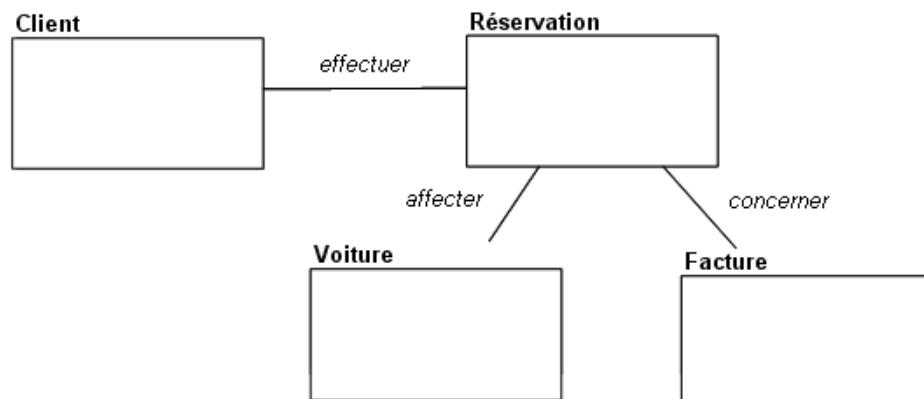
Voir "[Types des attributs, page 1](#)" pour plus de détails sur les **types de données** qui peuvent être affectés à un attribut.

Associations (I.E)

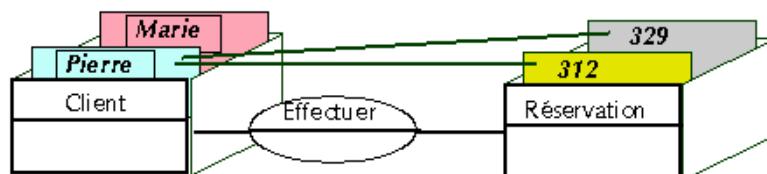
Une association représente un lien significatif entre deux objets. Les associations sont utilisées pour saisir des données au sujet de la relation qui existe entre les deux objets.

Présentation

Les **associations** peuvent être comparées à des liens entre des fiches.



Le dessin suivant permet de visualiser "en trois dimensions" les situations qu'un diagramme de données permet de mémoriser.



Pierre et Marie sont des clients. Pierre a effectué les réservations numéros 312 et 329.

Associations et multiplicités

Chaque rôle d'une association porte une indication de multiplicité qui montre combien d'objets de l'entité considérée peuvent être liés à un objet de l'autre entité. La multiplicité est une information portée par le rôle, sous la forme d'une expression entière bornée. On l'indique en particulier pour chacun des rôles que jouent les entités dans une association.

Pour indiquer qu'un rôle est optionnel, un cercle "O" est placé à l'autre extrémité de du trait, ce qui représente une multiplicité minimum de 0.

Pour indiquer qu'un rôle est obligatoire, un trait "|" est placé à l'autre extrémité de du trait, ce qui représente une multiplicité minimum de 1.

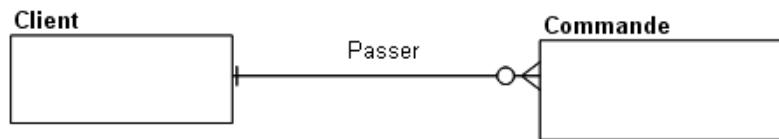
Une patte d'oie est utilisée pour représenter une multiplicité maximum égale à plusieurs.

Combinée avec une multiplicité de 0 ou 1, un trait "|" est souvent utilisé pour représenter une multiplicité maximum de 1.

De cette façon, la combinaison "O|" signifie "au plus un" et la combinaison "| |" ou simplement "||" signifie exactement 1.

Relation obligatoire

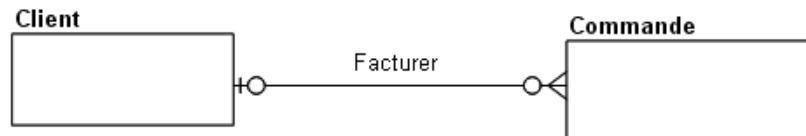
Une relation obligatoire signifie que chaque instance de la première entité est associée avec exactement une instance de la deuxième entité et que la deuxième entité peut être associée à zéro, une ou plusieurs instances de la première entité.



Dans l'exemple ci-dessus, un client peut passer zéro, une ou plusieurs commandes, mais une commande est toujours passée par un et un seul client.

Relation optionnelle

Une relation optionnelle signifie que chaque instance de la première entité est associée avec zéro ou une instance de la deuxième entité et que la deuxième entité peut être associée à zéro, une ou plusieurs instances de la première entité.



Dans l'exemple ci-dessus, un client peut se voir facturer zéro, une ou plusieurs commandes, et une commande devrait être facturée à un client, mais ce n'est pas obligatoire (problèmes de livraison, etc.).

Relation non-spécifique

☞ Une relation non spécifique signifie que chaque instance de la première entité est associée avec zéro, une ou plusieurs instances de la deuxième entité et que la deuxième entité peut être associée à zéro, une ou plusieurs instances de la première entité.



Dans l'exemple ci-dessus, un article peut apparaître dans zéro, un ou plusieurs catalogues et un catalogue peut contenir zéro, un ou plusieurs articles.

Créer une association

Pour créer une association :

1. Choisissez le type d'association en cliquant sur le bouton correspondant , ou dans la barre d'objets.
2. Cliquez dans une des entités concernées, et en gardant le bouton de la souris enfoncé, déplacez le pointeur jusqu'à l'autre entité, avant de relâcher votre pression.
La fenêtre **Ajout d'une association** s'ouvre.
3. Saisissez le nom de l'association, puis cliquez sur **Créer**.

L'association apparaît dans le diagramme.

Pour modifier la multiplicité d'un rôle :

1. Cliquez avec le bouton droit sur le trait qui se trouve entre l'association et l'entité, afin d'ouvrir le menu contextuel du rôle.
2. Cliquez sur **Propriétés**.
La page de propriétés du rôle s'ouvre.
3. Cliquez sur l'onglet **Caractéristiques**.
4. Dans le champ **Multiplicité**, sélectionnez la multiplicité voulue.

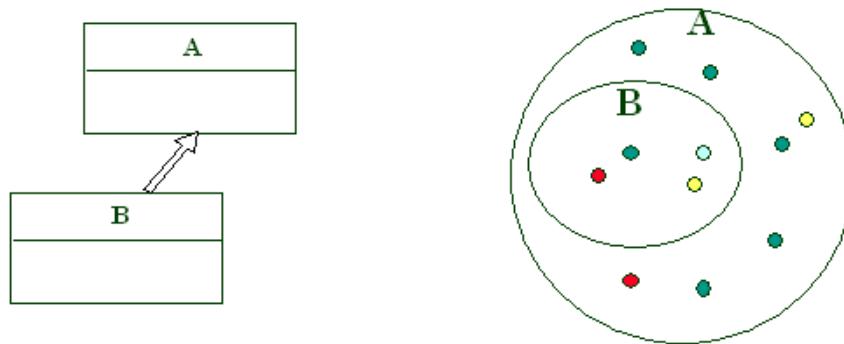
La représentation de l'association change en fonction de la nouvelle valeur de ses multiplicités.

☞ Dans HOPEX Windows Front-End, la multiplicité est également affichée dans le menu contextuel du rôle. Si le menu affiché ne propose pas les multiplicités, vérifiez que vous avez bien cliqué sur le trait qui matérialise le rôle, et non sur l'association.

Sous-types (I.E)

Une généralisation représente une relation d'héritage entre une entité générale et une entité plus spécifique. L'entité spécifique est cohérente avec l'entité plus générale et hérite de ses caractéristiques et de son comportement. Elle peut cependant comporter des attributs ou des associations supplémentaires. Tout objet de l'entité spécifique est aussi un objet de l'entité générale.

Qu'est-ce qu'un sous-type ?



L'entité B est **sous-type** de l'entité A. Cela suppose que tous les exemplaires de l'entité B sont aussi des exemplaires de l'entité A. Autrement dit, B est un sous-ensemble de A. B est alors la sous-type, A le sur-type.

Exemple :

A : Personne, B : Parisien.

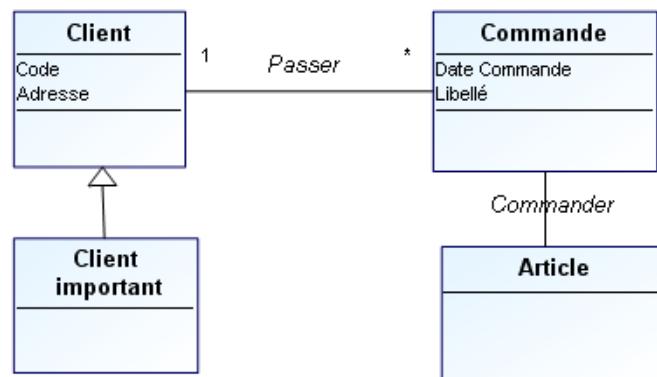
B étant un sous-ensemble de A, les instances de l'entité B "héritent" des caractéristiques de celles de l'entité A.

Il n'est donc pas nécessaire de décrire de nouveau pour l'entité B :

- ses attributs
- ses associations

Exemple :

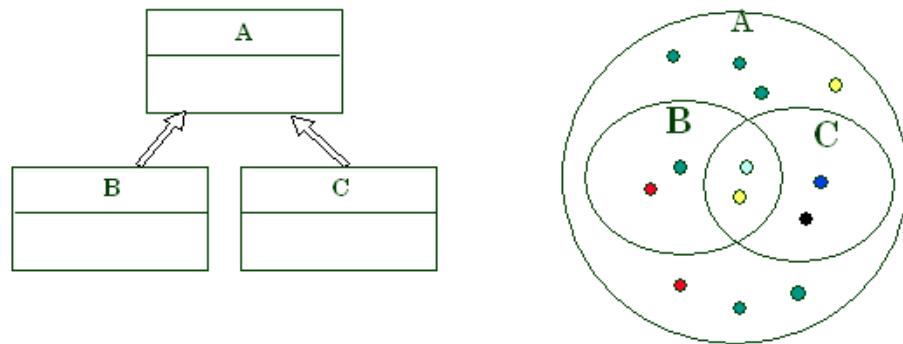
L'entité "Client important" qui représente les clients dont le "C.A. sur les 12 derniers mois" dépasse 1 million d'euros, peut être un sous-type de l'entité client.



Un sous-type hérite de tous les attributs, associations, rôles et contraintes de son sur-type mais il peut avoir des attributs, associations, rôles ou contraintes que n'a pas son sur-type.

Dans l'exemple ci-dessus, les attributs, les associations, les rôles et les contraintes spécifiés pour "Client" sont aussi valables pour "Client important".

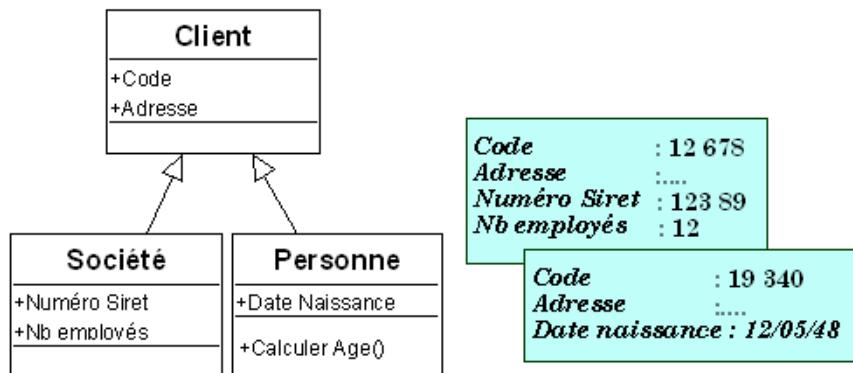
Cas de plusieurs sous-types



Plusieurs sous-types d'une même entité :

- ne sont pas forcément exclusifs.
- ne forment pas nécessairement une partition du type.

Intérêt des sous-types

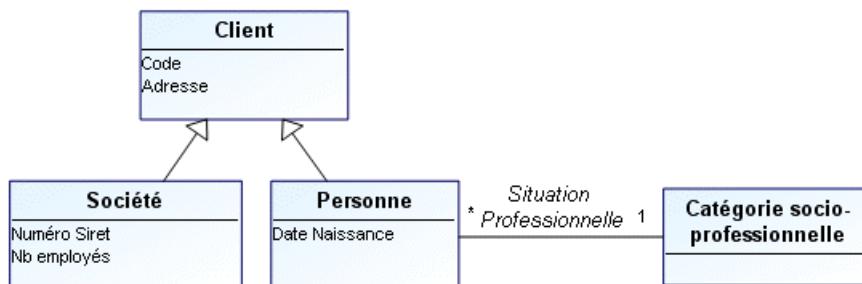


Une entité sous-type hérite de tous les attributs et associations de son sur-type, mais elle peut avoir des attributs ou des associations que ne possède pas son sur-type.

Une entité sous-type peut ainsi avoir des attributs spécifiques. Ceux-ci n'ont de sens que pour une entité sous-type particulière. Dans l'exemple ci-dessus :

- Le numéro de Siret et le nombre d'employés n'ont de sens que pour une société.
- La date de naissance est caractéristique d'une personne, pas d'une société.

Une entité sous-type peut également avoir des associations spécifiques.



- Une personne entre dans une catégorie socio-professionnelle : cadre, employé, commerçant, agriculteur, etc. Cette classification n'a pas de sens pour une entreprise. Il existe également une classification pour les entreprises, mais ce n'est pas la même que pour les personnes.

Héritage multiple

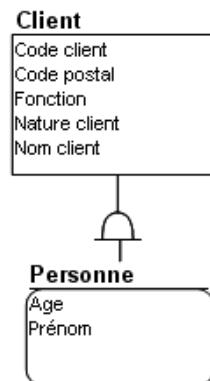
Il est parfois utile de spécifier une entité ayant plusieurs entités sur-types. Le sous-type hérite alors de toutes les caractéristiques des deux sur-types. Cette possibilité doit être utilisée avec précaution.

Créer un sous-type

Pour créer un sous-type :

1. Cliquez sur le bouton **Généralisation**  de la barre d'objets.
2. Cliquez sur l'entité sous-type, et faites glisser la souris jusqu'à l'entité sur-type, avant de relâcher votre pression.

La généralisation est représentée dans le diagramme par un demi-cercle souligné, relié par un trait à l'entité sur-type et par un autre à l'entité sous-type.



Dans l'exemple ci-dessus, certains attributs ont un intérêt pour les personnes et n'ont pas de sens pour d'autres catégories de clients. L'entité sous-type est représentée par une boîte aux angles arrondis.

LA NOTATION MERISE

- ✓ "Condition préalable", page 2
- ✓ "A propos de la modélisation des données (Merise)", page 29
- ✓ "Entités (IDEF1X)", page 4
- ✓ "Associations (IDEF1X)", page 5
- ✓ "Les attributs (informations) - Merise", page 36
- ✓ "Les règles de normalisation (Merise)", page 38
- ✓ "Compléter la spécification du modèle de données (Merise)", page 40
- ✓ "Spécifier les contraintes", page 100

Condition préalable

Pour utiliser la notation Merise, vous devez cocher l'option correspondante :

1. Dans le bureau, cliquez sur le menu **Menu principal > Paramètres > Options.**
2. Dans l'arbre de navigation, dépliez le dossier **Modélisation des données.**
3. Cliquez sur **Notation des données.**
4. Dans la partie droite de la fenêtre cochez la notation Merise.
5. Cliquez sur **OK.**

A propos de la modélisation des données

Modéliser les données consiste à identifier les objets de gestion (entités) et les associations ou relations entre ces objets, considérés d'intérêt pour représenter l'activité de l'entreprise.

Il faut que les entités, les associations et les propriétés qui constituent le modèle de données associé à un secteur de l'entreprise suffisent à le décrire complètement sur le plan sémantique.

En d'autres termes, on doit pouvoir décrire l'activité de l'entreprise en utilisant seulement les entités, les associations et les propriétés choisies.

Ceci n'implique pas que, pour chaque mot ou verbe utilisé pour cette explication, il y ait un correspondant direct dans le modèle de données. Il s'agit de pouvoir traduire ce que l'on veut exprimer, au travers des entités, des associations et des propriétés.

Synthèse des concepts

Dans **HOPEX Logical Data**, un modèle de données (Merise) est représenté par :

- Des entités, qui représentent les concepts de base (client, compte, produit, etc.).
- Des associations, qui définissent les associations entre les différentes entités.
- Des attributs (informations ou propriétés), qui décrivent les caractéristiques des entités et, dans certains cas, des associations.

L'attribut qui permet d'identifier de façon unique l'entité est appelé identifiant.

Le modèle de données est complété par la définition des cardinalités.

Créer un modèle de données (Merise)

Pour créer un modèle de données :

1. Dans **HOPEX**, cliquez sur le volet de navigation **Données logiques**.
2. Dans le volet de navigation, cliquez sur **Tous les modèles de données**.
3. Dans la fenêtre d'édition, cliquez sur le bouton **Nouveau**.
La fenêtre de création d'un modèle de données apparaît.
4. Saisissez le nom du modèle.
5. Cliquez sur **OK**.

Le modèle de données apparaît dans la liste des modèles de données.

Diagramme de données (Merise)

Un diagramme de données est une représentation graphique du modèle ou d'une partie du modèle. La création d'un diagramme varie légèrement suivant que vous êtes en Windows Front-End ou Web Front-End.

Pour créer un diagramme de données :

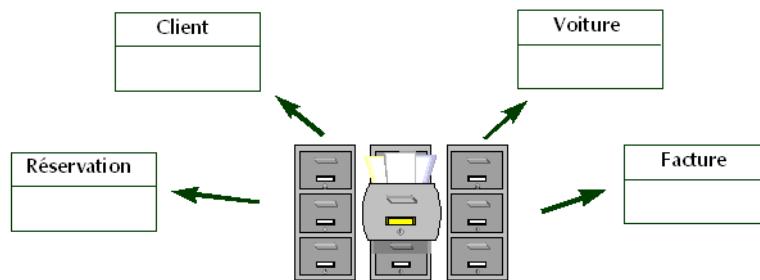
- Cliquez avec le bouton droit sur le modèle de données et sélectionnez **Nouveau > Diagramme de données (Merise)**.
Le diagramme de données s'ouvre.

Les entités (Merise)



Une entité est un objet de gestion considéré d'intérêt pour représenter l'activité de l'entreprise. Une entité est décrite par une liste d'informations (les propriétés), liées à l'entité. Une entité est reliée à d'autres entités via des associations. L'ensemble des entités et des associations constitue le noyau d'un modèle de données.

Nous pouvons illustrer la notion d'*entité* par une comparaison, par exemple, des fiches dans des tiroirs.



Une entité représente une classe particulière d'objets, dont tous les exemplaires peuvent être décrits de la même manière.

Créer une entité

Pour créer une entité :

1. Sélectionnez le bouton **Entité**  dans la barre d'objets.
2. Cliquez sur le plan de travail du diagramme.
La fenêtre **Ajout d'une entité** s'ouvre.
3. Saisissez le nom de l'entité.
4. Cliquez sur **Créer** (Windows Front-End) ou **Ajouter** (Web Front-End).
L'entité apparaît dans le diagramme.



- ☞ Vous pouvez créer plusieurs entités à la suite sans revenir à la barre d'objets, avec un double-clic sur le bouton  . Pour revenir ensuite au mode normal, utilisez la touche <Echap>, ou cliquez sur un autre bouton de la barre d'objets, par exemple sur la flèche  .
- ☞ Les objets que vous créez, ainsi que leurs caractéristiques et leurs liens sont enregistrés automatiquement à chaque fois que la pointe de

la souris prend la forme . Le dessin du diagramme n'est enregistré que lorsque vous le demandez explicitement à l'aide du bouton **Enregistrer** .

Préciser l'identifiant d'une entité

Pour préciser l'identifiant d'une entité :

1. Ouvrez la fenêtre de propriétés de l'entité.
2. Cliquez sur l'onglet **Attributs**.
3. Pour l'attribut choisi sélectionnez la valeur "Oui" dans la colonne **Identifiant**.

▶ Pour plus de détails, voir "[Définir l'identifiant d'une entité](#)", page 29.

Les associations (Merise)

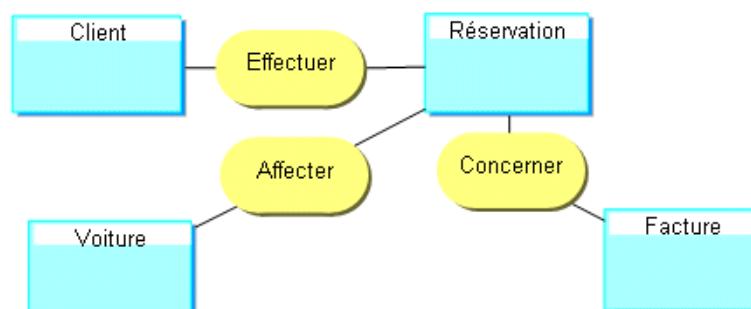
Une association est une relation entre deux ou plusieurs entités. Une association est dite binaire quand elle relie deux entités, ternaire quand elle en relie trois, etc. Elle peut comporter des propriétés, c'est-à-dire des attributs qui caractérisent l'association des entités.

Exemples d'associations

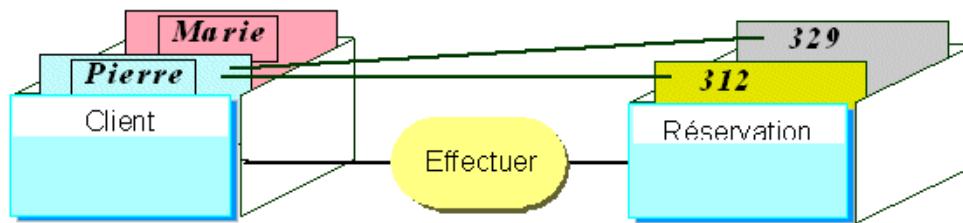
Pour modéliser qu'un "salarié" est responsable d'un "service" et préciser la "date début" de ses fonctions, est créé le modèle de données suivant, où "date début" est une propriété de l'association.



Autre comparaison : des liens entre les fiches.



Le dessin suivant permet de visualiser "en trois dimensions" les situations qu'un modèle de données permet de mémoriser.



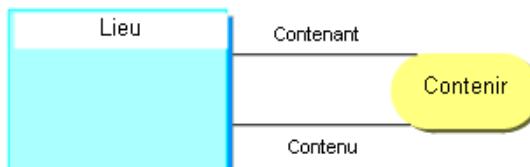
Pierre et Marie sont des clients. Pierre a effectué les réservations numéros 312 et 329.

Un modèle de données doit permettre de mémoriser toutes les situations du contexte de l'entreprise, mais rien que celles-là.

☞ *Le modèle ne doit pas permettre de représenter des situations irréalistes ou aberrantes.*

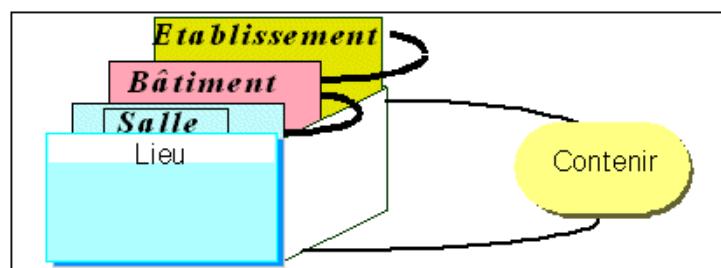
Relation réflexive

Certaines *associations* mettent en jeu la même entité.



Exemple

Une salle de classe, un bâtiment, un établissement scolaire sont tous des lieux.



Une salle de classe est contenue dans un bâtiment, lui-même contenu dans un établissement scolaire.

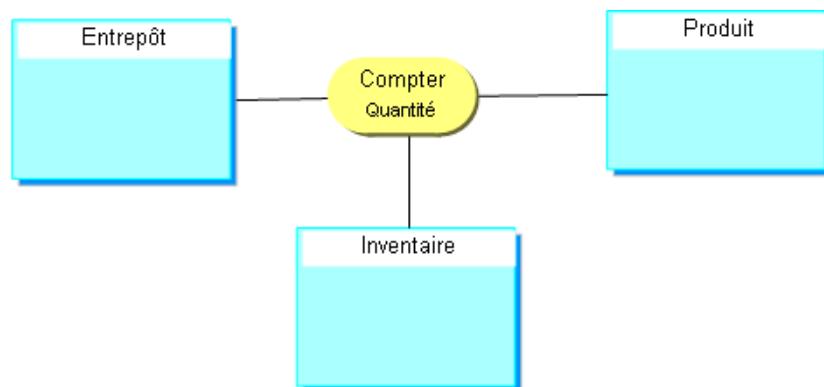
Relation plus que binaire

Certaines associations associent non pas deux, mais davantage d'entités.

Ces associations sont, en principe, rares.

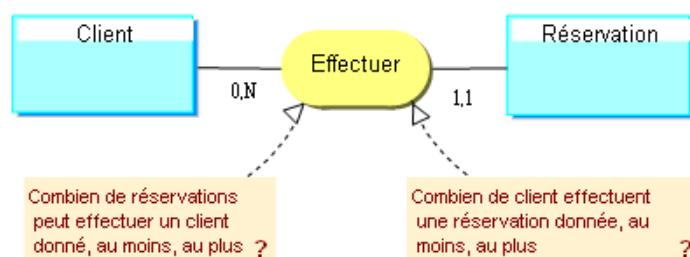
Exemple

Lors d'un inventaire, une certaine quantité de produit a été comptée dans chaque entrepôt.



Les participations ou cardinalités

Cardinalités minimum et maximum expriment le nombre de participations minimum et maximum d'un exemplaire d'une entité à une association.



Les participations ou cardinalités usuelles sont 0,1 1,1 0,N 1,N.

- Participation optionnelle : la cardinalité minimum à 0 indique que l'association n'est pas obligatoirement renseignée.
- Participation obligatoire : La cardinalité minimum à 1 indique que l'association est obligatoirement renseignée.
- Participation unique : La cardinalité maximum à 1 indique que l'entité ne peut être reliée par l'association qu'une fois au plus.
- Participation non unique : La cardinalité maximum à N indique que l'entité peut être reliée par l'association plusieurs fois.

Exemple

L'exemple suivant nous permet d'illustrer la signification de chacune de ces cardinalités ou participations:



0,1 A une commande correspond aucune facture ou une facture au maximum.

0,N Aucune restriction n'est imposée sur le nombre de factures correspondant à une commande. C'est la valeur par défaut.

1,1 A chaque commande correspond une facture et une seule.

1,N A chaque commande correspond une ou plusieurs factures.

Créer une association (relation)

Pour créer une association :

1. Cliquez sur le bouton **Association**  de la barre d'objets.
2. Cliquez sur une des entités concernées et faites glisser la souris jusqu'à la deuxième entité, avant de relâcher votre pression.
La fenêtre **Ajout d'une association** apparaît.
La flèche placée à l'extrémité du champ **Nom** ouvre un menu qui permet :
 - De **Rechercher** les associations existantes, par l'intermédiaire de la fenêtre **Choix d'une sélection**.
 - De **Lister** les associations de la base.
 - De **Créer** une association.
3. Saisissez le nom de l'association puis cliquez sur **Créer** (Windows Front-End) ou **Ajouter** (Web Front-End)
L'association apparaît dans le diagramme.



☞ En cas d'erreur, vous pouvez supprimer un objet en cliquant avec le bouton droit sur cet élément, et en sélectionnant la commande **Supprimer** dans le menu contextuel de l'objet.

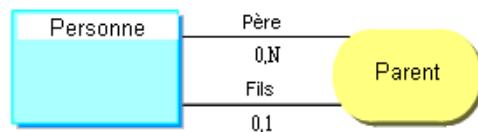
Relation réflexive

Si la demande de création est effectuée sur une entité sans déplacement du pointeur, une association réflexive (aussi appelée "nomenclature") est automatiquement créée sur l'entité.

Dans le cas d'une association entre une entité et elle-même, il est indispensable de préciser les rôles afin de distinguer les liens correspondants dans le dessin.

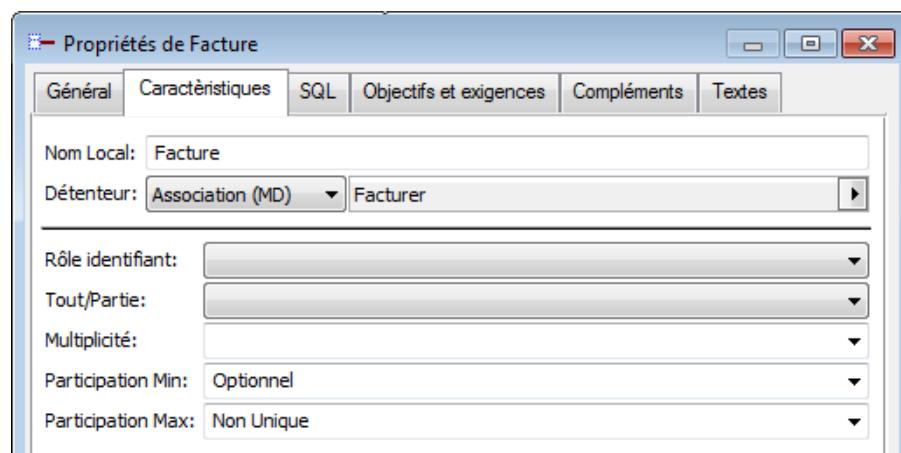
Exemple :

"Père" et "fils" sont les deux rôles joués par l'entité "personne" dans l'association "parent".



Préciser les participations

Dans l'onglet **Caractéristiques** de la fenêtre de propriétés des rôles, vous pouvez indiquer le nombre de participations minimum et maximum de chaque entité à la relation (cardinalités).



Les attributs (informations) - Merise

Les propriétés

Les entités et les associations peuvent être caractérisées par des attributs : leurs propriétés.

Ces attributs ont pu être révélés par l'étude du contenu des messages qui circulent à l'intérieur de l'entreprise.

☞ *Un attribut est la donnée élémentaire mémorisée dans le système d'information de l'entreprise. Un attribut est une propriété quand il décrit une entité ou une association, un identifiant quand il est choisi comme moyen d'identification de chaque exemplaire d'une entité.*

Une propriété caractérise une association quand la propriété dépend de l'ensemble des entités participant à l'association.

Dans le diagramme présenté ci-après, le "rôle" qu'un "consultant" a joué sur un "contrat" dépend du consultant et du contrat, donc de l'association "intervenir".

Exemples d'attributs

"Nom du client" (Propriété de l'entité client).

"No client" (identifiant de l'entité client).

"Solde du compte" (Propriété de l'entité compte).

L'identifiant



Le client qui a le numéro 2718 effectue la réservation 314159

Chaque entité possède un **identifiant** unique qui permet de retrouver sans ambiguïté chacun de ses exemplaires.

☞ *Un identifiant est constitué d'un ou plusieurs attributs ou rôles obligatoires qui permettent d'identifier de façon unique une entité.*

Les associations n'ont pas d'identifiants propres : une association est identifiée par les identifiants des entités reliées.

Créer des attributs

La création des **Attributs** se fait dans la fenêtre de propriétés des associations et des entités.

L'onglet **Attributs** de cette fenêtre présente les attributs déjà reliés à l'entité ou à l'association.

CRUD		Objectifs et exigences		Identifiants		Compléments		Textes	
Général	Caractéristiques	Attributs	Attributs hérités	Modèles de données utilisateurs	Propriétés				
Nom Local	Type de donnée...	Unicité	Identifiant	Exigé	Remplaçable				
Code Client			Oui						
Nom Client			Non						
Fonction			Non						
Nature Client			Non						
Code Postal			Non						

Pour créer un attribut :

- Cliquez sur le bouton et saisissez le nom de l'attribut.

Vous pouvez préciser ses caractéristiques (Voir "[Description des attributs](#)", page 41 pour plus de détails).

➤ Vous pouvez préciser sa **Longueur**, éventuellement complétée par le nombre de **Décimales** ; il faut noter que le nombre de décimales ne s'ajoute pas à la longueur ; une information de longueur 5 avec deux décimales se présentera sous la forme " 999,99 ".

Quand vous avez terminé, fermez la fenêtre de propriétés.

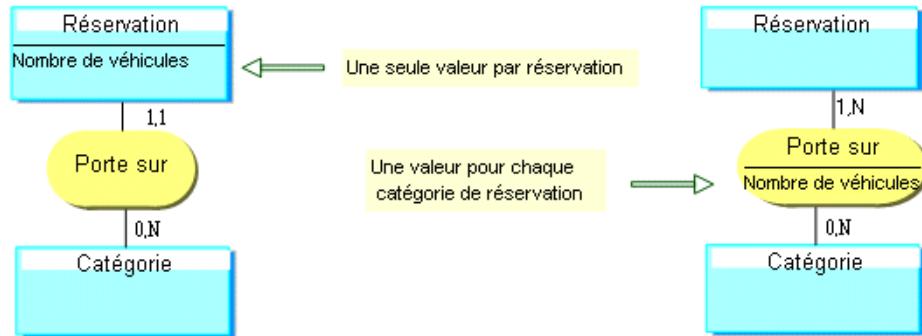
Les règles de normalisation (Merise)

Les formes normales sont des règles qui visent à éviter des erreurs de modélisation.

A ce jour, il existe six ou sept formes normales. Nous allons voir les trois premières.

Première forme normale

La valeur d'une Propriété d'entité (ou d'association) est fixée de manière unique dès que l'on connaît l'entité concernée (les entités concernées).

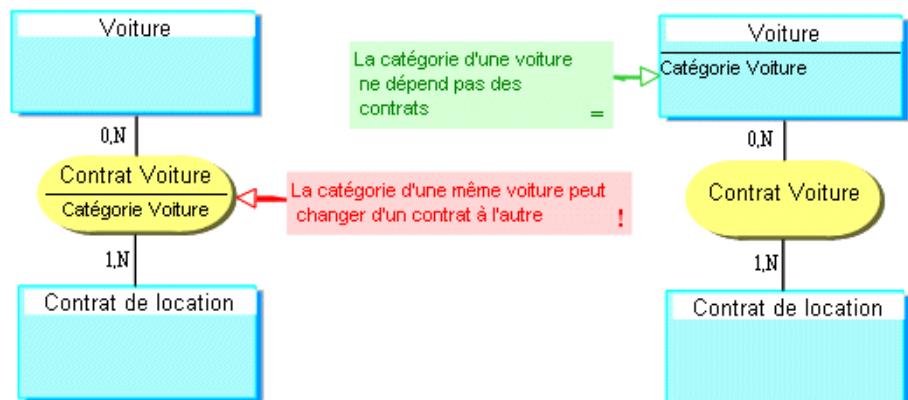


Si le nombre de véhicules est porté par l'entité "Réservation", on ne peut indiquer que le nombre total de véhicules pour une réservation. On doit donc faire une réservation par catégorie de véhicule loué (cardinalités 1,1).

Si le nombre de véhicule est porté par l'association, on peut préciser le nombre de véhicules réservés pour chaque catégorie sur l'association. On peut donc faire une seule réservation pour plusieurs catégories de véhicules (cardinalités 1,N)

Deuxième forme normale

La valeur d'une Propriété d'association n'est fixée que lorsque l'on connaît toutes les entités concernées.

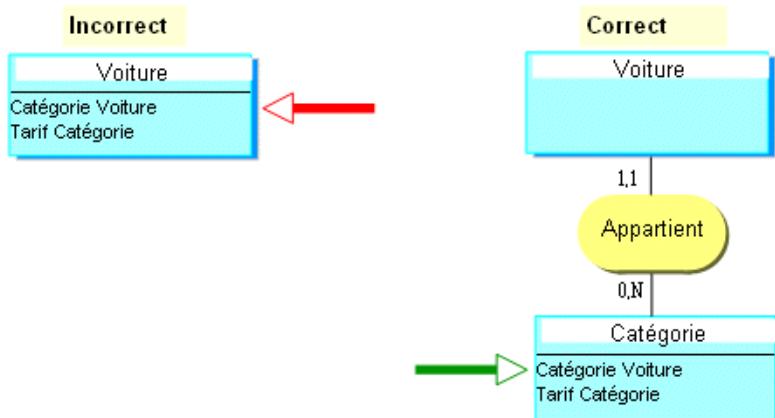


Le fait que la catégorie de voiture porte sur l'association "Catégorie Voiture" suppose que la catégorie de la voiture puisse changer d'un contrat à l'autre, ce qui ne serait pas très honnête.

Pour que la catégorie de la voiture ne dépende pas du contrat, il faut qu'elle soit portée par l'entité "Voiture".

Troisième forme normale

Une Propriété doit dépendre directement et uniquement de l'entité qu'elle décrit.



Si le "Tarif Catégorie" est porté par l'entité "Voiture", cela signifie que deux voitures de la même catégorie peuvent avoir un "Tarif Catégorie" différent. Pour éviter cela, il faut créer une entité "Catégorie" qui portera le tarif.

► Cette règle permet de faire émerger des concepts qui n'apparaissent pas dans la première ébauche de modèle de données.

Compléter la spécification du modèle de données (Merise)

En cours de spécification, il est souvent nécessaire de compléter le modèle de données.

Les compléments de spécification consistent à :

- Renseigner les caractéristiques Longueur et Décimale et documenter les attributs.

Dans le modèle de données, il est également possible de spécifier :

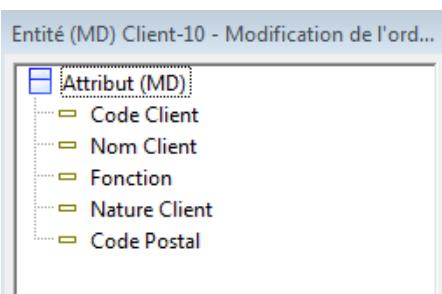
- Les entités sous-types.
- Les contraintes que les données doivent respecter, à titre documentaire. Ces contraintes se traduiront par des contrôles à effectuer lors des traitements de mise à jour des données.

Ordonner les attributs

L'ordre initial des attributs est l'ordre de création (ou du création du lien avec l'entité ou l'association).

Pour modifier cet ordre :

1. Dans l'onglet **Attributs** de la fenêtre de propriétés de l'objet, cliquez sur le bouton  **Réordonner**.
- La fenêtre **Modification de l'ordre** est présentée.



Pour réordonner les attributs :

1. Sélectionnez l'attribut à déplacer en cliquant sur son nom.
 2. Déplacez le curseur jusqu'à l'emplacement souhaité ; il prend la forme suivante : 
- L'attribut est placé à l'endroit indiqué, et l'ordre du lien avec l'entité est modifié.

Cet ordre sera utilisé pour générer l'ordre des colonnes dans les tables. Il sera également exploité dans le document associé au modèle de données.

Description des attributs

La description des attributs peut se faire de deux façons :

- Dans la fenêtre de propriétés de l'entité qui les détient : en saisissant cette description dans les différentes cellules de la liste présentée dans l'onglet **Attributs**.
- Dans la fenêtre de propriétés de chaque attribut. Cette fenêtre est ouverte par la commande **Propriétés** du menu contextuel d'un attribut.

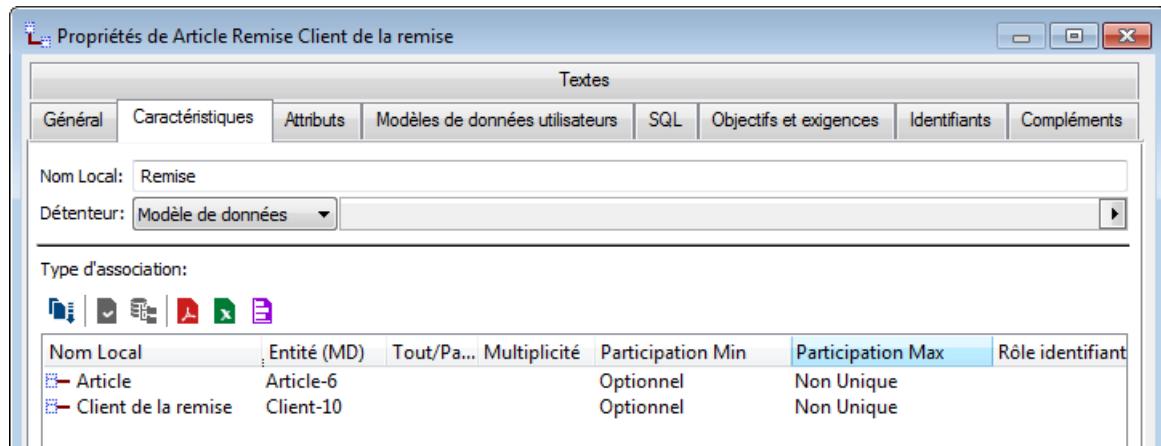
Vous pouvez saisir la valeur des caractéristiques des attributs dans les champs correspondants.

- Le **Type de données** qui est la classe utilisée pour préciser le type de l'attribut.
- Le champ **Identifiant** indique si l'attribut fait partie de l'identifiant de l'entité.
- Le champ **Exigé** qui permet de préciser s'il est obligatoire de saisir une valeur pour cet attribut.
- Le champ **Unicité** qui permet d'indiquer que deux instances de cette entité ne peuvent avoir la même valeur pour cet attribut.
- Le champ **Remplaçable** qui permet d'indiquer que la valeur de cet attribut n'est plus modifiable une fois qu'elle a été saisie.

Participations ou Cardinalités

Pour modifier les participations ou *cardinalités* d'une association :

1. Ouvrez la fenêtre de propriétés de l'association.
2. Cliquez sur l'onglet **Caractéristiques**.
3. Saisissez les valeurs de participations (cardinalités)



► Une cardinalité est le nombre de fois minimum (respectivement maximum) où une entité "participe" à une association (voir aussi multiplicité).

Les cardinalités ou participations les plus communément utilisées sont :

- 0 ou 1 pour la cardinalité minimum (participation minimum optionnelle ou obligatoire).
- 1 ou N pour la cardinalité maximum (participation maximale unique ou non unique).

Des valeurs différentes sont admises.

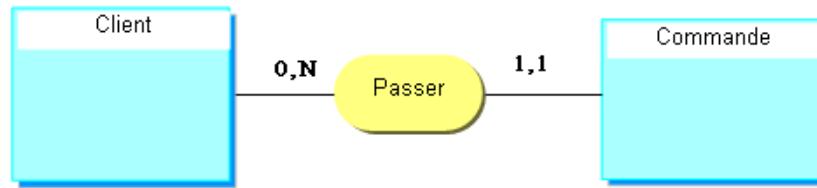
Quand plusieurs rôles, c'est-à-dire plusieurs liaisons, existent entre une entité et une association, les cardinalités sont définies pour chaque rôle.

La cardinalité d'une entité dans une association peut aussi être définie comme suit :

- Pour une association binaire, c'est le nombre minimum (ou maximum) d'exemplaires de l'autre entité intervenant dans l'association, qui peuvent être liés à l'entité de départ.
- Pour une association ternaire, c'est le nombre de couples des deux autres entités intervenant dans l'association, qui peuvent être liés à l'entité de départ.
- Pour une association quaternaire, c'est le nombre de triplets, etc.

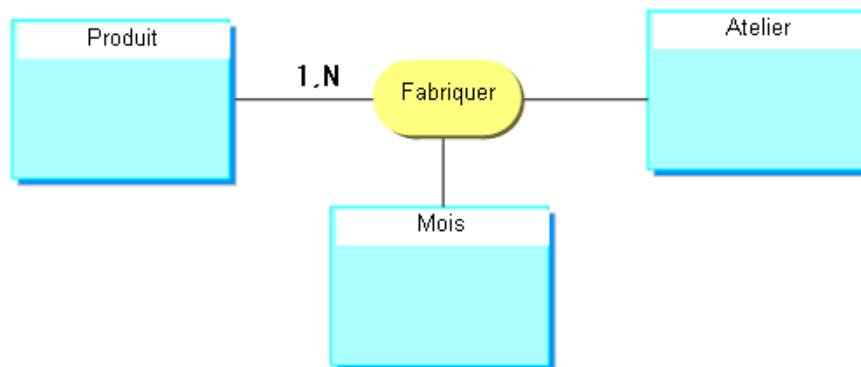
► Si l'expression des cardinalités n'est pas suffisante pour décrire la liaison qui existe entre une entité et une association, par exemple quand une cardinalité dépend d'un contexte d'organisation, il est possible d'utiliser les contraintes de cardinalité, qui permettent une description plus précise.

Exemples



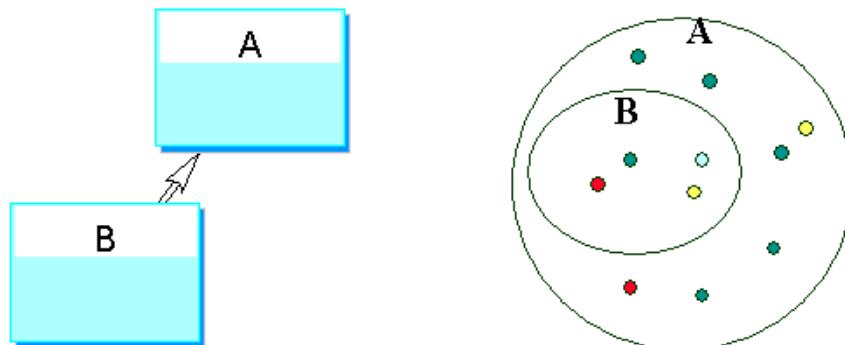
0,N : Le client peut ne pas passer de commande, il peut passer un maximum de N commandes (N indéterminé).

1,1 : La commande doit être passée par un client et un seul.



1,N : Un produit doit être fabriqué au minimum dans 1 atelier pendant un mois. Il peut être fabriqué dans plusieurs ateliers et/ou pendant plusieurs mois (plusieurs couples atelier-mois).

Sous-typage (Merise)



Qu'est-ce qu'un sous-type

L'entité B est sous-type de l'entité A. Cela suppose que tous les exemplaires de l'entité B sont aussi des exemplaires de l'entité A. Autrement dit, B est un sous-ensemble de A.

Exemple A : Personne, B : Parisien.

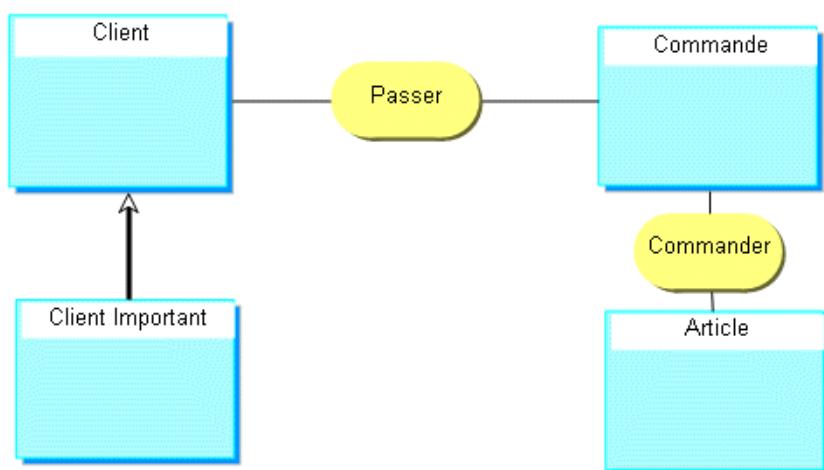
B étant un sous-ensemble de A, les exemplaires de l'entité B " héritent " des caractéristiques de ceux de l'entité A.

Il n'est donc pas nécessaire de décrire de nouveau pour l'entité B :

- ses propriétés,
- ses associations.

Exemple

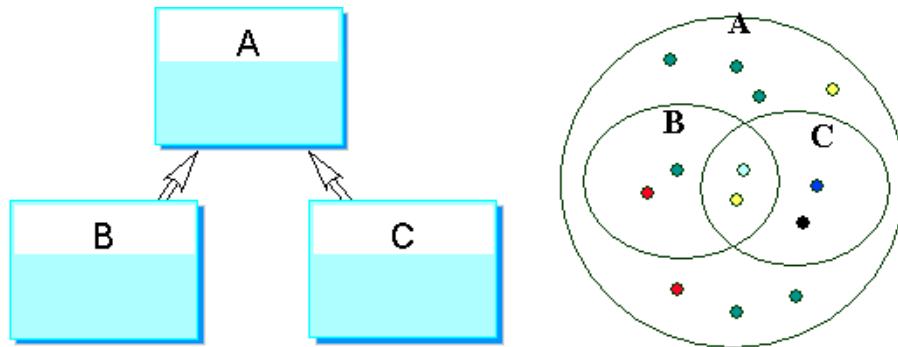
L'entité "Client important" qui représente les clients dont le "C.A. sur les 12 derniers mois" dépasse 1 million d'euros, peut être un sous-type de l'entité client (origine).



Un sous-type hérite de toutes les propriétés, les associations, les rôles et les contraintes de son sur-type mais il peut avoir des propriétés, associations, rôles ou contraintes que n'a pas son sur-type.

Dans l'exemple ci-dessus, les propriétés, les associations, les rôles et les contraintes spécifiés pour "Client" sont aussi valables pour "Client important".

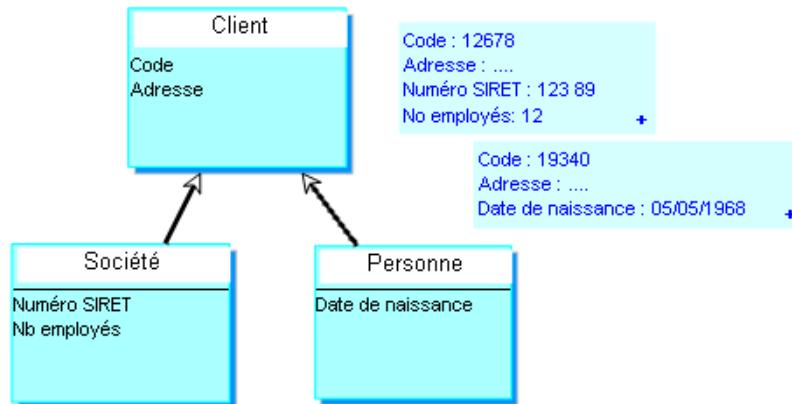
Cas de plusieurs sous-types



Plusieurs sous-types d'une même entité

- ne sont pas forcément exclusifs.
- ne forment pas nécessairement une partition du type.

Intérêt des sous-types



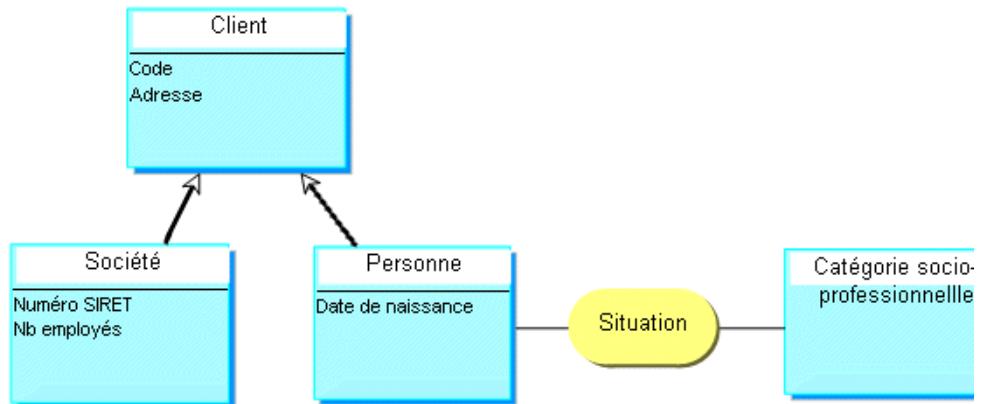
Une entité sous-type peut avoir des propriétés spécifiques. Celles-ci n'ont de sens que pour un sous-type particulier. Dans l'exemple ci-dessus :

- Le numéro de Siret et le nombre d'employés n'ont de sens que pour une société.
- La date de naissance est caractéristique d'une personne, pas d'une société.

Une entité B est sous-type d'une entité A, si B représente un sous-ensemble de A et que les exemplaires de l'entité B héritent de la description de ceux de l'entité A et si ils ont des éléments descriptifs spécifiques.

Le lien Sous-type est représenté graphiquement par une flèche double.

Une entité sous-type peut également avoir des associations spécifiques.



Une personne entre dans une catégorie socio-professionnelle : cadre, employé, commerçant, agriculteur, etc. Cette classification n'a pas de sens pour une entreprise (il existe également une classification pour les entreprises, mais ce n'est pas la même que pour les personnes.)

TYPES DES ATTRIBUTS



Les points suivants sont abordés ici :

- ✓ "Paquetages de types de données", page 2
- ✓ "Affecter des types aux attributs", page 5

PAQUETAGES DE TYPES DE DONNÉES

Un modèle de données permet de représenter la structure statique d'un système, en particulier les types d'objets manipulés dans le système, leur structure interne et les relations qui existent entre eux. Un modèle de données regroupe un ensemble d'entités avec leurs attributs, les associations qui existent entre ces entités, des contraintes qui portent sur ces entités et associations, etc.

Un type de données permet de mettre en commun des caractéristiques communes à plusieurs attributs. Les types de données sont implémentés sous forme de classes.

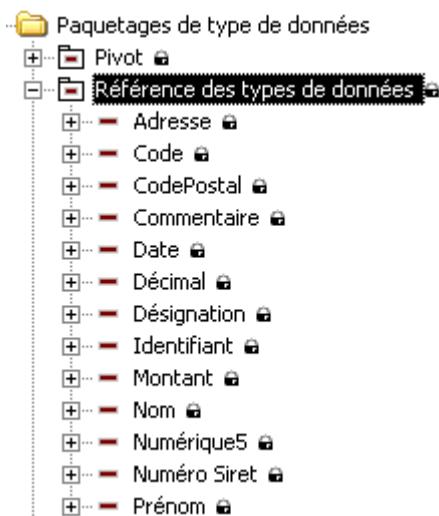
Un paquetage de types de données est un paquetage de référence détenant tout ou partie des types de données utilisés dans l'entreprise. Chacun des autres paquetages sera déclaré client du paquetage de référence des types de données.

Un type de données permet de mettre en commun des caractéristiques communes à plusieurs attributs.

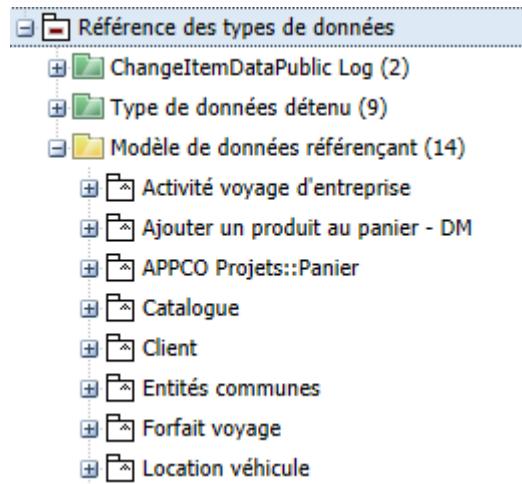
Pour typer les attributs d'une entité, ne sont proposés que les types de données définis pour le modèle de données qui contient cette entité.

Lorsque vous créez un modèle de données, le paquetage de types de données "Référence des types de données" lui est automatiquement associé par défaut.

Ce paquetage "Référence des types de données" détient les types de données "Adresse", "Code", "Date", etc.



En ouvrant l'explorateur sur ce paquetage de type de données, vous pouvez voir qu'il est référencé par plusieurs modèles de données.



Les attributs des entités de ces modèles peuvent donc être typés à l'aide des types de données "Adresse", "Code", "Date", etc.

Créer un nouveau paquetage de types de données

Vous pouvez définir un nouveau paquetage de types de données de référence détenant les types de données utilisés dans l'entreprise.

Pour créer votre propre paquetage de types de données :

1. Dans le bureau, cliquez sur le volet de navigation **Données logiques**.
2. Affichez la liste des **Paquetages de types de données**.
3. Dans la zone d'édition, cliquez sur **Nouveau**.
4. Tapez le nom du paquetage et cliquez sur **OK**.

Vous pouvez ensuite ajouter des types à ce paquetage.

Créer un type de données

Pour créer un type de données :

1. Cliquez avec le bouton droit sur le nom du paquetage et ouvrez ses **Propriétés**.
Les propriétés du paquetage apparaissent.
2. Cliquez sur la liste déroulante puis sur **Type de données**.
3. Cliquez sur **Nouveau**.
La fenêtre de création d'un type de données apparaît.
4. Saisissez le nom du type et cliquez sur **OK**.

Type de données composé

Vous pouvez créer des types de données composés en leur ajoutant une liste d'attributs, par exemple un type "Adresse" composé du numéro, de la rue, du code postal, de la ville et du pays.

Valeur littérale

Vous pouvez affecter des valeurs littérales à un type de données qui définissent les valeurs qu'il peut prendre. Les attributs basés sur un tel type de données ne peuvent prendre que les valeurs définies par le type de données.

Une fois le nouveau paquetage de types de données créé, il convient de le référencer sur le modèle de données client.

Référencer un paquetage de types de données

Pour relier un paquetage de types de données à un modèle de données :

1. Dans le bureau, cliquez sur le menu de navigation puis sur **Données logiques**.
2. Dans le volet de navigation des données logiques, cliquez sur **Tous les modèles de données**.
La liste des modèles de données apparaît dans la zone d'édition.
3. Faites un clic droit sur le modèle concerné et ouvrez ses **Propriétés**.
4. Cliquez sur la liste déroulante puis sur **Paquetage des types de données utilisés**.
5. Cliquez sur **Relier**.
La fenêtre de recherche apparaît.
6. Cliquez sur **Chercher**.
La liste des paquetages de types de données s'affiche.
7. Sélectionnez le paquetage voulu et cliquez sur **Relier**.

AFFECTER DES TYPES AUX ATTRIBUTS

Une fois le paquetage de types de données référencé pour le modèle de données, la liste des types qu'il contient est disponible sur chaque attribut des entités du modèle. Il vous reste à sélectionner celui qui convient.

Pour définir le type d'un attribut :

1. Cliquez avec le bouton droit sur l'entité qui contient l'attribut.
2. Sélectionnez **Propriétés**.
La fenêtre de propriétés de l'attribut apparaît.
3. Cliquez sur la liste déroulante puis sur **Attributs**.
4. Dans le champ **Type de données (MD)** correspondant à l'attribut, sélectionnez le type voulu dans la liste.
5. Cliquez sur **Appliquer**.

