

1. Modèle Logique des Données (MLD)

Schéma des Entités et Relations :

- **Entités principales :**
 - **Client** : Contient les informations sur les clients.
 - **Commande** : Représente les commandes passées par les clients.
 - **Boîte** : Décrit les caractéristiques des boîtes commandées.
 - **Matière** : Liste les matières disponibles.
 - **Couleur** : Liste les couleurs disponibles pour chaque matière.
- **Relations :**
 - Un client peut passer plusieurs commandes.
 - Une commande peut inclure plusieurs boîtes.
 - Chaque boîte est associée à une matière et une couleur.

Diagramme UML

1. **Entité Client :**
 - **ID_Client** : Code client (clé primaire, format **xx-123**).
 - **Nom** : Nom du client.
2. **Entité Commande :**
 - **ID_Commande** : Identifiant unique de la commande (clé primaire).
 - **Date_Commande** : Date de la commande.
 - **ID_Client** : Référence au client (clé étrangère).
3. **Entité Boîte :**
 - **ID_Boîte** : Identifiant unique de la boîte (clé primaire).
 - **Longueur** : Longueur de la boîte (mm).
 - **Largeur** : Largeur de la boîte (mm).
 - **Hauteur** : Hauteur de la boîte (mm).
 - **Surface_Ext** : Surface extérieure de la boîte (mm²).
 - **Prix_Unitaire** : Prix unitaire basé sur la surface, matière, et couleur.
 - **ID_Commande** : Référence à la commande (clé étrangère).
 - **ID_Matière** : Référence à la matière (clé étrangère).
 - **ID_Couleur** : Référence à la couleur (clé étrangère).
4. **Entité Matière :**
 - **ID_Matière** : Identifiant unique de la matière (clé primaire).
 - **Nom_Matière** : Nom de la matière (e.g., plastique, bois, métal).
5. **Entité Couleur :**
 - **ID_Couleur** : Identifiant unique de la couleur (clé primaire).
 - **Nom_Couleur** : Nom de la couleur.
 - **ID_Matière** : Référence à la matière (clé étrangère).

2. Note synthétique

Choix du modèle de données :

1. **Clients** : L'entité client est essentielle pour stocker des informations uniques via un code spécifique (xx-123).
2. **Commandes** : Chaque commande est identifiée de manière unique et liée au client correspondant.
3. **Boîtes** : Une boîte est modélisée avec ses dimensions, calcul automatique de la surface extérieure et le prix unitaire.
4. **Matières et Couleurs** : Deux tables séparées permettent une gestion des matières et couleurs avec des relations claires, assurant la contrainte qu'une couleur dépend d'une matière.

Conformité aux contraintes :

- Les dimensions des boîtes sont validées grâce aux contraintes CHECK.
- Les clés primaires et étrangères garantissent l'intégrité relationnelle.
- La surface extérieure est calculée automatiquement grâce à une colonne calculée.

3. Relations et Cardinalités

1. Relation entre Client et Commande :

- Cardinalité : **1:N** (Un client peut passer plusieurs commandes, mais une commande appartient à un seul client).
- **Explication** :
 - Chaque client identifié par **ID_Client** peut avoir plusieurs commandes associées dans la table **Commande**.
 - Dans le schéma UML, cela correspond à une ligne partant de **Client** avec une notation **1** et arrivant à **Commande** avec une notation **N**.

2. Relation entre Commande et Boîte :

- Cardinalité : **1:N** (Une commande peut inclure plusieurs boîtes, mais une boîte est associée à une seule commande).

- **Explication :**
 - Une commande identifiée par **ID_Commande** peut inclure plusieurs boîtes différentes, chacune ayant ses propres caractéristiques (dimensions, matière, couleur, etc.).
 - Cela permet à un client de commander plusieurs types de boîtes dans une seule commande.

3. Relation entre **Matière** et **Boîte** :

- Cardinalité : **1:N** (Une matière peut être utilisée pour fabriquer plusieurs boîtes, mais une boîte est associée à une seule matière).
- **Explication :**
 - Par exemple, une boîte spécifique peut être en plastique, en bois ou en métal. Une boîte ne peut pas être fabriquée avec plusieurs matières à la fois.

4. Relation entre **Couleur** et **Boîte** :

- Cardinalité : **1:N** (Une couleur peut être appliquée à plusieurs boîtes, mais une boîte ne peut avoir qu'une seule couleur).
- **Explication :**
 - Une boîte a une couleur unique, mais cette couleur peut être utilisée sur d'autres boîtes fabriquées en différentes matières.

5. Relation entre **Matière** et **Couleur** :

- Cardinalité : **1:N** (Une matière peut avoir plusieurs couleurs disponibles, mais chaque couleur est associée à une seule matière).
- **Explication :**
 - Par exemple, le plastique peut être disponible en rouge, bleu et vert, tandis que le métal peut être disponible uniquement en argent ou noir.

