**Conception & Développement Informatique**

***Concevoir une base de données***

***Travaux pratiques***

******

Modèle Conceptuel : Exercices.

Table des matières

[Consignes 2](#_Toc81670879)

[Exercices d'initiation (difficulté faible) 2](#_Toc81670880)

[Exercice 1. Bibliothèque 2](#_Toc81670881)

[Dépendances fonctionnelles : 2](#_Toc81670882)

[Règles de gestion : 2](#_Toc81670883)

[Dictionnaire des données : 3](#_Toc81670884)

[Exercice 2. Éditeur 3](#_Toc81670885)

[Dépendances fonctionnelles : 3](#_Toc81670886)

[Dépendances fonctionnelles composées : 4](#_Toc81670887)

[Règles de gestion : 4](#_Toc81670888)

[Dictionnaire des données : 4](#_Toc81670889)

[Exercices de difficulté moyenne 5](#_Toc81670890)

[Exercice 3. Les courses de chevaux 5](#_Toc81670891)

[Dictionnaire des données : 5](#_Toc81670892)

[Dépendances fonctionnelles : 5](#_Toc81670893)

[Dépendances fonctionnelles composées : 5](#_Toc81670894)

[Règles de gestion : 6](#_Toc81670895)

[Exercice 4. Club Vidéo 6](#_Toc81670896)

[Dépendances fonctionnelles : 6](#_Toc81670897)

[Dictionnaire des données : 7](#_Toc81670898)

[Règles de gestion : 8](#_Toc81670899)

[Exercice 5. Aéroport 8](#_Toc81670900)

[Dictionnaire des données : 9](#_Toc81670901)

[Dépendances fonctionnelles : 10](#_Toc81670902)

[Dépendances fonctionnelles composées : 10](#_Toc81670903)

[Règles de gestion : 10](#_Toc81670904)

[Exercice 6. Inventaire des œuvres d'art 11](#_Toc81670905)

[Dépendances fonctionnelles : 11](#_Toc81670906)

[Dépendances fonctionnelles composées : 11](#_Toc81670907)

[Règles de gestion : 12](#_Toc81670908)

[Dictionnaire des données : 12](#_Toc81670909)

# Consignes

****

1. Identifiez les **règles de gestion**
2. Formalisez le **dictionnaire des données**
3. Repérez les **dépendances fonctionnelles**
4. Modéliser le diagramme « Entité-Association »

# Exercices d'initiation (difficulté faible)

****

## Exercice 1. Bibliothèque

****

La Bibliothèque d'un syndicat intercommunal consiste en 5 points de prêt.

Ces centres disposent d'ordinateurs personnels interconnectés qui doivent permettre de gérer les emprunts.

L'interview des bibliothécaires permet de déterminer les faits suivants :

* Un **client** qui s'inscrit à la bibliothèque verse une **caution**.
* Suivant le montant de cette caution il aura le droit d'effectuer en même temps de **1** à **10 emprunts**.
* Les ***emprunts*** durent au ***maximum 8 jours***.
* Un **livre** est caractérisé par son **numéro** dans la bibliothèque (**identifiant**), son **éditeur** et son (ses) **auteur(s).**
* On veut pouvoir obtenir, pour chaque client les **emprunts** qu'il a effectués (**nombre, numéro et titre du livre, date de l'emprunt**) au cours des trois derniers mois.
* Toutes les semaines, on édite la liste des **emprunteurs en retard** : **nom** et **adresse du client**, **date de l'emprunt**, **numéro(s)** et **titre** du (des) livre(s) concerné(s).
* On veut enfin pouvoir connaître pour chaque livre sa **date d'achat** et son **état**.

### Dépendances fonctionnelles :

* **customer\_id** 🡪 customer\_lastname, customer\_firstname, customer\_street\_nb, customer\_street, customer\_postal\_code, customer\_city, customer\_deposit.
* **book\_id** 🡪 book\_title, book\_ publisher, book\_ author, book\_ purchasedate, book\_condition.
* **borrow\_id** 🡪 borrow\_date, borrow\_nb, borrow\_late, book\_id, book\_title, book\_ publisher, book\_ author, book\_ purchasedate, book\_condition, customer\_id, customer\_lastname, customer\_firstname, customer\_street\_nb, customer\_street, customer\_postal\_code, customer\_city, customer\_deposit.

### Règles de gestion :

* Un emprunt est réalisé par **1** et **1** seul client.
* Le client réalise de **0** à **plusieurs** emprunts.
* Un emprunt à de **0** à **plusieurs** livres attribués.
* Un livre est attribué a **1** et **1** seule commande.

### Dictionnaire des données :

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Mnémonique** | **Signification** | **Type** | **Longueur** | **Contrainte** |
| **customer\_id** | Identifiant du client dans le système. | N | 11 | **Identifiant** |
| **customer\_lastname** | Nom du client. | A | 64 | Obligatoire |
| **customer\_firstname** | Prénom du client | A | 64 | Obligatoire |
| **customer\_street\_nb** | Numéro de la rue du client. | N | 11 | Obligatoire |
| **customer\_street** | Adresse du client. | AN | 255 | Obligatoire |
| **customer\_postal\_code** | Code postal du client. | N | 11 | Obligatoire |
| **customer\_deposit** | Caution versée par client. | N | 11 | Obligatoire |
| **customer\_city** | Ville du client. | A | 64 |  |
| **borrow\_id** | Identifiant de l'emprunt dans le programme. | N | 11 | **Identifiant** |
| **borrow\_date** | Date d’emprunt. | D |  | Obligatoire, YYYY/MM/DD. |
| **borrow\_nb** | Nombre d’emprunt par client. | N | 4 | Facultatif, <=10. |
| **borrow\_late** | Emprunteur en retard (oui ou non). | B |  | Facultatif, customer\_borrow\_date > 8 jours. |
| **book\_id** | Identifiant du livre dans le système. | N | 11 | **Identifiant** |
| **book\_title** | Titre du livre. | AN | 64 | Obligatoire |
| **book\_ publisher** | Editeur du livre. | AN | 32 | Obligatoire |
| **book\_ author** | Nom de l’(les)auteur(s) du livre. | A | 32 | Obligatoire |
| **book\_ purchasedate** | Date d’achat du livre. | D |  | Obligatoire, YYYY/MM/DD. |
| **book\_condition** | Etat du livre | A | 16 | Obligatoire |

## Exercice 2. Éditeur

****

Un éditeur souhaite installer une base de données pour mémoriser les informations suivantes :

* Les **livres** sont identifiés par leur no **ISBN**.
* Un livre possède un **titre** et un **prix de vente**.
* Il est écrit par **un** ou **plusieurs** **auteurs**.
* Chaque livre est tiré en **une** ou **plusieurs éditions**, **datées** et **identifiées** par leur ordre (**première** **édition**, **seconde** **édition**, etc.).
* Chaque **édition** comporte un certain **nombre** d'exemplaires.
* Un livre peut être **primé** (Goncourt, Femina etc...).
* Les **auteurs** sont identifiés par leur **nom** et **prénom** et peuvent avoir un **pseudonyme**.
* Pour chaque livre, un auteur perçoit des droits d'auteur, calculés comme un pourcentage du prix de vente (il est aussi fonction du nombre d'auteurs, du tirage, etc.).
* Les **libraires** (identifiés par leur **nom** et **adresse** complète) peuvent envoyer des **commandes** **d'un** ou **plusieurs** livres en quantité quelconque.

### Dépendances fonctionnelles :

* **book\_isbn** 🡪 book\_title, book\_price, book\_ awarded, edition\_number.
* **author\_id** 🡪 author\_firstname, author\_lastname, author\_nickname.
* **bookseller\_id** 🡪 bookseller\_firstname, bookseller\_lastname, bookseller\_nb\_street, bookseller\_street, bookseller\_postal\_code, bookseller\_city.
* **edition\_number** 🡪 edition\_date, edition\_copy\_number.

### Dépendances fonctionnelles composées :

* **book\_isbn, bookseller\_id** 🡪 book\_title, book\_price, book\_ awarded, edition\_number, bookseller\_firstname, bookseller\_lastname, bookseller\_nb\_street, bookseller\_street, bookseller\_postal\_code.
* **book\_isbn, author\_id** 🡪 book\_title, book\_price, book\_ awarded, edition\_number, author\_firstname, author\_lastname, author\_nickname.
* **book\_isbn, edition\_number** 🡪 book\_title, book\_price, book\_ awarded, edition\_date, edition\_copy\_number.

### Règles de gestion :

* Un livre peut être commandé **1** à **plusieurs** Libraires.
* Un libraire peut commander de **0** à **plusieurs** livres.
* Un livre est écrit par **1** à **plusieurs** auteurs.
* Un auteur écrit **1** à **plusieurs** livres.
* Un livre est intégré de **1** à **plusieurs** éditions.
* Une édition intègre **1** à **plusieurs** livres.

### Dictionnaire des données :

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Mnémonique** | **Signification** | **Type** | **Longueur** | **Contrainte** |
| **book\_isbn** | Identifiant du livre. | N | 11 | **Identifiant** |
| **book\_title** | Titre du livre. | A | 24 | Obligatoire |
| **book\_price** | Prix du livre. | N | 4 | Obligatoire |
| **book\_** **awarded** | Livre primé. | A | 24 | Facultatif |
| **edition\_number** | Numéro d’édition. | A | 32 | **Identifiant** |
| **edition\_date** | Date de l’édition du livre. | D |  | Obligatoire, YYYY-MM-DD |
| **edition\_copy\_number** | Nombre d’exemplaires par éditions. | N | 11 | Obligatoire |
| **author\_id** | Identifiant de l’auteur dans le système. | N | 11 | **Identifiant** |
| **author\_firstname** | Prénom de l’auteur. | A | 48 | Obligatoire |
| **author\_lastname** | Nom de l’auteur. | A | 48 | Obligatoire |
| **author\_nickname** | Pseudonyme de l’auteur. | AN | 48 | Facultatif |
| **bookseller\_id** | Identifiant du libraire dans le système. | N | 11 | **Identifiant** |
| **bookseller\_firstname** | Prénom du libraire. | A | 48 | Obligatoire |
| **bookseller\_lastname** | Nom du libraire. | A | 48 | Obligatoire |
| **bookseller\_nb\_street** | Numéro de rue du libraire | N | 11 | Obligatoire |
| **bookseller\_street** | Adresse du libraire. | AN | 255 | Obligatoire |
| **bookseller\_postal\_code** | Code postal du libraire | N | 11 | Obligatoire |
| **bookseller\_city** | Ville du libraire | A | 64 | Obligatoire |

# Exercices de difficulté moyenne

****

## Exercice 3. Les courses de chevaux

****

Un parieur assidu des champs de courses et des bases de données, voudrait mémoriser, dans une base de données relationnelle, les courses de chevaux, les paris qu'il a faits et les résultats.

Plus précisément, il veut enregistrer les informations suivantes pour chaque course :

* Le **nom** et la **date** (ex : Prix d'Amérique, 21-07-92)
* Le **numéro**, le **nom** **chevaux** partants
* Ses **paris**, avec pour chacun :

1. Le **type** de pari (couplé, tiercé, quarté, quinté...).
   * Couplé = Pari sur 2 chevaux (1er et 2nd)
   * Tiercé = Pari sur 3 chevaux (1er, 2ème et 3ème)
   * Etc…
   1. La **somme** jouée et les numéros de chevaux dans **l'ordre du pari**. Une fois la course jouée, on enregistre aussi :

* Le **résultat** : l'ordre d'arrivée des chevaux.
* Le **gain total** du parieur pour la course (couplé = somme jouée x 2, tiercé = somme jouée \* 3, etc…).

Les noms de chevaux sont uniques et les noms de courses sont uniques (à un instant donné).

### Dictionnaire des données :

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Mnémonique** | **Signification** | **Type** | **Longueur** | **Contrainte** |
| **race\_name** | Nom de la course. | A | 48 | **Identifiant** |
| race\_date | Date de la course. | D |  | Obligatoire, YYYY-MM-DD |
| **horse\_name** | Nom du cheval. | A | 20 | **Identifiant** |
| horse\_number | Numéro du cheval. | N | 11 | Obligatoire |
| **bet\_id** | Identifiant du pari dans le programme. | N | 11 | **Identifiant** |
| bet\_type | Type de pari du joueur. | A | 20 | Obligatoire |
| sum\_of\_bet | Somme du pari effectuer par le joueur. | N | 11 | Obligatoire |
| order\_number\_bet | Ordre des chevaux jouer. | AN | 48 | Obligatoire |
| ***race\_result*** | Résultat de la course, ordre d’arrivée. | AN | 48 | Obligatoire |
| ***bet\_winnings*** | Gain des paris. | N | 11 | Obligatoire |

### Dépendances fonctionnelles :

* **race\_name** 🡪 race\_date.
* **horse\_name** 🡪 horse\_number.
* **bet\_id** 🡪 bet\_type, sum\_of\_bet, order\_number\_bet, horse\_name.

### Dépendances fonctionnelles composées :

* **race\_name, horse\_name** 🡪 race\_date, horse\_number, race\_result, bet\_winnings.
* **race\_name, bet\_id** 🡪 bet\_type, sum\_of\_bet, order\_number\_bet, horse\_name, race\_date.

### Règles de gestion :

* Une course peut avoir **2** à **plusieurs** chevaux participants.
* Un Cheval peut participer de **1** à **plusieurs** courses.
* Un cheval peut être choisi **0** à **1** fois sur un pari.
* Un pari peut avoir **2** à **plusieurs** chevaux choisis.
* Un pari est émis **0** à **plusieurs** fois par course.
* Une course a **0** à **plusieurs** paris émis.

## Exercice 4. Club Vidéo

****

Dix magasins de location de cassettes vidéo se sont regroupés pour mettre en commun les cassettes dont ils disposent et ont fondé un **club de location**. À la suite d'une rencontre avec les représentants de ce club, il ressort que chaque point de vente disposera d'un terminal clavier-écran relié à un site central et qu'il faudra pouvoir prendre en compte les éléments suivants :

* Un ***client*** qui s'inscrit au club verse une ***caution***.
* Suivant le montant de cette caution il aura le droit **d'emprunter en même temps de 1 à 6 cassettes**.
* Les cassettes empruntées doivent être retournées dans sous 3 jours dans n'importe quelle boutique du club.
* Plusieurs cassettes peuvent contenir le même film.
* Un **film est rattaché à un genre** cinématographique (**nom** et **type de public**) et est caractérisé par sa ***durée***, son ***réalisateur*** et la liste des ***acteurs principaux***.
* Une ***location*** n'est permise que si le client est en règle (pas de dépassement du nombre d'emprunts maximum, pas de ***cassette en retard***).
* La consultation d'un client permettra d'obtenir son ***nom***, son ***adresse***, son ***nombre d'emprunts en cours***, la liste des ***numéros de cassettes*** et des ***titres*** qu'il a actuellement empruntés.
* La consultation d'un **genre** permettra d'obtenir la liste des films de ce genre disponibles dans le magasin.
* Périodiquement, on veut obtenir la liste des retardataires ; on veut pour chaque cassette non retournée à temps les informations suivantes :
* Nom, adresse du client, **date de l'emprunt**, numéro(s) de cassette et titre du (des) film(s) concerné(s).
* On veut pouvoir connaître pour chaque cassette (identifiée par une numérotation commune aux dix magasins) où elle est, quand elle a été mise en service, quel film y est enregistré, combien de fois elle a déjà été louée, et quel est son état (de très bon à mauvais).

### Dépendances fonctionnelles :

* **store\_id** 🡪 store\_name, store\_nb\_street, store\_street, store\_postal\_code, store\_street\_additional, store\_city.
* **customer\_id** 🡪 customer\_firstname, customer\_lastname, customer\_nb\_street, customer\_street, customer\_postal\_code, customer\_street\_additional, customer\_city, customer\_borrow\_number, customer\_deposit.
* **borrow\_id** 🡪 borrow\_late, borrow\_date, store\_id, store\_name, store\_nb\_street, store\_street, store\_postal\_code, store\_street\_additional, store\_city, tape\_id, tape\_condition, tape\_condition\_def, tape\_commissioning, tape\_location\_nb, customer\_id, customer\_firstname, customer\_lastname, customer\_nb\_street, customer\_street, customer\_postal\_code, customer\_street\_additional, customer\_city, customer\_borrow\_number, customer\_deposit.
* **tape\_id** 🡪 tape\_condition, tape\_condition\_def, tape\_commissioning, tape\_location\_nb, store\_id, store\_name, store\_nb\_street, store\_street, store\_postal\_code, store\_street\_additional, store\_city, movie\_id, movie\_title, movie\_actorfistname, movie\_actorlastname, movie\_time, movie\_directorlastname, movie\_directorfirtname, typeofmovie\_name, typeofmovie\_name typeofmovie\_public.
* **movie\_id** 🡪 movie\_title, movie\_actorfistname, movie\_actorlastname, movie\_time, movie\_directorlastname, movie\_directorfirtname, typeofmovie\_name.
* **typeofmovie\_name** 🡪 typeofmovie\_public.

### Dictionnaire des données :

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Mnémonique** | **Signification** | **Type** | **Longueur** | **Contrainte** |
| **store\_id** | Identifiant du magasin dans le programme | N | 11 | **Identifiant** |
| store\_name | Nom du magasin. | AN | 32 | Obligatoire |
| store\_nb\_street | Numéro de la rue du magasin. | N | 11 | Obligatoire |
| store\_street | Nom de la rue du magasin. | AN | 255 | Obligatoire |
| store\_postal\_code | Code Postal du magasin. | N | 11 | Obligatoire |
| store\_street\_additional | Supplément d'adresse du magasin. | AN | 255 | Facultatif |
| store\_city | Nom de la ville du magasin. | A | 64 | Obligatoire |
| **customer\_id** | Identifiant du client dans le programme. | N | 11 | **Identifiant** |
| customer\_firstname | Prénom du client. | A | 64 | Obligatoire |
| customer\_lastname | Nom de famille du client. | A | 64 | Obligatoire |
| customer\_nb\_street | Numéro de la rue du client. | N | 11 | Obligatoire |
| customer\_street | Nom de la rue du client. | AN | 255 | Obligatoire |
| customer\_postal\_code | Code Postal du client. | N | 11 | Obligatoire |
| customer\_street\_additional | Supplément d'adresse du client. | AN | 255 | Facultatif |
| customer\_city | Nom de la ville du client. | A | 64 | Obligatoire |
| customer\_borrow\_number | Nombre d’emprunt par client. | N | 4 | Facultatif, <= 6 |
| customer\_deposit | Caution déposée par le client. | N | 11 | Obligatoire |
| **borrow\_id** | Identifiant d’un emprunt dans le programme. | N | 11 | **Identifiant** |
| borrow\_late | Emprunt en retard. | B |  | Facultatif, > 3 jours |
| borrow\_date | Date d’emprunt. | D |  | Obligatoire, YYYY/MM/DD |
| **tape\_id** | Identifiant de la cassette. | N | 11 | **Identifiant** |
| tape\_condition | Etat de la cassette vidéo. | A | 16 | Obligatoire |
| tape\_condition\_def | Déscription de l'état de la vidéo. | A | 255 | Facultatif |
| tape\_commissioning | Date de mise en service de la cassette | D |  | Obligatoire |
| tape\_location\_nb | Nombre de fois que la cassette a été louée. | N | 11 | Facultatif |
| **movie\_id** | Identifiant du film | N | 11 | **Identifiant** |
| movie\_title | Titre du film. | AN | 64 | Obligatoire |
| movie\_actorfistname | Prénom de l’acteur du film. | A | 64 | Obligatoire |
| movie\_actorlastname | Nom de l’acteur du film. | A | 64 | Obligatoire |
| movie\_time | Durée du film. | T |  | Obligatoire |
| movie\_directorlastname | Nom du réalisateur du film. | A | 64 | Obligatoire |
| movie\_directorfirtname | Prénom du réalisateur du film. | A | 64 | Obligatoire |
| **typeofmovie\_name** | Genre d’un film. | A | 30 | **Identifiant** |
| typeofmovie\_public | Limite d’âge. | AN | 30 | Facultatif |

### Règles de gestion :

* Un client peut effectuer de **0** à **plusieurs** locations.
* Une location est effectuée dans **1** et **1** seul client.
* Une location est réalisée dans **1** et **1** seul magasin.
* Un magasin peut avoir de **0** à **plusieurs** locations réalisées.
* Une location contient de **0** à **6** cassettes.
* Une cassette peut être contenu dans **1** et **1** seule location
* Une cassette est stockée dans **1** et **1** seul magasin.
* Un magasin peut stocker de **0** a **plusieurs** fois une cassette.
* Une cassette renferme **1** et **1** seul film.
* Un film est renfermé dans **1** à **plusieurs** cassettes.
* Un film a **1** et **1** seul genre.
* Un genre peut avoir de **1** à **plusieurs** films.

## Exercice 5. Aéroport

****

Pour les besoins de la gestion d'un aéroport on souhaite mémoriser dans une base de données les informations nécessaires à la description des faits suivants :

* Chaque avion géré est **identifié** par un **numéro d'immatriculation**.
* Il est la **propriété** soit d'une société, soit d'un particulier.

Dans les deux cas on doit connaître :

* Le **nom**, **l'adresse** et le **numéro de téléphone du propriétaire**, ainsi que la **date d'achat de l'avion**.

Chaque avion est d'un certain **type**, celui-ci étant caractérisé par son **nom**, le nom du **constructeur**, la **puissance du moteur**, le **nombre de places**.

La maintenance des avions est assurée par les **mécaniciens** de l'aéroport :

* Par sécurité, les interventions sont toujours effectuées par deux mécaniciens (**l'un répare**, l'autre **vérifie**).
* Pour toute intervention effectuée, on conserve **l'objet de l'intervention**, la **date** et la **durée**.
* Pour chaque mécanicien on connaît son **nom**, son **adresse**, son **numéro de téléphone** et les types d'avion sur lesquels il est **habilité à intervenir**.

Un certain nombre de **pilotes** sont enregistrés auprès de l'aéroport pour chaque pilote on connaît :

* Son **nom**, son **adresse**, son **numéro de téléphone**, son **numéro de brevet de pilote**
* Les types d'avion qu'il est **habilité à piloter** avec le **nombre total de vols** qu'il a effectué sur chacun de ces types.

Pour vous aider à établir certaines règles, voici une série de questions types auxquelles l'application doit pouvoir répondre :

* Liste des avions de la société "XXX".
* Liste des avions propriété de particuliers.
* Durée totale des interventions faites par le mécanicien Durand au mois d'août.
* Liste des avions de plus de 4 places, avec le nom du propriétaire.
* Liste des interventions (objet, date) faites sur l'avion numéro « 3242XZY78K3 ».

### Dictionnaire des données :

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Mnémonique** | **Signification** | **Type** | **Longueur** | **Contrainte** |
| **plane\_registration\_number** | Immatriculation de l’avion. | N | 11 | **Identifiant** |
| plane\_purchase\_date | Date d’achat de l’avion. | D |  | Obligatoire, YYYY-MM-DD |
| plane\_name | Nom de l’avion. | A | 32 | Obligatoire |
| plane\_constructor\_name | Nom du constructeur de l’avion. | A | 32 | Obligatoire |
| plane\_engine\_power | Puissance du moteur de l’avion. | AN | 32 | Obligatoire |
| plane\_place\_number | Nombre de place dans l’avion | N | 11 | Obligatoire |
| **owner\_id** | Identifiant du propriétaire. | N | 11 | **Identifiant** |
| owner\_type | Type de propriétaire (Société, Particulier) | A | 20 | Obligatoire |
| owner\_society\_name | Nom de la société. | A | 48 | Facultatif |
| owner\_lastname | Nom du propriétaire. | A | 48 | Facultatif |
| owner\_firstname | Prénom du propriétaire. | A | 48 | Facultatif |
| owner\_nb\_street | Numéro de rue du propriétaire. | N | 11 | Obligatoire |
| owner\_street | Nom de rue du propriétaire. | AN | 255 | Obligatoire |
| owner\_postal\_code | Code postal du propriétaire. | N | 11 | Obligatoire |
| owner\_city | Ville du propriétaire | A | 64 | Obligatoire |
| owner\_phone\_number | Numéro de tel du propriétaire. | N | 11 | Obligatoire |
| **mechanic\_id** | Identification du mécanicien dans le programme. | N | 11 | **Identifiant** |
| mechanic**\_**role | Rôle que le mécanicien va jouer dans la réparation. | A | 16 | Obligatoire |
| mechanic\_firstname | Prénom du mécanicien. | A | 48 | Obligatoire |
| mechanic\_lastname | Nom du mécanicien. | A | 48 | Obligatoire |
| mechanic\_nb\_street | Numéro de rue du mécanicien. | N | 11 | Obligatoire |
| mechanic\_street | Nom de rue du mécanicien. | AN | 255 | Obligatoire |
| mechanic\_postal\_code | Code postal du mécanicien. | N | 11 | Obligatoire |
| mechanic\_city | Ville du mécanicien. | A | 64 | Obligatoire |
| mechanic\_phone\_number | Numéro de tel du mécanicien. | N | 11 | Obligatoire |
| mechanic\_hability | Type d’avion que le mécanicien est habilité à réparer. | A | 32 | Obligatoire |
| **Intervention\_id** | Identification de l’intervention dans le programme. | N | 11 | **Identifiant** |
| intervention\_object | Objet de l’intervention. | A | 255 | Obligatoire |
| intervention\_date | Date de l’intervention. | DT |  | Obligatoire, YYYY-MM-DD, HH-MM |
| intervention\_time | Durée de l’intervention. | T |  | Obligatoire |
| **pilot\_id** | Identifiant du pilote dans le programme. | N | 11 | **Identifiant** |
| pilot\_firstname | Prénom du pilote. | A | 48 | Obligatoire |
| pilot\_lastname | Nom du pilote. | A | 48 | Obligatoire |
| pilot\_nb\_street | Numéro de rue du pilote. | N | 11 | Obligatoire |
| pilot\_street | Nom de rue du pilote. | AN | 255 | Obligatoire |
| pilot\_postal\_code | Code postal du pilote. | N | 11 | Obligatoire |
| pilot\_city | Ville du pilote. | A | 64 | Obligatoire |
| pilot\_phone\_number | Numéro de tel du pilote. | N | 11 | Obligatoire |
| **licence\_number** | Numéro de licence du pilote. | AN | 32 | **Identifiant** |
| licence\_plane\_hability | Type d’avion que le pilote est habilité à piloté. | A | 32 | Obligatoire |
| number\_of\_flights | Nombre de vol sur un appareil. | N | 11 | Facultatif |

### Dépendances fonctionnelles :

* **plane\_registration\_number** 🡪 plane\_purchase\_date, plane\_name, plane\_constructor\_name, plane\_engine\_power, plane\_place\_number.
* **owner\_id** 🡪 owner\_type, owner\_society\_name, owner\_lastname, owner\_firstname, owner\_nb\_street, owner\_street, owner\_postal\_code, owner\_city, owner\_phone\_number, plane\_registration\_number, plane\_purchase\_date, plane\_name, plane\_constructor\_name, plane\_engine\_power, plane\_place\_number.
* **mechanic\_id** 🡪 mechanic\_role, mechanic\_firstname, mechanic\_lastname, mechanic\_nb\_street, mechanic\_street, mechanic\_postal\_code, mechanic\_city, mechanic\_phone\_number, mechanic\_hability.
* **intervention\_id** 🡪 intervention\_object, intervention\_date, intervention\_time, plane\_ registration\_number, plane\_purchase\_date, plane \_name, plane \_constructor\_name, plane\_ engine\_power, plane\_place\_number, owner\_id.
* **pilot\_id** 🡪 pilot\_firstname, pilot\_lastname, pilot\_nb\_street, pilot\_street, pilot\_postal\_code, pilot\_city, pilot\_phone\_number.
* **licence\_number** 🡪 licence\_plane\_hability, number\_of\_flights, plane\_ registration\_number, plane\_purchase\_date, plane \_name, plane \_constructor\_name, plane\_ engine\_power, plane\_place\_number, owner\_id, pilot\_id, pilot\_firstname, pilot\_lastname, pilot\_nb\_street, pilot\_street, pilot\_postal\_code, pilot\_city, pilot\_phone\_number.

### Dépendances fonctionnelles composées :

* **mechanic\_id, intervention\_id** 🡪 mechanic\_role, mechanic\_firstname, mechanic\_lastname, mechanic\_nb\_street, mechanic\_street, mechanic\_postal\_code, mechanic\_city, mechanic\_phone\_number, mechanic\_hability, intervention\_object, intervention\_date, intervention\_time, plane\_registration\_number, plane\_purchase\_date, plane\_name, plane\_constructor\_name, plane\_engine\_power, plane\_place\_number, owner\_id.

### Règles de gestion :

* Une licence est à **1** et **1** seul pilote.
* Un pilote a de **1** à **plusieurs** licences.
* Un avion est conduit grâce à **1** et **1** seule licence.
* Une licence permet de conduire **1** à **plusieurs** avions.
* Un avion peut appartenir à **1** et **1** seul propriétaire.
* Un propriétaire peut posséder de **1** à **plusieurs** avions.
* Une intervention est effectuée sur **1** et **1** seul avion.
* Un avion peut subir de **0** à **plusieurs** interventions.
* Une intervention est effectuée par **2** et seulement **2** mécaniciens.
* Un mécanicien peut effectuer **0** à **plusieurs** interventions.

## Exercice 6. Inventaire des œuvres d'art

****

Les musées d'art veulent constituer une base de données commune des œuvres d'art qu'ils possèdent.

Actuellement le conservateur de chaque musée garde, pour chaque **œuvre**, les informations suivantes :

* **Type** (peinture, collage, sculpture, lithographie, etc…).
* **Titre**.
* **Année**.
* **Nom de(s) artiste(s).**
* **Matière(s).**
* **Dimensions**.
* **Courant artistique** (impressionnisme, cubisme, etc.) auquel elle appartient **s'il est défini** (certaines œuvres sont inclassables).
* Et **éventuellement** le **numéro de l'exemplaire possédé** par le musée (certains types d'œuvres comme les lithographies et les sculptures en bronze sont tirées en plusieurs exemplaires, le musée ne possède alors pas l'œuvre, mais tel exemplaire de l'œuvre).

En plus, certains conservateurs se sont constitué des fiches techniques décrivant :

* Les principaux **courants artistiques** :
  1. **Nom** du courant, période (**année de début**, **année de fin**)
* **Texte descriptif**
* Les **artistes** :
  1. **Nom**, **prénom**, **nationalité**, **date de naissance**, **éventuellement date de décès**
  2. **Les courants** auxquels ils ont participé par ses œuvres

Ils veulent aussi mettre ces fiches en commun dans la base de données.

Cette base de données devra permettre de répondre à des questions du type :

* Où est telle œuvre de tel(s) artiste(s) (nom, ville du musée) ?
* Dans le cas d'une œuvre à exemplaires :
  1. Liste des musées conservant un exemplaire de l'œuvre.
* Liste (titre, année) des œuvres crées par tel artiste.
* À quels courants a participé tel artiste ?
* Où sont les œuvres de tel courant artistique (nom, ville du musée) ?
* Liste des titres et des noms de(s) artiste(s) des œuvres d'un musée.
* Renseignements sur tel artiste (information sur l'artiste et liste de ses œuvres).
* Renseignements sur tel courant artistique (artistes, descriptif…).

### Dépendances fonctionnelles :

* **work\_id** 🡪 work\_type, work\_title, work\_year, work\_width, work\_height, work\_lenght, work\_material, work\_copy\_owned, artistic\_current\_name.
* **museum\_id** 🡪 museum\_name, museum\_city, work\_id.
* **artist\_id** 🡪 artist\_firstname, artist\_lastname, artist\_nationality, artist\_birthdate, artist\_deathdate, work\_id.
* **artistic\_current\_name** 🡪 artistic\_current\_start, artistic\_current\_end, artistic\_current\_description.

### Dépendances fonctionnelles composées :

* **artist\_id, artistic\_current\_name** 🡪 artist\_firstname, artist\_lastname, artist\_nationality, artist\_birthdate, artist\_deathdate, work\_id, artistic\_current\_start, artistic\_current\_end, artistic\_current\_description.

### Règles de gestion :

* Une œuvre est exposée dans **1** et **1** seul musé.
* Un musé expose de **1** à **plusieurs** œuvres.
* Un artiste réalise **1** à **plusieurs** œuvres.
* Une œuvre est réalisée par **1** à **1** seul artiste.
* Un courant artistique est composé de **1** à **plusieurs** artistes.
* Un artiste compose **1** à **plusieurs** courants artistiques.
* Une œuvre constitue **1** et un **1** courant artistique.
* Un courant artistique est constitué de **1** à **plusieurs** œuvres.

### Dictionnaire des données :

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Mnémonique** | **Signification** | **Type** | **Longueur** | **Contrainte** |
| **work\_id** | Identifiant de l’œuvre d’art dans le programme. | N | 11 | **Identifiant** |
| work\_type | Quel est le type de l’œuvre d’art. (peinture, collage …) | A | 24 | Obligatoire |
| work\_title | Nom de l’œuvre d’art. | A | 48 | Obligatoire |
| work\_year | Année de création de l’œuvre. | D |  | Obligatoire, YYYY |
| work\_width | Largeur de l’œuvre. | N | 11 | Obligatoire |
| work\_height | Hauteur de l’œuvre. | N | 11 | Obligatoire |
| work\_lenght | Longueur de l’œuvre. | N | 11 | Obligatoire |
| work\_material | Matière qui compose l'œuvre. | A | 32 | Obligatoire |
| work\_copy\_owned | Numéro de l’exemplaire possédé. | N | 11 | Facultatif, Unique |
| **museum\_id** | Identifiant du musé dans le programme. | N | 11 | **Identifiant** |
| museum\_name | Nom du musé. | A | 48 | Obligatoire |
| museum\_city | Ville dans laquelle se trouve le musé. | A | 48 | Obligatoire |
| **artist\_id** | Identifiant de l’artiste dans le programme. | N | 11 | **Identifiant** |
| artist\_firstname | Prénom de l’artiste. | A | 48 | Obligatoire |
| artist\_lastname | Nom de l’artiste. | A | 48 | Obligatoire |
| artist\_nationality | Nationalité de l’artiste. | A | 48 | Obligatoire |
| artist\_birthdate | Date de naissance de l’artiste. | D |  | Obligatoire, YYYY-MM-DD |
| artist\_deathdate | Date de décès de l’artiste. | D |  | Facultatif, YYYY-MM-DD |
| **artistic\_current\_name** | Nom du courant artistique. | A | 24 | **Identifiant** |
| artistic\_current\_start | Année de début du courant artistique. | D |  | Obligatoire, YYYY |
| artistic\_current\_end | Année de fin du courant artistique. | D |  | Facultatif, YYYY |
| artistic\_current\_description | Description du courant artistique. | AN | 255 | Obligatoire |