ADO.NET

Manipulation des Données en C#

Antoine Dieudonné

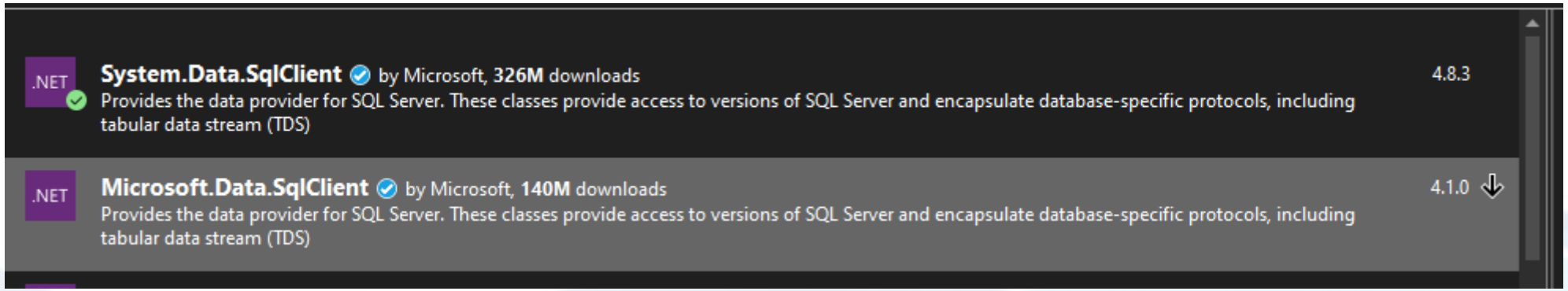
UTOPIOS
TRANSFORMATION DIGITALE INTELLIGENTE

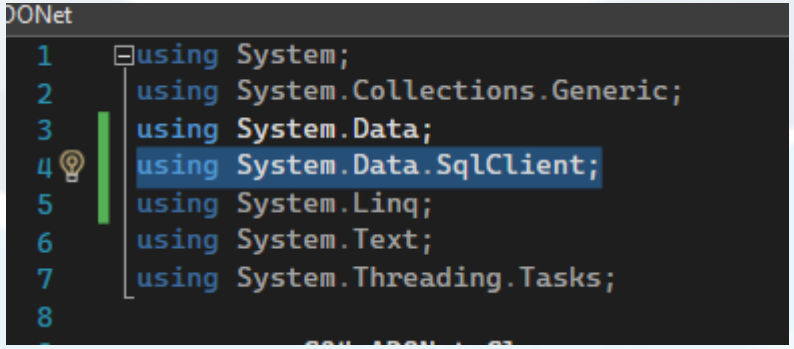
L'Accès aux données

Pour accéder aux données en usant d'ADO.NET, il faut tout d'abord utiliser le Package NuGet SqlClient, qui peut alors soit être :

- **System.Data.SqlClient**
- **Microsoft.Data.SqlClient**

Le choix se pose généralement sur la date de la dernière modification du package ou sur les préférences personnelles.



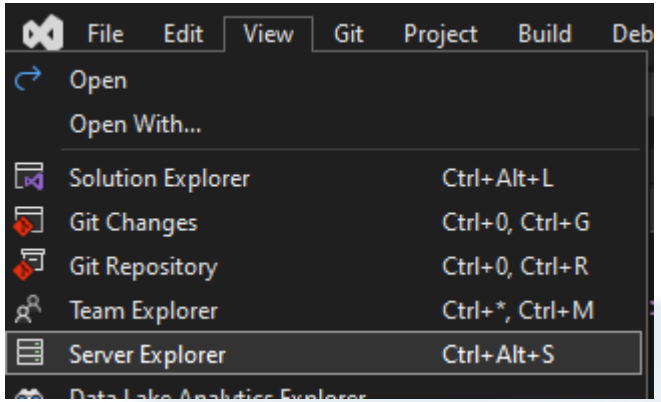


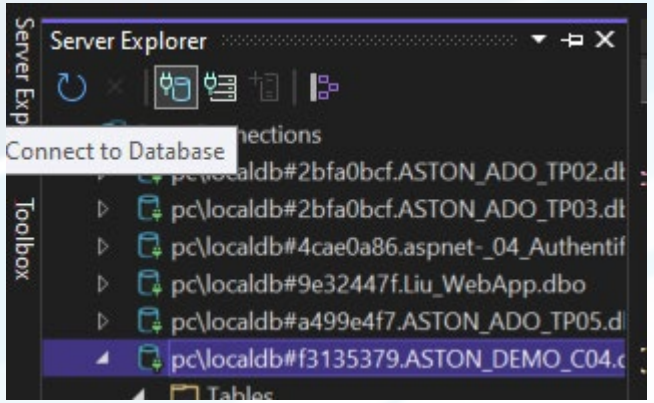
*Ne pas oublier le **using***

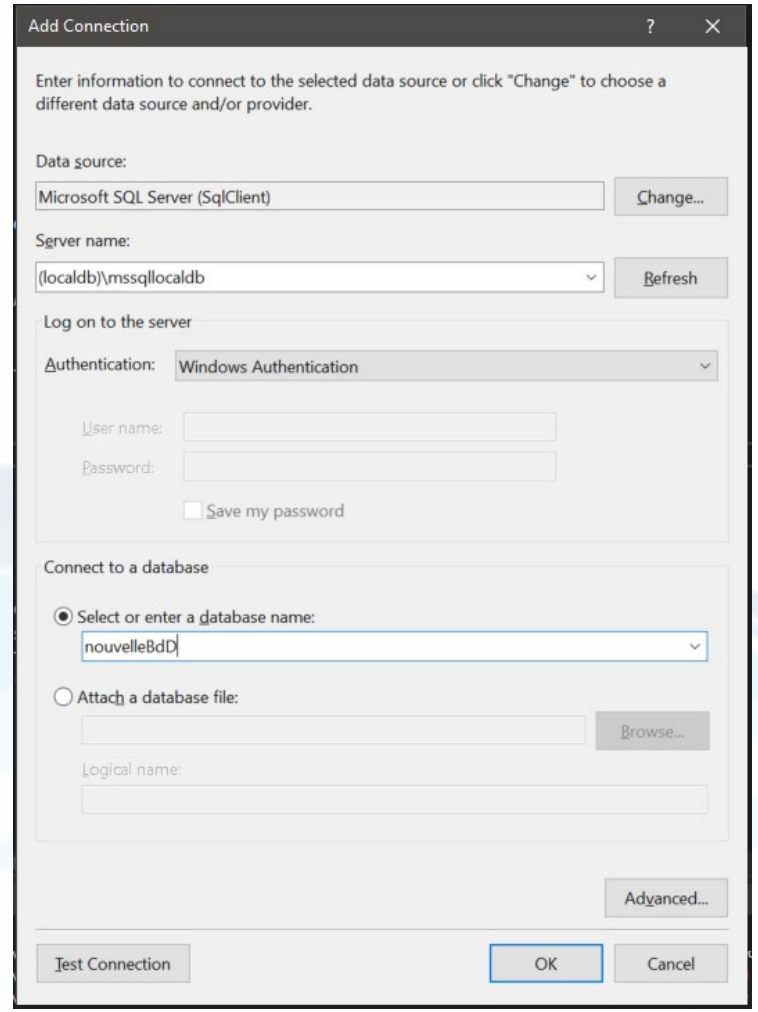
Créer une base de données

Pour créer une base de données, rien de plus simple, il suffit de se servir de l'instance locale **MSSQLLocalDB**.

On peut accéder aux serveur en passant par l'explorateur des serveurs (**CTRL+ALT+S**), puis il suffit de créer une nouvelle connection vers la base de données locale **SQL Server Express**







SqlConnection

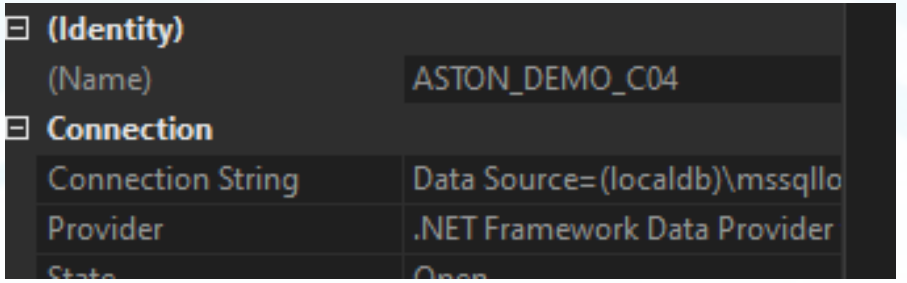
Une fois le package ajouté au projet, il faudra créer un objet de type ***SqlConnection*** afin d'accéder aux données. Pour créer un objet de ce type, il faut disposer d'une chaine de connexion. Cette chaine est trouvable facilement en observant les propriétés de notre base de donnée.

Il faut faire attention lors de l'utilisation d'une connexion SQL, et il vaut mieux entourer les différentes expressions d'un ***try…catch…finally*** dans le but d'être sur d'avoir une connexion fermée à l'issue des différentes manipulations.

```
private string connectionString = @"Data Source=(localdb)\mssqllocaldb;Initial Catalog=ASTON_DEMO_C04;Integrated Security=True";
1 reference
```

```
SqlConnection connection = new SqlConnection(@"Data Source=(localdb)\mssqllocaldb;Initial Catalog=ASTON_DEMO_C04;"
    +"Integrated Security=True");
```

```
SqlConnection connection = new SqlConnection(connectionString);
```



Récupération de la Connection String

SqlCommand

La **SqlCommand** est une classe permettant d'accéder à des commandes SQL et de sécuriser ces dernières via l'ajout de **Parameters**, tel que :

```
SqlCommand cmd = connection.CreateCommand();

cmd.CommandText = "INSERT INTO dogs (Name, CollarColor, NbrOfLegs, MasterId) OUTPUT INSERTED.Id "
    + "VALUES (@name, @collarColor, @nbrOfLegs, @masterId)";
cmd.Parameters.Add(new SqlParameter("@name", dogName));
cmd.Parameters.Add(new SqlParameter("@collarColor", dogCollarColor));
cmd.Parameters.Add(new SqlParameter("@nbrOfLegs", dogNbrOfLegs));
cmd.Parameters.Add(new SqlParameter("@masterId", dogMasterId));
```

La commande est crée à partir de la connexion, et possèdera plusieurs paramètres en fonction des besoin. Attention, ces **variables** devront être uniques, sous peine de lever une exception. De plus, il est recommandé de **libérer** la commande une fois cette dernière utilisée.

```
cmd.Dispose();
```

ExecuteNonQuery

La **SqlCommand** peut ensuite être envoyée en BdD sans retour particulier de paramètres sauf le nombre de lignes modifiées.

Pour cela, on a recourd à ***ExecuteNonQuery()***, comme ci-dessous :

```
Console.WriteLine("Table des chiens introuvable ! Création...");
cmd2.CommandText = "CREATE TABLE [dbo].[dogs] ("
    + "[Id] INT NOT NULL PRIMARY KEY IDENTITY (1,1),"
    + "[Name] NVARCHAR(50) NOT NULL,"
    + "[CollarColor] NVARCHAR(50) NOT NULL,"
    + "[NbrOfLegs] INT NOT NULL,"
    + "[Master] INT NOT NULL,"
    + "PRIMARY KEY CLUSTERED ([Id] ASC),"
    + "CONSTRAINT[FK_dogs_masters] FOREIGN KEY([MasterId]) REFERENCES[dbo].[masters]([Id])"
+ ")";

int nbRows = cmd2.ExecuteNonQuery();
cmd2.Dispose();
Console.WriteLine("Table des chiens créée !");
```

ExecuteNonQuery va renvoyer un nombre de lignes affectées, qu'il est généralement utile de stocker dans une variables en vue de la réalisation d'une condition basée sur la valeur de cette dernière.

ExecuteScalar

La **SqlCommand** peut aussi être utilisée via ***ExecuteScalar()*** dans le but de récupérer une seule valeur obtenue, comme par exemple l'Id ajoutée :

```
cmd.CommandText = "INSERT INTO dogs (Name, CollarColor, NbrOfLegs, MasterId) OUTPUT INSERTED.Id "
    + "VALUES (@name, @collarColor, @nbrOfLegs, @masterId)";
cmd.Parameters.Add(new SqlParameter("@name", dogName));
cmd.Parameters.Add(new SqlParameter("@collarColor", dogCollarColor));
cmd.Parameters.Add(new SqlParameter("@nbrOfLegs", dogNbrOfLegs));
cmd.Parameters.Add(new SqlParameter("@masterId", dogMasterId));

try
{
    connection.Open();

    if (connection.State == ConnectionState.Open)
    {
        int id = (int) cmd.ExecuteScalar();

        cmd.Dispose();

        if (id != 0) Console.WriteLine($"Le chien a été ajouté ! ID : {id}");
    }
```

ExecuteScalar va renvoyer la valeur de la première colonne du résultat, qu'il faudra caster sous la forme d'un Int pour obtenir Ici la valeur de l'Id sous peine d'avoir un problème de typage.

ExecuteReader

Enfin, la **SqlCommand** peut servir à obtenir une ou plusieurs lignes de multiples valeurs depuis la BdD via l'utilisation de ***ExecuteReader()*** qui va renvoyer un **DataReader**, sur lequel on peut ensuite itérer ou non en fonction du nombre de lignes souhaitées :

```
SqlConnection connection = new SqlConnection(connectionString);
SqlCommand cmd = connection.CreateCommand();
cmd.CommandText = "SELECT dogs.Id, Name, CollarColor, NbrOfLegs, masters.FirstName, masters.LastName"
    + "FROM dogs INNER JOIN masters ON dogs.MasterId = masters.Id;";

try
{
    connection.Open();

    if (connection.State == ConnectionState.Open)
    {
        SqlDataReader reader = cmd.ExecuteReader();
        cmd.Dispose();
        while (reader.Read())
        {
            Console.WriteLine($"{reader.GetInt32(0)}. Nom : {reader.GetString(1)}, Couleur du collier : {reader.GetString(2)}, "
                + "Nombre de pattes : {reader.GetInt32(3)}, Maître : {reader.GetString(4)} {reader.GetString(5)}");
        }
        reader.Close();
    }
```

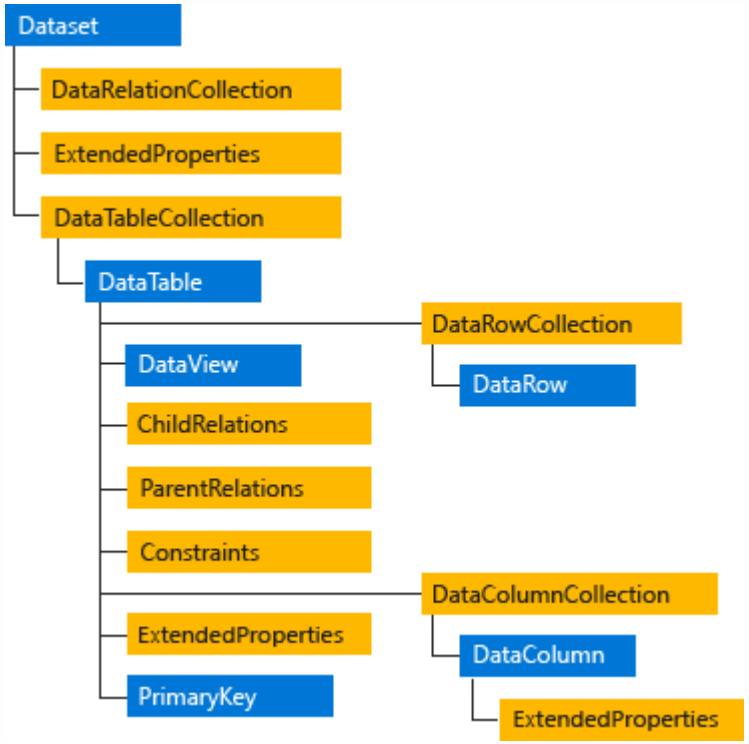
Attention, il est nécessaire de **fermer le DataReader** sous peine d'avoir des problèmes de **leak**.

Les Datasets

Un **Dataset** est en réalité une classe du C# servant à représenter une Base de données.

Il est en effet constitué de multiples **DataTables**, elles mêmes constituées de **DataRows** qui représentent les multiples lignes des données. Il est également possible d'accéder à des **DataColumns** et à des **DataView** si besoin.

L'utilisation de Datasets permet de travailler de façon déconnectée de la Base de données dans le but d'alléger la charge de cette dernière. Pour ce faire, il faut Remplir le Dataset au lancement de l'application et modifier la source des données à la fermeture de l'application.



Pour ce faire, nous allons avoir besoin de un ou de plusieurs **SqlDataAdapter** qui serviront à établir la jonction entre la source et notre programme en se basant sur les tables que l'on a déclaré au préalable.

```
_dogDataset = new DataSet("dogs");
_dogDataset.Tables.Add(new DataTable("dogs"));
_dogDataset.Tables.Add(new DataTable("masters"));
```

Les SqlDataAdapter

Le SqlDataAdapter est une classe servant à faire la jointure entre la source de données et les Datasets. Elle doit pour cela avoir accès à plusieurs requêtes alimentées par des commandes SQL sous la forme de chaine de catactère, et des paramètres demandés après en avoir spécifié le typage.

```
SqlCommand cmd = _sqlConnection.CreateCommand();
cmd.CommandText = "SELECT Id, Name, CollarColor, NbrOfLegs, MasterId FROM dogs;";
_dogAdapter.SelectCommand = cmd;
_dogAdapter.Fill(_dogDataset.Tables["dogs"]);
_dogAdapter.TableMappings.Add("dogs", "dogs");
```

La première commande est donc celle permettant d'alimenter le Dataset via un **SELECT**. Il faut ensuite se servir de la méthode ***Fill()*** qui prendra pour paramètre la DataTable que l'on souhaite remplir.

```
DataColumn masterId = _dogDataset.Tables["dogs"].Columns["MasterId"];
DataColumn idMaster = _dogDataset.Tables["masters"].Columns["Id"];
DataRelation masterId_IdMaster = new DataRelation("MasterId_IdMaster", idMaster, masterId);
_dogDataset.Relations.Add(masterId_IdMaster);
```

Il est possible par la suite de réaliser des relations concernant les différentes tables de notre Dataset, via l'utilisation des **DataColumn** et des **DataRelation**, puis de leur ajout à la collection de relations du **Dataset**.

Les SqlDataAdapter

Une fois les manipulations de données effectuées dans l'application, il faudra modifier la source de données pour avoir une réelle persistance de ces dernières. Pour ce faire, il faudra alimenter les trois requêtes **INSERT**, **DELETE** et **UPDATE** du SqlDataAdapter dans le but de lui permettre d'utiliser la méthode Update qui lui est propre.

Cette méthode va se charger de son côté de modifier les valeurs qui on réellement été modifiées et qui ont levé des évènements au cours de l'éxcecution du programme. Les valeurs ainsi modifiées vont être stockées dans une liste des changements qu'il est également possible d'exporter au besoin via l'utilisation d'une méthode dédiée du Dataset (***GetChanges()***) dans le but potentiel d'exporter ensuite ces modifications sous la forme d'un XML par exemple.

```
SqlCommand insertDog = new SqlCommand("INSERT INTO dogs (Name, CollarColor, NbrOfLegs, MasterId) VALUE
insertDog.Parameters.Add("@name", SqlDbType.NVarChar, 50, "Name");
insertDog.Parameters.Add("@collarColor", SqlDbType.NVarChar, 50, "CollarColor");
insertDog.Parameters.Add("@nbrOfLegs", SqlDbType.Int, 11, "NbrOfLegs");
insertDog.Parameters.Add("@masterId", SqlDbType.Int, 11, "MasterId");
```

```
SqlCommand deleteDog = new SqlCommand("DELETE FROM dogs WHERE Id = @id;", _sqlConnection);
deleteDog.Parameters.Add("@id", SqlDbType.Int, 11, "Id");

_dogAdapter.InsertCommand = insertDog;
_dogAdapter.UpdateCommand = updateDog;
_dogAdapter.DeleteCommand = deleteDog;

_dogAdapter.Update(_dogDataset, "dogs");
```

Les DataRow

Les **Datarow** sont une classe d'ADO.NET qui permet l'accès aux données sous la forme de champs. Pour accéder à un champ, il faut ainsi faire appel à une méthode générique prenant comme paramètre le nom de la colonne que l'on souhaite.

Pour parcourir les lignes d'une DataTable, il convient d'utiliser en règle générale Linq et la conversion de cette dernière sous la forme d'un Enumerable que l'on peut ainsi placer dans une boucle de type foreach.

Une fois cela fait, il est possible soit de simplement afficher les valeurs, soit de les stocker dans des classes via l'utilisation des constructeurs ou de la notation entre accolades et des propriétés settables.

```
foreach(var row in _dogDataset.Tables["dogs"].AsEnumerable())
{
    Console.WriteLine($"{row.Field<int>("Id")}. Nom : {row.Field<string>("Name")}, Couleur du collier : {row.Field<string>("CollarColor")},
}
```

```
Dog newDog = new Dog()
{
    Id = row.Field<int>("Id"),
    Name = row.Field<string>("Name"),
    CollarColor = row.Field<string>("CollarColor"),
    NbrOfLegs = row.Field<int>("NbrOfLegs"),
    MasterId = row.Field<int>("MasterId")
};
```

Entity Framework Core

Entity Framework Core est ce qu'on appelle un ORM (Object Relational Mapping) : il va se charger pour nous de transcrire les changements au niveau de notre code en requête SQL pour mettre à jour la Base de données.

Pour utiliser EF Core, il faut installer plusieurs packages Nuget, qui sont principalement regroupé en trois grosses séries dedits packages :

- **Microsoft.EntityFrameworkCore.Tools** pour avoir accès aux lignes de commandes dans la console de gestionnaire de package
- **Microsoft.EntityFrameworkCore.Design** pour permettre le build et la conception des migrations basées sur nos modèles
- **Microsoft.EntityFrameworkCore.SqlServer** pour utiliser EF Core en relation avec une Base de données SQL Server

Puis, il nous faudra réaliser une injection de dépendance basée sur une classe que l'on nommera par convention **ApplicationDbContext,** et qui héritera de la classe **DbContext** afin d'en posséder les méthodes.

```
public class ApplicationDbContext : DbContext
{

    public ApplicationDbContext(DbContextOptions<ApplicationDbContext> options)
        : base(options)
    {
    }
```

AddDbContext<>()

Pour utiliser EF Core, il faudra également injecter ce fameux ApplicationDbContext au niveau d'une application de type ASP.NET

Contrairement aux injections standards, EF Core nous apporte une extension de méthode pour nos services qui se nomme AddDbContext<T> où T est la classe nous servant de contexte de Base de données. Nous pouvons ensuite le paramétrer comme nous le faisons dans l'exemple ci-dessous dans le but de spécifier l'utilisation de SQL Server et d'une chaine de connexion obtenue depuis le fichier **appsettings.json** ou **secrets.json**

```
builder.Services.AddDbContext<ApplicationDbContext>(options =>
    options.UseSqlServer(builder.Configuration.GetConnectionString("Default")));
```

De son côté, l'**ApplicationDbContext** ne contiendra généralement que des propriétés publiques de type **DbSet<T>** où T est la classe que l'on souhaite mapper, comme par exemple ici nos **chiens**, nos **maîtres** et nos **adresses**.

```
6 references
public DbSet<Dog> Dogs { get; set; }
6 references
public DbSet<Master> Masters { get; set; }
6 references
public DbSet<Adress> Adresses { get; set; }
```

Le nom que l'on donne à ces DbSet sera utilisé par EF Core lors de la création d'une migration pour peupler la Base de données de ces modèles.

La Migration

Une fois l'ApplicationDbContext configuré et nos modèles créés, il faut réaliser ce qu'on appelle une migration dans le but de faire se retranscrire notre code sous la forme d'une base de données. Pour cela, rien de plus simple, il suffit d'ouvrir la console de gestionnaire de packages et d'entrer la commande **Add-Migration <nomDeMigration>.**

```
Package Manager Console Host Version 6.1.0.106

Type 'get-help NuGet' to see all available NuGet commands.

PM> Add-Migration Blabla_my_Migration
```

Le nom de la migration sera retranscrit sous la forme d'un fichier stocké dans un dossier Migrations qui se trouvera à la racine de votre projet et qui contiendra toutes les migrations que vous pouvez avoir eu envie de réalisé.
De plus, par convention, la première migration se nommera **Initial.**

Dans le cas d'une erreur lors de la modification du script de migration, il suffit d'utiliser la commande Remove-Migration pour annuler la migration.

Une fois la migration personnalisée et validée par vos soins, il faut modifier la base de donnée. Pour cela, on se sert de la commande **Update-Database** (à savoir qu'il est possible de passer à une migration particulière en ajoutant la **référence** de cette dernière en paramètre de Update-Database => **Update-Database <nomDeMigration>**).

```
PM> Update-Database 20220315172509_Blabla_my_Migration
```

Manipuler les données

Une fois la migration faite, il est possible de passer à la construction de notre application. Pour modifier les données, il suffira de manipuler les **DbSets** comme on le ferait avec des listes tout en n'oubliant pas de faire appel à la méthode ***SaveChanges()*** sur votre **ApplicationDbContext** lorsque vous souhaiterez modifier les valeurs en Base de données.

```
2 references
public Dog Add(Dog entity)
{
    _context.Dogs.Add(entity);

    _context.SaveChanges();
```

En cas de nécessité d'agregation de type **One-to-Many** ou **Many-to-Many**, il vous faudra modifier vos modèles pour prendre en compte ces possibilités, comme ci-dessous dans le cadre d'une relation de type One-to-Many :

```
8 references
public int MasterId { get; set; }

[ForeignKey("MasterId")]
5 references
public virtual Master? Master { get; set; }
```

Le mot-clé **virtual** sert à EF Core lorsqu'il a besoin de surcharger l'accès à cette propriété (qui s'appelle une propriété de navigation). L'ajout de l'annotation **ForeignKey** n'est pas obligatoire ici, car EF Core sait repérer les noms de propriétés en liens avec les clés de votre modèle, comme par exemple Id, ModelId, ClassId, etc…

Les proriétés de navigation

Les **propriétés de navigation** sont extrèmement utiles lorsque l'on cherche à remplir les champs d'un modèle, comme ici lorsqu'on chercher à alimenter la valeur de **Master** dans le modèle **Dog**.

```
return _context.Dogs
    .Include(x => x.Master).ThenInclude(x => x.Adress)
    .FirstOrDefault(x => x == entity);
```

Via l'utilisation des méthodes ***Include()*** puis ***ThenInclude()***, il est possible d'alimenter notre modèle Dog des valeurs du Maître, qui sera lui-même alimenté de son adresse via l'utilisation de multiples **INNER JOIN**. Dans le cas où l'on souhaite voir la magie derrière le rideau, sachez qu'il est possible d'afficher les **requêtes SQL** qu'EF Core génère pour vous via le paramétrage de **ApplicationDbContext** :

```
builder.Services.AddDbContext<ApplicationDbContext>(options =>
    options.UseSqlServer(builder.Configuration.GetConnectionString("Default"))
    .LogTo(Console.WriteLine, LogLevel.Information));
```

```
info: Microsoft.EntityFrameworkCore.Database.Command[20101]
      Executed DbCommand (32ms) [Parameters=[], CommandType='Text', CommandTimeout='30']
      SELECT [d].[Id], [d].[Age], [d].[CollarColor], [d].[MasterId], [d].[Name], [m].[Id], [m].[AdressId], [m].[Email],
[m].[Firstname], [m].[Lastname], [m].[Phone], [a].[Id], [a].[CityName], [a].[PostalCode], [a].[StreetName], [a].[StreetN
umber]
      FROM [Dogs] AS [d]
      INNER JOIN [Masters] AS [m] ON [d].[MasterId] = [m].[Id]
      INNER JOIN [Adresses] AS [a] ON [m].[AdressId] = [a].[Id]
info: 15/03/2022 21:27:49.522 RelationalEventId.CommandExecuted[20101] (Microsoft.EntityFrameworkCore.Database.Command)
      Executed DbCommand (32ms) [Parameters=[], CommandType='Text', CommandTimeout='30']
      SELECT [d].[Id], [d].[Age], [d].[CollarColor], [d].[MasterId], [d].[Name], [m].[Id], [m].[AdressId], [m].[Email],
[m].[Firstname], [m].[Lastname], [m].[Phone], [a].[Id], [a].[CityName], [a].[PostalCode], [a].[StreetName], [a].[StreetN
umber]
      FROM [Dogs] AS [d]
      INNER JOIN [Masters] AS [m] ON [d].[MasterId] = [m].[Id]
      INNER JOIN [Adresses] AS [a] ON [m].[AdressId] = [a].[Id]
```