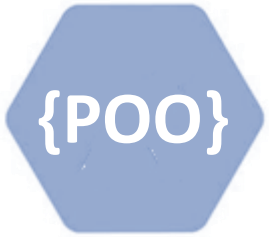


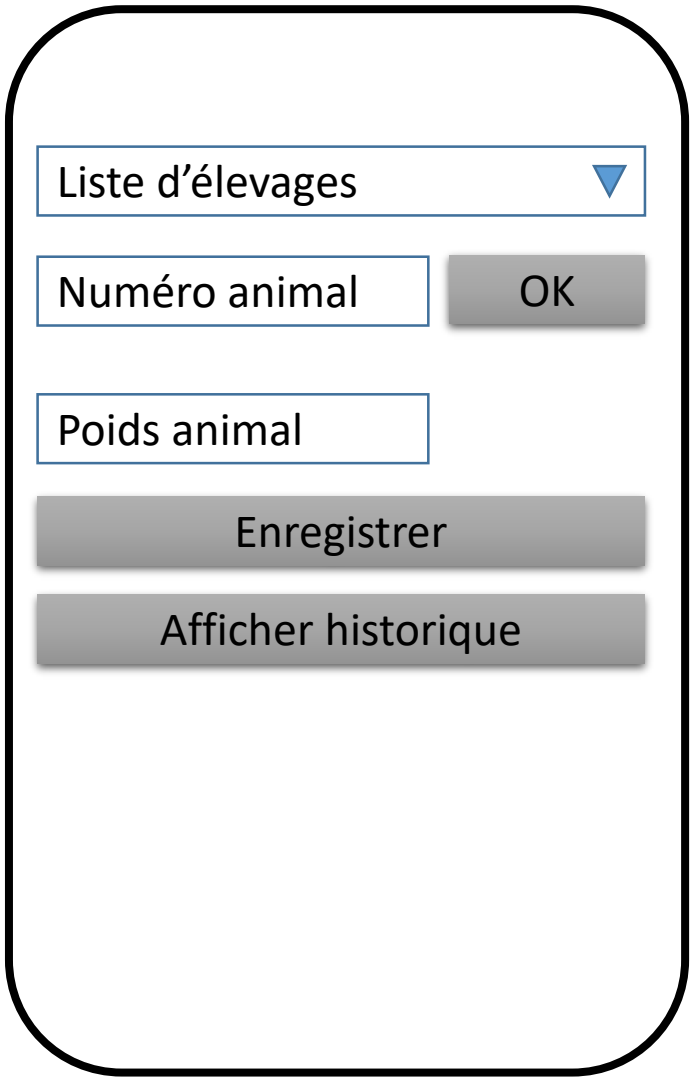
Socle commun sur la programmation orientée objet

- **Objectifs de la formation** :
  - Donner (ou rappeler) les notions de base de la programmation orientée objet
  - Faciliter l'apprentissage de nouveaux langages ou nouvelles technologies
  - Partager les mêmes conventions et les mêmes façons de programmer
  - Faciliter le partage de code et l'entraide au sein de la communauté

- **Méthode** :
  - A partir d'un exemple en langage C# et Framework Xamarin
  - Pour :
    - Concrétiser les notions
    - Avoir une première approche de Xamarin

Programmation orientée objet avec un projet en Xamarin

En partant d'un exemple de programme à réaliser

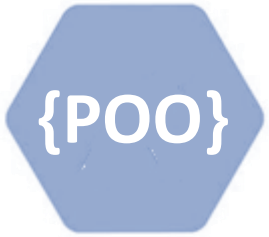


Objectif du programme :

Enregistrer la pesée d'un animal

Etapes :

1/ Sélectionner un élevage
2/ Saisir un numéro animal
3/ Valider la saisie (= vérifier qu'il existe dans l'élevage sélectionné)
4/ Saisir le poids
5/ Enregistrer (simuler l'enregistrement en affichant les infos saisies)
6/ Afficher l'historique d'un animal (ses pesées et autres mesures)



Programmation orientée objet avec un projet en Xamarin

Rappel des concepts de la programmation orientée objet

- La **Classe** : modèle de définition pour des objets ayant une même structure (**attributs**) et même comportement (**méthodes**)
- **L'objet** : représentation dynamique d'une classe (**instanciation**)

  Exemple : Animal a = new Animal(); // a est un objet qui instancie la classe Animal
- **L'encapsulation** : regroupement des données dans une classe en empêchant l'accès aux données par un autre moyen que les services proposées
- **L'abstraction** : masquer le détail et n'exposer que le nécessaire à l'utilisateur de la classe
- **L'héritage** : Permet de créer une classe à partir d'une autre en récupérant la même structure et les mêmes comportements

  Exemple : public class Bovin : Animal // La classe Bovin hérite de la classe Animal
- Le **polymorphisme** : Possibilité pour une méthode de prendre plusieurs formes ou avoir un comportement spécifique

  Exemple :

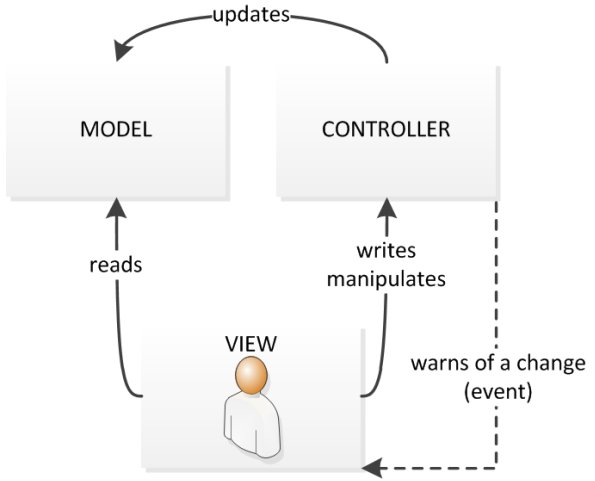
  Animal a = new Animal(); a.PeseAnimal(); a.PeseAnimal("2021/08/13"); //Soit date par défaut, soit date spécifiée

  Bovin b = new Bovin(); b.PeseAnimal(); //Soit comportement hérité, soit comportement spécifique si surcharge de la méthode

Programmation orientée objet avec un projet en Xamarin

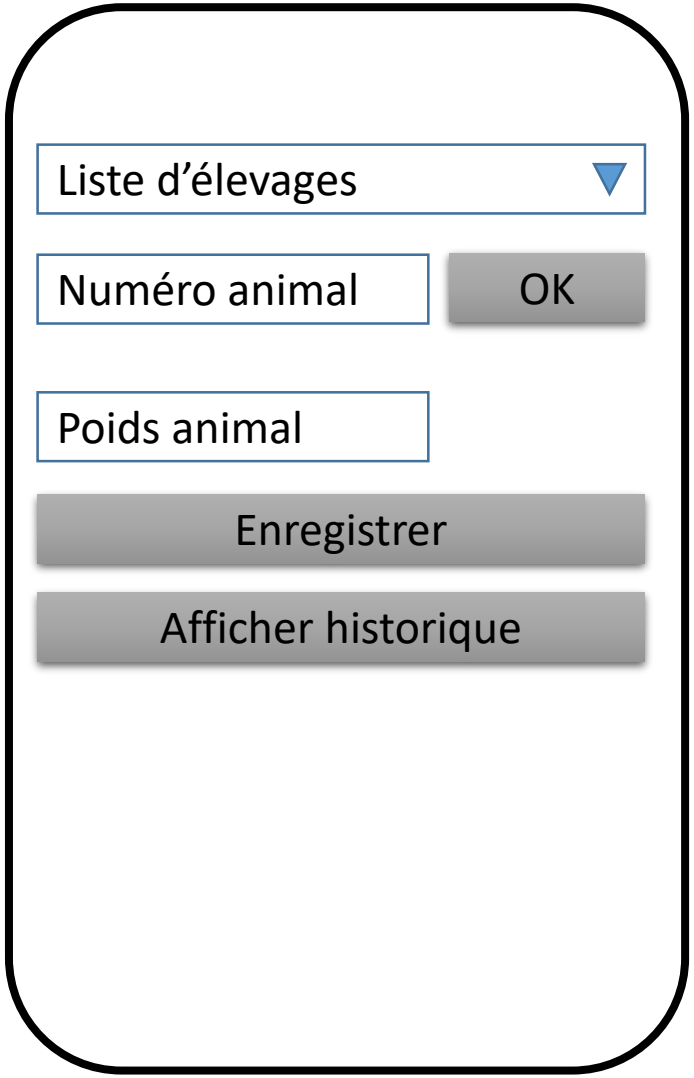
Modèle de programmation par couche

- Chaque couche a des responsabilités différentes
- Exemple : MVC, MVVM
- Les classes d'une couche ne doivent traiter que ce qui correspond à leurs rôles
- Par exemple
  - Dans une classe modèle, on ne doit pas trouver d'accès à la vue
  - Dans une vue, on ne doit pas trouver d'accès à la base de données

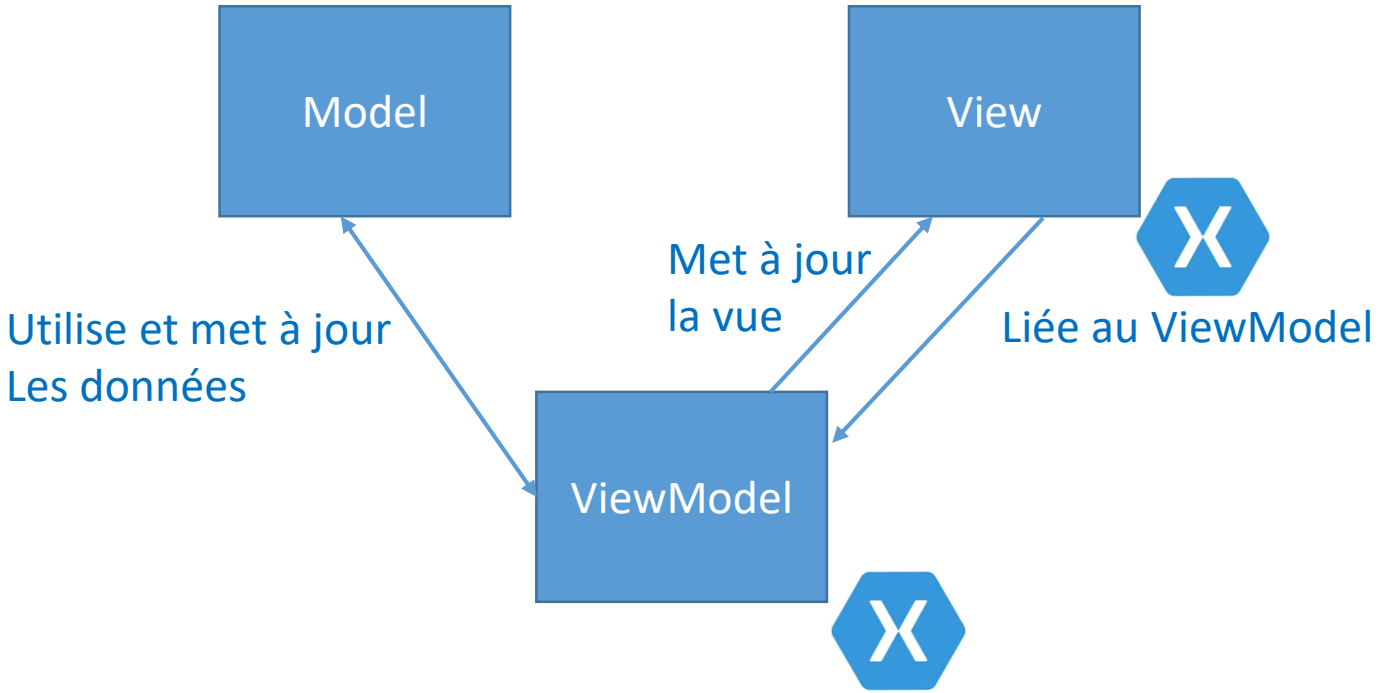


Programmation orientée objet avec un projet en Xamarin

La programmation par couche avec Xamarin

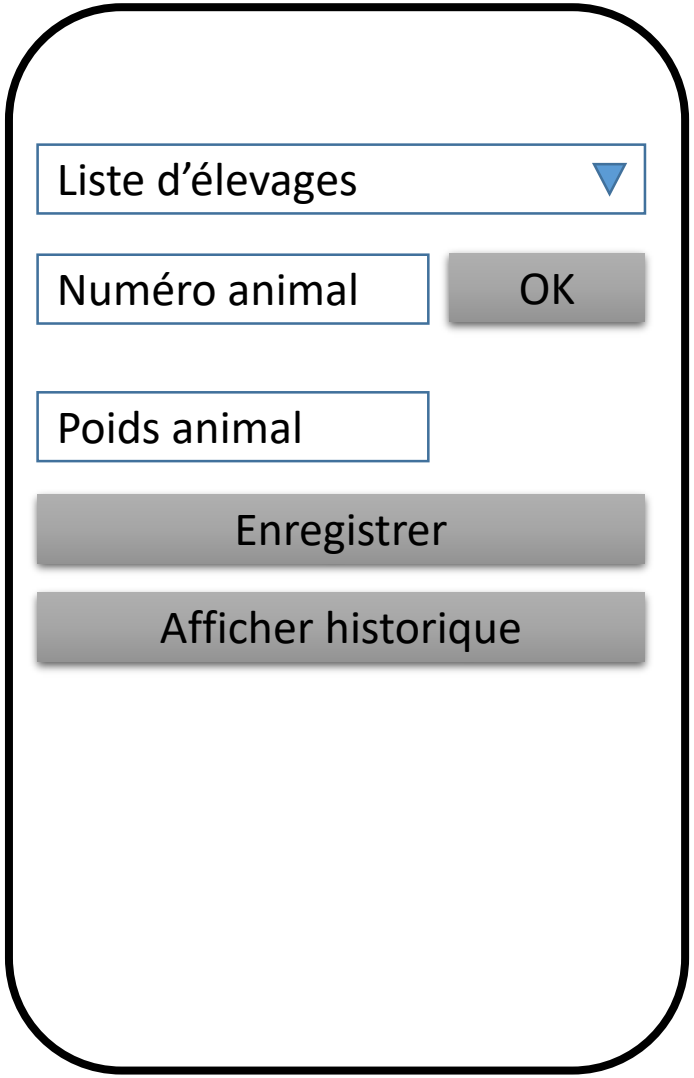


Programmer avec Xamarin c'est utiliser le pattern MVVM

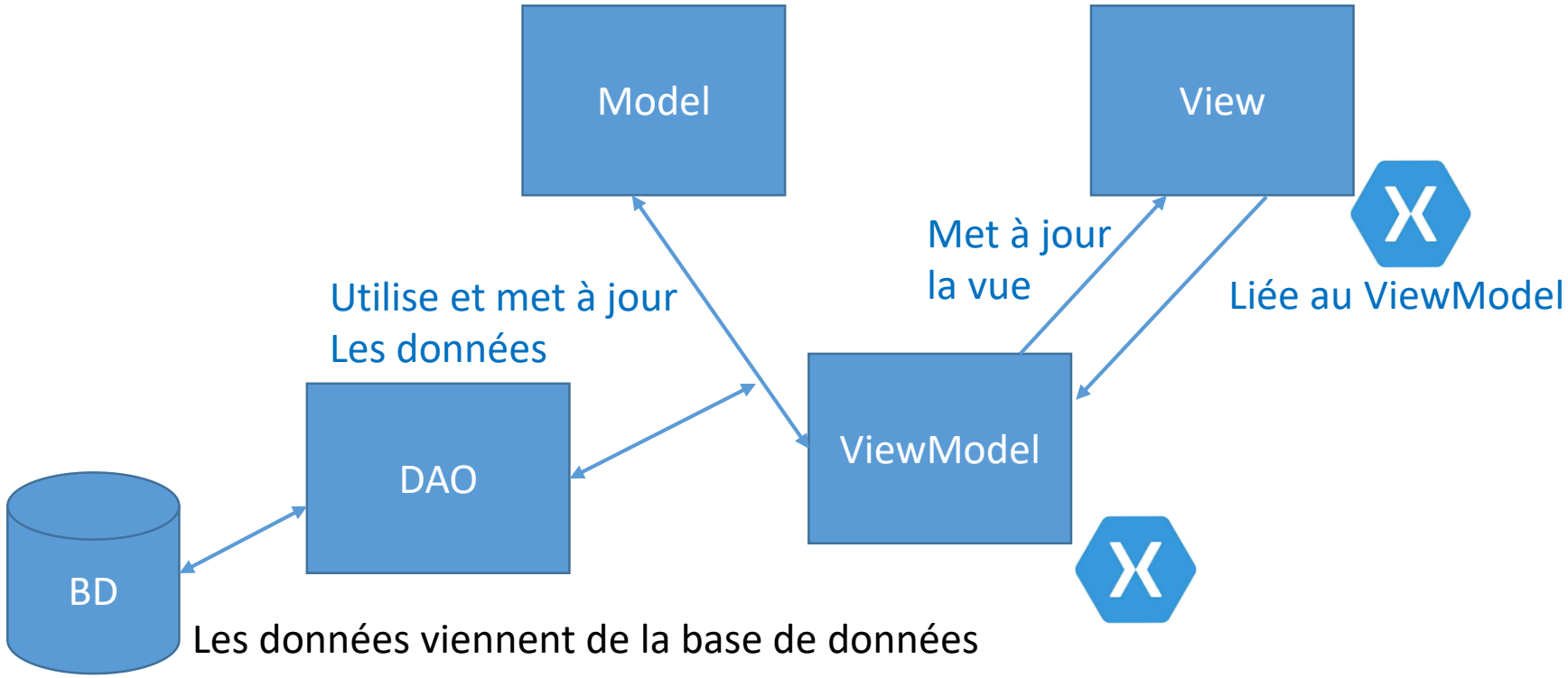


Programmation orientée objet avec un projet en Xamarin

La programmation par couche avec Xamarin



Pour l'accès aux données, ajout du pattern DAO



Programmation orientée objet avec un projet en Xamarin

Modèle de données

Model

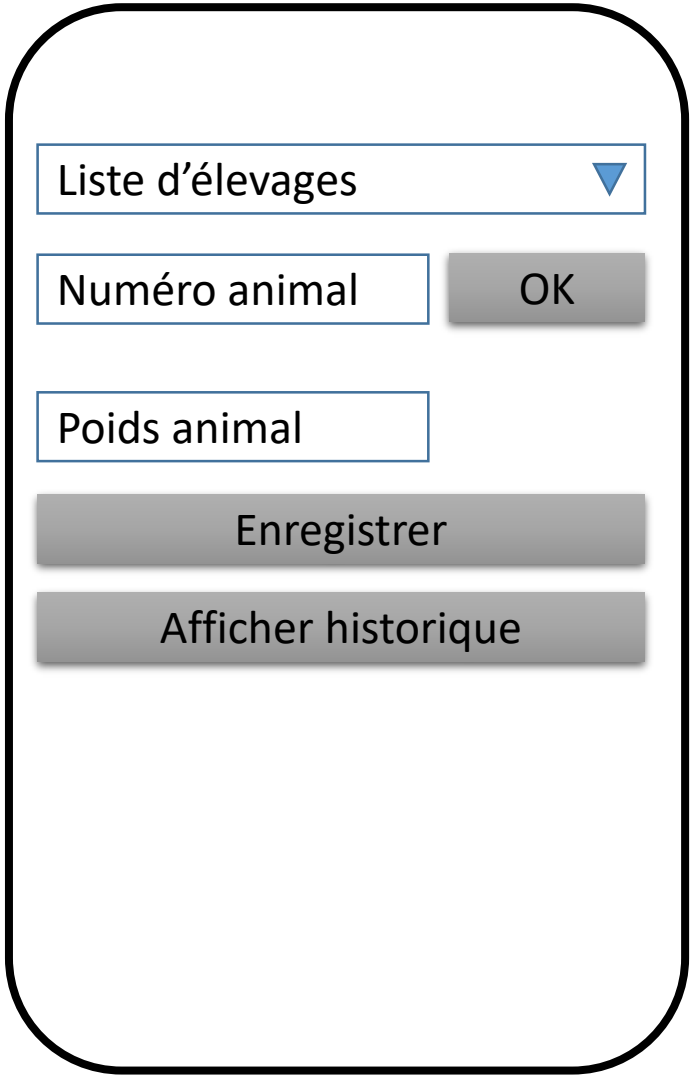
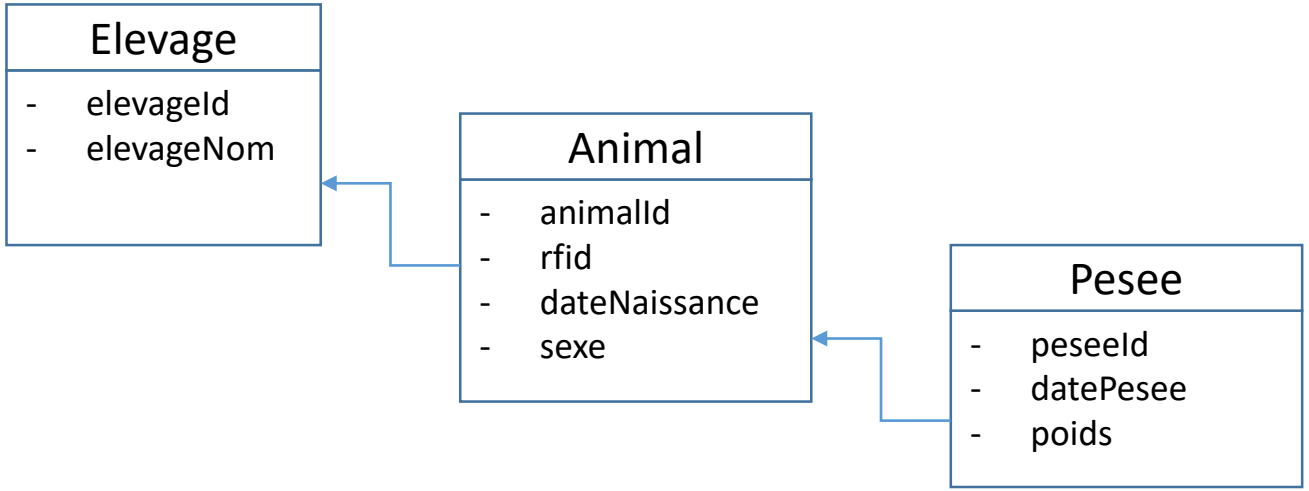
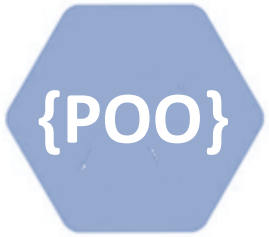


Diagramme de classes :



Donc 3 classes à écrire dans le dossier Model



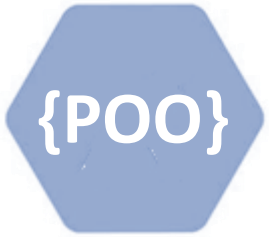
Programmation orientée objet avec un projet en Xamarin

Création de la classe Elevage

- Petits rappels
  - Une classe est constituée de données qu'on appelle des attributs
  - De procédures et/ou de fonctions qu'on appelle des méthodes
  - Toute classe hérite de la classe **object**
    - Et donc des 3 méthodes *ToString()*, *Equals()* et *GetHashCode()*
- Quelques conventions à respecter
  - Un attribut doit être privé (Principe « objet » de l'encapsulation)
    - Il va s'écrire en minuscule (éventuellement avec _ devant)
  - L'accès aux attributs va se faire par des méthodes publiques qu'on appelle des accesseurs
    - Le principe c'est que chaque classe contrôle l'accès et la mise à jour de ses attributs
    - En java, c'est les méthodes getters et setters
    - En C#, c'est les propriétés
      - Elles vont s'écrire avec une Majuscule en première lettre
- Convention de nommage (conseil)
  - Utilisation du CamelCase

    NomDeMaClasse, nomDeMonAttribut, NomDeMaPropriete, NomDeMaMethode, nomDeMaVariable

Raccourci VS : taper uniquement les majuscules d'un nom et VS complètera



Programmation orientée objet avec un projet en Xamarin

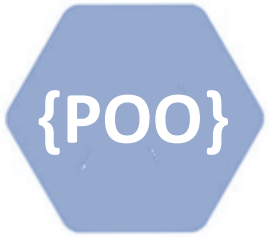
Création de la classe Elevage

- Quelles sont les bonnes façons d'écrire la classe Elevage ?

```
public class Elevage
{
    public int elevageId;
    public String elevageNom;
}
```

```
public class Elevage
{
    private int elevageId;
    private String elevageNom;
}
```

```
public class Elevage
{
    private int elevageId;
    private String elevageNom;

    public int getElevageId()
    {
        return this.elevageId;
    }
    public void setElevageId(int elevageId)
    {
        this.elevageId = elevageId;
    }

    public String getElevageNom()
    {
        return this.elevageNom;
    }
    public void setElevageNom(String elevageNom)
    {
        this.elevageNom = elevageNom;
    }

}
```



Programmation orientée objet avec un projet en Xamarin

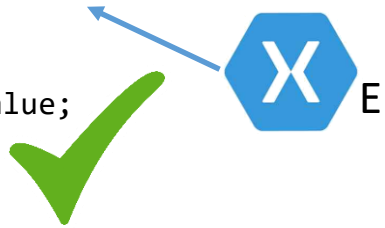
Création de la classe Elevage

- Quelles sont les bonnes façons d'écrire la classe Elevage ?

```
public class Elevage
{
    private int elevageId;
    private String elevageNom;
    public int ElevageId
    {
        get
        {
            return this.elevageId;
        }
        set
        {
            this.elevageId = value;
        }
    }
    public String ElevageNom
    {
        get
        {
            return this.elevageNom;
        }
        set
        {
            this.elevageNom = value;
        }
    }
}
```

```
public class Elevage
{
    private int elevageId;
    private String elevageNom;

    public int ElevageId { get => elevageId; set => elevageId = value; }
    public string ElevageNom { get => elevageNom; set => elevageNom = value; }

}
```

```
public class Elevage
{
    public int ElevageId { get; set; }
    public String ElevageNom { get; set; }
}
```



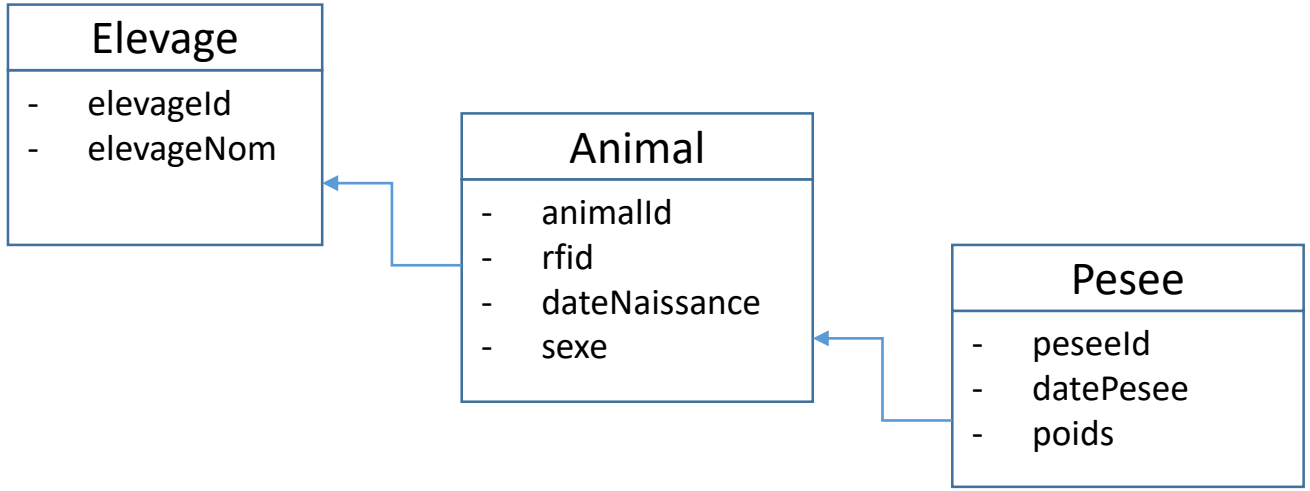
En Xamarin, on verra que l'écriture complète peut être nécessaire

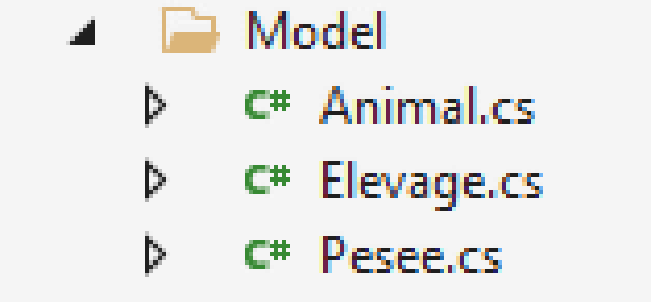
Raccourci VS : propfull - Tab - Tab

Programmation orientée objet avec un projet en Xamarin

TP : Création des 3 classes du modèle

- Créer le dossier Model
- Créer la classe Elevage
- Créer la classe Animal
- Créer la classe Pesee

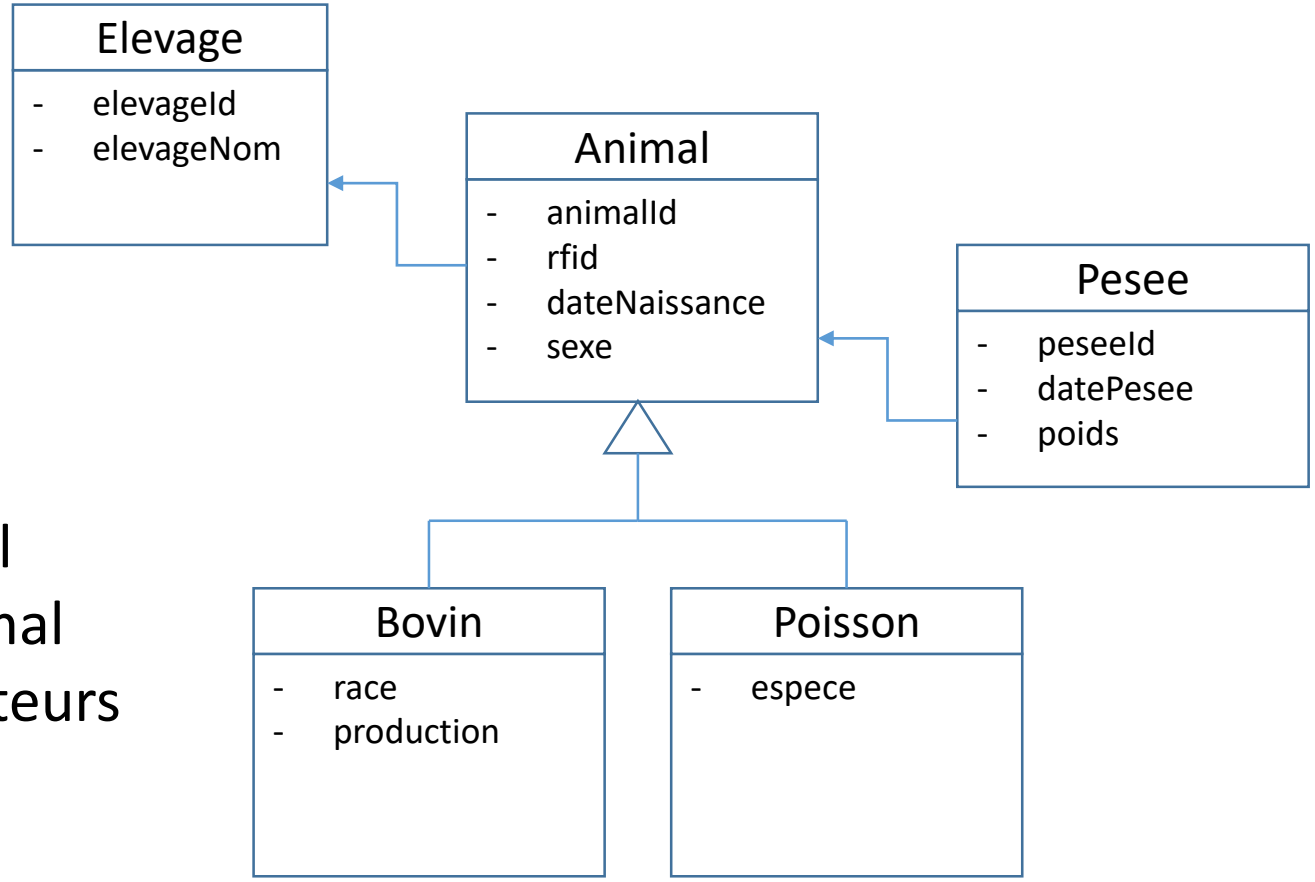




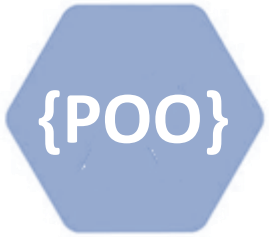
{POO}

Programmation orientée objet avec un projet en Xamarin

TP : Ajout de 2 classes filles de Animal



- Créer la classe Bovin qui hérite de Animal
- Créer la classe Poisson qui hérite de Animal
- Utiliser le mot clé `base` pour les constructeurs



Programmation orientée objet avec un projet en Xamarin

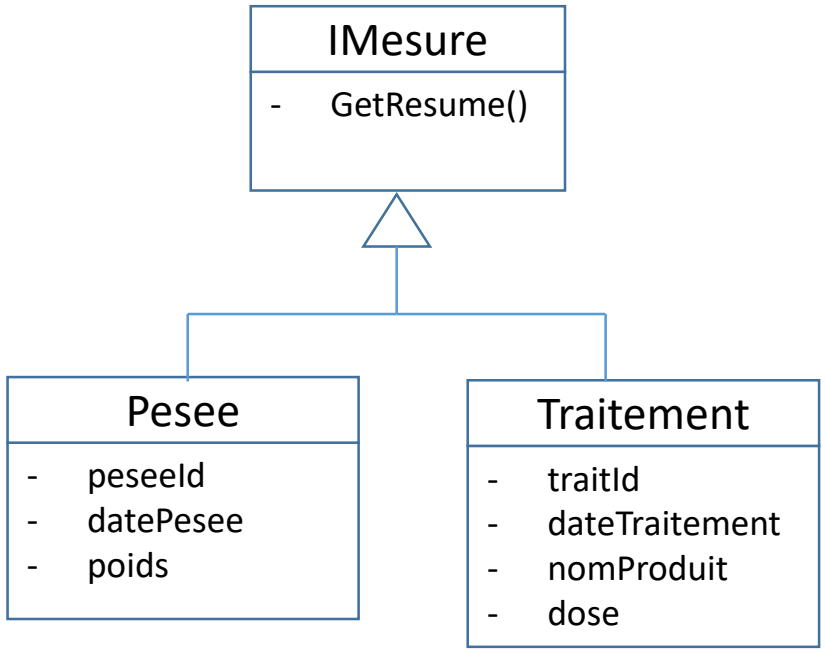
Création d'une interface

- Qu'est-ce qu'une interface ?
  - Sorte de classes abstraites sans aucune méthode implémentée
  - Intérêt
    - Etablie un contrat avec la classe qui l'implémente
    - En C#, une classe ne peut pas hériter de plusieurs classes
      par contre, une classe peut implémenter plusieurs interfaces
    - Une interface peut étendre plusieurs interfaces
  - Particularités
    - Une interface ne possède pas d'attribut
    - Les interfaces ne sont pas instanciables (comme les classes abstraites)
  - Exemple
    - La classe Bovin pourrait implémenter les interfaces IMammifere, IPature, ISerializable, IComparable, …

Convention de nommage : INomInterface

Programmation orientée objet avec un projet en Xamarin

TP : Création d'une interface

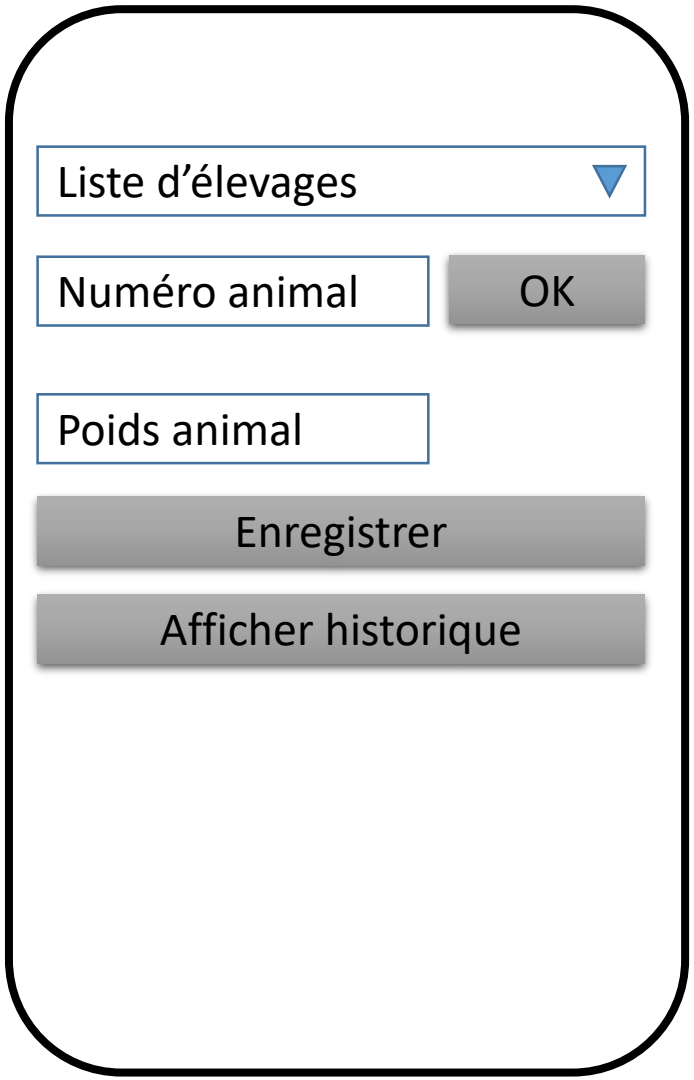


- Créer l'interface IMesure
- Créer la classe Traitement
- Implémenter IMesure pour les classes Pesee et Traitement

Programmation orientée objet avec un projet en Xamarin

Accès aux données

DAO



Fonctions dont on a besoin :

- Lister tous les élevages de la base de données
- Lister tous les animaux d'un élevage
- Enregistrer la pesée
- Afficher l'historique pour un animal
- => 4 méthodes à écrire :
  - `List<Elevage> GetElevages()`
  - `List<Animal> GetAnimauxByElevage(Elevage el)`
  - `List<String> GetHistoriqueByAnimal(Animal an)`
  - `int Save(Pesee pe)`

- Comme ces 3 méthodes concernent 3 objets différents, il est recommandé de **créer 3 classes dans le dossier DAO** :
  - `ElevageDAO, AnimalDAO et PeseeDAO`

Programmation orientée objet avec un projet en Xamarin

TP : Création des 3 classes DAO et leurs méthodes

- Créer le dossier DAO
- Créer la classe `FictifElevageDAO`
  et sa méthode `List<Elevage> GetElevages()`
  (utilisation du constructeur de la classe Elevage)
- Créer la classe `FictifAnimalDAO`
  et sa méthode `List<Animal> GetAnimauxByElevage(Elevage el)`
  (utilisation du constructeur des classes Bovin et Poisson et aussi ???)
- Créer la classe `FictifPeseeDAO`
  et sa méthode `int Save(Pesee pe)`
  (retourne 1 si l'animal n'est pas null, -1 sinon)

Pour ce TP, on ne va créer que des méthodes fictives d'accès aux données.
Dans la vraie vie, ces classes récupèrent les données en se connectant à la BD ou via des WS

Programmation orientée objet avec un projet en Xamarin

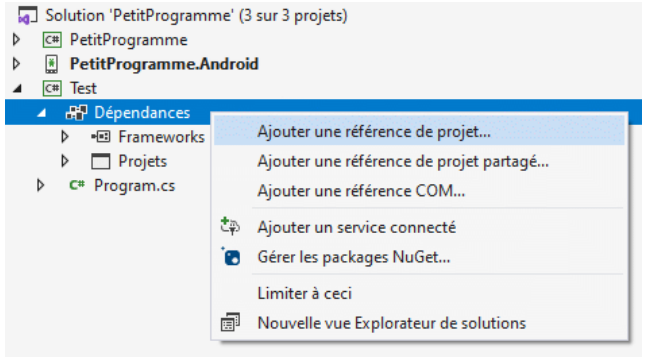
TP : Création des 3 classes DAO et leurs méthodes

- Dans la classe `FictifAnimalDAO`,
  créer la méthode `List<String> GetHistoriqueByAnimal(Animal an)`

  Pour cette méthode, on va considérer que la BD nous retourne une liste de mesures : `List<IMesure>` avec un mélange de Pesées et de Traitements

Pour tester :

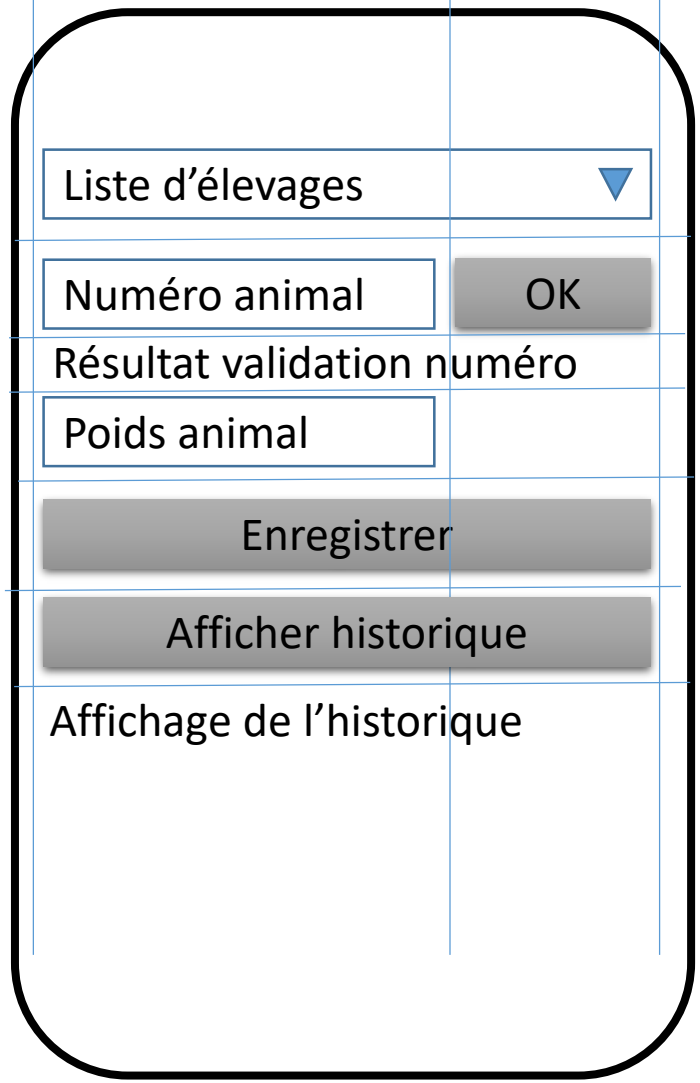
1. Ajouter un nouveau projet à la solution de type « Application Console »
2. Ajouter à ce projet une référence au projet principal
3. Ecrire le code test dans la méthode Main()
4. Définir ce projet comme « projet de démarrage »



Programmation orientée objet avec un projet en Xamarin

Construction de l'IHM

View



Composition de l'écran :

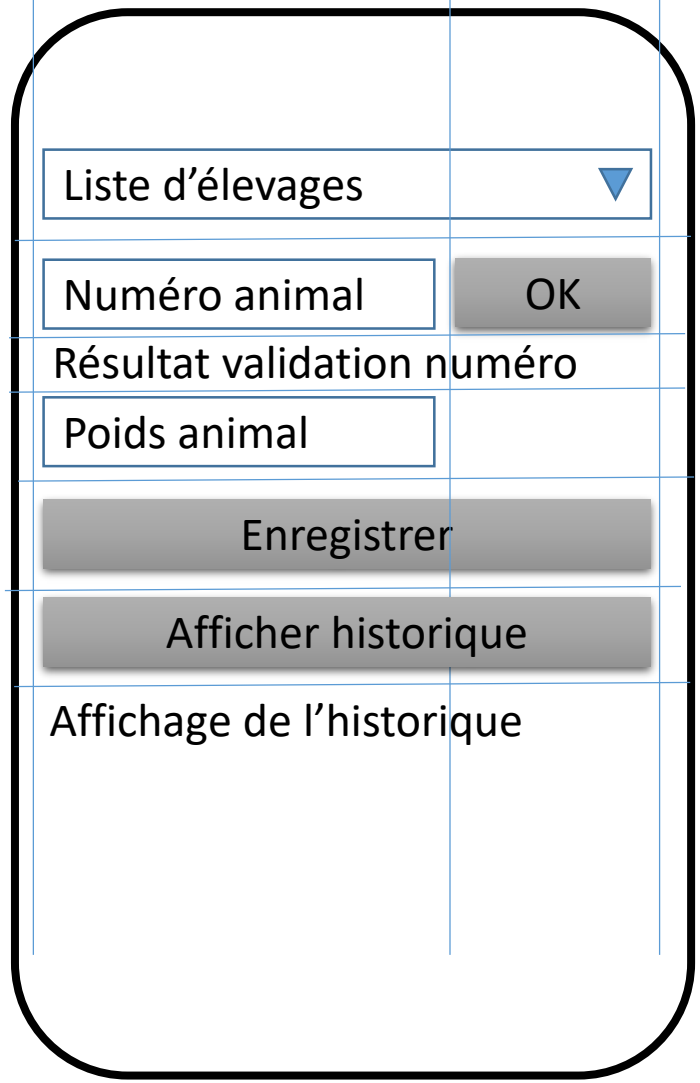
- Une grille (2 colonnes, 6 lignes) : `<Grid>`
- Une liste déroulante : `<Picker>`
- Deux champs de saisie : `<Entry>`
- Trois boutons : `<Button>`
- Deux zones de texte d'affichage : `<Label>`

Donc 1 vue à écrire dans le dossier View : `PeseeAnimalView`

Programmation orientée objet avec un projet en Xamarin

Construction de l'IHM

View



La grille :

```
<Grid ColumnDefinitions="75*,25*"
RowDefinitions="auto,auto,auto,auto,auto,auto,auto">
```

La liste déroulante :

```
<Picker Grid.Row="0" Grid.ColumnSpan="2" Title="Liste des
élevages"/>
```

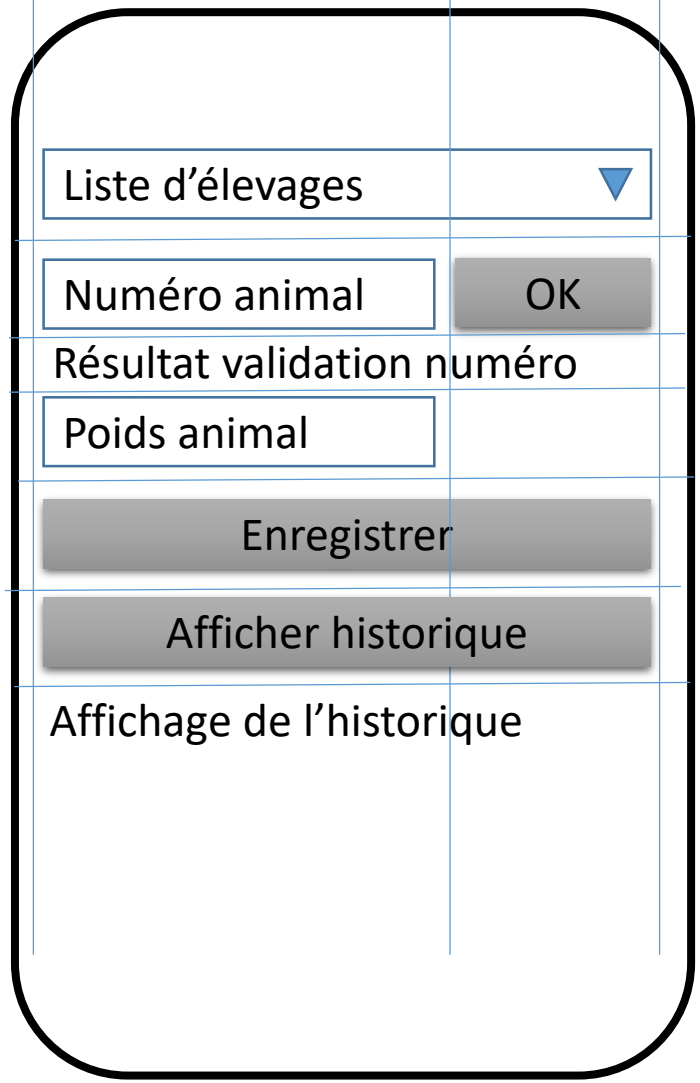
Les 2 champs de saisie :

```
<Entry Grid.Row="1"  Grid.Column="0" Placeholder="Numéro
animal" Keyboard="Numeric"/>

<Entry Grid.Row="3" Grid.Column="0" Placeholder="Poids"
Keyboard="Numeric"/>
```

Programmation orientée objet avec un projet en Xamarin

Construction de l'IHM

View



Les 3 boutons :

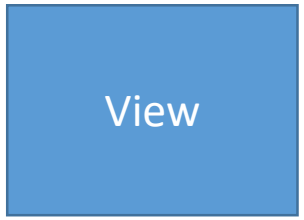
```
<Button Grid.Row="1" Grid.Column="1" Text="OK"/>

<Button Grid.Row="4" Grid.ColumnSpan="2" Text="Enregistrer"/>

<Button Grid.Row="5" Grid.ColumnSpan="2" Text="Afficher" />
```

Les 2 zones de texte :

```
<Label Grid.Row="2" Grid.ColumnSpan="2" />

<Label Grid.Row="6" Grid.ColumnSpan="2" />
```

Programmation orientée objet avec un projet en Xamarin

Construction de l'IHM



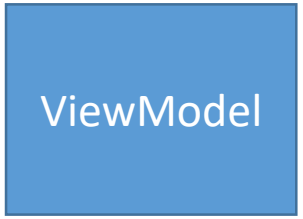
Pour que la vue soit appelée au démarrage de l'application :

Dans le constructeur de la classe App, ajouter l'appel de la vue :

```
public App()
{
    InitializeComponent();

    MainPage = new PeseeAnimalView();
}
```

Programmation orientée objet avec un projet en Xamarin

Interagir avec la vue



Afin de mettre en place le binding dans le projet :

Créer la classe `BaseViewModel` dans le dossier ViewModel

```
public class BaseViewModel : INotifyPropertyChanged
{
    public event PropertyChangedEventHandler PropertyChanged;
    protected void OnPropertyChanged([CallerMemberName] string propertyName = null)
    {
        PropertyChanged?.Invoke(this, new PropertyChangedEventArgs(propertyName));
    }

}
```

Cette classe sera héritée par toutes les autres classes ViewModel afin de bénéficier de la méthode `OnPropertyChanged`

Programmation orientée objet avec un projet en Xamarin

Interagir avec la vue

Afin d'interagir avec la vue `PeseeAnimalView` :

- Créer la classe `PeseeAnimalViewModel` dans le dossier ViewModel

```
public class PeseeAnimalViewModel : BaseViewModel
```

<u>Règle</u> : 1 ViewModel pour 1 View

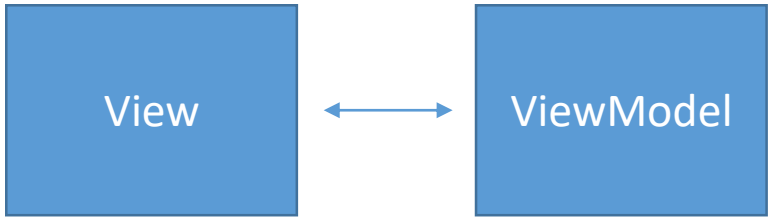
- Instancier cette classe dans le constructeur de la vue :

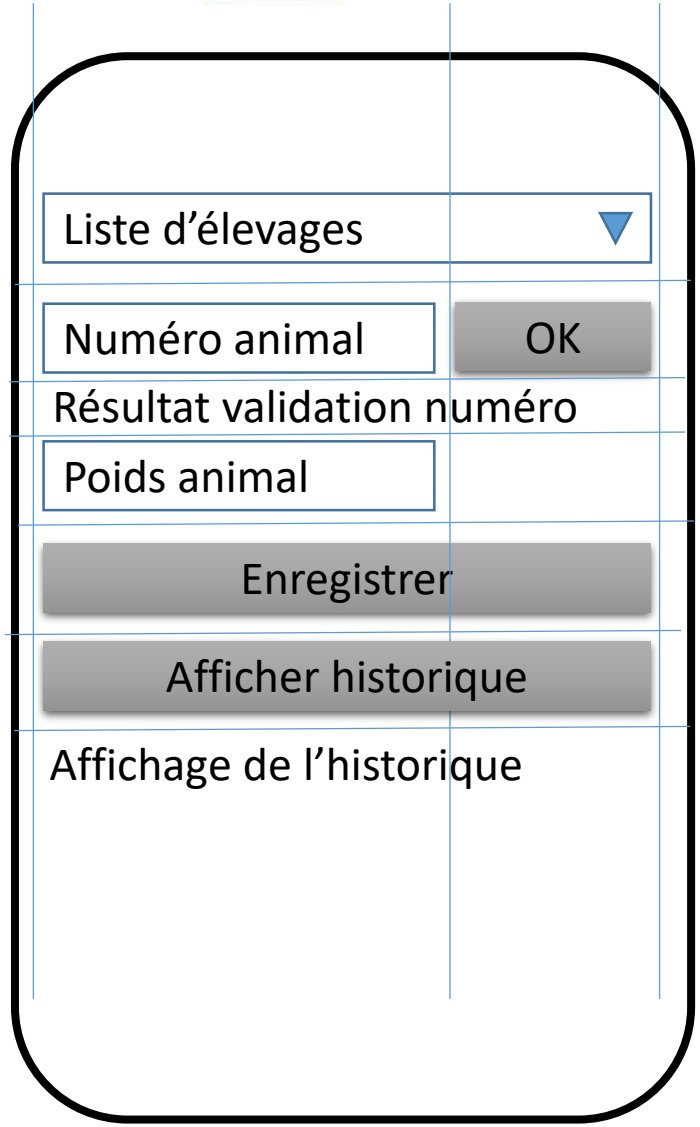
(dans le code Behind)

```
public PeseeAnimalView()
{
    InitializeComponent();
    this.BindingContext = new PeseeAnimalViewModel();
}
```

Programmation orientée objet avec un projet en Xamarin

Alimentation de la liste d'élevages





Dans la View, sur le `Picker` ajouter la propriété `ItemsSource`

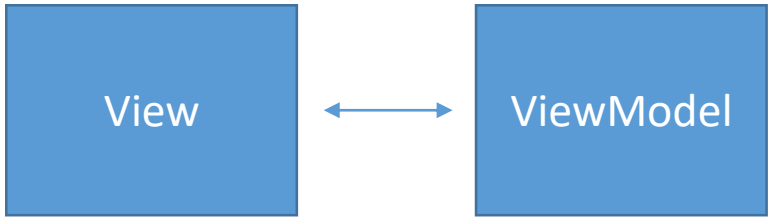
```
<Picker Grid.Row="0" Grid.ColumnSpan="2" Title="Liste des élevages" ItemsSource="{Binding Elevages}"/>
```

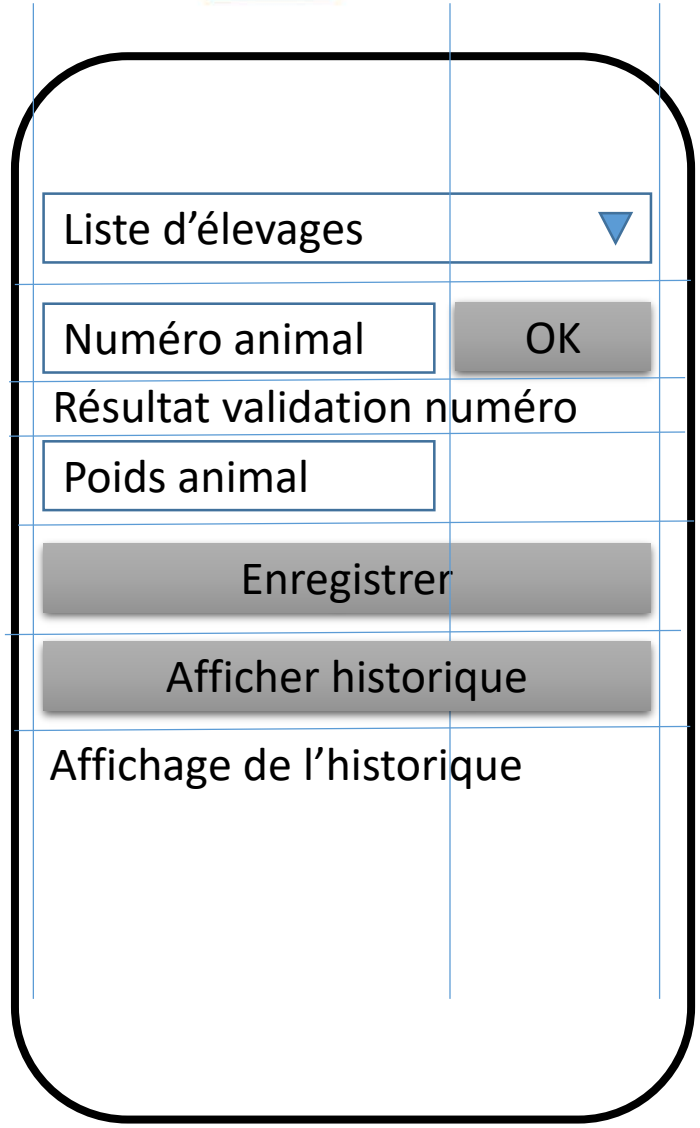
Dans le ViewModel, création d'un attribut elevages et sa propriété Elevages

```
public class PeseeAnimalViewModel : BaseViewModel
{
    private List<Elevage> elevages;

}
```

Programmation orientée objet avec un projet en Xamarin

Alimentation de la liste d'élevages



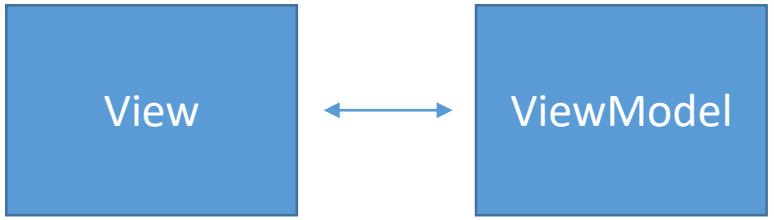


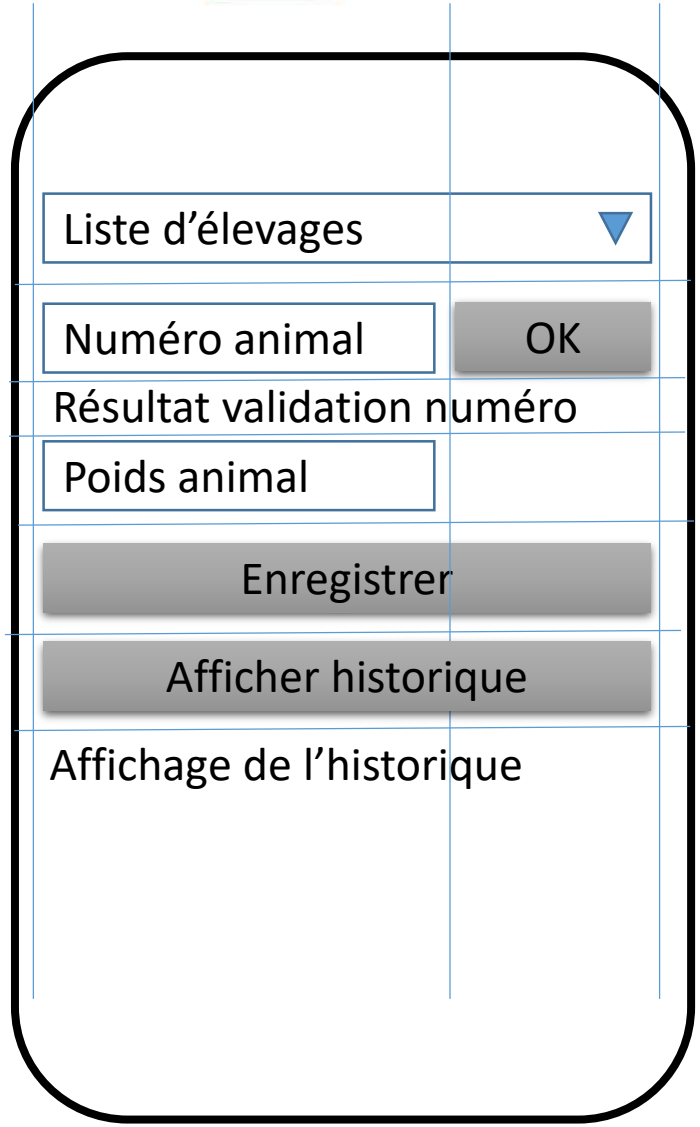
Dans le ViewModel, création d'un attribut elevages et sa propriété Elevages

```
public List<Elevage> Elevages
{
    get { return elevages; }
    set
    {
        if (elevages != value)
        {
            elevages = value;
            OnPropertyChanged();
        }
    }
}
```

Programmation orientée objet avec un projet en Xamarin

Alimentation de la liste d'élevages





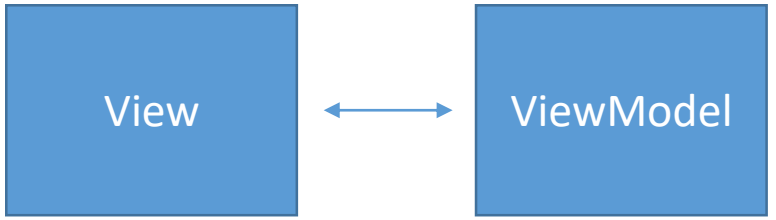
Dans le constructeur du ViewModel, alimentation de la liste Elevages

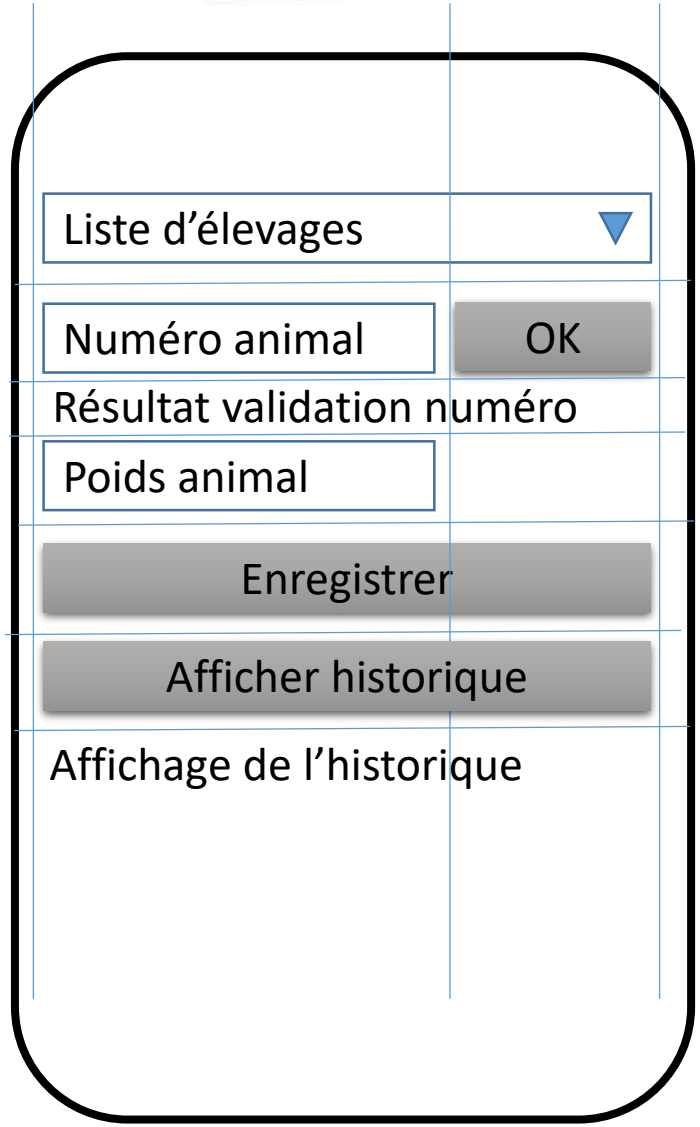
```
FictifElevageDAO elDAO = new FictifElevageDAO();
Elevages = elDAO.GetElevages();
```

A cette étape, normalement, la liste des élevages est bien alimentée.
Par contre, que constatez-vous ?

Programmation orientée objet avec un projet en Xamarin

Alimentation de la liste d'élevages





Afficher le nom de l'élevage dans la liste déroulante.

2 solutions

- **Surcharger la méthode ToString() de la classe Elevage**

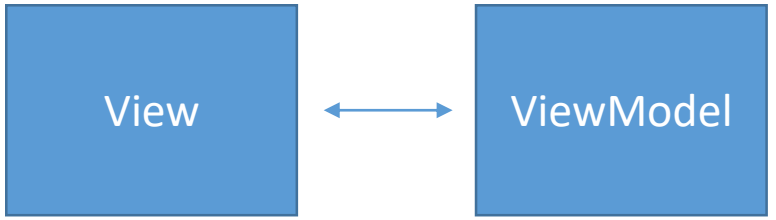
```
public override string ToString()
{
    return this.ElevageNom;
}
```

- **Préciser le display du Picker**

```
<Picker Grid.Row="0" Grid.ColumnSpan="2" Title="Liste des élevages" ItemsSource="{Binding Elevages}" ItemDisplayBinding="{Binding ElevageNom}"/>
```

Programmation orientée objet avec un projet en Xamarin

Récupération de l'élevage sélectionné



Pour la suite du programme, il est nécessaire de récupérer l'élevage sélectionné par l'utilisateur.

- **Renseigner le `SelectedItem` du `Picker` Elevage**

```
<Picker Grid.Row="0" Grid.ColumnSpan="2" Title="Liste des élevages"
ItemsSource="{Binding Elevages}" ItemDisplayBinding="{Binding ElevageNom}"
SelectedItem="{Binding ElevageSelectionne}"/>
```

- **Dans le ViewModel, déclarer cette variable**

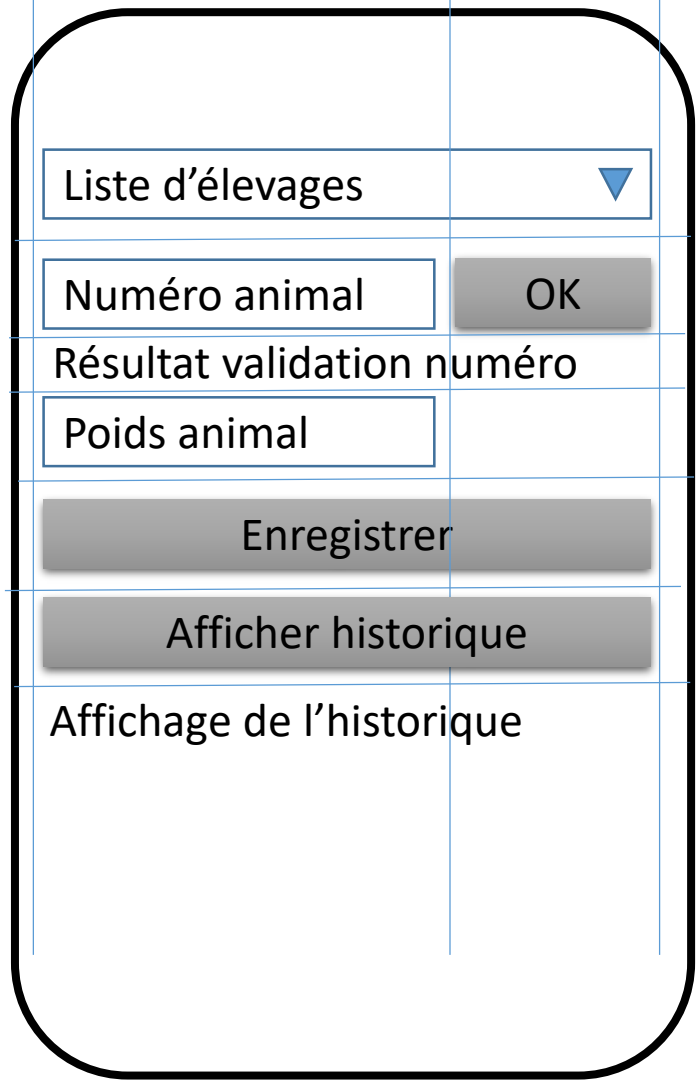
```
private Elevage elevageSelectionne;
```

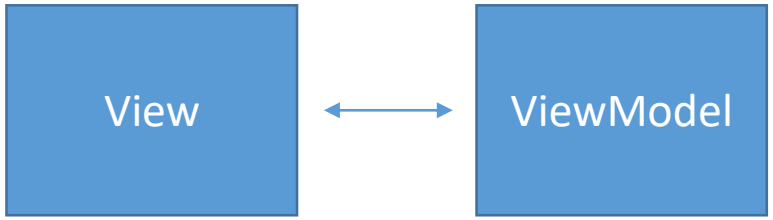
```
public Elevage ElevageSelectionne
{
    get { return elevageSelectionne; }
    set
    {
        ...
```

```
...
if (elevageSelectionne != value)
{
    elevageSelectionne = value;
    OnPropertyChanged();
} ...
```

Programmation orientée objet avec un projet en Xamarin

TP : Lier les composants visuels de la View à des variables du ViewModel

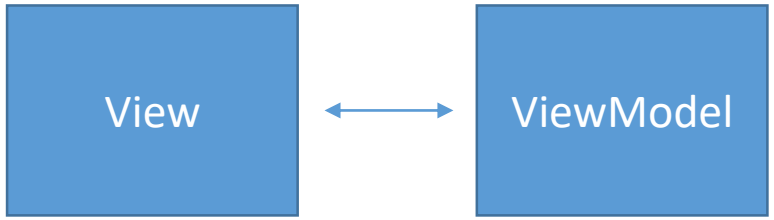




- Lier les propriétés `Text` des 2 champs de saisie
- Lier les propriétés `Text` des 2 labels

Programmation orientée objet avec un projet en Xamarin

TP : Solution



Les 2 champs de saisie :

```
<Entry Grid.Row="1"  Grid.Column="0" Placeholder="Numéro animal" Text="{Binding AnimalNumero}" Keyboard="Numeric"/>
```

- Dans le VM : `AnimalNumero` est un `string` qui sera alimenté par la saisie de l'utilisateur

```
<Entry Grid.Row="3" Grid.Column="0" Placeholder="Poids" Text="{Binding AnimalPoids}" Keyboard="Numeric"/>
```

- Dans le VM : `AnimalPoids` est un `int` qui sera alimenté par la saisie de l'utilisateur

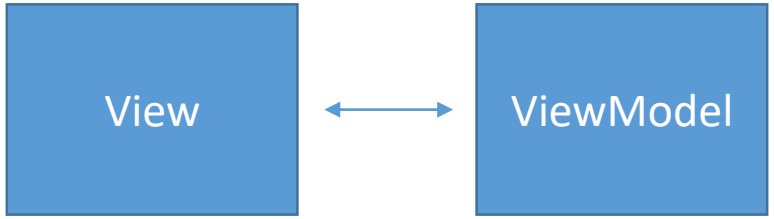
Les 2 labels :

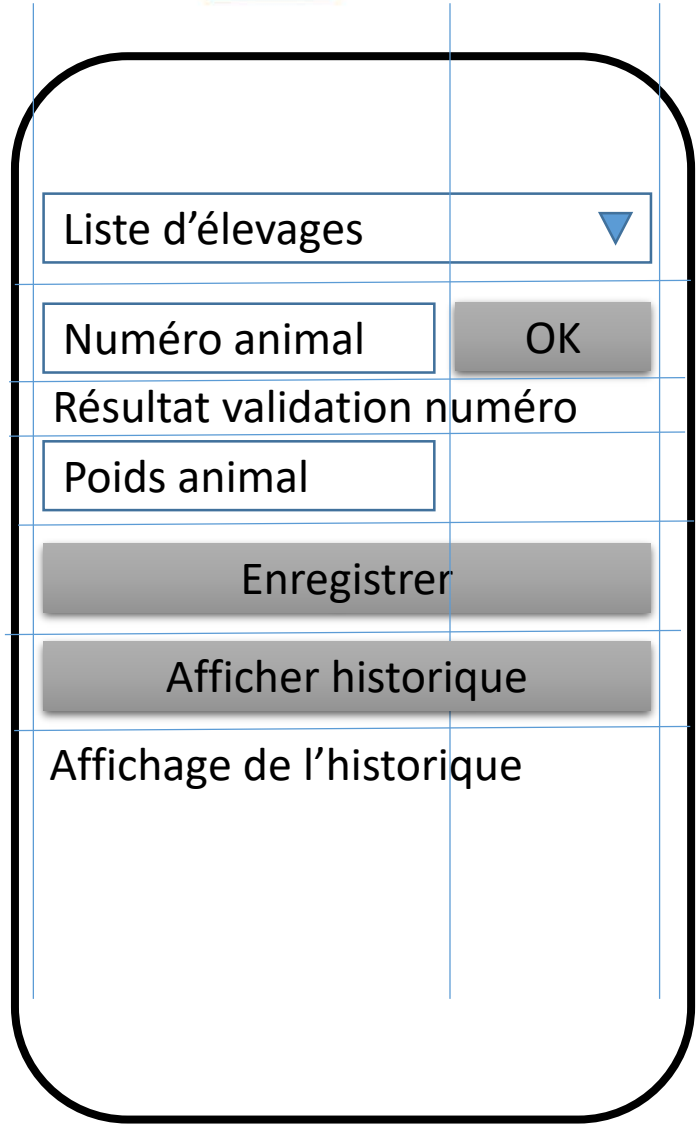
```
<Label Grid.Row="2" Grid.ColumnSpan="2" Text="{Binding RetourValidation}"/>
<Label Grid.Row="6" Grid.ColumnSpan="2" Text="{Binding AffichageHistorique}"/>
```

- Dans le VM : `RetourValidation` est un `string` qui sera alimenté par la validation du bouton « OK »
  `AffichageHistorique` est un `string` qui sera alimenté par la validation du bouton « Afficher… »

Programmation orientée objet avec un projet en Xamarin

Lier les boutons de la View au ViewModel



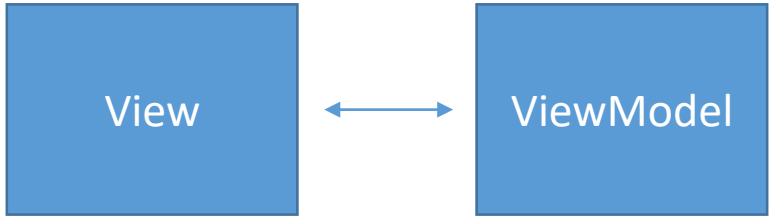


Les 3 boutons :

```
<Button Grid.Row="1" Grid.Column="1" Text="OK"
Command="{Binding ValiderNumeroAnimalCommand}"/>

<Button Grid.Row="4" Grid.ColumnSpan="2" Text="Enregistrer"
Command="{Binding EnregistrerCommand}"/>

<Button Grid.Row="5" Grid.ColumnSpan="2" Text="Afficher"
Command="{Binding AfficherCommand}"/>
```

Programmation orientée objet avec un projet en Xamarin

Lier les boutons de la View au ViewModel



Faire fonctionner le bouton « OK » :

- `Command="{Binding ValiderNumeroAnimalCommand}"`

`ValiderNumeroAnimalCommand` est un objet de type `ICommand` qui permet de lier le bouton à une action et à une condition d'exécution

- Dans le ViewModel
  - Déclaration :

```
public ICommand ValiderNumeroAnimalCommand { get; private set; }
```

  - Instanciation dans le construteur du ViewModel :

```
ValiderNumeroAnimalCommand = new Command(ValiderNumeroAnimal, CanValiderNumeroAnimal);
```

  - 2 méthodes à écrire :

```
private void ValiderNumeroAnimal()
```

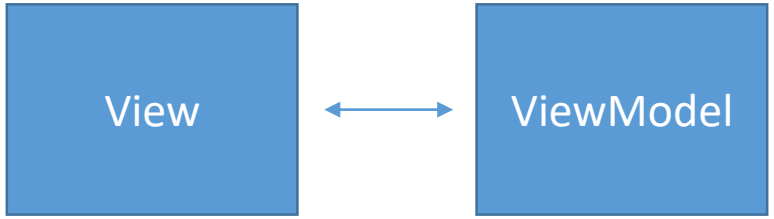
Permet de vérifier (et afficher) si le numéro saisi correspond bien à un animal de l'élevage sélectionné

```
private bool CanValiderNumeroAnimal()
```

Retourne vrai si le numéro animal est saisi

Programmation orientée objet avec un projet en Xamarin

Lier les boutons de la View au ViewModel



Faire fonctionner le bouton « Enregistrer » :

- `Command="{Binding EnregistrerCommand}"`

`EnregistrerCommand` est un objet de type `ICommand` qui permet de lier le bouton à une action et à une condition d'exécution

- Dans le ViewModel
  - Déclaration :

```
public ICommand EnregistrerCommand { get; private set; }
```

  - Instanciation dans le construteur du ViewModel :

```
EnregistrerCommand = new Command(EnregistrerPesee, CanValiderNumeroAnimal);
```

  - 2 méthodes à écrire :

```
private void EnregistrerPesee()
```

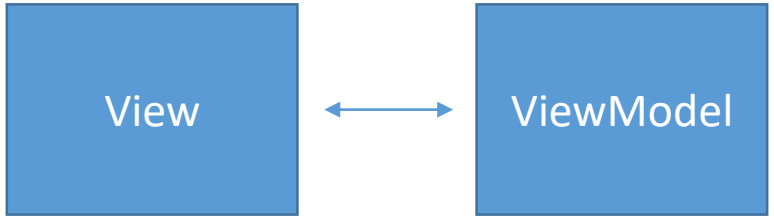
Permet d'enregistrer la pesée par l'appel de la méthode save() de `PeseeDAO`

```
private bool CanValiderNumeroAnimal()
```

Retourne vrai si le numéro animal est saisi

Programmation orientée objet avec un projet en Xamarin

Lier les boutons de la View au ViewModel



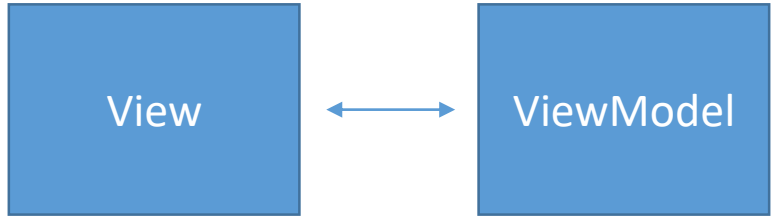
Et, enfin, pour que tout fonctionne bien :

Comme la condition sur les commandes dépend de la saisie ou non du numéro animal, lancer la méthode `ChangeCanExecute()` dans le set de AnimalNumero :

```
((Command)ValiderNumeroAnimalCommand).ChangeCanExecute();
((Command)EnregistrerCommand).ChangeCanExecute();
```

Programmation orientée objet avec un projet en Xamarin

TP : faire fonctionner le bouton « Afficher… »



- Déclarer l'objet `AfficherCommand`
- Instancier cet objet
- Ecrire les méthodes d'action et de condition
- Ne pas oublier d'appeler `ChangeCanExecute()` sur le set de AnimalNumero

Programmation orientée objet avec un projet en Xamarin

Pour aller plus loin…

Changer la couleur d'un label dynamiquement (1/2) :

- Créer la classe `StringToColorConverter` (dans le dossier Converter)

```
public class StringToColorConverter : IValueConverter
{
    public object Convert(object value, Type targetType, object parameter, CultureInfo culture)
    {
        string valueAsString = value as String;

        if (valueAsString == null) return Color.Default;

        if (valueAsString.StartsWith("#")) return Color.FromHex(valueAsString);

        if (!valueAsString.Equals("")) return System.Drawing.Color.FromName(valueAsString);

        return Color.Default;
    }

    public object ConvertBack(object value, Type targetType, object parameter, CultureInfo culture)
    {
        return null;
    }
}
```

Programmation orientée objet avec un projet en Xamarin

Pour aller plus loin…

Changer la couleur d'un label dynamiquement (2/2) :

- Dans la vue, mettre en place le binding sur `TextColor`

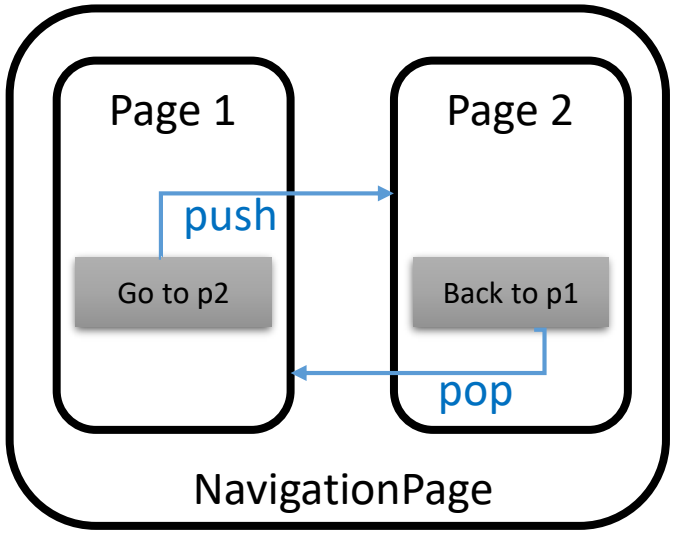
```
<ContentPage xmlns="http://xamarin.com/schemas/2014/forms"
             ...
             xmlns:labelTextColorSample="clr-namespace:PetitProgramme.Converter"
             x:Name="peseeAnimalView">

    <ContentPage.Resources>
        <ResourceDictionary>
            ...
            <labelTextColorSample:StringToColorConverter x:Key="StringToColorConverter"/>
            ...
        </ResourceDictionary>
    </ContentPage.Resources>

        ...
<Label Grid.Row="3" Grid.ColumnSpan="2" Text="{Binding RetourValidation}"
                    TextColor="{Binding CouleurMessage, Converter={StaticResource StringToColorConverter}}"/>
        ...
```

- Dans le ViewModel, ajouter la propriété `CouleurMessage` et coder ses mises à jour

Programmation orientée objet avec un projet en Xamarin

Pour aller plus loin…

Ouvrir une page à partir d'une autre page :



- Dans le constructeur de la classe App, appeler la 1ère page en paramètre de `NavigationPage()` :

```
MainPage = new NavigationPage( new Page1());
```

- Dans le ViewModel coder le changement de page :

```
App.Current.MainPage.Navigation.PushAsync(new Page2());

App.Current.MainPage.Navigation.PopAsync();
```

Programmation orientée objet avec un projet en Xamarin

Pour aller plus loin…

Créer un style pour un contrôle :

```
<ContentPage.Resources>
    <ResourceDictionary>
        ...
        <x:Int16 x:Key="border">3</x:Int16>
        <Style x:Name="myButton" x:Key="myButton" TargetType="Button">
            <Setter Property="BorderWidth" Value="{DynamicResource border}"/>
            <Setter Property="CornerRadius" Value="10"/>
            <Setter Property="BackgroundColor" Value="#00A3A6"/>
            <Setter Property="BorderColor" Value="#0077A6"/>
            <Setter Property="TextColor" Value="White"/>
            <Setter Property="Margin" Value="5,0,5,0"/>
        </Style>
        ...
    </ResourceDictionary>
</ContentPage.Resources>

...

<Button Grid.Row="2" Grid.Column="1" Text="OK" Command="{Binding ValiderNumeroAnimalCommand}«
                    Style="{StaticResource myButton}"/>
```