

Date : 20/10/2020

Enseignant : Carlos Crispim-Junior

UE : 5LIAK013-TD-Programmation pour le jeu vidéo

Cours 3 – Programmation orientée objet

Objectifs :

- Initiation aux concepts de la programmation orientée objet (POO) en langage C# : classes, attributs et méthodes
- Mise en pratique des concepts de POO pour le codage d'un jeu de tour par tour.

Concepts :

- **Classe** : ensemble des méthodes et des attributs qui modélisent une entité manipulée par une application. Une entité représente un élément spécifique d'une application. Par exemple, un personnage, un élément de la scène ou même des fonctionnalités pour assurer la connexion réseau d'un jeu.

Par exemple,

```
public class Personnage {  
    //attributs  
    //méthodes  
}
```

- **Attributs** : données internes à une classe. Autrement dit, ce sont des variables définies dans le contexte (ou portée) global d'une classe. Par exemple,

```
private    int        vie;  
public     string     nomObjet;  
public     void        afficheContenu() {...}  
private    void        calculerVitesse () {...}
```

- **Méthodes** : fonctions définies dans le contexte d'une classe.

```
public void marche () { //méthode  
    Console.WriteLine (« Je marche »)  
}
```

- **Modificateur d'accès** : mots-clés utilisés pour permettre ou interdire l'accès externe aux attributs et méthodes d'une classe.
 - ✓ **private** : attributs et méthodes accessibles seulement aux méthodes de la classe.
 - ✓ **public** : attributs et méthodes également accessibles à des entités extérieures à la classe.
- **Méthodes de types « get » et « set »** : méthodes utilisées pour contrôler l'accès externe aux attributs d'une classe.
 - Type « get » : ce type de méthode est utilisé pour renvoyer la valeur d'un attribut d'une classe à une entité extérieure, comme la fonction « main » ou à une méthode d'une autre classe. Vous devez coder une méthode « get » par attribut.
 - Type « set » : il permet à une entité extérieure à classe de changer la valeur d'un attribut. Vous devez coder une méthode « set » par attribut.

Attention : l'utilisation des méthodes **get/set** pour l'accès aux attributs d'une classe est fortement conseillée à la place de l'utilisation du modificateur d'accès « public ».

Vue de l'ensemble :

```
public class Personnage {
    private int vie;           //attribut
    private double vitesse;    //attribut
    public int id;             //attribut
    public Personnage () { constructeur
        vie = 100 ;
        vitesse = 5 ;
    }
    public void marche () { //méthode
        Console.WriteLine (« Je marche »)
    }
    public void arrete () { //méthode
        Console.WriteLine (« Je m'arrete ») ;
    }
    public int getVie(){ //méthode de type « get »
        return vie ; }
    public void setVie(int nouvelleValeur){ //méthode de type « set »
        vie = nouvelleValeur ;
    }
}
```

- **Instance :** objet créé à partir d'un modèle défini par une classe. Nous pouvons considérer une instance comme une variable d'un « type » défini par une classe.

Pour créer une instance d'une classe, vous devez utiliser le mot-clé **new**. Par exemple,

```
Personnage monPerso = new Personnage();
```

- **Accès aux méthodes et attributs d'une classe :** pour utiliser (ou accéder) aux méthodes et attributs d'une classe, vous devez utiliser l'**opérateur « . »**. Par exemple,

```
static void Main(string[] args)
{
    Personnage monPerso = new Personnage();
    //appel de la méthode « getVie() »
    int pointsVie = monPerson.getVie(); /
    //accès à l'attribut Personnage.id
    Console.WriteLine (« Identifiant : » + monPerson.id) ;
    Console.WriteLine (« Vie actuelle : » + pointsVie) ;
    ////appel de la méthode « setVie(int) »
    monPerso.setVie( 50 );
}
```

Exercices :

1. Identifiez les attributs et les variables :

```
public class Boss {  
    public      int pointsAttaque;           // ?  
    private    int id;                      // ?  
    string     nom ;                        // ?  
    int        vitesse;                     // ?  
    public Boss () {  
        pointsAttaque    = 200 ;  
        int vitesse      = 5 ;              // ?  
        string code      = nom + id ;      // ?  
        Console.WriteLine(code) ;  
    }  
}
```

2. Créez un projet sur *Visual Studio* et ajoutez le code source ci-dessous. Ensuite, changez les modificateurs d'accès de la classe « Ennemi » pour la rendre compatible avec le code source défini sur la « boucle du jeu vidéo ». Utilisez des méthodes « get/set » pour donner accès aux attributs de la classe.

Classe « Ennemi »

```
public class Ennemi {  
    public      int      pointsAttaque;  
    public      double   vitesse;  
    private    int      id;  
    public      int      vie;  
    public Ennemi() {  
        vie = 100 ;  
        vitesse = 5 ;  
        pointsAttaque = 200 ;  
    }  
    private void attaque(){ //méthode  
        Console.WriteLine(« J'attaque : - » + pointsAttaque) ;  
    }  
    private void defend (){ //méthode  
        Console.WriteLine(« Je me défend ») ;  
    }  
    private void incrementerPointAttaque(){ //méthode  
        Console.WriteLine(« Je prépare mon attaque ! ») ;  
        pointsAttaque++;  
    }  
}
```

Boucle du jeu vidéo :

```
static void Main(string[] args){
    Personnage monPerso = new Personnage();
    Ennemi ennemi1 = new Ennemi();
    while(monPerso.getVie() > 0) {
        monPerso.marche();
        ennemi1.attaquer();
        Console.WriteLine("Vie personnage : " + monPerso.getVie());
        Console.WriteLine("Vie ennemi : " + ennemi1.vie);
        Console.WriteLine("L'ennemi attaque : " + ennemi1.pointsAttaque);
        monPerso.setVie(monPerso.getVie() -20);
        ennemi1.incrementsPointAttaque();
    }
    Console.WriteLine("C'est fini. Game Over!");
}
```

3. Les diagrammes de classes permettent d'avoir une vision globale de l'ensemble des classes qui modélisent une application, leurs attributs (-), leurs méthodes (+) et leurs relations. Le diagramme ci-dessous représente les classes : *ennemi*, *personnage* et *allié*.

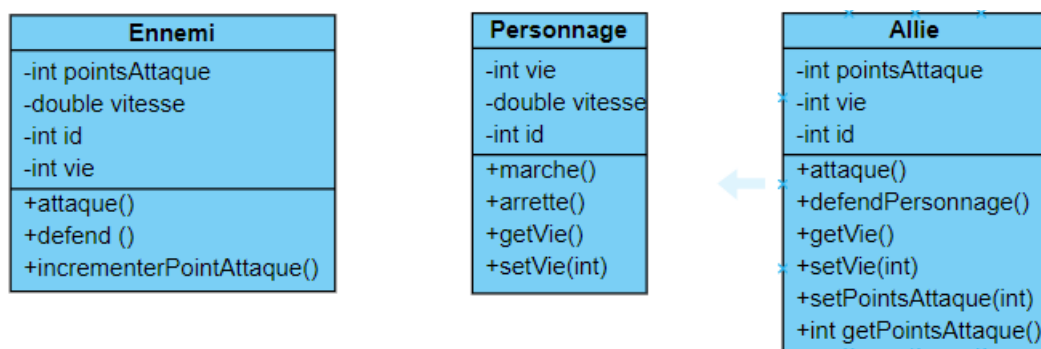


Figure 1. Diagrammes des classes du jeu exemple

- Ajoutez à votre projet la classe « Allié » avec les méthodes et attributs définis dans le diagramme ci-dessus. Vous pouvez utiliser le code source des fonctions de même nom dans les classes « Ennemi » et « Personnage » comme exemple pour la nouvelle classe.
 - Ajoutez une instance de la nouvelle classe au code de la boucle du jeu vidéo.
 - Montrez le fonctionnement de la nouvelle classe par un appel à l'une de ses méthodes dans la boucle du jeu vidéo.
4. **Relier les points** : maintenant, nous allons faire interagir les objets créés à partir des classes : *Ennemi*, *Personnage* et *Allié*. L'objectif du jeu est que le personnage survive un nombre fini de tours du jeu. Le nombre de tours, N, sera un paramètre du jeu.
1. Assurez-vous que votre jeu crée une instance de chaque classe.
 2. Codez les règles suivantes pour l'interaction utilisateur / jeu vidéo.
 - Touche « H » : soigne le personnage.
 - Touche « D » : demande à l'allié de faire le bouclier et prend les dommages de l'ennemi à la place du personnage. Le personnage se soigne eu même temps. **Attention**, une fois que les points de vie de l'allié sont finis, le personnage doit reprendre les points de dégâts causés par l'ennemi.
 - Touche « A » : demande à l'allié d'attaquer l'ennemi. Le personnage subit les dommages infligés par l'ennemi.

- Autre touche : le personnage subit les dommages.

Rappel : la fonction `Console.ReadLine()` permet de capturer la touche appuyée par l'utilisateur.

3. Codez la mécanique suivante pour le jeu :
 - À chaque tour de boucle, le jeu demandera l'action à réaliser à l'utilisateur.
 - Ensuite, l'ennemi essaiera d'attaquer le personnage et le succès de son attaque dépendra de l'action prise par l'utilisateur.
 - À la fin du tour, le jeu affichera les points de vie et d'attaque des éléments du jeu (instances de classes : ennemi, allié et personnage)
 - L'utilisateur gagne lorsque l'ennemi est vaincu ou que le nombre de tours est atteint. L'utilisateur perd une fois que la vie du personnage atteint zéro.
5. Révisez votre projet et faites le nécessaire pour que la communication (ou liaison) entre les instances de classes soit faite par des méthodes de classes.

Par exemple,

- Modifiez les méthodes « attaque » des classes *allié* et *ennemi* pour renvoyer les dommages infligés en plus d'afficher un message de texte.
 - Utilisez les fonctions « attaque » pour communiquer les dommages infligés par l'ennemi, et l'allié.
 - Ajoutez des méthodes « get/set » lorsque vous le jugez nécessaire.
6. Paramétrez les attributs des classes de façon à avoir un comportement de jeu cohérent. Par exemple,

Ennemi	Allié	Personnage
vie : 100	vie : 75	vie : 75
dommages d'attaque : 25	dommages d'attaque : 10	vitesse: 15

7. Pour les plus expérimentés, ajoutez une touche de hasard au jeu.
 - Pour chaque attaque (ennemi ou alliée), tirez un nombre au hasard pour déterminer si l'attaque réussit. Par exemple, si le nombre tiré est pair, les dommages seront égaux au maximum des points d'attaque de l'attaquant et zéro sinon.
 - Ensuite, utilisez le nombre tiré au hasard comme base pour calculer les dommages infligés par une attaque. Par exemple, si le nombre 10 est sorti, l'attaquant causera des dommages équivalant à 10% de ses points d'attaque.

Résumé :

À l'issue du TD, vous devez maîtriser les notions suivantes :

- Les concepts de classe, méthode, attribut et instance.
- L'enjeu derrière l'interdiction/permission d'accès aux attributs et méthodes d'une classe et l'intérêt d'ajouter des méthodes du type « get » et « set » à une classe.
- Codage d'une classe à partir d'un diagramme.
- Création d'une application où des instances de différentes classes interagissent en utilisant leurs méthodes.