Programmation Orientée Objet Minecraft

Christophe Viroulaud

Terminale - NSI

Lang 01

Minecraft

Minecraft est un jeu mélangeant construction et aventure, créé en 2009 par Markus « Notch » Persson. Il permet à ses joueurs de manipuler un monde en trois dimensions, composé entièrement de blocs à détruire, placer et transformer.

Quel paradigme mettre en place pour programmer Minecraft ?

Sommaire

Principes du jeu

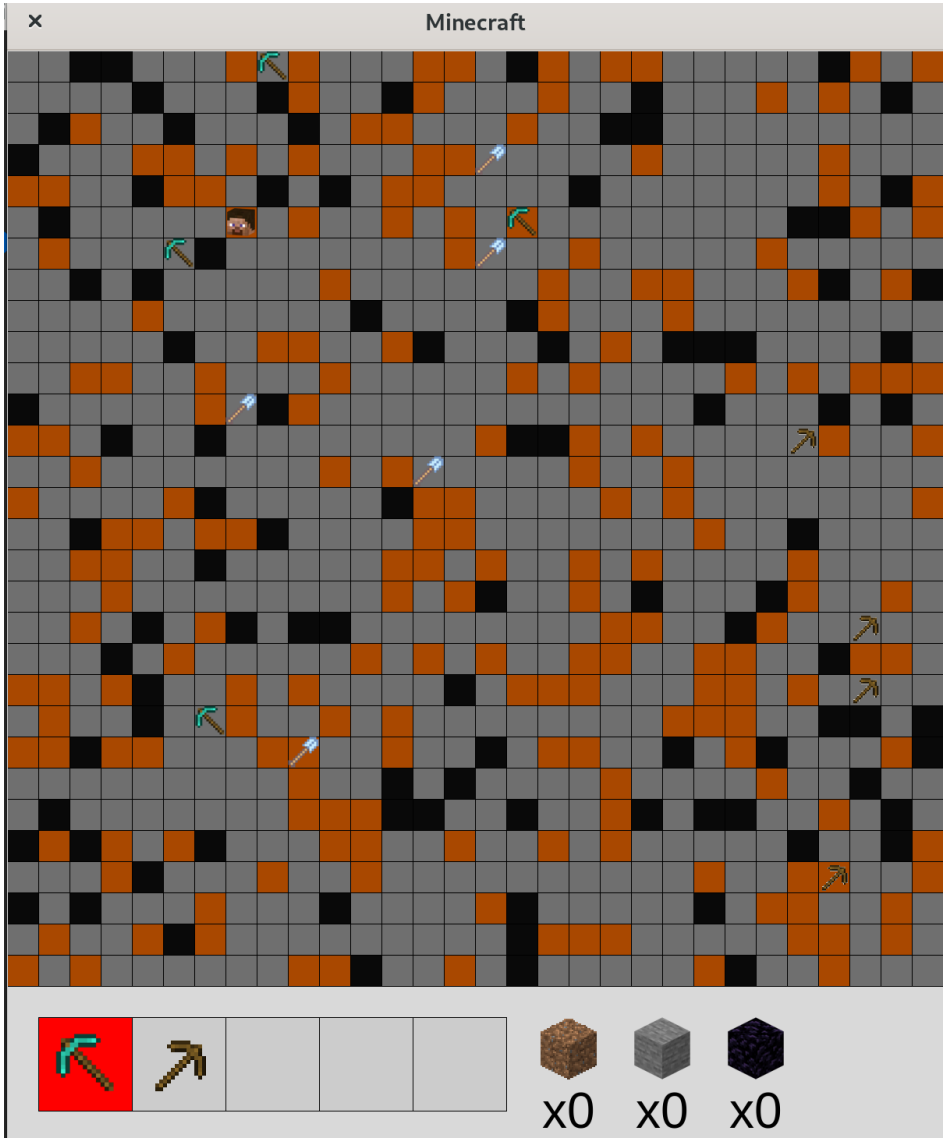


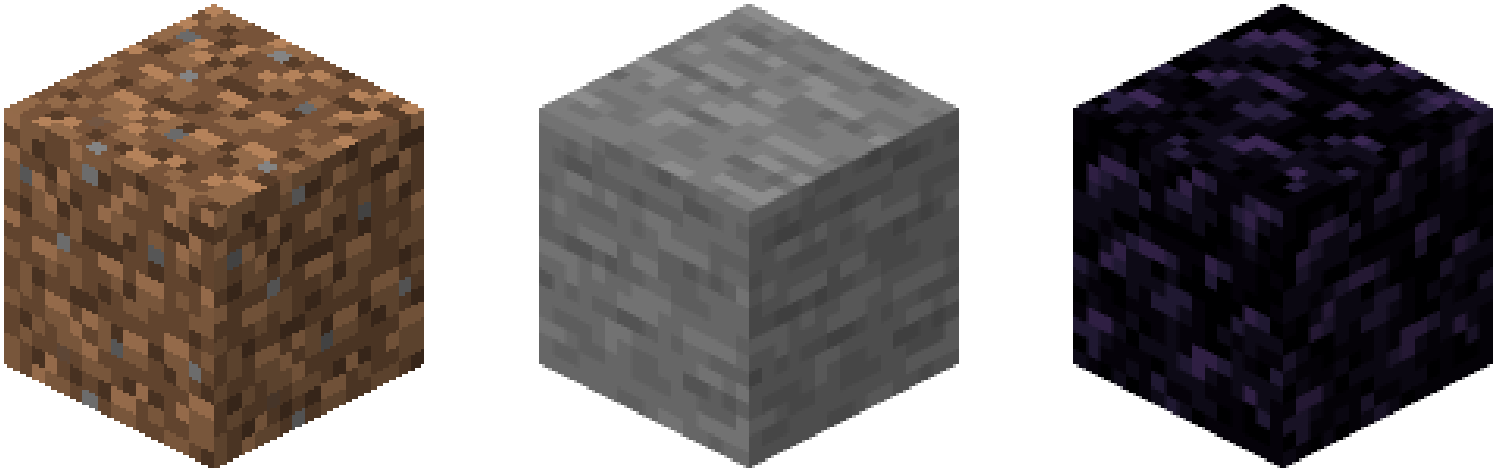
FIGURE 1 – Une version simplifiée

Règles

- R : ramasser un outil,
- W X C V B : choisir un outil de l'inventaire,
- Espace : miner,
- Flèches : se déplacer.

Le moteur du jeu se chargera de l'affichage graphique des concepts présentés ci-après.

3 types de blocs



terre roche obsidienne

FIGURE 2 – Des caractéristiques différentes

3 types d'outils

pioche en bois pioche en diamant pelle

FIGURE 3 – Des actions différentes

Un héros avec des capacités

- récupérer des outils,
- stocker des blocs,
- miner des blocs,
- labourer des terres.

Sommaire

Définition

Le **paradigme objet** consiste à construire des *objets* et les faire interagir entre eux. Un objet représente une entité physique, un concept...

Un objet possède :

- des caractéristiques : **les attributs**,
- des capacités : **les méthodes**.

Exemple

Une voiture :

- attributs : rouge, électrique...
- méthodes : rouler, freiner...

Sommaire

Modélisation

Il est nécessaire de modéliser le problème en représentant les objets et leurs interactions.

Les blocs et leurs attributs

Terre
nom
dureté
couleur
est labourée

Roche
nom
dureté
couleur
est gravat

Obsidienne
nom
dureté
couleur

Les outils et leurs méthodes

Terre
nom dureté couleur est labourée

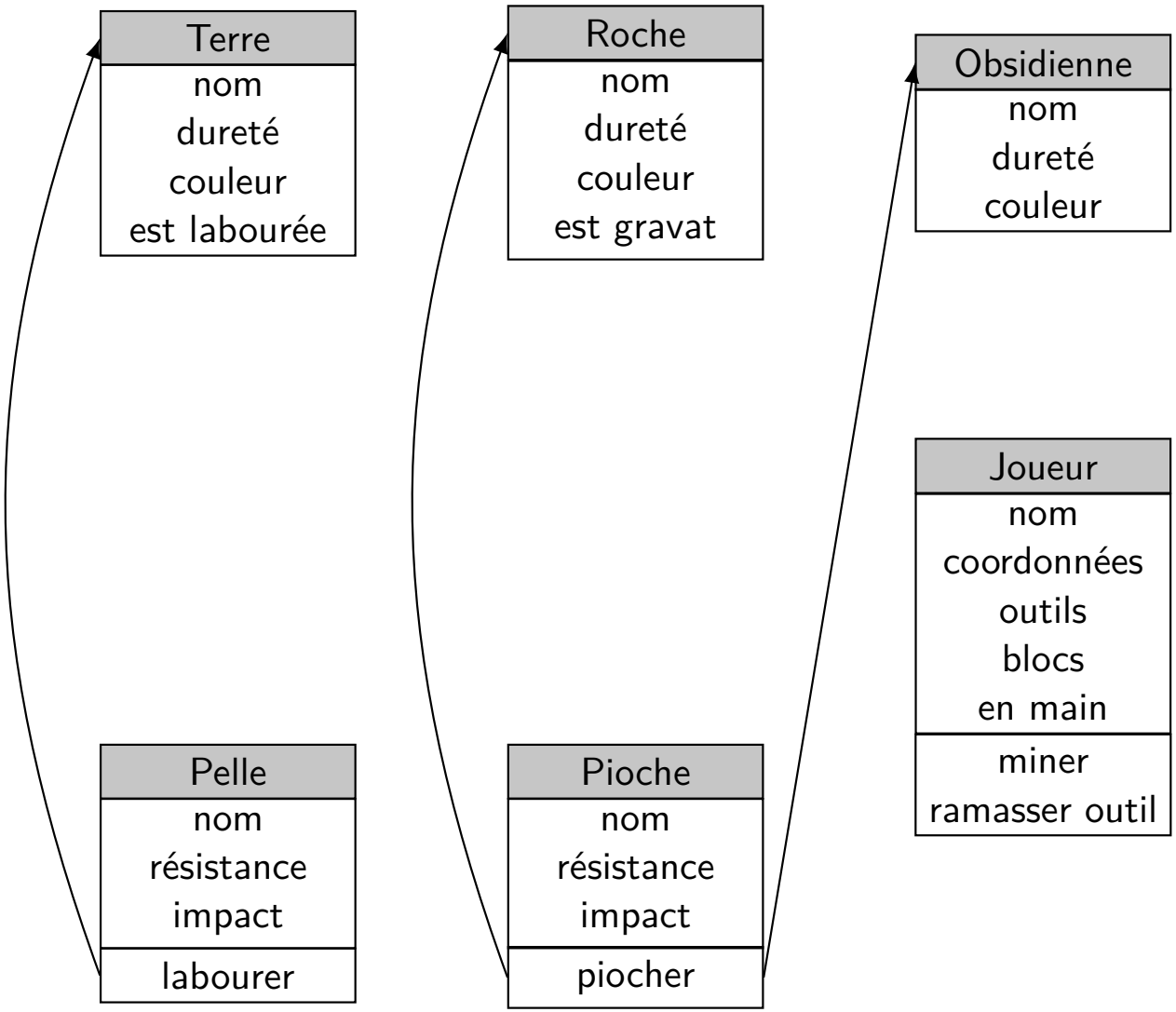
Roche
nom dureté couleur est gravat

Obsidienne
nom dureté couleur

Pelle
nom résistance impact
labourer

Pioche
nom résistance impact
piocher

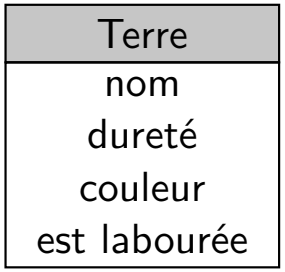
Le joueur et les relations



Sommaire

Instances d'un objet

- Chaque objet est un modèle qui peut être vu comme un squelette.



Instances d'un objet

- Chaque objet est un modèle qui peut être vu comme un squelette.

Terre
nom
dureté
couleur
est labourée

- On crée une **instance** de l'objet. C'est cette instance qui interagit dans le programme.

Terre
nom = terre
dureté = 10
couleur = marron
est labourée = faux

Terre
nom = terre
dureté = 10
couleur = marron
est labourée = faux

Terre
nom = terre
dureté = 10
couleur = marron
est labourée = faux

- On crée une **instance** de l'objet. C'est cette instance qui interagit dans le programme.

Terre
nom = terre
dureté = 10
couleur = marron
est labourée = faux

Terre
nom = terre
dureté = 10
couleur = marron
est labourée = faux

Terre
nom = terre
dureté = 10
couleur = marron
est labourée = faux

- Chaque instance est indépendante des autres.

Terre
nom = terre
dureté = 10
couleur = marron
est labourée = faux

Terre
nom = terre
dureté = 10
couleur = brun
est labourée = vrai

Terre
nom = terre
dureté = 10
couleur = marron
est labourée = faux

Sommaire

Créer un objet

```
1 class Terre
```

Code 1 – Le mot-clé `class`

Sommaire

Initialiser les attributs

La *méthode* **`__init__`** est appelée automatiquement quand nous instancions un objet.

```
1  class Terre:
2      def __init__(self):
3          self.nom = "terre"
4          self.durete = 10
5          self.couleur = "#a94800"
6          self.est_labouree = False
```

Code 2 – Les attributs sont initialisés dans le *constructeur*.

Le mot-clé `self` identifie l'instance de l'objet.

Activité 1 :

1. Télécharger et extraire le dossier compressé **minecraft.zip** sur le site https://cviroulaud.github.io
2. Dans le fichier **blocs.py** construire les objets :

`Roche`

- nom : stone,
- durete : 100,
- couleur : #6f6f6f,
- est_gravat : False

`Obsidienne`

- nom : obsidian,
- durete : 1000,
- couleur : #090909

Correction

```
1  class Roche:
2      def __init__(self):
3          self.nom = "stone"
4          self.durete = 100
5          self.couleur = "#6f6f6f"
6          self.est_gravat = False
7
8
9  class Obsidienne:
10     def __init__(self):
11         self.nom = "obsidian"
12         self.durete = 1000
13         self.couleur = "#090909"
```

```
1  class Pioche:
2      def __init__(self, nom: str):
3          self.nom = nom
4          if nom == "wood_pickaxe":
5              self.resistance = 30
6              self.impact = 5
7          elif nom == "diamond_pickaxe":
8              self.resistance = 100
9              self.impact = 100
```

Code 3 – Une autre classe : il est possible d'ajouter des paramètres au constructeur.

Sommaire

Définir les méthodes

On appelle **méthode** une fonction interne à la classe de l'objet.
En Python, le premier paramètre est **toujours `self`**. C'est un attribut **interne** à la classe.

```
1  def piocher(self, bloc: object) -> bool:
2      """
3      donne un coup sur le bloc
4
5      Args:
6          bloc (object): le bloc miné
7
8      Returns:
9          bool: False si l'outil est complètement usé
10     """
```

Code 4 – Signature de la méthode de la classe `Pioche`

```
1  def piocher(self, bloc: object) -> bool:
2      """
3      donne un coup sur le bloc
4
5      Args:
6          bloc (object): le bloc miné
7
8      Returns:
9          bool: False si l'outil est complètement usé
10     """
11     bloc.durete -= self.impact
```

Code 5 – On accède à un attribut **par la structure à *point***.

- En Python, les attributs et les méthodes sont publics. Ils sont accessibles de n'importe quel endroit du programme.

```
1 bloc.durete
```

- En Python, les attributs et les méthodes sont publics. Ils sont accessibles de n'importe quel endroit du programme.

```
1 bloc.durete
```

- Les attributs et méthodes *internes* à la classe sont accessibles avec le mot-clé **`self`**.

```
1 self.impact
```

```python
def piocher(self, bloc: object) -> bool:
    """
    donne un coup sur le bloc

    Args:
        bloc (object): le bloc miné

    Returns:
        bool: False si l'outil est complètement usé
    """
    bloc.durete -= self.impact
    self.resistance -= USURE
    if self.resistance <= 0 :
        return False
    return True
```

Code 6 – Méthode de la classe `Pioche`

Activité 2 : Dans le fichier **outils.py**, construire la méthode `labourer` de la classe `Pelle`.

- S'aider de la *docstring*.
- La couleur labourée est #712712.
- La pelle s'use.

Correction

```
1  def labourer(self, bloc: object) -> bool:
2      """
3      laboure un bloc terre (non déjà labourée),
4      ne fait rien sinon
5
6      Args:
7          bloc (object): le bloc en cours
8
9      Returns:
10         bool: False si l'outil est complètement usé
11     """
12     if bloc.nom == "dirt" and not bloc.est_labouree:
13         bloc.est_labouree = True
14         bloc.couleur = "#712712"
15         self.resistance -= USURE
16         if self.resistance <= 0 :
17             return False
18     return True
```

Étude de la classe Joueur

```
1  class Joueur:
2      def __init__(self, n: str):
3          self.nom = n
4          self.x = 0
5          self.y = 0
6          self.outils = []  # 5 maxi
7          self.blocs = {"dirt": 0, "stone": 0, "obsidian": 0}
8          self.en_main = 0  # outil en main
```

Code 7 – Constructeur

Des méthodes

```
1  def miner(self, bloc: object) -> bool:
2      """
3      donne un coup sur le bloc avec l'outil en cours
4      ou la main
5
6      Args:
7          bloc (object): le bloc miné
8
9      Returns:
10         bool: True si le bloc est complètement miné
11     """
```

Code 8 – miner

```
1  def ramasser_outil(self, outil: object) -> bool:
2      """
3      place l'outil dans l'inventaire s'il y a de la place
4
5      Args:
6          outil (object): l'outil ramassé
7
8      Returns:
9          bool: True si l'outil a été ramassé
10     """
```

Code 9 – ramasser

Activité 3 : Compléter les méthodes de la classe `Joueur` dans le fichier **joueur.py**

Correction

```
1  # récupère l'impact de l'outil en cours
2  impact = self.outils[self.en_main].impact
3  # l'outil s'use
4  self.outils[self.en_main].resistance -= USURE
```

Code 10 – Méthode **`miner`**

- **`impact`** est une variable *locale* à la méthode.
- **`USURE`** est une variable globale au programme.
- **`self.outils`** est un attribut de la classe.
- **`self.outils[self.en_main]`** fait référence à un objet (un outil).

Correction

```
1  if outil is not None:
2      if len(self.outils) < NB_OUTILS_INVENTAIRE:
3          # l'outil est ajouté à l'inventaire
4          self.outils.append(outil)
5          return True
6  return False
```

Code 11 – Méthode **`ramasser_outil`**

- **`outil`** est un paramètre de la méthode.
- **`self.outils`** est une méthode de la classe.

Sommaire

Instancier une classe

Les classes vont permettre de créer les objets manipulables dans le programme.

```
1 un_bloc_terre = Terre()
2 une_pioche_bois = Pioche("wood_pickaxe")
```

Code 12 – Instanciations

Le jeu crée 900 blocs (`LARGEUR*HAUTEUR`) :

- 100 blocs d'obsidienne,
- 200 blocs de terre,
- 600 blocs de roche.

Il place ensuite au hasard 15 outils :

- 5 pelles,
- 5 pioches en bois,
- 5 pioches en diamant.

La classe `Moteur` fournit la méthode `donnees_coordonnees()` qui renvoie un tuple (x,y) de coordonnées non encore utilisé.

> **Activité 4 :** Compléter le fichier **minecraft.py** en s'aidant des informations ci-dessus.

Correction

```
1 for i in range(0, 100):
2     grille[i] = Obsidienne()
3 for i in range(100, 300):
4     grille[i] = Terre()
5 for i in range(300, 900):
6     grille[i] = Roche()
```

Code 13 – Créer les blocs

Affichage

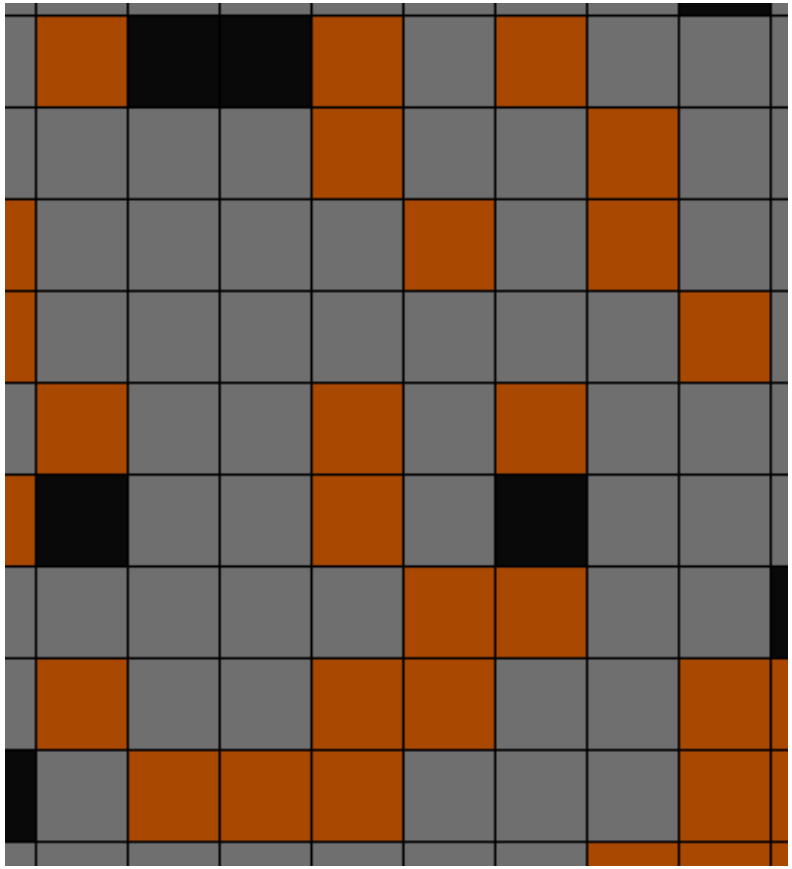


FIGURE 4 – Le moteur assurera la représentation graphique des objets.

Correction

```
1 for i in range(5):
2     outils_poses[moteur.donner_coordonnees()] = Pioche
      ("wood_pickaxe")
3     outils_poses[moteur.donner_coordonnees()] = Pioche
      ("diamond_pickaxe")
4     outils_poses[moteur.donner_coordonnees()] = Pelle()
```

Code 14 – Placer les outils

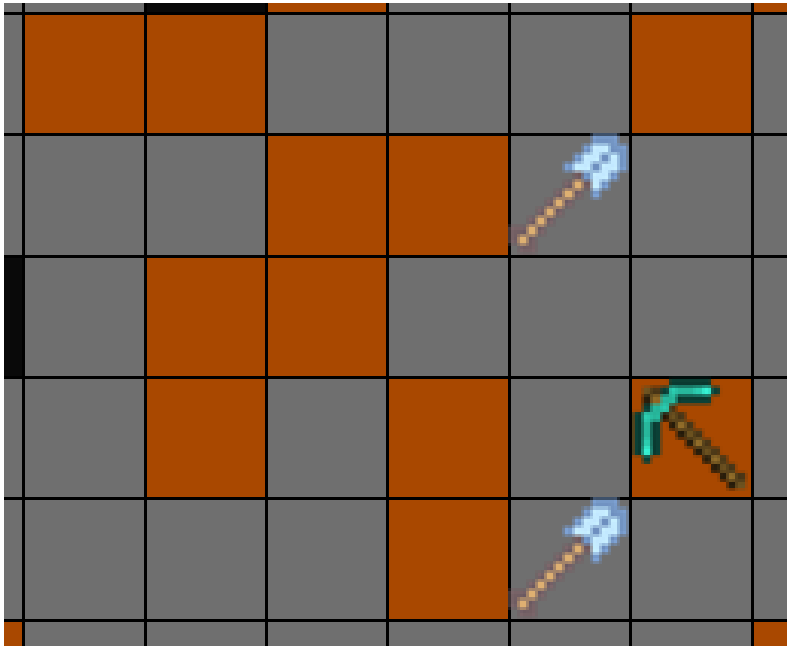


FIGURE 5 – Le moteur s'occupera d'afficher les outils.

Code complet

Le code complet est accessible ici.