

Etude de cas

C++, Mars 2024

Fiona MARTIN, Romain PEPIN, Hedi SAGAR, Nathan SANGLIER, Rémi
VASSAL



Analyse objet du problème

Design Patterns

Exploitation
polymorphisme

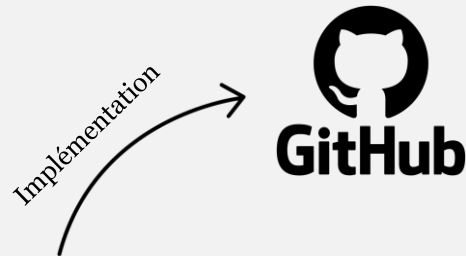
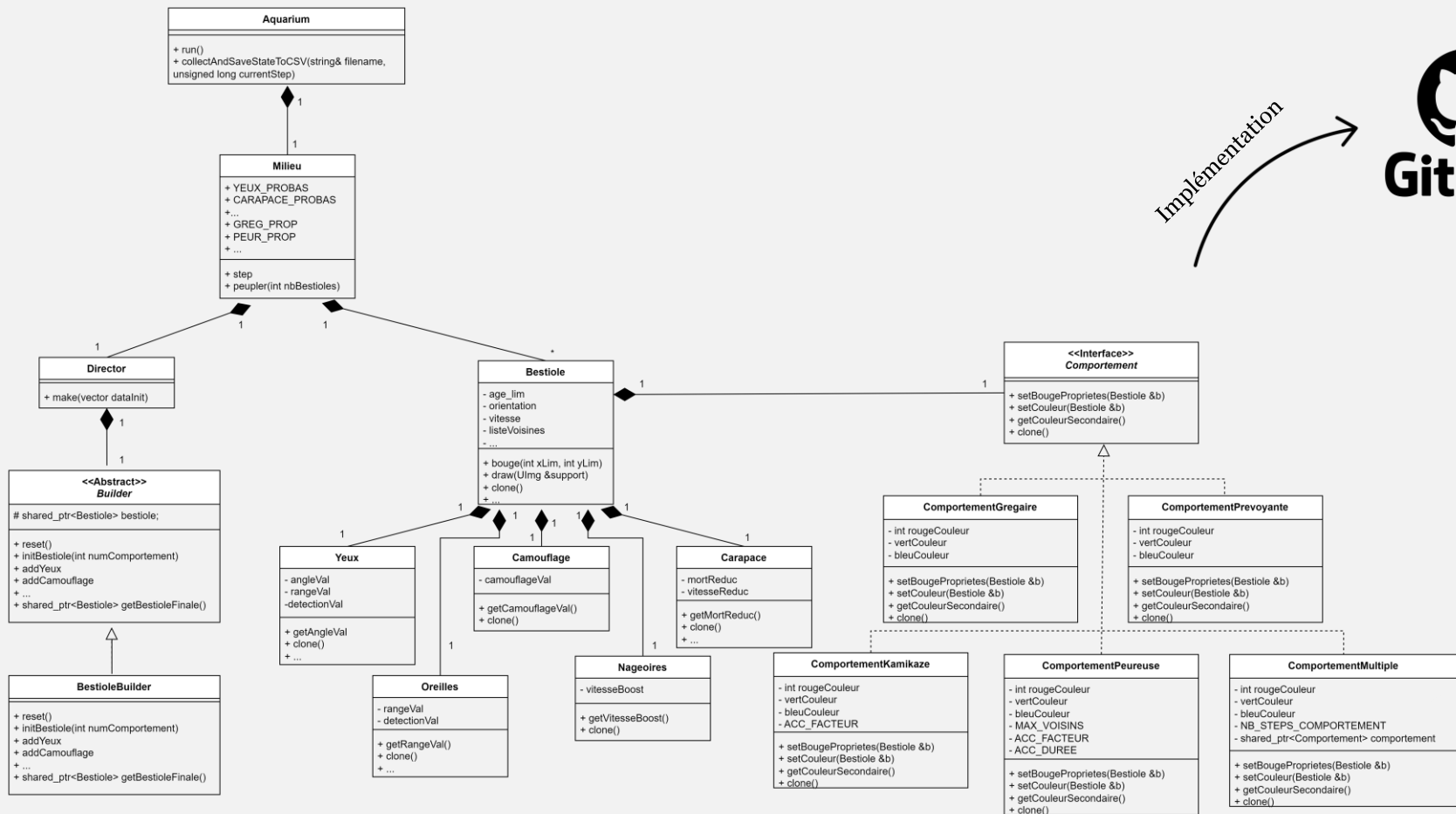
Design Patterns retenus

- Strategy : comportements
- Builder : construction bestioles
- Prototype : clonage des bestioles

Flexibilité & possibilité ajout
nouvelles espèces

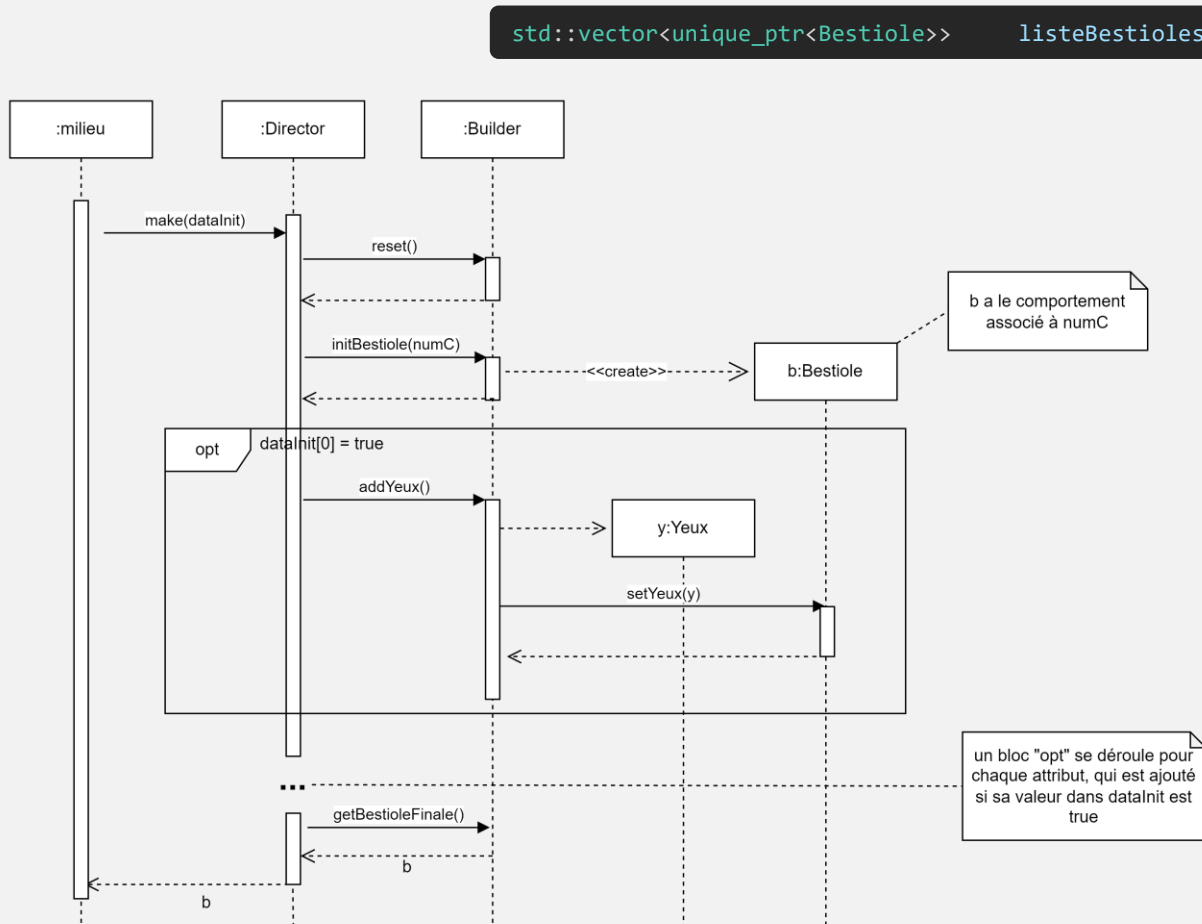
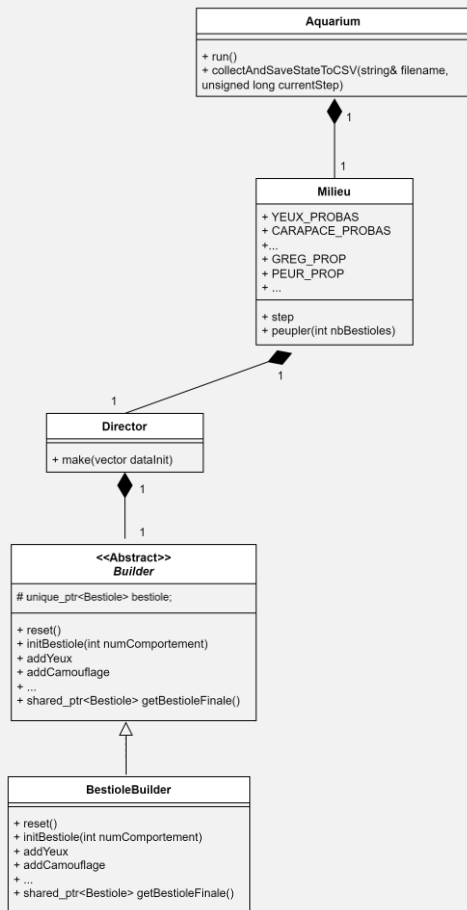
Version
« simplifiée »
utilisée

Diagramme de classes & organisation

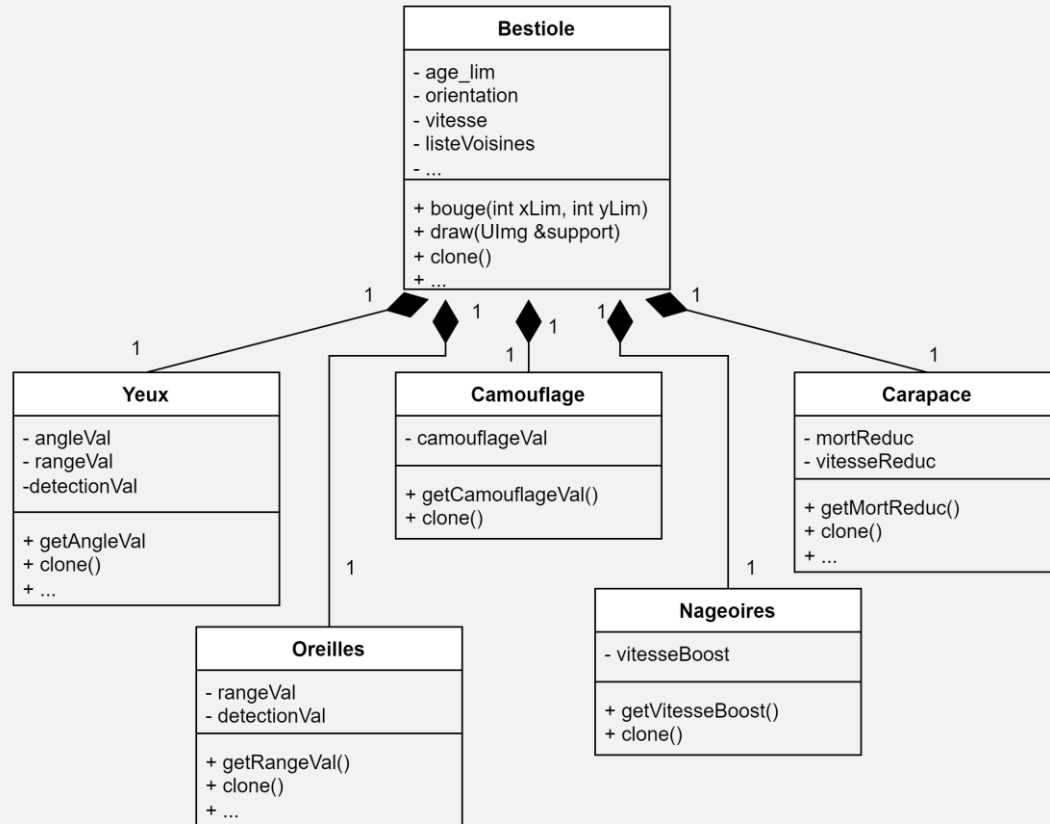


Builder Design Pattern : construction des bestioles

Milieu.h



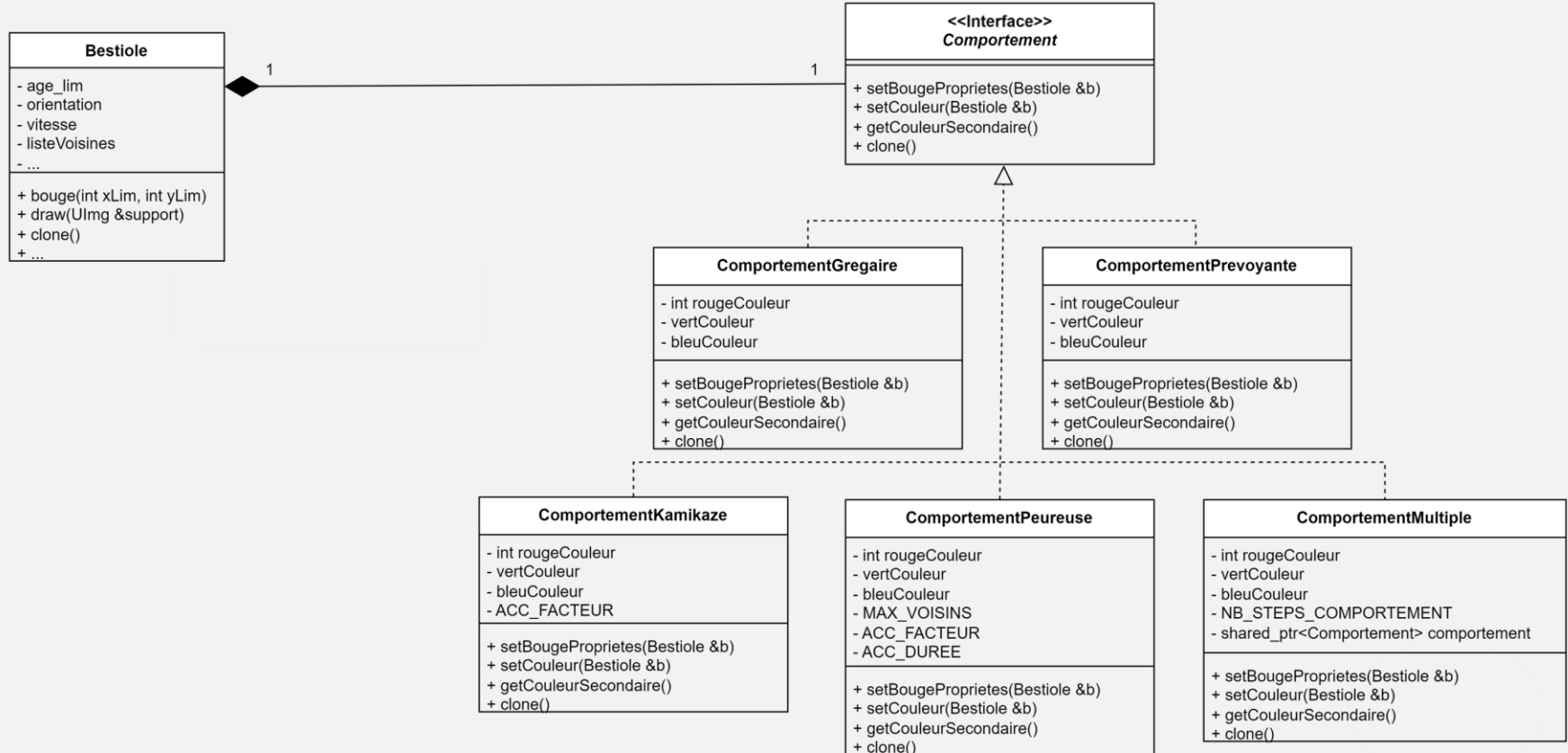
Accessoires & Capteurs



Bestiole.h

```
unique_ptr<Oreilles>   oreilles;
unique_ptr<Yeux>       yeux;
unique_ptr<Carapace>   carapace;
unique_ptr<Camouflage> camouflage;
unique_ptr<Nageoires>  nageoires;
```

Strategy Design Pattern : comportement dynamique



Strategy Design Pattern : comportement dynamique

Exemple

ComportementKamikaze.cpp

```
void ComportementKamikaze::setBougeProprietes(Bestiole &b) {
    if (!b.getListeVoisins().empty()) {
        double minDistance = std::numeric_limits<double>::max();
        double dist        = 0.0;
        double cibleX       = 0.0;
        double cibleY       = 0.0;

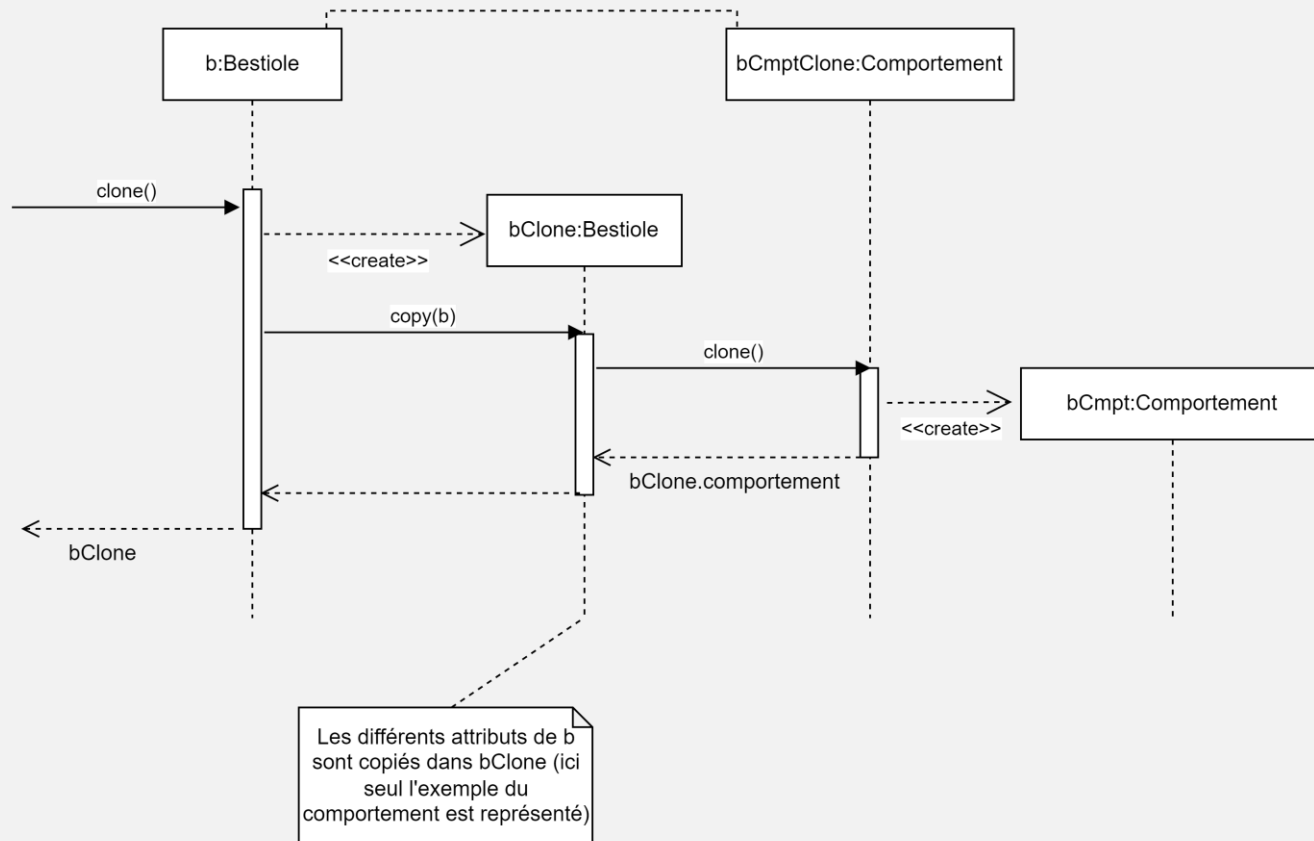
        for(shared_ptr<Bestiole> voisin : b.getListeVoisins()) {

            double voisinX    = voisin->getX();
            double voisinY    = voisin->getY();
            double bX         = b.getX();
            double bY         = b.getY();
            dist              = std::sqrt((voisinX - bX) * (voisinX - bX) + (voisinY - bY) * (voisinY - bY));

            if (dist < minDistance) {
                cibleX        = voisin->getX();
                cibleY        = voisin->getY();
                minDistance   = dist;
            }
        }
        double orientation    = std::atan2(-cibleY + b.getY(), cibleX - b.getX());
        b.setOrientation(orientation);

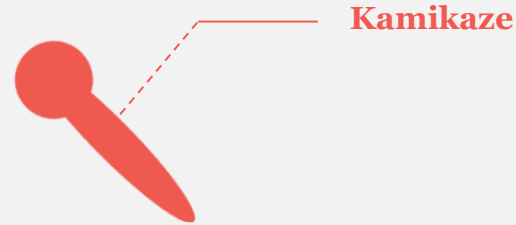
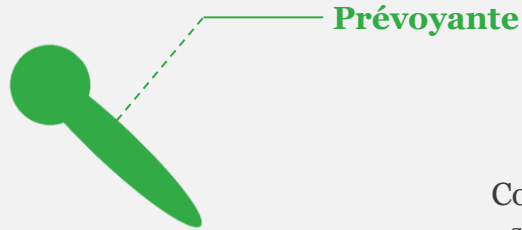
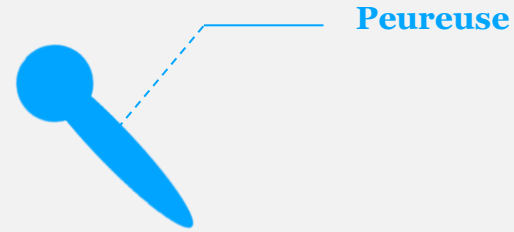
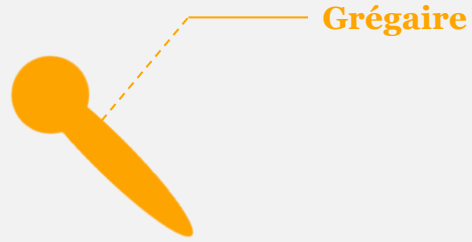
        if (!accStarted) {
            b.setVitesse(b.getVitesse() * ACC_FACTEUR);
            accStarted = true;
        }
        else {
            if (accStarted) {
                b.setVitesse(b.getVitesse() / ACC_FACTEUR);
                accStarted = false;
            }
        }
    }
}
```


Prototype Design Pattern : clonage des bestioles

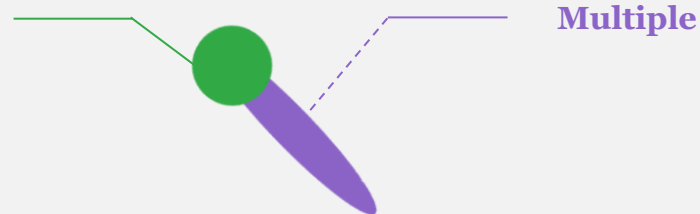


Simulation

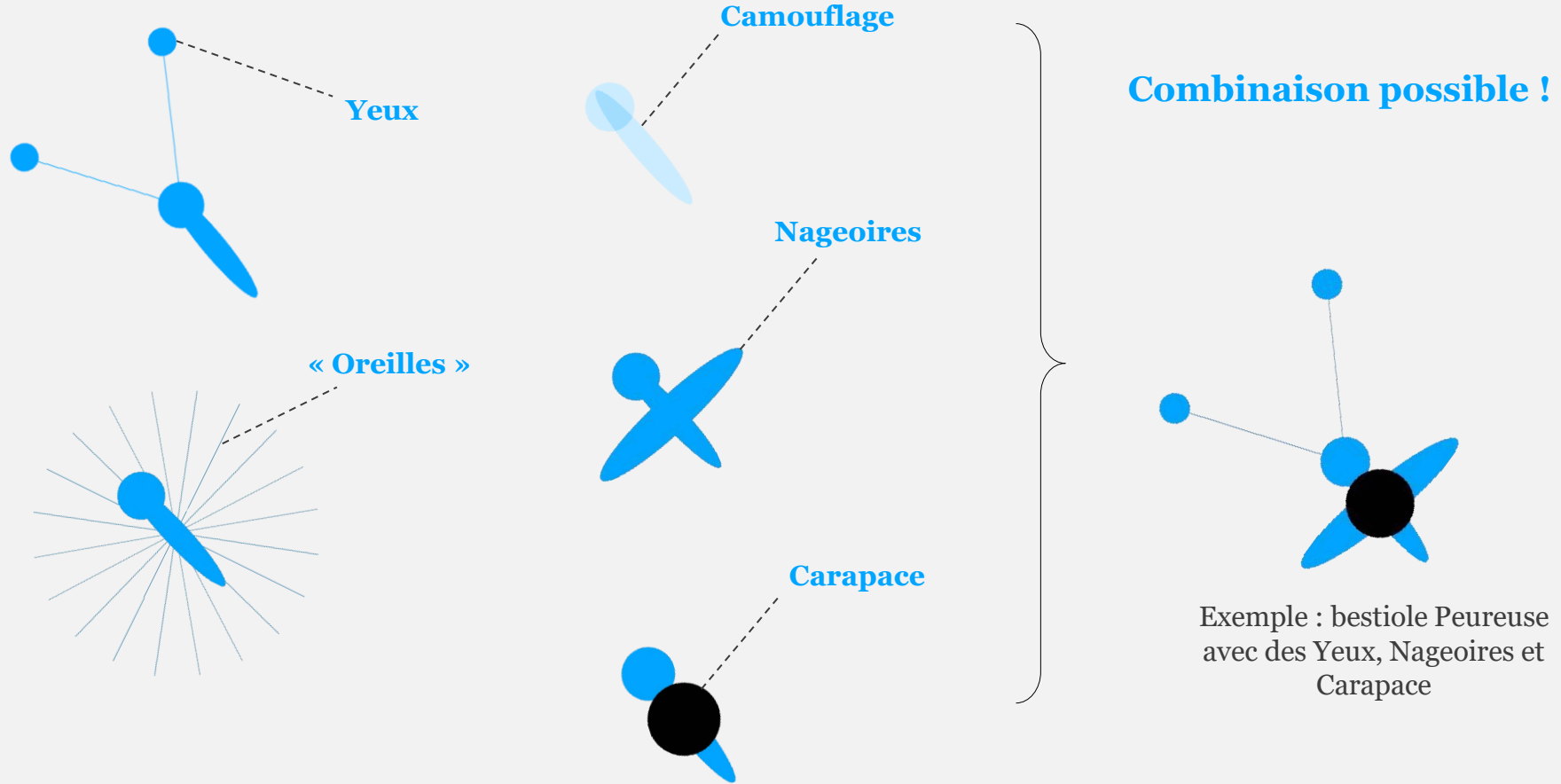
Aspect physique : comportement



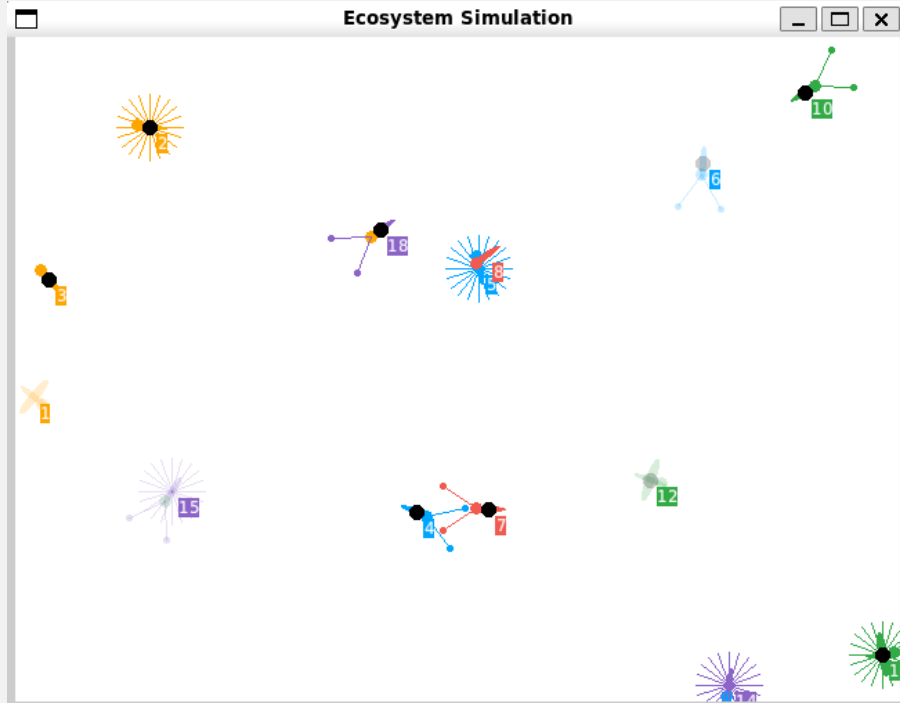
Comportement
sous-jacent :
prévoyante



Aspect physique : accessoires et capteurs



Évènements extérieurs



A

Ajouter une bestiole

cmd

```
Une nouvelle bestiole a été ajoutée à l'aquarium.
```

M

Faire mourir une bestiole

cmd

```
Insérer l'identité de la bestiole que vous souhaitez tuer :  
3  
La bestiole (3) a été supprimée
```

C

Changer le comportement d'une bestiole

cmd

```
Insérer l'identité de la bestiole dont vous souhaitez modifier le comportement :  
|
```

Suivi de la simulation

Génération de 2 fichiers CSV avec
timestamp (géré par Aquarium)

constantes_2024-03-27_18-30-34.csv

```
1 Constant Name,Value
2 NB_BESTIOLES_INIT,10
3 BESTIOLE_AFF_SIZE,12
4 BESTIOLE_PROBA_MORT_COLLISION,0.3
5 BESTIOLE_MAX_VITESSE,8
6 BESTIOLE_MIN_AGE,500
7 BESTIOLE_MAX_AGE,1500
8 CAMOUFLAGE_MIN,0.2
9 CAMOUFLAGE_MAX,0.8
10 CARAPACE_MORT_REDUCE_MIN,1
11 CARAPACE_MORT_REDUCE_MAX,5
12 CARAPACE_VITESSE_REDUCE_MIN,1
13 CARAPACE_VITESSE_REDUCE_MAX,3
14 KAMIKAZE_ACC_FACTEUR,1.7
15 KAMIKAZE_ACC_DUREE,200
16 NB_STEPS_COMPOTEMENT,200
17 PEUREUSE_MAX_VOISINS,2
18 PEUREUSE_ACC_FACTEUR,5
19 PEUREUSE_ACC_DUREE,15
20 VITESSE_BOOST_MIN,1
21 VITESSE_BOOST_MAX,2.5
22 OREILLES_RANGE_MAX,50
23 OREILLES_DETECTION_MAX,0.8
24 OREILLES_RANGE_MIN,50
25 OREILLES_DETECTION_MIN,0.8
```

suivi_aquarium_2024-03-27_18-30-34.csv

```
1 Steps,Total,Yeux,Oreilles,Nageoires,Carapaces,Camouflage,Gregaires,Peureuses,Kamikazes,Prevoyantes,Multiples
2 0,10,10,10,10,0,0,0,0,0,0,10,0,0
3 1,10,10,10,10,0,0,0,0,0,0,10,0,0
4 2,10,10,10,10,0,0,0,0,0,0,10,0,0
5 3,10,10,10,10,0,0,0,0,0,0,10,0,0
6 4,10,10,10,10,0,0,0,0,0,0,10,0,0
7 5,9,9,9,9,0,0,0,0,0,0,9,0,0
8 6,9,9,9,9,0,0,0,0,0,0,9,0,0
9 7,9,9,9,9,0,0,0,0,0,0,9,0,0
10 8,8,8,8,8,0,0,0,0,0,0,8,0,0
11 9,7,7,7,7,0,0,0,0,0,0,7,0,0
12 10,7,7,7,7,0,0,0,0,0,0,7,0,0
13 11,7,7,7,7,0,0,0,0,0,0,7,0,0
14 12,7,7,7,7,0,0,0,0,0,0,7,0,0
15 13,7,7,7,7,0,0,0,0,0,0,7,0,0
16 14,6,6,6,6,0,0,0,0,0,0,6,0,0
17 15,6,6,6,6,0,0,0,0,0,0,6,0,0
18 16,6,6,6,6,0,0,0,0,0,0,6,0,0
19 17,6,6,6,6,0,0,0,0,0,0,6,0,0
20 18,6,6,6,6,0,0,0,0,0,0,6,0,0
21 19,6,6,6,6,0,0,0,0,0,0,6,0,0
22 20,6,6,6,6,0,0,0,0,0,0,6,0,0
23 21,6,6,6,6,0,0,0,0,0,0,6,0,0
24 22,6,6,6,6,0,0,0,0,0,0,6,0,0
25 23,6,6,6,6,0,0,0,0,0,0,6,0,0
```

Résultats

Résultats : validation - comportements

10 bestioles de même espèce toutes avec les mêmes capteurs, sans accessoire

Comportement	Nombre moyen de bestioles vivantes au bout de 30s
Grégaire	3,2
Peureuse	3,4
Kamikaze	1,2
Prévoyante	9,8
Multiple	2,7

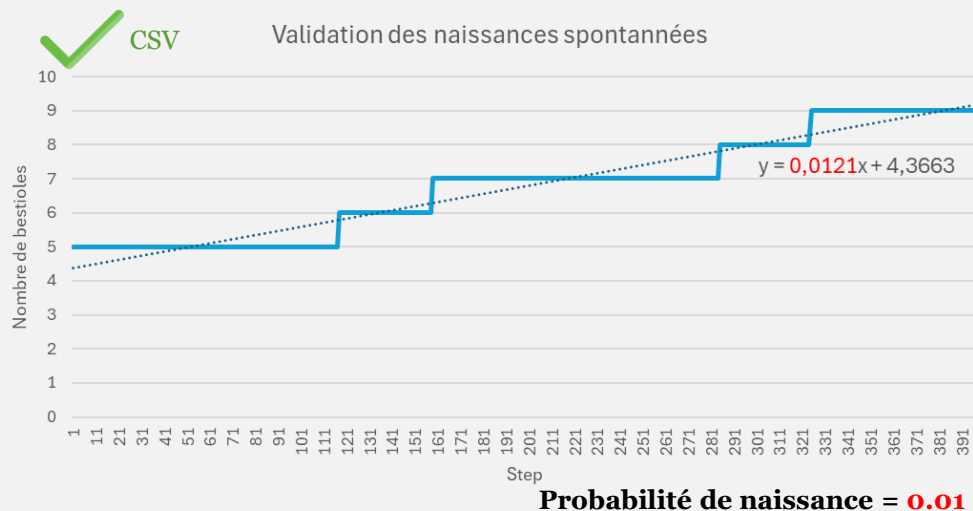
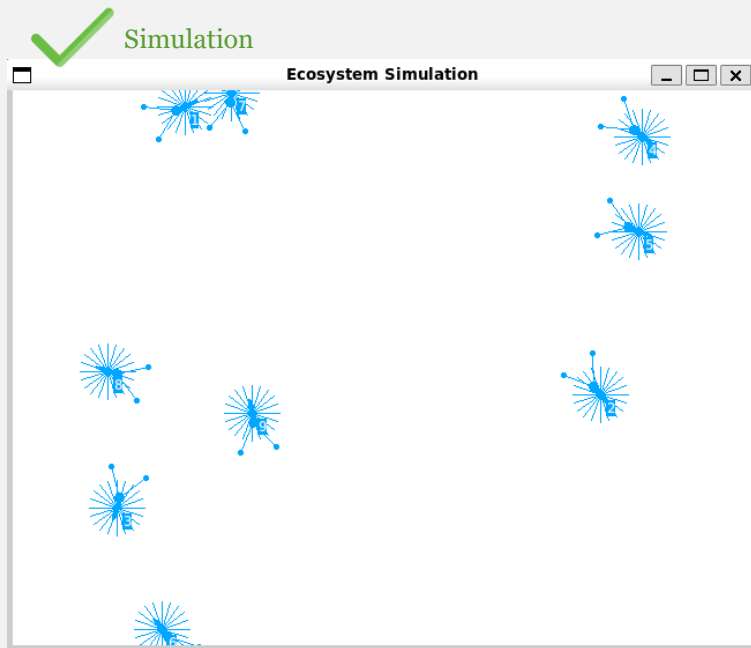
Résultats : validation – accessoires et capteurs

10 bestioles kamikazes en faisant varier accessoires et capteurs

Accessoire	Nombre moyen de bestioles vivantes au bout de 30s
Nageoires	1,4
Carapace	1,6
Camouflage	2,8

Capteur	Nombre moyen de bestioles vivantes au bout de 30s
Yeux seuls	1,9
Oreilles seules	1,3

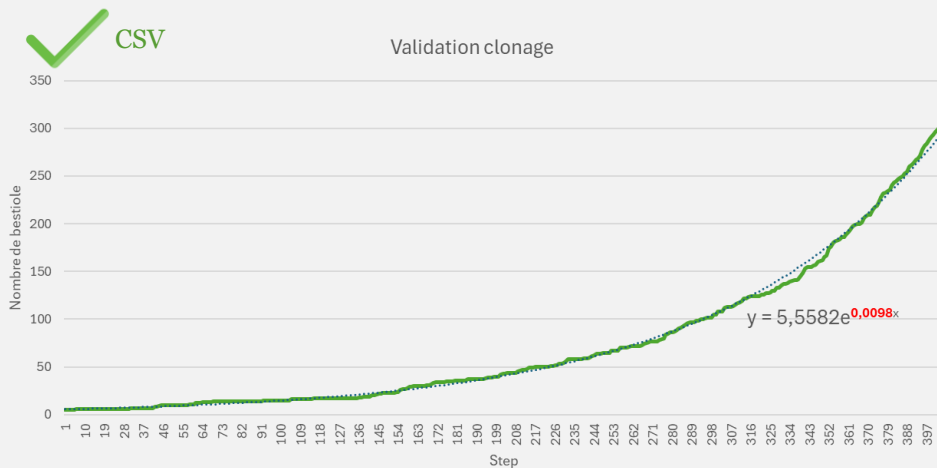
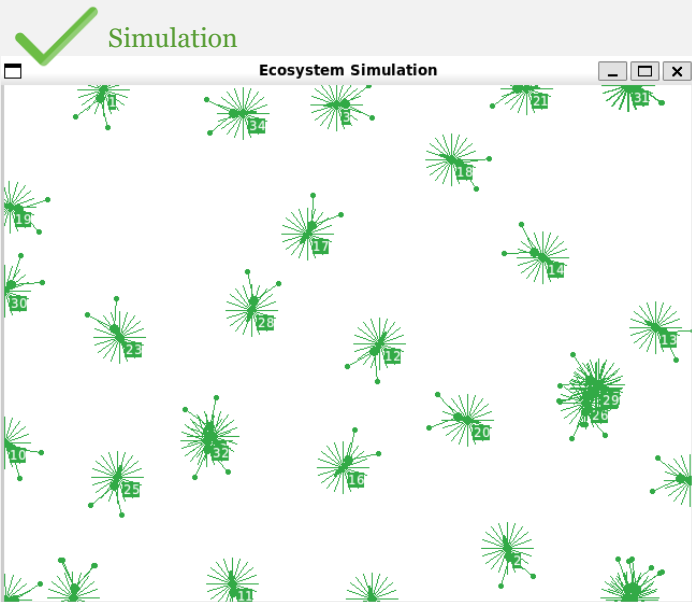
Résultats : validation – naissances spontanées



✓ Prints

```
cmd
Nouvelle bestiole (6) créée spontanément
Nouvelle bestiole (7) créée spontanément
Nouvelle bestiole (8) créée spontanément
Nouvelle bestiole (9) créée spontanément
```

Résultats : validation – clonage



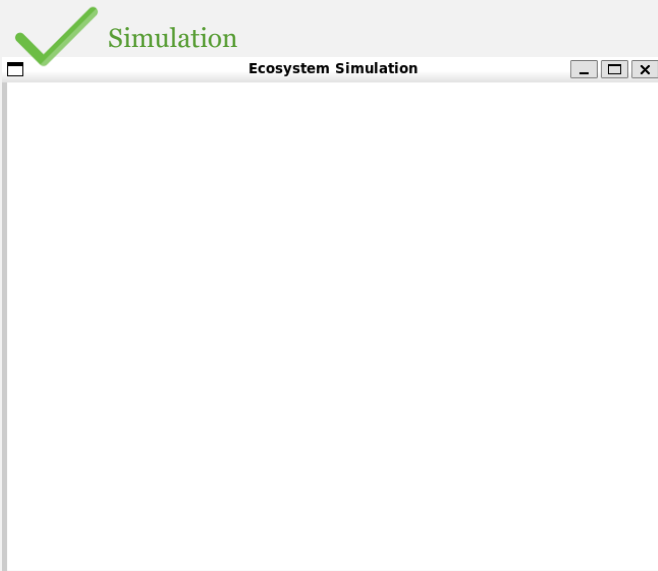
Probabilité de clonage = 0.01

✓ Prints

cmd

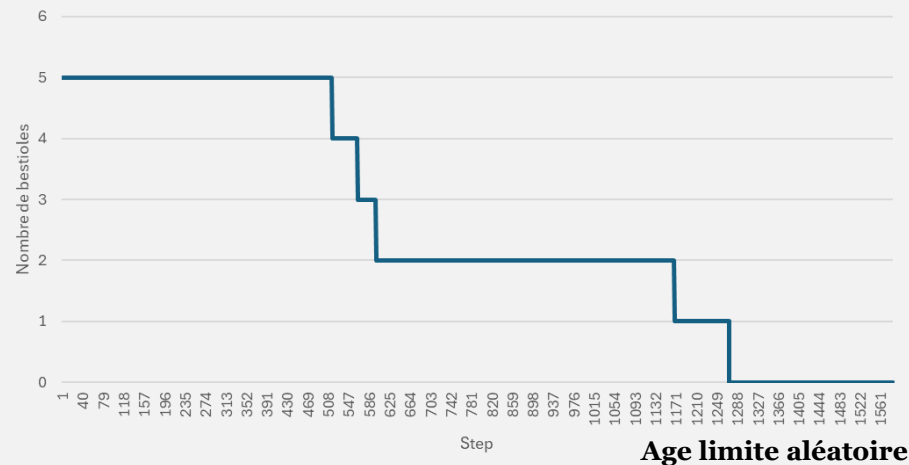
```
Nouvelle bestiole (6) créée par clonage de bestiole (4)
Nouvelle bestiole (7) créée par clonage de bestiole (1)
Nouvelle bestiole (8) créée par clonage de bestiole (7)
Nouvelle bestiole (9) créée par clonage de bestiole (2)
Nouvelle bestiole (10) créée par clonage de bestiole (9)
Nouvelle bestiole (11) créée par clonage de bestiole (4)
Nouvelle bestiole (12) créée par clonage de bestiole (4)
Nouvelle bestiole (13) créée par clonage de bestiole (11)
Nouvelle bestiole (14) créée par clonage de bestiole (2)
Nouvelle bestiole (15) créée par clonage de bestiole (3)
Nouvelle bestiole (16) créée par clonage de bestiole (15)
Nouvelle bestiole (17) créée par clonage de bestiole (9)
Nouvelle bestiole (18) créée par clonage de bestiole (10)
Nouvelle bestiole (19) créée par clonage de bestiole (12)
```

Résultats : validation – mort par vieillesse



CSV

Validation mort par vieillesse



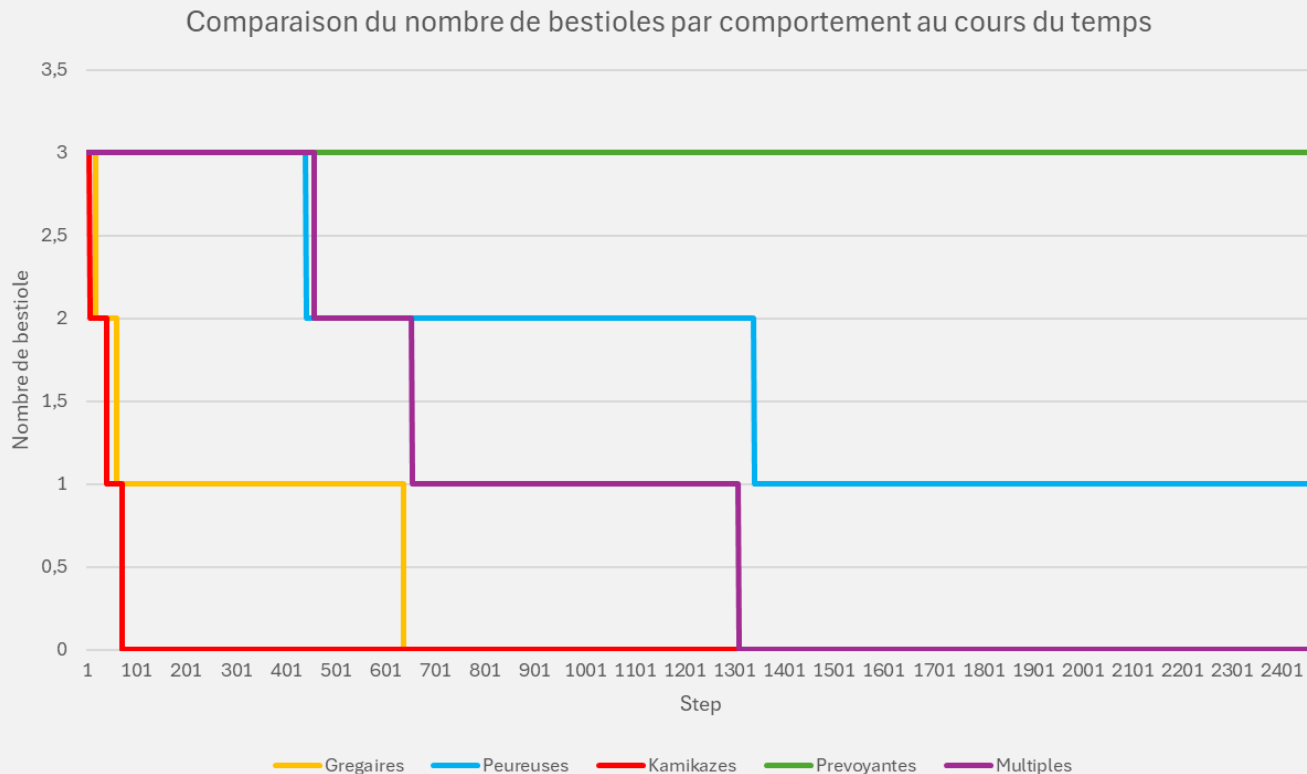
Prints

cmd

```
Bestiole (1) morte de vieillesse à 514 ans  
Bestiole (2) morte de vieillesse à 563 ans  
Bestiole (4) morte de vieillesse à 598 ans  
Bestiole (5) morte de vieillesse à 1167 ans  
Bestiole (3) morte de vieillesse à 1271 ans
```

Résultats : scénarios divers

15 bestioles au départ avec seulement possibilité de mort par collision



Démonstration

Merci pour votre attention !

Si vous avez des questions, n'hésitez pas !

Annexe

Design Patterns

