La Tortue

Algo & Prog avec R

A. Malapert, B. Martin, M. Pelleau, et J.-P. Roy

9 septembre 2021

Université Côte d'Azur, CNRS, I3S, France
firstname.lastname@univ-cotedazur.fr

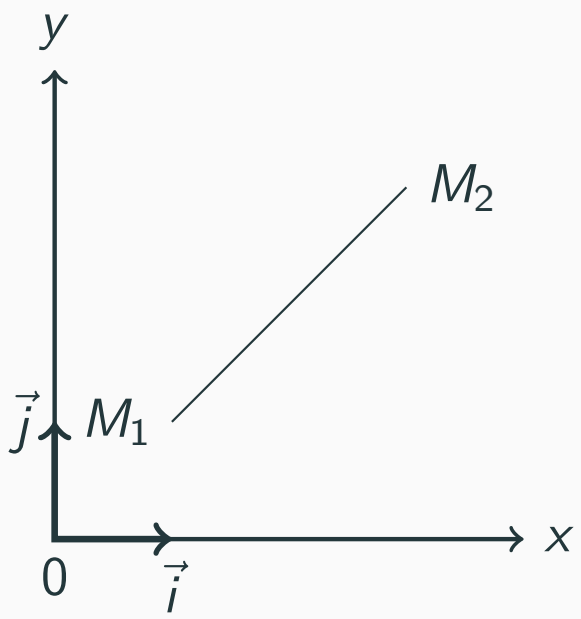
Les deux types de graphisme dans le plan I

Il y a deux types de graphisme 2D, mathématiquement parlant :

Le graphisme CARTESIEN (global)
Le plan est rapporté à un repère orthonormé direct $(0, \vec{i}, \vec{j})$.

Une seule opération essentielle

Tracer un segment du point $M_1(x_1, y_1)$ au point $M_2(x_2, y_2)$.



Les deux types de graphisme dans le plan II

Le graphisme POLAIRE (local)
Aucune notion de coordonnées.

Deux opérations essentielles

- Tourner à droite ou à gauche sur place d'un angle a.
- Avancer dans la direction courante d'une distance d.

L'animal traceur porte un repère mobile orthonormé avec une notion de droite et de gauche.
la tortue va tourner à gauche

- Opérateurs de translation et de rotation plane, qui engendrent le groupe des déplacements. La tortue se déplace dans le plan !
- Graphisme moins matheux, plus intuitif. Inutile de calculer les coordonnées des points . . .
- Une trajectoire qui semble lisse sera en fait un polygone !

Le module TurtleGraphics de R

Le graphisme de la tortue a été inventé au Laboratoire d'Intelligence Artificielle du MIT vers 1968 avec le langage LOGO.

- Il est disponible dans quasiment tous les langages de programmation qui offrent des facilités graphiques.
- Et en particulier en R avec le module TurtleGraphics.

Installation et chargement
Ce module n'est pas livré avec la distribution R standard.

```
install.packages("TurtleGraphics")
```

Il faut en importer les noms pour pouvoir les utiliser.

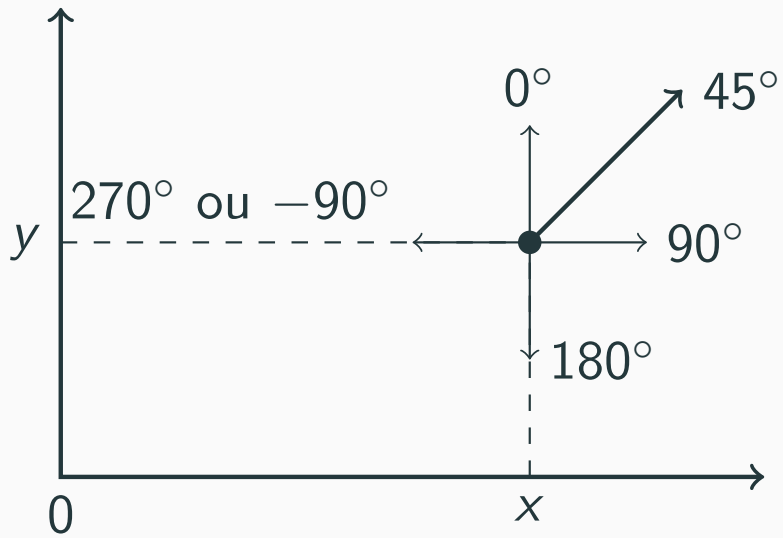
```
library(TurtleGraphics)
```

Graphisme cartésien

C'est celui des matheux dans la mesure où il faut calculer les coordonnées des points à relier.

Représentation de la tortue

- une flèche qui indique son cap en degrés ;
- une position : une abscisse et une ordonnée ;
- un crayon (*pen*) qui peut être baissé (*down*) ou levé (*up*). Si le crayon est baissé, la tortue laisse une trace en se déplaçant. On peut choisir la couleur du crayon ainsi que le type et l'épaisseur de la ligne.



État et opération de la tortue

Une tortue a donc un ETAT représenté mathématiquement par trois données : position ; cap ; crayon.

Position

```
turtle_getpos()
turtle_setpos(x,y)
```

Cap

```
turtle_getangle()
turtle_setangle(a)
```

Crayon (état)

```
turtle_down()
turtle_up()
```

Crayon (style)

```
turtle_param(col, lwd ,lty)
turtle_col(col)
turtle_lwd(lwd)
turtle_lty(lty)
```

Tracer un segment

```
turtle_goto(x, y)
```

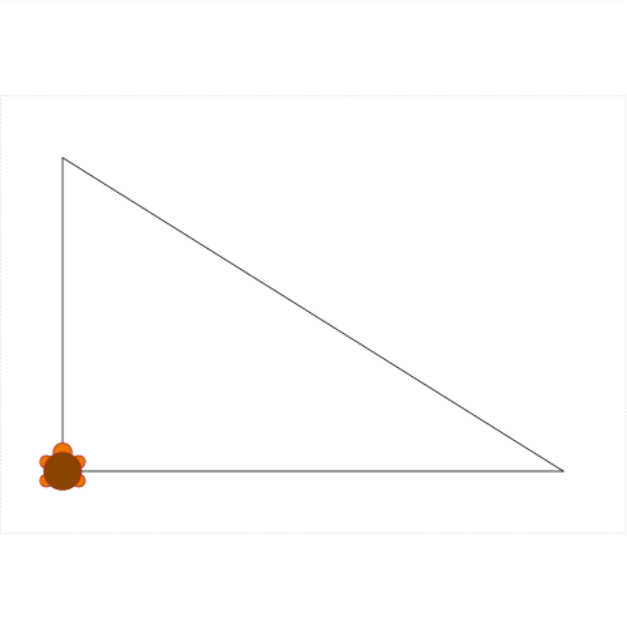
Dessin d'un triangle rectangle

Agir sur le bac à sable (canevas)

```
turtle_init(width = 100, height = 100,
            mode = c("error", "clip", "cycle"))
turtle_reset()
```

```
TriRect <- function(a, b, c = 10) {
  turtle_up()
  turtle_goto(c, c);
  turtle_down()
  turtle_goto(a + c, c)
  turtle_goto(c, b + c)
  turtle_goto(c, c)
}
```

```
turtle_init(width = 100, height = 70)
turtle_do(TriRect(80, 50))
```



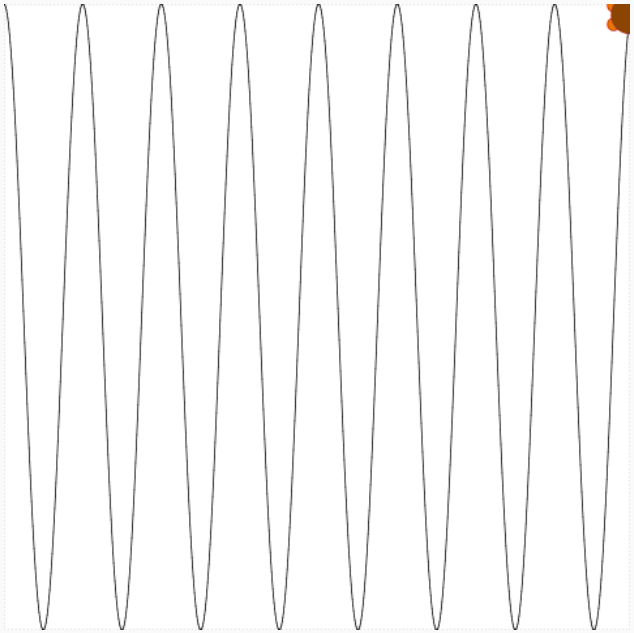
ATTENTION, les points du canevas ont des coordonnées positives.

L'origine du repère est donc en bas à gauche.

Tracé de la courbe du cosinus

```
TraceFunction <- function(f, a, b, n)
      {
  turtle_up()
  turtle_goto(a, f(a))
  turtle_down()
  for(x in seq(a,b, length.out=n)) {
    turtle_goto(x, f(x))
  }
}
```

```
b <- 50
n <- 1000
turtle_init(width= b, height= b)
f <- function(x) b * (cos(x)+1) / 2
turtle_do(TraceFunction(f, 0, b, n))
```



Comme `turtle_goto` ou `TraceFunction` , la plupart des fonctions de dessin n'ont pas de résultat, seulement des effets.

Courbes en coordonnées paramétriques

Questions?

Retrouvez ce cours sur le site web

`www.i3s.unice.fr/~malapert/R`