Option PF2, L2-Info&Math
« Programmation Scheme Avancée »

LE GRAPHISME DE LA TORTUE

Téléchargez le module **`adt-turtle.rkt`** et importez-le avec un `require` au début de votre fichier `tp5.rkt`. A la page 19 du cours, vous trouverez les fonctions exportées par ce module. Voici un exemple de petit programme tortue qui dessine un **triangle équilatéral de côté c** :

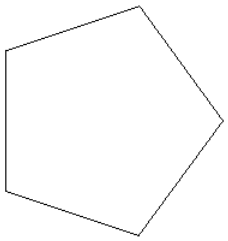
```
(define (equi c)     ; aucun résultat !
  (repeat 3          ; répète 3 fois :
    (forward c)      ;   avance de c pixels
    (left 120)))     ;   puis tourne à gauche de 120 degrés
```

On a utilisé la macro `(repeat n e1 e2 …)` exportée par le module `adt-turtle.rkt`. Elle n'existe pas en SCHEME standard mais s'avère souvent bien pratique, notamment en graphisme. Auriez-vous su la programmer tout seul ?…

• Voici un exemple de dessin, le polygone reliant les racines $5^{èmes}$ du nombre complexe $z = 100^5$. Ses 5 sommets sont les nombres complexes pour k = 0,1,2,3,4. Il suffit d'extraire parties réelles et parties imaginaires et de relier les points du plan ainsi obtenus :

```
(require "adt-turtle.rkt")     ; j'importe le module tortue
(define (poly5)          ; les sommets sont les solutions de  dans le plan complexe
  (define a (* 2/5 pi))        ; la boucle de tracé des 5 segments
  (for ([k (in-range 1 6)])
    (turtle-set-position (list (* 100 (cos (* k a))) (* 100 (sin (* k a)))))))

(init '(100 0) 0)     ; on se place sur le premier sommet, cap Nord
(poly5)               ; résultat sur la page suivante...
```



LA PROGRAMMATION PAR OBJETS, VERSION « HARD »

Exercice 5.2 *Vous allez être dans la peau d'un programmeur à qui l'on donne un programme qu'il n'a pas écrit lui-même et qu'il va devoir vite transformer ! Accrochez vos ceintures…*

a) Le fichier **`adt-turtle.rkt`** vous est fourni sur le Web. Il s'agit de le transformer pour **faire de la tortue un objet** ! Conservez l'original et programmez dans un autre module **`adt-turtle-hard.rkt`** une classe `turtle%` retournant un objet Racket sachant répondre aux messages usuels `forward`, `left`, etc. en réorganisant le code original. **Vous exporterez uniquement les deux mots `turtle%` et `TURTLES`.** La variable `TURTLES` contiendra la liste de toutes les tortues créées [à chaque construction d'une nouvelle tortue, vous modifierez donc cette liste]. Placez la macro `(repeat n e1 e2 ...)` dans votre librairie `utils.rkt` que vous importez dorénavant toujours.

b) Programmez un problème de *poursuite* entre deux tortues T1 et T2. La tortue T1 part du point (0,0) et suit une trajectoire « ivre » : elle fait des pas de longueur 2 et à chaque pas tourne d'un angle aléatoire dans [0,360[. La tortue T2 part du point (200,-200) et se dirige par pas de longueur 1 vers la tortue T1 pour l'attraper [utilisez `toward`]. On stoppera la poursuite lorsque la distance des deux bestioles sera inférieure à 2 pixels, ou bien lorsque T1 sort de la fenêtre !…

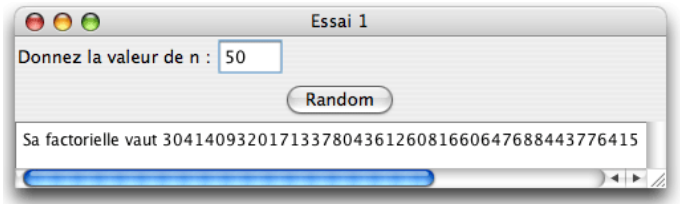
N.B. Exemple de session avec ce module `adt-turtle-hard.rkt` :

```
> (define lea (new turtle%))
> (define bee (new turtle%))
> (send lea forward 100)
> (send bee left 90)
> (send bee forward 50)
> (send lea position)
(0 100)
> (send lea heading)
0
> (send bee position)
(-50.0 -9.184850993605149e-15)
> (send bee heading)
270
> (map (lambda (t) (send t position)) TURTLES)
((-50.0 -9.184850993605149e-15) (0 100))
> TURTLES
(#(struct:object:turtle% ...) #(struct:object:turtle% ...))    ; une tortue est bien entendu un objet !
```

AMÉLIORATION D'UNE INTERFACE GRAPHIQUE EXISTANTE

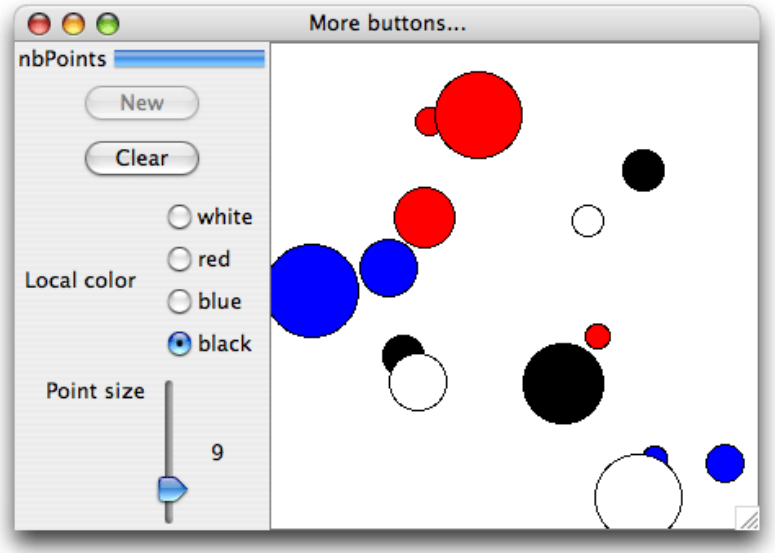
Exercice 6.1 Dupliquez [! -D sur Mac,] le fichier `fac-gui.rkt` et renommez la copie `scroll-fac-gui.rkt`, que vous ouvrez sous DrRacket. Vous allez modifier ce fichier de sorte que l'on puisse calculer de grandes factorielles, par exemple `1000!` qui comporte beaucoup de chiffres… Plutôt que d'afficher le résultat dans un composant de type `message%`, vous allez opter pour un éditeur de texte (editor-canvas%) muni d'un « ascenseur » horizontal, permettant de scroller le texte vers la droite. La fenêtre pourra être étirée horizontalement mais pas verticalement !

***N.B**. i) Vous interdirez à l'utilisateur de pouvoir écrire dans l'éditeur de texte affichant le résultat, et vous cacherez le curseur pour le pas le tenter !! Cherchez les bonnes méthodes dans la doc de la classe text%...*
ii) Attention à un détail important : si vous donnez le style 'border) au bouton, celui-ci va se dessiner en bleu et capturer la touche « Entrée », empêchant ainsi d'utiliser « Entrée » pour valider le text-field.



CRÉATION D'UNE INTERFACE GRAPHIQUE

Exercice 6.2 Vous allez implémenter l'interface graphique ci-dessous dans un module `more-buttons.rkt`. A chaque click dans le bouton *New*, un disque de couleur et de taille variable va être dessiné dans la canvas. La barre de progression [classe `gauge%`] en haut à gauche avance à chaque nouveau disque, et lorsqu'elle parvient au maximum de 14 points, elle désactive le bouton *New*, empêchant ainsi de créer de nouveaux points…



N.B. Il est sans doute possible d'implémenter `more-buttons` plus facilement en utilisant la classe `pasteboard%`.

A pasteboard% *object is an editor for displaying snips with arbitrary* location*s.*