IREM d'Aquitaine
Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques
40, rue Lamartine, 33400 Talence

Journée de l'IREM – 15 avril 2015

Atelier 2
Initier à l'algorithmique en s'appuyant sur les possibilités graphiques d'Algobox

Activités algorithmiques : une sélection de quelques exemples

1. Notion de variable, algorithmes simples

- Tracer un segment [AB] à partir des coordonnées des points A et B.
- Tracer un segment [AB] en bleu et tracer en rouge le point M milieu de [AB].
- Tracer un triangle ABC à partir des coordonnées des points A, B et C.
- Tracer un triangle ABC en rouge, puis le « triangle des milieux » en bleu.
- Tracer un rectangle de dimensions données.
- Lancer d'une aiguille : tracer un carré bleu de côté 20, tirer au hasard un point P dans le carré et un angle ALPHA (fonction random d'Algobox), dessiner en rouge une aiguille de longueur 2, orientée selon l'angle ALPHA et dont la pointe est en P (il est possible que l'aiguille « sorte du cadre »).
- Tracer la courbe de la fonction affine $x \rightarrow ax + b$, a et b donnés, sur l'intervalle [-20,20].
- Dessiner une « figure imposée » (p. ex. une enveloppe avec rabat).

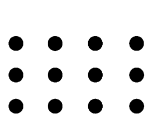
2. Structure conditionnelle : SI-ALORS-SINON

- Lire les coordonnées d'un point P et afficher le point P, en rouge s'il est au-dessous de l'axe des abscisses, en bleu s'il est au-dessous et en vert s'il est sur l'axe des abscisses.
- Même question mais en tirant au hasard les coordonnées du point P dans l'intervalle [-20,20].
- Tracer la courbe de la fonction affine $x \rightarrow ax + b$, a et b donnés, sur l'intervalle [-20,20] ; lire les coordonnées d'un point P et afficher le point P, en rouge s'il est au-dessus de la courbe, en bleu s'il est au-dessous et en vert s'il est sur la courbe.
- Même question mais en tirant au hasard les coordonnées du point P dans l'intervalle [-20,20].

3. Structure répétitive : la boucle POUR

- Reprendre les exercices du point 2., mais en tirant au hasard N points successivement, N donné.
- Tracer la courbe d'une fonction point par point, avec un pas donné, sur l'intervalle [-20,20].
- Tracer un cercle de rayon donné, point par point avec un pas donné.
- Tracer N carrés homothétiques centrés en l'origine, étant donnés N et la dimension du plus grand carré.

- Tracer un polygone régulier à N côtés, centré à l’origine, N étant donné.
- La flèche de Zénon : *Zénon est un archer malchanceux puisqu’à chaque fois qu’il tire une flèche avec son arc celle-ci retombe exactement au milieu du segment d’extrémités le point de départ et le point visé. Soient deux points A et B donnés. Zénon se place à l’origine O. Il vise d’abord le point A, rejoint le point d’impact de la flèche, puis vise le point B. Il réitère N fois, N donné, les tirs et déplacements alternés vers A puis vers B. Dessiner les points O, A et B en rouge, puis les points d’impact successifs de sa flèche en bleu*.
- Dessiner les clous d’un « rectangle de Galton » de dimensions données.
- Dessiner les clous de la « planche de Galton », le nombre de lignes étant donné.
- On lâche une boule au sommet de la planche de Galton. Lorsqu’elle « rencontre » un clou, la boule part vers la gauche ou la droite de façon équiprobable, en direction du clou le plus proche de la ligne suivante. Dessiner le parcours (aléatoire) de la boule à l’aide de segments.


Rectangle de Galton 3 x 4

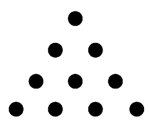
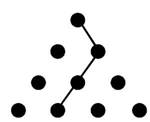


Planche de Galton à 4 lignes


Parcours d’une boule

- Reprendre l’exercice de l’aiguille en jetant cette fois N aiguilles, N donné.
- Même exercice, mais en dessinant en vert les aiguilles qui « sortent du cadre ».
- Trois des quatre Dalton sont placés sur les sommets d’un triangle équilatéral, Rantanplan étant placé au centre du triangle. Rantanplan choisit aléatoirement l’un des Dalton et se dirige vers lui. Parvenu à la moitié de sa course, il s’arrête, choisit un autre Dalton et se dirige vers lui. Parvenu à la moitié de sa course, il s’arrête, choisit un autre Dalton et ainsi de suite… Dessiner les trois points du triangle et représenter le parcours de Rantanplan par une succession de segments, le nombre de déplacements étant donné.

4. Structure répétitive : la boucle TANT-QUE

- On lâche une balle depuis le point de coordonnées (0,20). À chaque rebond, la balle perd X % de sa hauteur (X donné). Afficher la succession des points matérialisant les hauteurs atteintes à chaque rebond en s’arrêtant lorsque la hauteur de rebond est inférieure à 2.
- Afficher une ligne de 20 points bleus puis tirer un nombre au hasard entre 1 et 20. À chaque proposition du joueur, plutôt que de répondre « gagné », « trop petit » ou « trop grand », colorier en rouge les points « éliminés » (par exemple, si l’entier choisi est 14 et que le joueur propose 9, les points 1 à 9 deviennent rouges). Afficher en vert la bonne réponse lorsque le joueur la découvre…
- Tracer un pont matérialisé par un rectangle bleu reliant les points de coordonnées (0,-3), (0,3), (20,-3) et (20,3) et un point rouge à l’origine (point de départ du promeneur). À chaque étape, le promeneur se déplace de gauche à droite (l’abscisse augmente de 1) et, aléatoirement et de façon équiprobable, horizontalement, selon la direction nord-est ou la direction sud-est (l’ordonnée reste identique, augmente ou diminue de 1 avec probabilité 1/3 pour chacun des cas). La promenade se termine lorsque le promeneur atteint la limite droite du pont ou lorsqu’il « tombe à l’eau »… Dessiner la succession des points représentant le parcours du promeneur.