

Probabilités et programmation : Algobox

Première 6

Introduction : Pour commencer, créez un répertoire spécifique pour ce TP dans lequel vous enregistrerez vos fichiers. Vous noterez les réponses aux questions du TP sur votre feuille de copie.

Rappel de la situation de départ

On considère le lancer d'un dé à six faces équilibré. Le joueur mise 1 euro. Si le dé donne 1, 2, 4, 6 il perd sa mise. Si le dé donne 3, il récupère sa mise et gagne en plus 5 euros, s'il sort un 5 il récupère sa mise. Rappelez brièvement les réponses aux questions suivantes (faites en cours lors de la précédente séance).

1. Quelle est la loi de la variable aléatoire correspondant au gain d'un seul lancer ?
2. Quelle est l'espérance de la loi ? Le jeu est-il équitable, favorable au joueur, défavorable ?

Cas d'une répétition de 10 tirages

Dans cette partie le joueur choisit de jouer dix fois consécutivement au jeu. On appelle X la fortune du joueur. On suppose qu'il commence avec un capital de 10 euros. Comme on s'en rend compte, essayer de faire un arbre pour lister les issues puis identifier les gains possibles est long. On va plutôt chercher à **simuler** l'expérience aléatoire. L'algorithme proposé en cours peut se programmer de la manière suivante avec Algobox :

```
Code de l'algorithme
VARIABLES
  X EST_DU_TYPE NOMBRE
  H EST_DU_TYPE NOMBRE
  i EST_DU_TYPE NOMBRE
DEBUT_ALGORITHME
  X PREND_LA_VALEUR 10
  POUR i ALLANT_DE 1 A 10
    DEBUT_POUR
      H PREND_LA_VALEUR ALGOBOX_ALEA_ENT(1,6)
      SI (H==1 OU H==2 OU H==4 OU H==6) ALORS
        DEBUT_SI
        FIN_SI
      SI (H==3) ALORS
        DEBUT_SI
        FIN_SI
      SI (H==5) ALORS
        DEBUT_SI
        X PREND_LA_VALEUR X
        FIN_SI
      FIN_POUR
    AFFICHER X
  FIN_ALGORITHME
```

Rappels : dans la fenêtre principale de algobox, vous pouvez insérer des instructions en utilisant le bouton "nouvelle ligne".

1. Recopier ces instructions sous Algobox.
2. A quoi sert la ligne "X prend la valeur ALGOBOX_ALEA_ENT(1,6)" ?
3. Quelles instructions devez-vous insérer dans les deux boucles "SI... ALORS" incomplètes pour compléter l'algorithme ? On pourra utiliser le bouton "Affecter variable".

4. Une fois le programme complété, testez le 5 fois et notez les différents résultats que vous avez obtenus.

Le cas de N tirages

On ne souhaite plus jouer 10 fois mais un nombre indéterminé de fois que l'on va noter N .

1. Quelle somme doit au moins valoir la fortune initiale du joueur pour que le joueur soit toujours en mesure de jouer ? On supposera désormais que le joueur commence toujours avec cette fortune
2. Quelles lignes du programme faut il modifier ? Qu'y mettez vous à la place ?
3. Effectuez les modifications nécessaires dans le programme et enregistrez le.

Le cas général

Désormais, nous nous intéressons à un joueur compulsif qui va jouer tant qu'il lui reste de l'argent. Notre joueur arrive avec une fortune de F euros. A la place d'une boucle "Pour" nous allons utiliser une boucle "Tant que", qui va vérifier à chaque étape que le joueur n'est pas ruiné.

saisir F

Déclarer les variables X, H

Initialiser $X =$

Tant que

faire

H prend la valeur "nombre-au-hasard" entre 1 et 6

 Si

X prend la valeur $X - 1$

 Si ($H = 3$)

X prend la valeur $X + 5$

 Si ($H = 5$)

X ne change pas.

fin

Afficher X

1. Compléter la procédure décrite ci-dessus. Sur votre feuille, ne recopiez que les lignes que vous modifiez.
2. Est il possible que la procédure ci-dessus ne s'arrête jamais ?
3. A l'aide d'Algobox, programmez un tel programme. Vous disposez pour cela de l'instruction de boucle "Tant que". La commande "Lire variable" vous permet de demander à l'utilisateur de saisir une variable. Par exemple la ligne "LIRE F" va demander à l'utilisateur de saisir la valeur de la variable F. Sauvegardez votre production.
4. Ajouter à l'algorithme une variable C , qui compte le nombre de répétition du jeu. Une telle variable s'appelle une "variable de comptage". N'oubliez pas d'initialiser la variable C .
5. Proposer une variante de l'algorithme permettant de simuler le joueur suivant : le joueur s'arrête soit lorsqu'il est ruiné soit, s'il n'est pas ruiné à ce moment, au bout de 100 parties. Le programme devra renvoyer à la fin la variable de comptage C . Programmez cette variante.