

Niveau : Seconde	Titre : Marche aléatoire d'un robot		Notion : Probabilité																																																							
Objectifs : Simulation d'un phénomène aléatoire			Durée : 2 séances ??																																																							
Type d'activité : 1) problème ouvert 2) réinvestissement																																																										
Pré-requis : Algorithmes, tableur, probabilités de collège																																																										
<p>Énoncé :</p> <p>Un robot se déplace sur un axe gradué. De manière aléatoire et équiprobable, à chaque pas, il avance ou recule d'une unité. Il part de l'origine et effectue 8 pas : cela constitue une marche aléatoire.</p> <p style="text-align: center;">Quelle est la probabilité qu'il revienne à son point de départ ?</p>																																																										
Source : Exercice classique trouvé dans les livres de lycée																																																										
<p>Déroulement :</p> <p>✂-----</p> <p>Simulation à la main</p> <p>Voici cinq séries de 10 « pile ou face », à quelle place le robot arrive-t-il ?</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>PFPPPFPF</td> <td>PPFPFPPP</td> <td>PPPFPPPF</td> <td>FPPFFFFP</td> <td>FFPFPPFP</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table> <p>Que constatez-vous ?</p> <p>✂-----</p> <p>Simulation à la calculatrice</p> <p>En utilisant la fonction aléatoire de la calculatrice, déterminer une procédure pour simuler une marche aléatoire. Compléter le tableau suivant :</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>séries</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>arrivée</td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table> <p>Echantillon de taille</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>arrivée</td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>effectifs</td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table> <p>✂-----</p> <p>Simulation à l'aide d'un algorithme</p> <p>On commence par simuler une marche aléatoire, puis 30 marches aléatoires et on stocke les positions dans une liste.</p> <p>Ecrire un programme pour simuler une marche aléatoire puis 30 marches aléatoires.</p> <p>Que pouvez-vous en déduire quant à la valeur de la probabilité cherchée ? Le résultat obtenu est-il satisfaisant ? Pourquoi ? Que proposez-vous pour améliorer cette situation ?</p>					PFPPPFPF	PPFPFPPP	PPPFPPPF	FPPFFFFP	FFPFPPFP						séries	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	arrivée											arrivée											effectifs										
PFPPPFPF	PPFPFPPP	PPPFPPPF	FPPFFFFP	FFPFPPFP																																																						
séries	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																
arrivée																																																										
arrivée																																																										
effectifs																																																										

**Simulation avec un tableur**

1. La première ligne est utilisée pour préparer le travail : dans la cellule A1 vous tapez « pas n°1 », dans B1 « pas n°2 » et ainsi de suite jusqu' à
2. Saisir en A2 la formule = si(alea() < 0.5 ; 1 ; - 1). La recopier horizontalement jusqu'à
3. Saisir en K2 la formule = somme(A2 : J2)
4. Recopier la plage A2 : K2 pour simuler 50 marches du robot.
5. Saisir en L2 la formule = NB.SI(K2 : K52 ; 0) et en L3 la formule = L2/50.
6. Pouvez-vous répondre à la question posée ? Si non que proposez-vous ?

Explication des formules :

- *si(condition ; alors ;sinon)*
- *NB.SI(plage ; résultat) calcule dans la plage donnée avec les deux points, le nombre de résultats.*

Commentaires :

Chaque partie du déroulement est distribué au fur et à mesure de l'amélioration de la conjecture. Cet exercice, souvent donné en fin d'année, permet de réinvestir l'algorithmique et le tableur dans un contexte différent de l'analyse.

La preuve peut être apportée en utilisant un arbre, méthode déjà vue pour la plus part des élèves en collège, ou un dénombrement de tous les chemins qui ramènent le robot à son point de départ.