

« Le lièvre et la tortue »

Dans cette activité sur tableur, il s'agit de simuler une situation afin de déterminer une probabilité qui ne peut pas être obtenue par le calcul en 3^{ème}.

Travail en classe entière sur poste en 3^{ème}.

Énoncé de l'exercice

Énoncé donné aux élèves

Consignes données aux élèves

2

2

2

Objectifs

Texte de référence

Compétences B2i développées dans cette activité

Connaissances et compétences du socle commun développées dans cette activité

2

2

2

3

Scénario

Ce qui a été fait avant

Le jour de la séance

Ce qui a été fait après

3

3

4

4

Compétences expérimentales pouvant être construites ou évaluées avec cette activité

4

Compétences mathématiques pouvant être construites ou évaluées avec cette activité

4

Les outils nécessaires ou utiles

4

Quelques travaux d'élèves

5

Connaissances et compétences du socle commun développées dans cette activité

Pilier 3 – Les principaux éléments de mathématiques et la culture scientifique et technologique

Capacité à utiliser des outils (... , calculatrices, logiciels).

Capacité à contrôler la vraisemblance d'un résultat.

Capacité à utiliser les techniques et les technologies pour surmonter des obstacles.

Pilier 4 – La maîtrise des techniques usuelles de l'information et de la communication

Capacité à s'approprier un environnement informatique de travail.

Capacité à créer, traiter, s'approprier des données.

Pilier 7 – L'autonomie et l'initiative

Capacité à identifier un problème et mettre au point une démarche de résolution.

Capacité à mettre à l'essai plusieurs pistes de solution.

Scénario

Classe de 3^{ème} : 24 élèves – classe entière.

1 élève par poste...évidemment modulable à 2 élèves par poste !

Ce qui a été fait avant

En classe :

Les élèves ont fait ce jeu avec un dé. Cela a abouti à des résultats du type :

6 : le lièvre gagne 3 ; 6 : le lièvre gagne 1, 2, 2, 5, 1, 2 : la tortue gagne 5, 4, 4, 4, 4, 1 : la tortue gagne 2, 3, 6 : le lièvre gagne	1, 3, 6 : le lièvre gagne 2, 6 : le lièvre gagne 4, 5, 5, 2, 2, 4 : la tortue gagne 1, 3, 3, 3, 6 : le lièvre gagne 2, 1, 1, 6 : le lièvre gagne	3, 1, 2, 1, 4, 5 : la tortue gagne 1, 3, 3, 1, 2, 5 : la tortue gagne 3, 2, 1, 2, 3, 2 : la tortue gagne 6 : le lièvre gagne 6 : le lièvre gagne
---	--	--

Il n'a pas été possible lors des quelques essais faits en classe de répondre clairement à la question « qui a le plus de chances de gagner ? ». Le cumul des résultats obtenus a laissé penser que le lièvre avait plus de chances de gagner sans que cela soit certain, d'autant que certains élèves pensaient le contraire puisque 5 valeurs du dé contre 1 permettent à la tortue d'avancer.

Il a été décidé de faire un très grand nombre de partie (1000) et pour cela d'utiliser une simulation sur tableur.

Au niveau informatique :

Les élèves de cette classe ont déjà vu le fonctionnement en classe d'un tableur lorsque l'enseignant l'utilisait avec un vidéo projecteur (saisie de formules simples, tri...).

Ils ont déjà utilisé l'outil informatique en salle multimédia et notamment, l'utilisation du tableur dans le cadre d'activités autour de la lettre et des fonctions ainsi que des travaux liés aux probabilités.

(voir [lien 1](#), [lien 2](#), [Lien 3](#))

Le jour de la séance

L'utilisation des fonctions *alea.entre.bornes*, *si* et *nb.si* n'a pas posé de problèmes. Les programmations ont cependant été variées et certains se sont lancés dans l'utilisation de la fonction *OU* de façon tout à fait satisfaisante.

Ce qui est fait après

Les fichiers élèves ont été récupérés et annotés.

Bilan au vidéo projecteur en classe entière.

Compétences expérimentales pouvant être construites ou évaluées avec cette activité

Comprendre et analyser une série de résultats : en particulier, choisir le test de décision.

Capacité à programmer une cellule de façon à pouvoir l'étirer pour obtenir un très grand nombre de résultats.

Utilisation de la touche F9 ou de l'association CTRL+MAJ+F9 pour relancer les simulations.

Compétences mathématiques pouvant être construites ou évaluées avec cette activité

S'initier aux formulations du type : Si ... alors ... sinon.

Formuler une conjecture. La tester.

Les outils nécessaires ou utiles.

Matériel.

Un poste informatique par élève ou par binôme.

Logiciel :

Un tableur.

Logiciel utilisé : Open Office Calc

<http://www.openoffice.org>

Quelques travaux d'élèves :

B8 \sum = =NB.SI(B2:B7;6)

	A	B	C	D	E	F	G
2		5	1	1	2	3	5
3	=ALEA.ENTRE.BORNES(1,6)	6	2	3	2	2	4
4		2	6	6	4	3	6
5	=SI(B8<1;"gagne";"perd")	4	5	1	1	4	5
6		5	4	6	1	6	5
7		5	6	6	1	1	1
8	Y a-t-il un 6	1	2	2	0	1	1
9	Tortue	perd	perd	perd	gagne	perd	perd
10	Lievre	gagne	gagne	gagne	perd	gagne	gagne
11	Nombre de fois que la tortue a gagné	12					
12	Nombre de fois que le lièvre a gagné	32					
13	Nombre d'essais au total	44					
14	En général la tortue gagne;						
15	Plus souvent que le lièvre						
16	Mais il arrive que le lièvre gagne						

Formules utilisées :
 =ALEA.ENTRE.BORNES(1,6)
 =SI(B8<1;"gagne";"perd")
 =NB.SI(B9:AS9;"gagne")
 =SOMME(B11:B12)

Beaucoup d'aspects intéressants dans la programmation des cellules : les fonctions **alea.entre.bornes** ; **nb.si** ; **si** ; **somme** sont bien utilisées.

Les calculs (même effectués sur un trop petit nombre de parties) montrent que le lièvre gagne plus souvent que la tortue mais cette conclusion doit aller trop à l'encontre de l'intuition de l'élève qui propose la conclusion inverse !

G2 \sum = =OU(A2=6;B2=6;C2=6;D2=6;E2=6;F2=6)

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	3	1	3	5	2	1	FAUX	
2	2	6	6	3	1	5	VRAI	
3	5	4	2	5	4	4	FAUX	674
4	6	1	3	4	4	1	VRAI	326
5	2	5	6	1	1	6	VRAI	
6	2	1	4	6	4	2	VRAI	
7	3	4	2	3	5	5	FAUX	
8	4	2	1	3	5	6	VRAI	
9	2	3	6	1	5	3	VRAI	
10	6	6	5	2	6	4	VRAI	
11	3	6	6	2	2	6	VRAI	

Formules utilisées :
 =OU(A2=6;B2=6;C2=6;D2=6;E2=6;F2=6)
 =NB.SI(G1:G1000;1)
 =SI(MAX(A11:F11)<6;"Tortue gagne";"Lievre gagne")

C'est le lièvre qui a le plus de chance de gagner car il y a 684 « vrai »

On remarque ici l'utilisation adaptée de la fonction **OU**.

Le test a bien été fait sur 1000 parties.

La phrase de conclusion ne prend pas en compte les fluctuations lorsque l'on relance la simulation par CTRL+MAJ+F9.

Il y a ici une remarque intéressante à soulever dans le bilan en classe.

G11 \sum = =SI(MAX(A11:F11)<6;"Tortue gagne";"Lievre gagne")

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	Lancé 1	Lancé 2	Lancé 3	Lancé 4	Lancé 5	Lancé 6	Vainqueur	Nb Lièvre gagne	Nb tortue gagne					
2	4	3	6	3	6	5	Lievre gagne	668	332					
3	1	3	1	4	3	5	Tortue gagne							
4	3	5	6	2	4	1	Lievre gagne							
5	6	1	3	1	3	2	Lievre gagne							
6	5	2	6	3	6	3	Lievre gagne							
7	6	1	6	5	4	3	Lievre gagne							
8	4	2	5	6	3	1	Lievre gagne							
9	6	1	5	5	3	2	Lievre gagne							
10	2	6	4	2	3	2	Lievre gagne							
11	4	2	2	3	4	5	Tortue gagne							
12	1	2	1	4	4	3	Tortue gagne							

Le lièvre a plus de chances de gagner que la tortue. La probabilité est de 0,671, soit environ 2/3.

Deux points à signaler dans ce travail :

- 1) La combinaison si(max()) : elle montre une bonne maîtrise de la signification de cette situation.
- 2) La volonté de comparer la valeur 0,671 à un nombre connu, ici la fraction 2/3.

Cet élève est sans doute prêt à aller un peu plus loin dans le calcul et peut-être à comprendre qu'en réalité ce n'est pas exactement la valeur 2/3...même si ce calcul n'est évidemment pas un attendu de la classe de 3^{ème}.

Ceci étant, on peut avec tous les élèves montrer l'intérêt d'une réponse statistique fiable.

G16		=SI(F16=6;"tortuegagne";"Lièvre gagne")							
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Coup de dé	Résultat							
2	1	tortue avance de 1 case		Partie 1	tortue avance 4		Lièvre gagne	Tortue :	322
3	1	tortue avance de 1 case						Lièvre :	678
4	1	tortue avance de 1 case							
5	5	tortue avance de 1 case							
6	6	lièvre gagne							
7	6	lièvre gagne							
8	Coup de dé	Résultat							
9	4	tortue avance de 1 case		Partie 2	tortue avance 5		Lièvre gagne		
10	6	lièvre gagne							
11	5	tortue avance de 1 case							
12	4	tortue avance de 1 case							
13	5	tortue avance de 1 case							
14	3	tortue avance de 1 case							
15	Coup de dé	Résultat							
16	6	lièvre gagne		Partie 3	tortue avance 4		Lièvre gagne		
17	5	tortue avance de 1 case							
18	4	tortue avance de 1 case							
19	5	tortue avance de 1 case							
20	5	tortue avance de 1 case							
21	6	lièvre gagne							
22	Coup de dé	Résultat							
23	2	tortue avance de 1 case		Partie 4	tortue avance 5		Lièvre gagne		
24	2	tortue avance de 1 case							
25	5	tortue avance de 1 case							
26	4	tortue avance de 1 case							
27	6	lièvre gagne							
28	2	tortue avance de 1 case							

$313/1000=0,313=31,3\%$ la tortue a 31,3% de chance de gagner
 $687/1000=0,687=68,7\%$ le lièvre a 68,7% de chance de gagner

3) le lièvre a environ 66% de gagner et la tortue a environ 33% de chance de gagner

F2		=NB.SI(B2:B7;"tortue avance de 1 case")					
	A	B	C	D	E	F	G
1	Coup de dé	Résultat					
2	1	tortue avance de 1 case		Partie 1	tortue avance 4		Lièvre ga
3	1	tortue avance de 1 case					
4	1	tortue avance de 1 case					
5	5	tortue avance de 1 case					
6	6	lièvre gagne					
7	6	lièvre gagne					

La variété des présentations et propositions est très intéressante.

Il s'agit clairement de ne pas inviter les élèves à construire le fichier de telle ou telle façon mais bien de les laisser se poser la question : « Comment je vais m'y prendre pour simuler ce jeu sur le tableur ».

Les réponses sont alors variées et forment une richesse pour l'exploitation après la séance.

Là encore, l'envie de relier à 2/3 et 1/3 est présente, et proposée sous forme de pourcentage.

Les valeurs des calculs de pourcentage n'ont pas été actualisées lors de la relance par CTRL+MAJ+F9.