Groupe national de travaux collaboratifs
Maths et TICE
Yannick Danard
Mars 2009

Académie de NANTES

Scénario indexé dans

« Quand les piles s'effacent… »

Dans cette activité sur tableur, il s'agit de simuler des lancers d'une pièce de monnaie et d'observer les résultats de type 'pile' ou 'face'. La situation d'une pièce truquée sera abordée.

Travail en classe entière sur poste en 3ème.

Enoncé de l'exercice **2**
Enoncé donné aux élèves 2
Consignes données aux élèves 2

Objectifs **2**
Texte de référence 2
Compétences B2i développées dans cette activité 2
Connaissances et compétences du socle commun développées dans cette activité 3

Scénario **3**
Ce qui a été fait avant 3
Le jour de la séance 3
Ce qui a été fait après 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

© - Yannick DANARD – collège Jean Rostand – 49800 Trélazé
Académie de Nantes – Avril 2009

Enoncé de l'activité.

Quand les piles s'effacent !

Dans cette activité, il s'agit de simuler des lancers d'une pièce de monnaie et d'observer les résultats de type 'pile' ou 'face'.

Saison 1 :

1) Réaliser une simulation de 10 lancers. L'affichage à l'écran devra être pour chaque lancer 'pile' ou 'face'. Quel est le pourcentage de 'pile' ? Quel est le pourcentage de 'face' ?
2) Recommencer la question 1 une dizaine de fois.
   Constater.
3) Réaliser maintenant 5000 lancers, en calculant les pourcentages d'apparition.
   Constater.

Saison 2 :

On dispose désormais d'une pièce truquée ! Lorsqu'on la lance, 'face' sort dans 80% des cas.
Réaliser une simulation correspondant à cette situation.
Commenter.

Consignes données aux élèves

Après un temps laissé pour la lecture de l'énoncé, le point est fait en classe entière sur les outils du tableur qui pourront être utilisés afin de réaliser le travail demandé.

Objectifs

Créer, modifier une feuille de calcul
Utiliser le tableur comme outil de simulation

Texte de référence.

Programme de la classe de 4ème.
ftp://trf.education.gouv.fr/pub/edutel/bo/2007/hs6/MENE0750668A_annexe2.pdf

Compétences B2i développées dans cette activité

Domaine 3 – Créer, produire, traiter, exploiter des données :
Compétence 3.4 : Je sais créer, modifier une feuille de calcul, insérer une formule

Mais aussi en fonction de votre salle multimédia :
Domaine 1 – S'approprier un environnement informatique de travail :
Compétence 1.1 : Je sais m'identifier sur un réseau ou un site et mettre fin à cette identification.
Compétence 1.2 : Je sais accéder aux logiciels et aux documents disponibles à partir de mon espace de travail.
Compétence 1.3 : Je sais organiser mes espaces de stockage.

© - Yannick DANARD – collège Jean Rostand – 49800 Trélazé
Académie de Nantes – Avril 2009

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.

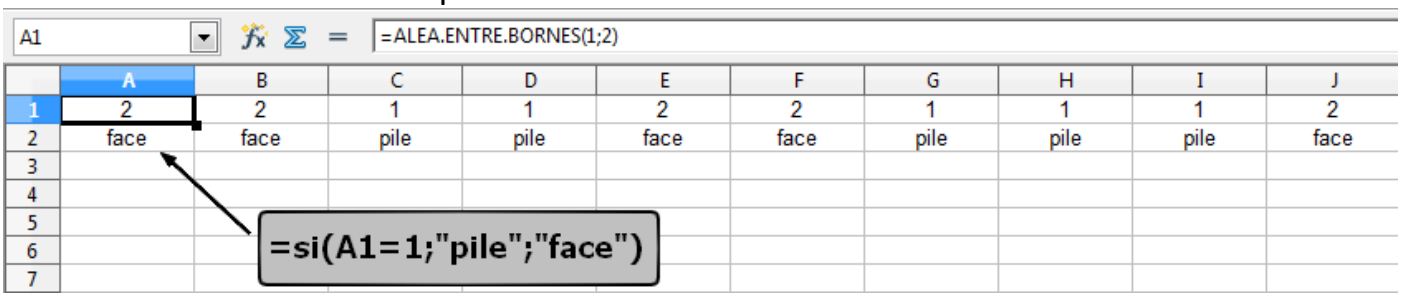
Pilier 7 - L'autonomie et l'initiative
Capacité à identifier un problème et mettre au point une démarche de résolution.
Capacité à mettre à l'essai plusieurs pistes de solution.

Scénario

Classe de 3ème : 24 élèves – classe entière.
1 élève par poste…évidemment modulable à 2 élèves par poste !

Ce qui a été fait avant
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.
(voir lien 1, lien 2)

Le jour de la séance
L'énoncé n'a pas posé de problème de compréhension. Les fonctions *si* et *alea.entre.bornes* prises séparément ont été vite intégrées.
La fonction *nb.si* est apparue indispensable. Son utilisation n'a pas posée de problème, en revanche, il y a eu des difficultés à l'intégrer dans un calcul de pourcentage, avec le formatage de la cellule. (voir un exemple dans *quelques travaux d'élèves*)
La principale difficulté a été de réunir en une seule ligne les deux lignes suivantes que les élèves ont obtenues assez rapidement :



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	2	2	1	1	2	2	1	1	1	2
2	face	face	pile	pile	face	face	pile	pile	pile	face
3										
4										
5										
6										
7										

© - Yannick DANARD – collège Jean Rostand – 49800 Trélazé
Académie de Nantes – Avril 2009

Tous les élèves ont obtenues une simulation de 10 lancers, avec calcul du nombre de « pile » et du nombre de « face ». La plupart est passée aux pourcentages.
22 sur 24 ont prolongé jusqu'à 5 000 lancers.
Quinze élèves sont arrivés aux calculs de pourcentages pour 5 000 lancers avec comparaison lorsqu'il n'y en avait que 10.

Ce qui est fait après
Un bilan en classe au vidéo projecteur permet de faire le point :

1) Sur les difficultés liées à la programmation des cellules.
2) Sur le sens mathématiques à donner aux résultats obtenus.

Une deuxième séance permet de travailler la simulation lorsque la pièce est truquée.

Compétences expérimentales pouvant être construites ou évaluées avec cette activité

Comprendre et analyser une série de résultats.
Capacité à programmer une cellule de façon à pouvoir l'étirer pour obtenir un très grand nombre de résultats.
Capacité à vérifier qu'un résultat est possible.
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.
Comprendre une notion mathématique nouvelle se cachant derrière un texte en français (ici : notion de hasard, notion de pièce truquée)

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

© - Yannick DANARD – collège Jean Rostand – 49800 Trélazé
Académie de Nantes – Avril 2009

Quelques travaux d'élèves :

G8 — =SI(ALEA.ENTRE.BORNES(1;2)=1;"Pile";"Face")

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1											nb 'pile'	nb 'face'
2	Face	Pile	Pile	Pile	Face	Pile	Pile	Face	Face	Pile	60,00%	40,00%
3	Pile	Face	Pile	Face	Pile	Face	Pile	Pile	Face	Face	50,00%	50,00%
4	Pile	Face	Pile	Face	Pile	Face	Face	Pile	Face	Pile	50,00%	50,00%
5	Pile	Face	Pile	Pile	Pile	Face	Pile	Face	Pile	Pile	70,00%	30,00%
6	Pile	Face	Face	Pile	Face	Face	Pile	Face	Pile	Face	40,00%	60,00%
7	Face	Pile	Pile	Face	Face	Face	Pile	Pile	Face	Face	40,00%	60,00%
8	Pile	Pile	Pile	Face	Pile	Pile	Pile	Pile	Face	Pile	80,00%	20,00%
9	Face	Face	Pile	Pile	Pile	Pile	Face	Face	Face	Face	40,00%	60,00%
10	Pile	Face	Face	Pile	Pile	Face	Face	Pile	Pile	Face	50,00%	50,00%
11	Face	Face	Face	Face	Pile	Pile	Pile	Pile	Face	Face	40,00%	60,00%

Les séries de 10 lancers sont correctement réalisées.
Les pourcentages montrent des écarts importants.

K13 — =NB.SI(A13:J512;"pile")/5000

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1											nb 'pile'	nb 'face'
2	Face	Pile	Pile	Pile	Face	Pile	Pile	Face	Face	Pile	60,00%	40,00%
3	Pile	Face	Pile	Face	Pile	Face	Pile	Pile	Face	Face	50,00%	50,00%
4	Pile	Face	Pile	Face	Pile	Face	Face	Pile	Face	Pile	50,00%	50,00%
5	Pile	Face	Pile	Pile	Pile	Face	Pile	Face	Pile	Pile	70,00%	30,00%
6	Pile	Face	Face	Pile	Face	Face	Pile	Face	Pile	Face	40,00%	60,00%
7	Face	Pile	Pile	Face	Face	Face	Pile	Pile	Face	Face	40,00%	60,00%
8	Pile	Pile	Pile	Face	Pile	Pile	Pile	Pile	Face	Pile	80,00%	20,00%
9	Face	Face	Pile	Pile	Pile	Pile	Face	Face	Face	Face	40,00%	60,00%
10	Pile	Face	Face	Pile	Pile	Face	Face	Pile	Pile	Face	50,00%	50,00%
11	Face	Face	Face	Face	Pile	Pile	Pile	Pile	Face	Face	40,00%	60,00%
12												
13	Pile	Pile	Pile	Face	Pile	Pile	Face	Face	Face	Pile	49,76%	50,24%
14	Face	Face	Face	Pile	Face	Face	Pile	Face	Pile	Pile		

Même travail que précédemment :

Le passage à 5000 données est bien fait.
L'utilisation de CTRL+MAJ+F9 permet de constater que les écarts restent très modérés sur 5000 lancers.

L9 — =NB.SI(B9:K9;"pile")/10

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1											nb 'pile'	nb 'face'
2	face	face	face	face	pile	face	face	pile	face	face	20,00%	20,00%
3	face	pile	face	face	pile	pile	face	face	face	pile	40,00%	40,00%
4	face	face	face	pile	face	pile	face	face	pile	pile	40,00%	40,00%
5	pile	pile	pile	pile	face	pile	face	pile	face	pile	70,00%	60,00%
6	face	face	pile	face	face	face	pile	pile	face	pile	40,00%	40,00%
7	pile	face	pile	face	face	face	face	pile	pile	face	40,00%	30,00%
8	face	face	face	pile	face	face	pile	pile	pile	pile	50,00%	50,00%
9	face	face	pile	pile	pile	pile	pile	pile	pile	face	70,00%	70,00%
10	face	pile	pile	face	pile	face	pile	pile	face	pile	60,00%	60,00%
11	face	pile	face	face	face	pile	face	face	pile	face	30,00%	30,00%
12												

Ici, le fait d'étirer la cellule en ne prenant pas garde aux changements d'adressage des cellules induit une erreur.
Deux pistes, à mener simultanément :

- Introduire l'utilisation du $ dans l'adressage.
- Amener l'élève à mettre en place des procédures de vérifications simples : ici :
  70% + 70% = 140% !

=SI(ALEA.ENTRE.BORNES(1;2)=1;"pile";"face")

C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
le	face	face	face	face	face	face	face	800%	20%
le	face	face	face	pile	face	pile	pile	50%	500%
ce	face	pile	pile	pile	pile	face	pile	700%	300%
ce	face	face	pile	face	face	pile	face	200%	800%
le	pile	pile	pile	pile	pile	pile	pile	900%	100%

-=

=NB.SI(A3:J3;"pile")

C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
le	face	face	face	face	face	face	face	800%	20%
le	face	face	face	pile	face	pile	pile	50%	500%
ce	face	pile	pile	pile	pile	face	pile	700%	300%
ce	face	face	pile	face	face	pile	face	200%	800%

La programmation des « pile » et « face » est correcte.
L'erreur est dans le calcul des pourcentages !

Le nombre de « pile » est compté, mais n'est pas divisé par le nombre total d'essai.
La cellule K2 est elle bien programmée mais l'anomalie n'a pas été détectée.

© - Yannick DANARD – collège Jean Rostand – 49800 Trélazé
Académie de Nantes – Avril 2009

Concernant la deuxième partie : la pièce truquée (ou l'utilisateur habile !!)

I523 =SI(ALEA.ENTRE.BORNES(1;5)=1;"pile";"face")

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
522												
523	face	pile	pile	pile	face	pile	face	face	face	face	79,14%	20,86%
524	face	face	face	face	face	face	pile	face	face	face	90,00%	10,00%
525	face	face	face	face	face	face	face	face	face	face	100,00%	0,00%
526	face	pile	face	face	face	pile	face	pile	face	pile	60,00%	40,00%

Une première possibilité de programmation correcte : 1 parmi 5 va bien amener à 20%.

G1 =SI(ALEA.ENTRE.BORNES(1;10)<=2;"pile";"face")

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	face	face	pile	face	face	face	face	face	face	face	
2	face	face	face	face	face	face	face	face	face	face	
3	face	face	face	face	face	face	face	face	face	face	
4	face	face	face	face	face	face	face	pile	face	face	

Deuxième programmation correcte.

H514 =SI(ALEA.ENTRE.BORNES(1;10)<=8;"pile";"face")

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
513	face	pile	pile	pile	pile	pile	pile	pile	pile	pile
514	pile	pile	pile	pile	pile	pile	face	face	face	pile
515	pile	face	face	pile	pile	pile	face	pile	pile	face
516	pile	face	pile	pile	pile	pile	face	pile	pile	face
517	pile	face	pile	face	pile	pile	pile	pile	face	pile

Le principe de la programmation est correct et très proche de l'exemple au-dessus…mais il y a une confusion entre « pile » et « face ».

E2 =SI(ALEA.ENTRE.BORNES(1;8)=8;"pile";"face")

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1											face	pile			
2	face	face	face	face	pile	face	face	face	face	face	90,00%	10,00%			
3	face	face	face	face	face	face	face	face	face	face	100,00%	0,00%			
4	face	face	face	pile	face	pile	face	face	face	face	80,00%	20,00%			
5	face	face	face	face	face	face	face	pile	face	face	90,00%	10,00%			
6	face	pile	face	face	pile	face	pile	face	pile	face	60,00%	40,00%			
7	face	pile	face	face	face	face	face	face	face	face	90,00%	10,00%			
8	pile	face	face	pile	face	face	face	pile	face	face	70,00%	30,00%			
9	face	pile	face	face	pile	face	face	face	face	face	80,00%	20,00%			
10	face	face	face	face	pile	face	face	face	pile	face	80,00%	20,00%			
11	pile	face	face	face	face	face	face	face	face	face	90,00%	10,00%			
12	face	face	face	face	face	face	face	face	face	face	100,00%	0,00%			
13	face	face	face	pile	face	face	face	face	face	face	90,00%	10,00%			
14	pile	face	pile	face	face	face	face	face	face	face	80,00%	20,00%			
15	face	face	face	face	face	face	face	face	pile	face	90,00%	10,00%			
16	pile	face	face	face	face	face	face	face	face	face	90,00%	10,00%			
17	face	face	face	face	face	face	face	face	face	face	100,00%	0,00%			
18	face	face	face	face	face	pile	pile	pile	pile	face	60,00%	40,00%			
19	face	face	face	face	face	face	face	face	face	face	100,00%	0,00%			
20	face	face	face	face	face	pile	face	face	face	face	90,00%	10,00%		85,79%	14,21%
21															

Erreur dans le partage 20%/80% qui n'est pas donné avec le rapport 1/8.

Les pourcentages 85,79% et 14,21% attestent que le principe permet bien de quitter l'équiprobabilité mais ne permet pas d'obtenir les rapports souhaités.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	pile	face	face	pile	face	face	pile	face	pile	pile				
2												Pile :	Face :	
3												70,00%	30,00%	
4	pile	pile	face	face	face	face	face	pile	face	pile				
5	face	pile	face	pile	pile	pile	face	pile	face	face				
6	face	face	face	face	face	face	face	face	face	pile		2) Je constate qu'il y a un écart de 10% :		
7	face	face	pile	pile	pile	face	pile	pile	face	pile				
8	face	pile	pile	face	pile	face	pile	face	pile	pile		Pile : 45	Face : 55	
9	pile	face	face	face	pile	pile	face	pile	pile	face		45,00%	55,00%	
10	face	pile	face	pile	pile	pile	pile	face	pile	face				
11	pile	pile	pile	face	face	face	face	face	face	face				
12	face	face	pile	pile	pile	pile	pile	face	face	face				
13	face	pile	pile	pile	face	pile	face	face	face	face				

Tentative de présentation avec formatage conditionnel…

© - Yannick DANARD – collège Jean Rostand – 49800 Trélazé
Académie de Nantes – Avril 2009