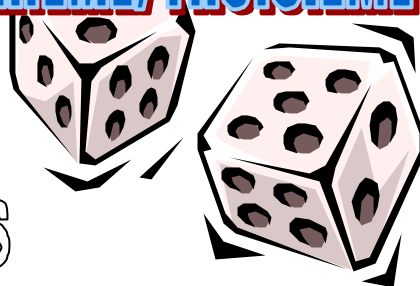


# ACTIVITE POUR UNE CLASSE DE QUATRIEME/TROISIEME



## EXCEL ET LES NOMBRES ALEATOIRES

Objectif	Manipuler les nombres aléatoires générés par un ordinateur dans l'environnement Excel. Faire découvrir la notion de fréquence de sortie et d'équiprobabilité.	
Résumé de l'activité	Etape n°1	Lancer d'un dé à six faces numérotées de 1 à 6. On observe la « presque » égalité du nombre de sorties de chaque chiffre.
	Etape n°2	Lancer de deux dés à six faces numérotées de 1 à 6. On observe sur un histogramme les fréquences de sorties des différents totaux obtenus.
	Etape n°3	Simulation du jeu du LOTO dans laquelle on fait apparaître l'égalité des chances de sortie des combinaisons « 1,2,3,4,5,6 » et « 23,7,43,12,22,6 ».
Prolongement	Lancer d'un dé à six faces numérotées 1,1,1, 2, 2, 3	
Pré-requis	La notion de cellule et de plage de cellules. La manipulation Copier-Coller. La partie entière d'un nombre.	
Travail écrit	Questionnaire à compléter durant l'activité	
Durée	Deux heures en deux fois une heure ou plus	

L'activité suivante est à distribuer aux élèves. Les élèves suivent les instructions et rendent le polycopié complété à la fin de l'heure.



## ◆ Etape n°1 Simulation du lancer d'un dé à six faces numérotées de 1 à 6

**1/a/** Vérifiez que votre barre de formule, en haut de l'écran, est apparente. Sinon, la faire apparaître par le menu ◆ Affichage◆. Dans la cellule A1, Tapez la formule suivante :

=ALEA()

puis, tapez sur ◆ Entrée◆. Toute formule (calcul, expression mathématique...etc.) est obligatoirement précédée du signe =.

ALEA() va faire apparaître dans la case A1 un nombre choisi au hasard par l'ordinateur. Ce nombre est compris entre 0 et 1 sans jamais être égal à 1.

Indiquez le nombre obtenu

Nous allons multiplier ce nombre par 6 pour obtenir un nombre compris entre 0 x 6 et 1 x 6 soit un nombre compris entre 0 et 6 sans jamais être égal à 6. Pour cela, cliquez sur la case A1, puis cliquez, dans la barre de formule, à la suite de ALEA() et écrire \*6. Tapez ◆ Entrée◆

Indiquez le nombre obtenu

Pour obtenir un nombre entier, ce qui apparaît sur les faces d'un dé, nous allons prendre la partie entière du résultat obtenu. Pour cela, cliquez sur la case A1 puis cliquez, dans la barre de formule, juste avant ALEA() et ajouter ◆ENT(◆ puis finissez la formule par une parenthèse.

Tapez ◆ Entrée◆

Indiquez le nombre obtenu

De cette manière, nous obtenons les nombres 0, 1, 2, 3, 4 ou 5 car le nombre choisi ne peut être égal à 6 comme indiqué précédemment. Pour obtenir un des six chiffres d'un dé, il nous suffit donc d'ajouter 1 à la fin de la formule. Pour cela, cliquez sur la case A1 puis cliquez, dans la barre de formule et, à la fin de la formule, écrire +1. Vous devriez ainsi obtenir la formule suivante :

=ENT(ALEA()\*6)+1

Tapez ◆ Entrée◆.

Indiquez le nombre obtenu

**1/b/** Nous allons maintenant demander à l'ordinateur de simuler une personne lançant 200 fois le dé et nous allons examiner les résultats obtenus. Donnez aux colonnes une largeur de 8 puis copiez la cellule A1. Sélectionnez la plage de cellules A1 : J20 puis collez. Vous obtenez 200 nombres choisis au hasard ( on dit aléatoires) par l'ordinateur.

Indiquez le nombre obtenu en D8

Indiquez le nombre obtenu en H12

Cliquez sur une cellule vide en dehors de votre tableau et tapez plusieurs fois sur la touche ◆ Suppr◆. Vous remarquerez que cela relance la génération des nombres aléatoires !



**1/c/** Nous allons maintenant comptabiliser le nombre de fois où est sorti le 1, le 2, le 3, le 4, le 5 et le 6. Créez le tableau suivant sur la plage A22 : I24

	N°1	N°2	N°3	N°4	N°5	N°6	Total
Nombre de sorties							
Pourcentages							

Dans la cellule C23, inscrivez la formule suivante ( toujours dans la barre de formule et précédée de =).

=NB.SI(A1:J20 ;1)

Puis tapez sur **◆ Entrée◆**. Ceci va vous donner le nombre de 1 sortis dans la plage A1 :J20. Procédez de même pour les autres cellules de la première ligne en remplaçant le par 2 puis par 3 ... etc. et remplissez le tableau ci-dessus.

Dans la cellule C24, inscrivez la formule suivante :

=C23/200

puis complétez de même les cellules suivantes de la deuxième ligne. Ceci vous donne les pourcentages de sortie de chaque numéro. Notez vos résultats dans le tableau précédent.

Pour vérification, dans les cellules I23 et I24, tapez sur l'icône **S** puis **◆ Entrée◆**. Vous devez obtenir 200 et 1.

**1/d/** Cliquez dans la cellule vide K13. Puis tapez sur la touche **◆ Suppr◆** plusieurs fois. Vous relancez le processus de génération des nombres aléatoires. Faites cette manipulation 10 fois en inscrivant dans chacune des cellules A25, B25, C25, ..., J25 le résultat du pourcentage de sortie obtenu pour le nombre 4. Dans la cellule K25, tapez la formule :

=MOYENNE(A25 :J25)

Indiquez le résultat obtenu

Vous pouvez recommencer la manipulation pour un autre chiffre 1, 2, 3, 5 ou 6

Indiquez le résultat obtenu

Quelle valeur, fait-on ainsi apparaître ?

Ne peut-on l'exprimer sous la forme d'une fraction toute simple

## Conclusion :

Si le dé est bien équilibré, les pourcentages de sortie de chaque chiffre sont tous égaux à :



Voici un exemple d'écran obtenu par cette étape :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	6	5	5	2	3	2	1	4	1	5				
2	1	3	3	1	3	1	6	6	4	3				
3	1	5	6	1	6	1	1	4	2	2				
4	2	6	3	6	5	2	4	5	6	2				
5	1	3	4	1	4	2	2	5	5	6				
6	5	6	5	3	2	3	1	3	4	3				
7	4	6	3	5	5	3	3	1	6	5				
8	4	6	2	5	4	2	3	3	3	1				
9	4	6	6	4	2	6	6	5	5	4				
10	6	1	3	6	3	6	6	3	2	3				
11	2	3	6	4	5	1	4	6	6	1				
12	2	5	2	4	3	2	2	3	5	2				
13	3	2	4	1	3	6	2	4	3	6				
14	1	2	4	2	1	2	6	5	3	5				
15	6	4	1	2	1	2	3	1	2	4				
16	3	3	6	6	2	4	4	6	3	2				
17	6	3	6	1	2	1	2	5	2	1				
18	3	5	4	5	2	4	1	3	1	5				
19	1	5	2	6	6	4	4	2	2					
20	3	2	1	4	4	3	5	2	1	3				
21														
22			N°1	N°2	N°3	N°4	N°5	N°6	Total					
23	Nombre de sorties		31	39	38	30	27	35	200					
24	Pourcentages		0,155	0,195	0,19	0,15	0,135	0,175	1					
25		0,18	0,13	0,18	0,145	0,14	0,15	0,17	0,18	0,15	0,175	0,16		

## Etape n°2 Simulation du lancer de deux dés numérotés de 1 à 6

Nous allons cette fois simuler un joueur qui lance les deux dés et qui ajoute les deux résultats obtenus.

Cliquez sur l'onglet ♦Feuil2♦ pour obtenir une nouvelle feuille. Placez-vous sur la cellule A21 puis entrez la formule du paragraphe précédent.

=ENT(ALEA()\*6)+1

Copiez cette cellule puis sélectionnez la plage A21 :B520. Attention, cela va très vite mais on y arrive. Collez. Vous obtenez ainsi 500 lancers de deux dés. Dans la cellule C21, cliquez sur l'icône S puis ♦ Entrée♦. Cliquez sur la cellule C21 puis sans lâcher le bouton de la souris, descendez jusque la cellule C520. Nous obtenons ainsi la somme des lancers obtenus.

Comptabilisons nos résultats.

Tout d'abord, donnez une largeur de 6 aux colonnes B, C, D, ...,L et construisez le tableau suivant sur la plage A1 :L2 . Attention ! tapez les chiffres en lettres...



Total réussi	deux	trois	quatre	cinq	six	sept	huit	neuf	dix	onze	douze
Pourcentage											

Dans la cellule B2, inscrivez la formule :

= NB.SI(C21 ;C520 ;2)/500

puis tapez sur ♦ Entrée ♦. Procédez de même dans les cellules C2, D2, ..., M2 en adaptant, bien entendu, aux totaux 3, 4, ..., 12. Vous pouvez procéder à une vérification en vous plaçant sur la cellule M2 et en tapant sur l'icône  $\Sigma$ . vous devez obtenir naturellement 500.

Complétez votre tableau précédent.

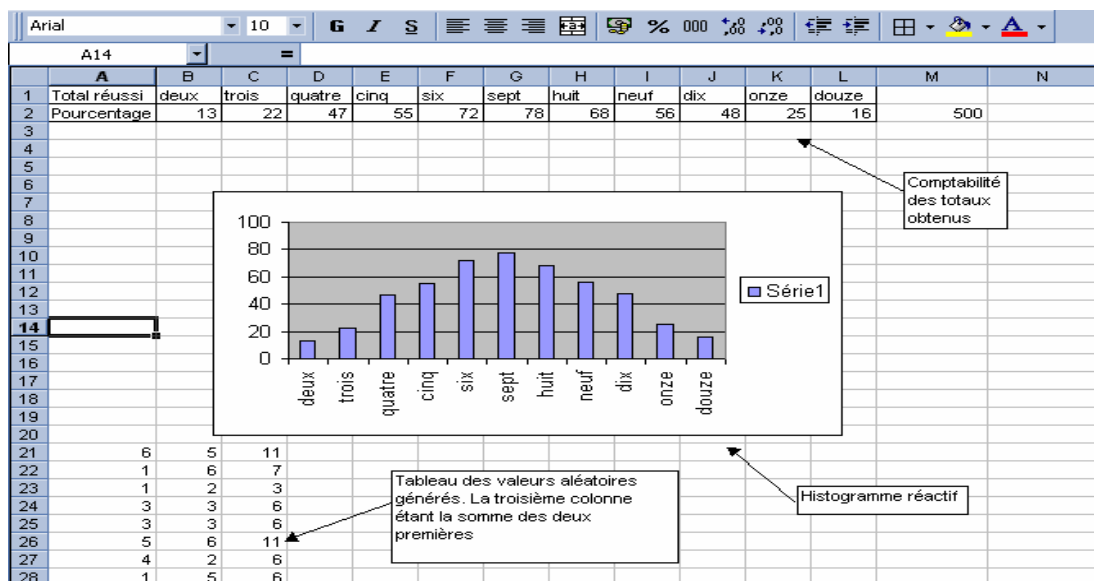
Nous allons représenter le diagramme en bâtons de cette série de pourcentages. Pour cela, sélectionnez la plage de cellules B1 :L2 puis cliquez sur l'icône représentant un graphique dans la barre d'outils supérieure. Choisissez ♦ Histogramme ♦ puis ♦ Fin ♦.

Placez-vous sur une cellule vide, par exemple, la cellule A13 puis cliquez plusieurs fois sur la touche ♦ Suppr ♦. Vous voyez ainsi l'histogramme se régénéré comme dans l'étape n°1.

Quel est le total qui a le plus de chances de sortir ?

le moins de chance de sortir ?

La courbe obtenue semble-t-elle symétrique ?



Ci-dessus un exemple d'écran obtenu par cette deuxième étape.

## Conclusion :


Le total que l'on peut espérer obtenir avec le plus de chances est  . Cela s'explique par le fait qu'il y a six façons d'obtenir 7 : 1 et 6, 2 et 5, 3 et 4, 4 et 3, 5 et 2, 6 et 1 alors que pour obtenir, par exemple, un total de 4, il n'y a que trois façons : 1 et 3, 2 et 2, 3 et 1.

## Etape n°3 Simulation du LOTO

Au LOTO, peu de gens jouent la combinaison 1, 2, 3, 4, 5 et 6. Car, qui pourrait penser que cette combinaison de chiffres sorte un jour ? Pourtant, celle-ci a autant de chances de sortie que toute autre combinaison du type « âge du petit dernier, numéro d'immatriculation d'un véhicule, choix du hasard...etc. ». Vous allez le vérifier dans cette dernière activité. Pour faciliter la tâche de l'ordinateur, on se limite ici à choisir une combinaison de trois chiffres parmi les chiffres 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 et 9. Le résultat est évidemment le même avec les combinaisons de 6 chiffres choisis parmi les 49 nombres proposés par le LOTO. Pour lancer la simulation, il vous suffit :

- 1/ de choisir vos trois chiffres naturellement différents et compris entre 1 et 9 et de les inscrire dans les cellules prévues à cet effet. L'ordinateur a choisi de jouer avec 1, 2 et 3.
- 2/ d'appuyer sur la touche CTRL et, tout en maintenant cette touche appuyée, de taper la touche « p ».

Ceci lance la simulation. L'ordinateur effectue une série de tirages du LOTO (jusque 2000) et calcule le nombre de fois pour lesquelles il et vous gagnez le gros lot. Remarquez les deux cagnottes et observez l'égalité des gains. Pour arrêter, appuyez sur ESC.

L'ordinateur choisit de jouer au LOTO avec les numéros 1, 2 et 3				Indique dans les cases ci-dessous les trois chiffres (différents) que tu chois									
Numéros tentés.....				1	2	3	Numéros tentés.....				5	9	6
Nombre de LOTOS joués		277		Nombre de LOTOS réussis avec vos chiffres		2							
Nombre de LOTOS réussis avec 1, 2 et 3		5		Pourcentage de réussite		0,72%							
Pourcentage de réussite		1,81%											
La cagnotte de l'ordinateur				<input type="text"/>		Votre cagnotte							