

1. PRINCIPE DE LA SIMULATION D'UN PHÉNOMÈNE ALÉATOIRE

Nous allons simuler, par un lancer de dés à jouer, le comportement macroscopique d'une population de noyaux radioactifs dont le comportement individuel est aléatoire. Chaque noyau radioactif est représenté par un dé à jouer.

Considérons, par exemple, un milligramme de matière radioactive. Il comporte des milliards de milliards de noyaux radioactifs susceptibles de se désintégrer.

Imaginons que nous découpons cette matière en parcelles de 20 atomes que nous simulons par 20 dés. Le lancer des 20 dés simule donc le comportement d'une population de 20 noyaux radioactifs se désintégrant de façon aléatoire.

Pour simuler le comportement d'une population plus nombreuse, nous prendrons en compte de nombreux lancers de dés en regroupant les lancers effectués par tous les binômes de la classe.

2. REALISATION

2.1. *Simulation*

Chaque binôme dispose de 20 dés à jouer. Les 20 dés sont lancés simultanément. Au cours d'un lancer de dés, on décide que chaque « 1 » obtenu correspond à la désintégration d'un noyau. Ce dé est alors retiré du lot pour le prochain lancer car on suppose qu'il ne peut plus donner lieu à une autre désintégration.

Chaque lancer correspond à une unité de temps.

2.2. *Lancer de dés par binôme*

✓ *Ouvrir le classeur Open Office Calc: Lancer_des_binome*

◆ Lancer les 20 dés. Noter le nombre de « 1 » obtenus et retirer les dés correspondants du lot. Calculer le nombre de dés restants.

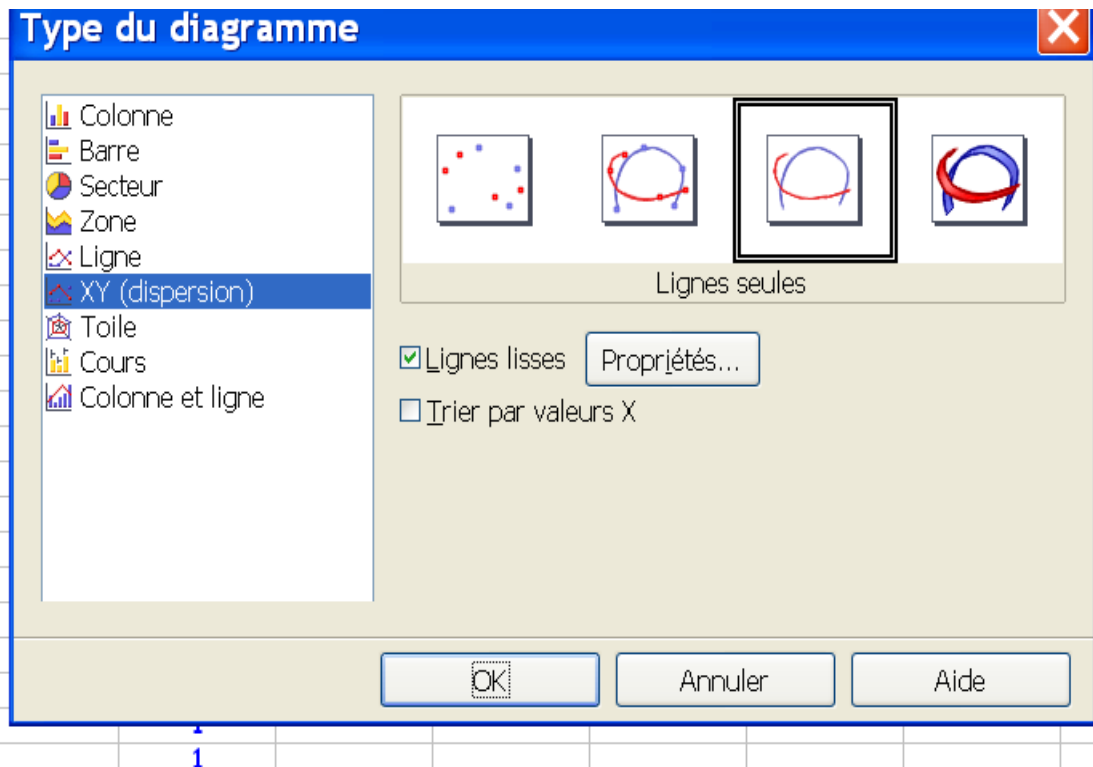
Remplir le tableau Open Office Calc feuille « binôme » essai 1

Recommencer les lancers jusqu'à l'élimination de tous les dés.

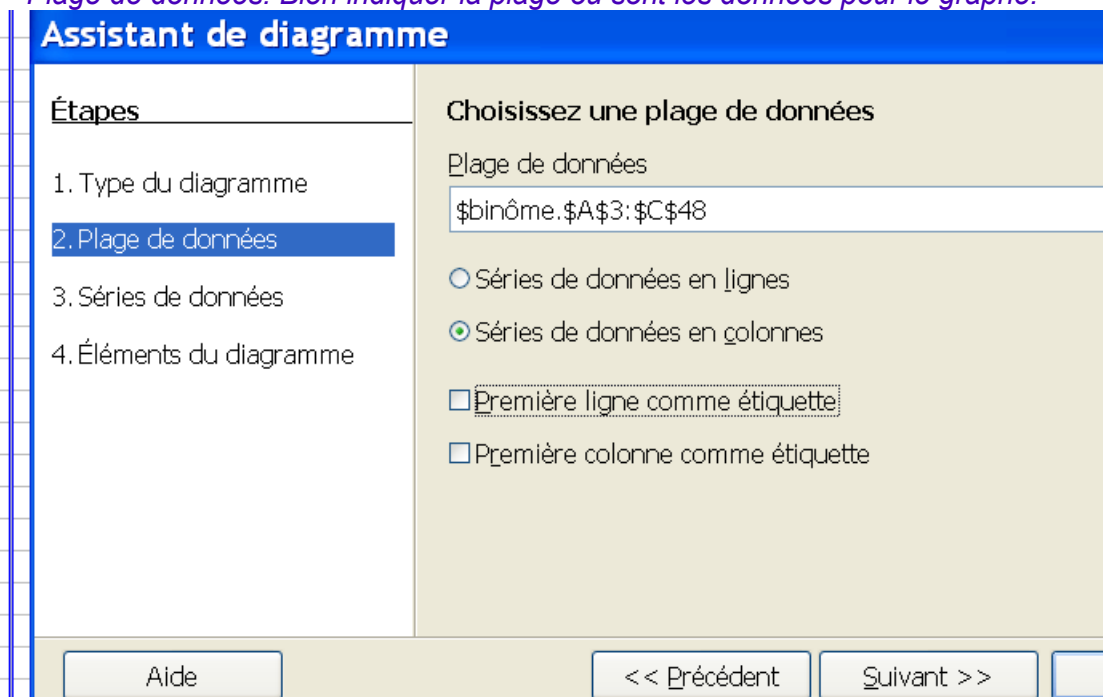
◆ Recommencer toute l'opération...essai 2

Tracer les courbes N en fonction du nombre de lancers :

✓ *Insertion diagramme dispersion ligne lisse*



- ✓ *Plage de données: Bien indiquer la plage où sont les données pour le graphe!*



Assistant de diagramme

Étapes

1. Type du diagramme
2. Plage de données
3. Séries de données
- 4. Éléments du diagramme**

Choisissez les paramètres des titres, de la légende et de l'orientation

Titre: Lancer de dés Afficher la légende

Sous-titre:

Axe X: n(nombre de lancers) Gauche

Axe Y: N (nombre de noyaux restants) Droit

Axe Z: Haut

Bas

Afficher les grilles

Axe X Axe Y Axe Z

Aide << Précédent Suivant >> Terminer

✓ Terminer les courbes se tracent.....

Qu'observez -vous pour les courbes?

2.3. Lancer de dés de la classe

Enregistrer votre fichier (au nom de votre binome) et le fermer

Le professeur regroupe tous les résultats de la classe dans le fichier « [lancer_des_classe](#) ».

L'ouvrir, copier les résultats et les coller dans votre fichier. (feuille classe)

- ◆ Tracer avec Open Office Calc la courbe $N = f(t)$ pour le tableau correspondant au lancer de dés de la classe (même technique qu'au paragraphe précédent) ; le numéro du lancer représente le temps t.
- ◆ Comparer l'allure de la courbe obtenue avec celles tracées précédemment.
- ◆ Déterminer graphiquement le temps nécessaire pour passer de la population N_0 à $N_0/2$, de $N_0/2$ à $N_0/4$, de $N_0/4$ à $N_0/8$. Qu'observe-t-on ?

2.4. Comparaison avec un modèle théorique

On veut représenter sur le même graphique la courbe $N = N_0.e^{-t/6}$.

Méthode

- ✓ Nommer la cellule C2

	A	B	C	D
1		nombre de dés restants		
2	lancer n°	classe	modèle	
3	1			
4	2			
5	3			
6	4			

✓ Dans la cellule C3, insérer une fonction f(x) : « = »

Fichier Edition Affichage Insertion Format Outils Données Fenêtre

Arial

D18 f(x) Σ =

	A	B	C	D	E
1		nombre de dés restants			
2	lancer n°	classe	modèle		
3	1				
4	2				
5	3				
6	4				
7	5				
8	6				
9	7				
10	8				
11	9				
12	10				
13	11				
14	12				
15	13				

Assistant Fonctions

Fonctions Structure

Catégorie
Toutes

Fonction
EXP
FACT
FACTDOUBLE

ABS
ABS(Nombre)
Valeur absolue d'un nombre.

✓ Choisir la fonction EXP (exponentielle)

✓ taper la formule

Fichier Edition Affichage Insertion Format Outils Données

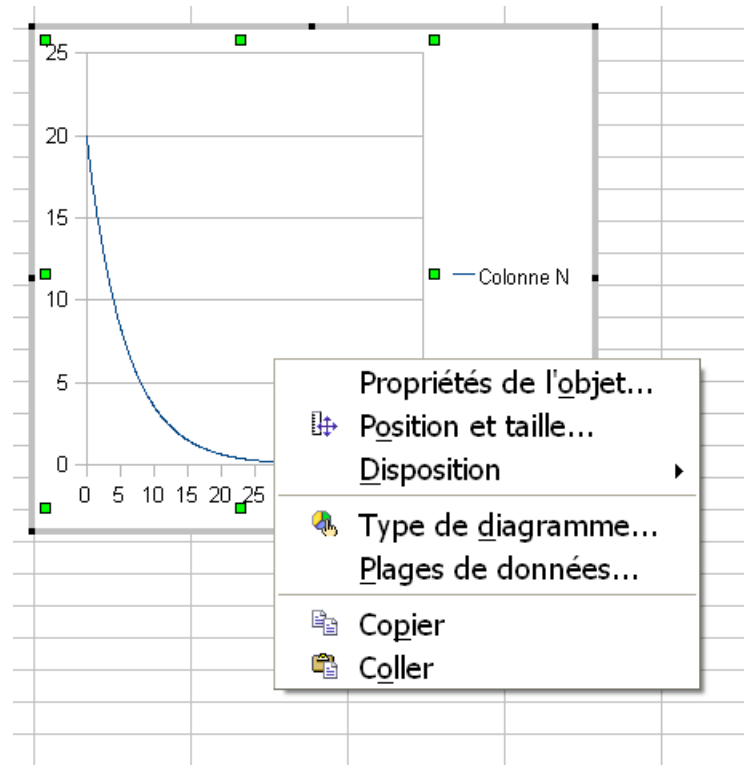
Arial 10 G I S

EXP f(x) X ✓ =320*EXP(-A3/6)

	A	B	C	D
1		nombre de dés restants		
2	lancer n°	classe	modèle	
3	0		=320*EXP(-A3/6)	
4	1			
5	2			

- ✓ Calculer toutes les valeurs (clic sur la cellule, descendre la croix qui se forme en bas à droite)

Tracer la courbe $N = f(t)$ sur la même courbe que précédemment. Pour cela, cliquer dans le diagramme....



- ✓ Sélectionner « plages de données » puis « série de données » « ajouter »

The figure shows the 'Plages de données' (Data Ranges) dialog box. It has two tabs: 'Plage de données' and 'Séries de données'. The 'Séries de données' tab is selected. In the 'Séries de données' list, 'Colonne N' and 'Séries anonymes' are visible. In the 'Plages de données' section, 'Valeurs-X' is selected under the 'Nom' column. Below this, there are input fields for 'Plage pour Valeurs-X' and 'Étiquettes de données'. At the bottom, there are buttons for 'Ajouter' and 'Supprimer', along with up and down arrow buttons.

- ✓ Sélectionner les valeurs de X puis de Y ; tracer
- ◆ Comparer avec la courbe précédente ; conclusion.

2.5. Evolution

On veut étudier l'évolution du nombre de dés qui disparaissent en fonction de nombre de dés restants. Pour cela, dans le fichier classe, on veut tracer $\Delta N = f(N)$

Avec $\Delta N = N(t_1) - N(t_0)$

✓ Dans la cellule D1, insérer la formule:

A	B	C	D	E	F
	nombre de dés restants				
lancer n°	classe	modèle	évolution		
0		20			
1			0		
2					
3					

✓ Puis la recopier dans toute la colonne...

✓ Tracer la courbe $\Delta N = f(N)$

✓

Qu'observe-t-on?

Copier la courbe du § 2,2 ,celle du § 2,4 et celle du § 2,5 dans un fichier Open Office Writer. (1 seule page)

Les imprimer.