Introduction de la simulation en Troisième

3e

Fiche professeur

Auteur : Raymond Moché

But de l'activité : Montrer que des expériences aléatoires différentes peuvent se traduire par un même modèle. Expliquer la simulation, expliquer pourquoi elle est indispensable, même dans des situations familières, apprendre à engendrer des nombres aléatoires (équiprobables) entre 1 et 6 et à compter des effectifs à l'aide d'un tableur. La fluctuation d'échantillonnage et l'équiprobabilité sont sous-jacentes dans cette activité, mais ne sont pas citées.

Compétences engagées :

- ✔ Usage d'un tableur : saisir et recopier une formule, consulter l'assistant fonctions. L'énoncé guide les élèves pas à pas.

Pré-requis :

- ✔ Notions d'effectif et de fréquence.

Matériels utilisés :

- ✔ Première séance : un ou mieux 3 dés identiques, les cartes de carreau de 1 (as) à 6, un sac contenant 6 boules indistinguables au toucher, numérotées de 1 à 6.
- ✔ Deuxième séance : classe informatique (un poste pour deux élèves).

Durée indicative : Deux séances d'un heure, la première consacrée à l'expérimentation, la seconde à la simulation.

Nom des logiciels utilisés :

- ✔ Le tableur de OpenOffice (l'adaptation du texte à tout autre tableur est immédiate).

Documents utiles à télécharger :

Feuille de calcul (tableur), Feuille des tableaux (format OpenOffice modifiable ou pdf non modifiable), Fiche élève (format OpenOffice modifiable ou pdf non modifiable)

Déroulement de la séance :

En fait cette activité devrait se répartir sur 2 séances si possible consécutives, la première en classe autour de situations familières (lancer de dé, tirage de carte, tirage d'une boule dans un sac) pour dégager l'idée de modèle d'expérience aléatoire, modèle se résumant à la liste des résultats possibles et à l'idée que ces résultats ont tous la même chance de se produire. L'expérimentation étant longue et sans intérêt, on la remplace dans la deuxième séance en salle informatique par une simulation informatique à l'aide d'un tableur. Il est important que les élèves sachent se servir des fonctions ALEA.ENTRE.BORNES et NB.SI en vue, plus tard, de la détermination approchée de la probabilité d'un événement par simulation (approche dite fréquentiste de la probabilité).

Solution et commentaires divers (qu'on peut ne pas lire)

Cette activité a pour but de d'amener les élèves à remplacer naturellement une expérience aléatoire qui peut être fastidieuse ou demander du matériel ou du temps par une simulation à l'aide d'un tableur dont on apprend à utiliser les 2 fonctions adéquates.

Dans la première séance, certaines questions sont des questions de simple bon sens d'une forme inhabituelle en mathématiques. Elles mériteraient une discussion collective suivie d'une rédaction individuelle.

1.a – On peut aussi lancer 15 fois 3 dés simultanément, pour perdre moins de temps (avec un gobelet plus grand). Bien sûr, formellement, on change d'expérience aléatoire. Mais on admettra facilement que c'est équivalent. Ceci dit, plus on perd de temps, plus l'intérêt de remplacer l'expérimentation par l'usage d'un tableur paraît évidente !

1.c - Le tableau 2 provient du tableau 1 et est beaucoup plus petit. En ce sens, c'est un résumé du tableau 1. Il contient tout ce qui nous intéresse habituellement (les effectifs). En effet, quand on étudiera la stabilisation des fréquences, qui est la grande question, seuls comptent les effectifs. On a seulement perdu l'ordre dans lequel les chiffres apparaissent, mais cela est en général sans importance. Par exemple, dans le jeu de 421, on peut lancer 3 dés successivement ou ensemble. L'ordre des résultats est sans importance.

1.d – Il s'agit évidemment de la répartition (10, 10, 10, 10, 10, 10).

2.a - Ces cartes proviennent d'un jeu de 52 cartes. À la fin de l'activité, on peut ajouter des questions comme : Est-ce que le tirage de cartes est changé si on utilise toutes les cartes de 1 à 6 (6 carreaux, 6 coeurs, 6 piques, 6 trèfles) ?

2.b – En battant les cartes, on se remet dans les conditions initiales et on efface l'influence que les coups précédents auraient pu avoir. Chaque nouveau résultat est donc totalement imprévisible et indépendant des précédents.

2.d – Il s'agit de la répartition 1.d.

3.b - On prend une boule au hasard (on ne voit pas dans le sac, les boules sont identiques au toucher). On ne peut donc pas savoir quelle boule va sortir. Le résultat est donc imprévisible. Les tirages sont indépendants les uns des autres parce que le sac de 6 boules est agité avant chaque tirage.

3.d - Il s'agit de la répartition 1.d.

4 – Voir la feuille de calcul, page 2.

Commentaire : Il serait sans doute convaincant pour les élèves d'engendrer beaucoup plus que 120 nombres !

5 – Les résultats qui figurent dans ces tableaux sont indépendants les uns des autres. Il n'est donc pas étonnant qu'ils soient différents, puisque le hasard intervient. Ils auraient quand même pu être égaux : c'est le hasard qui décide.