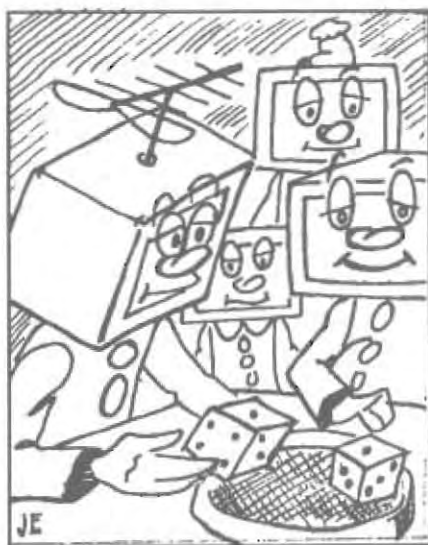


La classe de maths au jour le jour

Probabilité et Informatique en Terminale E

Michel Gosse

Lycée Louis Armand - Poitiers



Cet article est le compte-rendu d'une expérience cherchant à faire découvrir aux élèves d'une classe de Terminale E la notion de probabilité à l'aide d'un logiciel simulant des lancers de dés.

Enseignant en terminale E au Lycée Louis Armand de POITIERS depuis quelques années, j'ai constaté que mes élèves ne comprenaient pas toujours très bien la signification concrète de la notion de probabilité. J'ai donc essayé cette année d'aborder ce chapitre du programme avec l'aide de l'ordinateur.

Présentation du logiciel utilisé.

Le logiciel simule des lancers de deux ou trois dés, et calcule la somme des points lus sur les faces supérieures. Il faut indiquer

- a) le nombre de dés
- b) le nombre de lancers qui seront simulés.

L'utilisateur obtient alors à l'écran un tableau donnant les pourcentages relatifs aux fréquences d'apparition de chaque valeur de la somme, puis l'histogramme correspondant (voir les copies d'écran page ci-contre).

Objectifs

Les objectifs principaux sont les suivants :

- ◇ Faire découvrir aux élèves la notion de probabilité.
- ◇ Exploiter des représentations graphiques.
- ◇ Effectuer des dénombrements.
- ◇ Utiliser l'informatique.

Déroulement des séquences.

Afin de situer ces séquences dans une progression, il me faut préciser que lors des séances précédentes, nous avons déjà travaillé sur des situations dites classiques menant à des calculs de dénombrement.

SEQUENCE 1 : Durée : 1 heure.

Elle se déroule pendant la séance hebdomadaire de travaux dirigés. Les élèves, répartis par groupe de deux, doivent utiliser le logiciel qui leur est proposé.

Les consignes sont les suivantes :

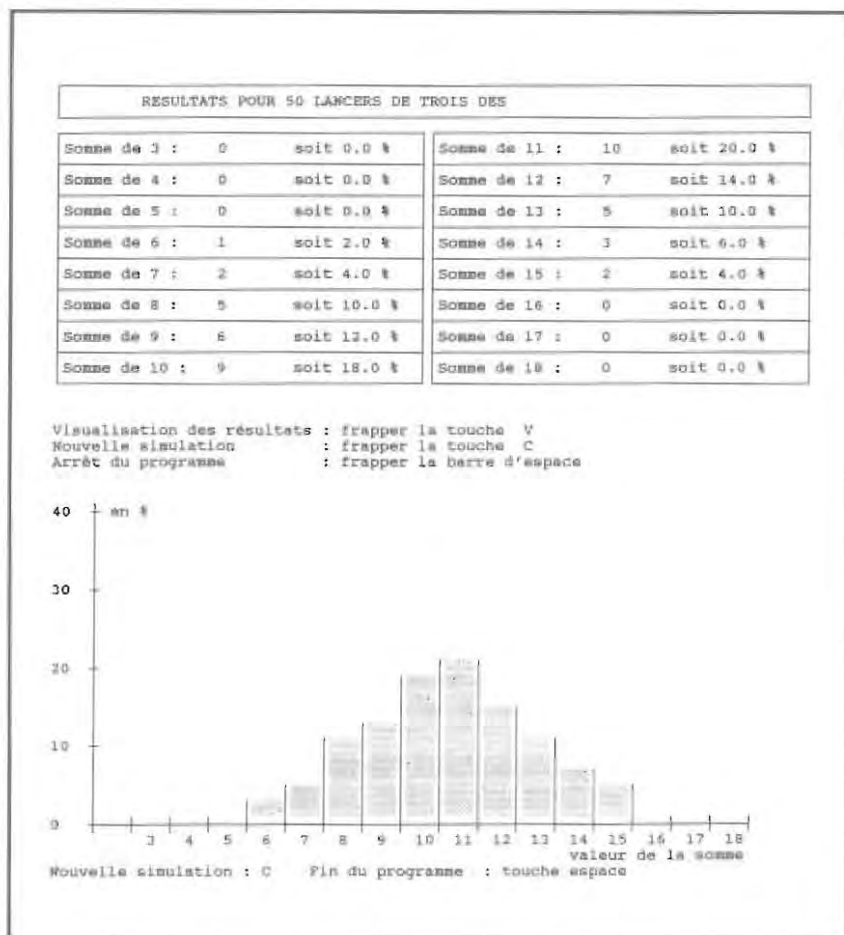
- Explorer le logiciel.
- Imprimer les résultats qui semblent intéressants.

Commentaires :

Les élèves hésitent à simuler des grands nombres de lancers.

Certains ont des difficultés à interpréter concrètement les résultats donnés par les histogrammes.

Tous les groupes prennent conscience que lorsque le nombre de lancers est suffisamment grand, les simulations donnent des résultats équivalents. La quasi-totalité des élèves choisit alors d'imprimer les histogrammes correspondants.



SEQUENCE 2 : Durée 2 heures.

Cette séance se déroule avec la classe entière. Les groupes de travaux dirigés sont reconstitués. Cette séquence comporte trois parties :

Partie 1 : Etude du cas de deux dés.

La consigne donnée à la classe est d'essayer de justifier les résultats obtenus par l'informatique.

Il semble maintenant naturel de définir la probabilité d'un événement comme le rapport du "nombre de cas favorables sur le nombre de cas possibles".

On peut alors mettre en valeur l'idée fondamentale que la probabilité d'un événement donne une indication qui s'applique à une expérience répétée un grand nombre de fois.

Partie 3 : Application au cas de trois dés.

Je propose l'énoncé suivant :

On appelle S_i l'événement "la somme des points lus sur les faces supérieures des dés est égale à i ". Calculer les probabilités des événements S_i pour i compris entre 3 et 18. Comparer avec les résultats de la simulation correspondante.
--

Cette partie de la séance demande une réflexion plus importante, et permet notamment d'aborder les questions suivantes :

* Les résultats possibles sont-ils au nombre de 216, ou 56, ou d'autre chose ?

(Remarquons que cette question permet d'aborder l'aspect historique du calcul des probabilités. C'est l'occasion de citer la célèbre polémique du Duc de Toscane, problème auquel l'ordinateur donne une réponse expérimentale).

* Comment trouver toutes les décompositions d'un nombre S donné? (Le travail de groupe s'avère à ce stade particulièrement fructueux).

* Comment prendre en compte le fait que les nombres constituant la somme S peuvent être distincts ou non? (Il faut réinvestir les connaissances sur les calculs de dénombrements).

Conclusion.

Cette présentation des probabilités me semble concilier l'aspect historique (les calculs probabilistes sont nés de l'étude des jeux de hasard) avec l'aspect concret (comment peut-on interpréter une probabilité ?)

Cette méthode est plus adaptable aux calculatrices programmables dont disposent nos élèves, mais la lenteur des calculs empêche l'examen du cas de trois dés.

Pour terminer, je signale que le logiciel permet aussi de suivre l'évolution de l'histogramme au fur et à mesure que les lancers sont simulés. Pour en obtenir un exemplaire, il suffit d'envoyer une disquette formatée à l'adresse suivante :

Michel GOSSE
Lycée Louis ARMAND
63, rue de la Bugellerie
86022 POITIERS

Entretien :

Suite à cet article, il nous a paru intéressant de poursuivre et d'approfondir la réflexion en posant à notre collègue quelques questions.

Le Bulletin: Le programme utilisé a-t-il été élaboré par les élèves ?

Michel Gosse : La réponse est non. J'ai choisi de ne pas faire travailler les élèves sur ce projet car, d'une part l'élaboration d'un programme demande un temps de conception important et, d'autre part, la plupart des élèves de cette terminale n'ont pas de connaissances en informatique.

Le Bulletin: Pouvez-vous préciser les réactions des élèves durant les diverses séances, et ensuite dans le cours de probabilités?

Michel Gosse :

a) Durant la séance en salle informatique:

* Les élèves effectuent de nombreuses simulations avant de réfléchir à l'interprétation des données fournies.

* La plupart préfèrent étudier les représentations graphiques plutôt que les tableaux de pourcentages.

* Les résultats leur semblent intuitivement correspondre à la réalité, et notamment, la symétrie de l'histogramme leur semble naturelle.

* Ils sont par contre surpris du nombre de lancers nécessaires à une stabilisation des résultats.

b) Durant les travaux dirigés:

* Les élèves essaient par les calculs de retrouver les histogrammes en leur possession.

* Les différents groupes comparent spontanément les résultats qu'ils ont emportés.

* Seul un élève est intéressé par le listing du programme. Tous les autres ont une confiance totale dans les résultats que l'appareil leur a proposés. La méthode utilisée pour faire les simulations ne m'est pas demandée.

* Un redoublant reconnaît voir maintenant les probabilités sous un autre aspect.

c) Pendant le cours de probabilités :

Les élèves semblent avoir un sens plus poussé de la réalité des phénomènes probabilistes. Par exemple, après l'étude du LOTO, à la question : "*Combien faut-il jouer pour être sûr de gagner?*", tous les élèves s'accordent pour dire que l'on ne peut répondre à une question ainsi formulée.

Le réinvestissement est aussi très important lors de l'étude de situations liées aux jeux de cartes.

Le Bulletin : L'apport de l'ordinateur est-il bénéfique par rapport à celui de calculatrices?

Michel Gosse : Après cette expérience, je trouve l'apport de l'ordinateur très bénéfique par rapport à celui d'une calculatrice :

* C'est d'abord un outil de calcul bien plus rapide et puissant que la calculatrice, qui est donc mieux adapté aux simulations des phénomènes réels, qui demandent des modélisations mathématiques complexes. (Voir à ce propos les logiciels de Géométrie dans l'espace).

* L'ordinateur permet de disposer de représentations graphiques exploitables d'abord sur l'écran, puis éventuellement en classe après impression, ou lors d'une projection par l'intermédiaire d'un "data show".

* Il permet la visualisation de grandes séries de valeurs (suites récurrentes) contrairement à la calculatrice qui n'affiche, dans le meilleur des cas, que quelques termes.