

Prolongement du débat en CS des IREM le 5 décembre 2014

Enseignement de la loi de Gauss

J.P. Raoult (1), 26 avril 2015

En tant que rédacteur en chef adjoint de la revue “Statistique et Enseignement”, ayant personnellement incité Daniel Perrin à y publier des réflexions critiques dont il m’avait fait part, ainsi qu’à quelques autres collègues, j’ai souhaité que ce texte, mathématiquement irréprochable et prenant en compte les évolutions de l’enseignement permises par la puissance des moyens de calcul à la disposition des élèves, soit l’amorce d’un débat fructueux, de nature scientifique et pédagogique, et notamment ne se confonde pas avec les discussions, justifiées mais d’une autre nature, sur les poids respectifs de différentes branches des mathématiques dans les programmes.

Les réflexions issues de l’article de Daniel Perrin peuvent en particulier se développer en ce qui concerne une préconisation qu’il avance en matière d’enseignement, qui est de renoncer à enseigner la loi de Gauss au niveau du lycée, celle-ci ayant perdu son caractère historique irremplaçable d’outil d’approximation de lois discrètes grâce aux progrès que permettent les outils de calcul maintenant à la disposition des élèves. Cette préconisation me paraît parfaitement soutenable et Daniel Perrin la soutient fort bien ! Tel n’est cependant pas mon avis et je me réserve de développer ultérieurement mes arguments, sans doute sous forme d’une réponse, personnelle ou collective, proposée pour le prochain numéro de “Statistique et Enseignement”.

Dans le commentaire diffusé par Michel Fréchet sur cet article est en jeu le bon usage d’approximations maîtrisées, qui à mon sens est une “compétence” (puisqu’on parle maintenant partout de “connaissances et compétences” pour les finalités de l’enseignement) à développer auprès des jeunes, pour des raisons tant scientifiques que sociales. L’usage, généralisé dans de nombreuses sciences, de la loi normale doit être pédagogiquement situé dans ce cadre. Et, si on l’enseigne, il est essentiel de faire prendre conscience ici (comme dans d’autres secteurs de programmes de mathématiques) que la “qualité” d’une approximation dépend du contexte dans lequel elle est utilisée.

C’est pourquoi je ne peux pas être d’accord avec le point de vue développé par Michel Fréchet, qui crée une confusion en mettant en parallèle deux registres totalement différents d’usage de résultats numériques.

D’une part le sujet de baccalauréat qu’il incrimine dans son commentaire affirmait qu’une grandeur aléatoire intrinsèquement positive (une durée de vie) “suit” (je plaide pour ma part

pour qu'en pareil cas on écrive plutôt "est approximée par", ou "est modélisée par") une loi de Gauss, qui par nature prend ses valeurs sur l'ensemble des nombres réels tout entier. Ceci semble choquer Michel Fréchet ; en fait la faiblesse de la probabilité, pour la loi de Gauss utilisée ici, de la probabilité de l'ensemble des nombres négatifs (Michel Fréchet l'a calculée, elle vaut 0,00003167) apparaît bien comme une justification de la modélisation proposée, fondée pour des exigences courantes de précision.

D'autre part l'usage à faire de la probabilité (0,0000001311) de gagner au loto est tout autre ; pas de modélisation ni d'approximation ici ; il s'agit d'un calcul exact et "l'assimiler à zéro" n'a pas lieu d'être. Le seul usage social de la faiblesse de ce nombre peut être de mettre en garde les joueurs contre des illusions ; mais dans notre société chacun a le droit de dépenser de l'argent pour une parcelle d'espoir, si infime soit elle !

On voit bien que les contextes sont totalement différents.

Subsiste quand-même, mais ceci est une autre histoire, le problème de la bonne adéquation d'une loi gaussienne pour modéliser une durée de vie. Les spécialistes de fiabilité préfèrent une autre classe de lois, les lois de Weibull, qui permettent de rendre compte des phénomènes de vieillissement, de rajeunissement ... ou de ni l'un ni l'autre, et on trouve alors les lois exponentielles qui sont des cas particuliers de ces lois de Weibull.