

Proposition de sujet de projet en M1/Ingénierie Mathématique :
Exploration numérique de certaines inégalités en probabilités
Proposé par J.F.Collet
(Laboratoire Dieudonné)

On propose d'étudier un certain nombre d'inégalités en probabilités qui améliorent l'inégalité bien connue de Tchebycheff (le prototype étant l'inégalité de Chernoff). Le travail demandé consiste en un premier temps en un recensement et une classification par type de preuve de ces inégalités ; une deuxième partie plus numérique pourrait consister à comparer numériquement (en Scilab ou Matlab) les majorants fournis sur des cas tests (variables binomiales ou gaussiennes par exemple, etc.).

Voici un exemple typique de cas à tester numériquement : si X est une variable binomiale de paramètres n et $\frac{1}{2}$, calculer numériquement la probabilité $P(|X - \frac{n}{2}| \leq k)$ en fonction de k , et la comparer à divers majorants fournis par des inégalités classiques. Il s'avère sur ce cas précis que l'expérience numérique montre que les majorants théoriques connus sont très loin d'être optimaux, d'où l'intérêt de la simulation numérique. On pourrait ensuite pour un majorant donné, examiner numériquement les variables pour lesquelles il est plus ou moins proche de l'optimalité.

Mots-clés : *inégalités en probabilités, inégalités de Chernoff, Bennett, Hoeffding, inégalités de concentration.*