

Annexe 6 : Statistiques expérimentales

COMMENTAIRES :

Il s'agit d'aborder la partie expérimentale des statistiques. La démarche choisie est celle de l'observation, l'expérimentation, la modélisation et la comparaison des résultats expérimentaux et théoriques

Pour cela, nous avons sélectionné deux situations : le lancer de deux dés et l'observation de la somme obtenue et, en deuxième partie, l'étude de la composition garçon - fille dans une famille de quatre enfants.

Dans la première étude, nous introduisons la fonction aléatoire : =alea(), en associant des activités ordinateurs, pour une découverte pas à pas des nombres dits aléatoires, avec des débats en classe.

Signalons qu'il existe la fonction Alea.entre bornes(min;max) dans certaines versions d'Excel (les plus récentes), suivant leur implantation (totale ou partielle) dans l'ordinateur. Cette fonction renvoie automatiquement les nombres désirés. Vous pouvez vérifier son existence dans le menu Insertion / Fonction / Catégories de fonctions / Math & Trigo. Si ce n'est pas le cas, vous pouvez encore l'activer dans le menu Outils / Macros / Complémentaires / Utilitaire d'analyse.

L'utilisation, dès le début, de cette fonction permet de gagner du temps (mais supprime des débats), les paragraphes 1.1 et 1.2. devenant inutiles. Si vous préférez cette démarche, passez directement au paragraphe 1.3..

Deux fichiers sont proposés qui montrent les résultats de la théorie (pas d'activités demandées à ce niveau, même si elles sont possibles) du lancer de 3 600 fois deux dés et de quatre naissances dans 3 600 familles. Leur objectif est de montrer une certaine stabilité des résultats dès que l'échantillon est grand.

Remarque : Suivant la configuration d'Excel, à chaque nouvelle saisie les nombres peuvent changer. Sinon, pour faire apparaître de nouveaux nombres « aléatoires », appuyer sur la touche F9.

Si les nombres sont automatiquement actualisés, cela veut dire que vous êtes en mode de calcul automatique. Pour le changer, ouvrir les menus : Outils / Options / Calcul / Mode de calcul et sélectionner « sur ordre » et OK. Maintenant, seul un appui sur la touche F9 modifiera les nombres générés par l'ordinateur.

CONTEXTE MATHÉMATIQUE ET INFORMATIQUE :

Dans le contexte mathématique, on ne peut pas faire ce genre d'activités, il n'y a pas de « dynamique ». Les calculatrices s'y prêtent bien, un peu, mais de façon limitée. De plus, en classe de seconde, le programme n'aborde pas la théorie et donc exclu les probabilités. Nous sommes limité au domaine expérimental, ce qui est déjà beaucoup. En particulier, nous aimerions, dans ce contexte, que les élèves apprennent à observer, à deviner une tendance, à découvrir une modélisation, à savoir (presque intuitivement à ce niveau) la valider.... Bref, c'est le début (et l'essentiel ?) d'une démarche scientifique, mais qui suppose un grand nombre d'expérimentations.

Le contexte informatique est idéal pour ce type d'activités (n'est-ce pas pour simuler (des situations financières, il est vrai) que le premier tableur a été créé ?). L'ordinateur va bien plus loin que la calculatrice, ne serait-ce qu'en calculant plus facilement de grands tableaux de valeurs et en offrant un module graphique digne de ce nom. Et les graphiques, justement, permettent une bien meilleure observation et sont souvent les premiers indicateurs d'une tendance, notre objectif essentiel en classe de seconde.

Le contexte informatique se prête si bien à ce thème mathématique de cette classe que, dès sa parution dans les programmes un site Web a été créé par le Ministère (Statistiques En Ligne ou SEL), suivi (ou précédé) par beaucoup d'autres. Toutefois, suivant nos critères, la majorité des activités que l'on trouve sur ces sites sont d'une grande technicité mais offrent peu de réelles situations d'apprentissage pour les élèves. Leur principal rôle semble être celui de presse-bouton, avec quelques écritures manuelles de résultats affichés pour d'éventuelles études statistiques. Nous avons choisi de faire peu (et techniquement très simple) mais de le faire faire aux élèves. Cela prend plus de temps sur l'horaire de la classe, mais une formation ou un apprentissage digne de ce nom en demande beaucoup ! C'était aussi dans le but d'arriver à ces activités élèves que nous avons passé du temps sur les fiches « Prise en main d'Excel » et surtout « Graphiques avec Excel ».

BILAN DES SÉANCES :

Très positif, comme d'habitude si l'on en croit les motivations des élèves ! La découverte des simulations, les observations de tendance par les graphiques sont bien passées aux élèves. De même pour la modélisation du lancer de deux dés et de l'observation de la somme obtenue. Ce premier pas vers les probabilités a été fait de façon simple, conviviale et démystifié par l'ordinateur. Nous espérons que cela leur donnera un avant goût agréable pour les probabilités abordées dans l+

000 s classes futures.

Il faut toutefois reconnaître que la simulation des 4 naissances a été plus difficile à mettre en œuvre, même si la démarche a été bien comprise, semble-t-il.

PROLONGEMENTS DE LA SÉANCE :

Ils sont infinis ! Prendre garde cependant à rester dans le domaine du programme de la classe de seconde. Beaucoup de sites en offrent, surtout en illustrations.

Citons, en toute subjectivité, les plus « classiques » :

- Planche de Galton (avec Excel).
- Promenade sur les arêtes d'un carré ou d'un cube (avec GéoplanW ou GéospacW).
- Promenades sur un pavage (avec GéoplanW).
- ... Etc
- Pour les élèves les plus rapides, nous avons proposé l'étude de 6 naissances dans une famille !

COMPÉTENCES LOGICIELLES NOUVELLES EXIGIBLES EN FIN DE SÉANCE :

à la fin de la séquence l'élève doit être capable de :

- Savoir créer une liste de nombres aléatoires.
- Savoir créer une liste de nombres aléatoires compris entre deux bornes.
- Savoir utiliser la touche F9 qui recalcule une feuille Excel.
- Savoir construire deux courbes sur le même graphique.

COMPÉTENCES MATHÉMATIQUES SUPPLÉMENTAIRES EXIGIBLES EN FIN DE SÉANCE :

à la fin de la séquence l'élève doit :

- Connaître la définition du mot aléatoire.
- Connaître les principales écriture des ensembles de nombres.
- Savoir construire un modèle mathématique.
- Savoir estimer la pertinence du modèle choisi (sans preuve formelle).
- Savoir deviner une tendance à la lecture de graphiques présentant la même expérience.
- Savoir que les résultats dépendent de l'échantillon considéré (et notamment que les résultats semblent se rapprocher de la théorie lorsque sa taille est grande).