

MATHÉMATIQUES

ORGANISATION ET GESTION DE DONNÉES, FONCTIONS

Comprendre et utiliser des notions élémentaires de probabilités

Objectifs

Au cycle 4, un travail sur le hasard est engagé. Il vise à repérer les représentations initiales que les élèves s'en font, à les dépasser dans une perspective rationnelle pour aboutir à la notion de probabilité qui quantifie l'attente d'un événement dont la réalisation est considérée comme dépendante du hasard. L'approche se fait d'abord à partir de situations familières aux élèves et relevant de l'équiprobabilité puis, à partir de la classe de quatrième, de manière fréquentiste (observation de la stabilisation des fréquences) pour disposer d'autres modèles.

Lien avec les domaines du socle

L'approche de la notion de probabilité sous forme de débats à partir des représentations initiales des élèves permet de travailler le domaine 1 (les langages pour penser et communiquer), en utilisant la langue française à l'oral et le domaine 3 (la formation de la personne et du citoyen), en apprenant à respecter et à prendre en compte la parole d'autrui.

Les raisonnements et les calculs probabilistes (dans le cas de l'équiprobabilité ou non) mettent tout particulièrement en avant le domaine 4 (les systèmes naturels et les systèmes techniques), notamment en ce qui concerne la capacité à modéliser, à argumenter et à interpréter une situation.

La compréhension ou la conception de programmes ainsi que l'utilisation d'un tableur relèvent du domaine 1 (les langages pour penser et communiquer) concernant les langages mathématiques et informatiques.

Le domaine 2 (les méthodes et les outils pour apprendre) est également sollicité, notamment pour la recherche avec plus ou moins d'autonomie, le travail en groupes et la critique d'informations issues des médias.

Progressivité des apprentissages

Dès le début du cycle 4, des questions relatives au hasard sont abordées à partir de situations de la vie courante (jeux, achats, structures familiales, informations apportées par les médias, etc.). Les représentations initiales des élèves sont interrogées et des débats sont suscités, notamment grâce à des expérimentations qui peuvent donner lieu à recueil et traitement statistique des résultats. La perception naturelle du hasard peut être qualifiée dans un premier temps par des adjectifs (peu probable, probable, certain, ...). Ces débats et ces activités sont l'occasion, petit à petit, d'ordonner les probabilités, de quantifier le hasard sur une échelle de 0 à 1, d'introduire et de consolider le vocabulaire lié aux notions élémentaires de probabilités (expérience aléatoire, issue, probabilité). Les élèves calculent des probabilités

en s'appuyant sur des conditions de symétrie ou de régularité qui fondent le modèle équiprobable. La stabilisation des fréquences peut être constatée à partir de la classe de quatrième. L'interprétation fréquentiste permet alors de contrôler a posteriori une hypothèse d'équiprobabilité ou d'approcher une probabilité inconnue, ce qui conduit à dépasser le modèle d'équiprobabilité mis en œuvre en 5^e.

Stratégies d'enseignement

Les élèves côtoient tous les jours l'incertitude et le hasard, mais pas forcément dans une perspective rationnelle. Il est essentiel de partir des représentations des élèves, parfois erronées, et d'« aborder les questions relatives au hasard à partir de situations issues de la vie courante ». La mise en œuvre graduée de l'enseignement des probabilités sur tout le cycle 4 doit permettre de :

- faire émerger les conceptions initiales des élèves de façon à lever les ambiguïtés, les malentendus (par exemple, « l'effet mémoire » conduisant à penser qu'après avoir obtenu six fois pile au jeu de pile ou face, la probabilité d'obtenir face est plus forte au septième lancer) qui font obstacle à la compréhension de l'approche mathématique de la notion de probabilité. Il s'agit de passer d'un hasard subi (dont on subit les effets : « on ne peut rien dire car c'est le hasard ») à un hasard construit auquel on peut rationnellement associer une quantification. Le rôle de la manipulation est essentiel ;
- prendre appui sur l'intuition de l'équiprobabilité pour quantifier le hasard ;
- faire observer des phénomènes aléatoires de manière rationnelle par le biais de protocoles expérimentaux ; les élèves seront invités à répéter des expériences aléatoires, à effectuer le relevé statistique des résultats, à les représenter afin d'appréhender peu à peu les régularités qui se font jour ;
- préparer la formalisation du langage probabiliste qui sera engagée au lycée.

Sans développement théorique sur le modèle, les élèves devront être capables d'interpréter en contexte des probabilités proches de 0, proches de 1 ; savoir qu'une probabilité est un nombre compris entre 0 et 1, connaître les propriétés des probabilités pour les événements incompatibles et contraires. La formalisation ensembliste n'est pas un attendu du programme. Comparer des probabilités permet de réinvestir et de consolider le travail sur les fractions et les pourcentages.

Différenciation

Les possibilités de différenciation peuvent notamment s'exercer :

- **à partir de l'aide accordée aux élèves** (par la possibilité de questionner le professeur, par un document complémentaire : indication, exemple fourni, par la possibilité d'utiliser le cahier de l'élève, un outil : calculatrice, tableur) ;
- **en changeant la variable didactique**. Par exemple, pour la question « quelle est la probabilité de tirer une boule rouge ? », on peut envisager, selon les élèves, des compositions d'urne différentes (urne 1 : 3 boules rouges et 4 vertes ; urne 2 : 3 boules rouges, 4 vertes, 2 bleues ; urne 3 : 3 boules rouges et n vertes) ;
- **en variant la complexité des épreuves** : épreuves simples (tirage d'une boule dans une urne) ou plus complexe (lancer de deux dés en même temps) ;
- **sur l'utilisation du tableur et de la programmation**, qui peut aller de l'interprétation d'un programme ou de son résultat, à la modification d'un code jusqu'à la création complète d'un programme.

Exemples de situations d'apprentissage

Classes de problèmes

- manipulations (lancer de dé, de pièces, tirage dans des urnes, ...)
- modélisation de situations de la vie courante ;
- jeux, mise en œuvre de stratégies ;
- construction et mise en œuvre de protocoles expérimentaux ;
- simulation (tableur, calculatrice, Scratch).

Exemples d'activités

- [Exemples de questions flash](#)
- Exemples de tâches intermédiaires :
 - [Le jeu du franc-carreau](#)
 - [Loterie](#)
- Exemples d'activités avec prise d'initiative :
 - [Inventer une règle du jeu](#)
 - [Le jeu de la pyramide](#) (avec utilisation possible de scratch)
 - [Manipulations et stratégies](#)
 - [Différence des deux dés](#)
 - [Jeu équitable](#)

Interdisciplinarité

Des liens sont possibles avec le programme de sciences de la vie et de la Terre pour des modélisations (exemple du modèle proie-prédateurs) ou avec la géographie pour ce qui concerne la gestion des risques et les prévisions (par exemple la notion de crue centennale).

Ressources complémentaires

Les ressources proposées ci-après constituent des compléments et des approfondissements utiles pour aborder les probabilités avec les élèves. Certains de ces documents ont été produits dans le cadre de l'accompagnement de programmes de mathématiques antérieurs. À ce titre, ces ressources s'inscrivent dans un contexte pédagogique désormais ancien. Néanmoins, elles proposent des éléments toujours pertinents.

- [Probabilités](#)
- [Le hasard au collège](#) - Jacques Verdier (bulletin 484 de l'APMEP)
- Le site [Statistix](#), bien que n'ayant pas été actualisé récemment, donne de nombreux exemples intéressants et encore d'actualité de simulations.