



FICHE PROFESSEUR

- **Niveau :**
Classe de seconde ; Durée : 1 heure
- **Objectif pédagogique (compétence contextualisée attendue) :**
L'intuition est un élément important de réussite en mathématiques mais celle-ci doit être accompagnée d'un raisonnement rigoureux pour la valider ou l'invalidier. Les élèves sont ici confrontés à un paradoxe statistique qui révèle les limites de l'intuition et du sens commun.
- **La situation-problème :**
Les élèves étudient avec un tableur les données réelles des performances de deux joueurs de base-ball sur deux saisons spécifiques.
- **Les consignes et la réalisation attendue :**
En salle informatique les élèves élaborent une feuille tableur qui va leur permettre de comparer des proportions correspondants à des performances au base-ball.
- **Analyse du dispositif :**
Le tableur permet d'automatiser les calculs et de se concentrer sur l'interprétation des résultats ainsi que sur l'apparition du paradoxe.
L'utilisation de données existantes d'une page web permet aux élèves de prendre conscience que ce paradoxe peut intervenir dans un cadre réel et être source de manipulations plus ou moins volontaires.
En cas de problème de connexion les données sont également proposées sur deux captures d'écrans.
- **Modalités de travail (déroulement) :**
Ce travail se déroule en trois temps :
 - Présentation de l'activité et des indicateurs de performances au base-ball qui seront exploités ici (5 minutes).
 - Traitement de l'activité dans son intégralité (25/30 minutes)
 - Bilan avec explicitation du paradoxe et approfondissement puis éventuellement la diffusion de la vidéo d'ARTE présentée ci-dessous (15 minutes)
- **Dans le programme de seconde.**
Statistiques et probabilités :
 - Contenu : Proportion, pourcentage d'une sous-population dans une population.
 - Capacité : Exploiter la relation entre effectifs, proportions et pourcentages.

Etude de performances paradoxales au base-ball

● Les six compétences majeures :

- Chercher
 - ✓ Analyser un problème.
 - ✓ Extraire, organiser et traiter l'information utile.
 - ✓ Observer, s'engager dans une démarche, expérimenter en utilisant éventuellement des outils logiciels, chercher des exemples ou des contre-exemples, simplifier ou particulariser une situation, reformuler un problème, émettre une conjecture.
 - ✓ Valider, corriger une démarche, ou en adopter une nouvelle.
- Modéliser
 - ✓ Traduire en langage mathématique une situation réelle (à l'aide d'outils statistiques).
- Représenter
 - ✓ Choisir un cadre adapté pour traiter un problème ou pour représenter un objet mathématique.
- Calculer
 - ✓ Effectuer un calcul automatisable à la main ou à l'aide d'un instrument.
- Communiquer
 - ✓ Développer une argumentation mathématique correcte à l'écrit ou à l'oral.
 - ✓ Critiquer une démarche ou un résultat.
 - ✓ S'exprimer avec clarté et précision à l'oral et à l'écrit.

● Approfondissement :

« Déroutant, simple et coriace » (*Statistiques méfiez vous !*, Nicolas GAUVRIT, Ellipse, 2007), voilà comment on peut qualifier le paradoxe de Simpson. Découvert en 1899 par le mathématicien britannique Karl Pearson, redécouvert par un autre britannique Udni Yule en 1903 il a été consigné pour la première fois dans un article par l'anglais E.H Simpson dans son ouvrage « The interpretation of interaction in contingency tables » publié en 1951. Ce paradoxe soulève la question des effets de structure en statistique : comment quelque chose peut-il être vrai partout (dans toutes les sous-populations) et globalement faux dans toute la population !? C'est ici la présence d'un déséquilibre des cartes rouges et bleues dans chacun des deux paquets de 11 cartes qui va permettre de jouer sur les proportions afin de construire le paradoxe. Ce déséquilibre est un élément clef que l'on retrouve à chaque fois que l'on se trouve en présence du paradoxe de Simpson comme on pourra le voir dans les illustrations proposées dans la bibliographie.

● Bibliographie, sitographie :

- *Statistiques méfiez vous !*, Nicolas GAUVRIT, Ellipse, 2007
- <https://publimath.univ-irem.fr/numerisation/ST/IST01020/IST01020.pdf>
- <https://www.arte.tv/fr/videos/107398-002-A/voyages-au-pays-des-maths/>

● Prolongement possibles :

Le paradoxe de Simpson est ici mis en lumière à travers des données réelles. On pourra également le mettre en évidence avec un jeu de cartes construit dans l'activité « Jeu de carte paradoxal » en suivant le lien suivant : <https://pedagogie.ac-rennes.fr/spip.php?article7881>.

On pourra découvrir en bibliographie d'autres exemples de situations réelles où le paradoxe de Simpson apparaît.

