

Académie de Lyon

TraAM 2013-2014 : Des problèmes ouverts avec les TICE

Séquence "Ré-Action"

Groupe académique IREM – UPO

Dominique Bernard
Cécile Bombrun
Jean-Louis Bonnafet
Françoise Cavanne
Stéphanie Evesque
Christian Mercat
Jean-François Zucchetta

Jean-Louis BONNAFET
 Lycée Parc Chabrières
 Formateur, IREM de Lyon
 Formateur ESPé de LYON

1. Présentation de l'activité

Activité, éventuellement pluridisciplinaire (Mathématiques-SVT) sous forme d'une question ouverte.

Public visé : Classe de première
 (adaptation possible en classe de troisième ou de seconde).

Les élèves doivent avoir installé sur leur Smartphone une application permettant de tester les réflexes.

L'application choisie pour cette séance est l'application « Reflex Test » de « in-trinity ». Elle permet de réaliser à la fois des tests visuels et auditifs. Elle signale d'autre part les réactions anticipées par un message.



2. Objectifs de l'activité

Réaliser une analyse de séries statistiques, à partir de données obtenues par les élèves.

- ↪ Réfléchir aux différents critères utilisables pour comparer deux séries statistiques : caractéristiques de position et de dispersion, représentations graphiques.
- ↪ Mettre en évidence l'influence de certaines valeurs d'une série statistique sur les valeurs des caractéristiques de position et de dispersion et sur l'allure des représentations graphiques.
- ↪ Comprendre ce que les différents paramètres et les différentes représentations d'une série peuvent montrer ou cacher.
- ↪ Du point de vue instrumental : utiliser de façon autonome un outil TICE pour le calcul de paramètres et la représentation d'une série statistique.

Il a été décidé d'attribuer un temps de 10 sec comme temps de réflexe lorsque les élèves réagissent trop tôt et appuient avant que le carré n'ait changé de couleur.

Ce temps est volontairement très important au regard des temps moyens de réaction (environ 0,3 sec) pour inciter les élèves à réfléchir à ce type de données « aberrantes ».

Textes de référence :

Extrait des programmes de première (L, ES et S)

L'étude et la comparaison de séries statistiques menées en classe de seconde se poursuivent avec la mise en place de nouveaux outils dans l'analyse de données. L'objectif est de faire réfléchir les élèves sur des données réelles, riches et variées (issues, par exemple, de fichiers mis à disposition par l'Insee).

Extrait des programmes de première (L, ES, STG, STI2D)

Étudier une série statistique ou mener une comparaison pertinente de deux séries statistiques à l'aide d'un logiciel ou d'une calculatrice.

Compétences mises en œuvre :

Cette activité permet de mobiliser toutes les compétences listées dans le document "[Les compétences mathématiques au Lycée](#)", à savoir : chercher, modéliser, représenter, calculer, raisonner et communiquer.

3. Scénario de la séance

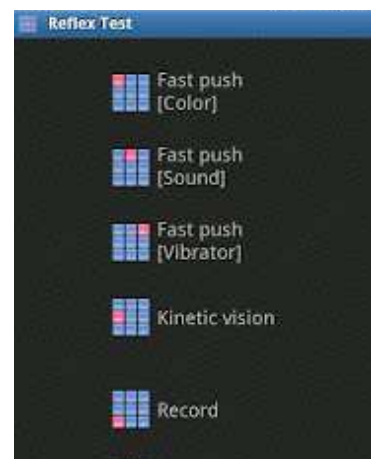
Les élèves doivent, au préalable, avoir installé l'application « Reflex Test » sur leur Smartphone.

Présentation du problème aux élèves

« Il s'agit d'une séance de statistique où vous allez travailler sur des données que vous aurez vous-mêmes réalisées.

Pour obtenir les séries de données, on va utiliser une application qui mesure votre temps de réaction.

Le but de cette activité est de décider qui, dans la classe, a réalisé la meilleure série. »



Contenu de la séance

- Travail individuel (10-15 min)

Les élèves lancent le test « Fast Push [Color] » de l'application « Reflex Test » et effectuent quelques essais pour découvrir son fonctionnement et pour éventuellement développer des stratégies.

Ensuite, chaque élève réalise deux séries de 30 tests en notant au fur et à mesure les valeurs obtenues.

Enfin il choisit, parmi ses deux séries, celle qui lui paraît la meilleure en précisant les raisons de son choix.

- En groupe (30 min)

Parmi les séries obtenues par chacun de ses membres, le groupe doit « élire » la meilleure série qui représentera le groupe.

Sur une feuille de compte-rendu, le groupe doit expliquer sa démarche et donner les raisons de son choix en précisant les critères retenus.

Pour les groupes les plus rapides, il est demandé d'affiner les choix en fonctions de critères particuliers.

Par exemple : si il s'agit d'un test d'embauche pour un pilote de ligne ou si il s'agit d'un champion qui représentera le groupe dans une compétition.

- Synthèse en classe entière (15-20 min)

Chaque groupe d'élèves présente ses résultats et ses choix.

Puis le professeur lance la discussion sur la pertinence de ces différents choix. En fonction des propositions des élèves, il peut ajouter des critères de comparaison.

Débat pour choisir « qui est le meilleur ».



Prolongements

- Travail à la maison

Réaliser des séries de 30 tests en utilisant le test « Fast Push [Sound] », qui cette fois est un test auditif. Selon vous, pour quel type de test (visuel ou auditif) votre temps de réaction est-il le meilleur ?

- Institutionnalisation

Étude des différentes informations données par les caractéristiques de position et de dispersion afin de mener une comparaison pertinente de séries statistiques.

Effet de données « aberrantes » sur ces valeurs caractéristiques.

Étude des renseignements apportés par les différentes représentations graphiques, toujours en vue d'une comparaison pertinente de séries statistiques.

4. Mise en œuvre en classe

Cette activité a été proposée à une classe de 1ère S

Ce qui a été fait avant

Concernant le chapitre « Statistiques »

- Les contenus du programme à savoir : « Diagramme en boîte » et « Caractéristiques de dispersion : variance, écart-type ».
- L'utilisation de la calculatrice et de logiciels (Tableur – Géogébra) pour le calcul de paramètres statistiques et pour la représentation graphique de séries statistiques.
- Comme le préconise le programme, quelques exercices nécessitant d' « utiliser de façon appropriée les deux couples usuels qui permettent de résumer une série statistique : (moyenne, écart-type) et (médiane, écart interquartile) ».

Concernant l'usage des TICE pour la recherche de problèmes

- *Chapitre « Etude de fonctions »*
TP « Chercher avec méthode » : Optimisation d'une distance et recherche d'une aire à l'aide d'un logiciel de géométrie.
- *Chapitre « Géométrie plane »*
TP « Mettre en œuvre une démarche de recherche : différentes méthodes de résolution d'un problème » : Droites et points alignés.
- *Chapitre « Dérivation »*
TP « Utilisation d'un logiciel de calcul formel pour une résolution de problème » : Raccordement dans le tracé de lignes TGV.
- *Chapitre « Applications de la dérivation »*
TP « Utilisation conjointe d'un logiciel de géométrie et d'un logiciel de calcul formel » : Problèmes d'optimisation.
- *Chapitre « Suites »*
TP « Utilisation d'un tableur pour une résolution de problème » : Flux de populations.

Déroulement de la séance

Cette séquence est une première occasion de travailler la « capacité attendue » du programme :
 « Étudier une série statistique ou mener une comparaison pertinente de deux séries statistiques à l'aide d'un logiciel ou d'une calculatrice ».

- Travail individuel

Une fois la présentation faite et la fiche élève distribuée, les élèves sont rapidement en action. Certains décident de travailler en binôme : un élève effectue le test pendant que son voisin note les résultats.



A noter que, dans cette partie, de nombreux élèves préfèrent utiliser la calculatrice pour effectuer leur choix.

On observe principalement deux types de démarches :
 les élèves qui axent leurs réflexions sur les paramètres statistiques ...

<u>Série 1:</u> $\bar{x} = 0,957$	<u>Série 2:</u> $\bar{x} = 1,926$
Me = 0,276	Me = 0,310
Min = 0,282	Min = 0,245
Max = 10	Max = 10

Avec les valeurs numériques, je constate que la série 1 est la meilleure. En effet la moyenne, la médiane et le minimum sont plus bas.

... et ceux qui se servent de représentations graphiques.

Je choisis la série 1 car le diagramme en boîte prouve que l'écart interquartile est plus petit que la série n°2 donc ses valeurs sont plus concentrées et donc plus régulières.

Peu d'élèves utilisent simultanément paramètres statistiques et représentations graphiques.

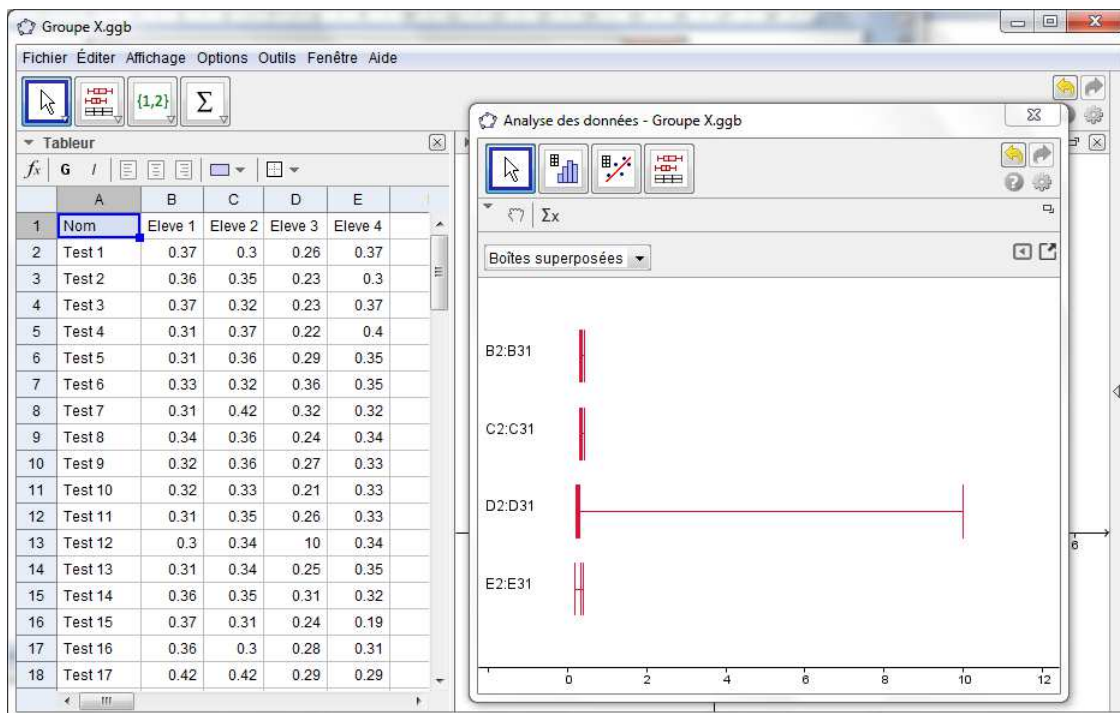
Certains élèves sont confrontés au problème posé par les valeurs de 10 sec attribuées aux appuis anticipés :

« Le diagramme en boîte n'est pas très efficace car il y a la valeur aberrante de 10. »

- Travail en groupes

Dans la plupart des groupes le travail commence par une comparaison des paramètres statistiques, mais de nombreux groupes essaient ensuite de comparer les diagrammes en boîtes.

Se pose alors la question de l'échelle.



Certains groupes sont bloqués car ils ne savent pas trop comment procéder pour obtenir un graphique avec une échelle adaptée ou un graphique qui ne prend pas en compte les valeurs 10.

Pour d'autres se pose la question du nombre de valeurs : « si on enlève les 10, toutes les séries n'auront pas le même nombre de valeurs » :

En effet, pour arriver à ces résultats, on enlève les valeurs obtenues qui sont 10 et pour des séries de effectif équivalents on a décidé d'enlever les 3 valeurs les plus mauvaises pour chaque meilleur pénie de chaque groupe.

Toutes ces difficultés n'empêchent pas certains groupes d'obtenir des réponses avec une argumentation assez développée :

A l'aide des valeurs numériques et des diagrammes en boîtes, on élimine les séries B et C, en effet leurs valeurs sont moins intéressantes au niveau de la performance. La meilleure série peut être la D car 50% de ses valeurs sont inférieures à 0,276. Cependant, la série E est comprise entre 0,283 et 0,386, l'étendue est donc inférieure à celle de la série D. Donc, si on privilégie la performance et qu'on exclut les valeurs extrêmes (10), la série B serait la meilleure. En revanche si l'on se base sur la régularité la série D serait la meilleure.

- Synthèse en classe entière

Il ressort de la discussion que le choix de la meilleure série peut difficilement se faire tant que des critères et des règles n'ont pas été fixés au préalable.

D'autre part l'ensemble de la classe a bien pris conscience que, pour faire le bon choix, il est pertinent de disposer des caractères de position et de dispersion, mais aussi de représentations graphiques.

A noter qu'à aucun moment les élèves n'ont parlé d'une autre représentation graphique que les diagrammes en boîte, bien que les graphiques utilisés en seconde aient été utilisés dans des séances précédentes.

Il n'y a pas de consensus concernant l'attitude à adopter pour les valeurs 10, même si la majorité des élèves semble d'accord pour supprimer ces valeurs. Mais les élèves ont bien compris les questions que cela posait.

D'autres questions sont posées comme par exemple l'influence éventuelle des performances du portable utilisé sur les résultats obtenus aux tests.

Ce qui a été fait après

- Une institutionnalisation sur la comparaison de séries statistiques et sur l'effet de données « aberrantes ».
- La comparaison de séries de 30 tests en utilisant le test « Fast Push [Sound] » (qui cette fois est un test auditif) avec les tests visuels réalisés en classe.
- Des exercices et des TP sur le thème « comparaison pertinente de deux séries statistiques ».
- Des exercices pour lesquels l'utilisation de diagrammes autres que les diagrammes en boîtes s'avère pertinente.
- Un TP sur la population des communes françaises, pour lequel se pose la question de valeurs particulières (population des métropoles, en particulier de Paris).
- Un DM dans lequel il est demandé de « mettre en place une démarche » pour comparer trois séries statistiques.

5. Quelques remarques

- ↪ Le travail effectué lors de cette séance a, en partie, été réinvesti par certains élèves dans le cadre des TPE (pour le dépouillement de sondages)
- ↪ Lors du travail en groupe, les élèves ont parfois été bridés dans leurs initiatives par des problèmes de manipulations des outils TICE. Ils ne savaient par exemple pas comment procéder pour ne pas prendre en compte quelques valeurs d'une série statistique lors du calcul de paramètres ou pour obtenir une représentation graphique plus « lisible ».
Ces questions ont donc été reprises en classe.
- ↪ Pour la comparaison des deux premières séries, les élèves ont souvent préféré utiliser leurs calculatrices. Ce n'est que lors du travail en groupe, pour la comparaison de plusieurs séries avec de nombreuses données qu'ils ont éprouvé la nécessité d'utiliser les ordinateurs.
- ↪ Il peut être intéressant de regrouper les données de tous les élèves.
L'observation de ces données permet d'évoquer des problèmes statistiques comme par exemple :
 - la répartition, ou non, des données suivant une loi normale.
 - la question de l'estimation d'un paramètre :
« Quel est le temps de réaction moyen d'un élève de première ? »
 - la notion d'intervalle de confiance :
« Dans quel intervalle se situent 95% des temps de réaction observés ? »Ces questions permettent d'évoquer des notions qui seront abordées par la suite dans les chapitres de probabilités (en première et en terminale).