

## ACTIVITE "MOYENNE"

**Niveau : 3ème**

**13 groupes de deux élèves sur des postes isolés.**

### I Constat

- Comme pour la notion de moyenne, dans le cadre "papier/crayon", même avec la calculatrice, les élèves ont insuffisamment l'occasion d'expérimenter. La comparaison entre "valeur moyenne" d'une série, valeur médiane, et les composants de cette série est donc, là aussi, peu examinée.

### II Hypothèses

- D'abord, cette séance est destinée à faire découvrir puis utiliser une définition de la médiane, en profitant de la fonction "médiane" du tableur pour faire conjecturer les élèves sur le choix effectué dans le cas d'un nombre pair de termes.
- Le tableur, par la possibilité qu'il donne de visualiser à la fois la série de valeurs, sa moyenne, sa médiane, et d'opérer des modifications à effet instantané, permettra de prendre conscience plus facilement :
  - que ni la moyenne, ni la médiane ne caractérisent une série de valeurs, mais l'utilisation conjointe des deux donne un résumé d'information plus "parlant" que la connaissance d'une seule des deux valeurs ;
  - que l'une est sensible aux variations des valeurs extrêmes de la série, l'autre non ;
  - quelles modifications des valeurs de la série permettent de faire varier l'une ou l'autre de ces valeurs centrales dans le sens que l'on anticipe.

### III L'activité

Deux groupes de la classe ont été observés en continu, pour tester les réactions des élèves devant cette activité.

#### III.1 Définition de la médiane

##### III.1.1 Rappel moyenne

Le professeur ayant rappelé au début de l'heure la formule " $=\text{somme}(\dots\dots)$ ", des élèves utilisent cette formule et non "moyenne" pour les calculs. Certains font objecter que le mental est plus rapide ici. Un seul élève fait remarquer qu'en insérant des formules, on pourra ensuite changer les notes sans recalculer à la main. Mais il faut reconnaître que la présentation de cet exercice n'incite pas à ce choix puisque les données apparaissent figées.

La partie qui motive les élèves est l'attribution d'appréciations ! Ils y ont passé beaucoup de temps, ont pris au sérieux ce rôle d'évaluateur. Temps perdu ? On peut se poser la question, au regard du débat qui a présidé la comparaison des séries dans ces groupes. Ce passage a emporté la conviction que "même moyenne" ne veut pas dire "mêmes séries".

Résultats en H.O. - 1er Trimestre			
	Antoine	Bernard	Claudia
	6	7	10
	8	17	11
	10	8	11
	11	9	12
	11	11	12
	14	7	10
	17	18	11
Moyenne			
appréciation			

1 ) Voici les résultats de 3 élèves pour le 1er trimestre, en Histoire Géographie.

a) Pour chaque élève, calculer la moyenne de sa série de notes,

b) La moyenne résume-t-elle bien le "profil" de chaque élève ? Auraient-ils la même appréciation sur leur bulletin ?

Si ce n'est pas le cas, donner une appréciation donnant un renseignement supplémentaire sur les résultats de l'élève.

### III.1.2 Définition de la médiane

Les élèves ont tous buté sur la définition donnée par le procédé 1, et l'ont abandonné au profit du 2. De ce fait, le sens de la notion de médiane n'a pas émergé a priori, mais en cours d'activité, au vu de ce que produisait le tableur.

Cependant le premier groupe n'y a vu aucune utilité ; le second a émis l'hypothèse : "ceux qui ont travaillé le mieux ont les meilleures médianes", ce qui ne fait pas vraiment la différence avec la moyenne.

	Antoine	Bernard	Claudia
	6	7	10
	8	17	11
	10	8	11
	11	9	12
	11	11	12
	14	7	10
	17	18	11
médiane(1)			
médiane(2)			

2) Le professeur d'Histoire décide alors de donner en plus pour chacun une note **médiane** de sa série, c'est à dire une note pour laquelle :

- il y a au moins moitié des notes de la série qui lui soient inférieures ou égales,
- il y a au moins moitié des notes qui lui soient supérieures ou égales.

**Procédé 1** : On trie la série par ordre croissant et on prend la "note du milieu". sélectionner la série, puis cliquer sur le bouton "ordre croissant" s'il est dans la barre d'outils ou cliquer sur "Données ; Trier".

**Procédé 2** : utiliser la formule "=médiane(plage de cellules)" du tableur.

Qu'apporte de plus la médiane par rapport à la moyenne ? La moyenne et la médiane, seules, c'est à dire sans appréciation, suffisent-elles pour distinguer les "profils" ? Indiquez vos remarques dans le cadre ci-contre.

### III.2 Parité du nombre de termes

L'un des groupes utilise d'entrée le tableur (formule "médiane") et trouve rapidement comment il calcule. L'autre groupe procède à une mise en ordre de la série, et butte dans cette série de 8 notes sur un choix à opérer entre les notes 11 et 14, pour finalement décider 13. La communication avec le groupe voisin leur donne sans avoir à chercher la réponse donnée par le tableur.

Résultats en LV1 - 1er Trimestre			
	Antoine	Bernard	Claudia
	10	8	13
	10	11	14
	12	18	11
	13	18	12
	13	7	12
	14	10	14
	16	18	14
	16	14	14
Moyenne			
médiane main			
médiane tableur			

a) Pour chaque élève, calculer la moyenne de sa série de notes,

b) Sans utiliser le tableur, pour chaque élève, pouvez-vous déterminer une note médiane prise dans sa série de notes ? Sinon, quel choix raisonnable pouvez-vous faire ?

c) Calculer ensuite la médiane de chaque série donnée par le tableur.

### III.3 Moyenne et médiane en semble :

Cet exercice s'est révélé intéressant, au niveau de la réflexion qu'il a provoquée chez les élèves, et de l'aide que nous a apportée le tableur pour faire prendre conscience de certains phénomènes. Le conflit provoqué entre obtenir le plus simplement possible la moyenne, et parvenir à la médiane proposée a demandé de réutiliser plus finement ce qui avait été appris sur la moyenne dans les séances précédentes.

On s'aperçoit alors que les élèves n'ont pas intégré que la médiane est une valeur de position centrale dans la série ordonnée. Ils avancent des valeurs par tâtonnement, sans prendre le temps de la réflexion, le tableur permettant le calcul rapide. L'ordinateur a eu ici l'avantage de ne pas bloquer la situation, de permettre des essais et des conjectures, laissant le temps à l'enseignant d'intervenir successivement dans les groupes en difficulté. On a remarqué à ce stade d'ailleurs que l'exercice devenait progressivement un challenge pour les élèves, et qu'ils y prenaient plaisir.

Au passage, certains remarquent tout de même que le changement d'une note fait toujours changer la moyenne, mais pas forcément la médiane (cela induit-il le début d'un questionnement ?). Mais l'intervention du professeur est nécessaire pour amener les élèves à reconsidérer la définition. La procédure change alors : la valeur médiane demandée est placée "au milieu" de la colonne. La médiane étant ainsi (presque) assurée, les essais empiriques recommencent pour atteindre la moyenne attendue.

Néanmoins, il apparaît sans cesse que l'indépendance de la médiane aux valeurs qui l'entourent n'est pas assimilée : on assiste dans cette séance, et sur les séances consécutives, à des avancées et des reculs des représentations de ces notions, chez les mêmes élèves.

Il est évident que tenir compte à la fois de deux contraintes, qui plus est, de natures différentes (l'une de type comparaison à une valeur, l'autre de type calcul - conservation de la somme, ce qui n'a pas été perçu par tous) est encore très difficile en 3<sup>ème</sup>.

<i>Quelques remarques sur les Procédures</i>	<i>Nombre de groupes (sur 13)</i>
Colonne "Antoine" : toutes les notes mises à 10	10
Utilisation visible de la "somme constante" pour maintenir la moyenne	0
Notes ordonnées en construisant la colonne	5
Oubli de la contrainte "laisser la valeur médiane à sa place" en construisant la colonne	5
Recherche non aboutie sur les colonnes Bernard ou Claudie	5



	Antoine	Bernard	Claudia
	15	4	5
	14	12	7
	15	8	11
	13	12	12
		6	13
Moyenne désirée	10	10	10
médiane désirée	13	12	11
moyenne calculée			
médiane calculée			

1) **Sans tableur**, pour chaque élève, compléter la série de 7 notes afin d'obtenir la moyenne et la médiane indiquées.  
2) Vérifier ensuite avec le tableur.

Plus difficile : dans la feuille ci-dessous la médiane n'est plus forcément une note de la série. Cet exercice demande d'organiser une démarche de résolution en plusieurs étapes (pour "Antoine" : repérer 13 comme la première borne de l'intervalle contenant la médiane, déterminer la note inférieure à 13 dont la moyenne avec 13 est 10 (=7), puis compléter la somme des valeurs à 80 avec trois nombres inférieurs à 7...).

Un seul groupe de la première classe est arrivé à cet exercice et a rempli correctement la première colonne.

	Antoine	Bernard	Claudia
	15	8	7
	14	12	9
	15	8	11
	13	19	16
		6	18
Moyenne désirée	10	10	10
médiane désirée	10	12	8
moyenne calculée			
médiane calculée			

1) **Sans tableur**, pour chaque élève, compléter la série de 8 notes afin d'obtenir la moyenne et la médiane indiquées.  
2) Vérifier ensuite avec le tableur.

## IV Bilan...

Il nous semble, par comparaison avec cette activité conduite sur "papier crayon" et calculatrice les années antérieures,

- que le tableur a davantage motivé les élèves, et provoqué un plus fort investissement dans la recherche ;
- que la définition inconnue a priori s'est éclaircie après usage de la fonction "médiane" du tableur, pour certains élèves ;
- que la nature différente de la moyenne et de la médiane sont perçues plus facilement en ayant sous les yeux des tableaux dynamiques calculant à la fois l'une et l'autre.

En revanche, l'information que peut donner le couple des deux valeurs n'a pu être débattue, faute de temps. Les consignes données dans les feuilles n'y incitaient pas explicitement, ce qui vide un peu le sens de l'activité...