



# LEÇONS APPRISES

## Objectif : l'interprétation de données représentées sous la forme de tableaux et de graphiques

de l'évaluation de mathématiques de 3e année en Nouvelle-Écosse

« Pour que les élèves puissent connaître la réussite, il est indispensable que le personnel enseignant effectue une évaluation des capacités et des caractéristiques de chaque élève et choisisse, en fonction des résultats de cette évaluation, des stratégies d'enseignement appropriées et pertinentes. »

– Helene J. Sherman





## Objectif du présent document

Ce document sur les leçons apprises de l'évaluation de mathématiques de 3<sup>e</sup> année en Nouvelle-Écosse découle d'une analyse des rapports de description des items de l'évaluation de mathématiques de 3<sup>e</sup> année de la Nouvelle-Écosse. Il est censé servir à tous les enseignants des niveaux allant de la maternelle à la 3<sup>e</sup> année, ainsi qu'aux administrateurs des écoles, des centres régionaux pour l'éducation, du CSAP et de la province. Il s'agit d'un document conçu avant tout pour aider le personnel éducatif à prendre les informations fournies par l'analyse des données pour voir en quoi elles sont susceptibles d'éclairer la conception des leçons et l'évaluation des élèves dans la salle de classe.

Nous suggérons aux équipes des écoles d'utiliser ce document parallèlement au rapport de description des items de leur établissement tel qu'il est fourni au ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance aux centres régionaux pour l'éducation et au CSAP. Le rapport de description des items comprend des données sur les résultats des élèves au niveau de l'école, du centre régional pour l'éducation ou conseil scolaire et de la province pour toutes les questions figurant dans l'évaluation de mathématiques de 3<sup>e</sup> année. L'analyse par l'école des résultats de ses élèves pour différents groupes de questions portant sur des résultats d'apprentissage comparables lui permettra de mettre en évidence les domaines dans lesquels ils sont forts et les domaines dans lesquels elle pourrait avoir à apporter des changements dans l'enseignement ou dans l'évaluation. Le processus est conçu de façon à favoriser la poursuite des discussions et du travail d'exploration et de soutien en mathématiques au niveau de la salle de classe, de l'école, du centre régional pour l'éducation ou conseil scolaire et de la province, toujours en fonction de données qui sont valables et fiables.

Le présent document porte plus particulièrement sur certains des domaines que les élèves de la province ont trouvé difficiles d'après les données produites par l'évaluation provinciale. Il est essentiel, pour déterminer les mesures les plus appropriées à prendre pour leurs élèves, que les enseignants tiennent compte des données de différents types d'évaluations. Pour que l'enseignement et l'évaluation dans la salle de classe portent leurs fruits, il faut qu'ils tiennent compte des besoins de chaque élève dans la salle de classe.

Le présent document met en relief les résultats d'apprentissage pour lesquels il semble que les élèves aient besoin d'un soutien supplémentaire. Il fournit certaines informations sur les résultats des élèves à l'évaluation, ainsi que des suggestions de stratégies d'enseignement en salle de classe. Nous incluons, pour chaque sujet abordé, des exemples d'items de l'évaluation.

## Vue d'ensemble de l'évaluation de mathématiques de 3<sup>e</sup> année en Nouvelle-Écosse

Les évaluations provinciales de la Nouvelle-Écosse sont des évaluations de grande envergure qui fournissent des données fiables sur l'apprentissage effectué par les élèves partout dans la province dans les programmes d'études de mathématiques. Elles diffèrent de bon nombre d'évaluations standardisées en ce que toutes les questions sont rédigées par des enseignants de la Nouvelle-Écosse, de façon à ce qu'elles concordent avec les résultats d'apprentissage du programme d'études et que les résultats permettent de déterminer dans quelle mesure les élèves parviennent aux résultats d'apprentissage. On peut compter sur les résultats de l'évaluation pour se faire une bonne idée du niveau des élèves par rapport aux résultats d'apprentissage du programme d'études dans les écoles, dans les centres régionaux pour l'éducation, au conseil scolaire et dans la province. Comme ces évaluations sont fondées sur les programmes d'études de la Nouvelle-Écosse et sont mises au point par des enseignants de la province, on peut aussi utiliser les résultats produits par l'évaluation pour déterminer si le programme d'études lui-même, les approches de l'enseignement et l'affectation des ressources portent leurs fruits. En outre, comme on dispose de résultats pour chacun des élèves, l'enseignant peut se servir de ces résultats et d'autres données tirées des évaluations en salle de classe pour mieux saisir ce que chaque élève maîtrise bien et pour définir les étapes suivantes dans son enseignement.

L'évaluation provinciale fournit des informations sur les mathématiques pour chaque élève et complète les données recueillies à l'aide des évaluations en salle de classe. L'évaluation provinciale se déroule à la fin de la 3<sup>e</sup> année. Elle est conçue en vue de fournir des informations détaillées pour chaque élève de la province sur ses progrès dans l'atteinte de certains résultats d'apprentissage choisis du programme d'études de mathématiques à la fin de la 3<sup>e</sup> année. L'enseignant peut se servir des informations tirées de cette évaluation pour éclairer son enseignement et définir les étapes suivantes dans ses efforts pour intervenir auprès des élèves et leur apporter son soutien.

## Vue d'ensemble des leçons apprises

Les évaluations et les examens de la province produisent des informations que l'enseignant peut utiliser pour éclairer son travail d'enseignement et d'évaluation dans la salle de classe. L'analyse des données de chaque évaluation ou examen permet de mettre en évidence certains phénomènes et certaines tendances et notamment de relever les domaines dans lesquels les élèves sont forts et ceux dans lesquels ils ont encore à s'améliorer. Les documents de la série « Leçons apprises » portent tout particulièrement sur les concepts pour lesquels les élèves ont encore à s'améliorer.

Dans le présent document, les leçons apprises de l'évaluation de mathématiques de 3<sup>e</sup> année sont qu'il y a quatre domaines sur lesquels il faudrait concentrer les efforts :

- la résolution de problèmes contextuels d'addition et de soustraction de nombres entiers;
- la marche à suivre pour mesurer des longueurs et en faire des estimations;
- la marche à suivre pour reconnaître des polygones irréguliers et en faire un tri;
- l'interprétation de données représentées sous la forme de tableaux et de graphiques.

**Cette section aborde spécifiquement l'interprétation de données représentées sous la forme de tableaux et de graphiques.** Nous commençons par donner une vue d'ensemble des erreurs et idées fausses des élèves que l'évaluation provinciale a permis de mettre en évidence. Il s'agit notamment de :

- attributs communs;
- interpréter des textes avec des graphiques.

Nous décrivons ensuite des stratégies conçues en vue d'améliorer la compréhension des élèves, qui s'inspirent des dernières recherches dans le domaine. Ces stratégies mettent l'accent sur l'utilisation combinée de modèles essentiels, d'outils et de liens d'interdépendance en vue de faciliter les transitions entre les représentations concrètes, imagées et abstraites des concepts et elles mettent en relief l'importance d'un travail délibéré de planification et de l'utilisation de questions axées sur des objectifs bien précis. Nous proposons, pour faciliter l'enseignement et l'évaluation, des exemples d'activités pour les leçons, ainsi qu'une série de questions à niveaux cognitif variés, qui donneront au personnel éducatif des idées en vue de combler les lacunes dans les connaissances des élèves et de favoriser chez eux le développement des compétences stratégiques en raisonnement et en résolution de problèmes. Chaque partie se conclut par une liste de ressources imprimées et en ligne, ainsi que des recommandations d'objets à manipuler, qu'on peut utiliser pour faciliter la formation des enseignants et pour renforcer la compréhension que les élèves ont du sujet.

# Interpréter les données représentées sous forme de tableaux et de graphiques

Concordance avec les résultats d'apprentissage antérieurs	Related Outcome
2 <sup>e</sup> – SP1.2 : On s'attend à ce que les élèves sachent construire et interpréter des diagrammes à bandes concrets et des pictogrammes pour résoudre des problèmes.	3 <sup>e</sup> – SP1.2 : On s'attend à ce que les élèves sachent construire, annoter et interpréter des diagrammes à bandes pour résoudre des problèmes.

## Conclusions à tirer de l'évaluation provinciale de mathématiques de 3<sup>e</sup> année

Les élèves ont eu de la difficulté à déterminer les informations qu'il était nécessaire d'inclure dans les graphiques et à lire les informations dans les tableaux d'effectifs, les tracés linéaires et les diagrammes à bandes. Il faut aussi qu'ils développent leurs compétences en interprétation des graphiques, pour répondre aux questions et pour tirer des conclusions des tableaux d'effectifs, des tracés linéaires et des diagrammes à bandes.

## Raisons pour lesquelles il y a des besoins dans ce domaine et options pour aider les élèves

Attributs communs																																																																																																		
Idées fausses / erreurs dans les travaux des élèves	Étapes suivantes à envisager dans la salle de classe																																																																																																	
<p>L'une des idées fausses ou erreurs courantes chez de nombreux élèves concerne les attributs communs des tracés linéaires, des diagrammes à bandes horizontales, des pictogrammes et des diagrammes à bandes verticales produits à partir du même ensemble de données.</p> <p>Parfois, les élèves n'arrivent pas à faire le lien entre les attributs présents dans une représentation donnée et les attributs présents dans une autre. Il peut y avoir des titres différents, des utilisations différentes de l'axe des abscisses et des annotations différentes.</p> <p>À titre d'exemple, les représentations ci-dessous correspondent au même ensemble de données, mais elles se présentent de façon légèrement différente et les élèves risquent alors de penser qu'il s'agit de données et de résultats différents. Ils risquent aussi de ne pas remarquer les annotations manquantes.</p> <table border="1" data-bbox="149 1312 727 1509"> <thead> <tr> <th>Types de films</th> <th>Nombre d'élèves</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Action</td> <td>   </td> </tr> <tr> <td>Comédie</td> <td>    </td> </tr> <tr> <td>Drame</td> <td>   </td> </tr> <tr> <td>Science-fiction</td> <td>    </td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="749 1298 1255 1689"> <thead> <tr> <th colspan="4">Nos films préférés</th> </tr> <tr> <th>Action</th> <th>Drame</th> <th>Science fiction</th> <th>Comédie</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>x</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>x</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> </tbody> </table> <p>Les attributs couramment oubliés sont le titre et les annotations sur les axes ou les éléments du graphique.</p>	Types de films	Nombre d'élèves	Action		Comédie		Drame		Science-fiction		Nos films préférés				Action	Drame	Science fiction	Comédie				x				x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	<p>Il faut encourager les élèves à rassembler, organiser et enregistrer leurs données sous forme de tableau d'effectifs, de tracé linéaire, de graphique ou de liste de données afin de pouvoir répondre à des questions pertinentes dans leur vie de tous les jours.</p> <p>Donnez aux élèves des occasions d'utiliser un système de tableau d'effectif ou de liste de données pour recueillir les informations qu'ils rassemblent en dehors du cours de mathématiques.</p> <table border="1" data-bbox="2449 858 2924 1215"> <thead> <tr> <th colspan="5">Tracé linéaire</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>x</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>x</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>x</td> <td>x</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>x</td> <td>x</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td></td> </tr> <tr> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td></td> </tr> <tr> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Nombre d'animaux de compagnie</td> </tr> </tbody> </table> <p>Donnez aux élèves des occasions d'organiser leurs données sous forme de tracé(s) linéaire(s) (avec du papier quadrillé pour commencer). Le tracé linéaire fait le pont entre le tableau d'effectifs et le diagramme à bandes. Vérifiez que les élèves incluent bien un titre ou un entête et des annotations dans leurs graphiques et tableaux, afin d'informer le lecteur du sens des données.</p> <p>Mais surtout, donnez aux élèves des occasions d'analyser des textes contenant des graphiques qui présentent les données de différentes manières, dans différentes sources. Attirez l'attention des élèves sur le fait qu'il est difficile de donner un sens aux informations quand on n'a pas de titre ou d'annotations, comme dans le tracé linéaire fourni ci-contre.</p> <p>Encouragez les élèves à discuter des différentes façons de présenter les données. On peut utiliser des échanges sur les données en guise de discussion courte en salle de classe afin d'aider les élèves à développer leurs compétences de base dans le travail sur les données. La structure est comparable à celle des échanges sur les nombres, sauf que, au lieu de nombres, on montre aux élèves des données dans un support visuel.</p>	Tracé linéaire											x					x				x	x				x	x				x	x	x	x		x	x	x	x		x	x	x	x	x	0	1	2	3	4	Nombre d'animaux de compagnie				
Types de films	Nombre d'élèves																																																																																																	
Action																																																																																																		
Comédie																																																																																																		
Drame																																																																																																		
Science-fiction																																																																																																		
Nos films préférés																																																																																																		
Action	Drame	Science fiction	Comédie																																																																																															
			x																																																																																															
			x																																																																																															
		x	x																																																																																															
x	x	x	x																																																																																															
x	x	x	x																																																																																															
x	x	x	x																																																																																															
Tracé linéaire																																																																																																		
	x																																																																																																	
	x																																																																																																	
x	x																																																																																																	
x	x																																																																																																	
x	x	x	x																																																																																															
x	x	x	x																																																																																															
x	x	x	x	x																																																																																														
0	1	2	3	4																																																																																														
Nombre d'animaux de compagnie																																																																																																		



## Interpréter des textes avec des graphiques

### Idées fausses / erreurs dans les travaux des élèves

La difficulté avec les diagrammes à bandes, qu'ils soient horizontaux ou verticaux, est que les élèves interprètent les données à partir de la mauvaise bande dans le diagramme. Leurs réponses aux questions sur le diagramme sont alors fausses.

Par exemple, lors de l'évaluation provinciale, même si les élèves se sont bien débrouillés avec les tracés linéaires, ils ont fait des erreurs dans la lecture ou le décompte des X pour leurs conclusions.

Exemple :

Pointure de chaussure de l'élève					
		X			X
		X	X		X
		X	X		X
X	X	X	X		
X	X	X	X		X
X	X	X	X		X
3	4	5	6		7

Quelle conclusion peut-on tirer de ce tracé linéaire?

- Il y a plus d'élèves avec des chaussures de taille 5 que d'élèves avec des chaussures de taille 4. (les élèves utilisent la taille de la chaussure au lieu du nombre)
- Il y a plus d'élèves avec des chaussures de taille 7 que d'élèves avec des chaussures de taille 3. (les élèves utilisent la taille de la chaussure au lieu du nombre)
- Il y a moins d'élèves avec des chaussures de taille 6 que d'élèves avec des chaussures de taille 7. (les élèves utilisent la taille de la chaussure au lieu du nombre)
- Il y a autant d'élèves avec des chaussures de taille 4 que d'élèves avec des chaussures de taille 6. (réponse correcte)

### Étapes suivantes à envisager dans la salle de classe

Comme on l'a vu pour les échanges sur les données, il faut que les élèves disposent d'occasions et d'activités pour interpréter les informations recueillies, organisées et présentées de diverses manières (tableaux d'effectifs, graphiques, tracés linéaires, diagrammes à bandes, etc.). Il faut les encourager à poser ou à rédiger des questions allant au-delà d'une lecture simpliste du graphique. Il faut poser des questions à la fois littérales et inférentielles pour la compréhension.

Il faut donner aux élèves des occasions de discuter des informations obtenues à partir de la présentation de données et il faut les encourager à collaborer pour formuler des questions auxquelles d'autres élèves pourront répondre en se servant des données.

On présente, par exemple, aux élèves des diagrammes à bandes horizontaux et verticaux qui représentent deux ensembles différents de données et on discute des points communs et des différences entre les deux diagrammes (titre, axes, annotations pour les axes, échelle numérique, bandes, etc.).

Dites aux élèves de tirer des conclusions des informations présentées dans les graphiques. Il faut les encourager à poser des questions allant au-delà d'une lecture simpliste du graphique.

Il faut que l'enseignant pose des questions à la fois littérales et inférentielles pour la compréhension :

- Qu'est-ce que vous pouvez me dire sur \_\_\_\_\_ à l'examen de ce graphique?
- Combien de plus ou de moins que... ?
- Quelles autres conclusions pouvez-vous tirer des informations présentées dans le graphique?
- Pourquoi pensez-vous que \_\_\_\_\_ ?

Encouragez les élèves à participer à des échanges sur les données afin d'attiser leur curiosité et de les encourager à poser des questions et afin de les aider à comprendre et à « déchiffrer » le monde plein de données dans lequel ils vivent.

## Activités pour faciliter la planification des leçons

Autres exemples d'échanges sur les données qui peuvent servir à se focaliser sur l'interprétation que les élèves font des données et sur les conclusions appropriées qu'ils arrivent à en tirer, notamment par inférence.

### 2<sup>e</sup> année



#### Questions suggérées

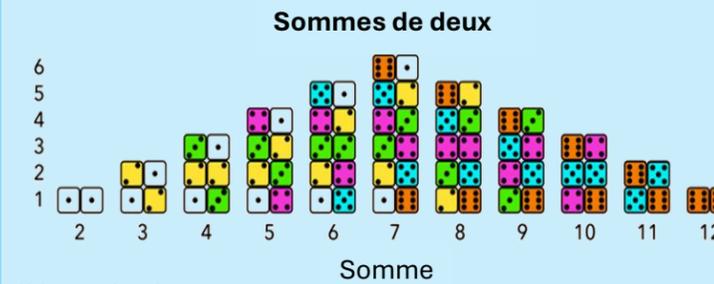
Connaissances : Que remarquez-vous?

Application : Quelles conclusions pouvez-vous en tirer sur les données?

Analyse : Qu'est-ce qui rend facile/difficile la lecture des informations présentées dans le graphique?  
Qu'est-ce que vous changeriez pour l'améliorer?

Utilisez les réponses des élèves pour définir avec eux des critères de réussite et dites-leur de recréer le graphique en fonction de leurs suggestions.

### 3<sup>e</sup> année



\*Youcubed.org

#### Questions suggérées

Connaissances : Que remarquez-vous?

Application : Quelles conclusions pouvez-vous en tirer sur les données?

Analyse : Qu'est-ce qui rend facile/difficile la lecture des informations présentées dans le graphique?  
Pourquoi pensez-vous que les données ont été présentées de cette façon?

Utilisez les réponses des élèves pour définir avec eux des critères de réussite et dites-leur de recréer le graphique en fonction de leurs suggestions.

## Exemples de questions facilitant l'évaluation

### Niveau cognitif

### Connaissances

### 2<sup>e</sup> année

Utilisez les deux pictogrammes suivants pour mettre en évidence les attributs nécessaires quand on présente les informations de cette manière. Quels sont vos critères de réussite pour la création d'un pictogramme?

Vanille	
Fraise	
Chocolat	
Moon Mist	

Fruit préféré	
Fruit	Votes
	
	
	
	
	1 vote: 

Créez un graphique sur les personnes afin de montrer le nombre de personnes portant des manches longues et le nombre de personnes portant des manches courtes.

### 3<sup>e</sup> année

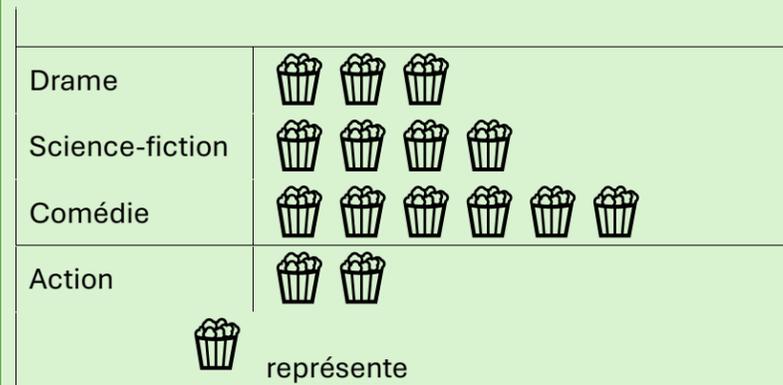
Quelles informations faut-il inclure quand on construit un diagramme à bandes pour s'assurer que le lecteur comprendra bien les données présentées?

Le pictogramme suivant a été construit pour présenter les données recueillies. Qu'est-ce qui manque dans le pictogramme?

Drame	
Science-fiction	
Comédie	
Action	
	 représente

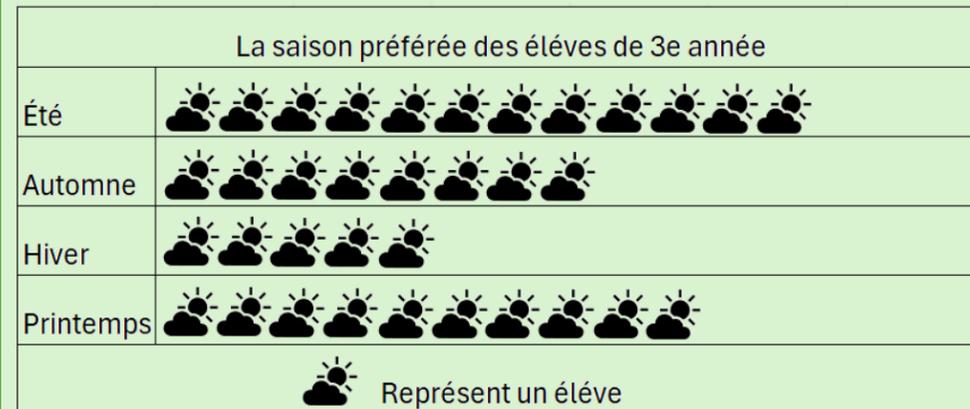
## Application

Le pictogramme suivant a été construit pour présenter les données recueillies. Il contient certaines erreurs.



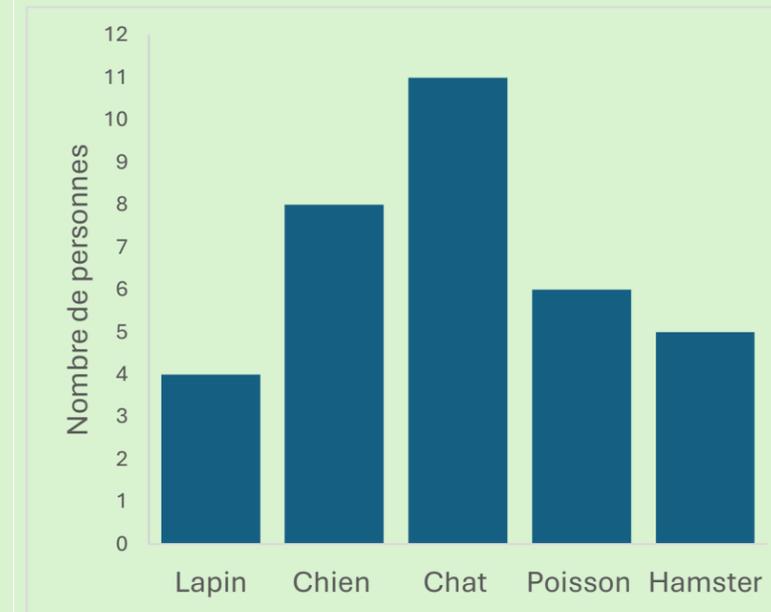
Quelles sont les erreurs?

J'ai demandé aux élèves de 2<sup>e</sup> année de me dire quelle était leur saison préférée. Ce pictogramme montre les résultats du sondage.



Quelles conclusions pouvez-vous tirer du graphique?

Le diagramme à bandes suivant a été construit. Il contient certaines erreurs.



Quelles sont les erreurs?

Quelles conclusions pouvez-vous tirer du graphique?



## Analyse

Quand est-il utile d'utiliser un tableau d'effectifs et quand est-il utile d'utiliser un pictogramme pour montrer vos données? Quand sont-ils tous les deux utiles et quand seul l'un des deux est-il utile?

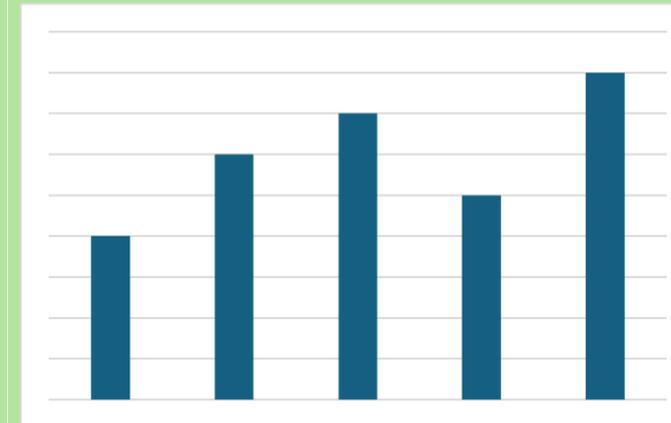
Un pictogramme montre le nombre de lettres rédigées par les élèves. Un autre montre le nombre de livres lus par les élèves. Sachant que 18 livres ont été lus cette semaine, quel est le pictogramme qui décrit chaque nombre et pourquoi? Comment corriger les pictogrammes pour qu'ils illustrent mieux les données?

Lundi	
Mardi	
Mecredi	
Jeudi	
Vendredi	
Samedi	

Lundi	
Mardi	
Mecredi	
Jeudi	
Vendredi	
Samedi	
Dimanche	

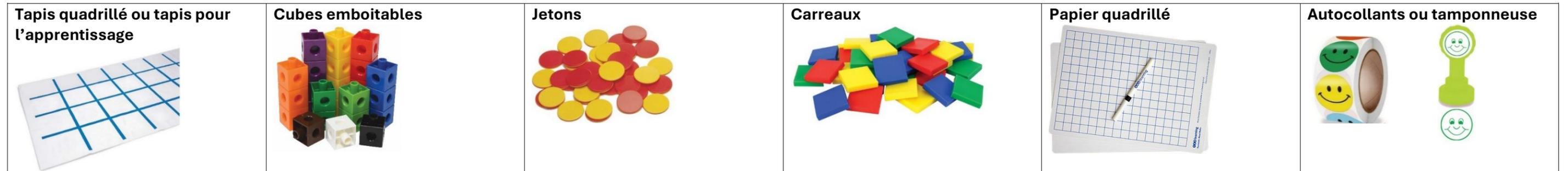
Quand est-il utile d'utiliser un diagramme à bandes et quand est-il utile d'utiliser un pictogramme pour montrer vos données? Quand sont-ils tous les deux utiles et quand seul l'un des deux est-il utile?

Quelles données se pourrait-il que ce diagramme représente?



## Ressources d'appoint

### Objets à manipuler et modèles pour faciliter l'apprentissage



### Ressources imprimées et électroniques

Data Science. [Data Science - youcubed](#) (consulté en 2023).

Cameron, Antonia. *Early Childhood Math Routines: Empowering Young Minds to Think*, Portsmouth, New Hampshire, Stenhouse Publishers, 2020.

Costello, D. *Making Math Stick: Classroom strategies that support the long-term understanding of math concepts*, Markham (Ont.), Pembroke Publishers, 2021.

Nouvelle-Écosse. Ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance. *Programme de mathématiques de 2<sup>e</sup> année*, Halifax (N.-É.), 2013a.

Nouvelle-Écosse. Ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance. *Programme de mathématiques de 3<sup>e</sup> année*, Halifax (N.-É.), 2013b.

Fiore, M. et M. L. Lebar. *The Four Roles of the Numerate Learner*, Pembroke Publishers Limited, 2016

Marks Krpan, C. *Teaching Math with Meaning Cultivating Self-Efficacy Through Learning competencies, Grades K - 8*, chapitres 5 (« Communication ») et 6 (« Thinking »), Toronto (Ont.), Pearson Education Canada, 2017.

Newton, Nicki. *Guided Math in Action: Building Each Student's Mathematical Proficiency with Small-Group Instruction*, Londres, Routledge, 2021.

SanGiovanni, John. *Mine the Gap for Mathematical Understanding, Grades K-2*, Corwin Press, 2016.

SanGiovanni, John et Jennifer Rose Novak. *Mine the Gap for Mathematical Understanding Common Holes and Misconceptions and What to Do about Them*, Thousand Oaks, Californie, Corwin, a SAGE Company, 2018.

Small, M. *Making mathematics meaningful to Canadian students, K-8*, Toronto (Ont), Nelson Education Ltd., 2009.

Van De Walle, J. A. *Elementary and middle school mathematics teaching developmentally fourth edition*, New York, NY, Addison Wesley Longman, 2001.

Van de Walle, J. A. et L. Lovin. *Teaching student-centered mathematics grades K-3*, Boston, Pearson Allyn & Bacon, 2006.

Van de Walle, J. A. et L. Lovin. *Teaching student-centered mathematics grades 3-5*, Boston, Pearson Allyn & Bacon, 2006.