

Ressources disciplinaires de formation des enseignants

Mathématiques

Module 3 Section numéro 3 Examen des données

- 1 Organiser un sondage pour recueillir des données
- 2 Analyser et représenter les données recueillies : la création de diagrammes en groupes
- 3 Une évaluation différenciée de la compréhension de élèves



TESSA (Teacher Education in Sub-Saharan Africa ou Éducation et formation des enseignants en Afrique subsaharienne) vise à améliorer les pratiques pédagogiques des enseignants du primaire et des professeurs de sciences du secondaire en mettant à leur disposition des ressources éducatives libres (REL) pour les aider à développer des approches participatives centrées sur l'élève. Les

REL TESSA constituent pour les enseignants un compagnon du manuel scolaire. Elles proposent des activités que les enseignants essaient dans leurs classes avec leurs élèves, ainsi que des études de cas montrant comment d'autres enseignants ont enseigné le sujet considéré, et des ressources supplémentaires pour aider les enseignants à développer leurs fiches de leçon et leur connaissance de la discipline.

Les REL TESSA sont le résultat d'un travail d'écriture collaboratif par des auteurs africains et internationaux pour aborder les programmes scolaires et les contextes de différents pays d'Afrique. Elles sont disponibles pour une utilisation en ligne et sur papier (<http://www.tessafrica.net>). Les REL pour les enseignants du primaire sont disponibles en plusieurs langues (anglais, français, arabe et swahili) et en plusieurs versions. Initialement elles ont été produites en anglais et adaptées aux contextes de divers pays d'Afrique. Les partenaires TESSA les ont adaptées pour l'Afrique du Sud, le Ghana, le Kenya, le Nigeria, l'Ouganda, le Rwanda, la Tanzanie et la Zambie, et traduit et adapté par des partenaires au Soudan (arabe), Togo (français) et en Tanzanie (swahili). Les REL pour les sciences dans le secondaire sont disponibles en anglais et ont été adaptés pour le Kenya, l'Ouganda, la Tanzanie et la Zambie. Nous recherchons et apprécions les commentaires de ceux qui lisent et utilisent ces ressources. La licence Creative Commons permet aux utilisateurs d'adapter et localiser le REL pour répondre aux besoins et aux contextes locaux.

TESSA est dirigé par l'Open University du Royaume-Uni, et actuellement financé par des subventions de la Fondation Allan and Nesta Ferguson, de la Fondation William et Flora Hewlett et des alumni de l'Open University. Une liste complète des bailleurs de fonds est disponible sur le site Web TESSA (<http://www.tessafrica.net>).

En plus des ressources pédagogiques pour soutenir l'enseignement dans des disciplines spécifiques, TESSA offre une sélection de ressources supplémentaires, y compris audio, des ressources clés qui décrivent des techniques pédagogiques spécifiques, des guides d'utilisation et des boîtes à outils.



TESSA Programme
The Open University
Walton Hall
Milton Keynes, MK7 6AA
United Kingdom
tessa@open.ac.uk

À l'exception des matériels produits par un tiers et d'indication contraire, ce contenu est mis à disposition sous un contrat Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 licence: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>. Tous les efforts ont été faits pour communiquer avec les détenteurs de droits d'auteur. Nous serons heureux d'inclure toute reconnaissance nécessaire à la première occasion.

TESSA_FrTO_NUM_M3, S3 May 2016



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 License

Table des matières

- Section numéro 3 : Examen des données
 - 1. Organiser un sondage pour recueillir des données
 - 2. Analyser et représenter les données recueillies : la création de diagrammes en groupes
 - 3. Une évaluation différenciée de la compréhension de élèves
 - Ressource 1 : Tableau de pointage
 - Ressource 2 : Utilisation des données
 - Ressource 3 : Diagrammes et graphiques
 - Ressource 4 : Questionnement structuré
 - Ressource 5: Précipitations de Kouma-Konda

Section numéro 3 : Examen des données

Question clé: Comment les élèves peuvent-ils recueillir les données, les rassembler et les comprendre / interpréter ?

Mots clés: sondage ; recueil de données ; analyse de données ; interprétation ; diagramme circulaire ; diagramme à bâtons ; pictogramme ; histogramme ; graphique linéaire ; diagramme de dispersion

Résultats de l'apprentissage

À la fin de cette section :

- vous vous serez familiarisé avec différents ensembles de données pratiques que les élèves peuvent collecter pour les analyser
- vous aurez développé vos connaissances en ce qui concerne la représentation graphique des données
- vous aurez développé et utilisé une approche structurée de questionnement pour tester la compréhension de vos élèves

Introduction

Le travail avec des données comporte trois facettes principales :

- la collecte des données en partant de ce que les élèves savent déjà faire et en introduisant des nouvelles méthodes pour compter les choses)
- l'enregistrement des données
- l'analyse et la présentation des données.

Dans toutes ces activités, les élèves doivent jouer eux-mêmes le rôle principal.

Dans cette section, l'accent est mis sur le côté pratique. Les élèves collectent eux-mêmes les données, décident de la meilleure méthode pour les représenter et les analyser. Par le biais de discussions faisant intervenir toute la classe, les décisions sont prises par les élèves et vous vous contentez de les guider.

Cette section vous aidera à préparer ces activités et à les réaliser avec vos élèves, en travaillant avec des données « fraîches » recueillies en classe.

1. Organiser un sondage pour recueillir des données

On constate souvent que les élèves sont plus intéressés quand ils travaillent sur des données qu'ils ont collectées eux-mêmes – ils savent à quoi correspondent les chiffres et d'où ils viennent. Les sondages aident les élèves à comprendre la notion de collection de données ; les élèves sont encouragés à continuer à collecter des données intéressantes en dehors de l'école.

Il est important de diviser la classe en groupes pour que tout le monde puisse contribuer au travail. Dans le cadre de la discussion « plénière » avec toute la classe, on peut partager les données collectées par les différents groupes.

Étude de cas 1 : Utilisation de sondages en groupe pour recueillir des données

Mme Akpadja, enseignante au Togo, décide de faire un cours entier de travaux pratiques : elle divise sa classe en trois groupes (si vous avez une très grande classe, formez plus de groupes – voir la [Ressource clé : Travailler avec des classes à effectifs lourds ou à niveaux mélangés](#)). Les élèves vont faire des petits sondages dans la classe pour collecter des données. Elle choisit de faire des sondages qui concernent les élèves – à un groupe, elle demande de trouver le nombre d'enfants dans chaque famille, à un autre groupe de trouver le nombre de lettres dans le nom de chaque élève et dans le dernier, de trouver le nombre d'élèves venant d'autres districts dans la classe.

Mme Akpadja dessine au tableau un modèle comme celui figurant dans la [Ressource 1 : Tableau de pointage](#). Elle donne du temps aux élèves pour copier le tableau dans leur cahier d'exercices. Elle leur demande alors de travailler, un groupe à la fois, en se déplaçant dans la classe et en posant les questions du sondage aux autres élèves.

Plus tard, tous les groupes partagent leurs données ; on leur demande de les exposer d'une manière ou d'une autre dans la classe. Mme Akpadja utilisera les données collectées ainsi dans le cadre des prochains cours.

Activité 1 : Sondage de toute la classe

Avant de commencer, montrez à la classe comment faire un pointage (voir la [Ressource 1](#)). Demandez-leur s'ils pensent que cette technique pourrait être utile.

Expliquez à la classe qu'ils vont faire un sondage sur les anniversaires. Demandez-leur de suggérer une bonne méthode pour organiser la liste des différents mois dans l'année. Déplacez-vous ensuite à travers la classe, en demandant à chaque élève de dire tout haut son mois de naissance et faites en sorte que chaque élève enregistre l'information au fur et à mesure.

Ensuite, pour chaque mois, demandez à un élève de compter les anniversaires et d'écrire le total.

Vous pouvez prolonger ce travail par un devoir à la maison, en demandant aux élèves de faire un sondage sur le sport favori ou la boisson favorite des membres de leur famille ou de leurs amis. La leçon suivante, discutez ensemble de la signification des données collectées. Demandez à la classe de réfléchir à d'autres données qu'ils pourraient collecter ainsi, et donnez-leur un peu de temps pour pratiquer ces compétences.

Pourriez-vous organiser vos élèves de manières différentes pour collecter ce genre de données ?

2. Analyser et représenter les données recueillies : la création de diagrammes en groupes

La collecte de données ne représente qu'une partie de certaines études, car il faut parfois analyser ces données et les afficher pour mieux les comprendre ou les partager avec d'autres. Les élèves peuvent montrer leurs données en utilisant différents moyens : pictogrammes, diagrammes circulaires, diagrammes à bâtons, histogrammes ou graphiques linéaires. Il est important que les élèves sachent reconnaître quel type de diagramme ou de graphique convient le mieux au type de données traité et vous devez choisir avec soin des exemples qui soient clairs.

Une vue d'ensemble des différents types de diagrammes et de graphiques est fournie dans la [**Ressource 2 : Utilisation des données**](#) et la [**Ressource 3 : Diagrammes et graphiques**](#).

Là encore, vous allez utiliser les données collectées par les élèves, mais il est souhaitable d'apporter aussi en classe des exemples prélevés dans des journaux, des magazines ou des publications gouvernementales.

Cela prendra un certain temps pour apprendre aux élèves à comprendre les différents types de graphiques et de diagrammes ; vous devez planifier plusieurs activités centrées sur chaque méthode pour qu'ils arrivent à bien assimiler ces notions.

Étude de cas 2: Dessiner un diagramme

Ayant passé un certain temps à collecter les données en classe, Mme Badakou veut que ses élèves décident eux-mêmes de la manière dont ils vont afficher ces données.

Elle apporte en classe des exemples extraits de journaux, de magazines et de publications gouvernementales, mais choisit de leur montrer seulement trois types de diagramme et de graphique. Elle a trouvé au centre pédagogique des statistiques sur la population scolaire et les écoles et a pensé que ces statistiques intéresseraient particulièrement la classe. Comme les élèves ont déjà abordé les trois types de graphique et de diagramme l'an dernier, il suffit à Mme Badakou de faire un rappel sur leur utilisation.

Après avoir discuté en classe des diverses manières dont les statistiques sont présentées, elle demande aux élèves de se remettre dans leurs groupes et de décider ensemble de la meilleure manière de présenter leurs données. Comme la plupart des groupes veulent utiliser un diagramme à bâtons, Mme Badakou leur rappelle comment faire (voir la [**Ressource 3**](#)) et aide ensuite chaque groupe à dessiner son propre diagramme. Chaque groupe montre ses résultats au reste de la classe. Mme Badakou pense que cette méthode était plus adaptée aux besoins des élèves (au lieu de leur dire ce qu'il fallait faire) ; ainsi, les élèves sentent que ce travail et les résultats qu'ils ont trouvés leur appartiennent. (Voir la [**Ressource-clé : Travailler en groupes dans la classe**](#)).

Activité 2: Présentation des données

Avant le cours, familiarisez-vous avec les différents types de diagrammes et de graphiques en utilisant les **Ressources 2** et **3**. Utilisez la **Ressource 3** pour vérifier que vous avez bien compris les usages et les principaux points à enseigner pour chaque type de diagramme et de graphique.

Collectez des exemples de données présentées sous différents formats – diagrammes circulaires, graphiques à bâtons, graphiques linéaires – que vous pourrez montrer à vos élèves ; voir les données présentées ainsi les aidera à comprendre qu'il est important de bien choisir le type de diagramme ou de graphique. Passez du temps à expliquer quel type d'information est mieux adapté à quel type de diagramme et de graphique.

Préparez une série de cours dans lesquels vous apprendrez aux élèves à dessiner chaque type de diagramme et de graphique, pour qu'ils puissent s'exercer. Pour chaque type de diagramme et de graphique, réfléchissez à une source de données appropriée dans laquelle les élèves pourraient puiser et au soutien que vous pourrez leur apporter pendant qu'ils dessinent leurs diagrammes et leurs graphiques. Ils pourraient peut-être se pencher sur une question d'actualité locale, par exemple un projet de construction d'une autre école ou d'un centre médical.

3. Une évaluation différenciée de la compréhension de élèves

La dernière partie consiste à analyser et à interpréter les données, une fois qu'elles sont présentées. Ceci va vous permettre d'évaluer le succès de votre cours en tant qu'enseignant (pour en savoir plus, voir la [Ressource-clé :Évaluer l'apprentissage](#))

L'utilisation d'information provenant d'un professeur de science ou d'une autre matière montre que la collecte de données et leur analyse a de l'importance dans toutes les matières enseignées à l'école ; cela vous permet aussi de travailler avec d'autres professeurs et de bénéficier de leur soutien. **L'Étude de cas 3 et l'Activité clé** montrent comment les élèves peuvent utiliser les nouvelles données et comment vous pouvez faire pour évaluer leur niveau de compréhension.

Vous déciderez peut-être d'utiliser une approche structurée de questionnement (voir la [Ressource 4 : Questionnement structuré](#)) dans votre évaluation, pour découvrir exactement ce que chaque élève a assimilé.

Étude de cas 3: Evaluer le niveau de compréhension de l'utilisation des données

M. Aminou veut être sûr que ses élèves utilisent et interprètent les données correctement et sans hésiter. Il cherche également à leur montrer quel type d'information ils peuvent extraire de leurs diagrammes et de leurs graphiques. Il demande au professeur de science, M. Gaba, de lui fournir des chiffres sur les précipitations dans la région pour l'an dernier ; il demande à ses élèves de dessiner un diagramme ou un graphique qui va bien présenter ces chiffres. Les données fournies par M. Gaba se trouvent dans la [Ressource 5 : Précipitations de Kouma-Konda](#). M. Gaba parle à M. Aminou d'un sommet sur la malaria organisé par le gouvernement nigérien, au cours duquel il a été prouvé que les précipitations jouaient un rôle tout à fait significatif en ce qui concerne la répartition géographique de la maladie. M. Aminou demande aux élèves de travailler en paire pour réaliser cette tâche. Chaque paire doit se mettre d'accord sur le diagramme ou le graphique qui sera le mieux adapté. Il leur demande de noter le titre, les unités employées, les échelles, ce que les axes représentent, les points les plus hauts et les plus bas, ainsi que les motifs qui se répètent dans le diagramme ; par écrit, ils doivent également expliquer en quelques phrases ce que le diagramme ou leur graphique leur a montré.

M. Aminou est très content de la réaction des élèves et pense que ce cours a très bien marché. Il affiche les diagrammes et les graphiques des élèves sur les murs de la classe.

Activité clé : Evaluer l'analyse et l'interprétation des données

Pour évaluer si vos élèves analysent et interprètent bien les données, vous pouvez utiliser une approche structurée de questionnement et des questions de difficulté croissante. Commencez par des questions faciles auxquelles tous les élèves peuvent répondre, puis passez à des questions moins faciles auxquelles la majorité des élèves peuvent répondre, en incluant au moins une dernière question à laquelle un seul élève ou une poignée d'élèves très avancés pourront répondre.

- Ecrivez les données au tableau ou sur un morceau de papier cartonné.
- Ecrivez les questions sur une autre feuille de papier.
- Montrez à la classe le diagramme ou le graphique et les questions. Expliquez-leur qu'ils doivent, en travaillant tout seuls, dessiner un diagramme/graphique à partir des données au tableau, et ensuite répondre à autant de questions qu'ils peuvent.
- Donnez à la classe la durée entière du cours pour réaliser l'activité.
- Ramassez les devoirs et notez-les.
- Au cours suivant, parlez à la classe des résultats, de ce qu'ils ont bien réussi et des domaines dans lesquels ils ont encore besoin d'aide et expliquez comment vous allez les aider.

Ressource 1 : Tableau de pointage



Ressource de l'enseignant pour la préparation ou l'adaptation, à utiliser avec les élèves

Le tableau de pointage est utile pour compter rapidement des choses de différentes catégories. Pour ce faire, on fait un bâton pour chaque objet compté dans une catégorie particulière. Le tableau ci-dessous montre un tableau qu'on a commencé pour compter les frères et sœurs dans une classe de 56 élèves de cours élémentaire deuxième année (4e année de primaire).

Chaque groupe de bâtons  représente cinq enfants. Donc IIII = 4 et  = 5

Nom	Frères	Sœurs
Edem	II	III
Essé	IIII	I

Ressource 2 : Utilisation des données



Informations sur le contexte/la connaissance du sujet, pour l'enseignant

Les données sont de l'information. Quand on « interprète » les données, on trouve ce que cette information signifie. Les informations sont parfois affichées dans les journaux, à la télévision, dans les livres et sur Internet sous forme de diagrammes, de tableaux ou de graphiques.

L'information ainsi présentée est souvent plus facile à comprendre que si elle était écrite, mais il est important de lire les différentes parties d'un graphique ou diagramme.

Tableaux

Le titre du tableau nous apprend son contenu.

Les titres de colonne nous disent quelles données figurent dans chaque colonne. Par exemple, dans le tableau ci-dessous, les titres de colonnes nous renseignent sur :

- le nom du vélo
- la couleur du vélo
- le nombre de vitesses dont le vélo est équipé

Grâce au tableau, vous pouvez trouver des informations sur chaque vélo en regardant une rangée à la fois.

Le vélo de marque Ranger, de couleur argent, est équipé de 5 vitesses.

Vélos vendus dans la semaine

Nom	Couleur	Vitesses
Ranger	argent	5
Outdoor	rouge	10
Tourer	bleu	15
Starburst	argent	15
Mountain	blanc	5

Graphiques

Il existe plusieurs styles de graphiques.

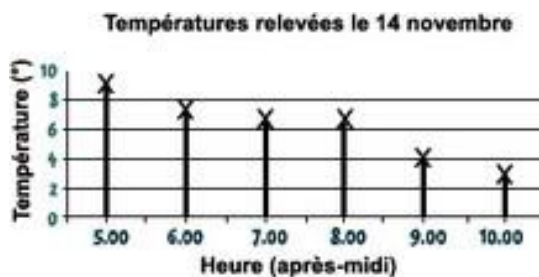


Conseil :

Quel que soit le graphique, regardez toujours soigneusement

- le titre
- l'échelle
- les titres sur les axes (vertical/horizontal)

Graphique linéaire à bâtons

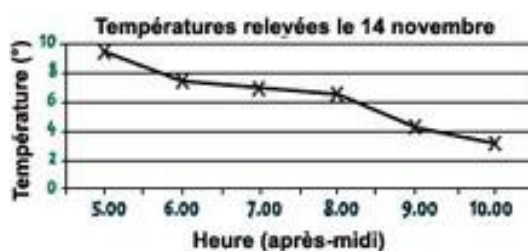


Conseil :

Quel que soit le graphique, vérifiez toujours quelle échelle graduée on utilise. Souvent, chaque segment représente plusieurs unités.

Graphiques linéaires

On dessine le graphique linéaire en traçant une ligne joignant le sommet des bâtons du graphique linéaire à bâtons. Ceci permet de déchiffrer plus facilement la courbe d'un graphique.



Ce graphique linéaire montre que la température baisse d'heure en heure.

Diagrammes circulaires ou graphiques en secteurs ou camemberts

Les diagrammes circulaires, parfois appelés « camemberts », ressemblent à un gâteau ou un camembert ! Chaque section du gâteau représente une fraction du total. Ce diagramme circulaire montre dans quel pays/région se sont rendues 40 personnes aux dernières vacances.



Un quart des personnes interrogées sont allées en Europe. Ceci veut dire que 10 personnes ($40 \div 4$) sont allées en Europe.

Le Royaume-Uni (R.-U.) est la plus populaire de toutes les destinations de vacances.

Pouvez-vous trouver quel pays arrive en second, derrière le Royaume-Uni ?

Tableau de fréquence

Le tableau de fréquence montre de l'information qui concerne un ensemble de données. Parfois, on a des données si nombreuses que le seul moyen de les inclure toutes est de les grouper dans ce qu'on appelle des intervalles.

Ce diagramme montre la taille des enfants d'une classe. Les tailles sont groupées par intervalles égaux de 5 cm. Dans l'intervalle 1,30 m – 1,34 m, on met les enfants qui mesurent 1,30 m, 1,31 m, 1,32 m, 1,33 m et 1,34 m.

Combien d'enfants y a-t-il dans la classe dont la taille est comprise entre 1,45 m et 1,49 m ?



Diagramme de conversion

Les diagrammes de conversion permettent de changer (convertir) un groupe de valeurs en autres valeurs.

Ce diagramme permet de convertir les centimètres en pouces. 5 cm correspond à environ 2 pouces.



Combien de centimètres y a-t-il à peu près dans 5 pouces ?

Réponses

- Les Etats-Unis est la seconde destination de vacances la plus populaire.
- Il y a dans la classe 13 enfants dont la taille est comprise entre 1,45 m et 1,49 m.
- 5 pouces correspond à environ 13 cm.

Source: BBC Schools, Website

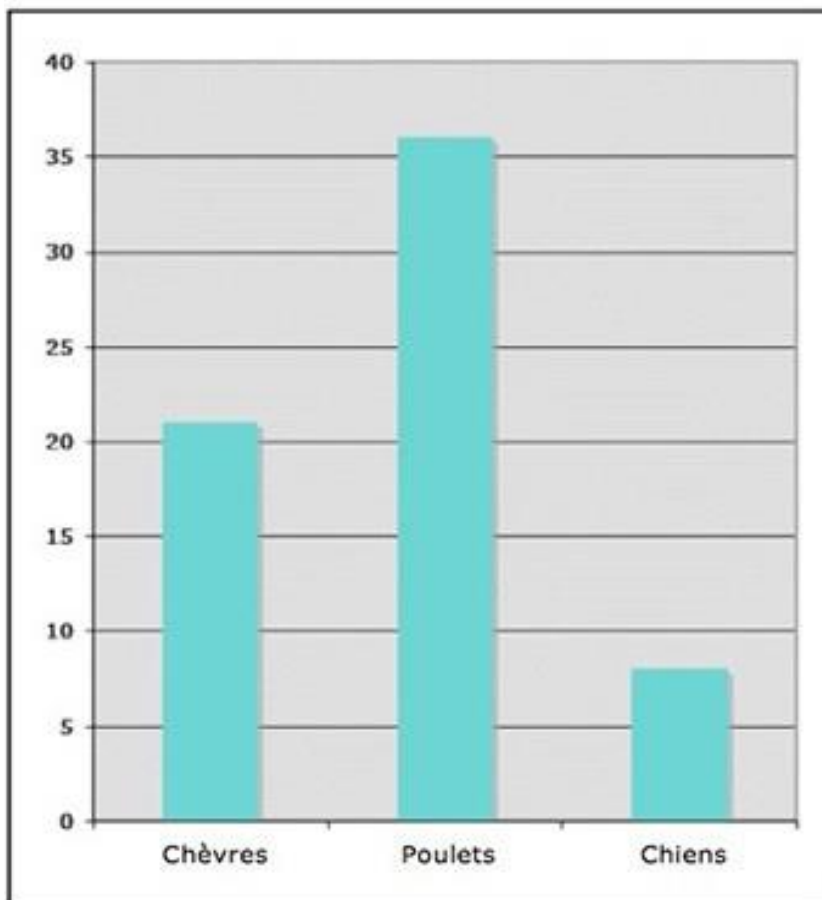
Ressource 3 : Diagrammes et graphiques



Information préliminaire ou connaissance du sujet, pour l'enseignant

Graphiques à barres

Chèvres	21
Poulets	36
Chiens	8



Les graphiques à barres conviennent bien à la représentation des données par catégorie (données qui se rangent dans plusieurs groupes distincts)

Pour les élèves. Ils sont faciles à dessiner car ils n'exigent aucun calcul – il suffit de juger la hauteur de la barre par rapport à la règle graduée.

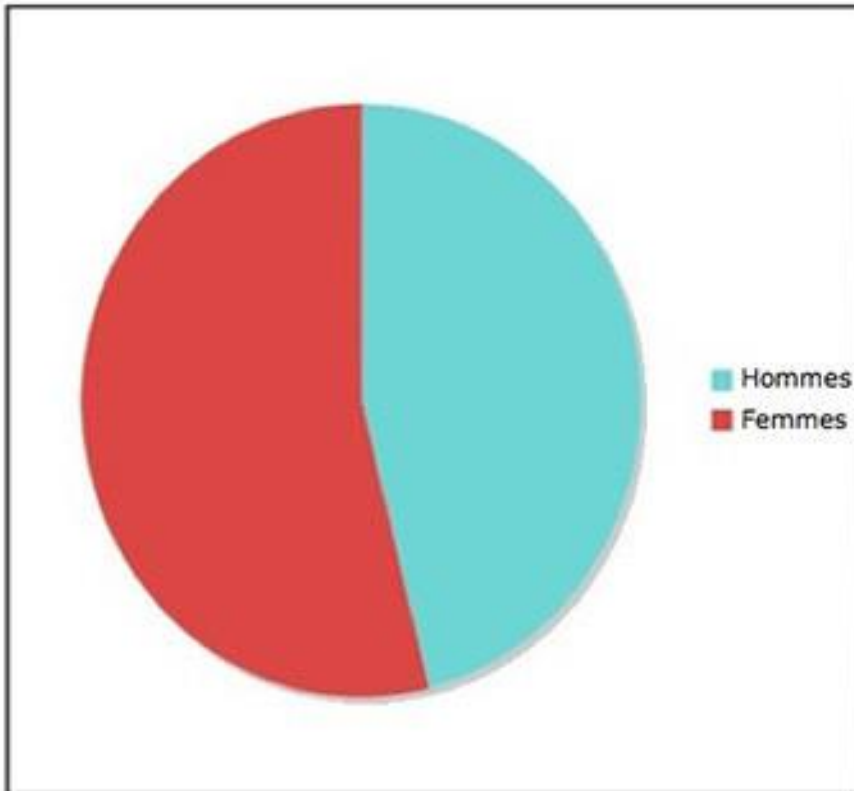
Travailler avec les élèves pour choisir et utiliser l'échelle correcte du graphique est une activité clé de l'apprentissage initial avec les graphiques à barres.

Le pictogramme est une variation sur le thème du graphique à barres – au lieu de tracer une barre, l'élève fait des petits dessins (8 chiens, par exemple).

Diagrammes circulaires ou camemberts

Hommes 46

Femmes 54



Les diagrammes circulaires conviennent bien à la représentation de données par catégorie (données qui se rangent dans plusieurs groupes distincts).

Ils sont particulièrement utiles pour voir quelle proportion de l'ensemble chaque catégorie représente.

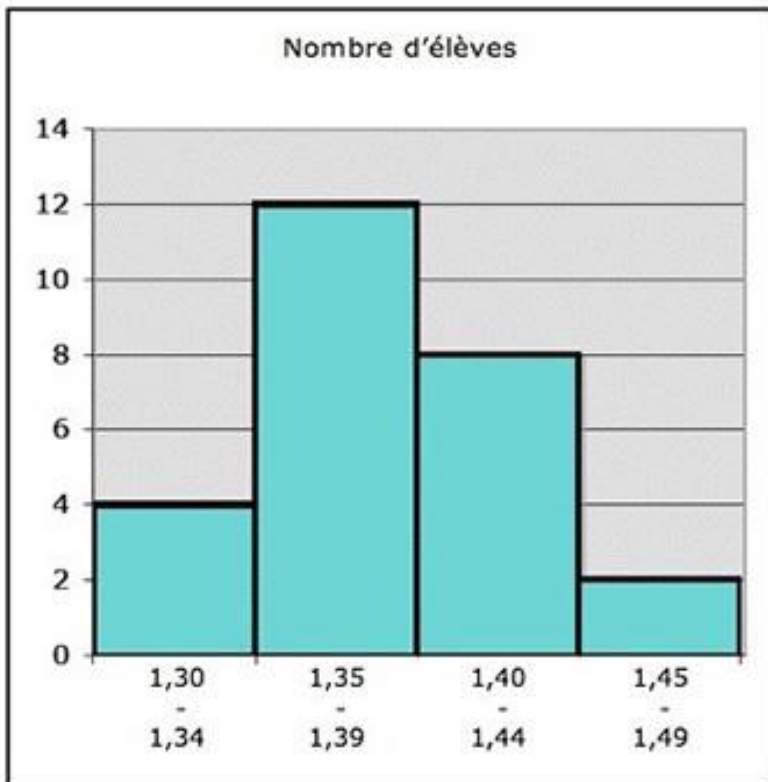
Pour les jeunes élèves, dessiner un diagramme circulaire est relativement compliqué.

Il faut qu'ils déterminent le rapport entre les nombres qu'ils ont comptés et l'angle correspondant dans le diagramme.

Histogrammes ou tableaux de fréquences

Taille Nombre d'élèves

- 1,34 4
- 1,39 12
- 1,44 8
- 1,49 2



Ces diagrammes sont utilisés dans le cas de données continues (qui évoluent proportionnellement, comme la taille ou le poids), que nous avons groupées pour les compter.

Dans l'exemple ci-contre, nous avons formé des « groupes de taille » et compté le nombre d'élèves qui appartiennent à chaque groupe.

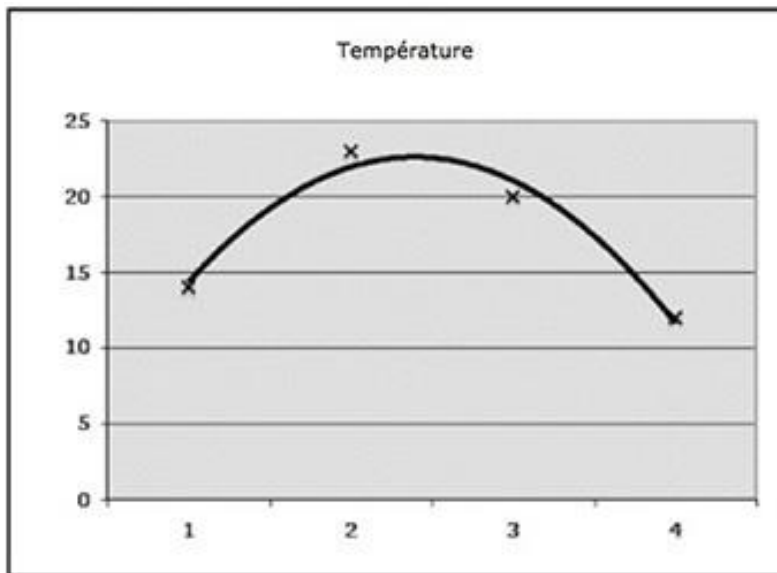
Les colonnes sont collées les unes aux autres et non pas séparées, car elles ne représentent pas vraiment des catégories distinctes ; ce sont plutôt des intervalles sur une échelle continue.

Pour les jeunes enfants qui voudraient afficher ce genre d'information, les tableaux de pointage sont plus simples à utiliser.

Graphique linéaire ou diagramme de dispersion

Relevé Températures

1	14
2	23
3	20
4	12



Source: BBC Schools, Website

Ces diagrammes sont utilisés dans le cas de données continues (qui évoluent proportionnellement, comme la température ou le poids) quand on n'a pas groupé les objets pour les compter.

C'est le genre de diagramme qu'on utilise fréquemment pour étudier l'évolution des choses au fil du temps.

Le plus difficile avec ce type de diagramme, c'est d'arriver à dessiner des courbes lisses, car beaucoup d'élèves veulent simplement joindre les points par un trait.

Ressource 4 : Questionnement structuré



Informations sur le contexte ou la connaissance du sujet, pour l'enseignant

Une question structurée comporte trois parties.

- La 1^{ère} partie est facile - tous les élèves peuvent facilement y répondre.
- La 2^e partie est un peu plus difficile – mais la majorité des élèves peut y répondre.
- La 3^e partie est beaucoup plus difficile et cherche à tester les élèves plus avancés.

Voici un exemple :

Alice et Marie se disputent. Selon Alice, il fait plus chaud cette semaine que la semaine dernière. Marie pense qu'il faisait plus chaud la semaine dernière. Voici les températures relevées pour cette semaine et la semaine dernière.

	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
Semaine 1	22 °C	21 °C	19.5 °C	23 °C	23 °C	23.5 °C	22 °C
Semaine 2	18 °C	19 °C	23.5 °C	25 °C	26 °C	24 °C	22 °C

- Sur le même graphique linéaire, tracez la température pour les deux semaines, en utilisant une couleur différente pour les distinguer. (*1^{ère} partie*)
- Dans quelle semaine a-t-on relevé les températures les plus chaudes ? (*2^e partie*)
- Dans quelle semaine a-t-on relevé les températures les moins chaudes ? (*2^e partie*)
- Trouvez la température moyenne relevée dans chaque semaine. (*2^e partie*)
- Trouvez la gamme de températures relevées dans chaque semaine. (*2^e partie*)
- D'une certaine manière, c'est Alice qui a raison. Mais d'une autre manière, c'est Marie qui a raison. Expliquez. (*3^e partie*)

Source d'origine : Nouveau manuel ougandais de mathématiques primaires – manuel 7 de l'élève

Ressource 5: Précipitations de Kouma-Konda



Ressource de l'enseignant pour la préparation ou l'adaptation, à utiliser avec les élèves

Mois	Précipitations moyennes (mm)
janvier	30
février	50
mars	140
avril	160
mai	180
juin	250
juillet	220
août	310
septembre	180
octobre	170
novembre	70
décembre	50

[Retour à la page Mathématiques](#)



Teacher Education in Sub-Saharan Africa

www.tessafrica.net