

Ressources disciplinaires de formation des enseignants

Mathématiques

Module 1 Section numéro 4

Visualisation de la multiplication

- 1 Travailler en binômes sur les nombres carrés
- 2 Utilisation de jeux pour explorer les nombres rectangulaires
- 3 Observer et inventer des modèles numériques liés à la multiplication



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_M1 S4 May 2016



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

Table des matières

- Section numéro 4 : Visualisation de la multiplication
 - 1. Travailler en binômes sur les nombres carrés
 - 2. Utilisation de jeux pour explorer les nombres rectangulaires
 - 3. Observer et inventer des modèles numériques liés à la multiplication
 - Ressource 1 : Les nombres carrés
 - Ressource 2 : Tableau de multiplications
 - Ressource 3 : Les dizaines et les unités
 - Ressource 4 : Table de multiplication

Section numéro 4 : Visualisation de la multiplication

Question clé: Comment pouvez-vous aider les élèves à identifier des structures dans les nombres ?

Mots clés: visualisation ; multiplication ; forme ; imagination ; séquence ; planification ; travail en groupe

Résultats de l'apprentissage

À la fin de cette section, vous aurez :

- exploré la multiplication avec vos élèves par des moyens visuels ;
- utilisé des formes rectangulaires pour aider les élèves à comprendre les facteurs ;
- utilisé des enquêtes pour explorer les structures des séries de nombres.

Introduction

La capacité à « voir » ou visualiser les structures mathématiques est une aptitude de base permettant de développer la compréhension. Il peut également s'agir d'un processus excitant de découverte alors que les élèves apprennent à voir les nombres et les formes de nouvelles manières.

Cette section vous montre des manières d'aider vos élèves à « voir » des formes et structures dans les nombres.

1. Travailler en binômes sur les nombres carrés

Le concept des « nombres carrés » peut sembler très abstrait. Le fait de dessiner des carrés, ou de créer des carrés avec des pions, peut aider les élèves à commencer à les comprendre visuellement. Quel nombre de pions faut-il pour créer des formes carrées (c'est-à-dire celles qui ont des nombres égaux de pions sur chaque ligne, et autant de lignes que de colonnes) ?

Vous devez préparer vos leçons pour que tous les élèves participent. Dans **l'Activité 1**, vous demanderez à vos élèves de travailler par deux.

Étude de cas 1: Dessiner des nombres carrés

Mme Essodina du Togo souhaite que ses élèves mènent des enquêtes par deux, en leur donnant seulement quelques conseils. Elle désire voir si les élèves peuvent étudier eux-mêmes les nombres carrés.

Elle commence la leçon en demandant aux élèves de travailler par deux. Elle dessine un carré au tableau ; elle dessine ensuite un carré plus grand fait de quatre plus petits carrés (voir la [Ressource 1 : les nombres carrés](#)). Elle demande aux élèves de dessiner le plus possible d'autres carrés comme ceux-ci en cinq minutes. Elle explique à la classe que ces nombres s'appellent des « nombres carrés ».

Mme Essodina demande aux élèves s'ils peuvent trouver plus de nombres carrés et leur demande de noter le nombre de petits carrés nécessaires pour créer chaque grand carré.

En permettant aux élèves de travailler avec un maximum d'autonomie, Mme Essodina pense qu'ils prendront de l'assurance et qu'ils trouveront la leçon agréable. Elle s'aperçoit que la plupart des groupes travaillent bien ensemble.

Activité 1 : Créer des nombres carrés avec des objets

Examinez la tâche de la [Ressource 1](#). Lisez-la soigneusement et essayez la tâche vous-même avant de la réaliser avec votre classe.

Encouragez chaque élève à participer en demandant aux groupes de deux de choisir d'abord celui qui sera le scribe (celui qui dessinera) et celui qui enregistrera les informations, puis d'échanger ces tâches. De cette manière, vous serez sûr que tous les élèves participeront.

Vous pouvez aussi distribuer des objets à vos élèves (des graines ou de petits cailloux) comme pions. Demandez à des paires d'élèves de trouver des « nombres carrés » (ceux qui ont des nombres égaux de pions sur chaque ligne et autant de lignes que de colonnes).

2. Utilisation de jeux pour explorer les nombres rectangulaires

Des nombres carrés nous passons aux nombres rectangulaires. La seule exigence pour ces nombres est d'avoir au moins 2 lignes et 2 colonnes. Chaque ligne doit avoir le même nombre de croix, par exemple :

Nombre	Structures rectangulaires
1	X
2	X
3	X
4	2x2
5	X
6	2x3, 3x2
7	X

Ceci permet d'illustrer les nombres « rectangulaires ». Pensez-vous qu'il y a plus ou moins de nombres « rectangulaires » que de nombres « carrés », et pouvez-vous expliquer pourquoi ?

L'examen des nombres qui créent des formes rectangulaires est une manière pour les élèves d'explorer la multiplication (ou la division) en voyant et en faisant, ainsi qu'en réalisant des opérations mentales et écrites.

Essayez les enquêtes vous-mêmes pour voir quelles difficultés les élèves risquent de rencontrer et réfléchissez aux manières d'aider ceux qui ont des problèmes – vous serez ainsi plus efficace pour soutenir leur apprentissage.

Étude de cas 2: Faire un jeu pour trouver les facteurs

Mme Ali prévoit de demander à ses élèves de trouver différents nombres rectangulaires en utilisant les faits de la multiplication.

Elle décide d'organiser un concours dans la classe. Elle divise la classe en deux équipes et demande à chaque équipe de choisir un marqueur. Le jeu est le suivant : elle écrit un nombre au tableau et le premier élève lui donnant deux facteurs corrects pour ce nombre marque un point pour son équipe. Mme Ali explique qu'il y a plus d'une réponse correcte – quelquefois il y en aura beaucoup. Elle donne alors un exemple en écrivant 6 et en expliquant qu'elle aurait donné un point à tout élève lui disant "2 fois 3" ou "3 fois 2" ou "1 fois 6" ou "6 fois 1". Les élèves aiment le jeu et participent avec excitation. Mme Ali est très heureuse car elle a prévu à l'avance que ce jeu aidera ses élèves à faire l'activité suivante.

Par la suite, elle joue souvent à ce jeu avec ses élèves lorsqu'elle a cinq minutes à la fin de la journée.

Activité 2: La multiplication avec des pions

Il vous faut 20 pions, ou 20 capsules de bouteille, ou 20 cailloux pour chaque groupe de quatre ou cinq élèves.

- Commencez par répartir la classe en groupes et distribuez les pions.
- Copiez ou dessinez le tableau de la [Ressource 2 : Table de multiplications](#) au tableau pour que chaque élève copie ou enregistre ses résultats.
- Demandez aux groupes de prendre 6 pions et de les placer en lignes de nombres égaux, en explorant toutes les possibilités.
- Cinq minutes plus tard, demandez aux groupes de partager toutes les possibilités identifiées pour le nombre 6. Vérifiez qu'au moins un groupe a inclus une seule ligne. Demandez aux groupes de remplir leur tableau pour le nombre 6, comme illustré dans la [Ressource 2](#).
- Ensuite, laissez-les essayer le nombre 12 mais, mais avant de commencer à aligner leurs pions ils doivent prédire le nombre de possibilités puis vérifier si leurs prédictions sont justes.
- Répétez la même procédure avec tous les nombres du tableau.

3. Observer et inventer des modèles numériques liés à la multiplication

Dans cette partie, nous examinons une autre manière d'identifier les structures de la multiplication, qui n'est pas basée sur les formes et les pions mais qui recherche malgré tout les structures dans les lignes et colonnes. Le fait d'aider les élèves à explorer les structures par des activités pratiques développe leur réflexion approfondie.

Imaginez deux colonnes, une pour les « dizaines » et l'autre pour les « unités ». Si nous pensons par exemple à la table de 8, les quatre premiers chiffres sont 8, 16, 24, 32.

Que deviennent les dizaines et les unités dans les deux colonnes ? Vous devez remarquer que les dizaines augmentent de 1 à chaque fois alors que les unités diminuent de 2. En utilisant cette observation, pouvez-vous dire quels seraient les trois nombres suivants ? Voir la [**Ressource 3 : Dizaines et unités**](#) pour avoir un exemple de cet exercice.

Des observations et questions comme celles-ci peuvent être utilisées pour aider les élèves à apprendre les multiplications et à reconnaître les structures.

Étude de cas 3 : Reconnaître les structures des séquences

M. Abalo souhaite organiser une activité d'exploration des nombres. Il écrit les séquences de nombres suivantes au tableau puis demande aux élèves de l'aider à trouver le nombre manquant. Les élèves doivent lever la main et dire quel est le nombre manquant et pourquoi.

1. 4, 6, 8, , 12, 14
2. 3, 6, , 12, 15
3. 16, 25, , 49, 64
4. 1, 11, 111, , 11111
5. 1, 1, 2, 3, , 8, 13

Lorsque les élèves ont terminé, il leur demande de créer leurs propres structures et d'omettre un nombre. Ils échangent alors leur structure avec leur partenaire et essaient de trouver les nombres manquants.

Les élèves sont enthousiastes et aiment cette activité. M. Abalo leur demande s'ils voient une structure ? Peuvent-ils prédire le dernier nombre et chaque réponse ? Il est content de voir que certains le peuvent.

M. Abalo utilise souvent le travail par deux car il permet à tous les élèves de participer et favorise leur réflexion.

Activité clé : Exploration des multiples de 9

Vous aurez besoin de la [Ressource 4 : Table de multiplication](#)

- Tenez-vous devant le tableau et demandez aux élèves de se taire. Demandez-leur de regarder attentivement.
- Ecrivez les cinq premiers multiples de 9 au tableau.
- Faites une pause. Demandez-leur de regarder ce qui arrive aux nombres.
- Demandez à un élève de terminer la série jusqu'à 10×9 sous le titre « dizaines » et « unités ».
- Demandez aux élèves de partager tout ce qu'ils remarquent, en notant et acceptant toutes les suggestions sans faire de commentaires.
- Continuez, mais arrêtez-vous après 13×9 , sautez quelques niveaux puis écrivez $17 \times 9 = ?$ Observez les élèves soigneusement pendant qu'ils essaient de comprendre ce qui se passe. Vous devrez peut-être les aider en leur disant d'observer la structure des dizaines et des unités.

Enfin, demandez à des groupes de deux élèves d'examiner d'autres multiples (il est préférable de commencer avec les chiffres de 1 à 9). Peuvent-ils trouver ensemble la structure des dizaines et des unités ?

Ressource 1 : Les nombres carrés

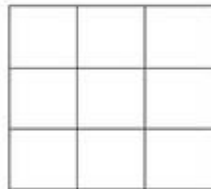
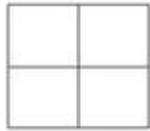


Ressource que les enseignants doivent planifier et adapter au niveau ou aux besoins des élèves

1

2

3

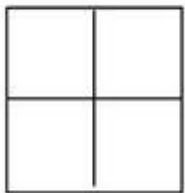


1

4

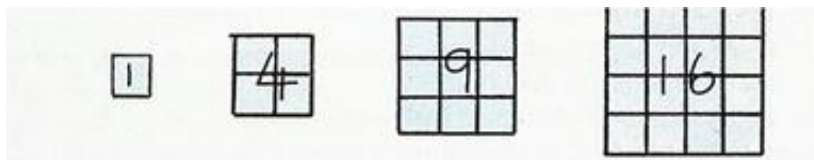
9

- Dessinez d'abord un carré au tableau en indiquant « 2 cm » pour les côtés et divisez-le comme illustré en carrés de 1 cm.



- Le premier élève chargé de l'enregistrement doit compter les carrés de 1 cm et écrire le résultat.
- Le premier scribe doit dessiner un carré de 3 cm et le diviser de la même manière en carrés de 1 cm ; l'enregistreur doit alors compter et enregistrer ces petits carrés.
- Cette activité continue avec un carré de 4 cm, un carré de 5 cm et un carré de 6 cm.
- Exemples

Exemples



Demandez aux groupes de deux de dessiner d'autres nombres carrés jusqu'à cent. Les groupes de deux dessinent, comptent et enregistrent les nombres chacun à leur tour.

Ressource 2 : Tableau de multiplications



Ressource que les enseignants doivent planifier et adapter au niveau ou aux besoins des élèves

Le nombre	Les possibilités	Nombre de possibilités
3		
4		
6	(1 x 6) (2 x 3) (3 x 2) (6 x 1)	4
8		
9		
10		
12		
14		
15		
16		
18		
20		

Ressource 3 : Les dizaines et les unités



Ressource que les enseignants doivent planifier et adapter au niveau ou aux besoins des élèves

Demandez à vos élèves de remplir les trois lignes suivantes de nombres dans ce tableau.

Dizaines	Unités
0	8
1	6
2	4
3	2
?	?
?	?
?	?

Ressource 4 : Table de multiplication



Ressource que les enseignants doivent planifier et adapter au niveau ou aux besoins des élèves

(Exemple : table de 9)

$$1 \times 9 = 9$$

$$2 \times 9 = 18$$

$$3 \times 9 = 27$$

$$4 \times 9 = 36$$

$$5 \times 9 = 45$$

$$6 \times 9 = 54$$

$$7 \times 9 = 63$$

$$8 \times 9 = 72$$

$$9 \times 9 = 81$$

$$10 \times 9 = 90$$

$$11 \times 9 = 99$$

$$12 \times 9 = 108$$

$$13 \times 9 = 117$$

$$14 \times 9 = 126$$

#

#

$$17 \times 9 = ?$$

Les unités diminuent de un à chaque ligne, alors que les dizaines augmentent de un, sauf entre 10 x et 11 x

Quand on ajoute les chiffres du résultat de la multiplication, le total est 9.

[Retour à la page Mathématiques](#)



Teacher Education in Sub-Saharan Africa

www.tessafrica.net