

Ressources disciplinaires de formation des enseignants

Mathématiques

Module 2 Section numéro 1 Passage de la feuille au cube

- 1 Organiser un travail d'investigation sur les formes 3D
- 2 Explorations de réseaux en groupes
- 3 Développer la compétence de résolution de problèmes



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_M2, S2 May 2016



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

Table des matières

- Section numéro 2 : Passage de la feuille au cube
 - 1. Organiser un travail d'investigation sur les formes 3D
 - 2. Explorations de réseaux en groupes
 - 3. Développer la compétence de résolution de problèmes
 - Ressource 1 : Réseau d'une boîte de conserve (un cylindre)
 - Ressource 2 : 11 réseaux pour un cube
 - Ressource 3 : Informations sur les dés
 - Ressource 4 : Réseau de dés numérotés

Section numéro 2 : Passage de la feuille au cube

Question clé: Comment pouvez-vous aider les élèves à « voir » et transformer mentalement des formes géométriques ?

Mots clés: réseaux ; géométrie ; visualisation ; transformation ; boîtes ; dés ; enquêtes

Résultats de l'apprentissage

À la fin de cette section, vous aurez :

- exploré des manières pratiques d'utiliser l'environnement local et des réseaux simples pour aider les élèves à comprendre les objets en 3D ;
- utilisé des enquêtes et des exercices de résolution des problèmes pour développer la réflexion de vos élèves à propos des différents réseaux pour créer des cubes ;
- utilisé des dés pour encourager la visualisation mentale et la transformation de réseaux cubiques.

Introduction

Imaginez que vous devez dessiner une forme sur une feuille de papier ; cette forme pourra être découpée et pliée pour former un cube. Sur la feuille, vous allez dessiner les six carrés qui seront pliés pour créer les six faces du cube. Pouvez-vous imaginer la forme que vous dessineriez sur la feuille pour créer le cube ?

Cela n'est pas facile à faire, car cet exercice mental exige deux aptitudes mathématiques importantes : la visualisation mentale (le fait de pouvoir « voir » dans votre esprit une image mathématique en deux dimensions (2D) ou en trois dimensions (3D)) et la transformation mentale (le fait de pouvoir « manipuler » ou modifier cette image d'une manière ou d'une autre).

Cette section explore des manières pratiques de développer ces aptitudes chez vos élèves lorsqu'ils créent des réseaux. (Un réseau est une représentation en 2D d'une forme en 3D, des lignes en pointillés représentant les pliures et des lignes continues représentant les coupures.) La manipulation d'un objet réel aidera vos élèves à visualiser les transformations de cet objet et à mettre en relation leur compréhension des formes et leur propre vie.

1. Organiser un travail d'investigation sur les formes 3D

Pendant que vos élèves travaillent, ils doivent vraiment avoir l'impression de réaliser une enquête, de résoudre le problème. En tant qu'enseignant, vous devez pouvoir prendre du recul et observer vos élèves prendre les commandes. Au début, vous aurez sans doute du mal à faire cela, mais si vous pouvez trouver un moyen d'organiser votre classe pour que les élèves aient assez d'espace pour réfléchir, parler et explorer, beaucoup d'entre eux vous surprendront par leur imagination et leur compréhension. Pour avoir un complément d'information, consultez la **Ressource clé : Travail de recherche et d'investigation en classe.**

Activité 1 et **Étude de cas 1** explorent des manières de permettre à vos élèves de découvrir eux-mêmes les réseaux de différentes formes.

Étude de cas 1 : Étudier un réseau pour une boîte de conserve

Mme Nèmè au Togo travaille sur les formes. Elle emmène d'abord sa classe dans l'environnement local pour observer les différentes formes.

Le jour suivant, elle veut commencer sa leçon sur les réseaux en demandant à ses élèves de découvrir eux-mêmes un réseau simple.

Mme Nèmè leur demande de réfléchir à la manière de faire un plan en papier de certaines des formes qu'ils ont observées. Elle écoute certaines de leurs idées. Ensuite, après avoir demandé à ses élèves d'apporter une boîte de conserve (elle en apporte quelques unes elle-même pour ceux qui ont oublié ou qui ne peuvent pas s'en procurer une), elle leur pose la question suivante et leur demande d'en discuter en groupes de deux : « Votre boîte a été fabriquée à partir d'un morceau de métal plat. Imaginez que votre feuille de papier est un morceau de métal que l'on va transformer en boîte de conserve - quelle forme devez-vous découper dans le papier ? Pouvez-vous utiliser la boîte pour vous aider à dessiner cette forme sur votre feuille ? La **Ressource 1 : Réseau d'une boîte de conserve (un cylindre)** montre comment on peut plier un réseau en 2D pour en faire un objet en 3D.

Elle donne du temps aux élèves pour qu'ils essayent de résoudre ce problème. Mme Nèmè observe ses élèves pendant qu'ils travaillent et intervient uniquement quand elle voit qu'ils ont des difficultés.

Elle est très heureuse de constater qu'ils sont nombreux à pouvoir créer le réseau.

Activité 1 : Identifier le réseau d'une boîte sans couvercle

Pour cette activité, demandez à chaque élève d'apporter une boîte vide. Vous devez en amener quelques-unes vous aussi.

- Donnez à chaque groupe de quatre élèves de la colle ou du scotch et quatre feuilles de papier A4.
- Dites aux élèves qu'ensemble ils vont explorer comment créer une boîte de la même forme que la boîte (un prisme rectangulaire - voir ci-dessous) en utilisant une feuille A4 et en dessinant, en pliant et en collant.



- Demandez-leur de travailler ensemble et de parler de la manière de procéder avant de commencer. Lorsque les groupes sont satisfaits de leur méthode, demandez-leur d'utiliser une feuille de papier pour tester leurs idées.
- Si certains groupes ont des problèmes, donnez-leur un indice en leur suggérant de défaire la boîte pour la mettre à plat.
- Circulez sans rien dire ; aidez les groupes uniquement lorsqu'ils ont des difficultés ou demandent de l'aide.
- Demandez à chaque groupe de montrer son travail à la classe.
- Pendant la leçon suivante, demandez aux élèves de décorer leur boîte et suspendez-les au plafond.
- Enfin, demandez-leur de dessiner leurs plans ou réseaux de la boîte qu'ils ont confectionnée ; affichez aussi ces plans.

2. Explorations de réseaux en groupes

Dans cette partie, vous allez aider les élèves à développer leur compréhension en passant des boîtes ouvertes aux boîtes fermées. Pour cela, il faut ajouter un couvercle à la boîte et expliquer les modifications devant être apportées au réseau.

Utilisez les mêmes groupes pour que les élèves puissent approfondir les idées collectives déjà trouvées. Si vous placez vos élèves dans de nouveaux groupes pour cet exercice, ils devraient d'abord revenir sur les idées initiales, ce qui ralentirait le développement de nouvelles idées.

Dans cette partie, vous montrerez à vos élèves qu'il n'y a pas une seule réponse correcte mais de nombreuses réponses possibles. En ne leur fournissant pas trop d'explications, mais en leur posant des questions pour guider leur réflexion, vous leur donnez la satisfaction de découvrir les choses par eux-mêmes. Cela développera leur confiance en eux et leur donnera le courage d'essayer de nouvelles idées.

Étude de cas 2: Concevoir des réseaux de boîtes fermées

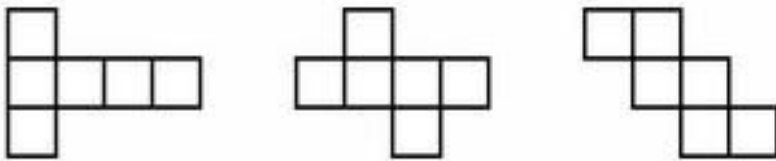
M. Akakpo est satisfait des progrès de ses élèves dans l'**Activité 1**. Il leur explique qu'en mathématiques certains mots ont un sens spécial. Par exemple, en mathématiques, le mot « réseau » est parfois utilisé pour désigner une forme plane (une forme plate, en 2 dimensions), que l'on peut plier pour former un objet en trois dimensions. Il demande à ses élèves d'ajouter ce terme à leur dictionnaire mathématique et de lui donner une définition. Comme ils ont déjà réalisé un réseau pour une boîte sans couvercle, il leur demande de créer le réseau d'une boîte avec couvercle. Il leur suggère d'examiner les réseaux déjà dessinés et de réfléchir à la manière d'ajouter un couvercle. M. Akakpo demande aux mêmes groupes de discuter ensemble de la manière d'ajouter un couvercle, et de dessiner le nouveau réseau. Il donne dix minutes aux groupes puis demande à chaque groupe de dessiner ses résultats au tableau.

Il demande alors à chaque groupe d'examiner les différents réseaux et de décider s'ils fonctionnent tous.

Activité 2: Quels réseaux peut-on plier pour créer un cube ?

Vérifiez que les élèves comprennent en quoi consiste un cube, puis demandez à des groupes de deux élèves de trouver autant de réseaux possibles pour un cube. Ils doivent d'abord dessiner chaque réseau, puis le découper et vérifier qu'il crée bien un cube, avant d'essayer de dessiner un réseau différent.

(Vous pouvez montrer un ou plusieurs exemples comme ceux ci-dessous pour les aider à commencer.)



Vous pouvez organiser cet exercice sous forme d'un concours, en offrant une récompense au groupe qui peut réaliser le plus de réseaux pour des cubes (voir la [Ressource 2 : 11 réseaux pour un cube](#)).

Encore une fois, n'intervenez pas et ne parlez pas trop pendant cette leçon ; donnez aux élèves la liberté nécessaire pour explorer leurs idées et apprécier l'activité. Écoutez-les attentivement et identifiez les manières dont ils arrivent à résoudre leurs propres problèmes.

Affichez les cubes terminés et, si vous avez le temps, laissez les élèves décorer les cubes pour fêter leur réussite.

Discutez du nombre de réseaux différents identifiés par les élèves. Demandez-leur de créer un tableau des 11 possibilités d'un réseau pour un cube.

3. Développer la compétence de résolution de problèmes

Après avoir familiarisé les élèves avec les réseaux et créé des formes cuboïdes à partir des réseaux, vous allez maintenant utiliser des moyens pour aider vos élèves à visualiser et transformer mentalement ces réseaux. Une manière de faire ça est d'utiliser un dé. Une autre manière est d'observer les formes dans l'environnement.

Un dé est un cube spécial, car chaque surface porte un nombre unique, entre 1 et 6 ; les nombres des surfaces opposées donnent 7 lorsqu'on les additionne. Voir la [Ressource 3 : Informations sur les dés.](#)

Pour numéroter correctement les carrés d'un réseau cubique, avant de le plier pour en faire un cube, l'élève doit pouvoir visualiser mentalement la transformation de 2D en 3D. **L'Étude de cas 3 et l'Activité clé** explorent ces idées de différentes manières.

Étude de cas 3: Dessiner des réseaux pour différentes formes

Mme Yendoubé souhaite sensibiliser ses élèves à la présence des mathématiques dans la vie de tous les jours ; elle les emmène donc au marché voisin. Elle emmène du papier et des crayons et demande à ses élèves de chercher différentes boîtes. Elle leur demande de faire un croquis des boîtes de différentes formes. Certains élèves de Mme Yendoubé dessinent des boîtes de thon pour illustrer les boîtes cylindriques et des cartons pour illustrer des prismes rectangulaires.

Elle leur demande de préparer, au propre, à la maison des dessins des boîtes et des réseaux qu'ils pensent être corrects pour ces formes, car elle veut les afficher dans la classe. Les élèves sont très heureux de leur travail ; elle leur demande donc d'inviter leurs parents à venir voir leur travail. Mme Yendoubé sait qu'il est important d'avoir la coopération des parents car cela renforce le travail fait en classe.

Activité clé : Créer des réseaux de dés

Avant la leçon, rassemblez ou créez plusieurs dés que vous montrerez à votre classe.

Demandez aux élèves, en groupes de deux, de regarder un dé et d'examiner soigneusement les nombres - ils doivent pouvoir identifier que chaque face porte un nombre entre 1 et 6 ; vous devrez peut-être les aider à voir que les faces opposées donnent 7 lorsqu'on additionne leurs nombres. Donnez-leur le temps de vérifier si cette règle s'applique à tous leurs dés.

Distribuez maintenant à chaque groupe deux jeux de feuilles quadrillées 5 x 5 vierges. Demandez-leur de créer différents réseaux pour un dé : un réseau pour cube avec des nombres écrits sur les carrés, qui doivent respecter les règles ci-dessus. Lorsqu'ils pensent avoir résolu le problème, ils peuvent découper les réseaux et vérifier qu'ils ont bien créé des dés « corrects ».

Lorsque les groupes ont résolu le problème, ils peuvent écrire des numéros de dés sur certains des 11 autres réseaux pour cubes identifiés précédemment.

Demandez à chaque groupe de créer une affiche pour présenter les différents motifs de numérotation pour chaque réseau.

Vous pouvez développer cette activité en demandant à votre classe de créer un jeu de société sur le thème des formes, et d'utiliser leurs propres dés pour y jouer.

La **Ressource 4 : Réseaux de dés numérotés** donne un exemple d'une solution correcte et un modèle permettant à vos élèves plus aptes de rechercher combien il y a de manières différentes de placer les numéros correctement sur le dé.

Vous pouvez utiliser une double leçon pour cette activité.

Ressource 1 : Réseau d'une boîte de conserve (un cylindre)



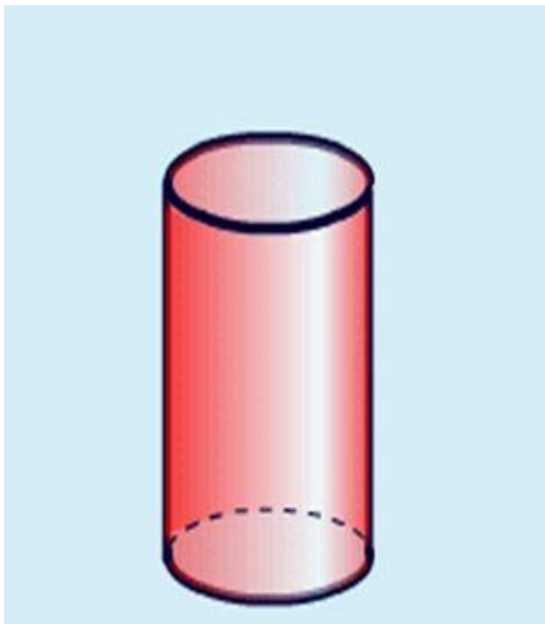
Ressource que les enseignants doivent planifier et adapter au niveau ou aux besoins des élèves

Un réseau est une forme plane ou en 2D que l'on peut plier pour créer un objet en 3D. Voici le réseau d'une boîte de conserve, appelé cylindre.

L'objet en 3D ci-dessous (un cylindre) est créé en pliant le réseau en 3D.



Un réseau en 2D

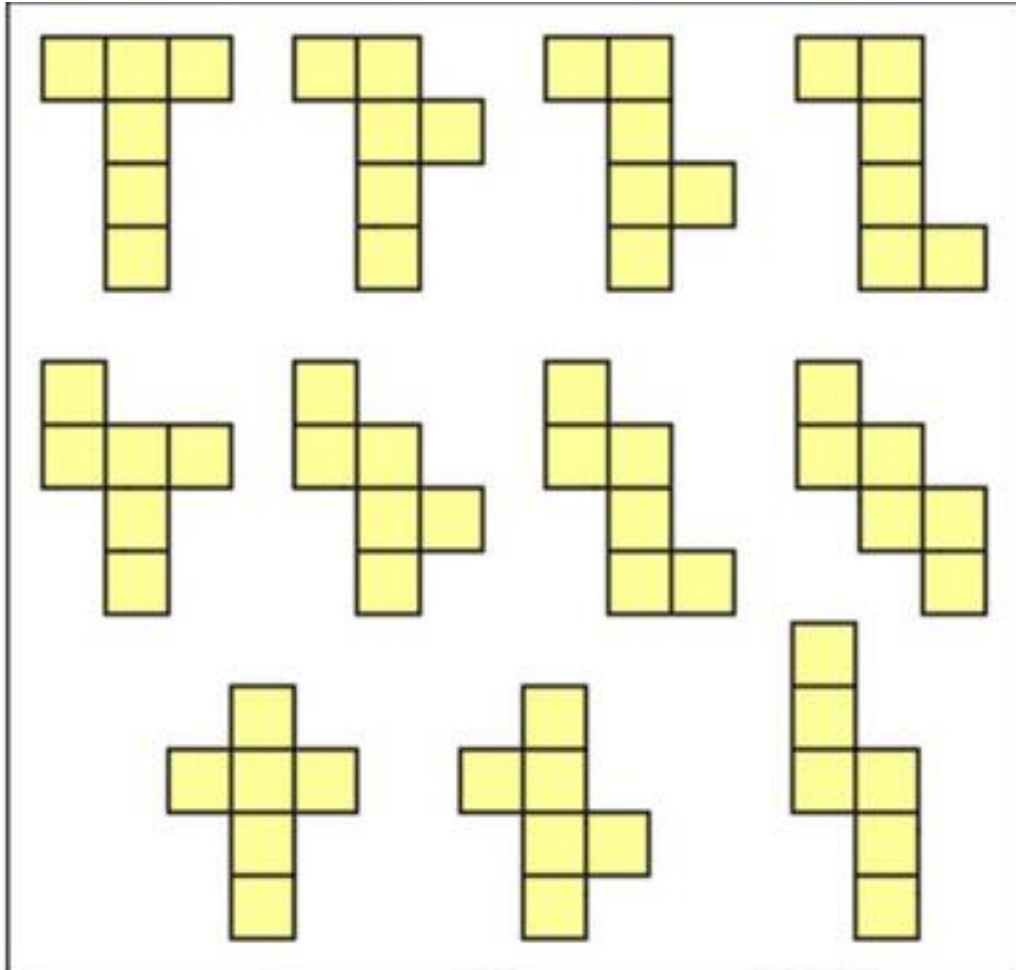


Un objet en 3D (un cylindre)

Ressource 2 : 11 réseaux pour un cube



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



Ressource 3 : Informations sur les dés



Information préliminaire ou connaissance du sujet

- Un dé est un cube dont chaque face porte un nombre entre un et six.
- La somme des deux numéros sur les faces opposées est toujours 7 ; les paires opposées sont donc :
 - 1 et 6
 - 2 et 5
 - 3 et 4



Source: Dice, Wikipedia, Website

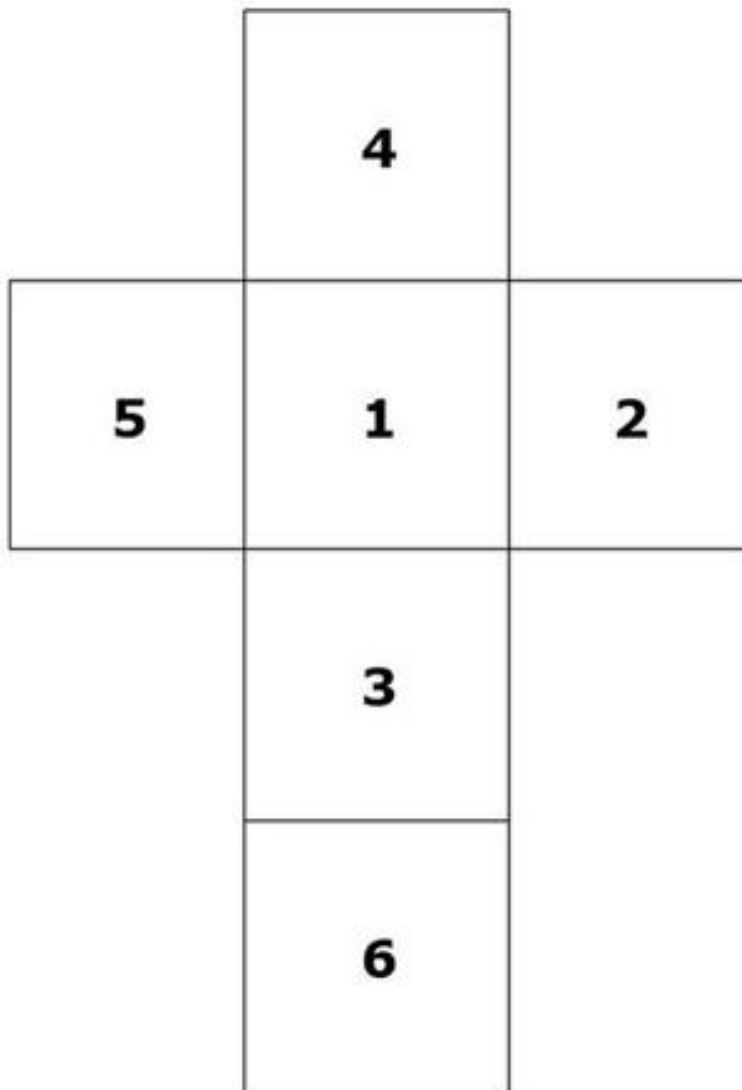
On peut utiliser des dés seuls pour jouer, ou bien avec un jeu de société lorsque les joueurs peuvent déplacer leur pion vers la fin du jeu après avoir jeté les dés. La première personne à atteindre la fin est le gagnant. Parmi ces jeux, citons « Le jeu de l'oie » et les « Petits chevaux » (voir **Module 1, Section 1, Ressource 2** pour avoir les règles de ces jeux).

Ressource 4 : Réseau de dés numérotés



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

Voici un exemple d'une solution correcte:



Numérotation des réseaux de dés

Combien y a-t-il de manières pour vos élèves de placer les numéros sur un réseau de dé en respectant les règles ?

1 	2 	3 	4 	5 	6
7 	8 	9 	10 	11 	12
13 	14 	15 	16 	17 	18
19 	20 	21 	22 	23 	24
25 	26 	27 	28 	29 	30
31 	32 				

[Retour à la page Mathématiques](#)



Teacher Education in Sub-Saharan Africa

www.tessafrica.net