

Ressources disciplinaires de formation des enseignants

Mathématiques

Module 3 Section numéro 1

Présentation de la notion de mesure

- 1 Utilisation des cartes mentales pour découvrir ce que les élèves savent déjà
- 2 Travaux pratiques : la mesure des battements du cœur
- 3 Se préparer à enseigner la compréhension et l'utilisation des unités de mesure



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, S1 May 2016



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

Table des matières

- Section numéro 1 : Présentation de la notion de mesure
 - 1. Utilisation des cartes mentales pour découvrir ce que les élèves savent déjà
 - 2. Travaux pratiques : la mesure des battements du cœur
 - 3. Se préparer à enseigner la compréhension et l'utilisation des unités de mesure
 - Ressource 1 : Exemple de carte mentale des mesures
 - Ressource 2 : De quelle manière les cartes mentales peuvent aider les professeurs de mathématiques et leurs élèves
 - Ressource 3 : Rythme cardiaque
 - Ressource 4 : Unités de mesure
 - Ressource 5 : L'espace et les mesures

Section numéro 1 : Présentation de la notion de mesure

Question clé: Comment pouvez-vous explorer ce que les élèves savent déjà de la notion de mesure et planifier des travaux pratiques pour leur permettre de mieux comprendre cette notion ?

Mots clés: préparation ; mesures ; rythme cardiaque ; carte mentale ; connaissances préalables ; ressources

Résultats de l'apprentissage

À la fin de cette section, vous aurez:

- utilisé des cartes mentales pour découvrir les notions que les élèves ont déjà en ce qui concerne les diverses mesures et les méthodes utilisées
- utilisé un enseignement multidisciplinaire pour voir de quelle manière les sujets sont liés
- préparé vos cours pour répondre aux besoins des élèves et qu'ils comprennent mieux la notion de mesures

Introduction

Dans la vie de tous les jours, nous mesurons toutes sortes de choses : notre taille, le poids des légumes au marché, la distance que nous avons parcourue à pied.

Quels exemples de mesures vous attendez-vous à ce que vos élèves connaissent déjà ? En l'absence de matériel ou d'instruments de mesure en classe, comment, à partir de données quantitatives réelles, vos élèves peuvent-ils comprendre d'où viennent les nombres et ce qu'ils signifient ? Et comment allez-vous les aider à comprendre ce que veulent dire des préfixes comme « méga » ou « milli » ? Cette section vous aidera à explorer toutes ces questions.

1. Utilisation des cartes mentales pour découvrir ce que les élèves savent déjà

En vous servant d'une carte mentale, vous allez découvrir quelles mesures vos élèves connaissent déjà dans la vie de tous les jours. Cette information vous aidera à préparer des activités qui leur permettront de mieux comprendre cette notion. Voir la **Ressource clé : Utiliser les cartes conceptuelles et le remue-méninges pour explorer les idées**, pour voir de quelles manières vous pouvez procéder.

La **Ressource 1 : L'exemple de carte mentale des mesures** montre une carte mentale produite à partir des idées d'un groupe.

Étude de cas 1 : Découvrir les acquis de vos élèves

Mme Kafui, enseignante au Togo, cherche à savoir quelles mesures ses élèves connaissent déjà dans la vie de tous les jours. Comme elle a déjà utilisé des cartes mentales en classe, les élèves les connaissent déjà. Voir la **Ressource clé : Utiliser les cartes conceptuelles et le remue-méninges pour explorer les idées**.

Elle forme des groupes de cinq élèves, et donne à chaque groupe un thème pour leur carte mentale: elle donne le "temps" à certains groupes et à d'autres la "distance", ou encore le "poids".

Elle demande à chaque groupe de remplir une carte mentale avec toutes les idées qui leur viennent à l'esprit en rapport avec ce thème ; elle leur rappelle qu'il faut penser à toutes sortes d'endroits où ils pourraient avoir besoin d'utiliser des mesures – à la maison, à l'école, au marché.

Après 15 minutes de travail sur ce sujet, elle demande aux groupes travaillant sur le même thème d'afficher ensemble leurs cartes mentales.

Elle donne à toute la classe dix minutes pour regarder les cartes mentales et ensuite, ils discutent tous ensemble des ressemblances et des différences. Elle liste les ressemblances et s'en sert de base pour préparer d'autres travaux dans chaque domaine.

Activité 1 : Utilisation d'une carte mentale pour les mesures

Si vous n'avez jamais utilisé de carte mentale, lisez la [**Ressource clé : Utiliser les cartes conceptuelles et le remue-méninges pour explorer les idées**](#). Essayez de dessiner votre propre carte mentale d'un sujet dont vous avez récemment parlé en cours, pour vous familiariser avec le processus.

Commencez le cours en parlant des cartes mentales et de leur fonctionnement. Ensuite, demandez aux groupes de travailler pendant 15 minutes pour dessiner leur propre carte mentale sur les mesures. Rassemblez toute la classe et affichez les cartes mentales des groupes (la [**Ressource 1**](#) offre un exemple), ou, si c'est la première fois, vous pouvez dessiner une carte mentale de toute la classe en écrivant les idées suggérées par vos élèves.

Parlez avec la classe des ressemblances et des différences entre les différentes cartes mentales. Quelles idées ont-elles en commun ?

Demandez aux élèves d'expliquer les idées qui ne sont pas claires et de réfléchir aux questions qu'ils veulent poser sur les mesures. Listez ces questions et les domaines qu'ils ont identifiés – le temps, la distance, par exemple. Ceci vous aidera à préparer les étapes suivantes.

Après le cours, listez toutes les manières dont les cartes mentales peuvent, à votre avis, vous aider dans votre enseignement et dans l'apprentissage des élèves. Voir la [**Ressource 2 : De quelle manière les cartes mentales**](#) peuvent aider les professeurs de mathématiques et leurs élèves, qui vous donnera des idées. Dans la mesure où elles sont listées ici, à quoi cela peut-il servir de les écrire vous-même ?

2. Travaux pratiques : la mesure des battements du cœur

Vous pourriez demander à un professeur de science de vous aider à montrer aux élèves comment mesurer les battements de leur cœur, ou essayez vous-même en utilisant la **Ressource 3 : Battements du cœur pour vous aider**. C'est une excellente introduction aux mesures ; en effet, pour mesurer les battements du cœur on n'a pas besoin d'instrument, mis à part une montre avec une trotteuse que le professeur ou l'élève utilise. Cela peut également s'intégrer dans d'autres activités et exercices amusants, et servir de base à des travaux multidisciplinaires – une semaine à l'école centrée autour du thème « le corps et la santé corporelle », par exemple. Des travaux pratiques de ce genre vont captiver les élèves et les faire participer.

La **Ressource 3** vous explique comment faire pour mesurer les battements du cœur et donne d'autres informations sur le rythme cardiaque, l'âge et l'exercice physique pour vous aider à réaliser l'**Activité 2**.

Étude de cas 2: Mesurer les battements du cœur

Mme Akofa explique aux élèves comment mesurer les battements de leur cœur ; il faut placer l'index et le majeur de la main droite sur le poignet gauche et compter les pulsations. Elle leur demande de s'entraîner pendant quelques minutes. Grande excitation chez tous les élèves – c'est la première fois qu'ils sentent leur pouls. Mme Akofa vérifie que chaque élève arrive à trouver son pouls, soit au poignet, soit dans le cou.

Tous les élèves, assis, mesurent leur pouls et l'écrivent, ou s'en souviennent.

Elle leur demande de se mettre debout et de se rasseoir rapidement dix fois, et de reprendre leur pouls. Les élèves sont surpris de voir que leur pouls est plus rapide. Elle leur demande de mesurer les battements du cœur pendant 10 secondes, et de multiplier par 6 pour obtenir le rythme cardiaque par minute.

Mme Akofa demande aux élèves de réfléchir à la raison pour laquelle ces changements interviennent et d'écrire leurs idées au tableau, par exemple: « parce qu'on a besoin de plus d'énergie ». Elle est contente de leur raisonnement et les voit s'exercer dans la cour à la récréation.

Activité 2: Mesurer les battements du cœur après l'exercice

Avant le cours, vérifiez que vous pouvez prendre votre pouls au poignet et dans le cou (voir la [Ressource 3](#)). Avant d'essayer en classe, entraînez-vous d'abord à faire ceci en famille et avec vos amis !

Montrez aux élèves comment sentir leur pouls dans le cou et au poignet et vérifiez que chaque élève peut sentir son pouls avec son majeur, au moins à l'un de ces deux endroits.

Commencez le cours en disant aux élèves qu'ils vont faire une expérience. Pendant l'expérience, ils doivent rester assis et ne pas bouger, dans le silence complet.

Demandez aux élèves de trouver leur pouls et, à l'aide de votre montre (ou d'une horloge avec trotteuse pour les secondes) de compter le nombre de pulsations pendant une minute. Dites-leur d'écrire le nombre de battements qu'ils ont comptés, mais sans parler.

Ensuite, faites-leur faire un peu d'exercice (exemple : marcher pendant 2 minutes) et ensuite, de recompter les battements de leur cœur.

Attendez une minute et demandez-leur de reprendre leur pouls. Enregistrez les résultats.

Ils peuvent ensuite faire plus d'exercice - sauter à la corde ou courir par exemple - et reprendre leur pouls à nouveau et enregistrer les résultats.

Demandez aux élèves d'écrire au tableau leur rythme cardiaque au repos, après la marche, et après le saut à la corde.

Parlez avec eux des résultats qu'ils ont enregistrés après chaque activité: par exemple, pourquoi après avoir sauté à la corde leur pouls est-il plus élevé qu'après avoir marché 2 minutes ?

3. Se préparer à enseigner la compréhension et l'utilisation des unités de mesure

Comprendre l'importance des « unités » et pouvoir lire correctement une balance sont des éléments cruciaux pour utiliser de manière efficace les mesures. Les sections ultérieures de ce module aborderont la longueur, le poids et le temps: pour chaque notion, il faut que les élèves comprennent bien quelle unité est utilisée, et comment faire pour lire correctement le résultat sur la graduation (la partie graduée) des instruments de mesure utilisés. Cette partie explore la manière dont vous pouvez préparer les activités pour aider les élèves à développer ces compétences. En faisant des travaux pratiques qui se rapprochent de leur vie quotidienne, les élèves verront concrètement le but de leur travail et seront plus intéressés.

Étude de cas 3: Préparer les prochaines étapes pour comprendre les mesures

Mme Akakpo a passé un certain temps à travailler avec ses élèves sur différentes unités de mesure. Elle pense qu'ils sont plus sûrs d'eux quand ils lisent une mesure sur leur règle graduée, ou sur la balance qu'elle a apportée en classe. Ils ont parlé des centimètres et des millimètres et ont réussi à les montrer sur leur règle, en expliquant quelle est la relation entre les deux. Ils connaissent les distances entre les villes des environs et savent qu'elles sont mesurées en kilomètres.

Mme Akakpo est contente des progrès qu'ils ont faits ; elle veut s'assurer maintenant que les élèves peuvent voir que les préfixes "milli-", "centi-" et "kilo-" s'appliquent à toutes les mesures et à toutes les unités. (Voir la [Ressource 4 : Unités de mesure](#).)

Elle décide de procéder avec des mesures "imaginaires" – en inventant des unités ludiques et en posant des questions à leur sujet (voir la [Ressource 5 : L'espace et les mesures](#) pour voir des exemples de questions avec des unités imaginaires). Une fois que ses élèves ont compris ce qu'elle fait, elle les laisse inventer leurs propres questions à l'aide de ces mesures imaginaires, ce qui leur plaît beaucoup. A la fin de l'exercice, Mme Akakpo est sûre qu'ils comprennent exactement ce que veulent dire "milli-", "centi-" et "kilo-", car dans le cadre de la discussion ils sont arrivés à expliquer les différences entre ces termes.

Activité clé : Préparer un cours d'observation fondé sur les mesures

Préparez cette activité avec au moins un autre professeur de votre école.

Faites la liste de tous les instruments de mesure auxquels vous avez accès et qui peuvent être apportés en classe (règles, balances, verres ou cuillères gradués, etc.). Les instruments sur lesquels figure une règle graduée sont particulièrement utiles. Comment les vendeurs de légumes du marché mesurent-ils la quantité achetée par leur client ? (Pour des conseils relatifs au rassemblement de ressources, voir la [**Ressource clé : Être un enseignant inventif et créatif dans des conditions difficiles.**](#))

Pensez aux activités qui permettront aux élèves de s'exercer avec ces appareils, de prendre des mesures en prenant confiance en eux et de développer leur précision.

Réfléchissez à la manière dont vous allez présenter les termes clés : unités, mesures, échelle, distance, poids, volume, temps, et ce que vos élèves vont faire pour comprendre et mémoriser ces termes.

Décidez de quelle manière vous allez organiser vos élèves, combien de temps vous allez y consacrer et les ressources dont vous aurez besoin pour faire ces activités.

Planifiez votre cours et veillez à ce que les élèves enregistrent bien le « nombre » sur l'appareil ou sur la règle graduée, mais qu'ils enregistrent également les unités et ce qu'ils mesurent (distance, poids, volume, temps...). Voir la [**Ressource clé : Planifiez et préparez vos leçons.**](#)

Faites votre cours. Si possible, demandez au professeur qui vous a aidé(e) à planifier cette activité d'observer une partie ou la totalité de la leçon et parlez-en ensemble par la suite. Qu'est-ce qui a bien marché ? Qu'est-ce qui s'est révélé être difficile ? Y a-t-il eu des résultats inattendus ? Comment pouvez-vous évaluer si vos élèves ont bien compris comment faire pour mesurer ?

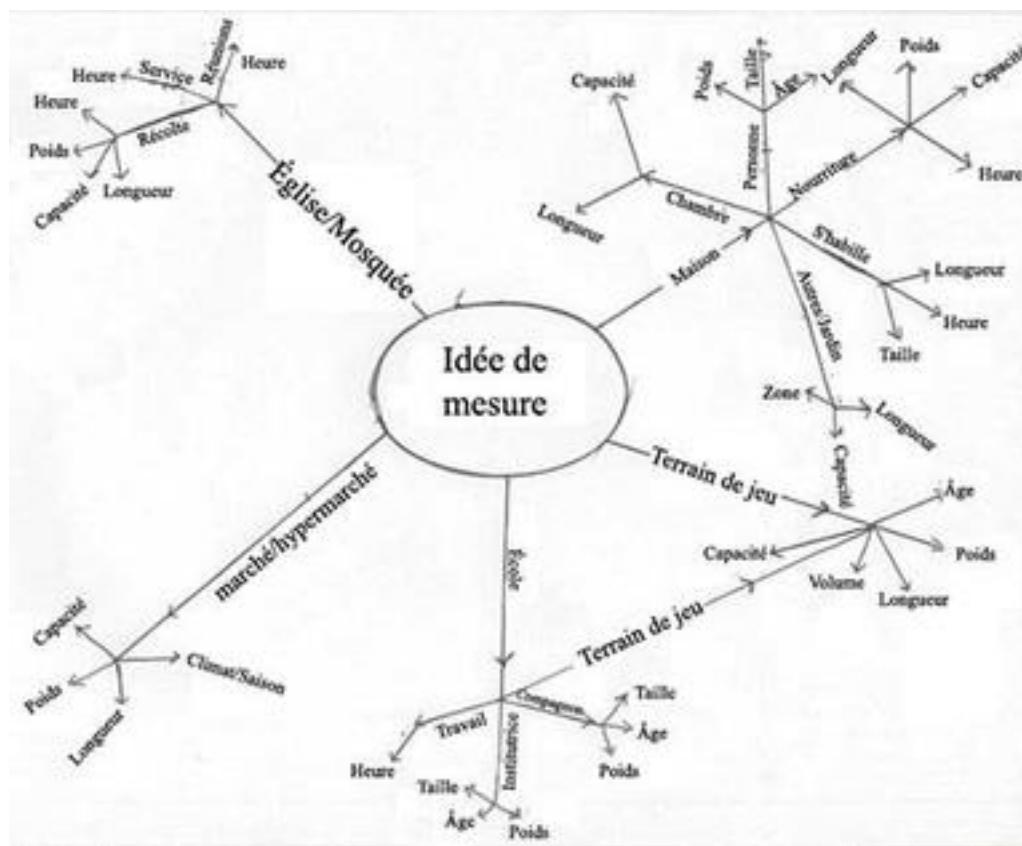
Ressource 1 : Exemple de carte mentale des mesures



Exemple de travail des élèves

Les mesures mentionnées régulièrement dans les cinq situations énumérées dans la carte mentale ci-dessous sont :

- la longueur, la surface ou la dimension d'un solide
- le poids
- la capacité
- le temps



Ressource 2 : De quelle manière les cartes mentales peuvent aider les professeurs de mathématiques et leurs élèves



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

Les cartes mentales peuvent aider les professeurs de mathématiques à :

- planifier des sujets et des cours d'une manière qui soit logique et systématique
- identifier et planifier des activités
- introduire les élèves à de nouveaux concepts d'une manière intéressante
- encourager une meilleure compréhension des concepts
- concentrer l'attention des élèves sur des aspects clés d'un sujet
- aider les élèves à se préparer en vue de tests ou d'examens
- utiliser de l'information que les élèves puissent identifier et qui les intéresse
- découvrir quelles idées préconçues erronées peuvent avoir les élèves
- évaluer la compréhension de concepts et sujets donnés
- planifier un soutien supplémentaire pour certains élèves

Comme les cartes mentales peuvent être dessinées par les élèves, ce sont des outils très utiles pour un enseignement orienté vers les besoins des élèves.

Les cartes mentales peuvent aider les élèves à :

- synthétiser leurs acquis et donner une vue d'ensemble d'un sujet
- ordonner les sujets en fonction de leur importance et du degré de pertinence
- lier les nouvelles idées à des notions apprises antérieurement
- montrer une connaissance préalable d'un sujet
- éliminer les doutes pour que l'élève sache ce qu'il/elle doit étudier et/ou ignorer

Ressource 3 : Rythme cardiaque



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

Le rythme cardiaque est un terme qu'on utilise pour décrire la fréquence du cycle cardiaque. On considère que c'est l'un des quatre signes vitaux. En général, on le calcule en comptant le nombre de contractions (battements du cœur) en l'espace d'une minute, qu'on exprime sous la forme "battements par minute" (bpm).

Au repos, le cœur humain bat chez l'adulte à environ 70 bpm (homme) ou 75 bpm (femme), mais cela varie. La gamme de référence nominale est comprise entre 60 bpm (si le rythme est inférieur: bradycardie) et 100 bpm (si le rythme est supérieur: tachycardie). Chez les athlètes, le rythme cardiaque au repos peut être bien inférieur. Le rythme cardiaque du bébé/néonatal est d'environ 130–150 bpm, celui de l'enfant en bas âge d'environ 100–130 bpm, de l'enfant plus âgé d'environ 90–110 bpm, et celui de l'adolescent d'environ 80–100 bpm. L'organisme accélère la fréquence cardiaque pour répondre à toutes sortes de stimulations, afin de multiplier les contractions du muscle cardiaque (et le volume de sang expulsé par le cœur par unité de temps). La fréquence des contractions cardiaques augmente et dépasse le rythme au repos en réponse à diverses influences telles que l'exercice physique, le stress psychologique ou l'environnement.

Mesurer le rythme cardiaque



Prise du pouls dans le cou et au poignet

Source: Lawrence Hall of Science Family Health, Website

Le pouls (pour la plupart des gens, il est équivalent à la fréquence cardiaque) peut se mesurer sur le corps à n'importe quel endroit où une artère est proche de la peau. Exemples: poignet (artère radiale), cou (artère carotide), coude (artère brachiale) et aine (artère fémorale). Le pouls est également perceptible directement sur le cœur. (N'oubliez pas qu'il ne faut jamais utiliser le pouce pour prendre votre pouls, car le pouce a son propre pouls.)

On peut également mesurer le rythme cardiaque en écoutant les battements du cœur. On écoute ces battements au moyen d'un stéthoscope.

Ressource 4 : Unités de mesure



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

Terme	Signification	Poids	Longueur	Volume
unité	Mesure de base	gramme (g)	mètre (m)	litre (l)
kilo-	1000 fois l'unité	kilogramme (kg)	kilomètre (km)	-
centi-	1/100e de l'unité	-	centimètre (cm)	centilitre (cl)
milli-	1/1000e de l'unité	milligramme (mg)	millimètre (mm)	millilitre (ml)

Unités de temps

1 minute = 60 secondes

1 heure = 60 minutes

1 jour = 24 heures

1 semaine = 7 jours

15 jours = 2 semaines

1 an = 12 mois = 52 semaines = 365 jours

A votre avis, comment ces marchandes sur un marché d'Assigamé mesurent-elles leurs marchandises ?



Source: K. Agbogan

Ressource 5 : L'espace et les mesures

Formes, espace et mesures – mesures

L'Espace et les mesures

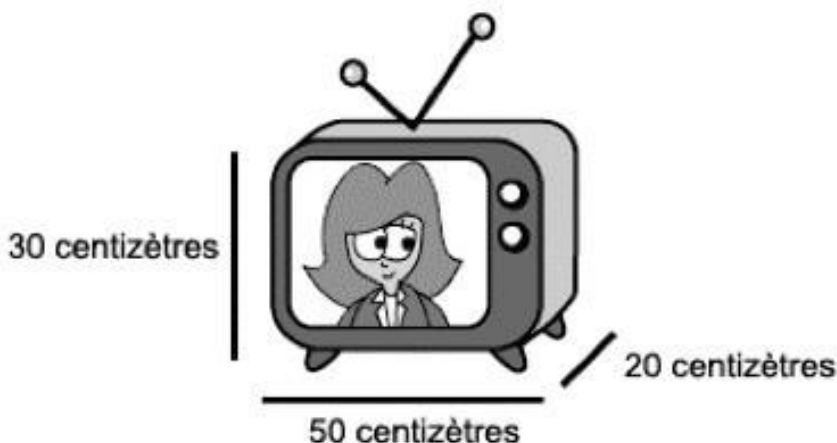


La dernière fois que je suis venu sur Terre, j'ai mesuré beaucoup de choses. Je suis allé dans une grande ville. Sa rue principale mesurait de 3,5 kilozètres de long. C'est équivalent à _____ zètres.

Les gens que j'ai vus s'amusaient à aspirer du liquide marron par les trous de leurs figures. Ils aspirent en général 9773 milligargouilles, ce qui est équivalent à _____ centigargouilles, ou _____ décigrargouilles, ou _____ gargouilles.

Tout le monde pèse très lourd. Même un petit terrien pèse environ 52 kilothunes, ce qui est équivalent à _____ thunes, ou _____ millithunes. Les terriens de petite taille mesurent environ _____ décizètres de haut, ce qui est équivalent à 82 centizètres. Les terriens très longs mesurent 12 décizètres, ou _____ centizètres de hauteur.

Ils passent toute la journée à crier dans des boîtes comme celle-là :



Source: BBC World, Website

Le volume de la boîte est _____.

[Retour à la page Mathématiques](#)

