

Ressources disciplinaires de formation des enseignants

Mathématiques

Module 3 Section numéro 2 Mesure et utilisation du temps et de l'heure

- 1 Utiliser le travail de groupes pour explorer les manières de mesurer le temps qui passe
- 2 Une approche pratique et multidisciplinaire pour apprendre à lire et à dire l'heure
- 3 Utiliser les ressources locales pour fabriquer des ressources pour apprendre à dire l'heure



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, S2 May 2016



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

Table des matières

- Section numéro 2 : Mesure et utilisation du temps et de l'heure
 - 1. Utiliser le travail de groupes pour explorer les manières de mesurer le temps qui passe
 - 2. Une approche pratique et multidisciplinaire pour apprendre à lire et à dire l'heure
 - 3. Utiliser les ressources locales pour fabriquer des ressources pour apprendre à dire l'heure
 - Ressource 1 : Méthodes utilisées par nos ancêtres pour mesurer le temps
 - Ressource 2 : Horloges à eau – méthodes historiques utilisées pour mesurer le temps
 - Ressource 3 : Cadrans solaires
 - Ressource 4 : Unités de temps

Section numéro 2 : Mesure et utilisation du temps et de l'heure

Question clé: Comment pouvez-vous aider les élèves à comprendre et à mesurer la notion de temps et d'heure ?

Mots clés: temps ; heure ; horloge ; cadran solaire ; histoire ; groupes de niveaux mélangés ; multidisciplinaire ; travaux pratiques

Résultats de l'apprentissage

À la fin de cette section, vous aurez :

- amélioré votre enseignement en classe avec des groupes de différents niveaux, en utilisant des travaux pratiques
- réfléchi aux avantages de l'enseignement multidisciplinaire pour enseigner la mesure de l'heure et du temps
- développé vos compétences de gestion d'une classe active en sachant utiliser les ressources qui conviennent

Introduction

Pour que les élèves puissent lire l'heure, il faut qu'ils soient sensibilisés à la notion de temps – le passé, le présent et le futur. Une question se pose donc : comment peut-on aider les élèves à lire l'heure et à comprendre la notion du temps qui passe par le biais de travaux pratiques d'apprentissage ?

Dans cette section, nous examinons plusieurs méthodes de travail adaptées, en faisant travailler les élèves en groupes ou en paires. En tant qu'enseignant, il vous faut réfléchir et planifier les activités à l'avance. C'est une bonne idée de se préparer en collectant petit à petit diverses ressources – du carton et du papier bristol par exemple, que vous pouvez recycler pour fabriquer des maquettes. Cela vous aidera à réaliser les activités ci-dessous.

1. Utiliser le travail de groupes pour explorer les manières de mesurer le temps qui passe

Une bonne introduction à la notion de temps consiste à parler des différentes méthodes utilisées avant l'invention de l'horloge pour différencier les heures de la journée. Vous pouvez demander aux élèves de réfléchir: comment pourraient-ils savoir quelle heure il est, s'ils n'avaient pas accès à une horloge ? Explorez d'abord ces idées et écoutez ce qu'ils disent – cela vous permettra de savoir ce qu'ils comprennent et savent déjà. Une fois que vous aurez effectué quelques activités sur le temps et l'heure, vous pourrez également juger des progrès réalisés.

Étude de cas 1 : Explorer par quels moyens nos ancêtres arrivaient à dire l'heure

Mme. Mensah est enseignante dans une école primaire au Togo. Elle a prévu d'apprendre à ses élèves à « dire l'heure ». Pour commencer, elle veut tous les aider à comprendre qu'on a besoin d'une méthode standard pour dire l'heure.

D'abord, elle leur demande de dire ce qu'ils pensent des différentes manières de dire l'heure et elle liste ces idées au tableau. Elle parle alors d'autres manières que nos ancêtres utilisaient il y a longtemps : les bougies marquées avec des repères, les cadrans solaires et les sabliers... Pour chaque méthode, elle demande aux élèves de réfléchir à ce qui se passerait si on utilisait cette méthode et les problèmes éventuels qui en découleraient. (Voir [la Ressource 1 : Méthodes utilisées par nos ancêtres](#) pour mesurer le temps, pour voir des exemples de ce dont Mme Mensah a parlé à ses élèves.)

Activité 1 : Parler de l'heure en groupes

Commencez le cours en demandant aux élèves de réfléchir aux méthodes employées pour dire l'heure quand on n'a pas de montre et écrivez toutes leurs idées au tableau. Il vous faudra peut-être suggérer quelques exemples – le lever et le coucher du soleil, l'ouverture ou la fermeture de fleurs telles que l'Etinkanika, ou des exemples puisés dans la Ressource 1 ou [la Ressource 2 : Horloges à eau et la Ressource 3 : Cadrans solaires](#)).

Groupez les élèves par 4 ou 5 et demandez-leur comment ils savent l'heure qu'il est. Demandez-leur ensuite de discuter de la fiabilité de chacune de ces méthodes. Demandez aux groupes de donner leurs résultats à la classe et parlez avec la classe de moyens fiables de dire l'heure, en écrivant au tableau les commentaires pertinents.

2. Une approche pratique et multidisciplinaire pour apprendre à lire et à dire l'heure

« Il y a des gens qui savent l'heure qu'il est en regardant le soleil. Mais je n'ai jamais réussi à comprendre comment. » (attribué à un élève de primaire)

Il serait éventuellement utile de travailler avec le professeur d'histoire pour explorer la manière dont diverses civilisations mesuraient le temps dans l'histoire. Ceci pourrait faire l'objet de travaux pratiques – vos élèves trouveront sans doute amusant d'expérimenter avec ces anciennes méthodes de dire l'heure, en fabriquant une horloge à bougie ou un cadran solaire par exemple. Ceci montrera aux élèves que les mathématiques ont occupé, de tout temps, une place très importante à toutes sortes de niveaux dans la vie quotidienne et les sujets d'étude.

Si vous faites venir d'autres experts dans la classe, cela vous aidera à approfondir le sujet tout en motivant vos élèves. Dans l'**Étude de cas 2**, le professeur choisit cette approche.

Étude de cas 2: Utilisation d'experts pour aider les élèves à apprendre l'heure

Mme Mawuli veut apprendre à ses élèves à dire et à lire l'heure. Elle commence par leur raconter l'histoire du village de son père, où les gens savaient l'heure qu'il était et comment ils faisaient pour savoir à quel moment de la journée ou de l'année organiser diverses cérémonies et autres événements. Elle demande aux élèves s'ils savent qu'en regardant une ombre projetée par un bâton, à sa longueur, on peut savoir quand il faut faire certaines activités et l'heure de la prière musulmane.

Mme Mawuli demande au professeur d'histoire de l'aider en expliquant comment les gens faisaient pour dire l'heure il y a très longtemps. Le professeur d'histoire leur parle d'oiseaux qui chantent à certaines heures du jour ou de la nuit – comme le coq à l'aube – et du rapport entre les saisons (saison des pluies, saison sèche et hamattan) et le moment des labours, celui des semences et celui des récoltes. Elle explique comment les gens faisaient, en observant la lune, pour savoir quel jour du mois c'était.

En travaillant avec le professeur d'histoire, Mme Mawuli a montré aux élèves que les mathématiques ne sont pas une matière isolée et elle a découvert elle-même quelques exemples et de nouvelles idées sur le temps qui passe et l'heure auxquelles elle n'avait jamais pensé. (Voir les **Ressources 1, 2 et 3** pour avoir des exemples.)

Activité 2: Mesurer le temps qui passe à l'aide d'un cadran solaire ou d'une horloge à ombre

Avant le cours, rassemblez quelques bâtons et de la craie. Vous pouvez également lire [la Ressource 3](#) pour en savoir plus sur les cadrans solaires.

- Familiarisez vos élèves avec les cadrans solaires (parfois appelés horloges à ombre) et la manière dont ils fonctionnent.
- Demandez à chaque groupe d'élèves de fabriquer un cadran solaire rudimentaire, avec du papier rigide, un crayon ou un bâton et de la pâte à modeler ou de la boue (ou en enfonçant le bâton dans la terre).
- Avec la pâte à modeler ou de la boue, fixez le bâton à la verticale sur le papier rigide et placez les cadrans solaires dehors. Demandez aux élèves de faire un trait marquant l'ombre du bâton à certains moments de la journée – « L'école commence », « Début de la leçon de maths », « Récréation », « Pause déjeuner », etc. tout au long de la journée.
- À la fin de la journée, comparez les cadrans solaires. Parlez de la trajectoire ou du déplacement de l'ombre. Les élèves peuvent-ils expliquer pourquoi ?

Ils peuvent eux-mêmes servir de cadrans solaires en restant debout sans bouger à certains moments de la journée et en observant le déplacement de leur ombre. Demandez-leur de donner leurs résultats à toute la classe et listez les changements qu'ils ont remarqués au niveau de leur ombre.

3. Utiliser les ressources locales pour fabriquer des ressources pour apprendre à dire l'heure

Les élèves doivent assimiler plusieurs choses importantes en ce qui concerne la notion de temps (voir la [Ressource 4 : Unités de temps](#)) – l'un des enjeux les plus difficiles pour les jeunes enfants, c'est d'arriver à « dire l'heure » en regardant le cadran d'une horloge. En faisant des activités pratiques avec des « aiguilles d'horloge », les élèves devraient arriver à dire l'heure qu'il est en regardant une horloge.

Une fois que vous avez une ou plusieurs horloges, commencez par apprendre les heures faciles, en passant graduellement aux heures plus difficiles.

- L'heure juste : 1 heure, 2 heures, 3 heures...
- et quart, et demie, moins le quart
- les intervalles de 5 minutes
- les intervalles d'1 minute

L'Étude de cas 3 et l'Activité clé vous donnent des exemples de méthodes à suivre pour apprendre à dire l'heure.

Étude de cas 3: Dire l'heure

Mme Sossoe veut donner à ses élèves l'occasion de s'entraîner à indiquer différentes heures sur un cadran d'horloge et à dire l'heure qu'il est sur le cadran. Elle décide de demander à ses élèves de fabriquer des cadrans d'horloge en carton sur lesquels ils pourront s'exercer. Elle leur demande de rassembler suffisamment de cartons pour que chaque groupe de 4 élèves puisse fabriquer un cadran d'horloge assez grand, plus deux aiguilles.

Quand ils ont assez de cartons, elle leur demande de découper dans le carton des cadrans d'horloge ronds et des aiguilles ; elle leur montre comment marquer les différentes heures sur l'horloge, en veillant à ce qu'ils inscrivent bien 12, 3, 6 et 9 aux quatre « quartiers » de l'horloge. Mme Sossoe a acheté des « attaches parisiennes » pour fixer les aiguilles sur le cadran de l'horloge.

Mme Sossoe explique alors aux élèves comment utiliser leur horloge, en commençant par leur apprendre 1 heure, 2 heures... Elle montre aux élèves une heure qu'elle a réglée sur son horloge en carton et leur demande de régler leur horloge à la même heure. Ils travaillent en petits groupes, en s'entraînant. Voir [la Ressource clé : Travailler en groupes dans la classe](#).

Ils utilisent leurs horloges en carton pendant plusieurs semaines, jusqu'à ce que Mme Sossoe soit sûre que tous savent lire l'heure sans hésiter. Tous les jours, elle apporte aussi un petit réveil en classe. Plusieurs fois par jour, elle le regarde avec sa classe pour voir quelle heure il est.

Activité clé : Dire l'heure

Rassemblez les matériaux et fabriquez des cadrans d'horloge en carton avec vos élèves.

Commencez par enseigner l'heure à toute la classe en expliquant aux élèves le fonctionnement des heures et des minutes.

Quand les élèves ont pris confiance en eux, vous pouvez demander à des paires ou à des petits groupes de se poser des questions : soit ils disent une heure, et demandent aux autres de la montrer sur le cadran d'horloge en carton, soit ils règlent l'heure sur le cadran et demandent aux autres de dire quelle heure il est.

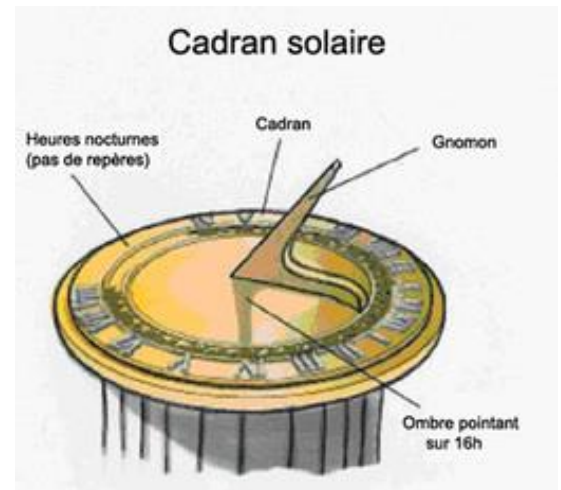
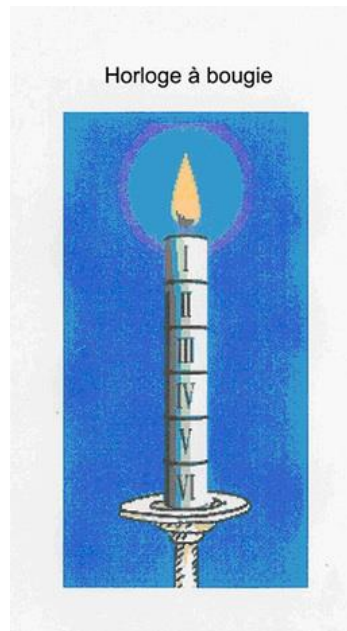
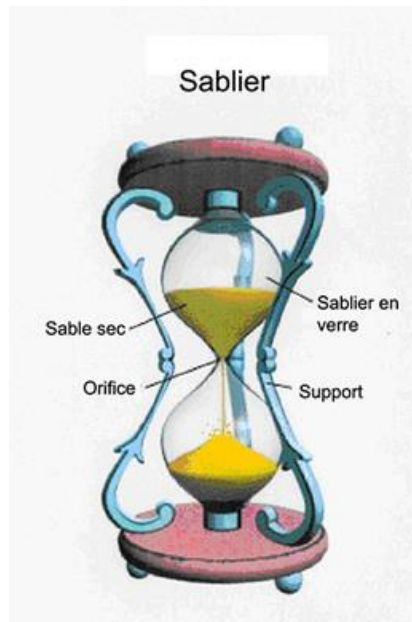
Demandez-leur de faire en groupes une liste des principales choses qu'ils font dans la journée, en incluant l'heure à laquelle ils les font. Il vous faudra éventuellement aider les plus jeunes enfants. Vous pourriez leur faire un dessin pour représenter l'heure.

A la fin de la leçon, ou la leçon suivante, demandez-leur de dessiner des cadrans d'horloge dans leur cahier, avec les aiguilles dans différentes positions et d'écrire l'heure en toutes lettres en dessous de chaque horloge. (Si possible, ayez sous la main un ou deux petits objets ronds autour desquels les élèves peuvent tracer un trait pour dessiner le cadran de l'horloge, cela fera gagner du temps.)

Ressource 1 : Méthodes utilisées par nos ancêtres pour mesurer le temps



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



Histoire de gens qui disent l'heure en écoutant le chant du coq

M. Kagnao est un petit commerçant de village. Le jour de marché, il va vendre ses marchandises dans les villages voisins. Normalement, il s'y rend à pied. Pour savoir à quel moment partir, il avait l'habitude d'attendre que le coq chante, tôt le matin ; cela voulait dire que c'était le matin et qu'il devait partir au marché. Mais un jour, le coq a chanté plus tôt. Pensant que c'était le matin, M. Kagnao est parti au marché. En arrivant sur la route, il a vu qu'il faisait encore nuit et pendant longtemps il a dû marcher tout seul dans l'obscurité. Il est d'ailleurs arrivé bien trop tôt au marché et a dû attendre longtemps que d'autres gens arrivent. A partir de ce jour, M. Kagnao a compris que ce n'était pas toujours une bonne idée de se fier au chant du coq pour savoir que c'était le matin.

Source: About.com, Inventors, Website

Ressource 2 : Horloges à eau – méthodes historiques utilisées pour mesurer le temps

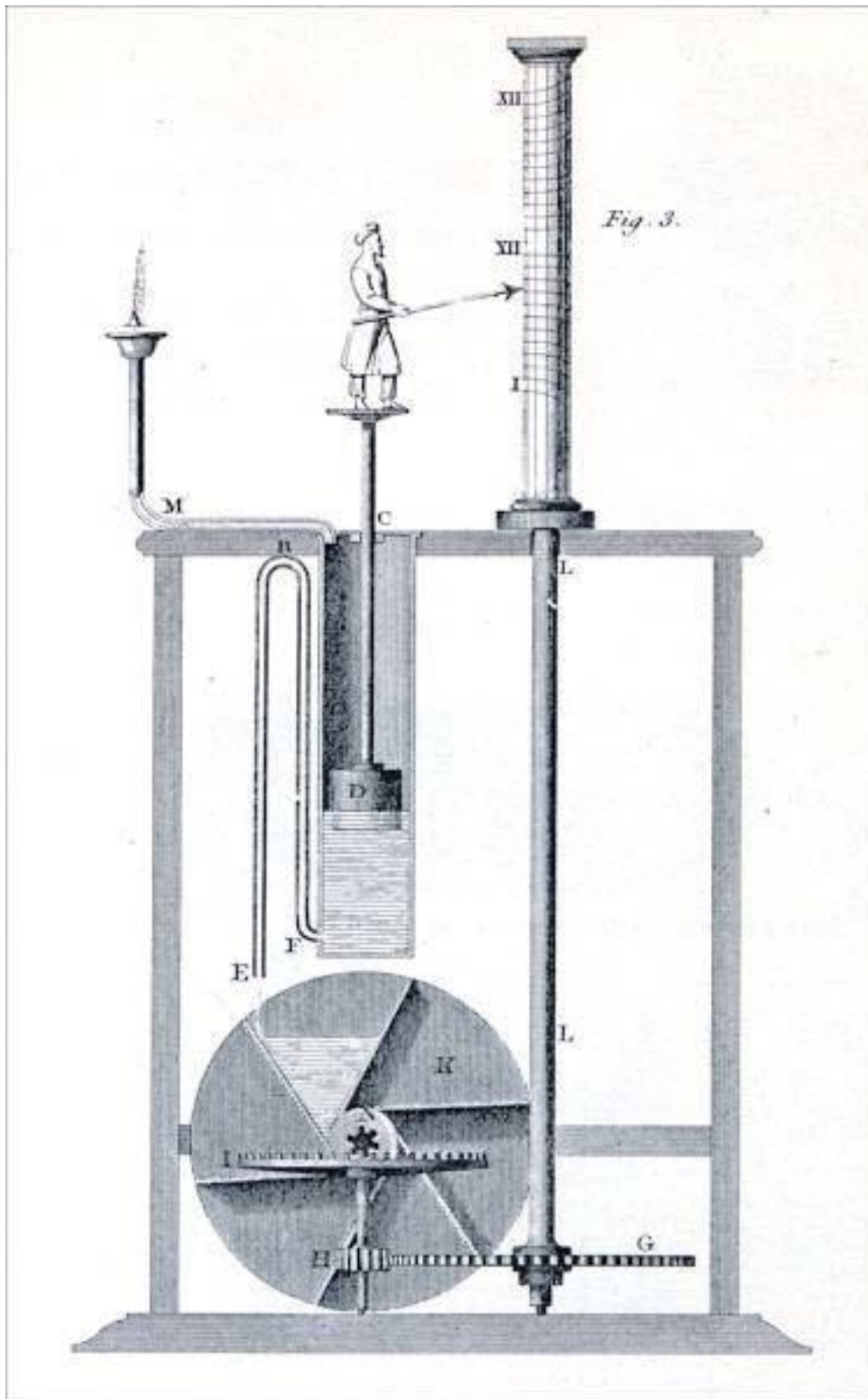


Informations sur le contexte ou connaissance du sujet, pour l'enseignant

Les horloges à eau sont les plus anciens instruments de mesure du temps ne reposant pas sur l'observation du ciel et des planètes. On en a retrouvé une, la plus ancienne, dans le tombeau du pharaon égyptien Amenhotep I, qui remonte à environ 1500 avant notre ère. Ces horloges, baptisées ensuite clepsydres (« voleurs d'eau ») par les Grecs qui ont commencé à s'en servir aux alentours de 325 avant notre ère, étaient des récipients en pierre aux bords évasés. L'eau coulait goutte-à-goutte par un petit trou percé dans le fond du récipient, à un rythme quasiment constant. D'autres clepsydres, cylindriques ou en forme de bol, se remplissaient lentement d'eau à un rythme constant. On mesurait l'écoulement des heures grâce à des repères tracés sur les bords intérieurs, au fur et à mesure que le niveau de l'eau montait. Ces horloges mesuraient le temps qui s'écoulait pendant la nuit, mais ont pu également être utilisées pendant la journée. Autre version de la même horloge: un bol en métal muni d'un trou au fond, qu'on place dans un récipient d'eau ; l'eau monte dans le bol qui, au bout d'un certain temps, coule au fond du récipient. Ces clepsydres étaient encore utilisées en Afrique du Nord au 20^e siècle.

Des horlogers et astronomes grecs et romains ont inventé des horloges à eau plus élaborées et au mécanisme impressionnant entre l'an 100 avant notre ère et l'an 500 de notre ère. Leur plus grande complexité résultait d'efforts pour réguler l'écoulement de l'eau au moyen de la pression et obtenir un effet décoratif dans la représentation du temps qui s'écoule. Certaines horloges à eau faisaient sonner des cloches ou des gongs ; d'autres ouvraient des portes et fenêtres dans lesquelles on apercevait des personnages, ou déplaçaient des aiguilles, des cadrans ou des modèles astrologiques de l'univers. En Extrême-Orient, des horloges astronomiques ou astrologiques mécanisées ont été fabriquées entre l'an 200 et l'an 1300 de notre ère. En Chine, les clepsydres du 3^e siècle avaient divers mécanismes qui se mettaient en mouvement pour illustrer les phénomènes astronomiques. L'une des tours d'horloge les plus élaborées a été construite par Su Sung et ses associés en l'an 1088 de notre ère. L'horloge de Su Sung incorporait un mécanisme à eau inventé aux environs de 725 de notre ère. L'horloge de Su Sung, qui faisait plus de 10 mètres de haut, comportait une sphère armillaire en bronze pour les observations, un globe céleste qui tournait automatiquement ; cinq panneaux avant munis de portes permettaient d'apercevoir différents mannequins qui sonnaient des cloches et des gongs et brandissaient des tablettes indiquant l'heure ou d'autres moments de la journée. Du fait de l'extrême difficulté inhérente au contrôle précis du débit de l'eau, il était impossible qu'une horloge basée sur ce principe soit 100% exacte. Les inventeurs ont donc été amenés naturellement à essayer d'autres approches.

Source: About.com, Inventors, Website



Source originale : http://en.wikipedia.org/wiki/Water_clock

Dans la clepsydre de Ctesibius, au 3^e siècle avant notre ère, le bonhomme-pointeur monte au fur et à mesure que l'eau rentre. Quand l'eau s'écoule, une série d'engrenages fait tourner un cylindre affichant les heures appropriées pour chaque jour.

Ressource 3 : Cadrans solaires

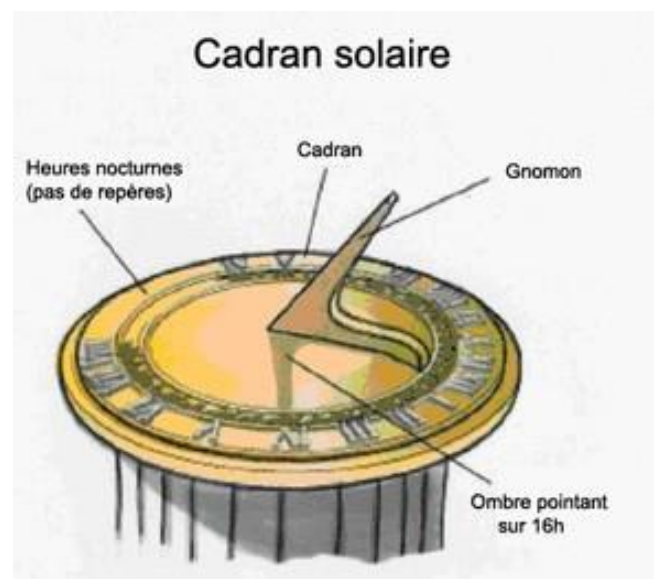
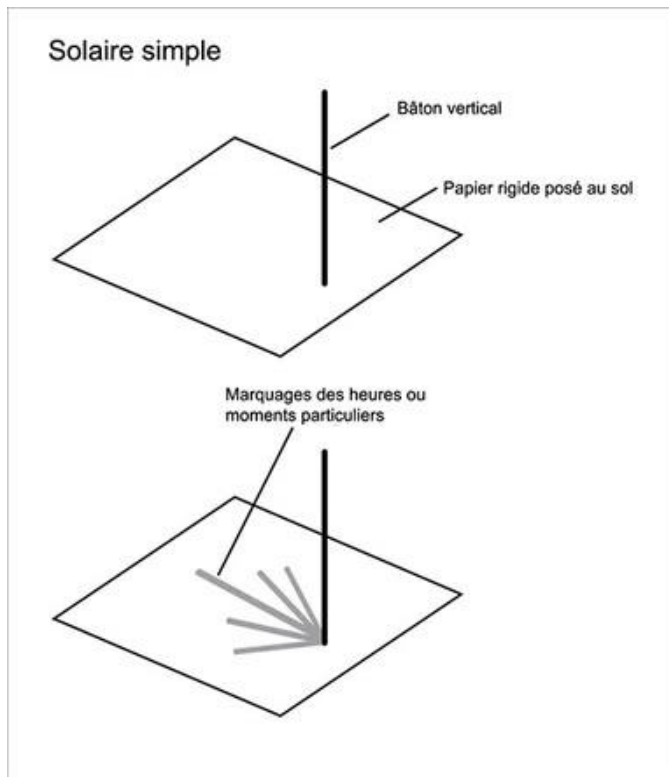


Informations sur le contexte/la connaissance du sujet, pour l'enseignant

Les Egyptiens obéissaient à une division formelle de leur journée en deux moitiés, plus ou moins comme nous. La construction des obélisques (des monuments élancés en forme de pointe, à quatre côtés) remonte très loin, à l'an 3500 avant notre ère. Avec l'ombre des obélisques, on avait une espèce de cadran solaire, permettant aux gens de diviser la journée en deux moitiés – matin et après-midi. Ces monuments permettaient également de repérer les jours les plus longs et les plus courts de l'année, selon que l'ombre à midi était la plus courte ou la plus longue de toute l'année. Plus tard, d'autres marques faites à la base du monument allaient permettre de repérer d'autres divisions du temps.

Une autre horloge à ombre égyptienne – ou cadran solaire – dont on pense qu'elle serait le premier dispositif portatif, est utilisée aux alentours de 1500 avant notre ère. Cet appareil divisait un jour ensoleillé en dix parties, plus 2 heures « intermédiaires » le matin et le soir. Quand la longue tige, portant cinq marques espacées irrégulièrement, était orientée à l'Est et à l'Ouest le matin, une barre transversale en hauteur, du côté Est, projetait une ombre mouvante au-dessus des marques. A midi, on faisait pivoter l'appareil dans la direction opposée, pour mesurer les heures de l'après-midi.

En Europe, pendant presque toute la durée du moyen-âge (en gros, de l'an 500 de notre ère jusqu'à 1500), les évolutions technologiques ont pratiquement cessé. Si le style des cadrans solaires a évolué, ils ne s'écartaient pas des principes de l'Egypte ancienne.



Source: About.com, Inventors, Website

Ressource 4 : Unités de temps



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

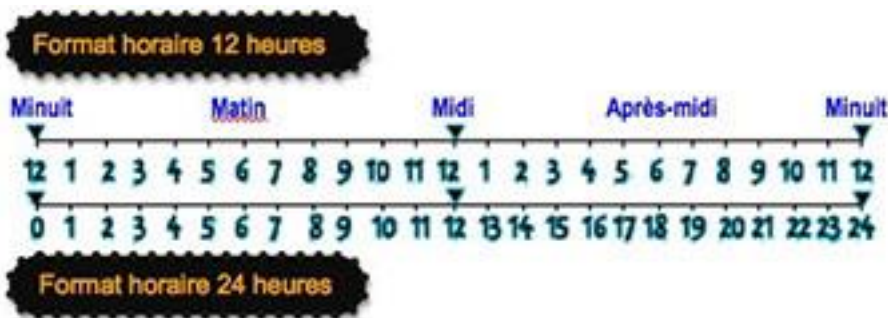
Heure

- 1 minute = 60 secondes
- 1 heure = 60 minutes
- 1 jour = 24 heures
- 1 semaine = 7 jours
- 2 semaines = 14 jours
- 1 an = 12 mois = 52 semaines = 365 jours

Année bissextile = 366 jours

Beaucoup d'horaires et les montres à cadran numérique affichent l'heure au format 24 heures.

Servez-vous de cette ligne graduée pour passer du format 12 heures au format 24 heures.



L'horloge au format 24 heures utilise toujours quatre chiffres.

6 h.15 du matin	→	06 h. 15
6h15 du soir	→	18 h. 13

Un moyen simple de se souvenir combien de jours il y a dans un mois: énumérez les mois en partant du mois de janvier sur la première «bosse» gauche de la main gauche et le mois de février dans le creux entre la 1ère et la 2nde bosse et ainsi de suite.

- Tous les mois qui tombent sur une « bosse » ont 31 jours.
- Le mois de février a 28 jours (sauf les années bissextiles quand il a 29 jours).



Tous les autres mois dans les «creux» (avril, juin, septembre et novembre) ont 30 jours.

Source: BBC Schools, Website

[Retour à la page Mathématiques](#)



Teacher Education in Sub-Saharan Africa

www.tessafrica.net