

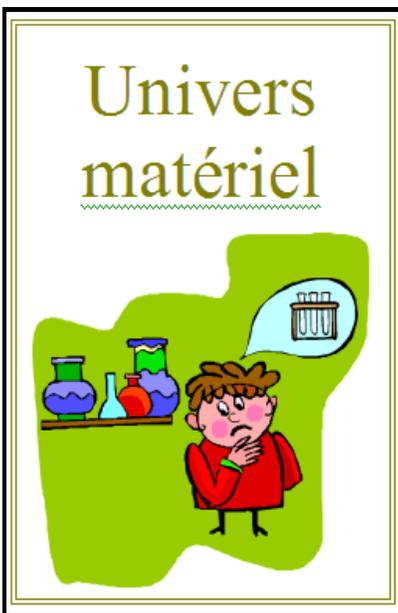
sketcheurscosmiques.blogspot.com

# Guide de l'enseignant

## Le mystère des pyramides

Cycle visé : 2<sup>e</sup> cycle

### Progression des apprentissages



D. Systèmes et interaction	1 <sup>re</sup>	2 <sup>e</sup>	3 <sup>e</sup>	4 <sup>e</sup>	5 <sup>e</sup>	6 <sup>e</sup>
2. Machines simples						
a. Reconnaître des machines simples (levier, plan incliné, vis, poulie, treuil, roue) utilisées dans un objet (ex. : levier dans une balançoire à bascule, plan incliné dans une rampe d'accès)			→	☆		
b. Décrire l'utilité de certaines machines simples (variation de l'effort à fournir)			→	☆		
D. Systèmes et interaction	1 <sup>re</sup>	2 <sup>e</sup>	3 <sup>e</sup>	4 <sup>e</sup>	5 <sup>e</sup>	6 <sup>e</sup>
2. Utilisation de machines simples						
a. Utiliser adéquatement des machines simples (levier, plan incliné, vis, poulie, treuil, roue)			→	→	→	☆
4. Conception et fabrication d'instruments, d'outils, de machines, de structures (ex. : ponts, tours, de dispositifs (ex. : filtration de l'eau), de modèles (ex. : planeur), de circuits électriques simples						
g. Utiliser, lors d'une conception ou d'une fabrication, des machines simples, des mécanismes ou des composants électriques			→	→	→	☆

Description de la situation d'apprentissage	Matériel	Durée
L'enseignante ou l'enseignant présente aux élèves le Power Point sur les machines simples. Plusieurs informations sur le sujet y sont présentées.	Power Point	20 minutes
<b>Mise en situation</b> Par la suite, l'enseignante ou l'enseignant présente la mise en situation : À l'époque, pour construire leurs pyramides, les Égyptiens...	Power Point	10 minutes
Afin de parcourir davantage ce merveilleux monde des machines simples, l'enseignante ou l'enseignant invite les élèves à réaliser leur cahier de l'ingénieur.	Cahier de l'ingénieur	120 minutes

<p><b>Démarche suggérée</b></p> <p>L'enseignante ou l'enseignant réalise la partie de l'observation en grand groupe et invite par la suite, les élèves à formuler leur hypothèse dans leur cahier.</p> <p>Puis, en atelier, les élèves (en équipe) réalisent les quatre ateliers. Au fur et à mesure de leurs découvertes, ils noteront dans leur cahier leurs résultats.</p> <p>Finalement, l'enseignante ou l'enseignant fera un retour sur les expérimentations réalisées. Pour ce faire, il pourra se référer à l'annexe A (concepts scientifiques).</p>	<p>Annexe A</p> <p>Annexe B</p>	
<p><b>Mise en situation (avant le défi)</b></p> <p>Avant de relever le défi, l'enseignante ou l'enseignant propose aux élèves de visionner une séquence du film d'Astérix et Cléopâtre : <a href="http://www.youtube.com/watch?v=AhwSORzfbje&amp;feature=relmfu">http://www.youtube.com/watch?v=AhwSORzfbje&amp;feature=relmfu</a></p> <p>Par la suite, il ou elle pourra soulever la question suivante : <i>Crois-tu que c'est vraiment de cette manière qu'on s'y est pris pour construire les pyramides?</i> Discussion en grand groupe.</p> <p>Par la suite, l'enseignante ou l'enseignant propose un défi aux élèves. Celui de recréer une scène en Égypte. Pour ce faire, les élèves pourront élaborer une maquette. À l'intérieur de celle-ci, nous retrouverons différentes machines simples. Ces dernières permettront de visualiser la façon dont les gens s'y prenaient pour construire les pyramides.</p> <p>À l'aide du cahier du pharaon, en équipe, les élèves conceptualiseront leur projet.</p>	<p>Lien Web</p> <p>Annexe C</p> <p>Cahier du pharaon</p>	<p>10 minutes</p> <p>15 minutes</p> <p>40 minutes</p>
<p><b>Réalisation de la maquette</b></p> <p>Les élèves réalisent la maquette en y insérant des machines simples qui permettront de répondre aux contraintes.</p> <p>Pour conclure, l'enseignante ou l'enseignant présentera d'autres informations en lien avec les pyramides. Entre autres, ces dernières permettront aux jeunes de mieux en connaître sur le sujet.</p>	<p>Divers matériaux recyclés, cailloux, branches, poulies...</p> <p>Liens Internet et divers livres sur le sujet</p>	<p>6 à 7 périodes de 60 minutes</p> <p>Selon l'intérêt</p>
<p><b>Il est important de savoir...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ En lien avec la construction des pyramides, plusieurs théories sont suggérées dans les recueils ainsi que sur les sites Internet.</li> <li>✓ Malgré les années, on ne s'entend pas encore sur la façon que les égyptiens ont réussi à construire de telles merveilles.</li> <li>✓ Il serait important de le signaler aux élèves.</li> </ul>	<p><b>Piste d'enrichissement</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Exposition de classe</li> <li>✓ Faire des liens avec les châteaux forts du Moyen-Âge</li> </ul>	

# Bibliographie

## Sites Internet

### Informations sur les machines simples

<http://www.montpellier.iufm.fr/technoprimaire/leviers/machines.pdf>

### Informations sur les pyramides

<http://nicole.michel.pagesperso-orange.fr/ANIM.HTM>

<http://www.guidegypte.com/pyramides/kheops.php>

<http://www.egypte-racontee-aux-enfants.fr/>

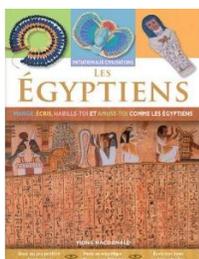
<http://www.dupmonkey.com/hotfile-megaupload-documentaires-sur-l-egypte/84524>

## Livres



Titre : Les machines simples  
Auteure : Dorothy Avery  
Editions : ERPI  
Année : 2009

*Le fonctionnement de certaines machines simples, accompagné d'exemples.*



Titre : Les Égyptiens  
Auteure : Fiona MacDonald  
Editions : Scholastic  
Année : 2009

Les jeunes apprendront comment fabriquer un collier de billes et une feuille de papyrus. Ils écriront en hiéroglyphes et peindront même un pharaon grandeur nature!



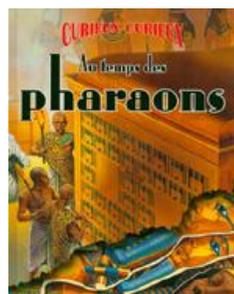
Titre : Ces machines qui nous entourent  
Auteurs : Alain Korkos, Christophe Clérici Martinière  
Éditions : de La Martinière  
Année : 2011

*Vous rêvez de savoir comment fonctionne un grille-pain ou un four à micro-ondes, ce qui se cache derrière le cadran d'une montre, de quelle manière est propulsé le TGV ou pourquoi un réfrigérateur produit du froid ? Rien de plus facile ! Grâce à des textes explicatifs et des légendes détaillées, le fonctionnement des machines et des instruments que l'on croise au quotidien n'aura plus aucun secret pour vous. Un livre indispensable, destiné aux plus jeunes... et à tous les curieux.*



Titre : Simple, mais très utiles, ces machines  
Auteure : Dorothy Avery  
Editions : ERPI  
Année : 2009

*Ce document, résultat d'une recherche menée par l'Université de Mons-Hainaut est destiné aux instituteurs et aux institutrices de 6e primaire qui souhaitent préparer des séances de laboratoire sur les leviers, les poulies, les engrenages, le plan incliné, la roue, ce que l'on appelle «Machines simples». Des illustrations claires et de qualité permettent d'introduire de nombreuses notions.*

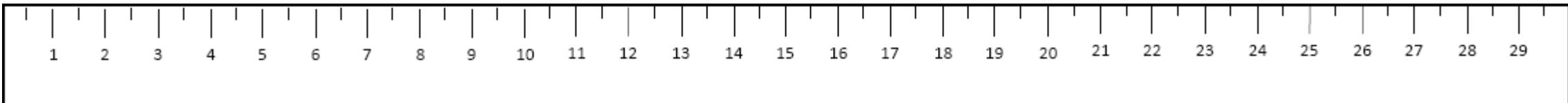
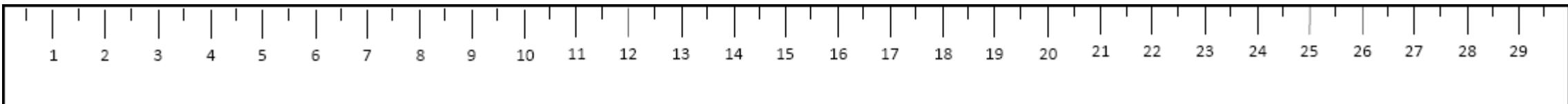
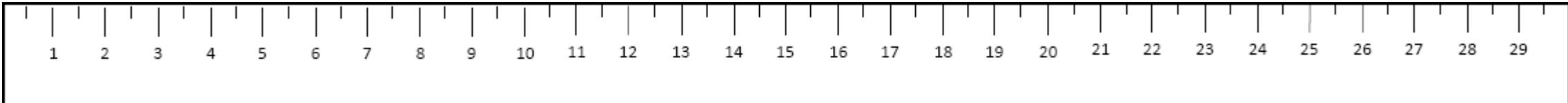
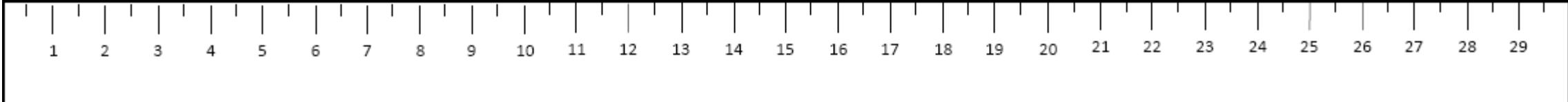


Titre : Au temps des pharaons  
Auteure : Collectif  
Éditions : Héritage Jeunesse  
Année : 2007

En six doubles pages thématiques, **au** centre desquelles sont intercalés de larges volets donnant accès à l'envers du décor, cet album invite à explorer la civilisation de l'ancienne Égypte. L'architecture **des** pyramides, les processions funéraires de la Vallée **des** Rois, les techniques de momification, la structure de la chambre funéraire et du sarcophage, la vie quotidienne du peuple et le temple consacré **au** dieu Amon-Rê sont révélés par le biais d'aquarelles réalistes, délicates et soignées, qui accompagnent le texte, structuré en de courts paragraphes. Un glossaire et un index substantiels concluent le tout. -- Un riche voyage en images.

# Atelier 1 : Trouver l'équilibre

Graduation de 30 cm à coller sur un bâton de peinture



## Concepts scientifiques

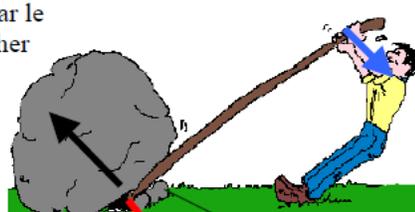
### Les leviers

Le levier est un corps rigide de forme quelconque qui peut pivoter autour d'un point d'appui lorsqu'une ou plusieurs forces lui sont appliquées. Il est utilisé pour déplacer sur des petites distances une charge importante, impossible à soulever à mains nues.

La pince du carrier, par exemple, est introduite en dessous du rocher à déplacer. S'il est possible de lui faire prendre appui sur un objet (autre caillou) qui sert de pivot et d'exercer une force sur l'extrémité supérieure de la barre, alors le rocher se met à rouler.

La force exercée par la personne sur le levier est appelée « **force motrice** » (c'est elle qui permet de déplacer la charge). Elle est représentée en bleu sur le dessin ci-dessus.

Force exercée par le levier sur le rocher



Force motrice exercée sur le levier

La « **force résistante** » exercée sur le levier (qui s'oppose au déplacement), représentée en rouge, dépend du poids du rocher à déplacer.

Force résistante exercée par le rocher sur le levier

Point d'appui (ou pivot)

Fig.6.

Source :

<http://www.montpellier.iufm.fr/technoprinaire/leviers/machines.pdf>

Le « **point d'appui** » (ou pivot) sert d'appui au levier.

### Le plan incliné



Source : sites.fse.ulaval.ca

Le plan incliné constitue sans doute la plus rudimentaire des machines simples : c'est aussi bien la route en pente que la planche qui facilite le chargement des camions.

#### Avantages et inconvénients :

- ✓ La plan incliné augmente la longueur du trajet le long duquel il faut déplacer l'objet mais permet de mieux distribuer l'effort global : l'effort fourni à chaque pas est plus petit.
- ✓ L'effort à exercer dépend de l'angle que fait le plan incliné avec le plan de l'horizontal.
- ✓ L'avantage peut être important mais est au prix d'une augmentation de la distance parcourue.
- ✓ De nouveau, ce que l'on gagne d'un côté (en force) on le perd d'un autre (en distance).



#### Retenons...

- ▶ plus la pente est faible, plus la force à exercer est faible mais plus la distance à parcourir est grande.
- ▶ plus la pente est importante, plus la distance à parcourir est petite mais plus la force à exercer est importante.

## Les poulies

Une poulie est un disque libre de tourner autour d'un axe passant par son centre et supporté par une fourche appelée « chape ». La poulie présente sur sa tranche une rainure appelée « gorge ». Les poulies permettent de soulever plus facilement une masse importante (un sac de blé, un bloc en pierre...)

La poulie peut être « fixe » ou mobile.

### Poulie appelée « fixe »

(toujours à la même distance de son point d'attache)

Source :

<http://www.montpellier.iufm.fr/technoprinaire/leviers/machines.pdf>

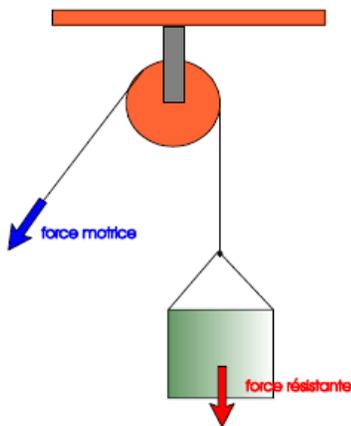


Fig.15.

Sur le dessin à gauche, la masse à soulever est à droite (en vert), elle a un certain poids qui s'exerce vers le bas et que l'on appelle « force résistante » (représentée par la flèche rouge dirigée suivant la verticale et vers le bas). C'est contre cette force qu'il faut lutter pour hisser la masse. La force nécessaire pour soulever la masse s'exerce sur la partie libre de la corde. Nous l'appelons « force motrice » (représentée par la flèche bleue).

#### Avantages et inconvénients :

- ✓ Une telle poulie ne diminue pas la force que doit exercer la personne pour soulever l'objet;
- ✓ Son seul avantage est de modifier la direction de cette force : il nous est plus facile de tirer vers le bas car nous pouvons nous aider de notre propre poids que de soulever vers le haut.

### Poulie mobile

(qui peut monter et descendre le long de la corde)

La charge à soulever est alors attachée à la chape de la poulie.

L'une des extrémités de la corde est fixée à un point fixe et l'autre permet d'exercer la force motrice.

#### Avantages et inconvénients

Pour soulever la charge d'une hauteur, il suffit d'exercer une force motrice deux fois plus petite que dans le cas de la poulie fixe, mais il faut tirer sur la corde sur une distance deux fois grande.

Source :

<http://www.montpellier.iufm.fr/technoprinaire/leviers/machines.pdf>

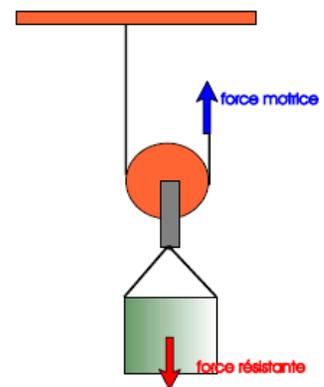


Fig.16.

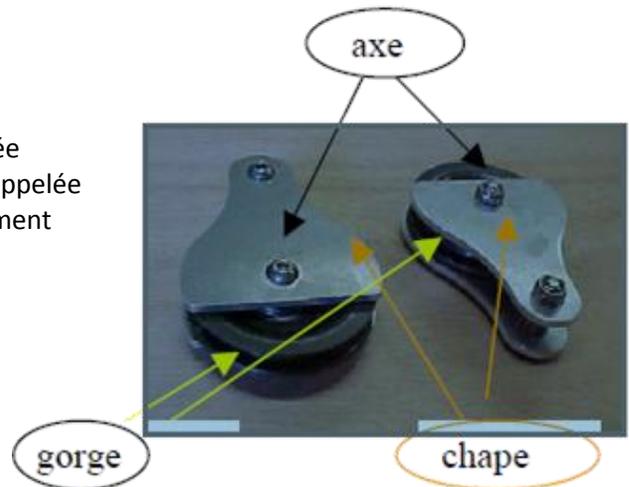


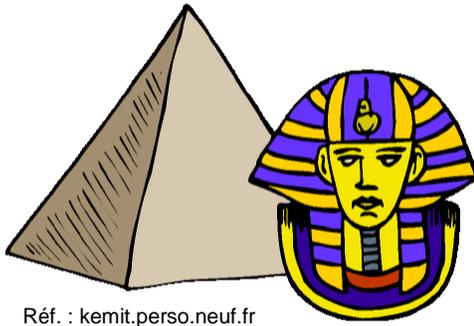
Fig. 14.

## La roue

La roue est un organe ou pièce mécanique de forme circulaire tournant autour d'un axe passant par son centre. Cette invention très ancienne constitue un des fondements de nos technologies des transports. Elle permet de déplacer sur terre des charges importantes, en réduisant les forces de friction. Elle est employée dans la plupart des moyens de transport terrestres.



Source : Pour en savoir plus, consulter le site <http://www.montpellier.iufm.fr/technoprinaire/leviers/machines.pdf>



Réf. : kemit.perso.neuf.fr

## Il y a 6 000 ans... Le mystère des pyramides

Il y a environ 6 000 ans, les Égyptiens ont réalisé un exploit encore difficile à expliquer! Ils ont en effet construit des pyramides aux dimensions phénoménales et ce, sans avoir recours à la technologie moderne : pas d'électricité, pas de moteurs, pas de véhicules motorisés...!

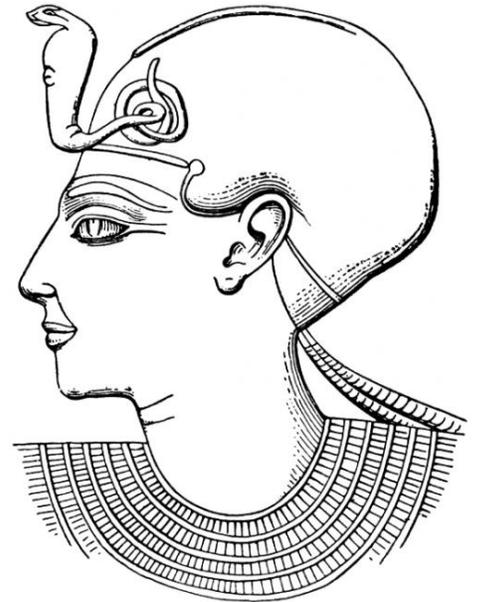
Comment ont-ils fait? Mystère!

### la mission?

Tu es un grand pharaon et tu décides de construire une nouvelle pyramide. Pour qu'elle puisse se faire le plus rapidement possible, tu dois trouver des moyens ingénieux! Le plus grand problème est le déplacement des gigantesques pierres... Comment les soulever...? Comment les déplacer...? C'est à toi de trouver une solution!

Tu dois donc inventer des machines simples qui permettront le transport de ces pierres.

Pour ce faire, prépare une maquette sur laquelle sera représentée le chantier de construction de la pyramide.



### Mais attention!

Ta maquette devra représenter les différentes étapes du transport des pierres et tu devras, pour chacune de ces étapes, inventer une nouvelle machine simple.

Voici les étapes du transport des pierres :



Il faut soulever les pierres pour les sortir de la carrière.



Il faut les déplacer le long d'une grande plaine.



Il faut les soulever d'un étage à l'autre de la pyramide.