

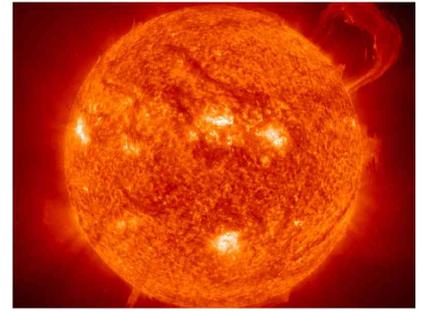


Projet CNRS jeune

« passion-recherche » 2014/2015



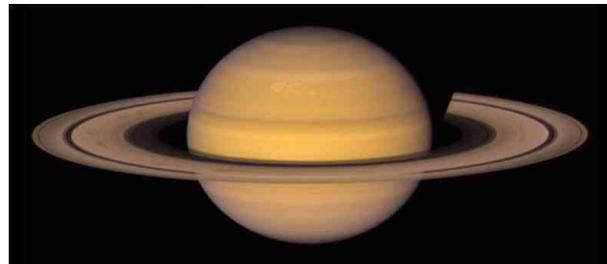
Classe à PAC 2014/2015



Projet astronomie

La tête dans les étoiles

Fiches des ateliers



Année 2014/2015

Sophie Dutriévoz, professeur de mathématiques

Stéphane Couderc, professeur de physique-chimie

Collège Léonard de Vinci, Saint Romain le Puy



CENTRE DE RECHERCHE ASTROPHYSIQUE DE LYON
OBSERVATOIRE DE LYON



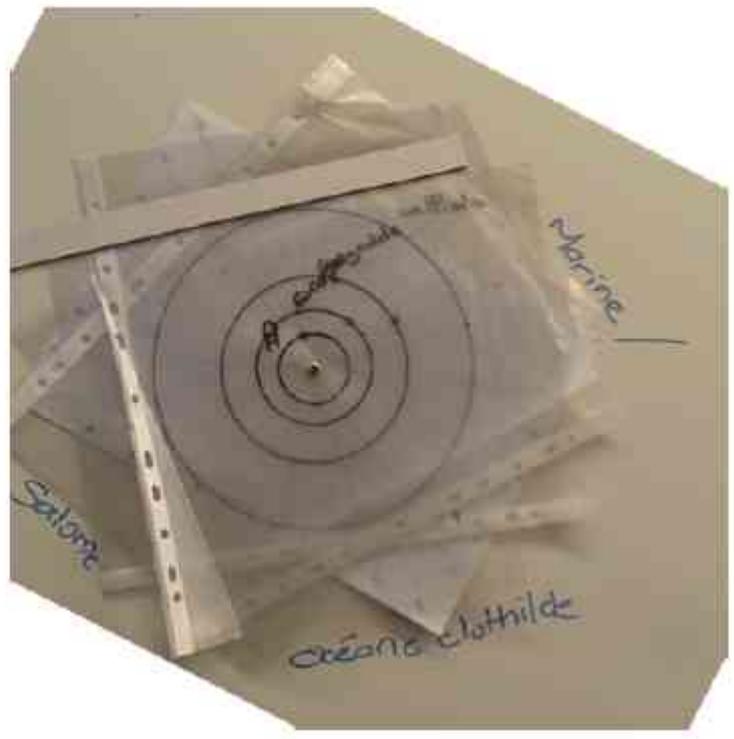
Première intervention d'Isabelle Vauglin

Les ateliers (20'):

Distances dans le système solaire. Faire une maquette à la même échelle pour les distances et les tailles des astres

Réaliser une maquette de Jupiter et des satellites galiléens sur transparent en utilisant des notions de mathématiques.

Utiliser le logiciel Stellarium pour se repérer dans le ciel et visualiser le mouvement des étoiles.





Fiche astronomie

Utiliser Stellarium



Où le trouver pour l'installer ?

Ici : <http://www.stellarium.org/fr/>

Stellarium est un logiciel de planétarium open source et gratuit pour votre ordinateur. Il affiche un ciel réaliste en 3D, comme si vous le regardiez à l'œil nu, aux jumelles ou avec un télescope.

Il est utilisé par certains projecteurs de planétarium. Renseignez vos coordonnées et c'est parti !



Représentations artistiques des constellations affichées.

[Voir les captures d'écran »](#)

Les menus

Une partie de ce document a été réalisé à l'aide des documents fournis lors des formations à l'Observatoire de Lyon. Merci aux formateurs !

Terre, Lyon, 166m	FOV 60°	16 FPS	2010-02-14 20:48:52
planètes - lieu - altitude	champ de vision - fréquence	date et heure	

A gauche :

	Ouvre la fenêtre de positionnement d'un lieu sur Terre [F5]
	Ouvre la fenêtre date - heure [F6]
	Ouvre la fenêtre de configuration du ciel et de la vision [F4]
	Ouvre la fenêtre de recherche [F3]
	Ouvre la fenêtre de configuration [F2]
	Ouvre la fenêtre d'aide [F1] voir feuille des touches

En bas :

Planète et lieu	Champ ang.	Date	heure
Terre, Lyon, 166m	FOV 60° 46 FPS	2010-02-14	20:47:54

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	Lignes des constellations [c]	11	Inverser la monture azimutale/équatoriale [CTRL+m]															
2	Etiquettes des constellations [v]	12	Centrer sur l'objet sélectionné [Espace]															
3	Dessins des constellations [r]	13	Mode nuit															
4	Grille équatoriale [e]	14	Mode plein écran ou écran partiel [F11]															
5	Grille azimutale [z]	15	Ralentir l'écoulement du temps [j]															
6	Sol [g]	16	Mettre le temps en écoulement normal ou arrêter [k]															
7	Points cardinaux [q]	17	Revenir à l'heure actuelle [8]															
8	Atmosphère [a]	18	Accélérer l'écoulement du temps [l]															
9	Nébuleuses [n]	19	Quitter [CTRL+q]															
10	Noms des planètes [p]																	

La souris :

- Molette* Zoom + (loin de soi) et - (vers soi)
- Bouton gauche*
 - bouton appuyé permet de déplacer la partie visible du ciel
 - clic sur un objet : fait apparaître dans le coin en haut à gauche des informations
- Bouton droit*
 - clic : fait disparaître la fenêtre d'information

Petits exercices !

Tu vas observer le ciel de ce soir. A toi si tu peux de vérifier tes observations dans le ciel chez toi !

EXERCICE 1 :

Modifie l'heure pour te placer ce soir à 20h

EXERCICE 2 :

Sers-toi de la souris pour voir une part importante du ciel. Entraîne-toi à changer de point cardinal (sud, nord, ...)

EXERCICE 3 :

Cherche Jupiter. Est-elle visible à 20h. Accélère le temps jusqu'à la voir apparaître. Bloque le temps puis zoom de manière à observer ses satellites.

EXERCICE 4 :

Replace-toi à 20h. Cherche la Grande Ourse. Pour cela, fais apparaître les constellations et leur nom. Fais ensuite disparaître ces indications, déplace-toi dans le ciel et essaie de la retrouver. Quel « dessin » te permet de l'identifier ?

.....

EXERCICE 5 :

Place-toi en direction du Nord. Accélère le défilement du temps : quelle particularité a le déplacement des étoiles dans le ciel. Comment peux-tu donc repérer le nord durant une nuit étoilée ?

.....

EXERCICE 6 :

Déplace-toi dans le ciel. Retrouve la Grande Ourse. Tu peux retrouver l'étoile polaire en reportant 5 fois la longueur du bord extérieur de la casserole, dans son prolongement. A quelle constellation appartient-elle ?

.....

EXERCICE 7 :

Trouve la constellation de Cassiopée. Quelle forme facile à reconnaître a-t-elle ? :

Essaie de la retrouver sans le dessin ni le nom.

EXERCICE 8 :

Si tu prends la direction du deuxième segment de ce W, vers le bas, tu trouves la constellation de Persée. Au pied de Persée se trouve un amas d'étoile : les Pleïades.

EXERCICE 9 :

Le triangle d'été : il est encore visible en automne. Regarde vers l'ouest, tu dois voir un triangle formé par 3 étoiles brillantes. Comment s'appellent-elles ? A quelles constellations appartiennent-elles ?

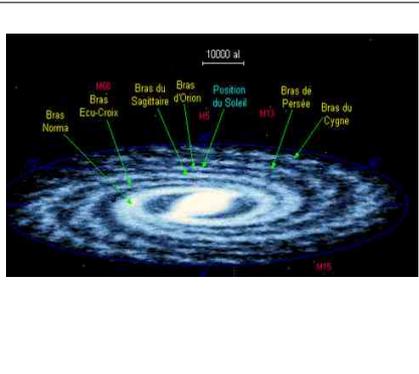
.....

EXERCICE 10 :

Le triangle d'automne : il est formé par les étoiles Hamal (Bélier), Almaak (Andromède), Alpheratz (Pégase). Retrouve-les...

EXERCICE 11 :

Presque tous les objets que tu vois dans stellarium sans zoomer (cela correspond à une vision à l'œil nu) font partie de notre galaxie. Une galaxie est un regroupement d'étoiles (plusieurs centaines de milliards pour la nôtre!!). Notre galaxie s'appelle la et ressemble à l'image ci-contre (tout ce qui est blanchâtre correspond à plein d'étoiles trop proches sur le dessin pour être distinguées : c'est aussi ce que tu peux voir dans le ciel la nuit)



Il existe également des centaines de milliards de galaxies dans l'Univers. Tu peux voir la plus proche de nous à l'œil nu (c'est la seule visible ainsi), si le ciel est très sombre (mais plus facilement avec une simple paire de jumelles). Tu verras une tâche un peu floue. C'est la galaxie d'Andromède.

Pour la repérer :

- en faisant apparaître les dessins des constellations et leur nom, trouve la constellation d'Andromède.
- Prends la 2ème des 3 étoiles alignées. Deux étoiles moins lumineuses sont perpendiculaires à cet alignement. Zoom légèrement à droite de la plus éloignée, tu verras apparaître la galaxie d'Andromède.

Aides :

Exercice 1 : appuie sur F5

Exercice 2 : sers-toi du clic gauche et de la molette de la souris

Exercice 3 : sers-toi de la double-flèche en bas à droite, sur le bandeau. Pour bloquer, appuie 2 fois sur le triangle (en surbrillance puis en pause). F3 pour rechercher.

Exercice 4 : appuie sur F5. Clique sur l'icône en bas à gauche (dessin des constellations), puis sur celui juste à sa droite (noms).

Exercice 5 : idem exercice 3

Exercice 9 : clic gauche sur l'étoile pour connaître son nom.

Exercice 10 : F3 pour rechercher

Exercice 11 : idem exercice 4 (raccourci : c pour les dessins, v pour les noms)

Seconde intervention d'Isabelle Vauglin

Les ateliers (20'):

Les éclipses

Comparer la taille d'une protubérance à celle de la Terre.

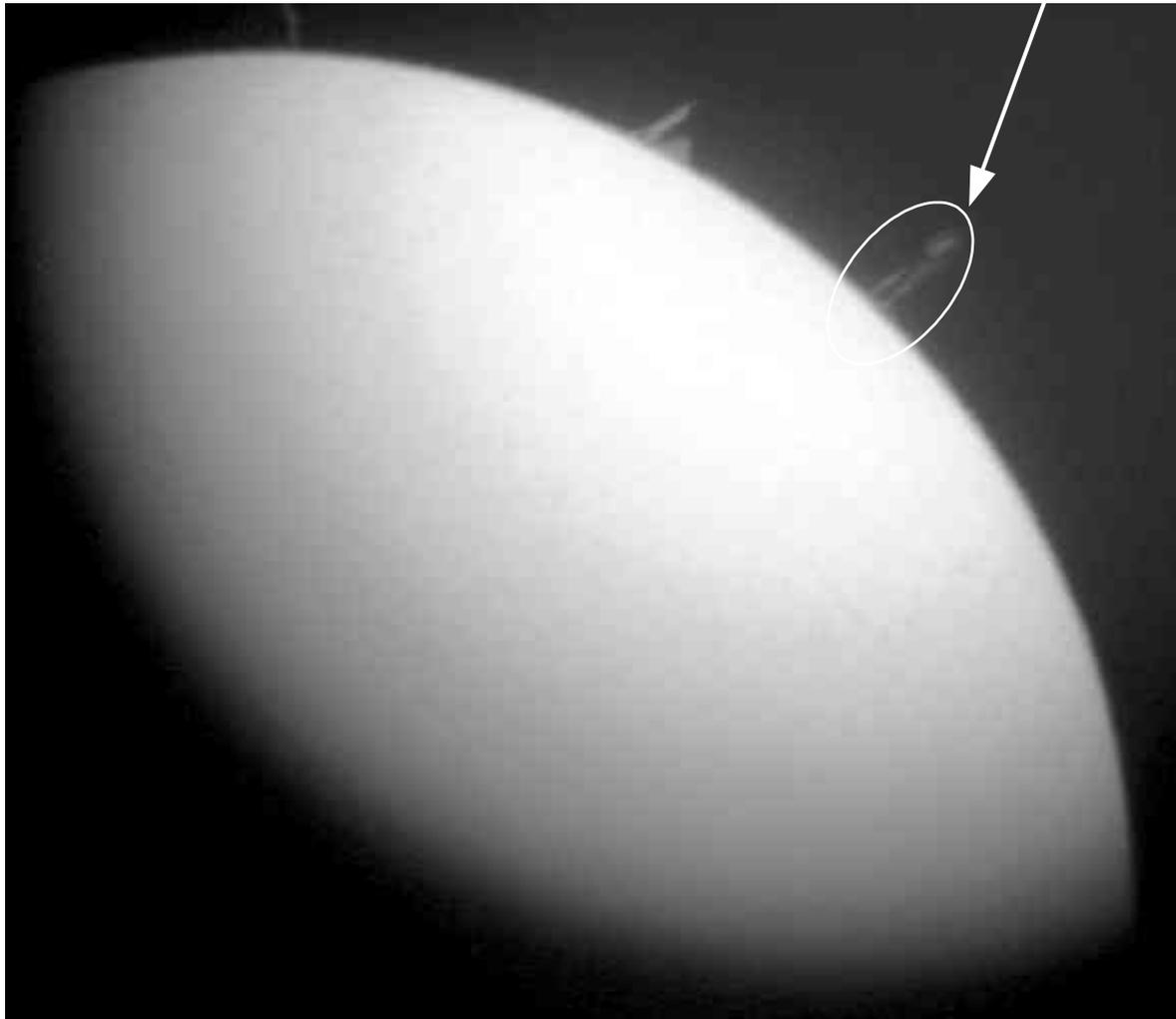
Utiliser le logiciel Stellarium pour se repérer dans le ciel et observer l'éclipse en différents points de la planète.

	Fiche astronomie les protubérances	
--	---------------------------------------	--

Atelier autour du soleil

Voici une image du soleil prise à l'observatoire de Lyon en 2015. Tu peux y voir des protubérances.

La suite de l'activité consiste à mesurer la taille de la protubérance indiquée ci-dessous.



Retrouve le rayon du cercle correspondant au soleil de la photo.

Mesure la hauteur de la protubérance sélectionnée.

Sachant que le rayon du soleil est d'environ 700 000 km, quelle est la taille réelle de la hauteur de la protubérance ?

Sachant que le rayon de la terre est d'environ 6300 km combien de terres pourrions- nous empiler pour atteindre la hauteur de la protubérance ?



Fiche astronomie

Utiliser Stellarium



Où le trouver pour l'installer ?

Ici : <http://www.stellarium.org/fr/>

Stellarium est un logiciel de planétarium open source et gratuit pour votre ordinateur. Il affiche un ciel réaliste en 3D, comme si vous le regardiez à l'œil nu, aux jumelles ou avec un télescope.

Il est utilisé par certains projecteurs de planétarium. Renseignez vos coordonnées et c'est parti !



Les menus

Une partie de ce document a été réalisé à l'aide des documents fournis lors des formations à l'Observatoire de Lyon. Merci aux formateurs !

Terre, Lyon, 166m	FOV 60°	16 FPS	2010-02-14 20:48:52
planètes - lieu - altitude	champ de vision - fréquence	date et heure	

A gauche :



- Ouvre la fenêtre de positionnement d'un lieu sur Terre [F5]
- Ouvre la fenêtre date - heure [F6]
- Ouvre la fenêtre de configuration du ciel et de la vision [F4]
- Ouvre la fenêtre de recherche [F3]
- Ouvre la fenêtre de configuration [F2]
- Ouvre la fenêtre d'aide [F1] voir feuille des touches

En bas :



- | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
|----|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | Lignes des constellations [c] | | | | | | | 11 | Inverser la monture azimutale/équatoriale [CTRL+m] | | | | | | | | | |
| 2 | Etiquettes des constellations [v] | | | | | | | 12 | Centrer sur l'objet sélectionné [Espace] | | | | | | | | | |
| 3 | Dessins des constellations [r] | | | | | | | 13 | Mode nuit | | | | | | | | | |
| 4 | Grille équatoriale [e] | | | | | | | 14 | Mode plein écran ou écran partiel [F11] | | | | | | | | | |
| 5 | Grille azimutale [z] | | | | | | | 15 | Ralentir l'écoulement du temps [j] | | | | | | | | | |
| 6 | Sol [g] | | | | | | | 16 | Mettre le temps en écoulement normal ou arrêter [k] | | | | | | | | | |
| 7 | Points cardinaux [q] | | | | | | | 17 | Revenir à l'heure actuelle [8] | | | | | | | | | |
| 8 | Atmosphère [a] | | | | | | | 18 | Accélérer l'écoulement du temps [I] | | | | | | | | | |
| 9 | Nébuleuses [n] | | | | | | | 19 | Quitter [CTRL+q] | | | | | | | | | |
| 10 | Noms des planètes [p] | | | | | | | | | | | | | | | | | |

La souris :

- Molette* Zoom + (loin de soi) et - (vers soi)
- Bouton gauche*
 - bouton appuyé permet de déplacer la partie visible du ciel
 - clic sur un objet : fait apparaître dans le coin en haut à gauche des informations
- Bouton droit*
 - clic : fait disparaître la fenêtre d'information

Petits exercices !

Tu vas observer le ciel de ce soir. A toi si tu peux de vérifier tes observations dans le ciel chez toi !

EXERCICE 1 :

Modifie l'heure pour te placer ce soir à 20h

EXERCICE 2 :

Sers-toi de la souris pour voir une part importante du ciel. Entraîne-toi à changer de point cardinal (sud, nord, ...)

EXERCICE 3 :

Place-toi en direction du Nord. Accélère le défilement du temps : quelle particularité a le déplacement des étoiles dans le ciel. Comment peux-tu donc repérer le nord durant une nuit étoilée ?

.....

EXERCICE 4 :

Place toi le 20/03 à Saint Etienne, à 9h30 (touche F6 pour le lieu, F5 pour la date). Fais défiler le temps pour trouver le premier « contact » entre la terre et la Lune. Fais de même pour trouver le maximum de l'éclipse puis le dernier contact.

Premier contact : Maximum : Dernier contact :

La Lune est-elle visible ? Comment s'appelle cette phase ?

EXERCICE 4 :

Place toi le 20/03 à Edimbourg (Ecosse, Royaume Uni), à 9h30 (touche F6 pour le lieu, F5 pour la date). Fais défiler le temps pour trouver le premier « contact » entre la terre et la Lune. Fais de même pour trouver le maximum de l'éclipse puis le dernier contact.

Premier contact : Maximum : Dernier contact :

La Lune est-elle visible ? Comment s'appelle cette phase ?

EXERCICE 5 :

Place toi le 20/03 en Norvège, à 9h30 (touche F6 pour le lieu, F5 pour la date). Fais défiler le temps pour trouver le premier « contact » entre la terre et la Lune. Fais de même pour trouver le maximum de l'éclipse puis le dernier contact.

Premier contact : Maximum : Dernier contact :

L'éclipse est-elle totale ?

Maison du patrimoine et de la mesure

Les ateliers (20'):

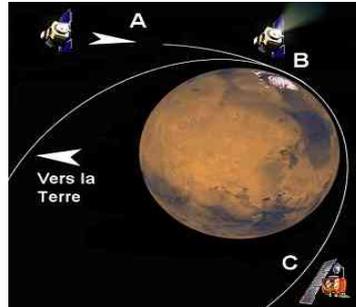
La canne du maître d'oeuvre

Mesures de masses

Comparaisons de volumes + Mesures
anglaises

Pourquoi aller à la Maison du Patrimoine et de la Mesure : un exemple de l'importance d'avoir des unités communes (présentation faire en classe avant la sortie)

Le 23 septembre 1999 à 10:41, heure française, débute la mise en orbite de la sonde Mars Climate Orbiter.



(Crédit photo : © Philippe Labrot).

La mise en orbite commence avec l'arrivée de la sonde sur la planète Mars. Au point A, Mars Climate Orbiter suit encore sa trajectoire initiale, qui doit l'amener à survoler le pôle nord de Mars à une altitude d'environ 140 km. Lors du survol, le moteur de la sonde est mis à feu (B) dans le but de la ralentir suffisamment pour permettre sa capture par le champ de gravité de Mars. Cinq minutes après l'allumage du moteur, Mars Climate Orbiter doit passer derrière Mars, ce qui va interrompre les communications radios. Ce n'est qu'à la fin de l'occultation, 20 minutes plus tard, que les contrôleurs doivent de nouveau recevoir un signal de la sonde). Ils seront alors certains que tout s'est déroulé comme prévu et que la sonde suit maintenant une orbite autour de Mars (C). A l'heure précise où la sonde doit émerger de l'autre côté de la planète, tout le monde retient son souffle. Le signal tant attendu n'arrive pas. Il n'arrivera jamais....

Que s'est-il passé ?????

La faute est stupide (mais elles le sont en général toutes), mais le pire, c'est qu'elle ne semble pas récente : cela fait quatre ans qu'elle se niche sournoisement dans les calculs

En effet, il n'existe pas une manière plus bête de perdre une sonde spatiale que celle qui a frappé Mars Climate Orbiter !

Il semble que la perte de Mars Climate Orbiter doit simplement être mise sur le compte d'un problème d'unité !

En effet, la firme qui a conçu et fabriqué la sonde martienne, avaient apparemment gardé la mauvaise habitude de travailler avec les unités du système anglo-saxons. De leur côté, les ingénieurs du Jet Propulsion Laboratory (Pasadena en Californie) travaillaient depuis des années dans le système métrique, reconnu au niveau international comme étant le système de référence. Il semble que, personne ne se soit rendu compte qu'il fallait convertir les données, chacun étant persuadé que l'un utilisait les mêmes unités que l'autre !

D'où l'intérêt d'avoir une unité universelle !

Il a fallu des années pour se mettre d'accord sur les unités choisies et améliorer nos systèmes de mesure !

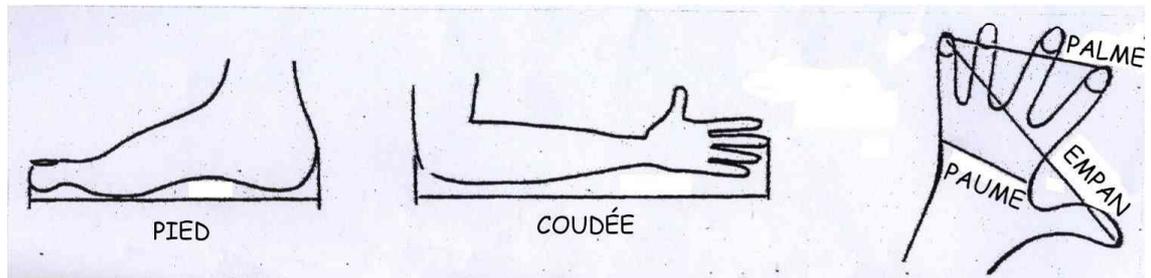
La canne du maître d'oeuvre

Objectif :

Découvrir un instrument de mesure du Moyen Âge



Au Moyen Âge, les architectes, ou plus exactement les maîtres d'oeuvre des cathédrales et des châteaux forts, portent une canne, symbole de leur fonction. Cette canne graduée est divisée en 5 mesures : la paume, la palme, l'empan, le pied et la coudée.



1) Utilise les mesures en bois et vérifie les opérations suivantes :

$$1 \text{ paume} + 1 \text{ palme} = 1 \text{ empan}$$

$$1 \text{ empan} + 1 \text{ palme} = 1 \text{ pied}$$

$$1 \text{ pied} + 1 \text{ empan} = 1 \text{ coudée}$$

$$1 \text{ coudée} + 1 \text{ pied} + 1 \text{ empan} + 1 \text{ palme} + 1 \text{ paume} = 1 \text{ canne}$$

2) Mesure la longueur de la salle avec l'unité la mieux adaptée et note le résultat avec précision :

.....

3) Pour aller plus loin...

Mesure en centimètres sur la canne du maître d'oeuvre :

$$1 \text{ paume} =$$

$$1 \text{ palme} =$$

$$1 \text{ empan} =$$

$$1 \text{ pied} =$$

$$1 \text{ coudée} =$$

A l'aide d'une calculatrice donne un arrondi au dixième des quotients suivants

$$1 \text{ palme} / 1 \text{ paume} \approx \dots$$

$$1 \text{ pied} / 1 \text{ empan} \approx \dots$$

$$1 \text{ empan} / 1 \text{ palme} \approx \dots$$

$$1 \text{ coudée} / 1 \text{ pied} \approx \dots$$

Que remarques-tu ?

.....

Voici des monuments historiques célèbres construits par nos ancêtres, il y a très longtemps avec les moyens de l'époque....

Le Parthénon



Il a été construit au cinquième siècle avant Jésus - Christ à Athènes. On peut l'inscrire dans un rectangle de longueur égale à environ 30 mètres et de largeur égale à environ 18 mètres. A l'aide d'une calculatrice donne un arrondi au dixième du quotient de la longueur par sa largeur.

Que remarques-tu ?

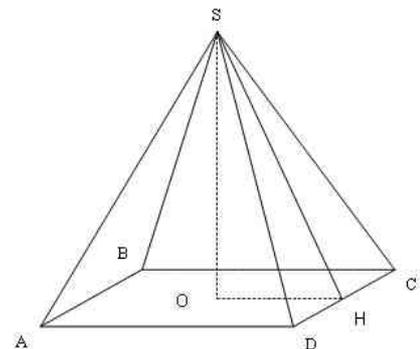
.....

La pyramide de Khéops

Sa demi-base (OH sur le croquis) mesure 115,47 m et son apothème (SH sur le croquis) mesure 186,83 m. A l'aide d'une calculatrice donne un arrondi au dixième du quotient de l'apothème par la hauteur.

Que remarques-tu ?

.....



4) Si tu étais un architecte du Moyen Âge, quelles seraient les mesures de tes instruments (en cm) ?

a) Mesure ta paume et ta palme avec le centimètre de couturière, aide-toi du schéma ci-dessus:

Longueur de ta paume :cm Mesure ta palme :cm

b) Avec ces deux mesures, tu peux compléter ta série en t'aidant des opérations de la question 1 :

- paume + palme =cm Ceci est la longueur de ton empan
- empan + palme =cm Ceci est la longueur de ton pied
- pied + empan =cm Ceci est la longueur de ta coudée

c) Combien mesure ta canne:+.....+.....+.....
+.....=.....cm

Lorsque tu calcules les quotients, obtiens - tu les mêmes valeurs que la canne de l'architecte prêtée ?

.....

LA PESÉE

Tous niveaux

Objectif :
 Découvrir et manipuler différentes balances

Matériel fourni :

- une balance romaine, une balance électronique, une balance Roberval, une balance de ménage, et une balance Béranger ;
- des objets à peser ;
- des séries de poids.

La balance existe depuis l'Antiquité. Qu'elle soit ancienne ou très récente, une « bonne » balance doit être juste, sensible et fidèle.

1) Classe les 5 balances de la plus ancienne à la plus récente, en les numérotant de 1 à 5. Utilise le tableau ci-dessous :

Romaine	Électronique	Roberval	De ménage	Automatique

2) À l'aide des balances mises à ta disposition, tu vas peser des objets et noter les résultats. N'oublie pas l'unité appropriée :

	Romaine	Électronique	Roberval	De ménage	Automatique
Sucre					
Plaque de métal					
Lait					

3) Quelle est la balance qui a la plus forte portée ?

4) Quelle est la balance la plus précise ?

LES MESURES DE VOLUME

Tous niveaux

Matériel fourni :

- 8 volumes numérotés de 1 à 8

1) Ouvre la bassine et sors les objets. Vérifie si les boîtes sont bien numérotées de 1 à 8.

2) Au coup d'oeil, tu classes les boîtes dans l'ordre croissant (du plus petit volume au plus grand volume). Note ton résultat :

.....

3) Il faut maintenant vérifier ton classement. Comment vas-tu faire ?

.....

4) Note ton nouveau classement :

.....

5) Quelles remarques peux-tu faire ?

.....
.....
.....

6) Tu remets en place le matériel mis à ta disposition

SUITE page d'après

MESURER SON CORPS AVEC L'ANCIEN

SYSTÈME DE MESURE ANGLAIS

Objectif : Découvrir l'ancien système de mesure anglais

Matériel :

- Ruban de 5 pieds
- Une toise graduée en pouces
- Un pédimètre anglais

Voici une copie en réduction d'un mètre à ruban gradué en pouces et en centimètres:



Pour information :

- *foot* : mot anglais qui signifie *pied* (au pluriel : *feet*, symbole ') - *inch* : mot anglais qui signifie *pouce* (au pluriel *inches*, symbole '').

Quelles correspondances peut-on établir entre les *pouces* et les centimètres, entre les *pieds* et les centimètres, entre les *pieds* et les mètres ?

Combien y a t-il de pouces dans un pied ? _____ Le pouce vaut une fraction du pied, laquelle ? 1 '' = ----- '



Combien faut-il de *pouces* pour faire 1 *yard* (yd)? _____

Combien faut-il de *pieds* pour faire 1 *yard* ? _____

En utilisant les unités anglaises indique les mesures suivantes :

Ancien système de mesure anglais :

Le *pouce* vaut une fraction du *yard*, laquelle ? 1 " = ----- yd

Quelle fraction du *pied* un *yard* vaut-il ? 1 ' = ----- yd



	<u>Hauteur sur toise</u>
	<u>Longueur du bras</u>
	<u>Tour de tête</u>
	<u>Longueur du pied</u>

Indique par un calcul la longueur de ton pied en centimètres.