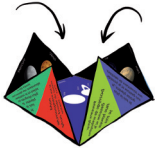


— Découpe avec des ciseaux

Replie les 4 coins colorés sur la face blanche.



Retourne ensuite ta feuille. Rabats les 4 coins sur le schéma du système solaire.



Replie les questions sur les questions.



Glisse tes doigts dans les coins pour donner le volume à ton pliage.



**La lumière, messagère des étoiles**

La décomposition de la lumière par un prisme, expérience réalisée pour la première fois par le scientifique anglais Isaac Newton.



Les couleurs apparaissent toujours dans le même ordre.

Graphisme : aurel-illus.com - 2010

De quelles couleurs est composée la lumière blanche ?  
Des 6 couleurs de l'arc-en-ciel : rouge, orange, jaune, vert, bleu, violet.

Comment la lumière se déplace-t-elle ?  
En ligne droite, sauf si elle change de milieu. Dans ce cas elle est réfléchie, absorbée, diffusée ou réfractée.

À quelle vitesse se déplace-t-elle ?  
En une seconde et dans le vide, la lumière parcourt 300 000 km !

Qui a réalisé la célèbre expérience du prisme ?  
Isaac Newton a étudié la décomposition de la lumière au XVIII<sup>e</sup> siècle.

Qu'est-ce qu'une année-lumière ?  
C'est la distance que parcourt la lumière en une année, environ 10 000 milliards de km !

Non, la vitesse de la lumière dans le vide est indépassable.

Peut-on aller plus vite que la lumière ?

Non, elle renvoie une partie de celle qu'elle reçoit du soleil.

Quelle est la nature de la lumière ? Comment s'appellent les particules de lumière ?  
La lumière se comporte à la fois une onde et une particule, appelée photon.

La Lune émet-elle de la lumière ?

— Découpe avec des ciseaux

Replie les 4 coins colorés sur la face blanche.



Retourne ensuite ta feuille. Rabats les 4 coins sur le schéma du système solaire.



Replie les questions sur les questions.



Glisse tes doigts dans les coins pour donner le volume à ton pliage.



**Les outils pour capter la lumière**

**Quel est l'organe qui te permet de voir ?**  
L'œil est l'organe de la vision.

**Notre œil peut-il capter toutes les lumières possibles ?**  
Non ! Notre œil ne perçoit qu'une petite partie de toutes les lumières existantes.

**Quel est l'intérêt d'un télescope ?**  
Le télescope rassemble de grandes quantités de lumières, il agit comme un entonnoir à lumière.

**Qui a inventé le télescope ?**  
L'écosais James Gregory semble avoir été le premier à proposer un système à miroirs.

**Comment se nomme le plus célèbre télescope spatial ?**  
Le télescope spatial Hubble, du nom d'un célèbre astronome américain, a été lancé en 1990.

**Pourquoi a-t-on envoyé des télescopes dans l'espace ?**  
Pour s'affranchir complètement des gênes que cause l'atmosphère.

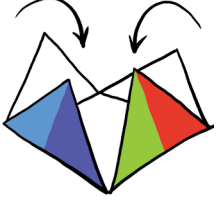
**Pourquoi les télescopes terrestres ne reçoivent-ils pas toutes les lumières ?**  
Parce que l'atmosphère filtre certaines lumières venues de l'espace.

**Pourquoi les télescopes sont-ils souvent placés au sommet d'une montagne ?**  
Dans le but d'avoir une couche d'atmosphère plus fine qu'au niveau de la mer.

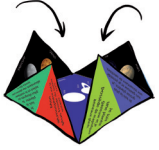
**Graphisme : aureli-illus.com - 2010**

— Découpe avec des ciseaux

Replie les 4 coins colorés sur la face blanche.



Retourne ensuite ta feuille. Rabats les 4 coins sur le schéma du système solaire.



Replie les questions sur les questions.



Glisse tes doigts dans les coins pour donner le volume à ton pliage.



### Le Soleil, notre étoile

photosphère  
zone de convection  
zone radiative  
production d'énergie  
rayon: 696 000 km  
15 000 000 °C  
10 000 000 °C  
500 000 °C  
6 000 °C  
protubérance  
éruption solaire

À quelle distance la Terre se trouve-t-elle du Soleil ?  
Le Soleil est à environ 150 000 000 km de la Terre...

Quelle est la température du Soleil ?  
À sa surface, la température est de 6000 ° (un four chauffé à 200 ° environ)

Quel est le rayon du Soleil ?  
696 000 km, soit environ 109 fois plus grand que le rayon de la Terre !

Comment a-t-on mesuré la température du Soleil ?  
En étudiant le rayonnement du Soleil, les scientifiques ont pu en déterminer sa température.

Exactement 500 secondes, soit 8 minutes et 20 secondes environ.  
Combien de temps met la lumière du Soleil pour nous parvenir ?

Le Soleil est un étoile, comme celles que tu vois la nuit, à des distances gigantesques.  
À quelle catégorie d'objets célestes le Soleil appartient-il ?

Le Soleil tourne-t-il sur lui-même ?  
Oui, il tourne sur lui-même en environ un mois, mais pas comme une boule solide.

Quel est l'âge du Soleil ?  
4,6 milliards d'années ; Il lui reste à peu près 5 milliards d'années à briller !

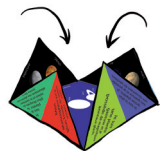
Graphisme: aurel-illus.com - 2010

Découpe avec des ciseaux

Replie les 4 coins colorés sur la face blanche.



Retourne ensuite ta feuille. Rabats les 4 coins sur le schéma du système solaire.



Replie les questions sur les questions.



Glisse tes doigts dans les coins pour donner le volume à ton pliage.



**La Terre, notre planète**

rayon : 6380 km

1000°C

3000°C

6000°C

Graphisme : aurel-illus.com - 2010

**Quel est l'âge de la Terre ?**  
La Terre est âgée d'environ 5 milliards d'années.

**Comment se nomme le satellite de la Terre ?**  
Le satellite naturel de la Terre s'appelle... la Lune !

**En combien de temps la Terre tourne-t-elle autour du Soleil ?**  
En 365 jours, 1/4 soit une année !

**En combien de temps la Terre tourne-t-elle sur elle-même ?**  
La Terre tourne sur elle-même en 23h56m.

**Où se situe la Terre dans le système solaire ?**  
La Terre est la troisième planète en partant du soleil, entre Vénus et Mars.

**Quelle est la couche qui protège la Terre des mauvais rayons du Soleil ?**  
C'est l'atmosphère qui nous protège de la lumière ultraviolette du Soleil et permet ainsi la vie !

**Quelle catégorie d'objets célestes la Terre appartient-elle ?**  
La Terre appartient à la catégorie des planètes.

**La Terre a la forme d'une sphère légèrement aplatie aux pôles.**  
Quelle est la forme de la Terre ?

— Découpe avec des ciseaux

Replie les 4 coins colorés sur la face blanche.



Retourne ensuite ta feuille. Rabats les 4 coins sur le schéma du système solaire.



Replie les questions sur les questions.



Glisse tes doigts dans les coins pour donner le volume à ton pliage.



**La Voie lactée, notre galaxie**

Graphisme : aurelillus.com - 2010

Notre galaxie a une forme de spirale.

un bras de la galaxie

le Système solaire

Qu'est-ce qu'une galaxie ?

Un ensemble d'étoiles et de gaz liés ensemble par la force de gravité.

Combien y a-t-il d'étoiles dans une galaxie, en moyenne ?

Il y a environ 100 milliards d'étoiles dans une galaxie typique.

Comment se nomme notre galaxie ?

La Voie Lactée, car selon les Grecs, ce serait le lait de Héra, dans le ciel.

Qu'y a-t-il au centre de notre galaxie ?

Au centre de notre Galaxie il y a un trou noir dont la masse est 4 millions de fois supérieure à celle du Soleil.

De quoi est composée une galaxie ?

La galaxie est composée de gaz, de poussières et d'étoiles.

Les galaxies ont-elles toujours existé ?

Les galaxies se sont formées quand l'univers était âgé d'environ 700 millions d'années. Il a maintenant 13,7 milliards d'années.

Les nuages de Magellan sont deux galaxies naines satellites de la Voie lactée.

Que sont les nuages de Magellan ?

À combien de galaxies dans l'univers ?

On estime qu'il y a 100 milliards de galaxies dans l'univers.



Découpe avec des ciseaux

Replie les 4 coins colorés sur la face blanche.



Retourne ensuite ta feuille. Rabats les 4 coins sur le schéma du système solaire.



Replie les questions sur les questions.



Glisse tes doigts dans les coins pour donner le volume à ton pliage.



# Le système solaire

Attention ! Seules les tailles relatives sont indiquées. Les distances entre les planètes ne sont pas respectées!

Graphisme : aurel-illus.com - 2010

**Soleil**

**Mercurure**  
Je suis la planète la plus proche du Soleil. Ma surface ressemble à celle de la Lune.

**Vénus**  
On m'appelle l'étoile du berger mais je suis une planète presque de la même taille que la Terre.

**Terre**  
Je suis la seule planète qui accueille la vie ; je tourne autour du Soleil en 365 jours 1/4.

**Mars**  
Je suis rouge et possède deux petits satellites : Phobos et Deimos.

**Jupiter**  
Je suis la plus grosse planète, je suis gazeuse et possède une soixantaine de satellites.

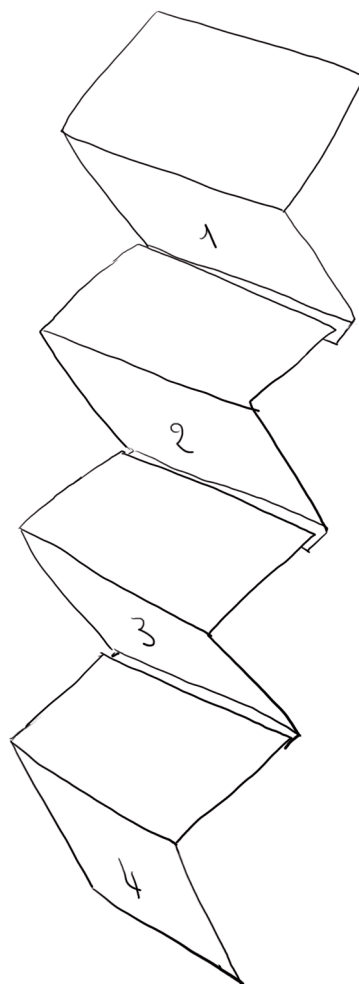
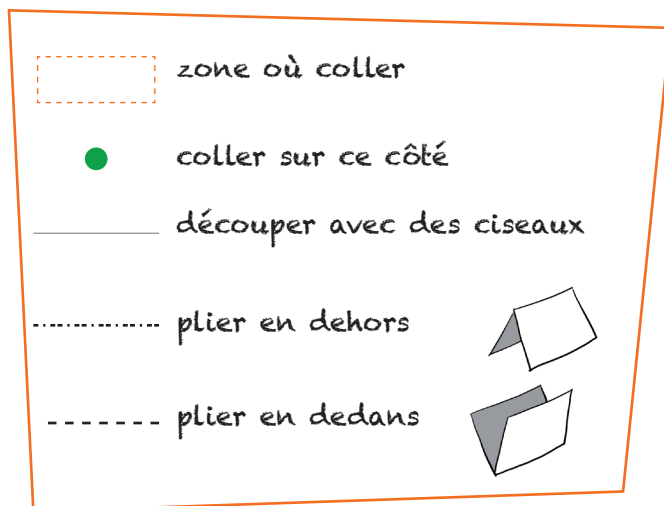
**Saturne**  
Je suis une planète gazeuse et je possède de magnifiques anneaux glacés.

**Uranus**  
Mon atmosphère est la plus froide du système solaire : -224°C.

**Neptune**  
Je suis la planète la plus éloignée du soleil et le méthane abondant me donne une teinte bleue.

Mercurure Vénus Terre Mars Jupiter Saturne Uranus Neptune

# LA TOISE DES ECHELLES

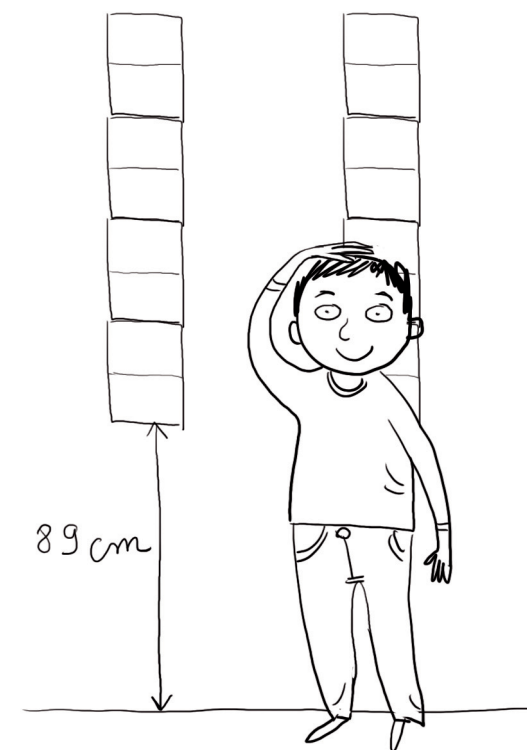


**1-** Construis la toise et assemble-la en respectant l'ordre ci-contre!

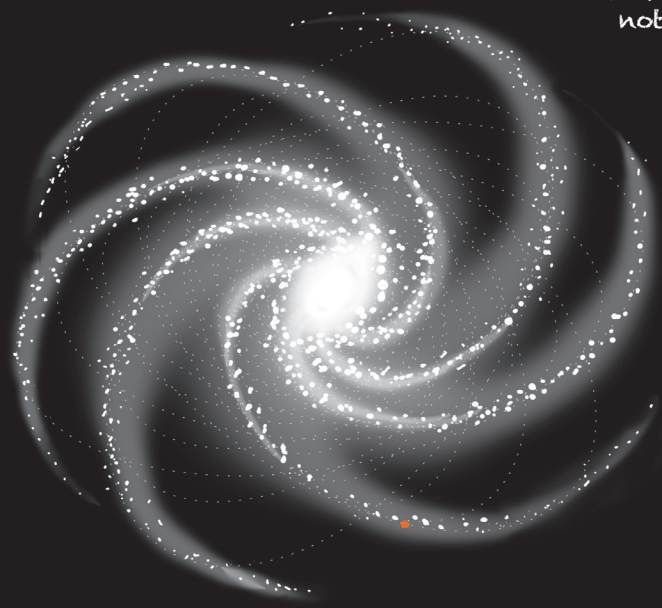
Personnalise-la en collant les photos de toi, ta maison, et de ta ville.

**2-** Ensuite, fixe-la au mur, à hauteur de 89 cm.

Maintenant tu pourras te mesurer en découvrant les images de l'univers!



La Voie lactée,  
notre galaxie



1m60

1m55

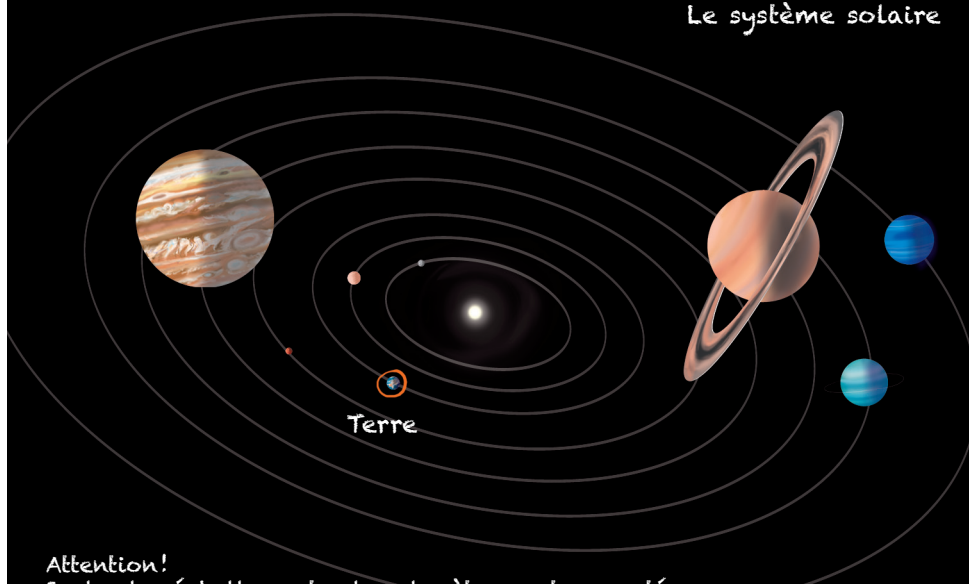
La Terre,  
notre planète



1m40

1m35

Le système solaire



1m50

1m45

Terre

Attention!  
Seules les échelles entre les planètes sont respectées.  
Les distances et la taille du Soleil ne sont pas à l'échelle.

1

L'Europe



1m30

1m25

2





1m05

**COLLE ICI  
LA PHOTO  
DE TA MAISON**

1m

1m15

**COLLE ICI LA PHOTO  
SATÉLLITE  
DE TA VILLE**

Où trouver cette photo?  
Connecte toi avec un adulte au site internet  
[www.geoportail.fr](http://www.geoportail.fr)  
Rubrique «voir» et tape le nom de ta ville

1m10

95cm

**COLLE ICI  
TA PHOTO**

90cm

# LE SYSTÈME SOLAIRE INTERNE

PLAN DE MONTAGE - <45 MIN ENVIRON>



zone à évider  
(au cutter, avec l'aide d'un adulte)



zone où coller



coller de l'autre côté

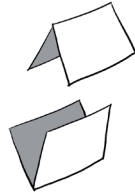


coller sur ce côté

découper avec des ciseaux

..... plier en dehors

----- plier en dedans



## MATÉRIEL

- carton d'une boîte de céréales
- papier épais
- fil de nylon
- pointe de compas
- ciseaux
- cutter
- papier de verre
- colle
- scotch

1- Coller la feuille n°1 sur un carton souple (boîte de céréales par exemple)

2- Coller la feuille n°2 sur un carton plus fin (ou du papier épais)

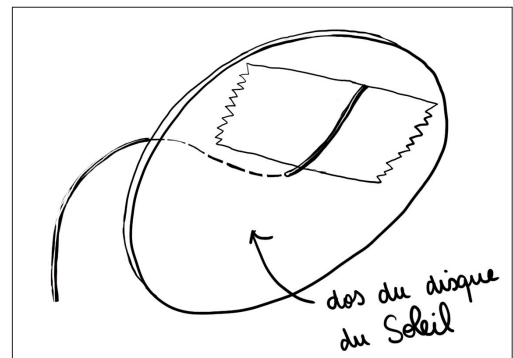
3- Découpe les zones à évider, avec l'aide d'un adulte, utilise un cutter puis utilise du papier de verre roulé en cylindre pour améliorer les bordures.

4- Coller les languettes sur le support dans la zone indiquée.

5- Enfiler les trois supports des orbites des planètes dans la languette pliée, comme indiqué sur le dessin ci-dessous.

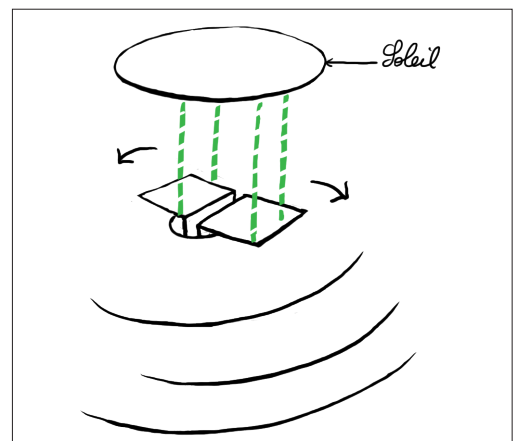
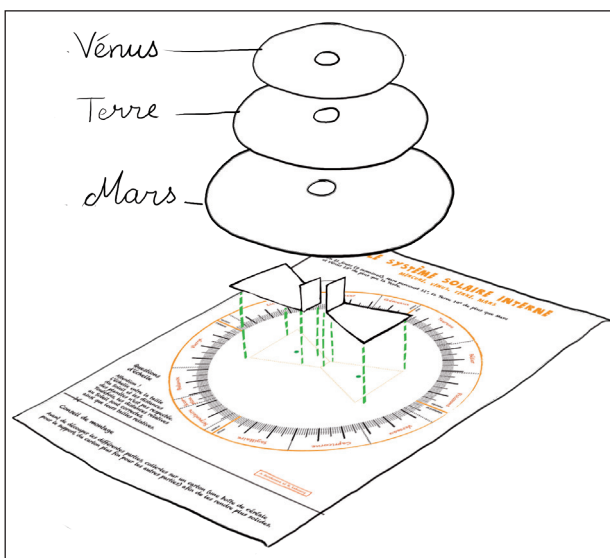
6- Avec une pointe de compas, percer un petit trou au niveau du Soleil.

7- Enfiler un fil de nylon dans ce petit trou et le fixer au dos du support avec un bout de scotch.



8- Replier les languettes sur les côtés.

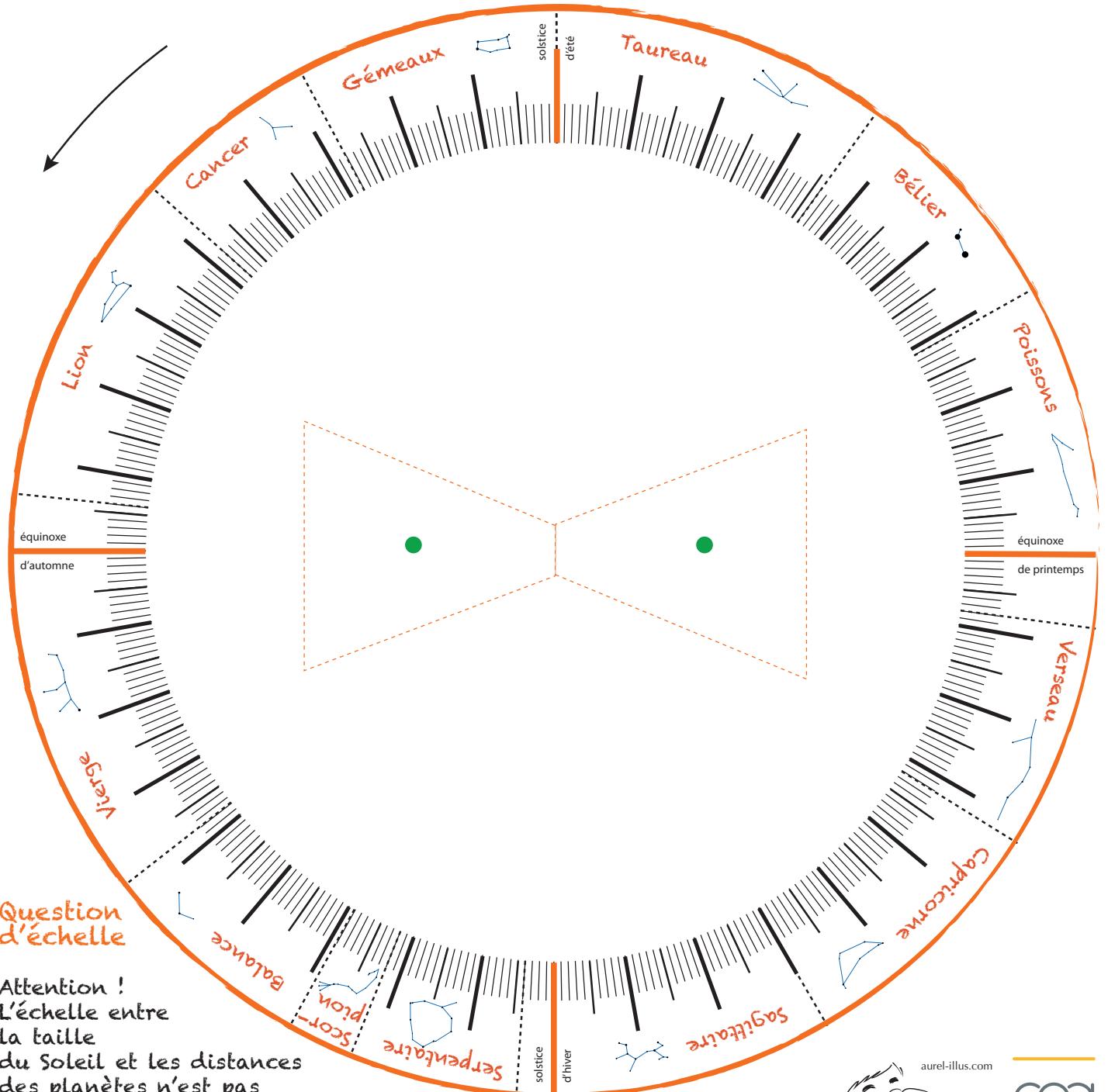
9- Pour finir, coller le Soleil, sans mettre trop de colle pour ne pas coller le disque de Vénus au disque du Soleil!



# LE SYSTÈME SOLAIRE INTERNE

## MERCURE, VÉNUS, TERRE, MARS

En 21 jours (3 semaines), Mars parcourt 11°, la Terre 21° et Vénus 34°.



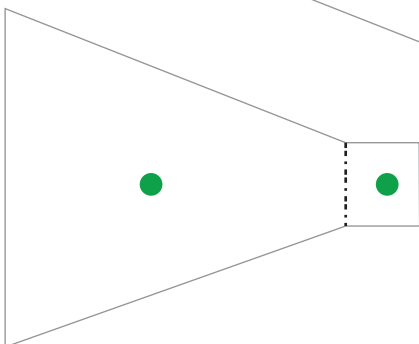
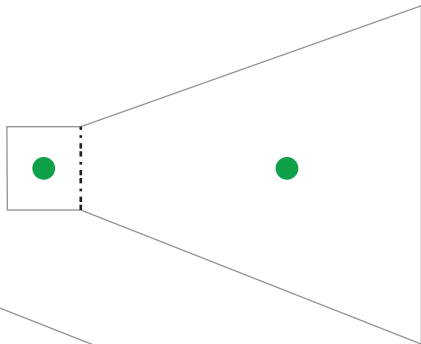
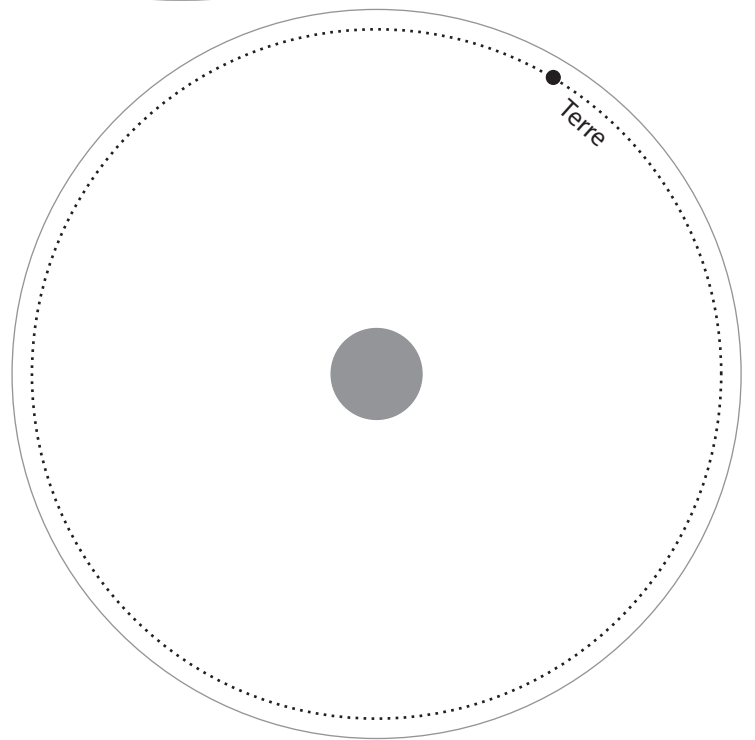
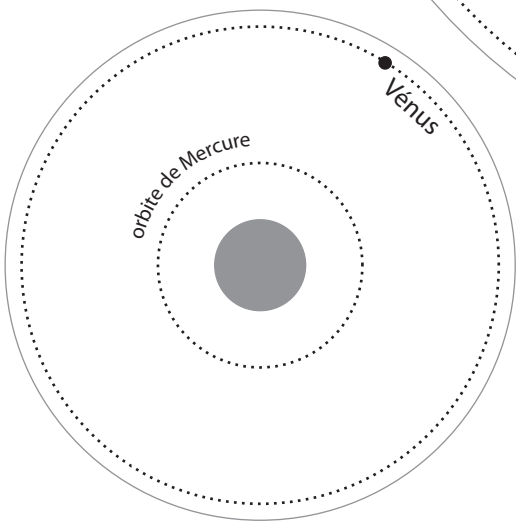
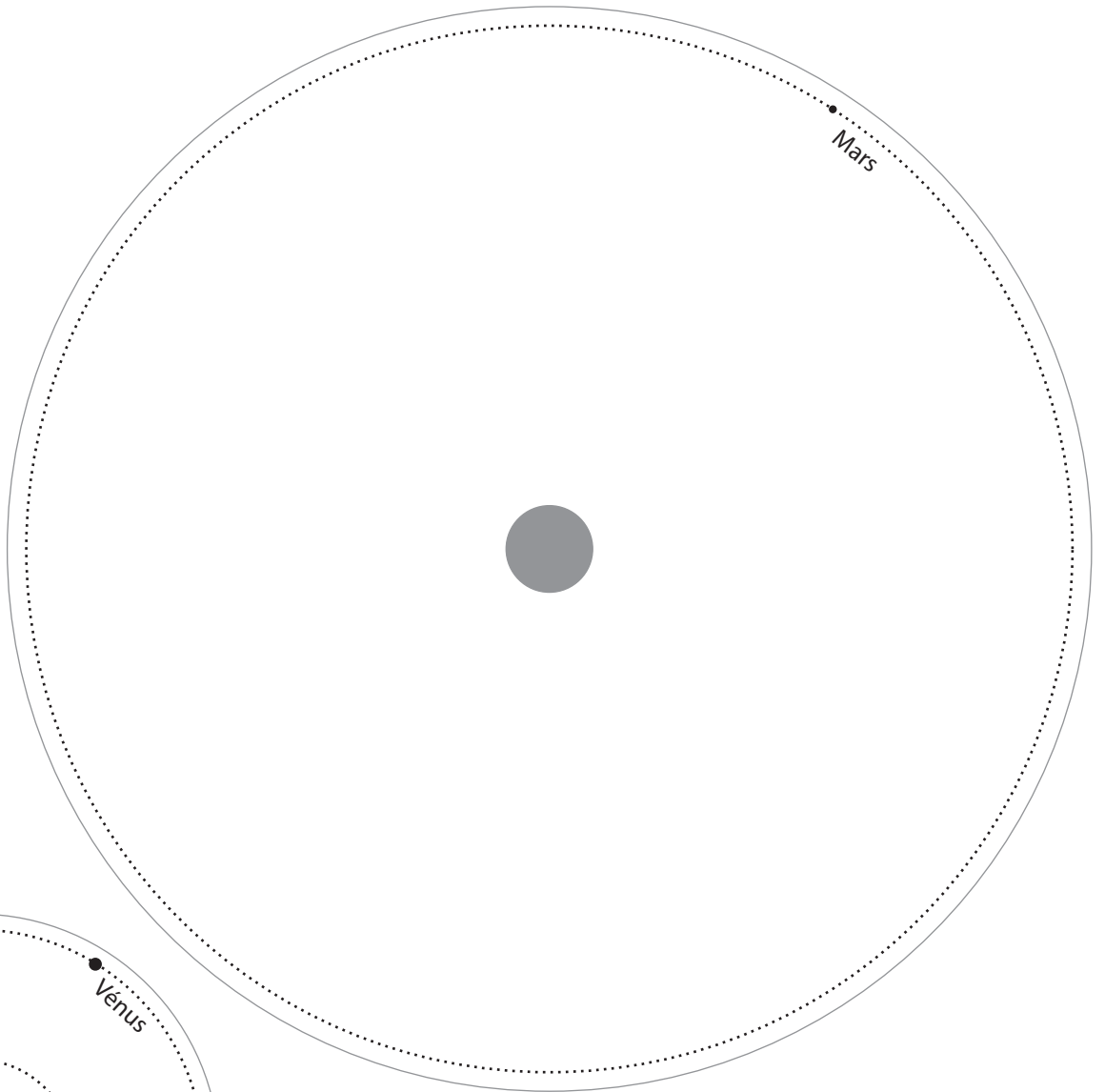
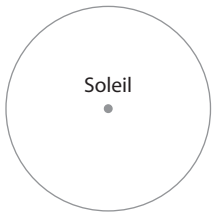
### Question d'échelle

Attention !  
L'échelle entre la taille du Soleil et les distances des planètes n'est pas respectée. Toutefois, les distances relatives au Soleil sont correctes, ainsi que leurs tailles relatives.



### Rappel!

Avant de découper les différentes parties, colle-les sur un carton (une boîte de céréale pour le support, du carton plus fin pour les autres parties) afin de les rendre plus solides.



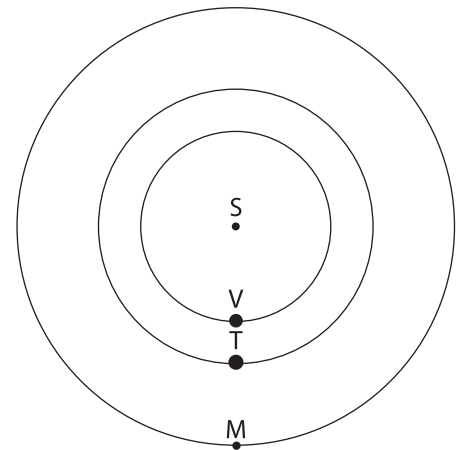
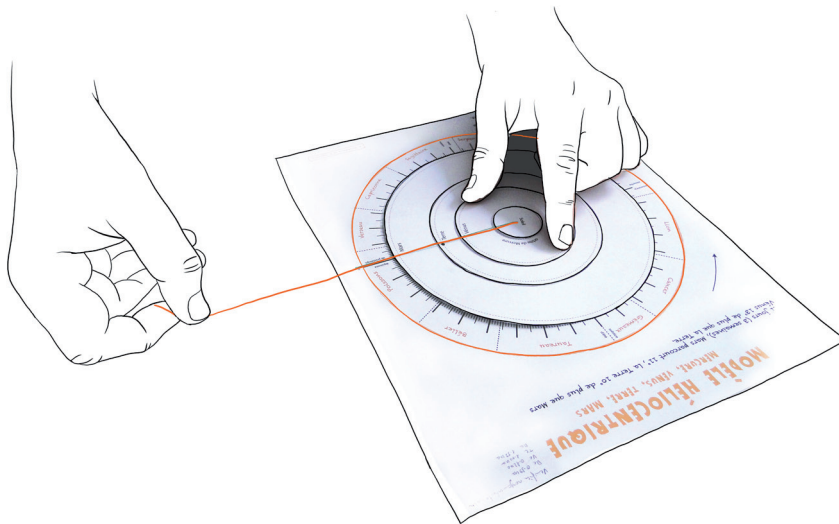
feuille n°2

### Rappel!

Avant de découper les différentes parties, colle-les sur un carton (une boîte de céréale pour le support, du carton plus fin pour les autres parties) afin de les rendre plus solides.



# COMMENT UTILISER TON VOLVÈLLE?



Position de départ

## Mouvement apparents des planètes

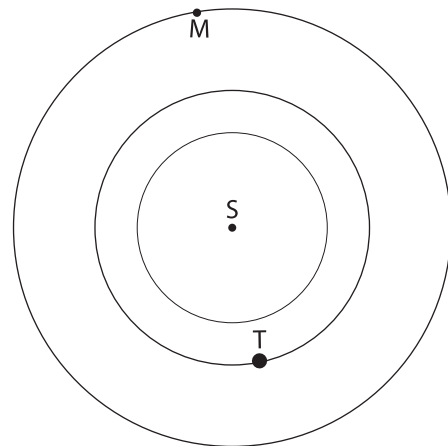
Les planètes tournent autour du Soleil dans le même sens mais à des vitesses différentes. Plus la planète est proche du Soleil, plus elle va vite. Ainsi, en 3 semaines Vénus parcourt un angle de  $34^\circ$ , la Terre  $21^\circ$  et Mars  $11^\circ$ .

Pour un observateur extérieur au système solaire, qui le verrait de dessus par exemple, il va se produire des configurations remarquables comme des alignements entre le Soleil, la Terre et la planète.

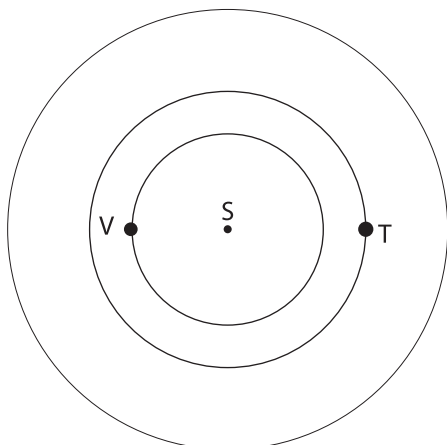
Ces alignements diffèrent selon que la planète est plus proche que la Terre (planète intérieure, comme Vénus) ou plus lointaine que la Terre (planète extérieure, comme Mars).

Cas des planètes intérieures: quand l'alignement se produit:

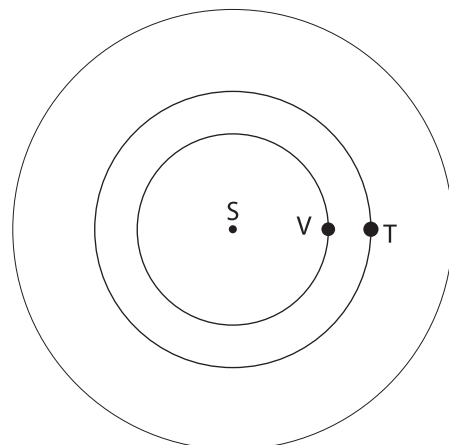
- Vénus peut être située de l'autre côté du Soleil: on appelle ça une **conjonction supérieure**.
- entre le Soleil et la Terre: on appelle ça une **conjonction inférieure**.



Au bout de 3 semaines



Conjonction supérieure

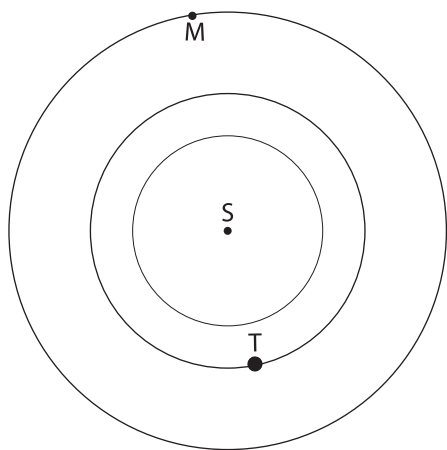


Conjonction inférieure

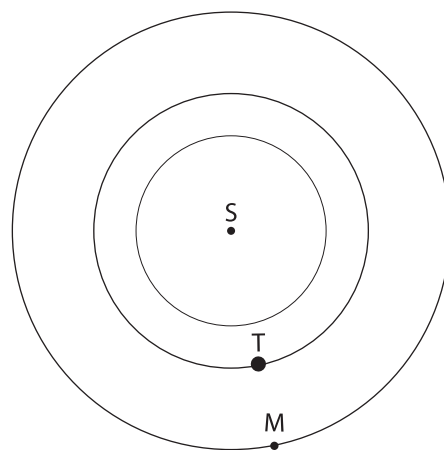
Dans les deux cas elle est inobservable depuis la Terre.

Cas des planètes extérieures:

- La planète est en **conjonction** quand elle est située de l'autre côté du Soleil
- en **opposition** quand sa direction est opposée à celle du Soleil.



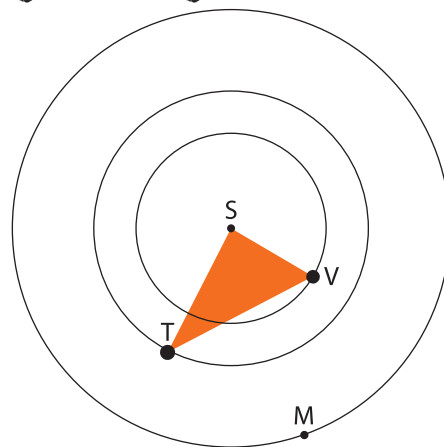
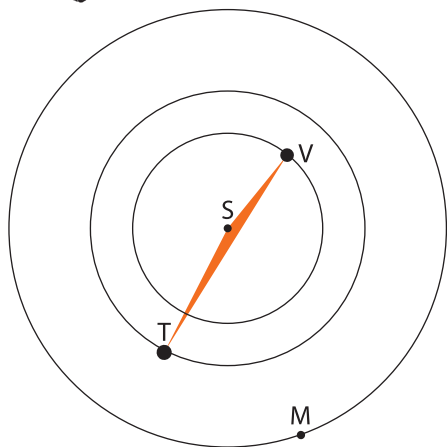
Conjonction de Mars



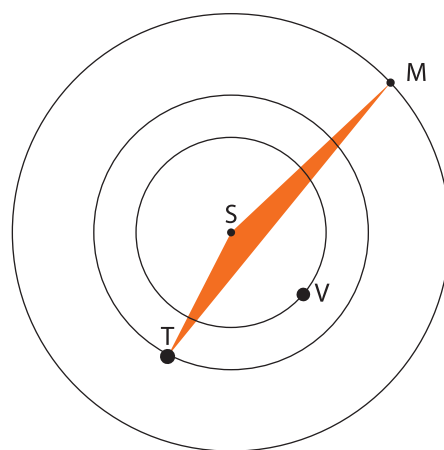
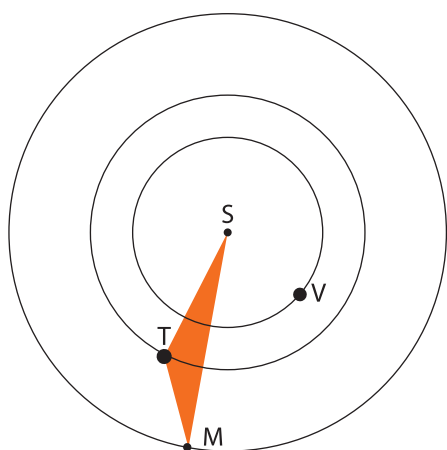
Opposition de Mars

La **distance angulaire** qui sépare le Soleil et la planète vus depuis la Terre, que l'on nomme **élongation**, varie au fil du temps. Les planètes intérieures ne s'écartent que peu du Soleil :

on ne peut donc les voir que le soir ou le matin, jamais en milieu de nuit. Lorsqu'elle est à l'Ouest du Soleil la planète est visible le matin et, inversement, lorsqu'elle est à l'Est du Soleil la planète est visible le soir. La visibilité d'une planète dépend de son élongation : elle est d'autant meilleure que l'élongation est grande.



Élongation maximale pour Vénus



Pour une planète intérieure, Vénus par exemple, elle est maximale quand le triangle Soleil-planète-Terre est rectangle. Pour une planète extérieure, comme Mars, l'élongation varie de  $0^\circ$  (conjonction) à  $180^\circ$  (opposition) et elle peut être visible au milieu de la nuit. Au voisinage de l'opposition, une planète extérieure est au plus proche de la Terre et, pour un observateur terrestre, semble rétrograder.

Tout se passe comme si roulant dans un train à vitesse constante on double une voiture sur une route parallèle à la voie ferrée à une vitesse inférieure: on a l'impression que, pendant un certain temps, la voiture recule par rapport au paysage.