

## Pour être en phase avec la Lune...

par D. TOUSSAINT  
Collège, 10160 Aix en Othe

---

Les phases de la Lune : un phénomène banal qui pose pourtant bien des problèmes aux élèves. En effet, certains éprouvent des difficultés à passer du point de vue de l'observateur terrestre à celui de l'extra-terrestre qui voit simultanément le Soleil, la Terre et la Lune.

Pour lever ces difficultés, des boules éclairées observées sous différents angles sont indispensables. Cela permet d'expliquer :

- les changements d'aspects de la Lune au cours d'une lunaison.
- les éclipses.
- et même le déplacement apparent des astres en 24 heures (si on représente la Terre par un ballon en mousse, on peut y fixer un bonhomme de quelques centimètres de haut. Il ne reste plus qu'à imaginer ce que voit le bonhomme quand la Terre tourne).

Le transparent animé pour rétroprojecteur, distribué par le CLEA pour la modique somme de 50 F., permet de faire la synthèse des explications précédentes.

Cette première approche est suffisante pour un cours de quatrième, mais dans le cadre d'un club d'astronomie, il est intéressant de constater qu'un **modèle physique simple** permet de prévoir avec une précision satisfaisante, l'aspect de la Lune et sa position à la date choisie par l'observateur.

Comme depuis des années, j'anime un club astro avec les enfants du Collège et un autre destiné aux adultes (l'association M82), j'ai réalisé ce modèle physique grâce aux connaissances que m'a apportées le CLEA.

Ce modèle a deux présentations différentes :

- soit une maquette à découper.
- soit un logiciel «Lune» qui tourne sur nanoréseau de M05.

Pour obtenir la maquette, il suffit de photocopier (en les agrandissant), sur du transparent pour rétroprojecteur, les plans suivants et de suivre la notice.

Quant au logiciel «Lune», il fait partie d'une disquette DNR M05 contenant six logiciels astro, distribuée au prix de 180 F. TTC, par l'association M82 (20, rue Renaudot - 10160 AIX-EN-OTHE).

Les pages suivantes donnent des exemples d'utilisation de cette maquette et du logiciel «Lune». Les écrans sont plus lisibles dans la réalité, car la photocopie ne restitue pas la couleur et l'instruction BASIC «Picture Print» utilisée pour les copies d'écrans transforme les cercles en ellipses.

## **1. POINTS COMMUNS À LA MAQUETTE TRANSPARENTE ET AU LOGICIEL «LUNE»**

Ces modèles schématiques qui supposent confondus les plans de l'écliptique, de l'orbite lunaire et de l'équateur terrestre indiquent à la date choisie par l'opérateur, les positions relatives du Soleil, de la Terre, de la Lune et des constellations du Zodiaque. A partir de ces renseignements, il est possible de savoir ce que voit un observateur terrestre.

La difficulté essentielle tient aux dimensions : les distances entre les astres sont trop différentes pour être représentées par une échelle unique. J'ai tourné la difficulté en ne représentant pas la position exacte de la Lune et en indiquant seulement sa direction (par deux index parallèles TL et SL).

L'angle STL permet de déterminer la phase de la Lune et les heures de visibilité.

Le segment SL indique devant quelle constellation du Zodiaque se situe la Lune. Il corrige l'erreur de parallaxe due au fait que les étoiles ne sont pas au bord de l'écran mais infiniment loin de la Terre.

Choix des dates : l'opérateur doit choisir lui-même :

- la date du jour étudié. Cela situe la Terre dans le plan de l'écliptique, et cela fixe les heures de passage des constellations dans le plan méridien de l'observateur.
- la date de la dernière nouvelle lune (il suffit de posséder un calendrier). Cela fixe l'angle STL et situe la position de la Lune sur son orbite.

## **2. PLAN DE MONTAGE DE LA MAQUETTE (agrandie de préférence)**

- Le disque portant à l'extérieur les constellations du Zodiaque sert de support. Il peut être collé sur du carton rigide ou photocopié sur de l'acétate

pour rétroprojecteur.

– Le disque intermédiaire de centre S reçoit les 2 petits disques portant les index TL et SL. Ce disque doit être transparent pour laisser paraître la graduation AHPE.

– La Terre et le Soleil étant les centres de rotation des disques, il faut les percer pour permettre l'assemblage par des boutons-pression (ou à défaut par de petites attaches parisiennes).

### 3. UTILISATION DE LA MAQUETTE

a - Faire tourner le disque intermédiaire pour situer la Terre sur son orbite : les points A, H, P, E sont les positions occupées par la Terre au début de l'Automne, de l'Hiver, du Printemps, de l'Été. Les graduations intermédiaires correspondent au 21 de chaque mois.

b - Quand la position de la Terre est déterminée, faire tourner l'index TL et afficher l'âge de la Lune (durée écoulée depuis la dernière nouvelle lune, comptée en jours). L'angle STL donne la phase de la Lune.

c - Pour connaître la constellation contenant la lune, placer l'index SL parallèlement à TL, et lire dans le prolongement de SL.

### 4. EXEMPLE D'APPLICATIONS DE LA MAQUETTE ET DU LOGICIEL «LUNE»

a - Recherche de la forme et de la position de la Lune à une date quelconque.

Les copies d'écrans indiquent que le 17 mai 88, la Lune présentait un fin croissant visible le soir à la limite du Taureau et des Gémeaux.

b - Suivi de la Lune pendant toute une lunaison.

Les copies d'écrans suivantes ne donnent que le début des phases, mais le logiciel tourne avec des dates quelconques (il refuse seulement les dates de nouvelles lunes qui donnent un âge de la lune négatif ou supérieur à 30 jours).

c - Prévision de la hauteur de culmination d'une constellation zodiacale : La maquette permet de placer la constellation choisie diamétralement opposée à la Terre (le Soleil est alors devant cette constellation) et de lire la date correspondante.

Chaque constellation située derrière le Soleil a le même mouvement diurne que lui. Cela permet de savoir que le Taureau qui contient le Soleil en

été culmine très haut, tandis que le Sagittaire qui contient le Soleil en hiver culmine beaucoup plus bas.

Les autres constellations du Zodiaque culminent à des hauteurs intermédiaires.

Le logiciel «Lune» fournit le même type de renseignements à la rubrique n° 3 : «Mouvement de la Terre».

d - Préviation de la hauteur de culmination de la Lune :

Après avoir étudié les hauteurs de culmination des constellations du Zodiaque, il suffit de connaître la position de la Lune pour savoir si elle suit le mouvement diurne d'un Soleil d'hiver ou celui d'un Soleil d'été.

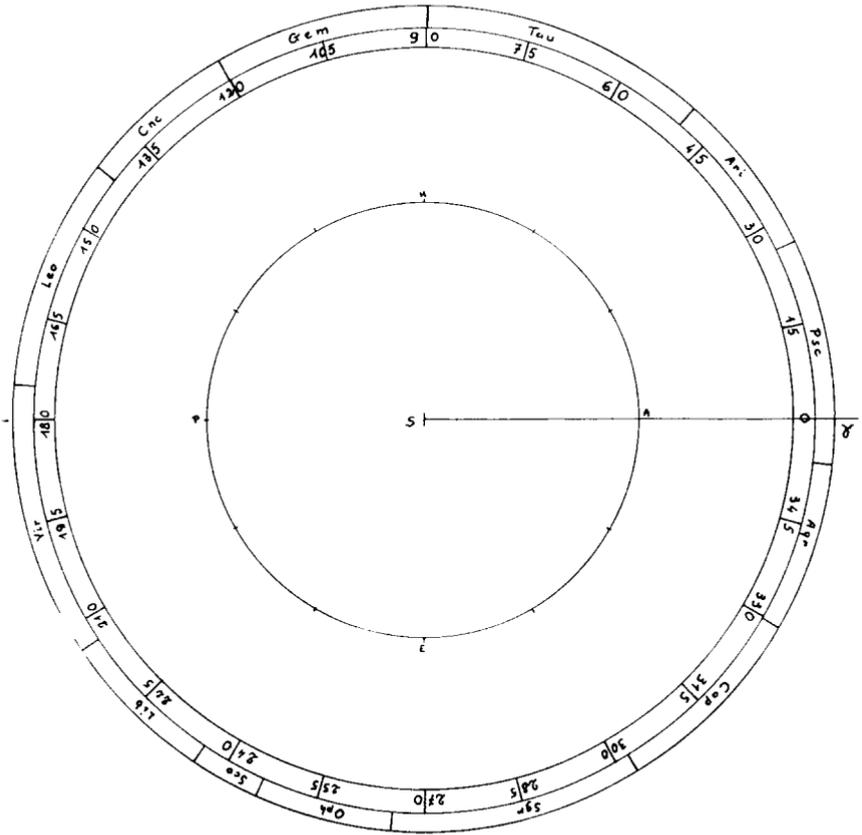
e - Préviation des conditions de visibilité de la galaxie d'Andromède :

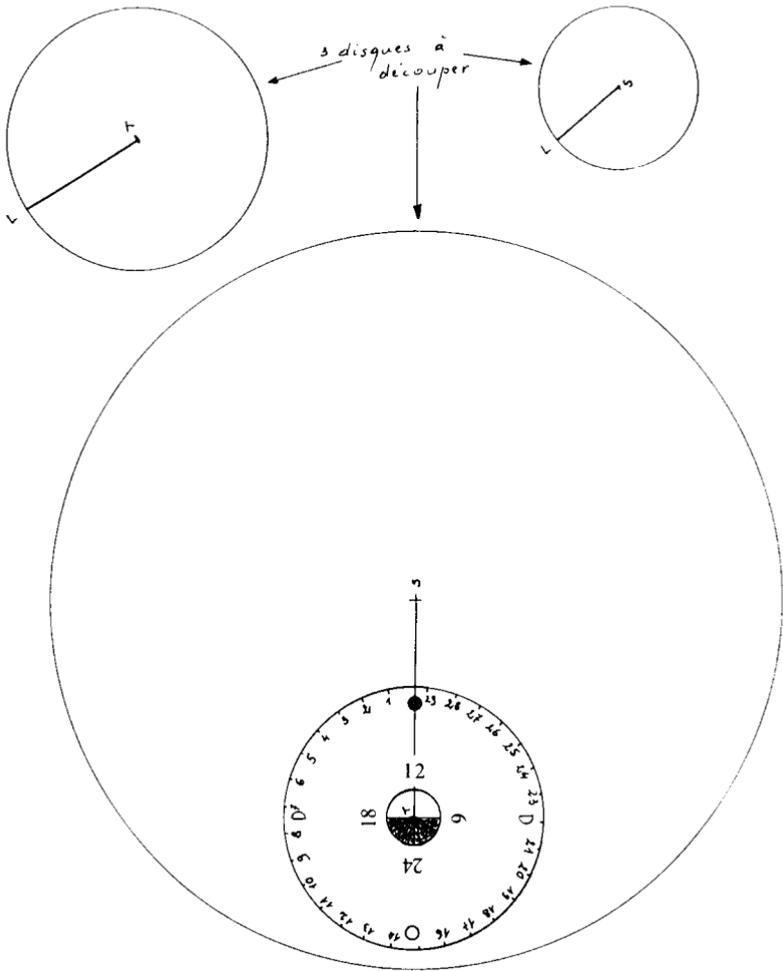
A l'aide d'une carte du ciel, remarquer d'abord qu'Andromède est dans la même région que les Poissons et le Bélier.

A la date choisie, voir si le Soleil est dans cette région (si oui, abandonner !).

Sinon voir si la Lune est dans cette région et si elle est très lumineuse (entre PQ et DQ).

Quand ni le Soleil, ni la Lune ne sont gênants, il ne reste plus qu'à espérer que les nuages et les lumières de la ville ne le seront pas non plus (la maquette et le logiciel «Lune» sont inefficaces pour ce dernier type de prévisions...).





Reproduire sur transparent ce disque de centre  $S$  sans découper le disque gradué de centre  $T$ .

## LUNE

Programme réalisé par D. Toussaint  
en mai 1988

## MENU

\*\*\* 1 \*\*\*

Interprétations des schémas.

\*\*\* 2 \*\*\*

Mouvements Terre-Lune (phases).

\*\*\* 3 \*\*\*

Mouvements de la Terre (année, jour).

\*\*\* 4 \*\*\*

FIN

## APPROXIMATIONS UTILISEES.

L'âge de la Lune est donné à un jour près.

Les PLANS de:  
- l'équateur  
- de l'écliptique  
- et de l'orbite lunaire  
sont CONFONDUS.

LEGENDE DES DESSINS.  
Rubrique 2 - Ecran 2.

Le SOLEIL est le « Jaune au centre.

La TERRE est le disque Jaune et noir.

La LUNE n'est pas représentée.  
Seule sa direction est indiquée.

Les ETOILES sont à imaginer très loin à l'extérieur. La direction des constellations du Zodiaque est indiquée sur le grand cercle.

Rubrique 2 - Ecran 3.

L'écran suivant donne l'aspect de la Lune à cette date (à un jour près).

## CODE DES COULEURS (Rubrique 2 - Ecran 2)

En Jaune:

- au centre, le Soleil
- un rayon de LUMIERE solaire
- l'hémisphère éclairé de la Terre.

En bleu:

- les étoiles du Zodiaque
- la direction du point vernal.

En noir:

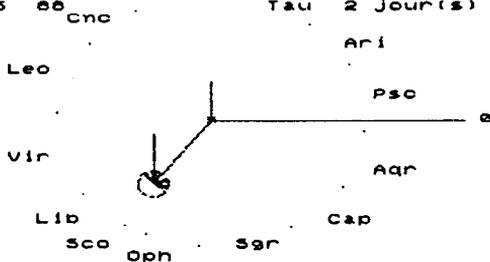
- un demi-cercle qui est la limite de l'hémisphère terrestre dans la nuit.
- le segment qui part du Soleil indiquant dans quelle constellation se trouve la LUNE.

En rouge:

- la direction dans laquelle on voit la Lune depuis la Terre. L'angle des segments Jaune et rouge donne la PHASE de la LUNE.

### Exemple: Croissant visible le soir dans les gêmeaux .

\*HEURE OU LA LUNE EST AU SUD?\*(O/N)\*  
DIRECTION DE LA LUNE (traits rouge, noir)  
DATE 17 5 88 Gem AGE de la LUNE:  
Tau 2 Jour(s)



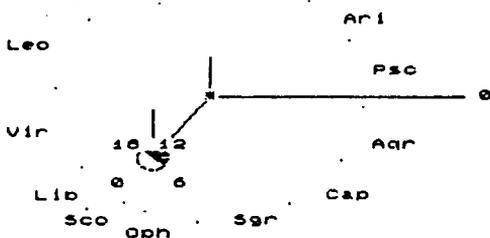
HEURE OU LA LUNE EST AU SUD?(O/N)

Rubrique 2 - Ecran 2

La réponse 0 à cette question affiche  
les heures 0,6,12,18.

On lit l'heure de passage de la Lune au  
méridien (donc au Sud) avec le trait  
rouge comme avec l'aiguille d'un cadran.

\*ASPECT DE LA LUNE?\*(O/N)\*  
DIRECTION DE LA LUNE (traits rouge, noir)  
DATE 17 5 88 Gem AGE de la LUNE:  
Tau 2 Jour(s)



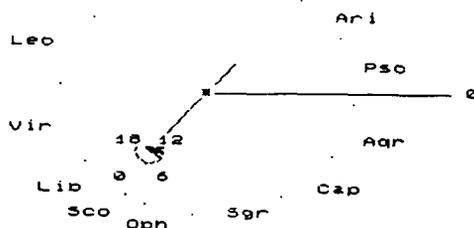
\*RETOUR AU MENU, APPUYER SUR UNE TOUCHE\*  
DATE 17 5 88 AGE de la LUNE:  
2 Jour(s)



Aspect de la Lune, donné à un Jour près.

## Le début d'une lunaison

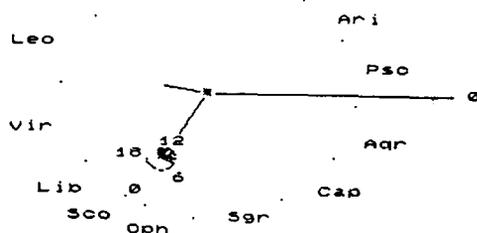
ASPECT DE LA LUNE? (O/N)  
 DIRECTION DE LA LUNE (traits rouge, noir)  
 DATE 15 5 83 Cnc AGE de la LUNE: 0 jour(s)  
 Tau 0



RETOUR AU MENU, APPUYER SUR UNE TOUCHE  
 DATE 15 5 83 AGE de la LUNE: 0 jour(s)  
 Tau 0

## NL

ASPECT DE LA LUNE? (O/N)  
 DIRECTION DE LA LUNE (traits rouge, noir)  
 DATE 23 5 88 Cnc AGE de la LUNE: 0 jour(s)  
 Tau 0



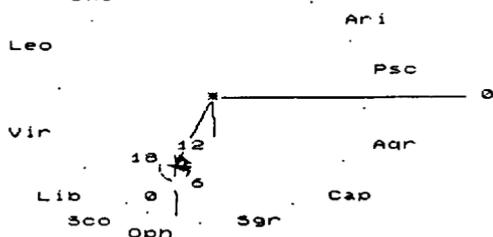
RETOUR AU MENU, APPUYER SUR UNE TOUCHE  
 DATE 23 5 88 AGE de la LUNE: 0 jour(s)  
 Tau 0



Aspect de la Lune, donné à un jour près.

## La Lune "descendante"

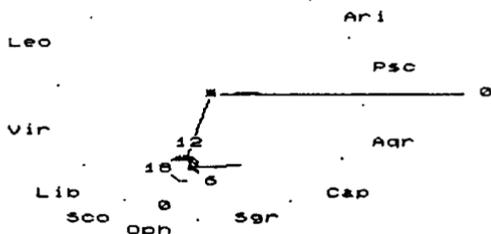
\*ASPECT DE LA LUNE? \*(O/N)\*  
 DIRECTION DE LA LUNE (traits rouge, noir)  
 DATE 31 5 88 Gem AGE de la LUNE:  
 TAU 16 jour(s)  
 Cnc



\*RETOUR AU MENU, APPUYER SUR UNE TOUCHE\*  
 DATE 31 5 88 AGE de la LUNE:  
 TAU 16 jour(s)



\*ASPECT DE LA LUNE? \*(O/N)\*  
 DIRECTION DE LA LUNE (traits rouge, noir)  
 DATE 7 6 88 Gem AGE de la LUNE:  
 TAU 23 jour(s)  
 Cnc



\*RETOUR AU MENU, APPUYER SUR UNE TOUCHE\*  
 DATE 7 6 88 AGE de la LUNE:  
 TAU 23 jour(s)



Aspect de la Lune, donné à un jour près.

Rubrique 3

HEURES DE PASSAGE DES ETOILES AU MERIDIEN.

Pour entrer la date, il faut la décomposer comme suit:  
 Entrez le JOUR du mois (nombre de 1 à 31) ? 16  
 Entrez le mois (nombre de 1 à 12). ? 5  
 Entrez les 2 derniers chiffres de l'année ? 88\_

MOUVEMENTS DE LA TERRE (année).

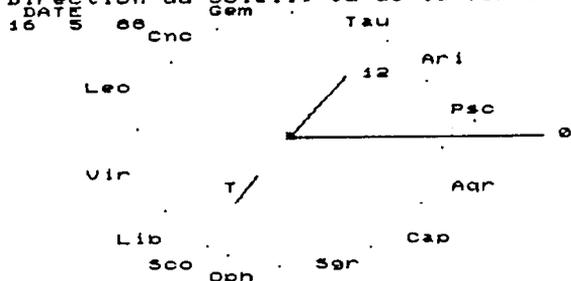
Rubrique 3 - Ecran 2

Le trait jaune indique la direction du Soleil et l'heure de son passage au méridien (midi solaire par définition).

La constellation du Zodiaque indiquée par ce trait jaune devrait être le signe de cette date si les tables astrologiques étaient à jour.

La Terre T est sur le trait bleu de la constellation qui passe au sud à minuit

Direction du Soleil, vu de la Terre.



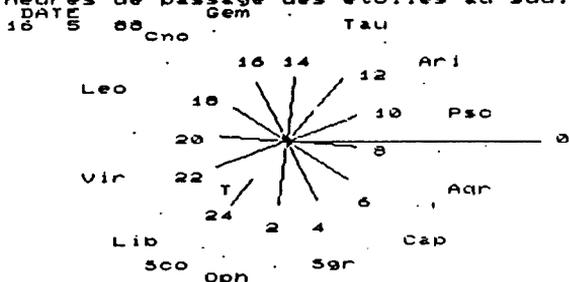
MOUVEMENT DE LA TERRE (Jour)

Rubrique 3 - Ecran 3

Le trait jaune indique la direction du Soleil et l'heure de son passage au méridien (midi solaire par définition).

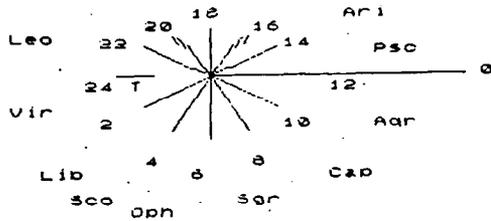
Les traits noirs indiquent les heures de passage des constellations au méridien (depuis la France on les voit vers le SUD).

heures de passage des étoiles au sud.

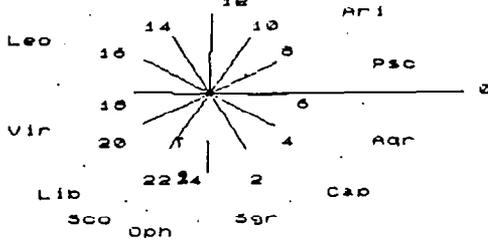


*Les saisons*

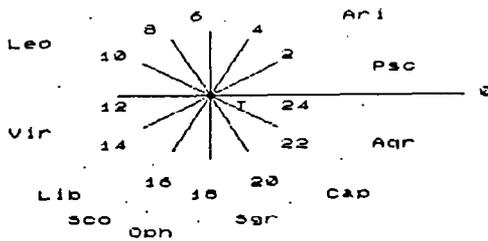
HEURES DE PASSAGE DES ETOILES AU SUD.  
 DATE 22 88  
 Gem Cnc Tau



HEURES DE PASSAGE DES ETOILES AU SUD.  
 DATE 21 88  
 Gem Cnc Tau



HEURES DE PASSAGE DES ETOILES AU SUD.  
 DATE 22 9  
 Gem Cnc Tau



HEURES DE PASSAGE DES ETOILES AU SUD.  
 DATE 23 12 88  
 Gem Cnc Tau

