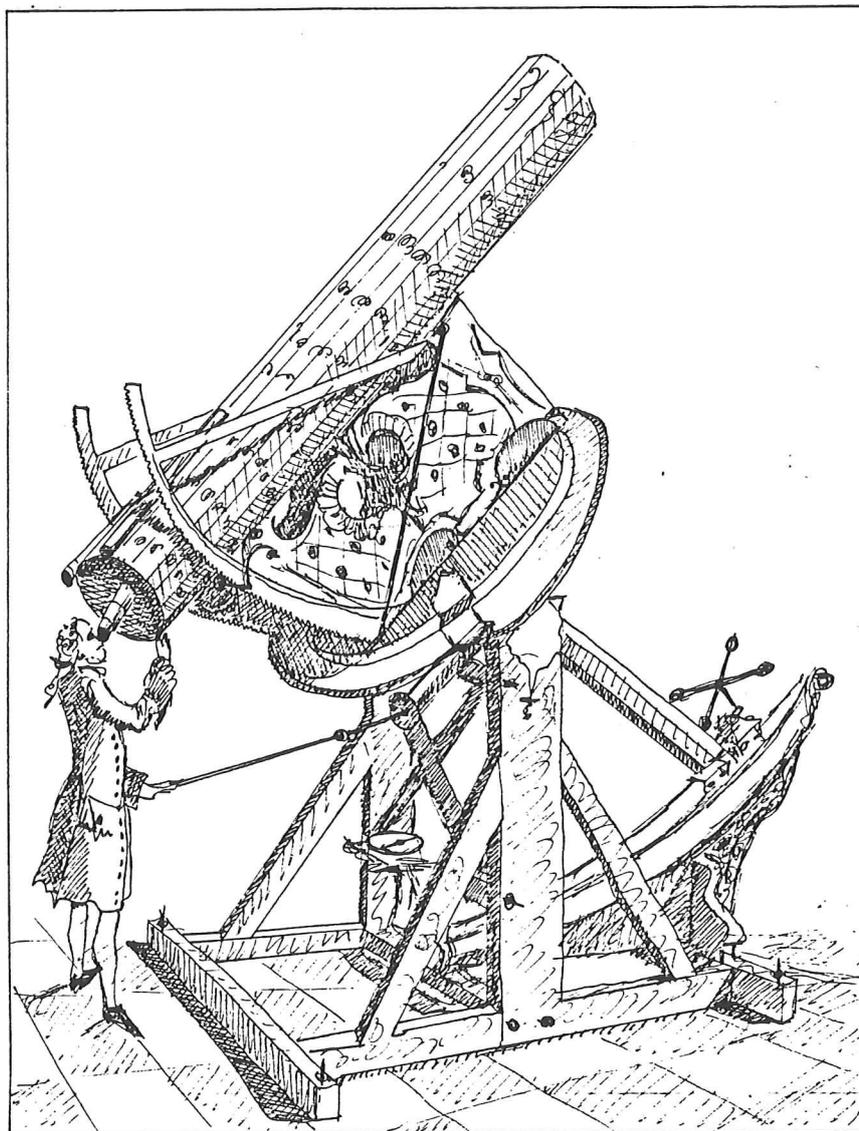


# les cahiers clairaut

bulletin du comité de liaison astronomes et enseignants



n°13 - été 1981

LES CAHIERS CLAIRAUT

N° 13 Eté 1981

La fabrication d'une lunette astronomique simple..... p 3  
 Ce 13 mars 1981... ..... p11  
 La micro-informatique au service de l'astronomie amateur..... p16  
 L'aurore polaire ..... p20  
 Lectures pour la Marquise et ses amis..... p23  
 Courrier des lecteurs..... p26  
 L'Astronomie dans les Ecoles Normales ..... p30  
 Saturne ..... p33  
 Informations ..... p34

EDITORIAL

Avec ce numéro, les Cahiers Clairaut passent le cap des 3 ans d'âge ...en célébrant avec un peu de retard le bicentenaire de la découverte d'Uranus par W.Herschel. Cela est l'occasion de revenir sur l'importance fondamentale des travaux d'Herschel qui vont bien au-delà de la découverte fortuite et spectaculaire d'Uranus qui le rendit célèbre. L'actualité astronomique c'est aussi "faire de l'astronomie sur le tas"; nous avons plaisir à rendre compte dans ce numéro de plusieurs expériences collectives (association, école normale d'instituteurs etc ...) riches d'avenir.

N'oubliez pas de nous faire part de vos réalisations et projets pour les prochains numéros !

La rédaction

DEMANDE D'ABONNEMENT OU DE REABONNEMENT (4 numéros par an)

Mr - Mme - Melle : .....

Adresse : .....

Si possible donner l'adresse de votre établissement scolaire afin de pouvoir bénéficier de la franchise postale, mais n'oubliez pas de nous signaler vos changements d'affectation.

Souhaite :

- s'abonner aux Cahiers Clairaut du numéro 1 au numéro 16
- s'abonner aux Cahiers Clairaut du numéro 13 au numéro 16
- se réabonner du numéro 13 au numéro 16
- ci-joint ma contribution financière :
  - tarif normal : 20Fr\$ pour les numéros 13 à 16
  - 100Fr\$ pour les numéros 1 à 16
  - tarif de soutien :
    - 40Fr\$ pour 4 numéros

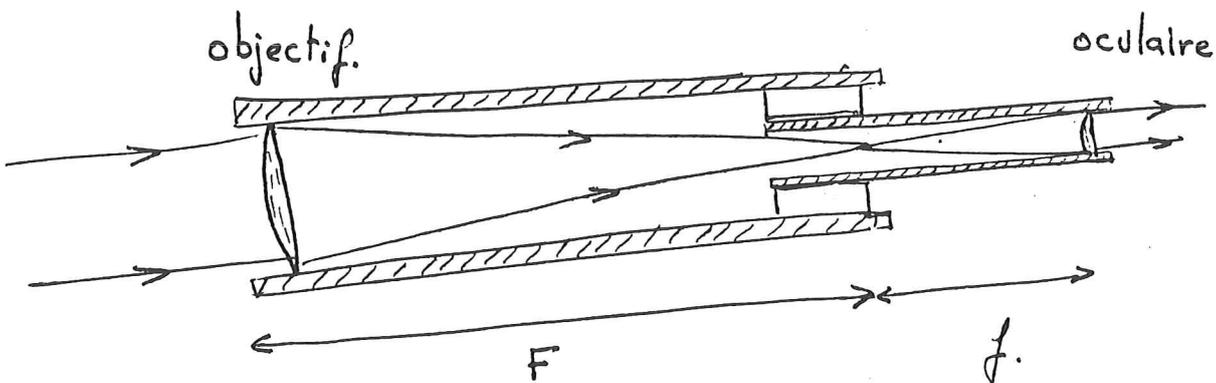
Prix du numéro : 7Fr\$

Chèque à libeller à l'ordre de L.Gouguenheim. Remplir, cocher les cases correspondantes et renvoyer à Mme F.Delmas, IAP, 98bis Brd Arago, 75014 Paris.

LA FABRICATION D'UNE LUNETTE ASTRONOMIQUE  
SIMPLE

Nous allons décrire la fabrication d'une lunette astronomique très simple et pas chère. Bien sûr les performances ne seront pas celles des lunettes ou des télescopes commerciaux mais permettront cependant l'observation de la lune, des satellites de Jupiter, des tâches solaires et même d'une galaxie : la célèbre galaxie d'Andromède.

Le petit schéma ci-dessous donne le principe d'une lunette, mais nous ne nous attarderons pas dessus car les amateurs d'astronomie le connaissent certainement bien.



J'espère que votre lunette sera moins "tordue"



$F$  est la distance focale de l'objectif

$f$  est la distance focale de l'oculaire

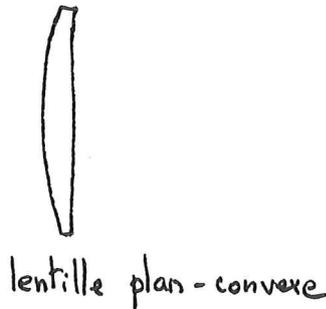
le grossissement est  $G=F/f$

Nous allons principalement nous intéresser aux moyens pratiques

de construire cette lunette astronomique.

### I-LE CORPS DE LA LUNETTE

La première chose à se procurer est évidemment l'optique: objectif et oculaire. Achetés chez un fournisseur d'optique de laboratoire ces deux pièces seraient chères. Heureusement il est possible d'acheter chez l'opticien de son quartier une lentille convergente de 1 mètre de distance focale et de 5 à 6 centimètres de diamètre. Votre opticien aura même la possibilité de retoucher le diamètre de la lentille, ce qui nous le verrons plus loin peut être très intéressant. Ce sera très probablement un menisque et non une lentille plan convexe, ce qui est moins favorable.



Pour l'oculaire plusieurs solutions se présentent: récupérer un oculaire sur un vieil appareil (petit microscope, oculaire d'horloger...). Une autre solution consiste à acheter un oculaire d'horloger monté dans un oeilleton en plastique. Le prix ne devrait pas excéder 25,00 F. Avec cette solution vous pourrez avoir toute l'optique pour 80,00 F environ (en 1980).

Rappelons aussi qu'un astronome amateur M. Bourge vend l'optique complète pour une somme plus faible (environ 50,00 F). Nous donnons

ci-dessous l'adresse de cet astronome (publicité absolument gratuite):

Monsieur P. Bourge  
Saint-Aubin de Courteraie  
61400 Mortagne

|| PUBLICITÉ ||

(objectif: diamètre 42 mm, dist. focale  $F=1050$  mm. oculaire: diamètre 14 mm, dis. focale  $f=25$  mm)

Le montage de cette optique doit se faire avec des tubes. La matière première de jadis était le carton; nous ferons appel à un matériau plus moderne: le PCV plus communément appelé PVC (polychlorure de vinyl). Les tubes de PVC sont utilisés pour les canalisations d'eau, pour les gaines électriques. On peut en trouver chez les fournisseurs de matériaux pour le bâtiment ou même dans les magasins de bricolage. L'avantage est qu'il existe une grande variété de diamètres et qu'il sera facile de trouver un tube correspondant au diamètre de la lentille (pensez aussi à votre opticien pour l'ajustage).

Deux tubes sont nécessaires: un de gros diamètre (6 à 7 centimètres) et un de petit diamètre (3 à 4 centimètres). L'objectif sera monté dans le gros tube et l'oculaire dans le petit. Ce dernier tube devra coulisser dans le premier. Des chutes de moquettes, disposées en bandes concentriques autour du petit tube donneront un frottement doux, ce qui facilitera grandement la mise au point.

Attention, en bandes concentriques  
et non en spirale



le coin des  
astuces !!



Voici trois astuces utiles pour la réalisation:

Si vous avez à couper un tube et que vous désiriez que la coupe soit bien perpendiculaire à l'axe du tube, vous pouvez enrouler une feuille de papier autour du tube en veillant à ce que les parties qui se recouvrent soient bien superposées; il ne reste qu'à suivre le bord de la feuille pour faire une coupe impeccable.

Pour réaliser des anneaux entrant juste dans un tube, vous pouvez les découper dans le tube lui-même et les réduire en en coupant un petit morceau; vous aurez ainsi des anneaux qui par élasticité s'ajusteront parfaitement à l'intérieur du tube. Cette technique a été utilisée pour réaliser un oculaire à deux lentilles.

Donnons enfin une dernière astuce qui peut être utile pour monter l'objectif dans le gros tube: le choix judicieux de notre marque de jus de fruit surgelé, nous a permis de trouver une boîte métallique qui entrerait juste dans le gros tube de PVC. Cette boîte, immobilisée par une vis latérale, a constitué l'épaulement nécessaire à la fixation de l'objectif. Par précaution cet objectif a été collé sur la boîte de conserve avec un ruban adhésif plastique.

A ce stade de la description quelques illustrations seront plus parlantes que de longs discours; je laisse donc la machine à écrire pour prendre mon crayon...

(toutes les valeurs données se rapportent à notre réalisation)

en millimètres

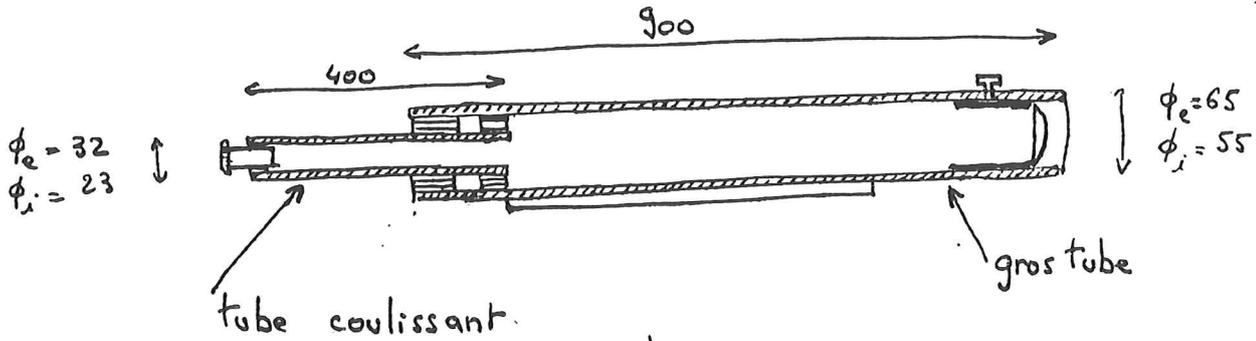
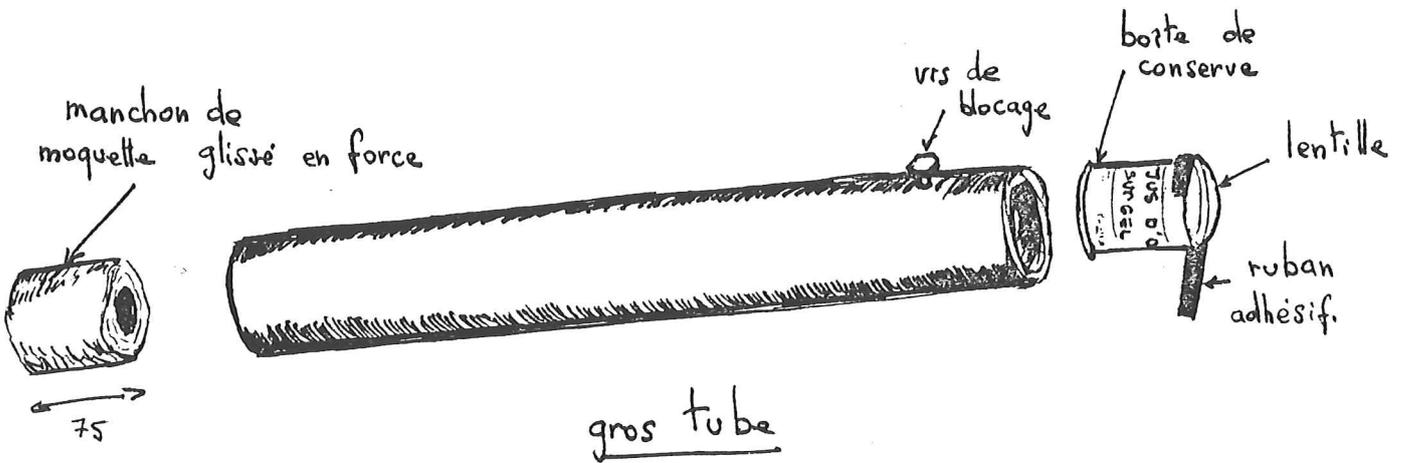
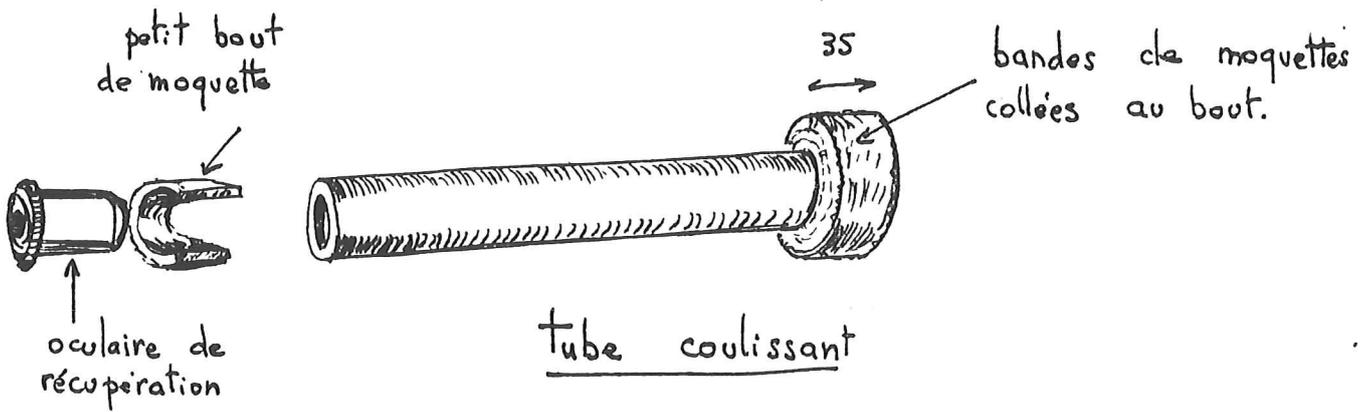


schéma général



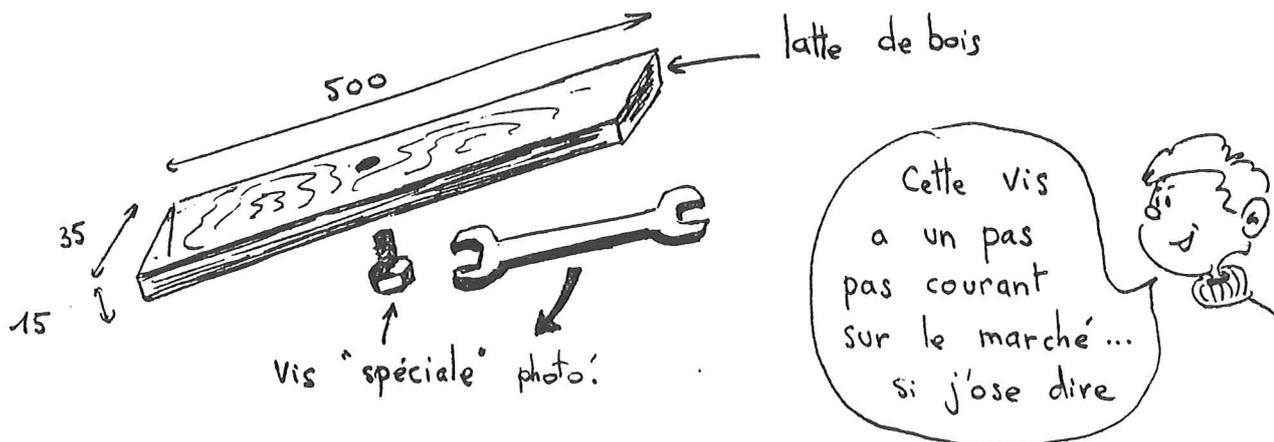
Je reprends la machine à écrire pour vous parler maintenant de la monture.

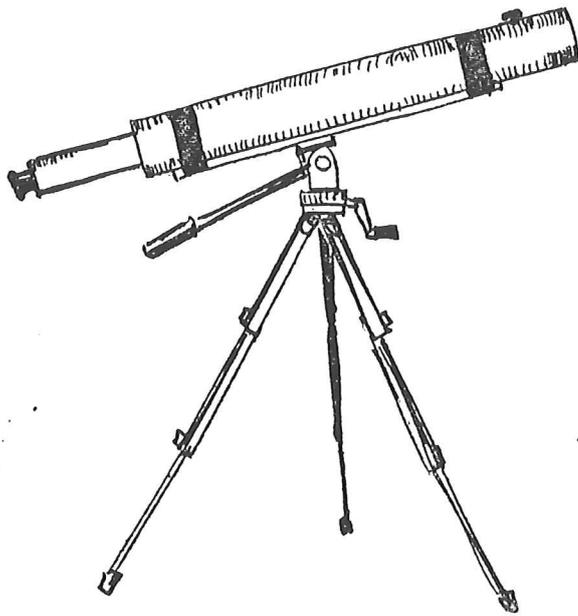
## II-LA MONTURE-

Nous n'avons pas le moyen de faire facilement une monture équatoriale. Et l'aurions nous, l'intérêt pour les observations que nous nous proposons de faire ne serait pas évident. Nous allons faire appel au matériel sans doute déjà en votre possession, je veux parler d'un pied pour appareil photographique.

Le seul problème est alors la fixation rigide du corps de la lunette astronomique sur le pied. Nous avons utilisé une latte de bois dont les dimensions étaient environ les suivantes:  $L=60$  cm ;  $l=3,5$  cm ;  $e=1,5$  cm. Cette latte a été fixée le long du gros tube avec du ruban adhésif et près du centre de gravité de l'ensemble nous avons percé un trou de 5 mm de diamètre dans lequel nous avons vissé en force une vis au pas "photo" (cette vis est peu répandue en France; on peut se la procurer dans des ateliers de mécanique spécialisés ou à défaut utiliser directement la vis du pied photographique). Ainsi le trou est taraudé et notre lunette se fixe aussi facilement qu'un appareil photographique.

Laissons la place aux petits dessins d'illustration:

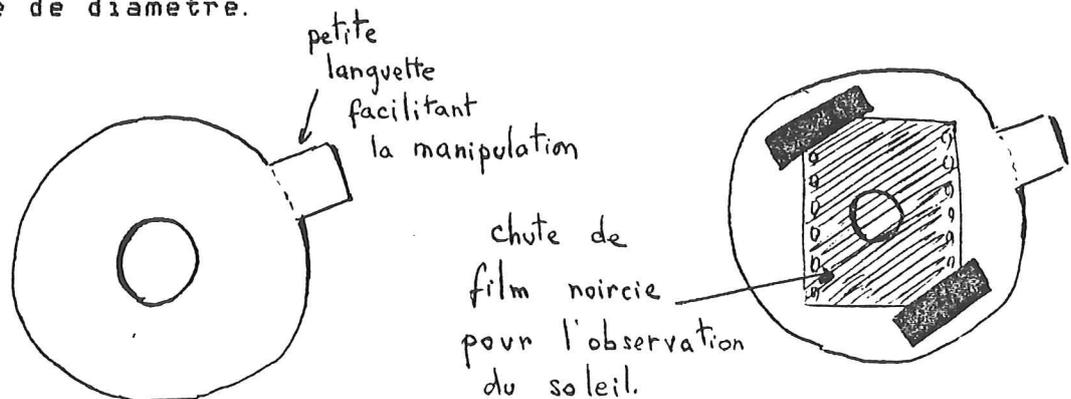




### III- L'OBSERVATION -

Nous commencerons par faire les premiers réglages de jour en visant par exemple la maison de notre voisin favori. Il faudra en déplaçant le tube porte oculaire obtenir une image nette, mais inversée, du visage cramoisi du dit voisin (qui viendra sans doute alors vous rendre une petite visite de courtoisie).

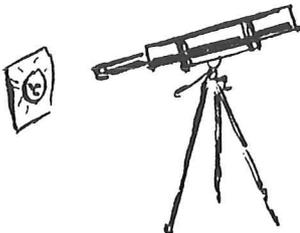
Vous vous apercevrez sans doute que l'image n'est jamais très nette et qu'un halo subsiste. Il faudra alors diaphragmer votre objectif en découpant un disque de carton comme le montre le dessin ci-dessous. L'idéal est même de faire plusieurs diaphragmes de différents diamètres, le plus petit pouvant avoir moins d'un centimètre de diamètre.



Les réglages préliminaires étant faits, nous commencerons par

observer le soleil. Il y a deux facon de procéder: soit en projetant l'image du soleil sur une feuille de carton blanc tenue à une quinzaine de centimètres de l'oculaire, soit par l'observation directe, MAIS EN RESPECTANT LES RECOMMANDATIONS SUIVANTES: utiliser le plus petit diaphragme sur lequel sera collé un bout de pellicule noircie (amorce de film).

Les taches solaires sont alors facilement visibles et l'observation sur plusieurs jours permet de mettre en évidence la rotation du soleil. Il ne restera plus qu'à découvrir le ciel nocturne en pointant la lune, les planètes et leur cortège de satellites et même les galaxies puisque avec une telle lunette nous avons pu voir Andromède (il faut dire que dans les bons cas Andromède est visible à l'oeil nu).



Il ne me reste qu'à vous souhaiter "BON COURAGE".



G.Paturel

Ce 13 mars 1981 ...

Ce 13 mars 1981, entre 23 h et minuit, vous avez pensé au 13 mars 1781 à la même heure et à l'émotion de William Herschel découvrant, à côté de l'étoile  $\eta$  des Gémeaux un astre d'une taille inhabituelle qu'il prit d'abord pour une comète. Avec un plus fort grossissement, il vit un disque de diamètre apparent compris entre 3" et 5" qui, les nuits suivantes, se déplaçait d'environ une minute d'angle selon l'écliptique. La forme de l'objet était remarquable : absence de queue, disque visible.

William Herschel n'est alors qu'un musicien de réputation locale. Il dirige un orchestre dans la ville d'eau de Bath, non loin de Bristol dans le Somerset, exécutant des symphonies dont il est l'auteur. Mais sa véritable passion est de construire des télescopes et d'observer le ciel. Il avertit Maskelyne, Astronome Royal, de sa découverte. Les observations de l'objet nouveau sont poursuivies aussi bien en Angleterre qu'en France. Au bout de quelques mois, une orbite est calculée, on trouve un cercle dont le rayon est 19 unités astronomiques. Il n'y a plus de doute, W.H. a découvert une nouvelle planète qui s'ajoute aux six astres connus depuis la plus haute antiquité. Le système solaire est presque deux fois plus grand qu'on l'imaginait.

Pour W.H., c'est la gloire. Le roi George III d'Angleterre lui accorde une pension de 200 livres qui va lui permettre de consacrer tout son temps à l'astronomie, la vente des miroirs de télescope qu'il est expert à polir arrondissant le pécule.

Comment appeler la nouvelle planète ? W.H. propose "Georgium Sidus" en hommage à son protecteur. Lalande propose "Herschel" et c'est encore sous ce nom que Le Verrier désigne la planète. Finalement, la tradition mythologique l'emporte : Uranus est le dieu le plus ancien, père de Saturne et par suite grand-père de Jupiter.

Pour comprendre l'importance de la découverte, revenons sur sa genèse, c'est à dire sur la vie de W.H. et sur ses idées.

W.H.

==== Wilhelm Friedrich Herschel était né en 1758 à Hannover dans une famille de musiciens. N'ayant aucun goût pour la vie militaire prussienne, il s'expatria et devint organiste à Bath. Nous avons déjà dit qu'il y composa de la musique. Le 25 avril 1981, un concert organisé à Greenwich pour commémorer le deuxième centenaire de la découverte d'Uranus comporte une oeuvre de W.H. avec des oeuvres de Haendel et de J-S.Bach. L'oeuvre musicale de W.H. s'inscrit dans la tradition baroque alors qu'à la même époque, les musiciens d'avant-garde s'appelaient Haydn et Mozart. Lui, W.H., c'est en astronomie qu'il fut innovateur.

Pour lui, pour un de ses frères et surtout pour sa soeur Caroline qui resta toujours son assistante et fut une découvreuse de comètes, l'observation astronomique fut d'abord une activité d'amateurs. Insatisfait des lunettes et des télescopes vendus dans le commerce, W.H. se mit à polir des miroirs de bronze de plus en plus grands recherchant en même temps des grossissements de plus en plus importants (200 puis 460 fois et même 2000 ou 6000 fois). En 1779 à l'occasion d'une observation faite dans la rue où il avait installé son telescope, W.H. entre en relation avec William Watson, fellow de la Royal Society. L'astronome amateur, qui utilise des télescopes de qualité supérieure à ceux de l'Observatoire de Greenwich, se fait connaître du monde savant par ses mesures sur la rotation de Mars et celle de Jupiter, sur les hauteurs des montagnes lunaires.

Les binaires

===== W.H. ne se contente pas d'observer les planetes. Comme tous les astronomes du temps; il rêve d'évaluer enfin une distance stellaire. Ainsi, avant lui, Bradley a cru mesurer une parallaxe stellaire avant de comprendre qu'il découvrait l'aberration de la lumière. W.H., lui, part de l'idée que toutes les étoiles ont la même luminosité intrinsèque; selon lui, les étoiles les plus brillantes sont donc les plus proches. Il repère des étoiles peu brillantes au voisinage d'étoiles brillantes, espérant

pouvoir mesurer le déplacement apparent de celles-ci et mettre en évidence un effet de parallaxe.

L'hypothèse erronée de l'uniformité des luminosités ne pouvait aboutir à la sélection d'étoiles de parallaxes mesurables (ce que réussirait Bessel, cinquante ans plus tard, grâce au judicieux critère des grands mouvements propres). Mais, comme il arrive souvent dans la recherche, elle devait permettre de trouver... ce qu'on ne cherchait pas.

W.H. recense donc les étoiles doubles en pensant d'abord qu'il ne s'agit pas d'astres associés mais seulement d'un effet de perspective. Il recense 269 couples en 1782, 434 en 1784. Pour chacun, il repère la composante faible par rapport à la brillante. La précision de son micromètre lui paraît insuffisante : avec le grossissement qu'il utilise, le fil de soie est plus large que l'image des étoiles visées. Alors il invente le "micromètre à lampe" : deux lampes éclairent des trous d'épingle dans un écran sombre ; d'un oeil il observe ces étoiles artificielles placées par exemple à dix pieds, de l'autre oeil il observe les deux composantes du couple visé ; en rapprochant ou en éloignant l'écran, il peut obtenir des écartements qui paraissent équivalents ; il en déduit l'écartement des deux étoiles visées.

(fig 1) Résultat que W.H. n'attendait pas : quand il renouvelle ses mesures vingt ans plus tard, il voit qu'il y a mouvement des composantes l'une par rapport à l'autre. De 1784 à 1804, l'angle de position de la binaire  $\xi$  Uma a diminué de  $50^\circ$ . Dans deux mémoires qui datent de 1803 et 1804, W.H. montre que ce mouvement n'a rien à voir avec un effet de parallaxe du au mouvement orbital de la Terre. Ces déplacements mettent en évidence le mouvements des deux étoiles du couple autour de leur centre de masse selon les lois de la mécanique newtonienne.

Acquisition d'une importance considérable. En premier lieu, cette mécanique n'est pas seulement valable pour les astres du système solaire ; on peut postuler son universalité. En second lieu, cela permettra d'évaluer

les masses stellaires dès que l'on saura mesurer leurs distances. Ce qui explique l'intérêt porté aux binaires par de nombreux astronomes à la suite de W.H et de son fils John, en particulier William Struve, futur fondateur de l'Observatoire de Poulkovo, près de St Petersburg qui cataloguera 5154 couples.

Notons seulement ici que c'est en recherchant de tels couples que W.H. a découvert Uranus. On m'a toujours dit: "faut savoir chercher !" Je trouve que W.H. répond "faut surtout savoir découvrir !"

#### Les nébuleuses

===== W.H. n'abandonna jamais l'observation des planètes.

C'est lui qui découvre les calottes polaires de Mars, en 1787 deux satellites d'Uranus, Titania et Obéron, en 1789 deux satellites de *Sat*urne, Mimas et Encelade. Travaux sérieux et méthodiques et, de temps en temps, des idées curieuses. Sans l'intervention de Maskelyne, il était prêt à publier un texte attestant l'existence de sélénites. Sur les taches du Soleil, il émet l'hypothèse que ce sont des trous par où l'on voit l'intérieur de l'astre...

Mais son intérêt majeur restera toujours l'exploration stellaire pour le succès de laquelle il mise sur des télescopes de plus en plus grands. La découverte d'Uranus avait été faite avec un télescope de 7 pieds grossissant 222 fois. Son télescope de 20 pieds restera son instrument préféré. Il réalisera pourtant un télescope de 40 pieds (environ 13 m de long) avec un miroir de 58 pouces de diamètre (environ 145 cm) mais le poids du miroir de bronze et la complexité du support en bois de charpente en rendait le maniement fort compliqué et les images n'étaient pas bonnes par suite des déformations du miroir dues à son poids.

C'est donc avec le télescope de 20 pieds qu'il entreprend par la méthode des "jauges", pour reprendre son expression, une exploration de l'Univers. Pour lui, l'Univers est peuplé d'étoiles distribuées à peu près uniformément dans son volume. Admettant que ses observations portaient jusqu'aux limites de ce volume, il se propose de compter

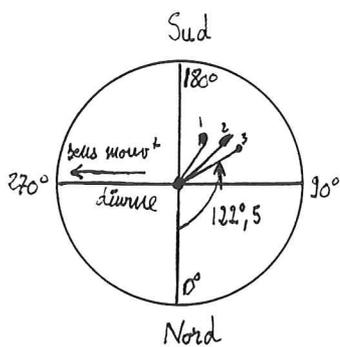
les étoiles dans des zones d'égale étendue réparties dans toutes les directions. W.H. réalise ce programme dans 700 "jauges" et en déduit "la forme de l'Univers", forme irrégulière et plutôt allongée dont le Soleil est supposé occuper le centre. On remarque, dans le dessin de cette coupe (fig 2), deux sortes de péninsule qui résultent de la division observée dans la Voie Lactée.

Nos conceptions actuelles sur la structure de l'Univers sont évidemment fort éloignées de ce premier modèle. W.H. fut certainement fort audacieux, eu égard aux données dont il disposait, pour formuler des conclusions aussi importantes. Répétons qu'il ne disposait d'aucune distance d'étoile. Mais W.H. avait raison : le progrès dans la recherche est au prix de telles audaces.

En Angleterre, du 20 au 26 avril doit se dérouler une grande semaine astronomique : expositions, démonstrations, observations "dans la rue" comme celle du 13 mars 1781.

K.Mizar

Éléments de bibliographie : 1) A.Pannekoek : A history of Astronomy (ed Allen and Unwin, 1961). 2) J-B.Sidgwick : William Herschel (Faber and Faber, 1954). 3) Cahiers Clairaut n°10 : Qu'est-il arrivé à Uranus et Neptune ? par David Slavsky. 4) New Scientist n°1245 du 8/10/519 : Two centuries of Uranus par Nigel Henbest.



3 mesures pour  $\xi$  UMa

- ① 1960  $\theta = 151,8$   $\rho = 2'',14$
- ② 1965  $\theta = 134,8$   $\rho = 2'',59$
- ③ 1970  $\theta = 122,6$   $\rho = 2'',94$

Fig 1

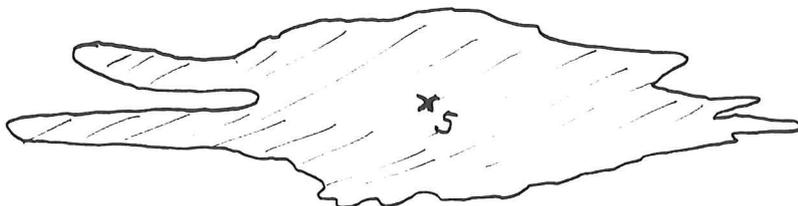


Fig 2 - Coupe du volume de l'Univers selon Herschel.

N.B. En reconnaissant que deux composantes d'éclats très différents sont associées dans une binaire, WH reconnaissait que son hypothèse des luminosités uniformes devait être abandonnée.

LA MICRO-INFORMATIQUE au service de  
l' ASTRONOMIE amateur .

+++++

Les astronomes amateurs utilisant une monture équatoriale à disques ne savent que trop bien qu'il est assez fastidieux de préparer une séance d'observation par des calculs toujours identiques d'angle horaire et de précession. Si l'initiation aux calculs de ce type est indispensable et permet de bien se figurer les mouvements de notre planète, leur pratique quotidienne ne peut en aucun cas être considérée comme une activité intellectuelle particulièrement enrichissante. Continuer aujourd'hui à manier la plume, les tables de conversion et les éphémérides serait aussi absurde que de mesurer le temps avec un clepsydre.

Depuis quelques années l'usage des calculettes scientifiques s'est largement répandu et a permis une plus grande facilité pour les calculs de position. Plus récemment, les calculatrices programmables et leurs extensions mémoires de plus en plus importantes ont encore permis de franchir une nouvelle étape d'autant plus remarquable que ces machines ont été, pour certaines, munies d'une horloge interne.

Enfin, depuis deux ans, sont apparus sur le marché européen des micro-systèmes informatiques dont les performances véritablement étonnantes sont susceptibles de révolutionner les conditions de travail des astronomes amateurs. Dès l'apparition de ces systèmes, un projet de construction a été mis à l'étude à l'ECOLE NATIONALE D'INGENIEURS DE BREST, concernant un périphérique adapté à la pratique de l'astronomie amateur.

### UNE COLLABORATION EFFICACE

Aujourd'hui, l'étude de ce projet est suffisamment avancée pour qu'il me soit possible d'en parler dans la plus grande certitude d'une prochaine réalisation.

L'organe central du système informatique est un micro-ordinateur CBM 3001 de 32 k-octets de mémoire vive, muni d'une imprimante à aiguilles et d'un double lecteur de disquettes.

Le périphérique quant à lui sera constitué de plusieurs modules indépendants:

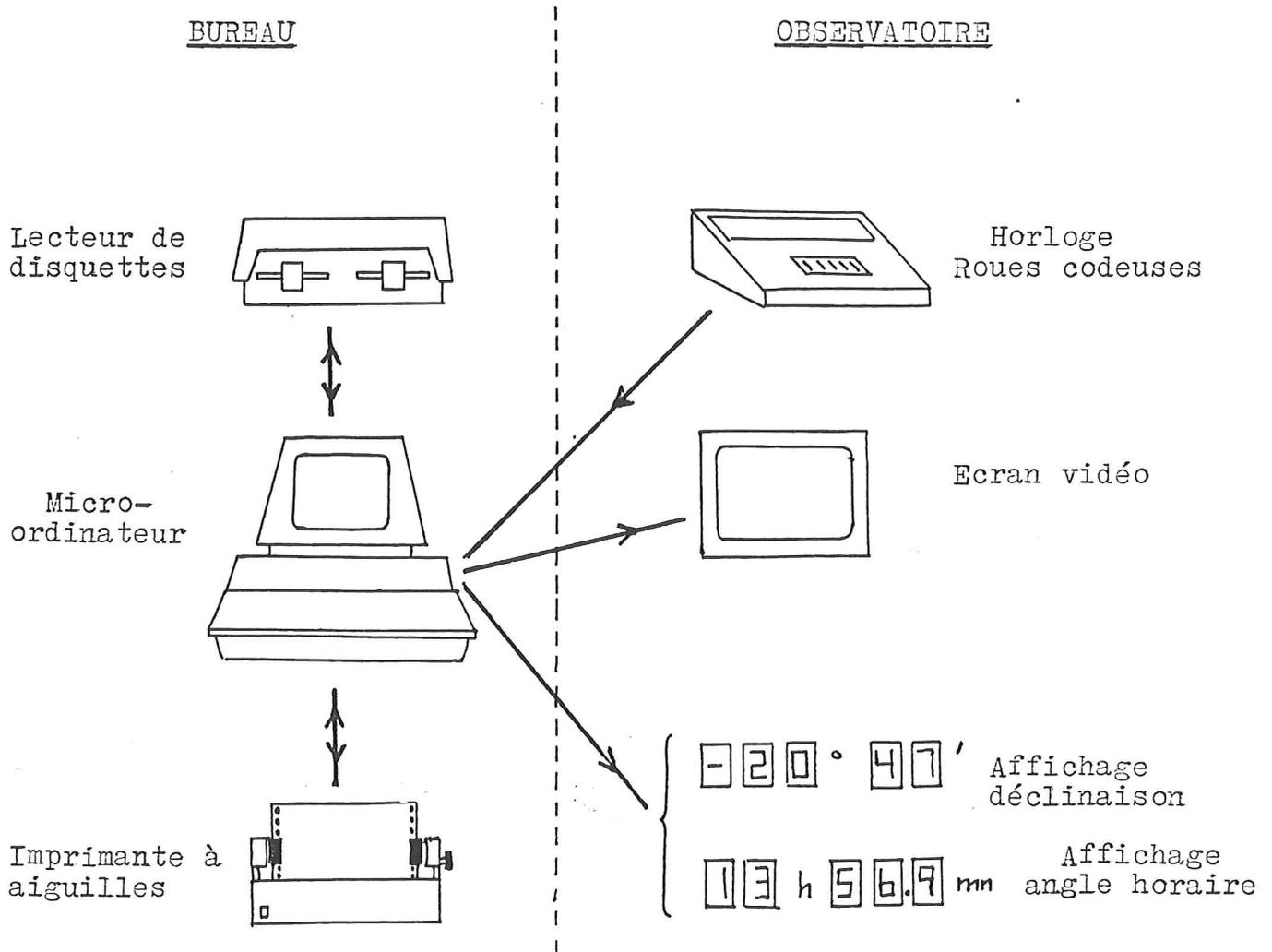
- 1) Deux séries d'afficheurs numériques à diodes électro-luminescentes seront placés sur la monture équatoriale au niveau des verniers d'affichage des coordonnées ( Angle horaire et déclinaison ).
- 2) Une horloge à quartz de bonne précision, alimentée sur batterie, permettra de donner la date à l'ordinateur ( Jour de l'année, heure, minute, seconde ) au moment de la mise en route du programme.
- 3) Cinq roues codeuses décimales permettront d'afficher dans l'observatoire un numéro de catalogue qui définira pour l'ordinateur l'objet dont on veut voir calculer les coordonnées.

4) Un écran vidéo est prévu pour l'affichage, dans l'observatoire, de messages de toutes sortes ( En particulier la hauteur et l'azimut de l'astre observé ).

Cette organisation du système informatique permet de ne pas mobiliser l'ordinateur pour le seul usage du calcul astronomique. Dans la pratique l'ordinateur se trouvera dans un bureau voisin où il rendra de nombreux services n'ayant éventuellement rien à voir avec l'astronomie.

Il sera possible de constituer sur disquettes des fichiers d'étoiles pouvant être reproduits sous forme de catalogues grâce à l'imprimante. Outre les coordonnées 1950 des astres, ces fichiers contiendront d'autres informations ( Magnitudes, type spectral, caractéristiques particulières ... ). Toutes ces informations apparaîtront sur l'écran vidéo situé sous la coupole de l'observatoire, sur la simple donnée par les roues codeuses du numéro de catalogue correspondant.

Le schéma ci-dessous représente l'organisation globale du système.



## IL NE S'AGIT PAS SEULEMENT DE CALCULS ...

C'est une idée fausse trop souvent répandue de croire que le rôle de l'ordinateur n'est que de calculer. Loin de se limiter à cela, le système informatique permet réellement une gestion, une organisation des informations selon des règles que l'on s'est fixées. L'ordinateur calcule, mais aussi réalise une présentation des résultats qui en permet une meilleure utilisation.

En témoigne le panorama de l'écliptique présenté à la fin de cet article. Toutes les positions ont été calculées par le micro-ordinateur en quelques secondes seulement, à partir des paramètres orbitaux des planètes. Il s'agit sûrement d'une prouesse à laquelle un amateur n'aurait pas osé rêver il y a seulement 10 ans de cela, mais l'intérêt n'est-il pas encore bien plus dans la présentation très explicite des résultats ?

Ce programme a été écrit en BASIC avec le soucis de rechercher une présentation permettant un usage pédagogique ( Ici l'échelle des ascensions droites est réduite dans un facteur 3 pour des raisons de format d'édition ). Nous sommes prêts, dans le cadre de l'APIIAI, association présentée ci-dessous, à collaborer avec toutes personnes ou groupements désireux de travailler dans ce domaine.

## UNE ASSOCIATION A BREST

Autour de ce projet, une association a été créée à Brest, affiliée à la LIGUE FRANCAISE DE L'ENSEIGNEMENT ET DE L'EDUCATION PERMANENTE.

Cette association, dénommée ASSOCIATION POPULAIRE D'IROISE POUR L'INITIATION A L'ASTRONOMIE ET A L'INFORMATIQUE, a ses intentions déclarées dans son appellation: Promouvoir l'astronomie, démythifier l'informatique, rechercher pour ce faire toutes formes de collaborations avec l'enseignement. Développer des recherches dans le domaine de l'informatique appliquée à l'astronomie tant pour la pratique de l'observation que pour l'enseignement.

Le programme est vaste et peu de choses ont encore été étudiées en ce domaine. N'y a t-il pas là de quoi occuper les amateurs quand le ciel est couvert ?

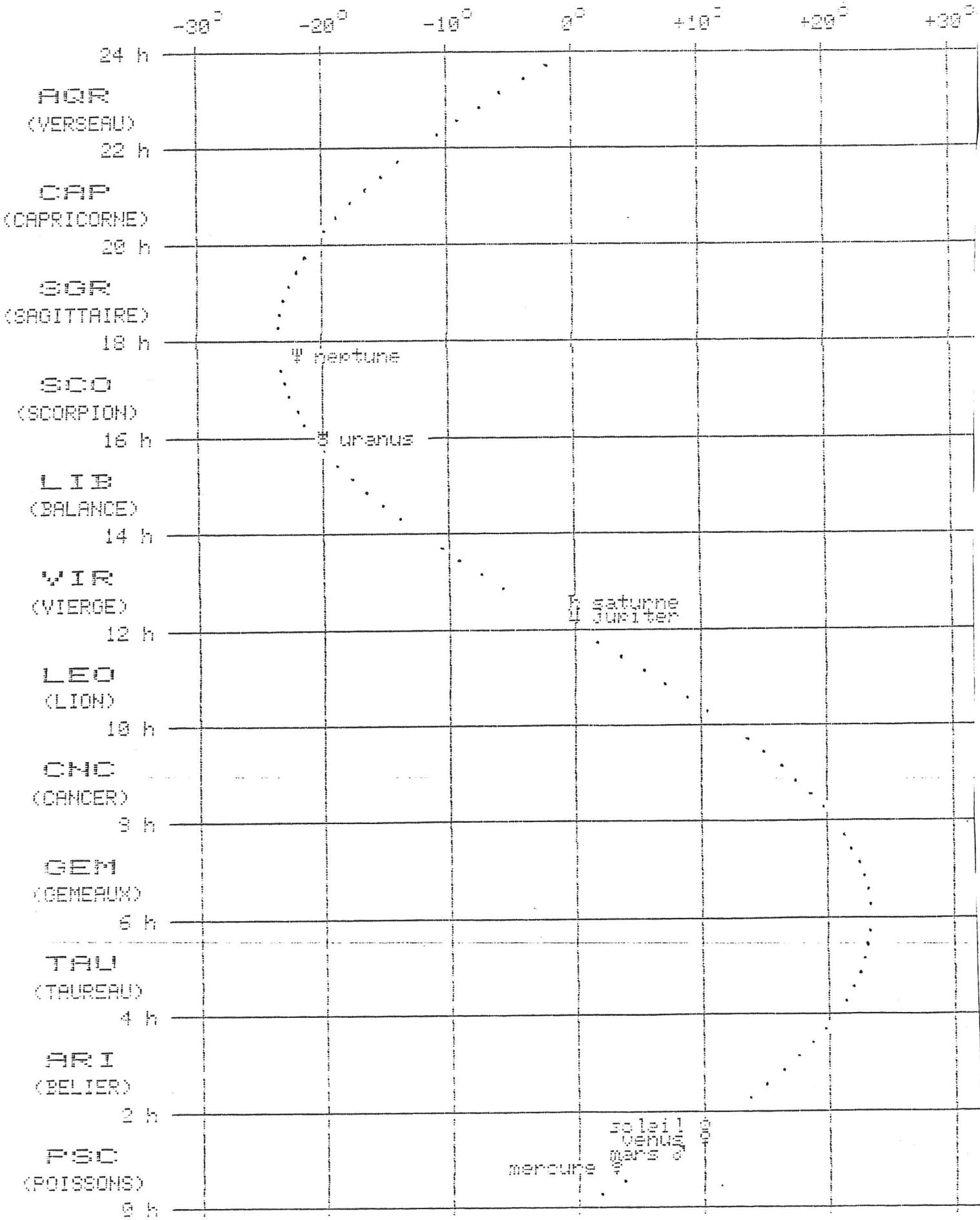
Il semble que pour cela Brest soit un site idéal ...

BREST, un jour de conjonction  
entre le soleil et un  
cumulo-nimbus

Jean LE HIR  
Professeur de physique à l'E.N.I.B.  
Kervern  
29213 Plougastel Daoulas

E C L I P T I C U E

15 AVRIL 1981



L'AURORE POLAIRE

Nous donnons ci-dessous des extraits d'un article du professeur Syun-Ichi Akasofu qui résume les recherches récentes effectuées, à l'Institut de Géophysique d'Alaska, sur le problème de l'aurore polaire. (Pour la Science, "Les phénomènes naturels": diffusion Belin)

Il est presque impossible de décrire ou de fixer pour la photographie l'irréelle beauté d'une aurore enflammant le ciel durant la nuit polaire. De plus, comme ce phénomène ne s'observe que très rarement au-dessus des régions habitées, on manqua pendant longtemps d'hypothèses satisfaisantes pour en expliquer le mécanisme. Depuis les années soixante, les observations faites au sol, combinées aux informations recueillies grâce aux fusées et aux satellites artificiels, ont permis de bâtir un nouveau modèle physique de l'aurore polaire. Selon ce modèle, l'aurore résulte d'une interaction à grande échelle entre le champ magnétique terrestre et le vent solaire composé de particules électriquement chargées; la magnétosphère terrestre se comporte comme un immense tube cathodique qui ordonne en faisceaux ces particules chargées puis les focalise sur les régions polaires du globe. Une aurore est donc un système d'images instables qui apparaît sur l'écran fluorescent que constitue l'atmosphère et d'autre part les particules de haute énergie qui, venant de l'espace, pénètrent dans l'atmosphère. Parmi ces particules, les électrons et les protons sont guidés par les lignes de force du champ magnétique terrestre; les atomes et les molécules sont principalement de l'oxygène et de l'azote. Lorsqu'ils sont heurtés par des particules chargées, ils perdent un ou plusieurs électrons (ionisation) ou bien ils sont portés à un état d'énergie supérieur (excitation). Quand ils reviennent à leur état initial, soit en capturant de nouveaux électrons, soit en perdant de l'énergie, ils émettent un rayonnement de longueur d'onde déterminée. Le spectre émis par l'aurore peut donc nous renseigner sur les atomes et les molécules présents dans la haute atmosphère.

A l'oeil, la plupart des aurores polaires apparaissent vertes ou bleu-vert et présentent parfois des taches ou des franges roses ou rouges. Ce sont les atomes d'oxygène excités qui sont responsables de la lumière verte (5577 Å) ou rouge (6300 Å). Les molécules d'azote ionisé émettent une lumière intense (en particulier dans le violet ou le bleu) qui correspond à plusieurs bandes spectrales situées entre 3914 et 4700 Å. Les molécules d'azote excitées sont responsables d'une série de bandes d'émission particulièrement intenses dans le

rouge entre 6500 et 6800 Å. Le rayonnement de l'oxygène à 5577 Å et celui de l'azote autour de 3900 Å proviennent, pour l'essentiel, des régions situées à 110 km d'altitude; quant au rayonnement de l'oxygène à 6300 Å, il prend naissance dans une zone comprise entre 200 et 400 km d'altitude. Il existe une autre source peu intense de rayonnement dans le rouge: ce sont les atomes d'hydrogène excités issus des protons (noyaux d'hydrogène) pénétrant dans l'atmosphère. Le long de leur trajet ces protons capturent des électrons et se transforment en atomes d'hydrogène. Ces atomes nouvellement créés sont dans un état excité; ils retombent dans des états d'énergie inférieurs en émettant les raies bien connues de la série de Balmer.

L'aurore polaire se présente essentiellement sous deux aspects: des bandes lumineuses et des taches diffuses ressemblant à des nuages. La configuration d'une aurore polaire très intense évolue en général de la première vers la seconde forme, mais il est assez fréquent qu'une aurore disparaisse sans s'être jamais dispersée en taches. Si la hauteur d'une bande n'est que de quelques centaines de kilomètres, sa longueur d'Est en Ouest atteint plusieurs milliers de kilomètres. La bande elle-même n'a que quelques centaines de mètres d'épaisseur, ce qui laisse à penser qu'elle est engendrée par un faisceau plan d'électrons issus de la magnétosphère et pénétrant dans la haute atmosphère. Les bandes s'étendent habituellement d'un bout à l'autre du ciel et sur plusieurs plans, comme des rideaux de scène tendus l'un derrière l'autre.

La fréquence des aurores polaires augmente au fur et à mesure que l'on remonte vers le Nord. Cependant leur fréquence n'augmente pas de façon régulière jusqu'au Pôle: elle atteint un maximum au-dessus d'une zone, étroite bande centrée sur le pôle géomagnétique à l'extrémité Nord-Ouest du Groenland, qui passe au-dessus de la baie d'Hudson, au Nord de l'Alaska, au Nord de la Sibérie et de la Finlande et au Sud du Groenland. Une zone analogue existe dans l'hémisphère Sud. Cette zone aurorale n'a toutefois qu'une signification statistique. Quelle que soit l'heure, les aurores ont tendance à apparaître dans une zone ovale qui ne coïncide avec la zone aurorale, presque circulaire, qu'aux endroits où il est minuit heure locale; partout ailleurs, l'ovale auroral est à l'intérieur de la zone aurorale décrite ci-dessus. L'ovale auroral est un concept récent qui est l'aboutissement d'une coopération entre spécialistes australiens, canadiens, danois, finlandais, suédois, norvégiens, russes, anglais et américains.

Les phénomènes auroraux les plus intenses se produisent à l'occasion de très forts orages magnétiques provoqués par une intense activité solaire. Les



+++++  
| Lectures pour la Marquise et pour ses amis |  
+++++

La structure de la matière

===== Sous ce titre, et avec le sous-titre plus accrocheur "du ciel bleu à la matière plastique", paraît un livre de A. Guinier, professeur émérite de l'Université de Paris-Sud, membre de l'Académie des Sciences. L'ouvrage est préfacé par Alfred Kastler.

C'est le premier livre d'une collection "Liaisons scientifiques" dirigée par Hubert Gié et Roland Omnès. Dans leur présentation, ceux-ci rappellent la double préoccupation de la Commission Lagarrigue dans ses projets de refonte de l'enseignement des sciences physiques dans les lycées et les collèges : donner aux élèves un savoir pratique et leur faire acquérir l'esprit scientifique, leur ouvrir accès aux connaissances modernes. Les ouvrages de la collection, écrits par des spécialistes, doivent fournir aux enseignants les mises au point que ceux-ci recherchent. En attendant, dans cette collection, un ouvrage d'astrophysique correspondant parfaitement aux préoccupations des lecteurs des Cahiers Clairaut, voici donc un livre sur la structure de la matière.

Ce n'est pas un traité de physique exposant en détail les théories, les procédés de mesure et les techniques expérimentales. Mise au point sur des connaissances fondamentales utiles à l'étude de toutes les branches de la physique, y compris l'astronomie, qui ne peut donc s'attarder sur la genèse de ces connaissances.

En voici le sommaire : 1) les éléments de base des modèles de structure : atomes, molécules, ions. 2) Les deux états de la matière : l'état désordonné et l'état ordonné. 3) Le gaz parfait. 4) Le cristal. 5) La structure du cristal réel. 6) Du cristal au solide cristallisé. 7) Liquides purs, mélanges, solutions. 8) Les solides non cristallins : l'état amorphe ou vitreux. 9) Entre l'ordre et le désordre. Les polymères. Les liquides ordonnés ou cristaux liquides. 10) Matériaux composites, suspensions colloïdales. Conclusion. Index alphabétique.

Lecteur non spécialiste, non physicien en tout cas, je dois avouer que maints passages du livre me paraissent difficiles. Cela n'a rien d'étonnant. Comme beaucoup de gens, je me contente, dans la vie courante de distinguer cristaux et liquides, matière ordonnée et matière désordonnée. Le livre de Guinier m'explique que les divers états de la matière sont plus compliqués que cette dichotomie simpliste. La preuve, par conséquent, de l'utilité de tels ouvrages pour des enseignants de mon niveau.

Ce qui ne signifie pas que j'en sois complètement satisfait. Sans doute n'en ai-je pas épuisé toute l'information, il faudra que j'y revienne souvent, c'est le genre de livre à garder à portée de la main. D'ailleurs mon insatisfaction tient moins au livre lui-même qu'à mes propres idées sur la formation continue des enseignants. Pour laquelle je suis persuadé qu'il n'y a pas de solution parfaite. Mais enfin, pour les enseignants de mathématiques, les IREM envisageaient de conjuguer l'information, le perfectionnement théorique des enseignants avec une recherche didactique menée par des équipes réunissant des enseignants aux compétences diverses. Plus mathématiques pour les uns, plus pédagogiques pour les autres. Or, pour le renouveau dans l'enseignement des sciences physiques dans les lycées et les collèges, on n'a pas créé des IRBSP (on en a même profité pour diminuer les moyens des IREM et tente de les paralyser). Notre expérience des "écoles d'été d'astronomie", pour fragmentaire qu'elle soit, montre la valeur de ces réflexions en commun des spécialistes et des enseignants, leur profit pour les uns et pour les autres. Un livre comme celui de A. Guinier est un élément indispensable dans cette tâche de formation continue mais n'en satisfait qu'une partie : l'absence des questions ou des réponses d'enseignants dans leurs classes, je la sens à chaque page.

Puisque j'en suis au chapitre des regrets, disons un mot du prix du livre qui compte 288 pages cartonnées. Rien dans la qualité de l'exécution matérielle, papier, typographie, cartonnage, illustrations, ne peut justifier un

prix aussi excessif : 140 F. Espérons que les enseignants en **exercice** bénéficieront au moins d'une sérieuse réduction. On peut aussi regretter l'absence de toute indication bibliographique, à la seule exception d'un renvoi au livre de Jean Perrin Les Atomes pour les mesures du nombre d'Avogadro. Un choix de quelques bons ouvrages avec indication de leurs niveaux aurait été bienvenu. Un simple exemple : "Cette étrange matière" par Alfred Kastler (éd. Stock, 1976), pour se présenter comme étant de la vulgarisation pour le grand public, m'a beaucoup appris et donné envie d'apprendre. Je ne suis pas certain que le livre de A. Guinier ait le même effet.

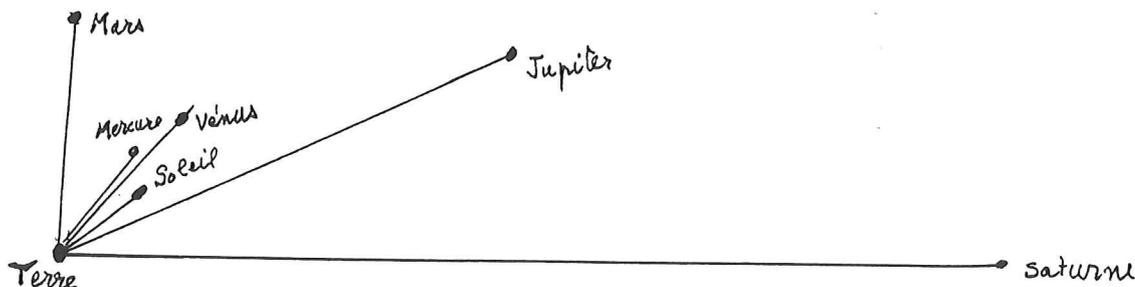
niveau III ; classe de prix D

G.W.

#### Sur l'alignement des planètes en 1982

=====  
Nous reproduisons la notice de B.Hauck parue dans le Bulletin d'information bibliographique pour les maîtres de l'enseignement secondaire par l'Observatoire de Genève et l'Institut d'Astronomie de Lausanne (mars 81) : "En 1974 paraissait un livre de Gribbin et Flageman "The Jupiter Effect" prédisant un tremblement de terre important en Californie pour 1982. Selon ces deux auteurs, il y aurait à ce moment un alignement des neuf planètes du même côté du Soleil. Ce livre a été traduit en français sous le titre "La parade des planètes". Il est évident qu'une telle affirmation n'est pas passée inaperçue et de nombreuses personnes s'interrogent et nous interrogent à ce propos. Malheureusement, l'alignement annoncé par Gribbin et Flageman n'existera pas et B.Junod, de l'Observatoire de Genève, a calculé les positions des planètes visibles à l'oeil nu dans le plan de l'ecliptique pour le 6 décembre 1982. La figure ci-dessous résume les calculs de B.Junod. Il est bien difficile d'y trouver un alignement."

Le 6 décembre 1982, Vénus et Mercure sont presque alignés mais se trouvent à 8° du Soleil.



COURRIER DES LECTEURS

L'astronomie à Brest

=====  
Notre collègue Jean Le Hir, professeur de physique à l'Ecole Nationale d'Ingénieurs de Brest, nous annonce la création d'une association locale d'astronomes amateurs affiliées à la Ligue Française pour l'enseignement et l'éducation permanente.

Cette association dispose déjà d'une lunette de 150mm montée en équatorial motorisé et installée sous une coupole de 3,6 m de diamètre. Elle dispose également d'un micro-système informatique. Quarante personnes dont quinze étudiants ont répondu à l'appel des fondateurs qui veulent réaliser des travaux suivis en s'inspirant éventuellement de ceux qui ont été réalisés dans les écoles d'été.

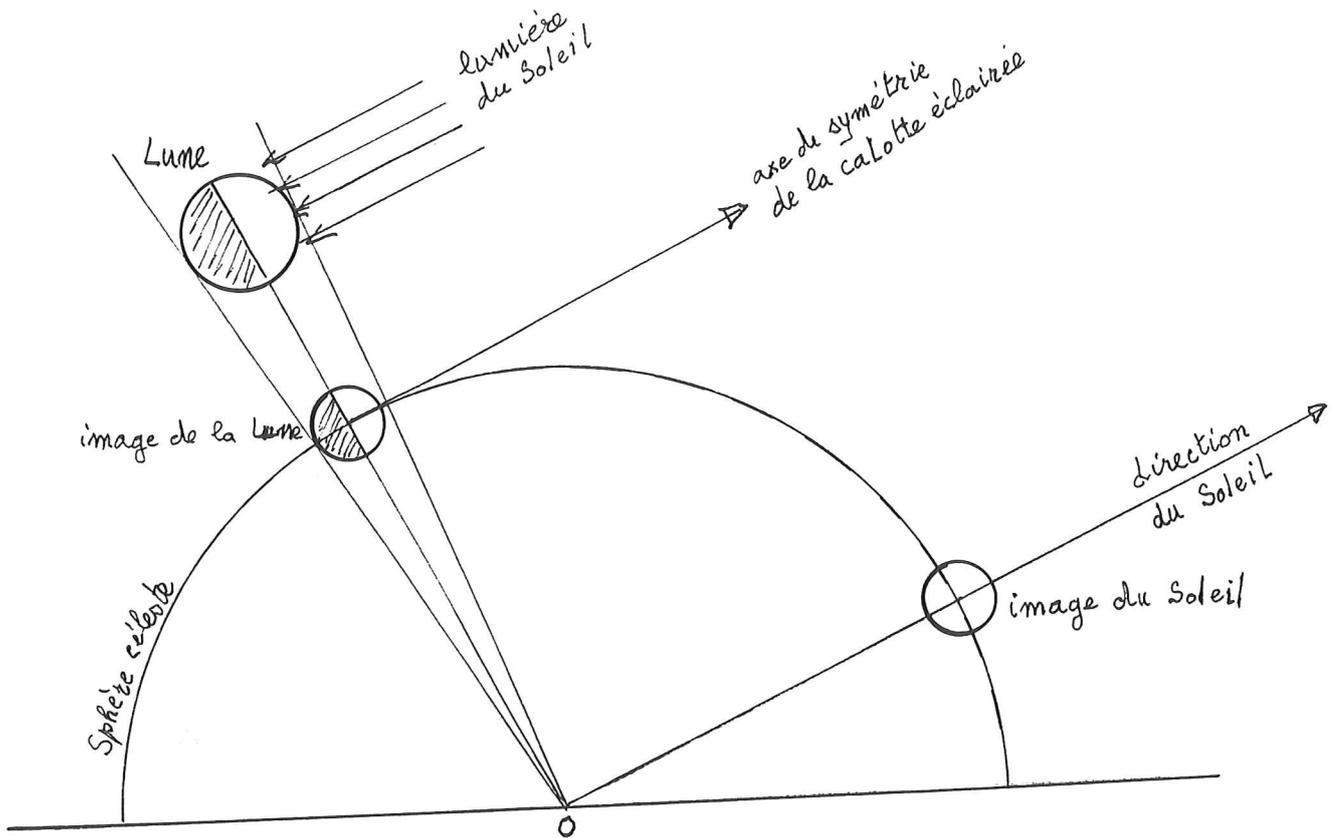
A propos de la Lune désaxée

=====  
J. Le Hir, sus-nommé, complète l'explication de la Lune désaxée donnée dans CC n°11, p 19 :

"Pour bien comprendre ce phénomène tout à fait étonnant, il faut bien se représenter que le Soleil est beaucoup plus loin de nous que la Lune. Ceci fait que la Lune est éclairée par des rayons pratiquement parallèles à la direction dans laquelle on voit le Soleil. Ce "relief" n'apparaissant pas sur la sphère céleste ou l'on n'observe que des projections, tout se passe comme si les rayons solaires étaient incurvés selon un grand cercle correspondant effectivement à l'intersection avec la sphère céleste du plan Terre-Lune-Soleil.

Cependant, ce phénomène ne se produirait pas si les deux astres de dimensions apparentes semblables se trouvaient effectivement à la même distance de la Terre ou même simplement à des distances du même ordre de grandeur. Le schéma ci-dessous est, me semble-t-il plus explicite : l'axe de symétrie de la calotte éclairée correspond à la direction réelle du Soleil vu de la Lune et non à la direction apparente Lune-Soleil sur la sphère céleste."

(voir le schéma page suivante)

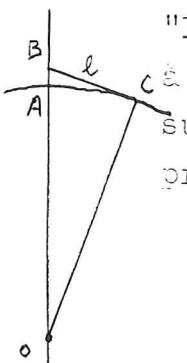


Astronomie et informatique

===== Michel Bouland, professeur de physique au lycée François I<sup>er</sup> à Fontainebleau, s'est inspiré d'une leçon de Feynman (Cours de Berkeley, I, p.305) pour étudier avec des élèves de TC le mouvement d'une planète isolée. "Il doit y avoir d'autres possibilités du même genre : à partir d'une loi physique, calculer un modèle simulant un phénomène astronomique observable", écrit-il. C'est une question posée. De son côté, Jean LeHir souhaite entrer en relation avec des collègues intéressés par l'application de la microinformatique à l'astronomie. (voir page 16)

Le rayon de la Terre

===== A propos de l'article de G.Paturel (CC n°11) André Philippe, de Wittelsheim, nous écrit, non pour critiquer, mais dans un esprit de sportivité intellectuelle : "La formule  $R = \frac{h^2}{2H}$ , page 34 a été obtenue non sans peine, à tel point que l'auteur lui-même insiste à deux reprises sur les efforts à fournir par le lecteur. Je me permets de proposer une solution plus directe. Tant que  $H$  est petit par rapport à  $R$ , ce qui est le cas, on peut faire les approximations  $\widehat{AC} \simeq AC \simeq BC$ . C'est alors  $BC = h$  que je calcule en utilisant



le théorème de Pythagore :  $l^2 = (R + H)^2 - R^2 = 2RH + H^2$   
 Or  $H^2$  est négligeable devant  $2RH$ . Soit  $l^2 \approx 2RH$  ou  
 $R \approx l^2/2H$

Longitude du périhélie de la Terre

===== Question et réponse par

M.Festou du Department of Atmospheric and Oceanic Science,  
 de l'Université du Michigan :

Question : si l'on se propose de calculer la position  
 d'un objet orbitant autour du Soleil (ascension droite  
 et déclinaison), il sera nécessaire de calculer la position  
 de la Terre sur son orbite. Si la précision requise n'est  
 pas trop grande, il sera commode de calculer la longitude  
 héliocentrique de la Terre en supposant que celle-ci se  
 déplace sur une orbite elliptique dont les éléments sont  
 fixes. Alors se posera la question : quelle est la longi-  
 tude du périhélie de la Terre ? Un coup d'oeil dans le  
 "Nautical Almanach" sur quelques années consécutives montre  
 que la Terre passe à son périhélie entre le 1<sup>er</sup> et le 4  
 janvier. Le même document indique que cette longitude est  
 donnée par la relation :

$$l = 101^\circ 13' 15'' + 6189,05'' T + 1,65'' T^2$$

où T est la fraction de siècle écoulée depuis 1900. L'ap-  
 plication de cette formule ne peut pas donner des varia-  
 tions de l'ordre du jour. Quelle est l'origine de cette  
 contradiction ?

Réponse : la table suivante donne la longitude du perihe-  
 lie de la Terre calculée selon la formule que nous avons  
 rappelée, l'heure et le jour où la Terre passe à cette  
 longitude (selon le "Nautical Almanach"), le jour et  
 l'heure auxquels la Terre est effectivement à son périhélie.

Année	$l$	Date à laquelle la Terre est à la longitude $l$	Date à laquelle la Terre est à son périhélie
1976	$102^\circ 31' 40''$	3 janvier 18h,7	4 janvier 11 h
1977	$102^\circ 32' 42''$	3 janvier 1h,0	3 janvier 10 h
1978	$102^\circ 33' 43''$	3 janvier 7h,2	1 janvier 25 h
1979	$102^\circ 34' 45''$	3 janvier 13h,4	4 janvier 22 h

Ces données ne sont pas contradictoires. La colonne trois

correspond à une orbite idéale, très proche de l'orbite réelle. Les positions données par le "Nautical Almanach" correspondent à l'orbite réelle, c'est à dire que les perturbations des planètes sont prises en compte. Cela veut également dire que la Terre est considérée à son périhélie lorsque la distance Soleil-Terre est minimale. Une perturbation de l'ordre de  $10^{-5}GM_{\odot}$  produira un déplacement d'environ 1500 km (en un jour) le long de la direction Terre-Soleil, ce qui est habituellement négligeable. Mais cela ne l'est pas dans le cas présent où il s'agit de trouver le minimum d'une fonction qui a une valeur presque constante durant un long intervalle de temps. Pour un calcul approché de coordonnées, il faut donc considérer une orbite fixe ; on trouvera un écart de 0,25 jour entre deux années consécutives et un saut de 24 h tous les quatre ans."

#### Waterloo et la pleine lune

==== Notre Collègue Paumier remarque que Victor Hugo, dans son récit de la bataille de Waterloo (dans Les Misérables) écrit que le 18 juin 1815, la Lune était pleine. Or les Ephémérides disent que la Lune se levait le 18 juin à 16h 42 et se couchait le 19 à 2 h 55. La pleine lune n'eut donc lieu que le 21. Paumier ajoute : "la lumière était cependant suffisante pour que Thénardier accomplisse ses méfaits". Victor Hugo sera donc pardonné d'avoir pris une lune gibbeuse pour la pleine lune.

#### Un calendrier astronomique

==== Il n'est pas trop tard pour signaler l'édition par GAPRA (Groupement Astronomique Populaire de la Région d'Antibes) d'un calendrier astronomique (15 F ; GAPRA, 18 bd Chancel, 06600 Antibes). Six feuillets ornés chacun d'une photo et donnant pour chaque mois la visibilité des planètes. Pour chaque jour, un événement astronomique observable. Exemple : 14 juillet 1981, Mercure à son élongation occidentale maximum (21°) ; à observer, à l'aube, même si vous avez dansé toute la nuit !

L'ASTRONOMIE DANS LES ECOLES NORMALES

Depuis la modification de l'organisation des études dans les Ecoles Normales (études en trois ans donnant accès à un D.E.U.G.), il existe dans certaines d'entre elles une Unité de Formation "Lumière et Astronomie". On ne peut bien sûr que se réjouir de cette nouvelle possibilité offerte aux élèves-instituteurs d'acquérir des connaissances d'Astronomie.

De façon générale, chaque Ecole Normale a conclu des accords avec une Université pour l'organisation de celles des Unités de Formation ainsi créées qui impliquent la participation de l'Enseignement Supérieur. C'est ainsi que deux membres du Comité de Rédaction des Cahiers Clairaut ont eu l'occasion de participer à l'encadrement de l'Unité de Formation "Lumière et Astronomie", en collaboration avec Irène Bernard, professeur de Physique à l'Ecole Normale. Cette Unité de Formation, qui est optionnelle, a été suivie par 24 normaliens; la quasi totalité d'entre eux se sont montrés très intéressés par l'Unité de Formation et ont choisi de développer une séquence pédagogique d'Astronomie au cours du stage qui clôturait le trimestre. Nous donnons ci-dessous les comptes rendus de ces séquences faits par deux de ces normaliens (E.N. du Val d'Oise).

LA LUNE AU CP OU AU CE1 (par Sylvie Neyret)

1ère étape:

"Dessine ce que tu connais ou ce que tu sais qu'il y a dans le ciel"

Je suis passée auprès des enfants pour mettre une légende à leurs dessins  
J'ai respecté le libellé des enfants:

{ tantôt - lune  
  tantôt - la lune  
  tantôt - une lune

Six enfants seulement sur 26 n'ont pas dessiné la lune

Un seul enfant présente la lune sous deux formes : ○ ☾

Tous les autres présentent la lune sous cette forme : ☾

2ème étape:

Découverte du ciel par le biais de l'imaginaire et du poétique.

- Lecture de poèmes
- Création d'un album parallèle à l'album: "Une petite fille sur une balançoire" de l'Ecole des loisirs
- Lecture d'une histoire "La lune dans un lit superposé".

Conclusion:

Les enfants ont paru très intéressés par le ciel.

Mots des enfants:

"planète"

"la lune est une boule de feu"

"la lune, elle est très grosse et très lourde " etc..

LES ASTRES, LES CONSTELLATIONS ET L'ASTROLOGIE (Mylène Hourquin)

- A partir d'un texte de lecture "La petite étoile de mer amoureuse d'un astre"
- Travail sur le vocabulaire. "Astre"... Qu'est-ce qu'un astre ?

Réponses d'enfants: - un animal qui vit dans l'eau

- le même animal que le crabe; un autre nom donné au crabe
- une pierre dans la mer

- Recherche dans le dictionnaire: Astre: corps céleste (définition peu claire pour des enfants de 7 à 9 ans).

- Explication donnée par moi: tout ce que l'on peut trouver dans le ciel !

- Discussion sur des notions d'Astronomie. Que connaissez-vous à propos des étoiles, du ciel ?

- pour certains enfants, le sujet est tout à fait inconnu
- pour Sébastien et Joël la plupart des termes (éclipses, météorites, planètes, étoiles comètes) ont une signification très précise et correcte.
- Dans l'ensemble, les notions sont très "floues" surtout basées sur les bandes dessinées, les films...

Les enfants ont des mots qu'ils ont entendu mais dont ils ne connaissent pas la signification:

"Planètes" :-hommes vivant sur d'autres Terres

- maisons sur d'autres Terres
- extra-terrestres

- les planètes sont des mondes dans le ciel, toutes sont rondes. La terre est une planète (cf. "Astronomie pour garçons et filles)

Connaissez-vous d'autres planètes ? (Mars, la Lune, Mercure, Jupiter, Saturne...)

Plusieurs enfants savent que des "objets volants", des "fusées" sont partis pour observer Jupiter et Saturne.

Document sur Saturne. Observation de la photo: présence d'anneaux. Joël explique que "les anneaux que l'on croyait au nombre de six sont d'après les observations au nombre de cent et qu'ils sont pleins de roches qui tournent autour de la planète" !

La Lune: "Elle est blanche"

"On est plus léger quand on marche dessus"

"Elle tourne autour de la Terre"

Les météorites: "pierres qui tombent du ciel". Grand étonnement de la part des enfants en observant l'image représentant une météorite (bien plus grosse qu'ils ne le pensaient !)

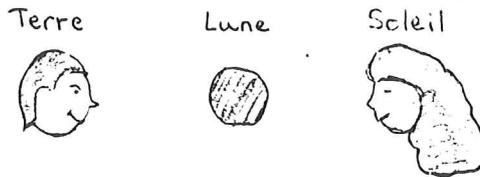
Les éclipses de Soleil: Sébastien explique aux autres enfants que "la lune passe entre la terre et le Soleil et que la lumière qu'envoie le Soleil n'arrive pas sur la terre"... Explication peu assimilée par l'ensemble des enfants.

D'où l'explication pratique:

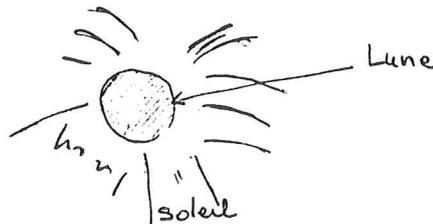
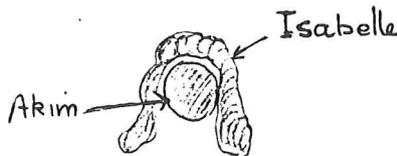
un enfant: Akim = la lune

un enfant: Isabelle = le Soleil

un enfant: Roméo = la Terre



Quand la lune est entre la Terre et le Soleil, la Terre (Roméo) ne peut plus voir le Soleil (ou bien seulement un petit peu)



Les comètes: peu d'enfants savent ce que c'est:

"une boule de feu qui tombe" Observation d'une image de comète.

Les étoiles: je montre une carte du ciel. Les enfants observent: "il y a des traits" ! "on dirait une maison" (Céphée) "On dirait le Soleil" (Cancer)

- Prolongement: "Les constellations vues par les enfants".

Je montre des constellations (ensemble d'étoiles)

- le dauphin
- Persée
- les gémeaux ...

Obtenir de "nouvelles constellations" à partir d'une feuille polycopiée sur laquelle apparaissent les étoiles des constellations que j'ai montrées.

- Observations. Certains enfants ne voient pas comment réunir les différentes étoiles pour former une figure, un objet connu d'eux. Faut-il les aider ? (trouver des formes pour eux !) Faut-il attendre ?

Les enfants dessinent -des personnages

-des animaux

-des formes   

-des lettres ou des nombres

Ce genre d'exercice semble avoir bien plu aux enfants. Certains ont le temps

et l'envie d'observer la seconde feuille.

A un autre niveau, ce genre d'exercice peut montrer qu'il est totalement aberrant de se fier aux constellations pour déterminer tel ou tel caractère (gens nés sous le signe de la balance toujours "justes", gens nés sous le signe du taureau "foncent" dans la vie...) et autres prédictions astrologiques!!

En conclusion, on peut dire que certains enfants s'intéressent de très près à l'Astronomie; les autres ne connaissent que très peu de notions, et en particulier celles qu'ils ont apprises dans les bandes dessinées ou autres films de science-fiction qui ne sont pas toujours proches de la vérité. Mais pour tous le ciel, les planètes font partie d'un monde "mystérieux" qui les fascine et qui leur fait se poser de nombreuses questions (et qui les amène à faire de très jolies suppositions. Joël: "sur la lune, on joue aux raquettes avec les étoiles filantes !!")

---

SATURNE.
----------

.....  
Saturne! sphère énorme! astre aux aspects funèbres!  
Baigne du ciel! prison dont le soupirail luit!  
Monde en proie à la brume, aux souffles, aux ténèbres!  
Enfer fait d'hiver et de nuit!

Son atmosphère flotte en zones tortueuses.  
Deux anneaux flamboyants, tournant avec fureur,  
Font, dans son ciel d'airain, deux arches monstrueuses  
D'où tombe une éternelle et profonde terreur.

Ainsi qu'une araignée au centre de sa toile,  
Il tient sept lunes d'or qu'il lie à ses essieux;  
Pour lui, notre soleil, qui n'est plus qu'une étoile,  
Se perd, sinistre, au fond des cieux!

Les autres univers, l'entrevoiant dans l'ombre,  
Se sont épouvantés de ce globe hideux.  
Tremblants, ils l'ont peuplé de chimères sans nombre,  
En le voyant errer formidable autour d'eux!

Victor Hugo

Extrait des "Contemplations", livre troisième: Les Luites et les Rêves

Communiqué par Madeleine Mesmin

LE COIN DES AMATEURS

Tous les anciens des écoles d'été d'Astronomie savent bien quelle passion de l'Astronomie habite Christian Canard et quelle patience il déploie pour initier les débutants à l'observation du ciel au moyen d'un télescope.

Christian vient de s'installer à Viry: il fabrique du matériel d'Astronomie. Si vous voulez vous procurer un bon miroir pour construire votre télescope, il a sûrement ce qu'il vous faut !

DISPONIBLES: Miroirs paraboliques de fabrication française - liste sur demande.

- Ø 150 à 300 mm
- F/5 à F/7
- Aluminés et protégés
- Précision supérieure à  $\lambda/10$ ; bulletin de contrôle de garantie
- Autres diamètres ou focales sur demande

ASTAM Viry 39360 VAUX LES SAINT CLAUDE Tel: (84) 42 47 51

COMPTE RENDU DE L'ECOLE D'ETE DE GRASSE 1980

Le compte rendu de l'école d'été d'astronomie de Grasse est paru. Il contient les textes intégraux des cours, les documents des Groupes de Travail et les compte-rendus complets des divers ateliers, illustrés de nombreuses photos.

On peut l'obtenir sur simple demande adressée à L. Gouguenheim, Radioastronomie, Observatoire de Neudon 92190 MEUDON, accompagnée d'un règlement de 45 francs (CCP 20936 80 V Paris, à l'ordre de L. Gouguenheim). Donner de préférence l'adresse de votre établissement si c'est possible, pour bénéficier de la franchise postale.

Il est encore possible de se procurer les anciens compte-rendus (celui de Digne, 1978, pour 25f et celui de Grasse, 1979, pour 35f)

!-!-!-!-!-!-!-!-!-!-!-!-!-!-!-!-

LES CAHIERS CLAIRAUT - Bulletin de liaison du C.L.A.E.

Directeur de la Publication: L. Gouguenheim, Université de Paris-Sud  
Bât 426 91405 Orsay Cedex

Comité de Rédaction:

L. Bottinelli, J. Dupré, M. Gerbaldi, L. Gouguenheim, G. Walusinski

Edité à l'Université de Paris-Sud, Laboratoire d'Astronomie Bat 426, 91405 Orsay

Prix du numéro: 7f ; abonnement annuel (4n°) 20f

Dépot légal : 1er trimestre 1979

Numéro d'inscription à la Commission Paritaire des Publications et Agences de Presse: 61610