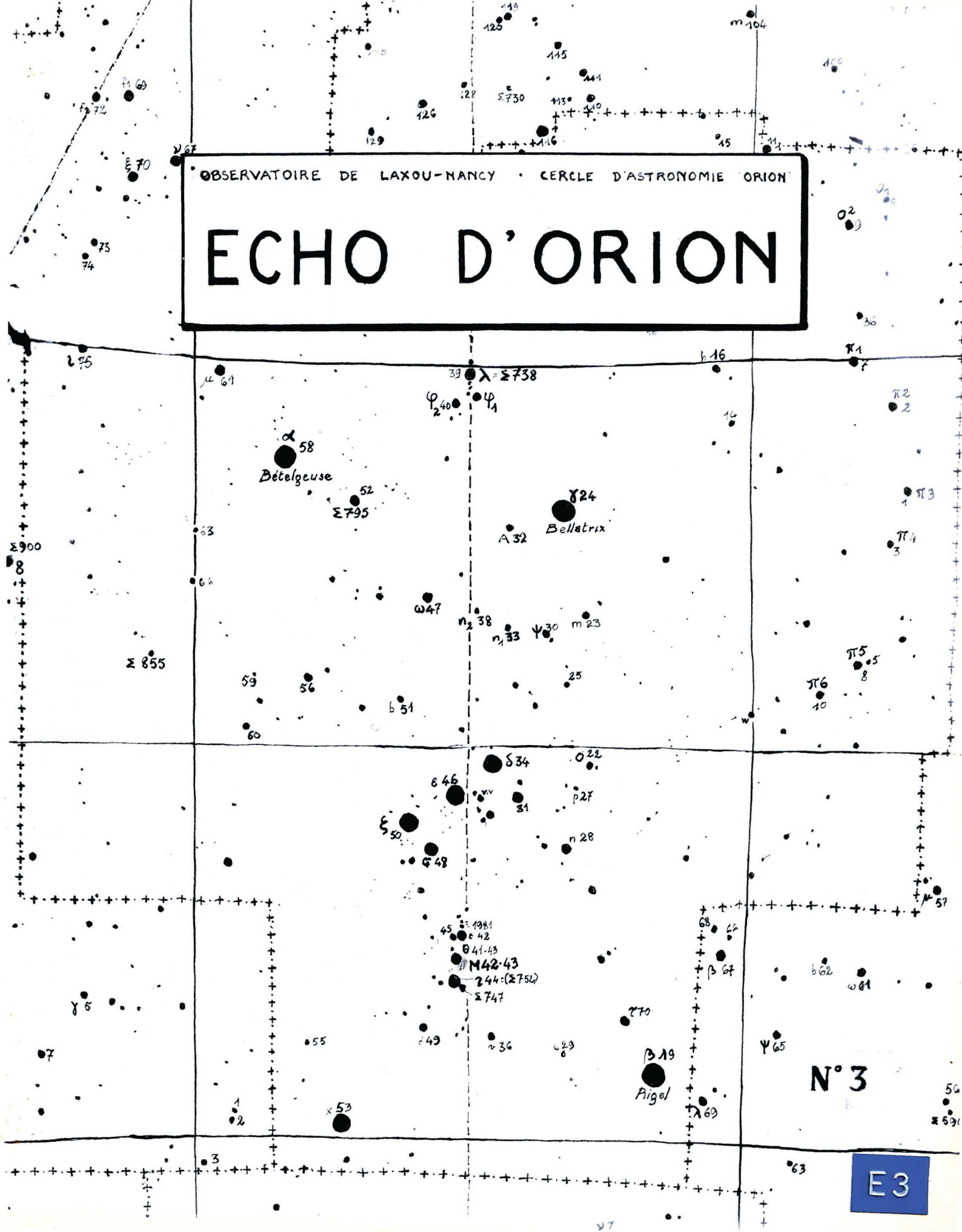


OBSERVATOIRE DE LAXOU-NANCY • CERCLE D'ASTRONOMIE ORION

# ECHO D'ORION



N° 3

E3

CERCLE D'ASTRONOMIE ORION  
Institution Saint-Joseph  
13, Avenue de Boufflers - LAXOU (54)

Conseillers Techniques : N. DUPONT (F. BASILE); J. BLONDELET  
Président : A. FEY (1T)      Secrétaire : J.M. LEBARBIER (MT)

---

Numéro 3  
Eté 1965

+ TRAVAUX D'ASTRONOMIE +  
+ OBSERVATIONS +

A l'occasion de notre association avec le Club Antarès, nous vous proposons pour cet été l'observation de la constellation du Scorpion; certains d'entre vous se trouvant lors des vacances à une latitude moins élevée que celle de Nancy, pourront d'autant mieux admirer cette constellation située tout près du centre de la Galaxie, et donc extrêmement riche en condensations stellaires, de même que le Sagittaire dont nous vous donnons également une étude succincte.

Tout d'abord, il convient de dire quelques mots d'Antarès,  $\alpha$  Scorpion. (1)

Cette étoile, comme Bételgeuse, est une supergéante rouge dont le diamètre est estimé à 300 ou 500 diamètres solaires, et dont la densité, très faible, est d'environ  $10^{-7}$  à  $10^{-8}$ . Il s'agit d'une étoile double située à la distance de 52,5 parsecs (2) et donc 4 fois plus rapprochée que Bételgeuse. Sa magnitude relative est de 1,2 et celle de son compagnon, situé à environ 3" est de 5,4; mais l'éclat d'Antarès et sa faible hauteur au-dessus de l'horizon rendent ce couple difficilement observable ici; aussi ne l'avons-nous pas noté dans l'étude de la constellation. Les magnitudes absolues (3) de ces deux astres sont  $M = -2,4$  pour Antarès et 1,6 pour son compagnon et leurs spectres sont respectivement les types M1 et B4. Mais en fait ce système est triple, car Antarès est elle-même une double spectroscopique. Et lorsque vous saurez que cet astre remarquable passe au méridien vers 0 h. début juin, vous n'aurez presque plus rien à apprendre sur l'étoile qui a donné son nom au très actif Club de La Seyne-sur-Mer. Il ne vous restera plus qu'à la contempler.

NOTES :

- (1) : Coordonnées d'Antarès  $\alpha = 16^h 26' 3''$   $\delta = -26^\circ 1'$   
(2) : un PARSEC correspond à la distance d'où le demi grand-axe de l'orbite terrestre serait vu sous l'angle de 1" (PARallaxo d'une SEconde) 1 parsec = 3,26 A.L.

NOTES (suite)

- (3) : la magnitude absolue  $M$  d'un astre est la magnitude qu'aurait cet astre s'il était situé à une distance de 10 parsecs.  $M$  pouvant être déduit de la comparaison du spectre de l'astre avec les spectres d'étoiles dont on connaît la distance et la magnitude absolue, et  $m$  pouvant être mesuré, on peut ainsi déterminer l'éloignement de l'astre considéré.

En effet, selon la formule de Pogson, la différence de deux magnitudes est proportionnelle au logarithme décimal du rapport inverse des éclats :

$$m_1 - m_2 = K \log \frac{e_2}{e_1} \quad (K = 2,5)$$

mais l'éclat est inversement proportionnel au carré de la distance

$$e = \frac{k}{D^2} \quad \text{D'où : } m_1 - m_2 = 2,5 \log \frac{D_1^2}{D_2^2}$$

Soient  $m_1 = M$  (magnitude absolue de l'astre, déterminée par comparaison)

$D_1 = 10$  parsecs

$m_2 = m$  (magnitude apparente mesurée de l'astre)

$D_2 = D$  (distance inconnue de l'astre)

Appliquons la formule de Pogson

$$M - m = 2,5 \log \frac{10^2}{D^2} = 5 \log \frac{10}{D}$$

$$M - m = 5 - 5 \log D$$

$$\log D = \frac{m - M + 5}{5}$$

Ceci nous donne, pour Antarès :

$$\log D = \frac{1,2 + 2,4 + 5}{5} = \frac{8,6}{5} = 1,72$$

$$D = 52,5 \text{ parsecs.}$$

A - LE SCORPION

Le Scorpion est une constellation très intéressante par les nombreux amas et nébuleuses qu'elle renferme, de même que le Sagittaire. Malheureusement, sa faible hauteur en rend l'observation difficile. Elle est à étudier vers Oh début juin et 22h à la fin de ce mois.



## I - Etoiles doubles

- $\xi$  = les deux composantes sont de brillances très inégales ( $m = 4,2$  et  $7,2$ ), écartées d'environ  $7",5$ ; à quelques minutes d'arc, plus au sud se trouve une autre paire ( $\zeta$  1999), plus faible ( $m = 7,5$  et  $8$ ) mais un peu plus écartée :  $11",5$ .
- $\beta$  = belle paire facile à voir; écart  $13",6$ ;  $m = 2,9$  et  $5,1$
- $\gamma$  = couple écarté ( $41",2$ ), assez brillant ( $m = 4,3$  et  $6,6$ ) visible dans des jumelles. En fait, il s'agit d'un système quadruple, chaque composante étant elle-même double.

## II - Amas

- M 80 = amas globulaire de petit diamètre.
- NGC 6144 = amas globulaire assez faible.
- M4 = amas globulaire nettement plus intéressant que les précédents, à la fois par sa luminosité ( $m = 5,9$ ) qui le rend identifiable aux jumelles, et par son diamètre ( $14'$ ), quatre fois supérieur à celui de M 80 et de NGC 6144.
- M6 = amas ouvert, accessible aux jumelles, spectaculaire aux plus gros instruments.
- M7 = amas ouvert, plus brillant que M6, mais trop près de l'horizon pour être bien apprécié à Nancy (Cette remarque s'applique a fortiori au suivant) Diamètre :  $1^\circ$ .
- NGC 6281 = amas ouvert plus petit que M7

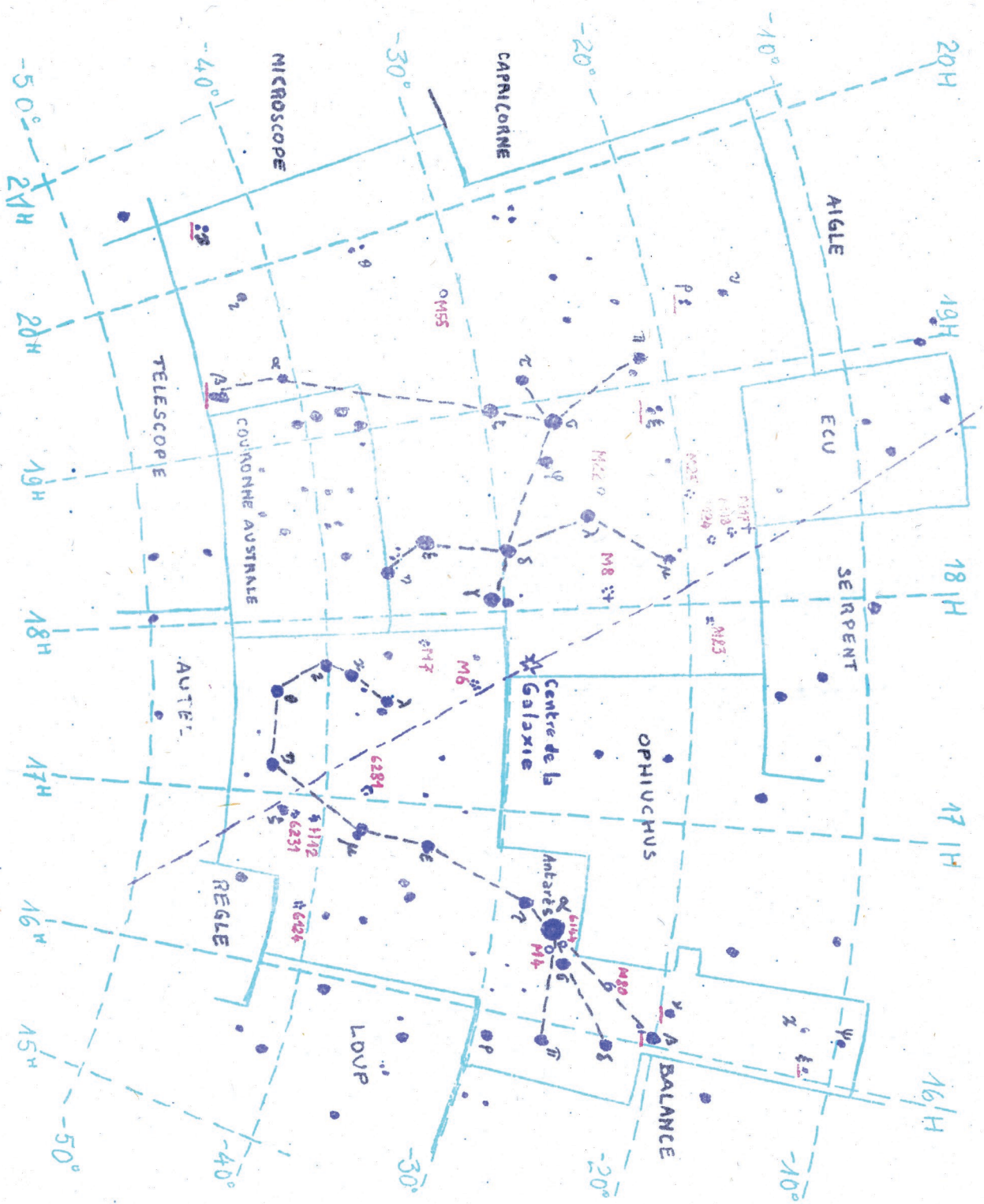
Les amas suivants sont invisibles à Nancy :

- NGC 6124 = amas ouvert
- H 12 = bel amas, assez vaste :  $40'$ .
- NGC 6231 = A un demi degré au Nord de  $\zeta$ , ce bel amas ouvert est situé en-dessous de l'horizon de Nancy.

N.B. Les objets accessibles aux jumelles sont soulignés.

Equateur galactique

o = amas globulaire    z = amas ouvert  
+ = nébuleuse diffuse    @ = étoile double



# LE SAGITTAIRE ET LE SCORPION

## B - LE SAGITTAIRE

La constellation du Sagittaire présente, elle aussi, de forts beaux objets, mais elle possède la même déclinaison et ne peut être entièrement vue à Nancy.

### I - Amas

- M8 = amas ouvert et nébuleux; l'ensemble est décelable aux jumelles, mais demande une lunette plus lumineuse pour être détaillé.
- M23 = amas ouvert.
- M22 = très bel amas globulaire, plus brillant et plus étendu que celui d'Hercule ou que M6.
- M55 = amas globulaire
- M25 = amas ouvert très accessible. Constitue, avec M18, M24 et M17 un ensemble facile à voir à l'oeil nu (J.B. en Provence).
- M18 = petit amas ouvert, visible mais non résolu dans des jumelles où il prend l'aspect d'une petite nébuleuse.
- M24 = très belle condensation stellaire.

### II - Nébuleuses

- M17 = nébuleuse diffuse bien visible dans la lunette 55 mm du Cercle, en dépit de son trop fort grossissement qui en rend la luminosité médiocre (observation effectuée par très beau ciel en Provence)
- M8 = belle nébuleuse, localisable à l'oeil nu par ciel très pur, ompiétant sur un amas ouvert qui la côtoie. Bien visible dans la lunette 55 mm, cet ensemble demande toutefois un objectif de plus grand diamètre pour être détaillé

### III - Etoiles doubles

Nous avons indiqué sur la carte quelques paires brillantes et très écartées, bien visibles, et accessibles même à de modestes jumelles.

= DEMANDE D'EMPLOI =

- Recherche poste dégustateur dans brasserie.
- Grosse expérience - Très grande capacité -
- Faire offres au Président du Cercle -

## C - HERCULE

A l'intention de ceux qui, restant sous nos latitudes, ne pourront suffisamment observer les constellations précédentes, nous proposons une constellation à déclinaison positive, Hercule, où ils pourront admirer un splendide amas globulaire, et sa minuscule voisine la Couronne Boréale.

### I - Etoiles doubles

- $\alpha$  = paire assez rapprochée ( $4''$ , $6$ ), mais très belle, comportant une principale variable ( $m = 3$  à  $4$ ) et une étoile de magnitude  $5,7$ .
- $36/37$  = couple très écarté (plus d'une minute d'arc)  $m = 5,7$  et  $6,8$ .
- $\mathcal{X}$  -  $\mathbf{x}$  =  $m = 5,3$  et  $6,5$ ; écart =  $28''$ .
- $95$  = paire très équilibrée ( $m = 5,1$  et  $5,2$ ); écart =  $6''$ , $3$ .

### II - Amas globulaires

- M 93 = très bel amas;  $m = 6,5$ ; identifiable dans des jumelles.
- M 13 = identifiable à l'oeil nu ( $m = 5,9$ ). C'est le plus bel amas globulaire du ciel boréal. Spectacle à ne pas manquer dès que le télescope et la grande lunette seront installés. M 13 peut déjà être observé avec fruit avec les petites lunettes de  $55$  et de  $77$  mm.

## D - LA COURONNE BOREALE

Les  $2/3$  d'ellipse formés par les principales étoiles de cette petite constellation entre Hercule et le Bouvier, sont facilement reconnaissables.

### I - Etoiles doubles

- $\zeta$  =  $m = 5,1$  et  $6$ ; écart  $6''$ , $3$ . A moins d'un demi-degré au Sud-Ouest de  $\zeta$  se trouve une paire de  $m 7$  et  $7$ , et d'écart  $15''$ .
- $\tau$  =  $m = 5,7$  et  $6,7$ ; écart  $6''$ , $3$ .

### = OFFRE D'EMPLOI =

-----

- Remplaçant, esprit universel et cultivé, possédant parfaite connaissance des programmes scolaires classe première, recherché par élève surmené pour subir examens 3e trimestre. Convierait à professeur retraité.  
Ecrire journal qui transmettra. -





+ LISTE DES CONSTELLATIONS +

étudiées dans les parutions du Cercle

<u>NOM FRANÇAIS</u>	<u>NOM LATIN</u>	<u>GÉNITIF</u>	<u>ABREV. PARUTION</u>
Andromède	Andromeda	Andromedae	And TA Nov. 63
Bouvier	Bootes	Bootis	Bco TA Juin 64
Cancer	Cancer	Cancris	Cnc TA Avril 63 et EO 1
Capricorne	Capricornus	Capricorni	Cap carte TA été 64
Cassiopeé	Cassiopeia	Cassiopeiae	Cas TA Déc. 63
Chien (Petit)	Canis Minor	Canis Minoris	CMi TA Avril 63
Chiens de Chasse	Canes Venatici	Canum Venaticorum	CVn TA Juin 64
Cocher	Auriga	Aurigae	Aur TA Mars 63
Couronne Boréale	Corona Borealis	Coronae Borealis	CrB TA Juin 64 EO 3
Cygne	Cygnus	Cygni	Cyg TA Oct. 63
Gémeaux	Gemini	Geminorum	Gem TA Fév. 63
Grande Ourse	Ursa Major	Ursae Majoris	UMa TA Mai 64
Hercule	Hercules	Herculis	Her EO 3
Lion	Leo	Leonis	Leo TA Mai Juin 63 EO 2
Lyre	Lyra	Lyrac	Lyr TA Oct. 63
Orion	Orion	Orionis	Ori TA Janvier 63
Ourse (Grande)	c.f. Grande Ourse		
Persée	Perseus	Persei	Per TA Déc. 63
Sagittaire	Sagittarius	Sagittarii	Sgr EO 3
Scorpion	Scorpius	Scorpii	Sco EO 3
(Les cartes de ces 2 constellations figurent aussi dans T.A. été 1964)			
Taureau	Taurus	Tauri	Tau TA Janv. 64
Triangle	Triangulum	Trianguli	Tri TA Nov. 63
Verseau	Aquarius	Aquarii	Aqr carte TA été 64

T.A. = Travaux d'Astronomie

E.O. = Echo d'Orion

## POURQUOI ANTARES EST-ELLE ROUGE ?

On se rend aisément compte à l'oeil nu qu'il existe des étoiles jaunes comme Capella ou blanches comme Sirius, mais il existe aussi des étoiles rouges comme Antares.

Le spectre que nous donne Antares est relativement pauvre en radiations de courtes longueurs d'onde.

Si nous appelons  $\lambda_m$  la longueur d'onde qui, dans le spectre d'un corps noir, (c. à d. des corps qui, à température égale émettent le plus d'énergie sous forme de rayonnement. Le noir de fumée est un corps noir.) correspond au maximum d'énergie,  $T^{ok}$  la température absolue, nous avons un produit constant :

$$T^{ok} \lambda_m = C = 2880 \mu^{ok} \quad (\text{loi de Wien.})$$

Si nous déterminons la longueur d'onde du maximum d'émission d'Antares, on obtient ce qu'on appelle la température de couleur de la source en appliquant la loi de Wien. La couleur de la lumière émise dépend donc de  $\lambda_m = \frac{T}{C}$

Nous ne pouvons voir qu'une partie des rayons émis par Antares puisque l'oeil ne perçoit que les rayonnements dont la longueur d'onde est comprise entre 0,4 et 0,7  $\mu$  alors que  $\lambda_m$  d'Antares est :  $\frac{3000}{2880} = 1,04 \mu$  (infra rouge). La température de couleur d'Antares étant 3000° K.

Pour les étoiles de forte température de couleur comme Rigel, les courbes se rapprochent de celles des corps noirs alors que celles à faible température de couleur en diffèrent (super géantes rouges).

Sur le schéma nous voyons que dans le domaine des radiations visibles, le rayonnement d'Antares se situe au niveau du rouge et de l'orange.

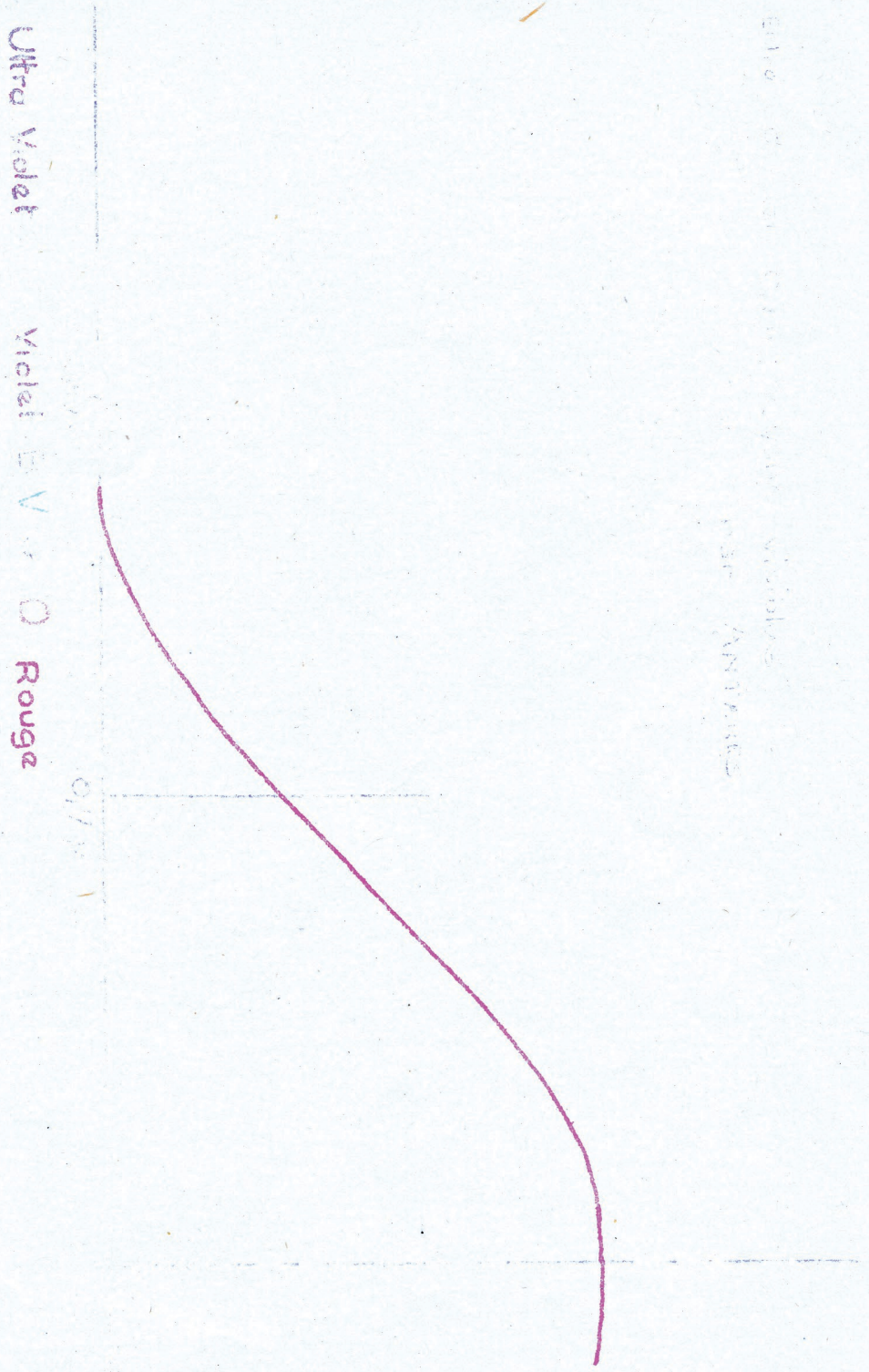
### REFERENCES :

- A. Danjon - Cosmographie p. 271-272
- C. Flammarion - Astronomie populaire (édit. 1955) p. 460
- B. Haaz - Etude de la répartition spectrale de l'énergie rayonnante des étoiles  $\alpha$  et  $\beta$  Orionis.

(Cercle d'Astronomie - Inst. St Joseph NANCY )

Armand FEB

Étude de la sensibilité spectrale des récepteurs de la vision humaine



+ NOUVELLES DE L'OBSERVATOIRE +

=====

La coupole sera bientôt posée. Cette fois, c'est vrai : les ateliers s'occupent activement des pièces métalliques et les éléments de polyester sont coulés.

Après la pose, il faudra faire exécuter le dallage extérieur le revêtement de sol intérieur, les peintures, etc.. Mais le gros problème reste celui de l'équatorial. Il est vraisemblable que nous utiliserons celui de la lunette M. Paul-Cavallier; il faut alors adjoindre le télescope et les astrographes à la lunette et prévoir l'adjonction future d'un prisme-objectif.

En outre, la remise en état de la lunette va nécessiter de nombreuses heures de travail. Il faut refaire un mouvement lent en ascension droite, changer un axe, revoir l'ensemble du mécanisme, décaper et repeindre l'ensemble et vraisemblablement électrifier le mouvement. Conservera-t-on le pilier en béton de l'observatoire ou le socle en fonte de la lunette ? La question n'est pas encore résolue.

Dans ces conditions, quand l'inauguration aura-t-elle lieu ? Si tout va bien, à la rentrée scolaire prochaine. Souhaitons que les astres nous soient favorables !

Il n'y aura plus qu'à terminer l'aménagement intérieur, et notamment la bibliothèque. Grâce à la dernière séance de travail du Cercle, le fichier est à jour; il comporte quelque deux mille fiches. Enfin, les organisateurs pourront, si les crédits le permettent (?) installer le laboratoire photographique dont les 4 cuves en plastique 50 x 60 cm sont déjà arrivées.

Les projets d'activités pour 1965-66 sont nombreux : observations à la grande lunette et au télescope, bien sûr, mais aussi photographie, et, grâce à l'astrographe 107/480 mm, réalisation de cartes détaillées des constellations. Pour les membres de la section "Technique", la réalisation d'un grand cadran solaire est prévue.

DEMANDE D'EMPLOI

-----

- Sculpteur cherche emploi stable; spécialité de bas-reliefs sur toits de 4 CV (méthode du tonneau).  
Ecrire J. Semé - (Ancien Vice-Président du Cercle). -

+ A B O N N E M E N T +  
=====

Reprenant une suggestion du secrétaire de l'exercice 1963-1964, J. G. Clauss, nous avons décidé de donner la possibilité de s'abonner à l'Echo d'Orion, à toute personne qui le désire. Cet abonnement sera valable pour la durée d'un an, et le montant en est fixé à 6 francs pour les anciens membres du Cercle ayant quitté Saint-Jo depuis moins de trois ans, et à 10 francs pour les autres personnes. Nous créerons, à l'intention de ces abonnés, une nouvelle rubrique "Réponses à nos lecteurs" où nous répondrons à toute demande de conseils, renseignements, bibliographie, émanant de leur part et concernant, bien sûr, l'astronomie.

Les demandes d'abonnement sont à adresser aux Conseillers Techniques du Cercle Orion, accompagnées d'un virement postal au C.C.P. NANCY 26 498, en précisant "Echo d'Orion" dans la partie réservée à la correspondance.

NOM ..... Prénom .....  
demeurant n° ..... Rue .....  
à ..... département .....

désire recevoir l'Echo d'Orion durant l'année scolaire 1965-66,  
et verser au compte de Monsieur N. Dupont CCP NANCY 26 498, la  
somme de ..... francs.

Toute somme supérieure aux chiffres indiqués ci-dessus,  
destinée à subventionner le Cercle ou l'Observatoire sera naturelle-  
ment la bienvenue !

— LES VERTUS DU SCORPION ... —

"Le Scorpion contient beaucoup de sel volatil et d'huile : on le fait sécher après l'avoir tué et avoir séparé le bout de la queue, puis on le réduit en poudre.

Il est propre pour exciter l'urine, pour chasser le sable du rein et de la vessie, pour résister à la malignité des humeurs, pour provoquer la sueur. On s'en sert aussi extérieurement pour résoudre, pour fortifier.

On noye des Scorpions vivants dans de l'huile d'amande douce, et on les y laisse infuser pour faire de l'huile de Scorpion."

Extrait du "Dictionnaire universel des Drogues simples"  
de Nicolas Lemery, de l'Académie Royale des Sciences, Docteur en Médecine.

... AU XVIII<sup>e</sup> SIECLE

+ LA LUNETTE "MICHEL PAUL-CAVALLIER" +  
=====

Il y a un an décédait Monsieur Michel Paul-Cavallier, président de la Compagnie de Pont-à-Mousson et astronome-amateur. Ses enfants ont décidé de faire don à l'Observatoire de Laxou-Nancy de la lunette qui servait à ses observations. Les conseillers techniques du Cercle ont pensé que la meilleure manière de leur exprimer la reconnaissance du Cercle Orion était de perpétuer la mémoire de leur père. Aussi ont-ils décidé de donner le nom de "Michel Paul-Cavallier" à cette lunette et de faire graver une plaque qui y sera apposée.

Les caractéristiques de cet instrument sont les suivantes :

- diamètre de l'objectif : 130 mm
- distance focale : 233 cm
- Oculaires :
  - Huyghens 50 mm donnant un grossissement de 47 x
  - Huyghens 25 mm " " " " 93 x
  - orthoscopique 12,5 mm avec micromètre annulaire donnant un grossissement de 186 x
  - orthoscopique 9 mm avec réticule donnant un grossissement de 259 x
  - orthoscopique 7 mm donnant un grossissement de 333 x
- Prisme zénithal
- Prisme pour l'observation du soleil
- 6 filtres de couleur
- Révolver porte-oculaires à 3 sorties.

La lunette sera couplée au télescope sur le nouvel équatorial et permettra notamment de guider les photographies prises au foyer de ce dernier.

Elle sera inaugurée avec l'ensemble de l'observatoire et Monsieur Gérard PAUL-CAVALLIER nous a promis d'être des nôtres lors de cet événement.

SAVEZ VOUS QUE .....

- Il n'existe en France qu'un seul planétarium déjà ancien, situé au Palais de la Découverte à Paris, contre trois en Allemagne Occidentale installés à Hambourg, Munich et Nüremberg. Ce dernier comporte un instrument composé d'environ 29 000 pièces de 2 000 types différents ! Il y a même un projecteur de satellites artificiels. -

# ETUDE de la CONJONCTION LUNE - MARS

du 16 mars 1965

pour NANCY.

---

nous donnons ci-après la réponse à la question n° 9 du CONCOURS qui vous a été proposé dans le premier numéro de

ECHO d'ORION  
mars 1965

Nous attirons votre attention sur ce problème et sur les calculs qui le résolvent; des travaux analogues vous seront proposés dans la suite à l'occasion des conjonctions de planètes avec la lune ou d'éventuelles occultations d'étoiles par la lune.



I Calcul de la déclinaison apparente de la Lune  
en un point X de la Terre  
à partir de la déclinaison "géo-centrique" de la Lune donnée  
par les "tables".

(1)

Se reporter à la figure n° 1.

Le plan de la figure est le cercle horaire de la Lune.  
Le point X (observateur) est représenté sur son "parallèle"  
terrestre de centre C.

X' = projection de X sur le plan du cercle horaire de la Lune

$\varphi$  = latitude de X

$\delta$  = déclinaison de la Lune

H = angle dièdre formé par le cercle horaire de la Lune  
et le méridien de X

ou - ce qui exprime la même chose - la différence des  
heures sidérales en X et dans le plan du cercle horaire  
de la Lune

D = distance terre-lune.

on se propose d'évaluer l'angle que forme le rayon  
visuel XL avec le plan du parallèle de X. (sur la figure,  
angle L'XL) soit  $\delta_1$ .

Lire alors sur la figure 1 :

$$CX = R \cos \varphi \quad \text{et} \quad \frac{CX'}{CX} = \cos H$$

$$CX' = R \cos \varphi \cos H$$

$$(1) \quad X'X = CX \sin H = R \cos \varphi \sin H$$



Toujours en se reportant à la figure 1

$$OL'' = CL' = D \cos \delta$$

$$\text{et } L'L'' = OC = R \sin \varphi$$

$$LL'' = D \sin \delta$$

$$\underline{L'L = LL'' - L'L'' = D \sin \delta - R \sin \varphi} \quad (2)$$

Le terme souligné servira à calculer directement  $\text{tg } \delta_1$ .

Évaluons encore la distance  $XL'$  :

$$OL'^2 = R^2 \sin^2 \varphi + D^2 \cos^2 \varphi$$

$$CL' = D \cos \delta$$

$$L'X' = L'C - CX' = D \cos \delta - R \cos \varphi \cos H$$

$$\begin{aligned} \text{Puis } XL'^2 &= X'X^2 + L'X'^2 = R^2 \cos^2 \varphi \sin^2 H + (D \cos \delta - R \cos \varphi \cos H)^2 \\ &= \underline{R^2 \cos^2 \varphi \sin^2 H} + D^2 \cos^2 \delta + \underline{R^2 \cos^2 \varphi \cos^2 H} - 2RD \cos \delta \cos \varphi \cos H \end{aligned}$$

les termes soulignés se réduisant à  $R^2 \cos^2 \varphi$ .

$$\underline{XL'^2 = R^2 \cos^2 \varphi + D^2 \cos^2 \delta - 2RD \cos \delta \cos \varphi \cos H} \quad (3)$$

② et ③ donnent alors l'angle  $\delta_1$  cherché par la formule :

$$\text{tg } \delta_1 = \frac{L'L}{XL'} = \frac{D \sin \delta - R \sin \varphi}{\sqrt{R^2 \cos^2 \varphi + D^2 \cos^2 \delta - 2RD \cos \delta \cos \varphi \cos H}}$$

Remarque: si  $H = 0$ , c-à-d la lune est au méridien de X  
on retrouve la formule calculée directement pour ce cas particulier

Calcul de  $\delta_1$  d'après la formule encadrée à la page 2. (3)

Pour ce calcul, posons  $\frac{D}{R} = M = \frac{57,9R}{R} = 57,9$   
et transformons la formule en conséquence.

$$\operatorname{tg} \delta_1 = \frac{M \sin \delta - \sin \varphi}{\sqrt{\cos^2 \varphi + M^2 \cos^2 \delta - M \cos \delta \cos \varphi \cos H}} \quad (A)$$

les énoncés donnent :

$$\delta = 9^\circ 32' 49''$$

$$\varphi = 48^\circ 42'$$

$$H = 50^\circ 6' 30''$$

calcul du numérateur de (A)

$$\log M = 1,76268$$

$$\log \sin 9^\circ 32' 49'' = 1,21973$$

$$\log M \sin \delta = 0,98241$$

$$M \sin \delta = 9,603$$

$$\log \sin 48^\circ 42' = 1,87579$$

$$\sin 48^\circ 42' = 0,75126$$

$$M \sin \delta - \sin \varphi = 8,85174$$

calcul de la "quantité" sous le radical" de (A)

$$\log \cos \varphi = 1,81955$$

$$2 \log \cos \varphi = 1,63910$$

$$\cos^2 \varphi = 0,4356$$

$$2 \log M = 3,52536$$

$$2 \log \cos \delta = 1,98788$$

$$\log M^2 \cos^2 \delta = 3,51324$$

$$M^2 \cos^2 \delta = 3260,15$$

$$\log \cos \delta = \bar{1}, 99 394$$

$$\log M = 1, 76 268$$

$$\log \cos \varphi = \bar{1}, 81 955$$

$$\log \cos H = \bar{1}, 80 718$$

---

$$\log M \cos \delta \cos \varphi \cos H = 1, 38 335$$

$$M \cos \delta \cos \varphi \cos H = 24, 174$$

Le dénominateur de (A)  
est alors :

$$\sqrt{3236, 4116}$$

$$(A) \text{ se réduit à } \frac{8, 85174}{\sqrt{3236, 4116}} = \operatorname{tg} \delta_1$$

$$\log 8, 85174 = 0, 94703$$

$$\operatorname{colog} \sqrt{3236, 4116} = \bar{2}, 24497$$

$$\log 3236, 4116 = 3, 51006$$

$$\frac{1}{2} \log 3236, 4116 = 1, 75503$$

---

$$\log \operatorname{tg} \delta_1 = \bar{1}, 19200$$

$$\delta_1 = 8^\circ 50' 39''$$

Déclinaison apparente du centre de la lune :

$$\delta_1 = 8^\circ 50' 39''$$

II Calcul de l'ascension droite apparente de la Lune en un point X de la Terre non situé dans le méridien qui contient la Lune. (5)

La figure n° 2 est dessinée dans le plan du méridien  $PWP'$  qui contient la lune L.

Le méridien du lieu X de l'observateur est  $PXN$  en avant du plan de figure.

On reconnaîtra facilement la signification des angles marqués. Plus particulièrement: soit  $X_2 X_2' z$  la droite parallèle à l'axe du monde  $P'P$  menée par le lieu X de l'observateur. Soient aussi, passant par cette droite  $X_2' z$ ,  
1° le plan  $Y_2 X_2' z$  parallèle au méridien qui contient la lune.  
2° le plan défini par  $X_2' z$  et la lune L et noté  $L_2 X_2' z$ .  
La variation de l'ascension droite de la lune (résultant de la position particulière de l'observateur en X sur un méridien qui fait un angle H avec le méridien contenant la lune) est mesurée par le rectiligne du dièdre des plans  $Y_2 X_2' z$  et  $L_2 X_2' z$ . Ce rectiligne est noté dans le plan de l'équateur par  $L_2 X_2 Y_2$  et se reproduit aux deux endroits marqués  $H_1$ .

Nous le calculerons dans le triangle  $OX_2 L_2$  dont on connaît 2 côtés:  $OX_2 = R \cos \varphi$

$$\text{et } OL_2 = 57,9 R$$

ainsi que l'angle compris entre ces côtés,  
soit  $H = 50^\circ 6' 30''$

6

Figure 2

