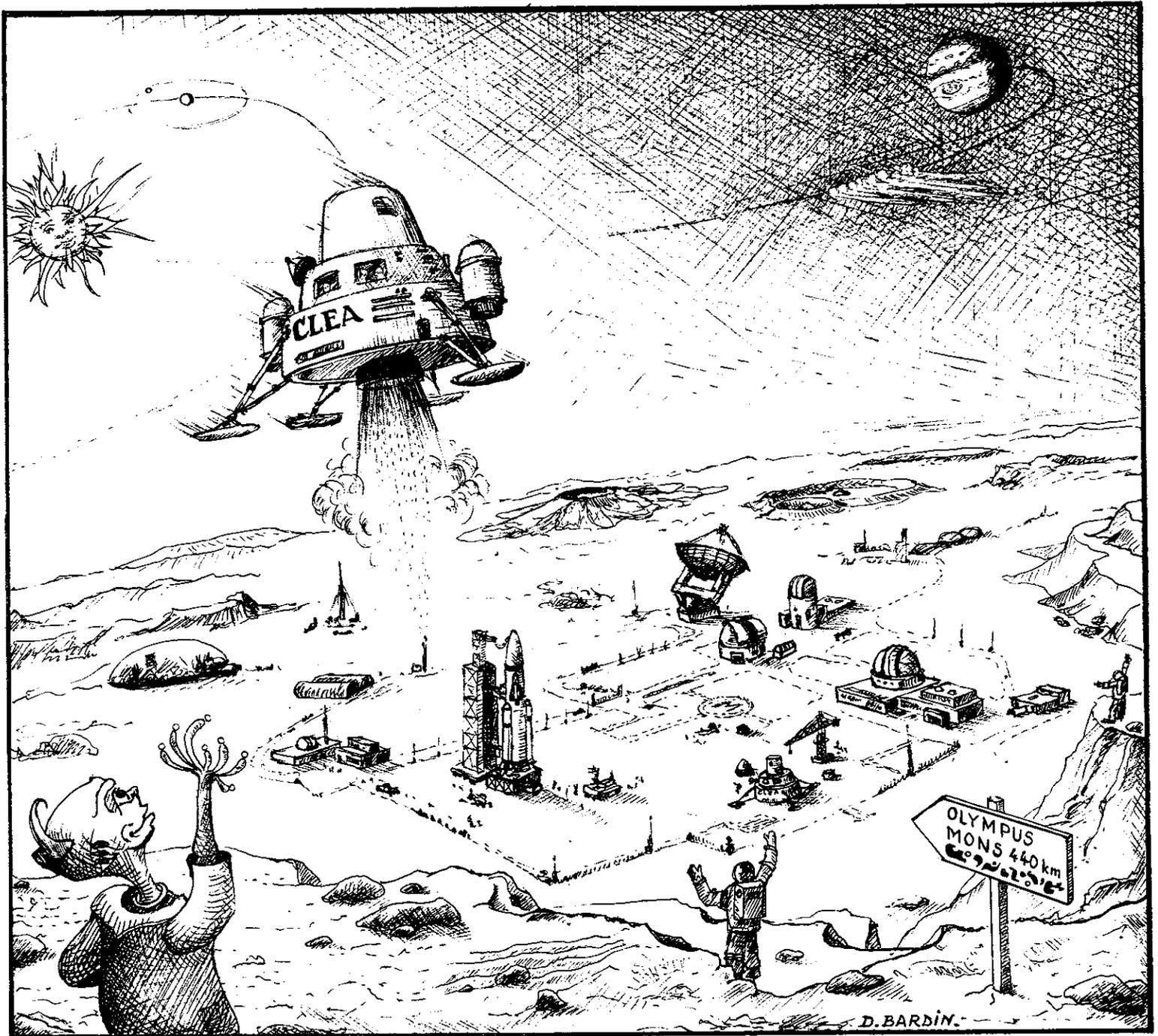


les cahiers clairaut

bulletin du comité de liaison enseignants et astronomes

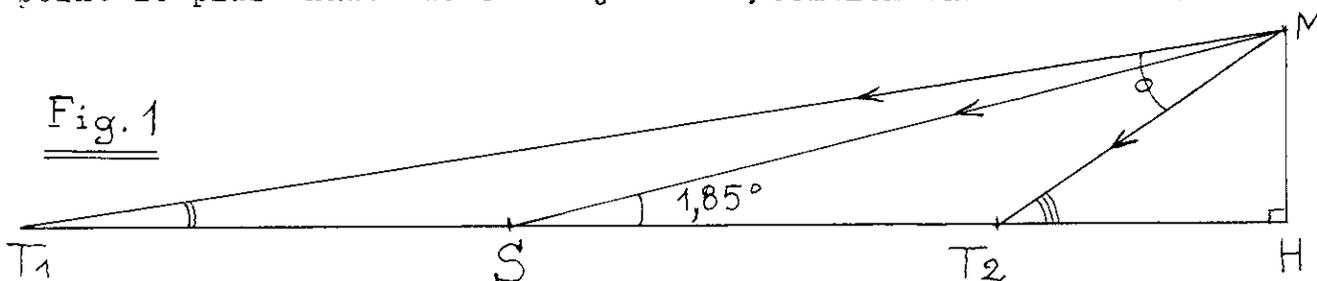


N° 65 - PRINTEMPS 1994

ISSN 0758-234 X

Eléments de réponses aux problèmes posés par la couverture.

1°) l'orbite de la Terre sert à définir le plan de référence du système solaire, l'écliptique; l'orbite de Mars est inclinée de 1,85 degré sur l'écliptique. En supposant que Mars se trouve au point le plus "haut" de sa trajectoire, combien vaudraient les

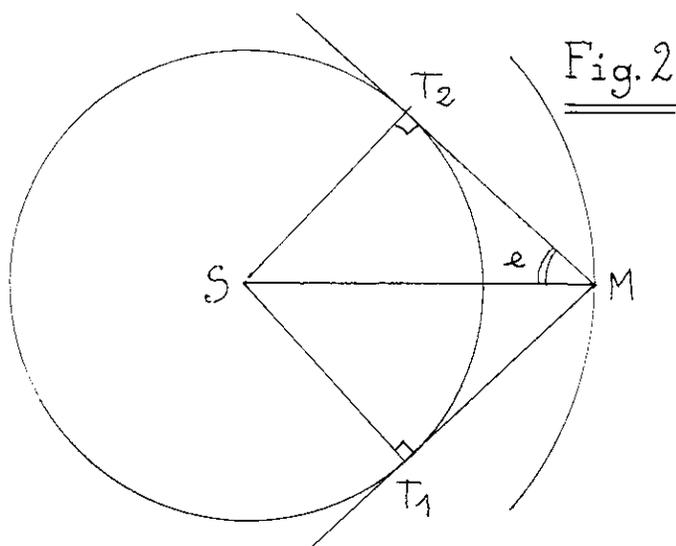


angles de la figure ci-dessus ? La trace du plan de l'écliptique dans l'image contient la Terre en T_1 et T_2 ainsi que le Soleil en S ; Mars est en M et sa projection en H .

$T_1S = T_2S = 150\ 000\ 000$ de km ;

$SH \neq SM$ et vaut $230\ 000\ 000$ de km, environ; $SH \times \tan. 1,85^\circ$ donne $MH : 7,43$ millions de km.

Deux calculs analogues $\left(\frac{MH}{T_1H}, \text{ et } \frac{MH}{T_2H}\right)$ donnent les angles $\widehat{MT_1H} = 1,12^\circ$ et $\widehat{MT_2H} = 5,3^\circ$; l'angle $\widehat{T_1MT_2}$ mesure à peine plus de 4° .



Vue de Mars, la Terre est une planète intérieure; elle se trouve en élongation en T_1 et en T_2 .

$$\frac{ST_2}{SM} = \frac{15}{23} = \sin e ;$$

l'angle e mesure $40,7^\circ$;

$\widehat{T_1MT_2}$ dépasse donc 81° .

L'orbite de la Terre ne peut pas être vue depuis Mars avec l'ouverture qu'on lui a donnée sur le dessin puisque $81 / 4$ se ramène à $\frac{1}{20}$: l'orbite correcte serait beaucoup plus aplatie.

2°) vous pouvez évaluer, de même, le dessin de l'orbite de la Lune.

3°) le cas du Mont Olympe, à l'horizon, peut être abordé de

manière semblable, mais nous sommes sur la sphère de Mars .

a): si la planète rouge était plate, sous quel angle un

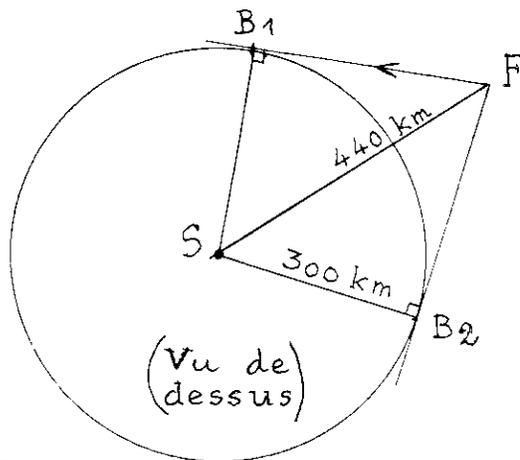


Fig. 3

observateur verrait-il la largeur de la base du volcan, en se situant à 440 km du sommet ?

Pour la suite de cette histoire, nous poserons que la base du volcan est circulaire avec un rayon de 300 km ; le sommet culmine à 26 km au dessus du plateau environnant. Ce dernier point n'est d'ailleurs pas très clair: lorsqu'on cherche dans la littérature,

il est parfois indiqué que le niveau zéro est défini par l'altitude où règne une certaine pression atmosphérique de 6,1 millibars; dans ce cadre, le plateau Tharsis est surélevé de 6 km en moyenne. Nous conserverons néanmoins la valeur de 26 km par rapport au plateau.

Le cercle de la figure 3 représente le volcan, l'observateur placé en F pourrait voir la base sous un angle de 86° (le calcul est identique à celui relatif à la figure 2). Le volcan occuperait un espace considérable à l'horizon.... mais Mars est une sphère (dont le rayon sera arrondi à 3400 km.)

b): dans ce cas, en supposant qu'Olympus Mons soit un cône parfait dont la base soit "fine", c'est à dire sans escarpement, l'observateur placé au pied de la pente verrait-il le sommet ?

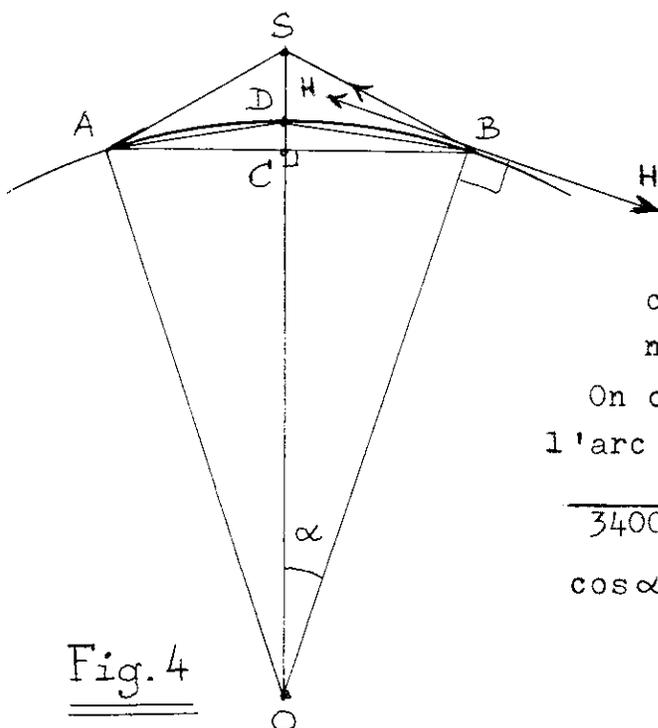


Fig. 4

Autrement dit, si l'observateur se trouve au point B, quelle est l'élévation angulaire du sommet S au dessus du plan horizon théorique local (ce dernier étant figuré par HH', perpendiculaire au rayon local de la planète, soit OB.)

On connaît SD (26 km), OB (3400 km) et l'arc BD (300km);

$$\frac{BD}{3400 \times 2\pi} = \frac{\alpha}{360^\circ} \quad , \text{ d'où: } \alpha = 5,06^\circ$$

$$\cos \alpha \times 3400 = OC = 3386,8 \text{ km}$$

CD vaut donc: $3400 \text{ km} - 3386,8 \text{ km} = 13,2 \text{ km}$

CS = $13,2 \text{ km} + 26 \text{ km} = 39,2 \text{ km}$

$\frac{CS}{CB} = \text{tg } \widehat{CBS}$, d'où l'on tire: $\widehat{CBS} = 7,5^\circ$.

L'angle \widehat{HBC} a la même mesure que l'angle α (angles à côtés perpendiculaires); l'observateur placé en B voit donc le sommet du volcan au dessus de son horizon local, à presque $2,5^\circ$ de hauteur.

c): l'observateur-dessinateur se trouve maintenant à l'endroit d'où il a réalisé le dessin de couverture: à 440 km du sommet, en F.

En reprenant la même procédure de calcul qu'à la figure 4 ,

on trouve l'angle \widehat{TFE} qui a même valeur que $\widehat{\beta}$, soit $7,41^\circ$.

ED vaut 28,4 km; EF vaut 439 km; on obtient enfin TE = 57,1 km, alors que SE ne mesure que 54,4 km.

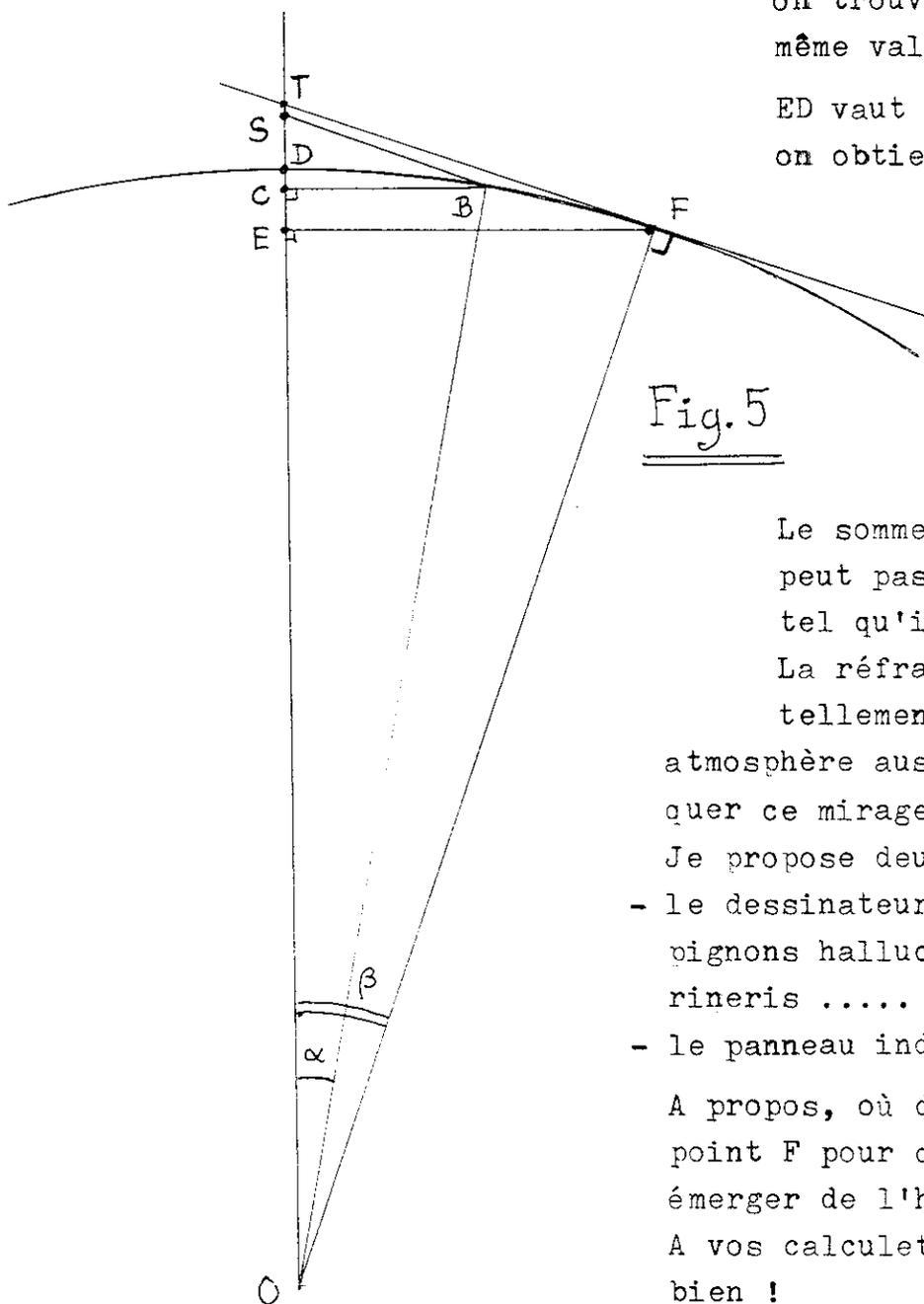


Fig. 5

Le sommet du volcan géant ne peut pas dépasser de l'horizon tel qu'il a été dessiné. La réfraction ne semble pas tellement puissante (dans une atmosphère aussi ténue) pour expliquer ce mirage.

Je propose deux pistes:

- le dessinateur avait abusé des champignons hallucinogènes de Valles Marineris
- le panneau indicateur est faux

A propos, où devrait se trouver le point F pour que le sommet puisse émerger de l'horizon ?

A vos calculettes, et amusez-vous bien !

Daniel Bardin.