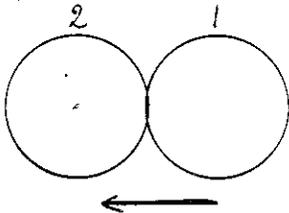


UNE ECLIPSE TRES PARTIELLE

Peu spectaculaire en France, l'éclipse de Soleil du 4 décembre 1983 a néanmoins été très suivie au Mans en raison du beau temps. Et puis c'était un dimanche. Voici un exemple d'exploitation possible des résultats photographiques obtenus.

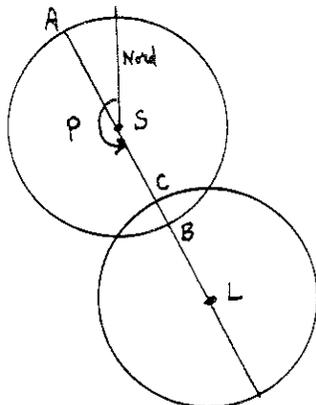
I - MESURE DU DIAMETRE APPARENT DU SOLEIL

Première méthode: un peu avant (ou après) l'éclipse, on chronomètre la durée  $t$  du déplacement apparent de l'image solaire projetée sur un écran avec une lunette ou un télescope. Entre les positions 1 et 2, l'image s'est déplacée de son propre diamètre. Montrer que si  $\theta$  est le diamètre apparent du Soleil en secondes d'arc et  $\delta$  la déclinaison du Soleil ( $-22^{\circ}12'$  le jour de l'éclipse) on a:  
 $\theta = 15 \times t \times \cos \delta$  ( $t$  en secondes)  
 La moyenne de plusieurs mesures a donné:  $t = 140,5$  s



Deuxième méthode: on mesure le diamètre  $D$  de l'image du Soleil sur le cliché n°1. Soit  $G$  le grandissement correspondant. Le négatif de la photo a été obtenu avec un télescope de focale résultante 2,210 m. Montrer que:  
 $\theta = (D/G \times F) \times (180/\pi) \times 3600$  (en ")  
 Pour  $G = 5,5$  et  $F = 2,210$ , calculer  $\theta$  à partir de la mesure de  $D$ .

II- TRAJECTOIRE DE LA LUNE



Le cliché n°1 a été pris à l'instant du maximum de l'éclipse au Mans. A cet instant le rapport des diamètres apparents de la Lune et du Soleil était  $(\theta_L / \theta_S) = 0,951$ . En utilisant le résultat obtenu au I et en prenant un papier calque, tracer les positions de la Lune et du Soleil à cet instant. Le schéma ci-contre définit l'angle  $P$ , appelé angle au pôle. Mesurer  $P$  à l'instant du maximum. Pendant l'éclipse  $P$  change! En utilisant le tableau suivant, tracer la trajectoire du centre de la Lune par rapport au Soleil.

	P	UT
premier contact	220°	11h 32'
dernier contact	178°	12h 38'

Quelle est la nature du mouvement apparent de la Lune? Calculer le déplacement angulaire relatif pendant la durée de l'éclipse.

III- GRANDEUR DE L'ECLIPSE

C'est le rapport  $g = BC/BA$ ; calculer  $g$  à l'instant du maximum. Dans quelle direction géographique aurait-il fallu se placer à cet instant pour que  $g$  soit plus grand?

IV- INSTANT DE PRISE DE VUE DU CLICHE 2

A déterminer à partir du cliché précédent ... en faisant une règle de trois.

V- POUR LES ACHARNES DU MICROORDINATEUR

Il est possible (mais le programme est long) de retrouver les résultats précédents. On calcule les coordonnées équatoriales topocentriques de la Lune pour le lieu d'observation\*.

Pour le Mans, le 4 décembre 1983 voici les résultats:

premier contact	11h 32min	$\alpha = 16h 39min 24s$	$\delta = -22^{\circ} 36' 06''$
maximum	12h 05min	$\alpha = 16h 40min 18s$	$\delta = -22^{\circ} 40' 18''$
dernier contact	12h 38min	$\alpha = 16h 41min 01s$	$\delta = -22^{\circ} 43' 59''$

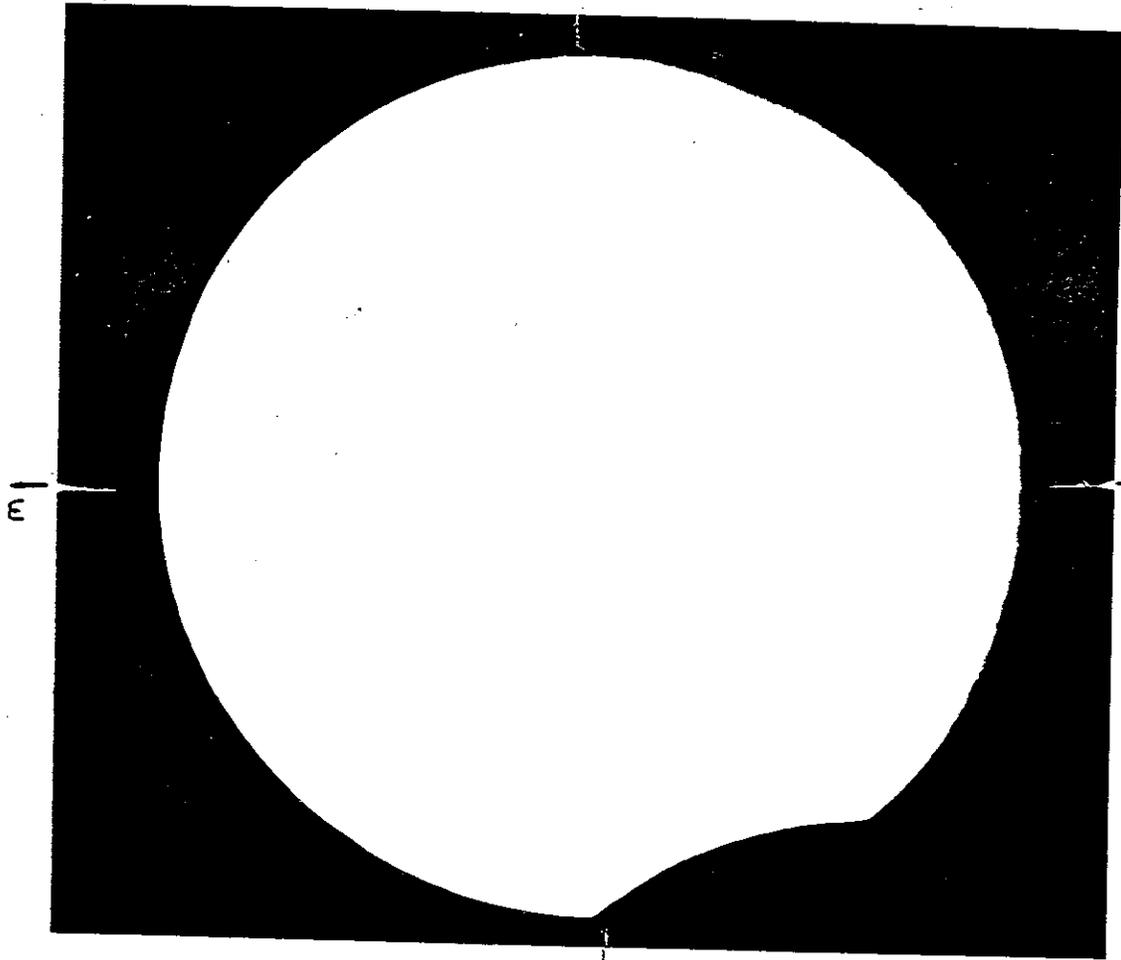
Pour le Soleil, on peut, en première approximation, négliger la correction topocentrique et les variations de  $\alpha$  et  $\delta$  pendant l'éclipse et prendre les valeurs suivantes:

$\alpha = 16h 41min 01s$        $\delta = -22^{\circ} 12' 04''$

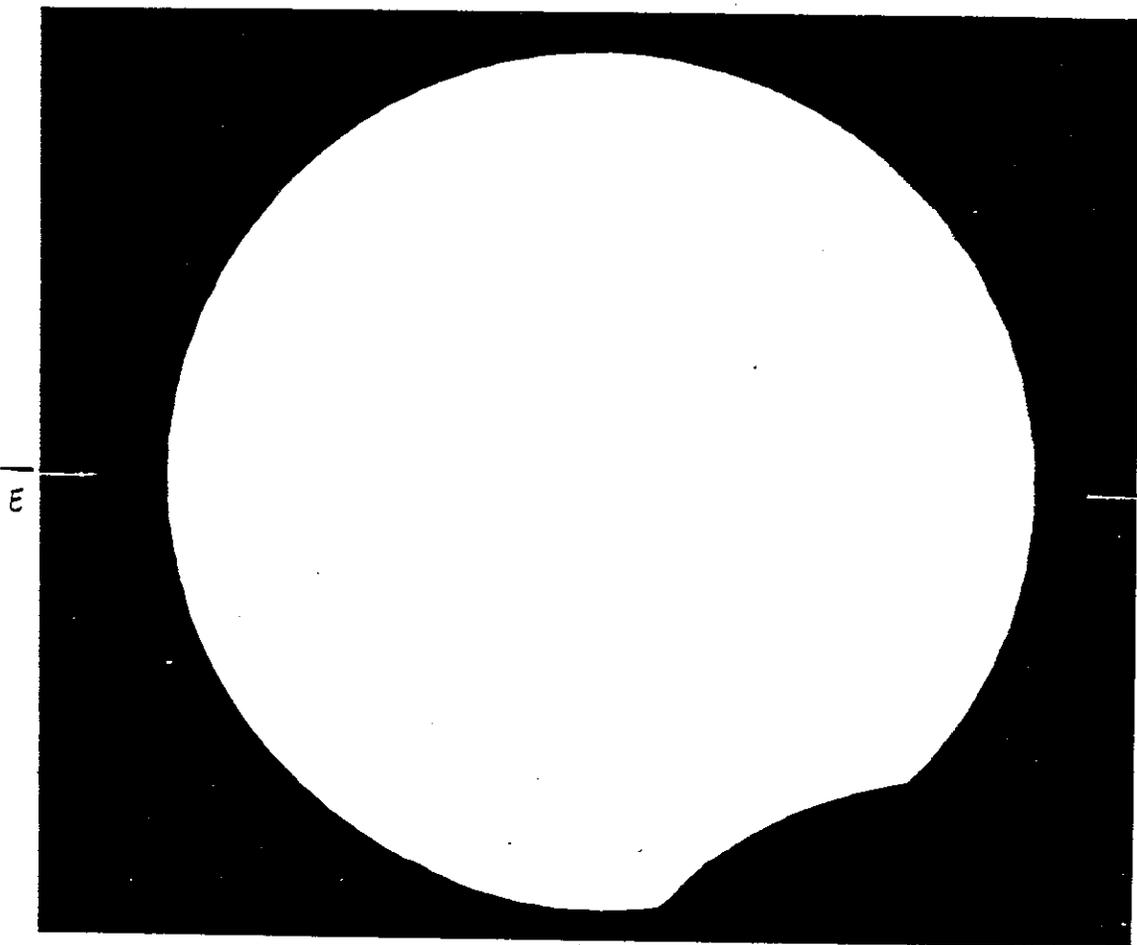
A partir des valeurs précédentes, calculer la distance angulaire  $\theta$  entre le centre de la Lune et le centre du Soleil aux trois instants critiques:

$\cos \theta = \sin \delta_1 \sin \delta_2 + \cos \delta_1 \cos \delta_2 \cos (\alpha_1 - \alpha_2)$

\* Bibliographie: Ephémérides 1983 du Bureau des Longitudes; L'Astronomie (nov. 1983) Astronomical formulae for calculators (Jean Meeus); Practical astronomy with your calculator (Peter Duffett Smith)



n°1  
12h 05min UT  
(maximum)



n°2