

EXPLOITATION D'UNE PHOTOGRAPHIE DU MOUVEMENT DIURNE

I - LE CLICHE :

Dans la nuit du 6 au 7 février 1983 au Mans, un appareil photographique muni d'un objectif "grand angle",  $f = 28$  mm, dirigé vers le pôle nord céleste enregistre sur film Ektachrome 400 pendant 30 minutes des traînées stellaires. La diapositive en couleurs tirée ... en noir et blanc dont le document ci-joint (Doc. 1) est une photocopie. Ainsi le fond du ciel est blanc et les étoiles laissent des traînées noires.

II - EXPLOITATION DU DOCUMENT :

1°) Position du pôle nord céleste:

A l'aide d'un compas et d'une règle on trace les médiatrices des cordes correspondant à plusieurs arcs de cercles. Bonne précision si deux de ces médiatrices se coupent à peu près perpendiculairement.

2°) Identification des constellations:

En utilisant une carte céleste (par exemple la Revue des Constellations, Doc 2) on arrive à reconnaître la Petite Ourse, diverses parties du Dragon, de Céphée, de Cassiopée. On joint les débuts des traces d'une même constellation. On obtient l'aspect du ciel au début de la prise de vue: instant  $t_D$ .

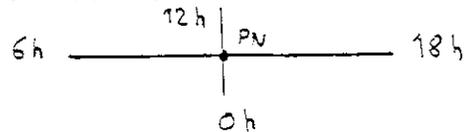
3°) Rotation sidérale:

On détermine la durée que met la sphère céleste pour faire un tour complet par utilisation d'un rapporteur et du temps de pose. C'est la durée de la rotation sidérale de notre planète.

4°) Mesure des coordonnées équatoriales de quelques étoiles:

a) ascension droite: les méridiens célestes sont représentés sur le cliché par des droites passant par le pôle nord céleste qui vient d'être déterminé (PN). On choisit une étoile au bord du champ:  $\gamma$  Cas. Pour l'instant  $t_D$  on joint  $\gamma$  Cas au pôle nord. Or l'ascension droite de  $\gamma$  Cas est environ 0h 56min, soit  $14^\circ$ . On en déduit le tracé de la ligne 0h - 12h (droite de référence).

Puis avec un rapporteur on peut mesurer l'ascension droite de n'importe quelle étoile ( $1h = 15^\circ$ )



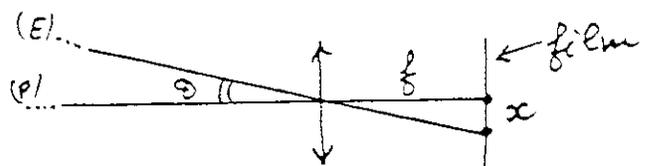
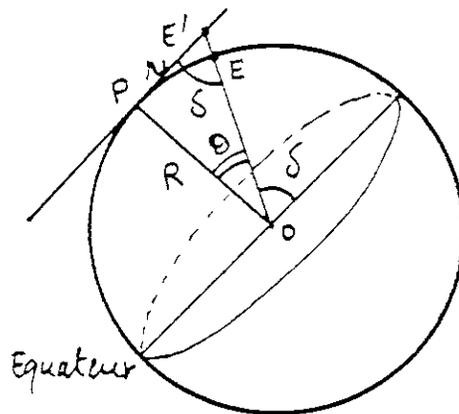
b) déclinaison: A la prise de vue le plan du film était parallèle à l'équateur céleste. Pour l'appareil photo comme pour l'observateur, tout se passe comme si l'étoile E était en E' dans le plan tangent à la sphère céleste au pôle nord.

$PE' = r$        $OP = R$   
 $\text{tg } \delta = R/r$  car en E' on retrouve l'angle  $\delta$   
 Pour l'appareil photo,  $r$  est figuré par  $x$  tel que  $\text{tg } \theta = x/f$ ; or  $\theta + \delta = \pi/2$   
 ainsi  $x/f = 1/\text{tg } \delta$  et  $x = f/\text{tg } \delta$

Sur le document,  $x$  est remplacé par  $Gx$ ,  $G$  étant le grandissement utilisé pour le tirage.  $X = Gx$

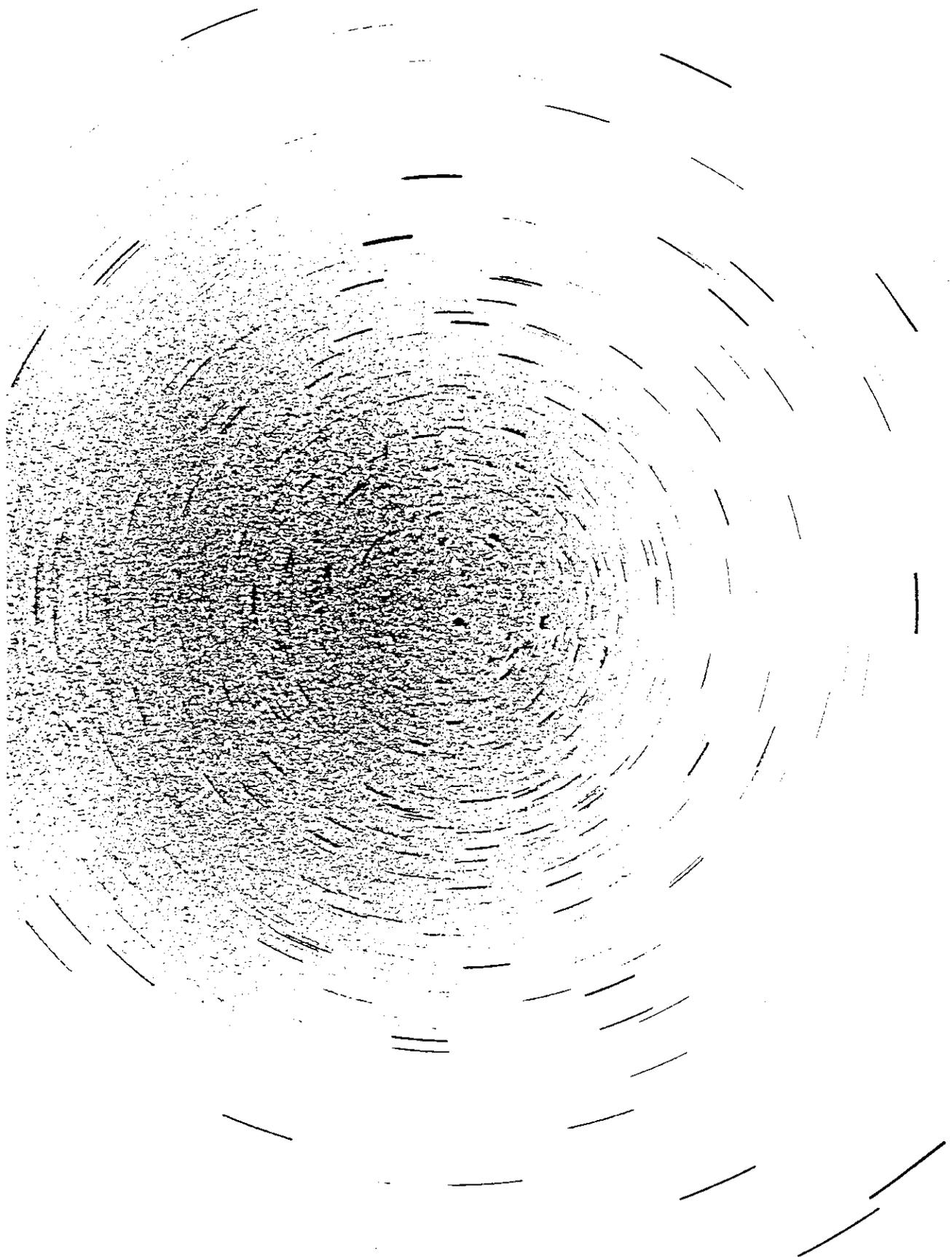
En définitive:  $\text{tg } \theta = Gf/X$

avec:  $G =$  grandissement (ici  $G = 8,2$ )  
 $f =$  focale (  $f = 28$  mm)  
 $X =$  distance de l'image d'une étoile au point PN sur le document



5°) Calcul de l'instant du début de prise de vue:

Le document comporte à gauche la trace d'un plan vertical au moment où la photographie a été prise. On mène par PN la parallèle à cette trace. On obtient la trace du méridien. Un rapporteur fournit l'ascension droite correspondante et donc le temps sidéral local à l'instant  $t_D$ . On en déduit  $t_D$  en TU.



Nuit du 6 au 7 février 1983  
Pose: 30 minutes  
Le Mans:  $\lambda = -48^{\circ}$

plan  
vertical

