

TELEMETRE A MIROIRS

Cet exercice débouche sur une réalisation pratique facile permettant de mesurer des distances à distance.

A titre d'exemple comment mesurer la largeur d'une rivière dangereuse à traverser.

Dans le schéma suivant le miroir Mf est fixe, disposé à 45° de IJ ; le miroir Mm est mobile et sa rotation est repérée par un quart de rapporteur; ces deux miroirs sont disposés perpendiculairement sur une planchette de longueur IJ= D.

On se propose de mesurer la distance séparant le point P du point I.

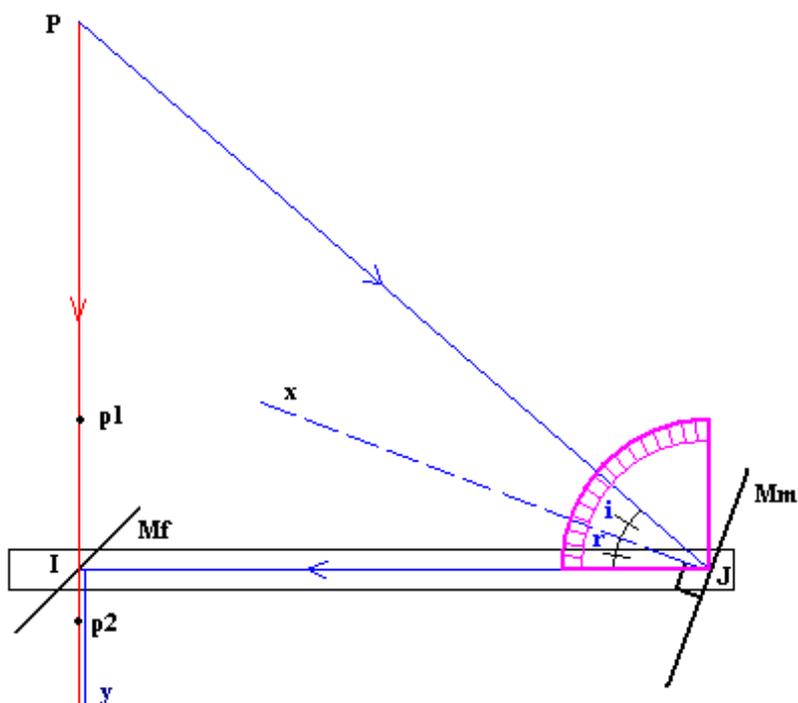
A cette fin juste au dessus de Mf on vise P, selon la direction PI, qui peut être matérialisée par deux pointes fines p1 et p2

On oriente alors Mm de façon à voir apparaître dans cette même direction le rayon PJ qui après deux réflexions vient se confondre avec PI.

En pratique on observe une image directement au dessus de Mf et son double simplement décalé vers le bas.

1-Exprimer PI en fonction de D et r

2- Si le rapporteur est gradué en degrés on voit qu'il faudra disposer d'une calculette pour déterminer la distance PI. Comment graduer autrement le rapporteur pour s'en dispenser?



Réponse

1- $\tan(2r) = PI / D$ $PI = D \cdot \tan(2r)$

2- Il faudrait que le rapporteur soit gradué en mètres : il suffit de dresser un tableau de valeurs de D en m du type (1, 2, 3, 5)

Pour chacune de ses valeurs : $2r = \tan^{-1}(PI / D)$ et $r = \frac{1}{2} \tan^{-1}(PI / D)$

On gravera ces valeurs de r en mentionnant la distance et non pas l'angle.