

SOLUTION – 80.

Comment mesurer le diamètre d'une boule en bois, si on ne dispose que d'un compas, d'une règle non graduée, d'une feuille de papier et d'un crayon ?

On suppose que l'écartement maximal du compas est environ égal au rayon de la sphère, que la règle est suffisamment longue et la feuille suffisamment grande.

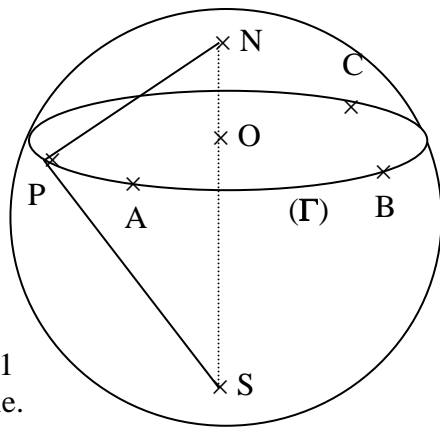


Figure 1
La boule.

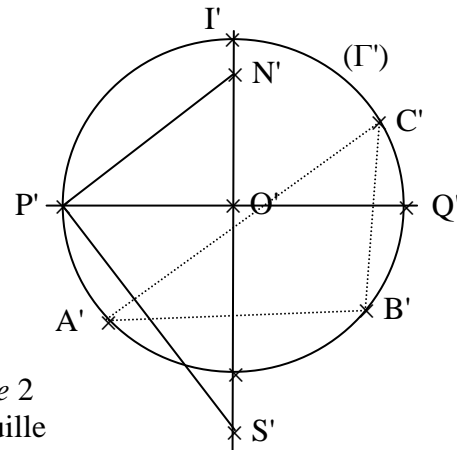


Figure 2
La feuille

- 1) A partir d'un point N de la boule pris comme centre, on trace à la surface de la boule un cercle (Γ) de rayon quelconque (Figure 1).
- 2) Sur ce cercle, on choisit trois points quelconques : A, B, C .
- 3) Sur la feuille de papier, à l'aide du compas, on trace trois points A', B', C' tels que $A'B'=AB, B'C'=BC, C'A'=CA$. Autrement dit on "recopie" le triangle (ABC) .
- 4) On construit ensuite le centre O' de $(A'B'C')$. C'est possible avec nos instruments, puisqu'il ne faut que deux médiatrices (Figure 2).
- 5) On trace le cercle (Γ') .
- 6) Toujours sur la feuille de papier, on trace à la règle un diamètre $P'Q'$ de (Γ') puis la médiatrice de $P'Q'$ qui coupe (Γ') en I' et J' .
- 7) On revient à la boule sur laquelle on mesure au compas la longueur NP , P étant un point quelconque de (Γ) , longueur qu'on reporte sur la feuille en $P'N'$, N' étant sur $(I'J')$.
- 8) On trace sur la feuille la perpendiculaire à $(P'N')$

[Voir la construction d'une perpendiculaire à la fin en figure 3]. Cette perpendiculaire coupe $(I'J')$ en S' . Si S est le pôle Sud de la boule (diamétralement opposé au pôle Nord N choisi à l'étape 1, les triangles rectangles (NPS) et $(N'P'S')$ sont égaux puisque $N'P' = NP$ et $PO = P'O'$. Donc, sur la feuille, $N'S' = NS$ c'est à dire le diamètre de la boule, qu'il suffit de diviser par deux pour avoir le rayon demandé. CQFD.

Construction de la perpendiculaire à (AB) passant par A :

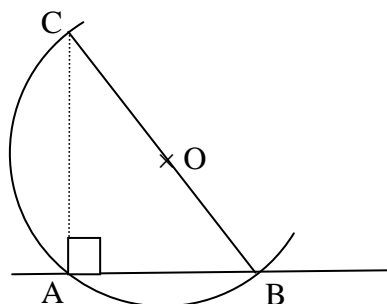


Figure 3

On trace une droite quelconque passant par B et ne passant pas par A . On prend le point O qui est sur cette droite et sur la médiatrice de AB . On trace le cercle de centre O passant par A (et B). Ce cercle recoupe la droite en C . CA est la perpendiculaire cherchée.