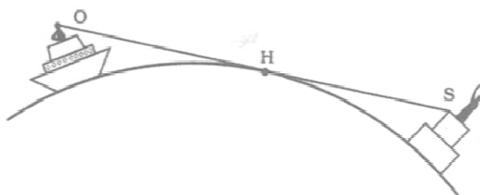


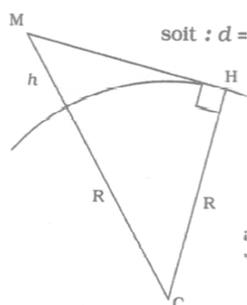
Solution du DUCA DEGLI ABRUZZI (mot mystère 3)

1/ Combien de temps s'est écoulé entre le premier cri et l'arrêt du bateau ?

Commençons par le temps écoulé entre le premier cri et le moment où le bateau dépasse la statue. Entre ces deux instants, le bateau file à 8 nœuds : il suffit de calculer la distance parcourue pour en déduire le temps écoulé. Cette distance se décompose en deux segments : OH, de l'œil de l'homme qui a crié à l'horizon H, et HS, de cet horizon au pied de la statue S.



La distance entre un point M et « son » horizon H est donnée par le théorème de Pythagore :



$$MH^2 + HC^2 = CM^2 \quad \text{donc } d = \sqrt{(R + h)^2 - R^2} = \sqrt{h^2 + 2Rh}$$

L'œil de l'homme est environ à : $20 + 1,5 = 21,5$ m au-dessus de l'eau.

Avec $h = 21,5$ m on obtient $d = OH = 16,6$ km

Les pieds de la statue sont à $16 + 26,5 = 42,5$ m au-dessus de l'eau.

On obtient $d = HS = 23,3$ km

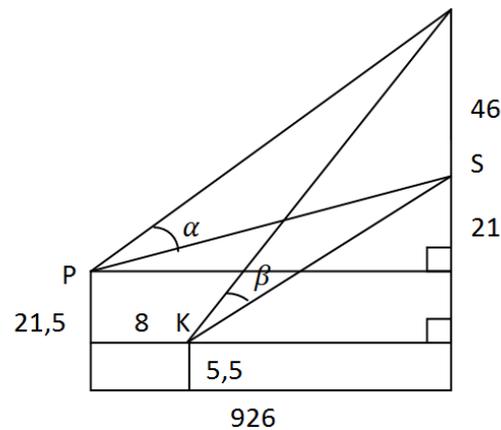
La distance OS vaut donc $16,6 + 23,3 = 39,9$ km

Soit environ 21,5 miles. Cette distance est parcourue en $21,5/8 = 2,69$ h soit 2h 41 mn

Si on ajoute les 5 minutes pour arriver à Ellis Island, on trouve donc qu'il s'écoule un temps d'environ **deux heures trois quarts**.

MOT MYSTERE : LIBERTY

2/ Pour ceux qui veulent aller plus loin : de quel endroit du bateau la statue semblait-elle objectivement la plus grande ?



(échelle non respectée)

Le point P (pont supérieur) est à une hauteur de $20+1,5 = 21,5$ m.

Le point K (cabine) est à une hauteur de $4+1,5 = 5,5$ m.

On a ajouté 1,5 m pour la hauteur de l'œil et les valeurs de 8 et 4 sont estimées...

Calcul de α :

$$\alpha = \tan^{-1}((46 + 21)/926) - \tan^{-1}(21/926) \approx 2,8392377^\circ \approx 2^\circ 50' 21''$$

Calcul de β :

$$\beta = \tan^{-1}((46 + 21 + 21,5 - 5,5)/(926 - 8)) - \tan^{-1}((21 + 21,5 - 5,5)/(926 - 8)) \approx 2,8582326^\circ \approx 2^\circ 51' 29''$$

La taille d'un objet que nous regardons dépend de l'angle sous lequel nous le voyons : il faut donc ici déterminer de quel endroit du bateau on voit la statue sous le plus grand angle possible. Après avoir estimé sur le schéma du bateau les données manquantes, le calcul pour P (pont supérieur) donne pour α la valeur $2^\circ 50' 21''$ et le calcul pour K (cabines) donne pour β la valeur $2^\circ 51' 29''$.

C'est donc depuis **les cabines que la statue semblait la plus grande.**

$$\alpha - \beta \approx 0,0189949^\circ$$

Toutefois la différence entre α et β représente 1,6 mm vus à une distance de 5 m, alors qu'une acuité visuelle de 10/10 permet de distinguer, à la même distance une lettre de 7,3 mm de hauteur. Cette différence peut donc être considérée comme négligeable : **il n'y a pas, sur le bateau, d'endroit d'où la statue semble vraiment plus grande.** Sa taille apparente sera d'un peu moins de 3° : on la verra comme un objet de 25 cm vu à 5 m.