



# Titanic

*Lancement de la semaine des mathématiques  
Projet d'exposition à la Cité de la Mer*



## A quelle vitesse le Titanic a-t-il coulé et pourquoi cette vitesse ?

*Projet Présenté par Lise, Manon & Jesse*

Le Titanic, grand projet maritime du XX<sup>ème</sup> siècle, est connu pour sa terrible tragédie survenue lors de sa sombrée la nuit du 14 au 15 Avril 1912 ; faisant alors 1500 victimes sur 2 200 passagers, et créant alors un grand débat sociale et politique sur ce drame.

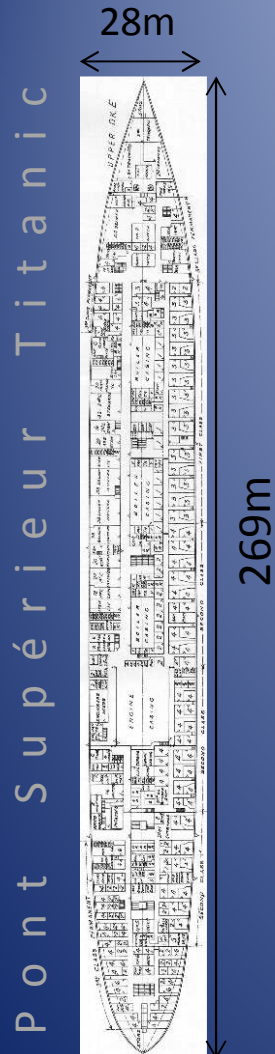
Objet de légende et de mythes, l'épave du Titanic est finalement retrouvée le 1<sup>er</sup> Septembre 1985 (par Robert D. BALLARD). Retrouvée à plusieurs kilomètres de sa sombrée initiale, elle repose à 3 821 mètres dans l'Atlantique Nord.

Notre question est la suivante :

A quelle vitesse le Titanic a-t-il sombré, et par une problématique mathématique, pourquoi cette vitesse ?

Notre démarche sera la suivante : Après une présentation brève des éléments importants à notre problématique (masse, poids...) nous présenterons la calcul de Galilée sur la chute d'un corps avec la contrainte de cisaillement pour un fluide, ici l'eau.

# Explications



Nous allons calculer par la loi de Galilée sur la contrainte du cisaillement d'un fluide la vitesse et le temps qu'à mis le Titanic à sombrer au fond de l'Atlantique. Éléments permettant le Calcul :

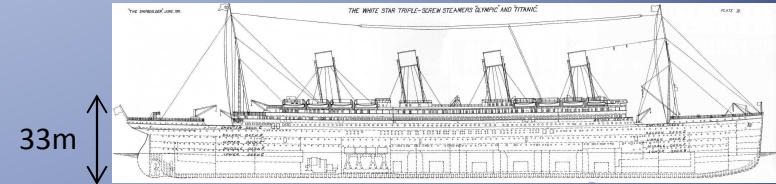
- Profondeur (distance)
- Résistance de l'eau

*Informations :*

- Profondeur Eau = 3 821 m
- La résistance de l'air par frottement sur un corps est d'environ  $\frac{1}{2}$  ; celle de l'eau est aux alentours de 1

Les Lettres utilisées pour le Calcul :

- $g \rightarrow$  Intensité de la Pesanteur (N/kg)
- $z \rightarrow$  hauteur (m.)
- $m \rightarrow$  Masse (Kilogramme)
- $v \rightarrow$  Vitesse (m/s)



Depuis Galilée, nous savons que la vitesse chute d'un corps ne dépend pas de sa masse. Dans la règle générale, où  $g$  peut être considéré comme constant, uniformément accéléré, la chute d'un corps dans un milieu s'effectue selon la verticale et a pour équations :

$$v = gt \text{ et } d = 1/2gt^2$$

La résistance de l'air masque en général cette loi en y apportant des modifications qui dépendent des corps. C'est pourquoi le calcul ne sera pas celui du dessus (celui du cas dans le vide), mais celui-ci :

$$\text{Air : } mgz = 1/2mv^2 \quad \text{Eau : } mgz = mv^2$$

# Application mathématique

*Dans un cadre plus complexe, il nous faudrait calculer par rapport à son régime transitoire et permanent précisément la chute du corps, mais étant de nature de classe de 1<sup>ère</sup> S, nous vous prions de comprendre nos limites.*

**Nous appliquons alors le calcul en le réduisant.**

Vitesse De la Chute du Titanic dans l'Eau :

$$mgz = mv^2$$

$$(mgz)/(m) = v^2$$

$$gz = v^2$$

$$v = \sqrt{gz}$$

$$v = \sqrt{9,81 * 3'821}$$

$$v \approx 193,5 \text{ m/s}$$

Vitesse De la Chute du Titanic dans l'Air :

$$mgz = 1/2mv^2$$

$$(mgz)/(1/2m) = v^2$$

$$(2mgz)/(m) = v^2$$

$$2gz = v^2$$

$$v = \sqrt{2gz}$$

$$v = \sqrt{2 * 9,81 * 3'821}$$

$$v \approx 273,8 \text{ m/s}$$

**Nous remarquons que la différence est claire entre la chute du Titanic dans l'air et dans l'eau.**

**Du moment où les victimes n'ont plus vu le Titanic jusqu'au moment où ce dernier toucha le fond des abysses, il coula à une vitesse de 193,5 m/s environ ; alors que s'il avait chuté des 3 821 m à la surface de la Terre, il aurait eu une vitesse de 273,8 m/s !**

Pour savoir en combien de temps il a coulé, nous avons juste à faire :

$$t = d/v$$

$$\underline{\text{Air}} : 3\ 821 / 273,8 \approx 14 \text{ s}$$

$$\underline{\text{Eau}} : 3\ 821 / 193,5 \approx 19,5 \text{ s}$$

Le Titanic a donc pris près de 20 s à couler après qu'il fût entièrement submergé sous les eaux.



# Conclusion

**Le Titanic marqua les esprits par son volume titanesque, son luxe, et son malheureux naufrage alors qu'il était le plus grand de tous !**

**Mais nous pouvons dire qu'il a été tout aussi titanesque dans sa coulée !**

**Du moment où « *Rose et Jack se firent un dernier baiser* » et où il toucha le fond de l'Océan Atlantique, il s'écoula près de 20 secondes. Il a notamment parcouru 3 821 m d'eau à 193,5 m/s ce qui est l'équivalent à 696,6 km/h.**

*En Hommage aux passagers morts durant cette traversée, qui marqua l'esprit du Monde et du Temps ; c'est par une erreur mathématique du nombre de bateaux qu'autant de personnes ont périés. Ne faisons plus cette même erreur.*

*Remerciements à Mme LILLO qui nous a beaucoup aidé pour ce projet.*

