

---

**AE. 12A – Approche expérimentale de la flottabilité d'un navire**

---



Un diplôme national d'initiation à la culture maritime et aux métiers de la mer, le Brevet d'initiation à la mer (BIMer), a été créé en 2020. Le BIMer est fortement inspiré du Brevet d'initiation à l'aéronautique (BIA). De nombreuses notions abordées dans le programme de préparation au BIMer mobilisent la physique et la chimie.

Le Marco Polo de la compagnie française CMA-CGM est le porte-conteneurs le plus gros du monde (cf. figure ci-dessus). Ses caractéristiques sont impressionnantes : 396 m de long, un **maître-bau** de 53,5 m, un **tirant d'eau** de 16 m, un **port en lourd** de 188 470 tonnes. Il peut transporter 16 020 **EVP**.

### Comment ces géants des mers peuvent-ils flotter ?

**Objectifs:** déterminer les caractéristiques de la force qui permet à un bateau de flotter

**Matériel:**

- Un dynamomètre.
- Un solide muni d'un crochet.
- Une éprouvette graduée.
- Un pied solidaire d'une tige fixée à l'aide d'une noix.
- Une pissette.

### I. ÉTUDE EXPÉRIMENTALE:

- 1- **Suspendre le solide au dynamomètre fixé sur la tige.**
- 2- Faire un schéma du dispositif:

3- Nommer les deux forces qui agissent sur le solide:

- .....
- .....

3.1 La valeur T de la force exercée par ..... sur le solide est lue sur le dynamomètre. Elle est égale à .....N.

3.2 Le solide étant en équilibre, déterminer la valeur P du poids du solide:

.....

**3.3 Remplir de liquide l'éprouvette jusqu'à la graduation 170mL.**

*CONSIGNES: - Pour plus de précision, terminer le remplissage à l'aide de la pissette.  
- Lire les graduations en se référant au bas du ménisque.*

**\* Immerger entièrement le solide suspendu au dynamomètre dans le liquide.**

*CONSIGNES: - Ne pas immerger la tige du dynamomètre.  
- Éviter les contacts entre le solide et les parois de l'éprouvette.*

3.4 Faire un schéma du dispositif:

3.5 Relever la valeur lue sur le dynamomètre: .....N.

3.6 On constate que la force exercée par le fil sur le solide est plus .....  
quand le solide est immergé.

3.7 Pour expliquer cette différence, on formule deux hypothèses:

- A: Le poids du solide dans le liquide n'est pas égal au poids du solide dans l'air.
- B: Une force exercée par le liquide agit sur le solide.

Pourquoi peut-on affirmer que l'hypothèse A est fautive? .

.....  
.....

3.8 \* Déduire le sens de la force exercée par le liquide sur le solide:

.....

\* Le fil restant vertical, déterminer la direction de cette force:

.....

3.9 Déterminer la valeur F de cette force: F = .....

3.10 Conclusion:

**Le solide immergé est soumis à une force exercée par le liquide de direction ..... et dirigée du ..... vers le ..... Cette force est appelée la poussée d'Archimède.**

**II. Détermination de la relation permettant de calculer la valeur de cette force**

1. Relever le niveau de liquide dans l'éprouvette quand le solide est immergé .....mL.

2. En déduire le volume V de liquide déplacé par le solide:

V=.....

3. La masse volumique du liquide étant égale à ..... kg /L (1L de liquide pèse....kg), calculer la masse m de liquide déplacé:

.....  
.....

4. Calculer le poids P<sub>1</sub> du volume de liquide déplacé ( g= 9,81 N /kg):

.....

5. Comparer F et P<sub>1</sub>

.....

Conclusion:

**La valeur de la poussée d'Archimède subie par le solide immergé est ..... au poids du volume de liquide déplacé.**

I. - ÉTUDE DES RÉSULTATS DES DIFFÉRENTS GROUPES.

a. Compléter le tableau ci-dessous rassemblant les résultats des différents groupes:

	Nature du liquide	Poids du solide (en N)	Volume du solide (en ml)	Poussée d'Archimède (en N)	Poids de liquide déplacé (en N)
1					
2					
3					
4					
5					
6					

b. Interprétation des résultats (Barrer les mots inexactes)

\* Des solides immergés de même poids mais de volumes différents subissent des poussées **égales/différentes**.

\* Des solides immergés de même volume mais de poids différents subissent des poussées **égales/différentes**.

\* La poussée d'Archimède subie par un solide dépend de la nature du liquide : plus la masse volumique du liquide est grande, plus la valeur de cette poussée est **petite/grande**.