



## RÉSOLUTION DE PROBLÈME 3

D.Malka – MPSI 2018-2019 – Lycée Jeanne d'Albret

21.01.2019

### Comment résoudre un problème ?

Compétences	Capacités associées
<b>S'approprier</b>	Faire un schéma modèle. Identifier les grandeurs physiques pertinentes, leur attribuer un symbole. Évaluer quantitativement les grandeurs physiques inconnues et non précisées. Relier le problème à une situation modèle connue.
<b>Analyser</b>	Décomposer le problème en des problèmes plus simples. Commencer par une version simplifiée. Expliciter la modélisation choisie (définition du système,...). Déterminer et énoncer les lois physiques qui seront utilisées.
<b>Réaliser</b>	Mener la démarche jusqu'au bout afin de répondre explicitement à la question posée. Savoir mener efficacement les calculs analytiques et la traduction numérique. Utiliser l'analyse dimensionnelle.
<b>Valider</b>	S'assurer que l'on a répondu à la question posée. Vérifier la pertinence du résultat trouvé, notamment en comparant avec des estimations ou ordres de grandeurs connus. Comparer le résultat obtenu avec le résultat d'une autre approche (mesure expérimentale donnée ou déduite d'un document joint, simulation numérique,...). Étudier des cas limites plus simples dont la solution est plus facilement vérifiable ou bien déjà connue.
<b>Communiquer</b>	Présenter la solution ou la rédiger, en en expliquant le raisonnement et les résultats.

## Un fameux théorème

**Théorème d’Archimède** : la résultante des forces de pression s’exerçant sur un corps totalement immergé dans un fluide au repos est égale à l’opposé du poids de fluide déplacé par ce corps. Cette force est appelée *Poussée d’Archimède*  $\vec{\Pi}$ .

Mathématiquement,  $\vec{P}_i$  s’écrit :

$$\vec{\Pi} = -\rho_{\text{fluide}} V \vec{g}$$

avec  $\vec{g}$  le champ de pesanteur local,  $V$  le volume de fluide déplacé par le corps immergé et  $\rho_{\text{fluide}}$  la masse volumique de fluide.

## Énoncé du problème

HAVE YOU EVER DREAMED OF BEING CARRIED INTO THE SKY BY A GIANT BOUQUET OF COLORFUL TOY BALLOONS ?



FIGURE 1 – Un « balloon clusterer » en pleine ascension

That’s the idea behind cluster ballooning. The pilot wears a harness, to which a cluster of large, helium-filled balloons are attached. Control is achieved by releasing ballast to ascend, or by bursting balloons to descend.

*How many balloons needed to take off?*