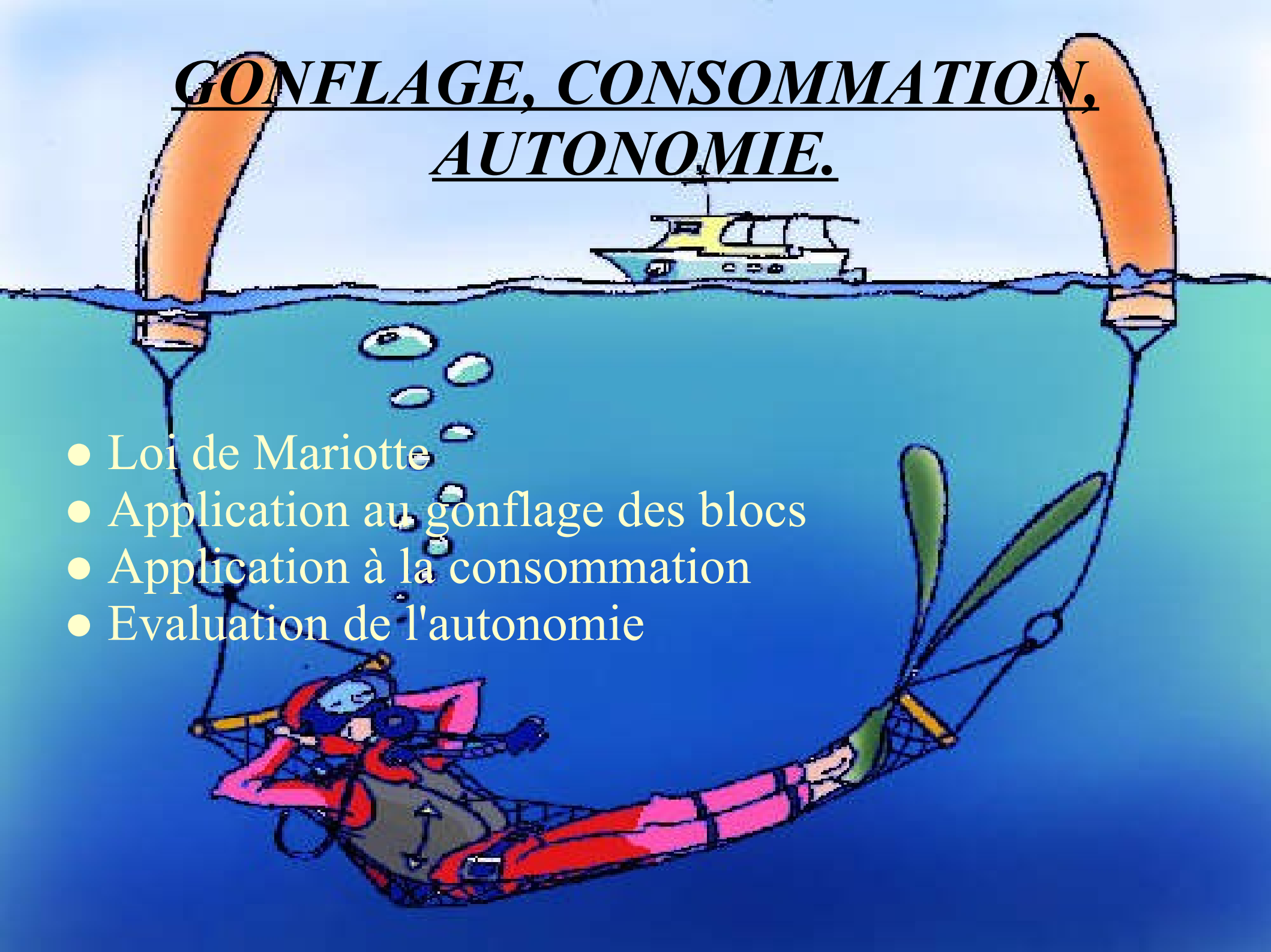


GONFLAGE, CONSOMMATION, AUTONOMIE.

- Loi de Mariotte
- Application au gonflage des blocs
- Application à la consommation
- Evaluation de l'autonomie



Loi de Mariotte

- Énoncé : à température constante, la pression d'un gaz est inversement proportionnelle à son volume.
- Formule : $P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2 = \text{constante}$

► exemple : un ballon a un volume de 10 litres en surface, quel est son volume à 10 mètres ?

P_1 = pression en surface = 1 bar

V_1 = volume en surface = 10 litres

$P_1 \times V_1 = 1 \times 10 = 10$

P_2 = pression à 10 mètres = 2 bars

$$P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2 \rightarrow V_2 = \frac{P_1 \times V_1}{P_2} = \frac{10}{2} = 5 \text{ litres}$$

Le volume du ballon à 10 m est de 5 litres.

Application au gonflage des blocs

- **Principe :**

- ▶ **le bloc représente 1 système avec son volume et sa pression**
- ▶ **le compresseur + les tampons représentent 1 second système avec son volume et sa pression**
 - les tampons sont des bouteilles de gros volume (50 litres) reliées au compresseur et pouvant être montées jusqu'à 300 bars
- ▶ **pour gonfler les blocs, on met ces 2 systèmes en communication pour qu'ils n'en fassent plus qu'un. La pression s'équilibre alors dans le volume total blocs + tampons.**
- ▶ **on peut aussi gonfler directement avec le compresseur**
 - pas de tampons couplés au compresseur
 - les tampons sont vides**l'opération prend alors beaucoup + de temps !**

► exemple :

- 1er système → 4 blocs de 12 l avec 50 b restant dans chaque
- 2ème système → 1 tampon de 50 l gonflé à 300 b

Quelle sera la pression d'équilibre après gonflage des blocs ?

- 1er système

vol. total des 4 blocs = $4 \times 12 \text{ l} = 48 \text{ litres} = V1$

vol. d'air restant dans les blocs

$$48 (V1) \times 50b (P1) = 2400 \text{ litres } (V2) \times 1b (P2)$$

- 2ème système

vol. d'air contenu dans le tampon

$$50 (V1) \times 300b (P1) = 15000 \text{ litres } (V2) \times 1b (P2)$$

- système global

vol. total d'air disponible à 1b

$$(2400 + 15000) \times 1b = 17400 \text{ litres } (V2) \times 1b (P2)$$

vol. total blocs + tampon

$$48 + 50 = 98 \text{ litres } (V1)$$

$$V1 \times P1 = P2 \times V2 \rightarrow P1 = \frac{P2 \times V2}{V1} = \frac{17400 \times 1}{48} = \sim 177 \text{ bars}$$

Le gonflage terminé, les blocs et le tampon sont à une pression de 177 bars

Application à la consommation

- **Principe :**

- ▶ un homme consomme environ 20 l d'air par minute.
- ▶ en immersion, l'air nous est délivré à pression ambiante par le détendeur.

- **Évaluation de la consommation réelle selon la profondeur :**

- ▶ pour connaître le volume d'air effectivement consommé (équivalent surface), il suffit de multiplier la conso / mn avec la pression absolue (ambiante).

- ▶ **exemple :**

- en surface → $P_{abs.} = 1b$conso.équiv.surf. = $20l \times 1b = 20l / mn$
- à 10 m → $P_{abs.} = 2b$conso.équiv.surf. = $20l \times 2b = 40l / mn$
- à 20 m → $P_{abs.} = 3b$conso.équiv.surf. = $20l \times 3b = 60l / mn$
- etc....

- ▶ **conclusion :**

le volume d'air effectivement consommé augmente avec la pression.

Évaluation de l'autonomie

- ▶ 1 bloc de 12 l à 200 b → 2400 l d'air disponibles
- ▶ consommation théorique de 20 l / mn

<i>Prof.</i>	<i>Pabs.</i>	<i>Conso.équiv.surf.</i>	<i>Vol.dispo.</i>	<i>Autonomie</i>
Surface	1 bar	$20 \times 1 = 20 \text{ l}$	2400 l	$2400 / 20 = 120 \text{ mns}$
-10 m	2bars	$20 \times 2 = 40 \text{ l}$	2400 l	$2400 / 40 = 60 \text{ mns}$
-20 m	3bars	$20 \times 3 = 60 \text{ l}$	2400 l	$2400 / 60 = 40 \text{ mns}$
-40m	5 bars	$20 \times 5 = 100 \text{ l}$	2400 l	$2400 / 100 = 24 \text{ mns}$

- ▶ conclusion : plus on descend profond, moins on a d'autonomie en air.
- ▶ remarque : ceci reste purement théorique, car beaucoup d'autres facteurs influent sur notre consommation (stress, froid, état de fatigue, équilibrage, effort ...).