

# La flottabilité



## autres accidents en plongée

Cours N2 ASCG 2011/2012

# Différents poids

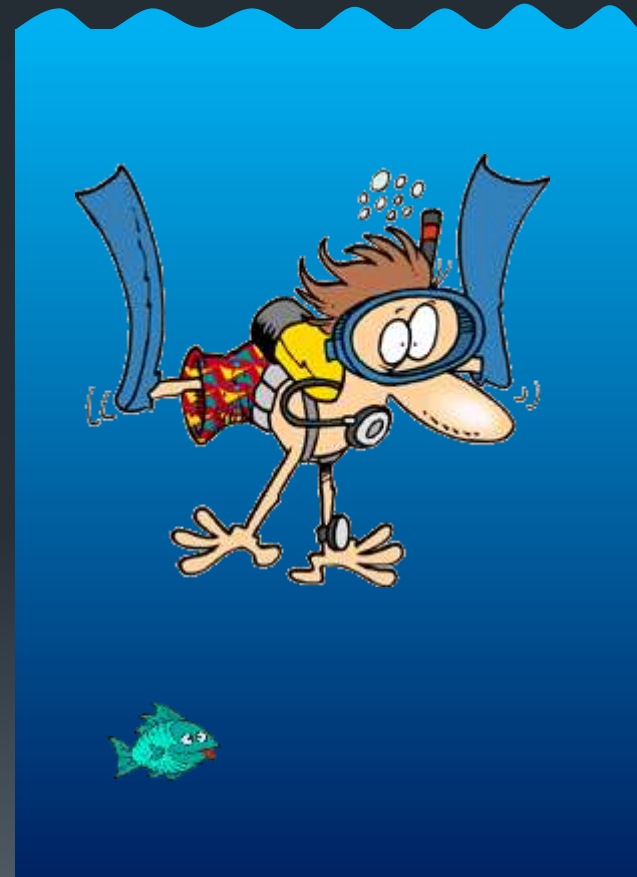
On semble pas faire le même poids:

Sur le bord du bassin (dans l'air)

.....et dans l'eau

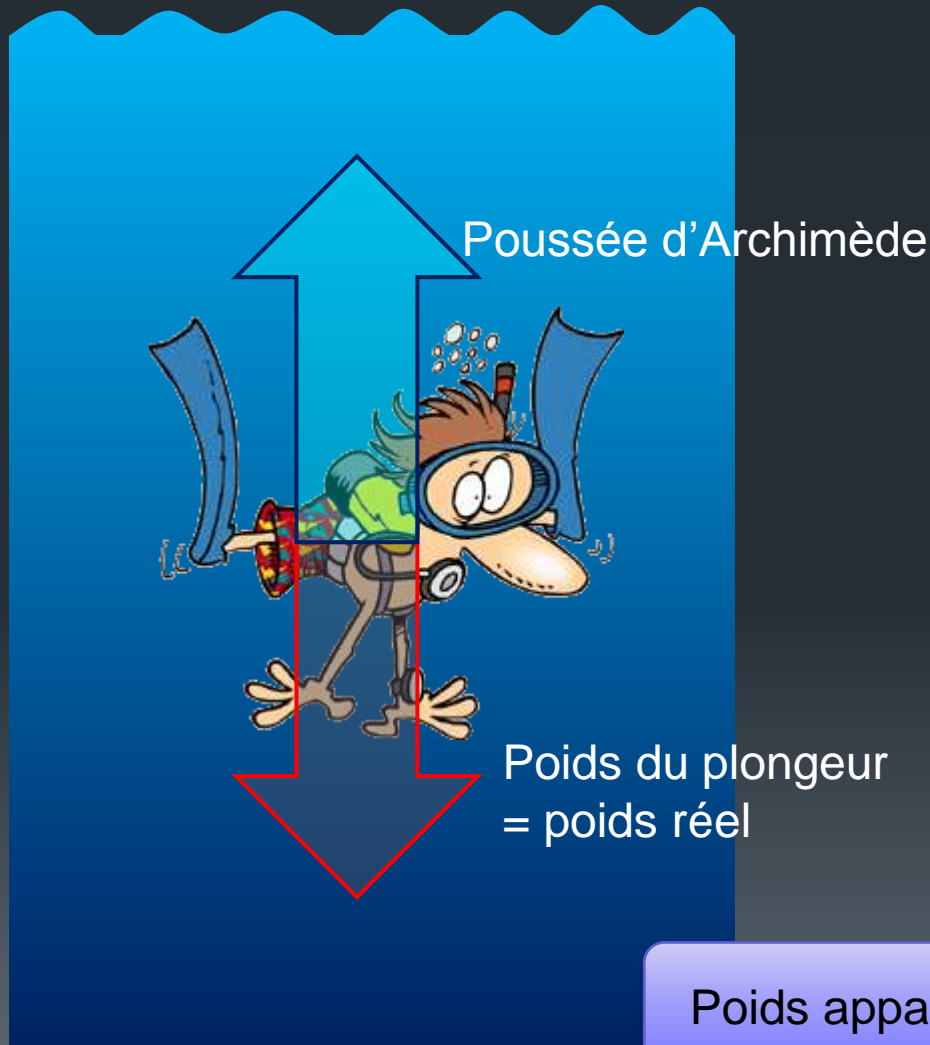


Poids Réel (du à la pesanteur)



Poids Apparent

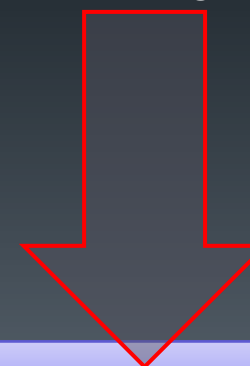
# Poids apparent dans l'eau



Poussée = force  
Poussée d'Archimède = force qui  
pousse le plongeur vers le haut



S'oppose à la pesanteur  
qui pousse le plongeur vers le bas

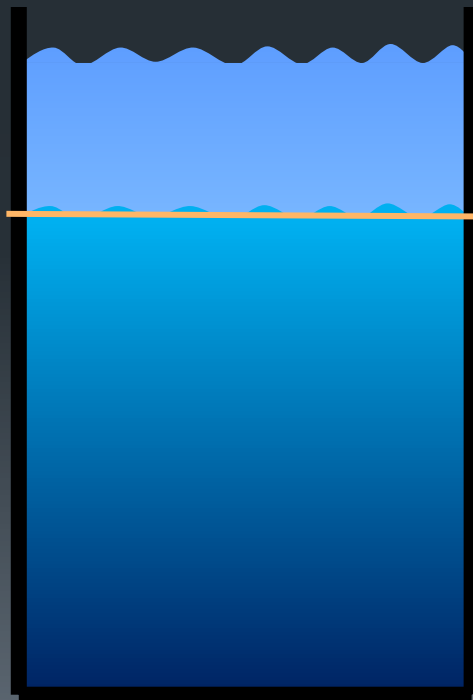


$$\text{Poids apparent} = \text{Poids réel} - \text{poussée d'Archimède}$$



# Poussée d'Archimède

Volume d'eau déplacée  
= pèse un poids  
(1 kg / 1l d'eau douce)



Le volume d'eau  
déplacée  
**correspond** au  
volume du plongeur

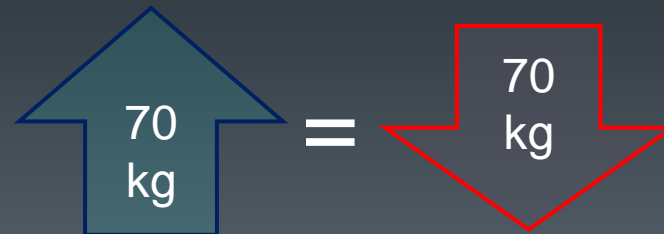
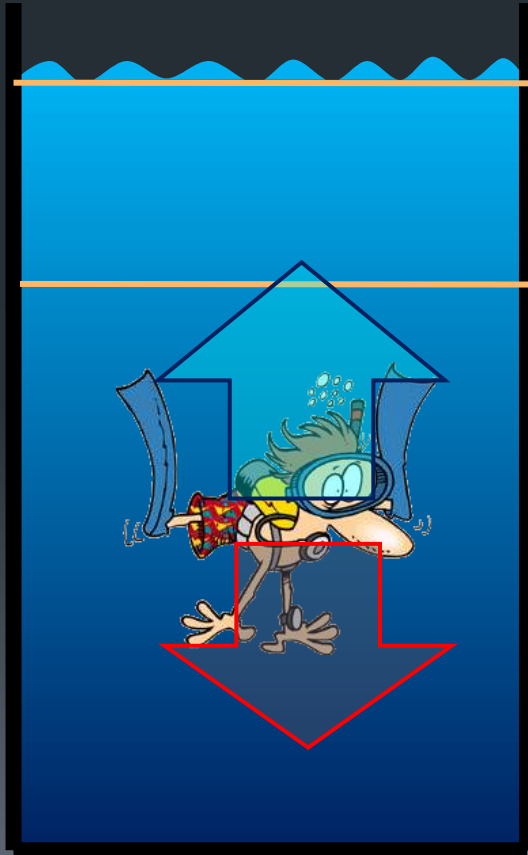
# Poussée d'Archimède

dépend du volume d'eau déplacée

Volume du plongeur = 70 litres  
donc 70 kg d'eau  
Donc 70 kg de poussée d'Archimède

Si le plongeur pèse 70 kg,  
les 2 forces s'annulent et le plongeur ne  
pèse plus rien,

Il flotte !



Donc bouge pas  
= flottabilité neutre

# Flottabilité

dépend du volume et du poids

Si il met une combinaison en néoprène

Son volume augmente

Donc le volume d'eau déplacée augmente,

Donc le poids de cette eau est plus important

Donc la poussée d'Archimède augmente

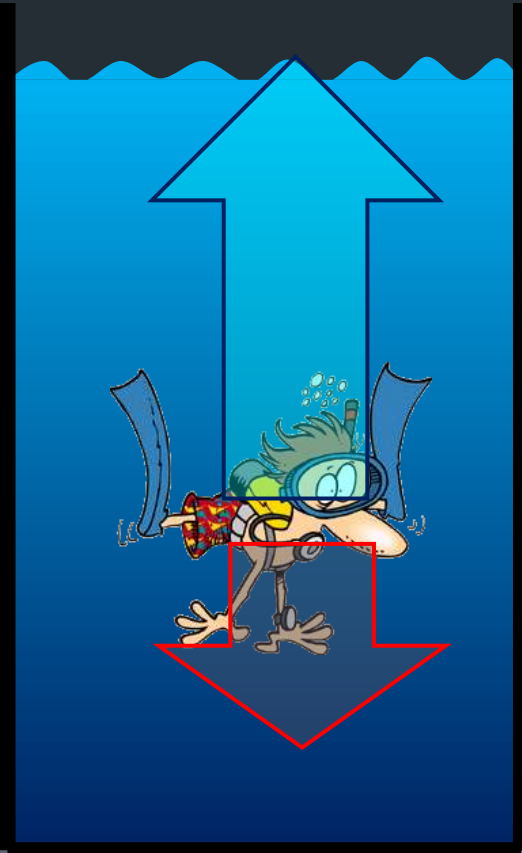
70 litres + 5 litres (volume de la combi)

**Poids apparent = Poids réel - poussée d'Archimède**

$70 \text{ kg} - 75 \text{ kg} = - 5 \text{ kg}$

Le plongeur va flotter en surface

= flottabilité **positive**



# Flottabilité

dépend du volume et du poids



Si il met une ceinture de plomb de 3 kg

Son poids augmente, mais son volume ne bouge pas  
Donc la poussée d'Archimède ne change pas

70 kg (poids du plongeur ) + 3 kg de plomb

**Poids apparent = Poids réel- poussée d'Archimède**

$73 \text{ kg} - 70 \text{ kg} = 3 \text{ kg}$

Le plongeur va couler au fond

= flottabilité **négative**

# Qu'est ce qui va faire varier ma flottabilité en plongée ?

- Tout ce qui va modifier soit mon volume, soit mon poids:
    - **Le matériel :**
      - lestage, détendeur, lampe, bloc (type de bouteille, quantité d'air restante,  $\neq 3$  kg)
      - épaisseur de la combi qui varie avec la profondeur ! et le gilet
    - **Le plongeur lui-même:** poumon ballast
    - **Le milieu aquatique:** eau douce, eau de mer
      - 1 litre d'eau douce = 1 kg
      - 1 litre d'eau de mer = 1,03 kg
- Ex: Donc pour un plongeur de 70 litres =  $70 \times 1,03 = 72,1$  kg

En eau douce, il faudra enlever 2 kg de lestage

# Conséquences en plongée: le lestage et la flottabilité

- Quand je serai sous l'eau, la seule chose que je pourrais modifier **pendant la** plongée est le volume du poumon ballast et de la stab

- Je devrai donc vérifier et adapter mon lestage **au début** de la plongée en fonction de mon matériel et de l'eau (douce ou salée) **avant** de descendre

- **Technique:**

- En surface, tout équipé, je vide ma stab et mes poumons : je dois avoir de l'eau juste au sommet de la tête

Si je coule, je suis trop lesté,

Si j'ai les yeux au dessus de la surface, je suis pas assez lesté

(À 3 m stab vide et bloc autour de 50 bars, je suis équilibré)



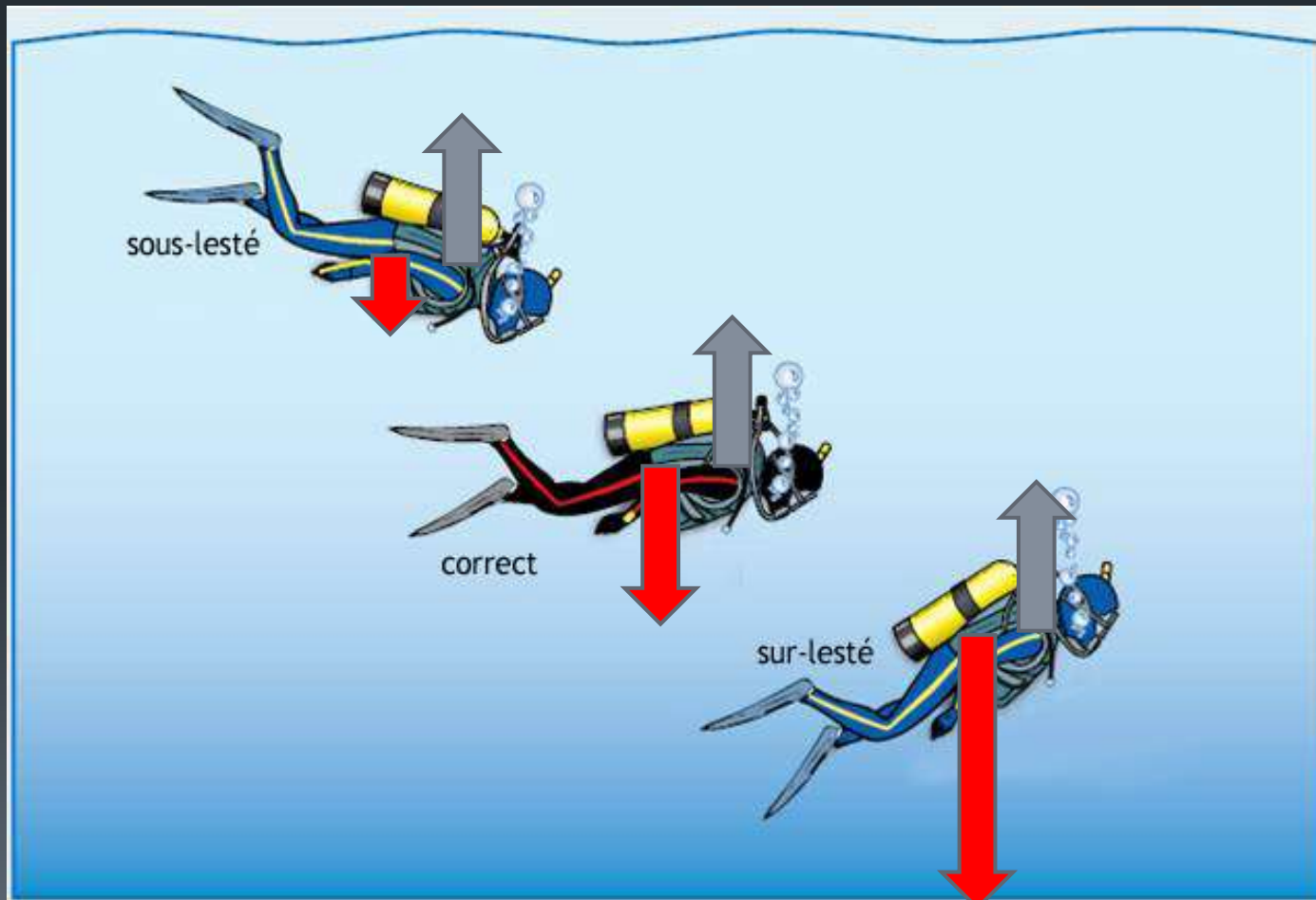
# Le lestage et la flottabilité



Poids du lestage  
(tire vers le bas)



Poussée d'Archimède sur les poumons  
(pousse vers le haut)



# Le lestage et la flottabilité

- **Risques:**

- ✓ **Sur-lestage = flottabilité négative:**

- ✓ maintien du niveau d'immersion difficile, mauvaise position dans l'eau, plus de palmage, plus d'efforts risque d'essoufflement, plus de consommation d'air, destruction du fond,

- ✓ **Sous-lestage = flottabilité positive:**

- ✓ efforts pour descendre, yoyos = risque de BT/oreilles et sinus, maintien palier difficile: risque ADD



# Autres accidents en plongée

- Le froid
  - La noyade
  - Le mal de mer
    - Risques divers
      - Faune et flore

# ■ Le froid

- Favorise tous les autres accidents
- Moins de plaisir
- Risque pour matériel = givrage du détendeur

On se refroidit 25 fois plus vite dans l'eau  
Température de neutralité thermique: 34 °

# Le froid



## □ Ce qu'on ressent soi même:

- Tremblements, secousses musculaires, crampes
- Engourdissement des extrémités avec perte de sensibilité
- Augmentation rythme respiratoire ( 🌪️ essoufflement)
- Envie d'uriner
  
- Si hypothermie plus importante: (séjour prolongé dans l'eau froide)
- engourdissement global et confusion intellectuelle
- Troubles du rythme cardiaque
- Coma, décès

## □ Ce qu'on observe:

- Perte d'intérêt pour l'environnement et la plongée
- Position recroquevillée, tremblements,
- Augmentation de la consommation d'air



# Le froid



## ❑ Qu'est ce qu'on fait ?

- Je fais signe,
- Mettre fin à la plongée (respect vitesse et paliers, (voire si plongée profonde et saturante , ajouter 2 à 3 minutes)
- Sortir de l'eau, enlever combi, sécher (sans frictionner) , couvrir, isoler du vent et froid (*couverture de survie sur le bateau*)
- Réhydrater avec boissons chaudes (pas d'alcools forts si hypothermie)



# Le froid

## □ Prévention:

### □ Avant la plongée

- Combinaison adaptée à la plongée et au plongeur
- Vêtement coupe vent ou chaud avant la plongée
- Alimentation adaptée et hydratation ( pas d'alcool)

### □ Au fond:

- Limiter les mouvements dans l'eau
- Si eau froide, limiter la durée (moins de paliers ou courbe de sécu)
- Observer ses coéquipiers

### □ Après la plongée

- Se réchauffer, (enlever combi ou vêtements secs et isolants)
- boissons chaudes
- S'abriter



# Le froid

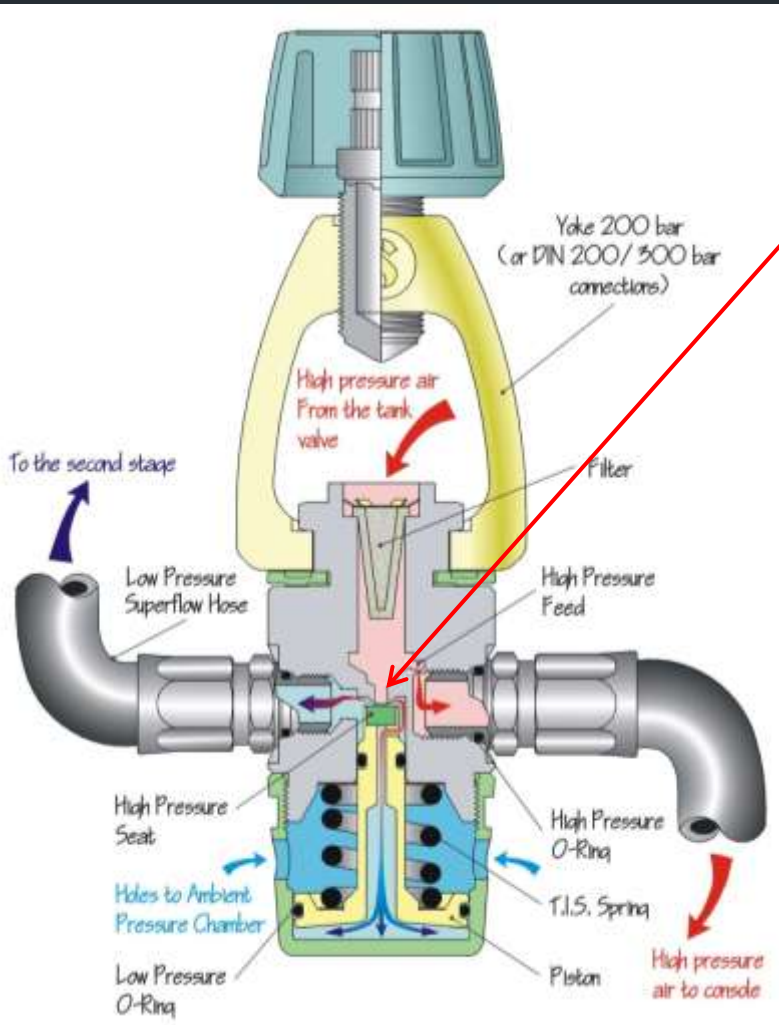
- Le givrage du détendeur

Principe du frigo:

baisse de pression d'un gaz = baisse de température

Le refroidissement du gaz est le plus important au niveau de la plus forte baisse de pression

Si de l'eau se trouve là, elle gèle, forme un petit bloc de glace (givre) et empêche le clapet de se fermer



# Mal de mer



- Banal
  - prive le plongeur de ses pleines capacités :
    - augmentation du stress, malaise, baisse de tension, bradycardie, risque de vomissement dans le détendeur, modification des centres de l'équilibre, moindre réactivité au froid, entraîne une surpression thoracique = ouverture shunts (pulm, FOP)
- = facteurs favorisant un accident de plongée.
- Eviter de plonger en cas de nausées importantes, si on se sent « pas bien », si on prend des médicaments pouvant entraîner des nausées.

*les médicaments contre le mal de mer sont contre indiqués en cas de plongée car ils ont tous un effet sédatif sur le système nerveux. (sauf homéopathie)*

# La noyade

- La noyade est due à une inondation des voies aériennes par l'eau
- les échanges gazeux dans l'alvéole ne se font plus, on manque d'O<sub>2</sub>, on perd connaissance et on meurt.
- Suivant la quantité d'eau inhalée, on va avoir des signes qui vont du simple stress à l'inconscience, avec surtout des **difficultés respiratoires qui vont imposer de mettre la victime sous O<sub>2</sub> et l'évacuer vers un hôpital.**
- *Prévention :*
- Beaucoup d'accident en plongée peuvent conduire à une noyade: l'essoufflement, hypoxie, hyperoxie, panique.  
(voir chaque item pour la prévention)

# Risques divers

<u>DANGERS</u>	<u>RISQUES</u>	<u>PREVENTION</u>
vagues	Boire la tasse en surface, noyade	Garder le masque et le détendeur en place
ressac	Se faire rouler sur des récifs ou rochers	Ne pas s'approcher de la côte
brouillard	Ne plus trouver le bateau	Prévoir, ne pas s'éloigner, sifflet, flash, remonter au mouillage
soleil	Insolation, coup de soleil	protection
Courants vents	Être emporté, ne pas pouvoir rentrer au bateau	Prévoir, partir face au courant ou au vent, ne pas trop gonfler la stab en surface
Grottes cavités	Rester coincé, se perdre	Ne pas y entrer
Filets lignes	S'emmêler, rester coincé	Ne pas s'approcher, couteau
épaves	Tôles tranchantes, rester coincé	Ne pas entrer, mouvements lents
Hélices , quilles (engins navigants)	Traumatismes, finir en steak haché	Arrêt et tour d'horizon vers 3 m, écouter. Importance du balisage ou de la sécurité de surface <b>!matériel obligatoire sur un bateau</b>

# Faune et flore à risque

- Risque de réaction inappropriée, malaise, panique, noyade,
- Plus souvent: erreurs de comportement du plongeur
  - éviter de déranger, de bloquer, d'agresser
  - Éviter de toucher, de poser ses mains partout (lestage !)
- Se renseigner (populations locales, marins, pêcheurs)
- Apprendre et connaître faune et flore (livres, commissions bio, etc...)

# Accidents par contact urticarien:

- Méduses (physalies, cuboméduses australiennes), certains coraux (corail de feu), certaines anémones, éponges, et nudibranches (qui se nourrissent de ces méduses).



# Accidents par contact urticarien:







# Accidents par contact urticarien:

- **SYMPTÔMES :**
  - Urticaire : plaques rouges qui grattent et qui brûlent
  - Dans certains cas, possibilité de nécrose cutanée, action neurotoxique, choc allergique ou toxique, décès.
- 
- **CONDUITE À TENIR :**
  - Eviter de se toucher les yeux.
  - Laver à l'eau de mer sans frotter, ou en raclant avec une spatule (carte de crédit, licence 😊), désinfecter, avis médical.
  - Dans les cas plus graves, appel des secours, réanimation cardio respiratoire.

# Accidents par envenimation

- Poissons : diodons, poisson coffre, raie pastenague, vives, rascasses, ptéroïis, poissons pierres, poissons scorpions, murènes.
- Serpents marins (tropiques),
- Mollusques : cônes : certains mortels.
- Seiches, poulpes (certains mortels), peuvent mordre et sécrètent un venin dans leurs glandes salivaires.
- Certaines étoiles de mer, certains oursins.
- Holothuries (concombre de mer) : filaments projetés par l'anus, contenant une toxine, entraînant des lésions locales (irritation, érythème et œdème) et des atteintes oculaires.

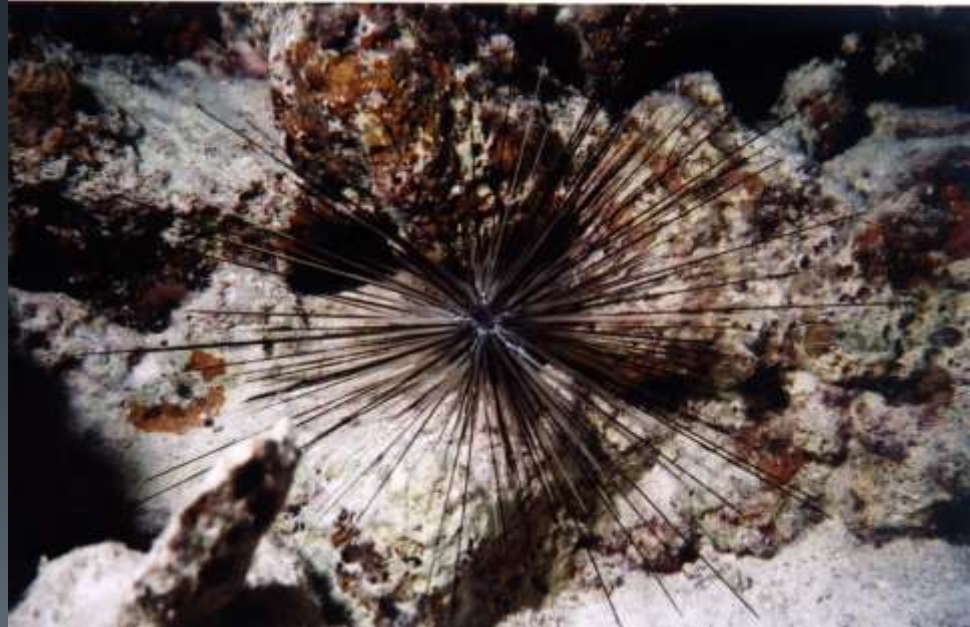












[www.alphabot.com](http://www.alphabot.com)



# Accidents par envenimation

## ■ SYMPTÔMES :

Selon la quantité de venin :

- douleur très vive, voire syncopale, extensive, croissante, pouvant entraîner une perte de connaissance.
- Œdèmes,
- Paralysie, bradycardie, hypotension artérielle, défaillance cardiaque.

## ■ CONDUITE À TENIR :

- Retirer l'éventuel corps étranger (épines, etc....), désinfecter, appliquer de la glace.
- Avis médical, secours.

# Accidents traumatiques (morsures, piquûres)

- Oursins, murènes, congres, poissons chirurgiens, requins...
- Risque de surinfection des blessures, risque hémorragique.
- Un peu à part : poissons électriques (torpilles)
- **CONDUITE À TENIR** :Retirer les épines, désinfecter, sutures, avis médical.







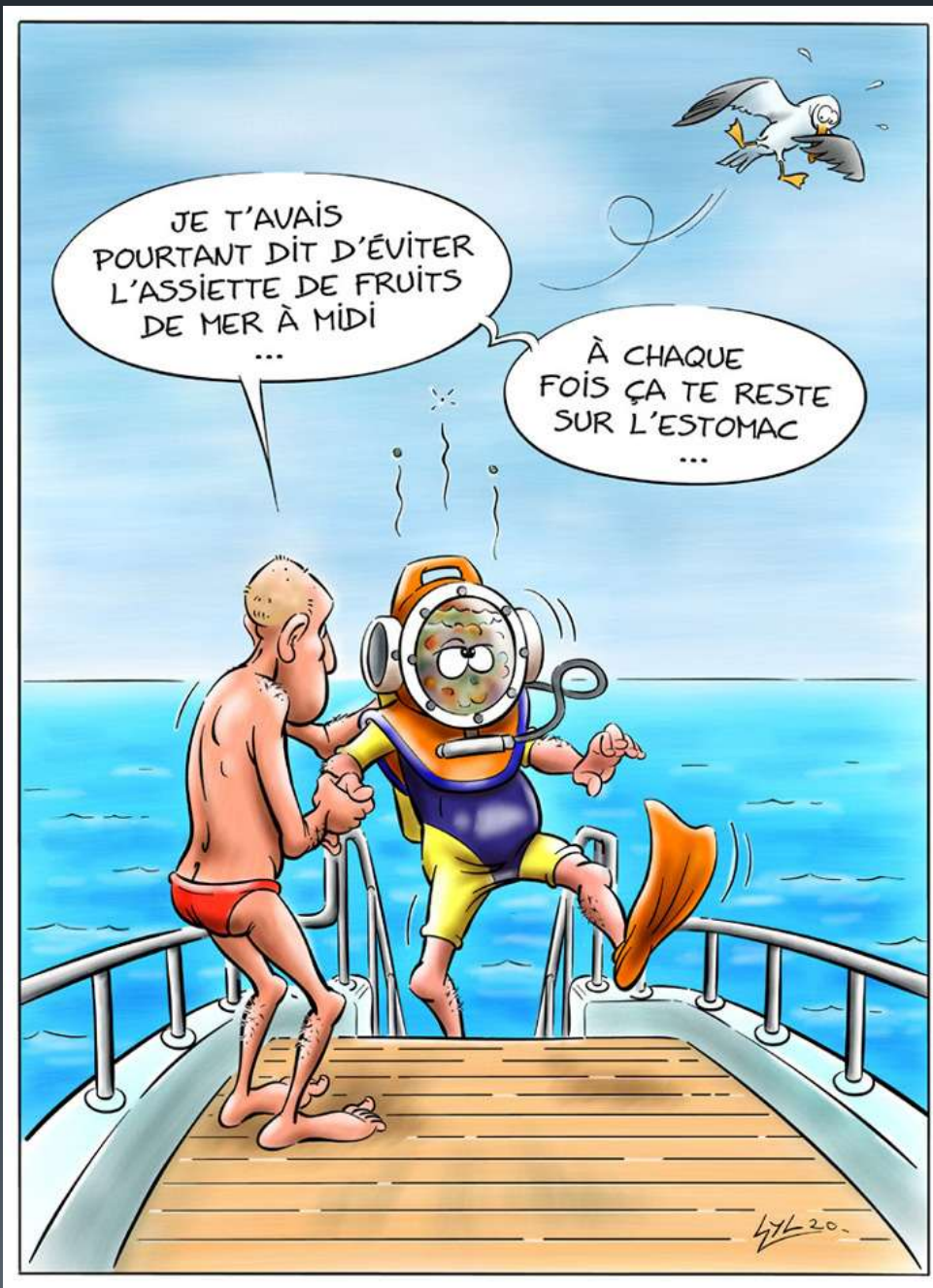
# Accidents d'intoxication

- Provoqués par l'ingestion de poissons contenant des toxines.
- Ciguatera (la gratte) :
  - 25000 cas / an estimé (ceinture tropicale : Antilles, Réunion, etc....)
  - troubles digestifs, sensoriels et moteurs après ingestion de poissons tropicaux (poissons chirurgiens, perroquets, etc...) contaminés par une algue neurotoxique (gambierdiscus toxicus)
  - 3% mortelles / paralysie respiratoire
  - peut durer 1 à 7 mois

# Accidents d'intoxication

- Le fugu (mortel) : consommation de la chair de Tétrodon , poissons coffre, mal préparés (tétrodontoxine )
- Mais aussi thon, maquereaux, bonites, coquillages (Bout de chaine alimentaire, filtres à polluants)





JE T'AVAIS  
POURTANT DIT D'ÉVITER  
L'ASSIETTE DE FRUITS  
DE MER À MIDI  
...

À CHAQUE  
FOIS ÇA TE RESTE  
SUR L'ESTOMAC  
...

**Merci**

