



Homme passionné par les océans, Jacques-Yves Cousteau a cherché tout au long de sa vie à partager avec le plus grand nombre sa fascination pour le monde sous-marin.

Au cours de ses expéditions, il nous a invités à découvrir et à aimer cet univers inexploré, au travers des nombreux films et documentaires réalisés dans tous les océans de la planète.

Ingénieur, chercheur et inventeur, le Commandant Cousteau a contribué à l'invention ou au perfectionnement de multiples équipements scientifiques qui ont permis d'ouvrir l'univers sous-marin aux plongeurs, menant à bien maintes expéditions et contribuant à faire progresser la recherche scientifique.

Quelles sont les contraintes pour l'homme sous la mer ?

Cousteau, l'inventeur

Cousteau, le réalisateur de films

Cousteau, l'archéologue



Si ce logo est présent à côté d'une question, tu trouveras la réponse dans « L'Odysée, l'exposition » dédiée au film de Jérôme Salle.

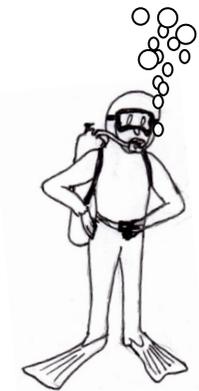
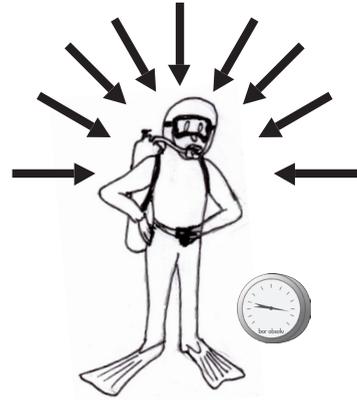
Les ressources de la Médiathèque pour vous aider :

- biographie de [Jacques-Yves Cousteau](#)

LES CONTRAINTES SOUS LA MER

- 1 Contrairement aux poissons, l'homme n'est pas fait pour évoluer sous la mer. Quelles sont les contraintes rencontrées par un plongeur pour évoluer et filmer des images dans le milieu sous-marin?

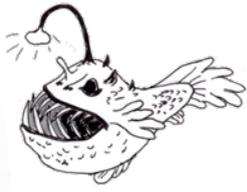
La



La

La





La

Se



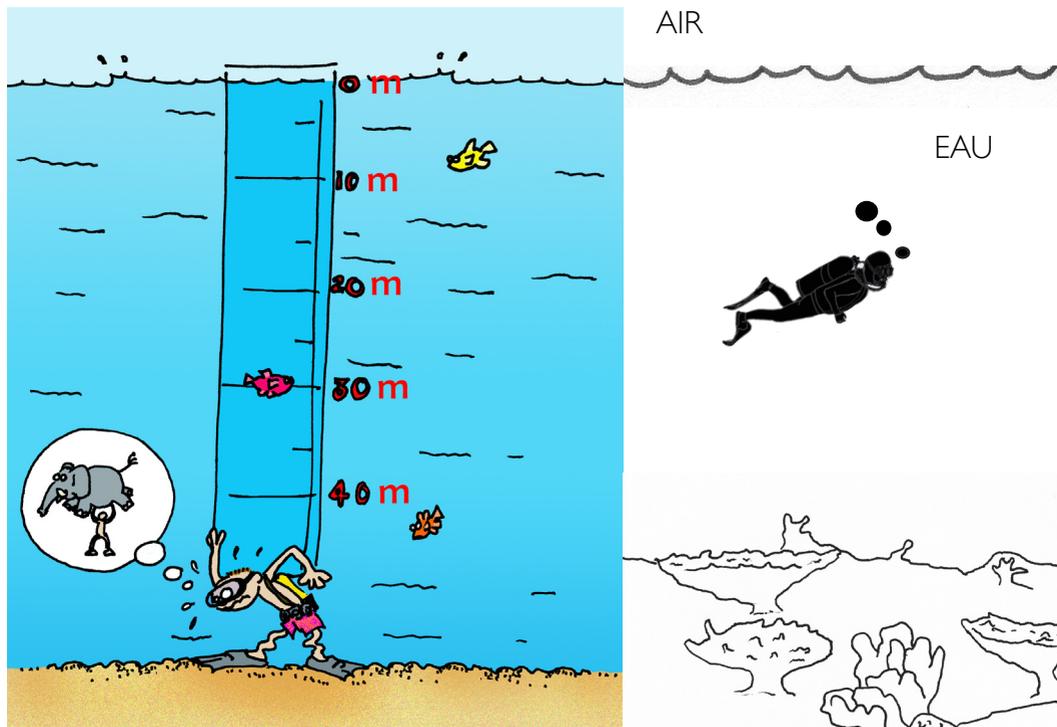
Des caméras

La pression exercée par l'eau

Lorsque l'on s'enfonce sous la surface de l'eau, d'étranges forces agissent sur les plongeurs. Le résultat de l'ensemble de ces forces sur une surface correspond à la **pression**.

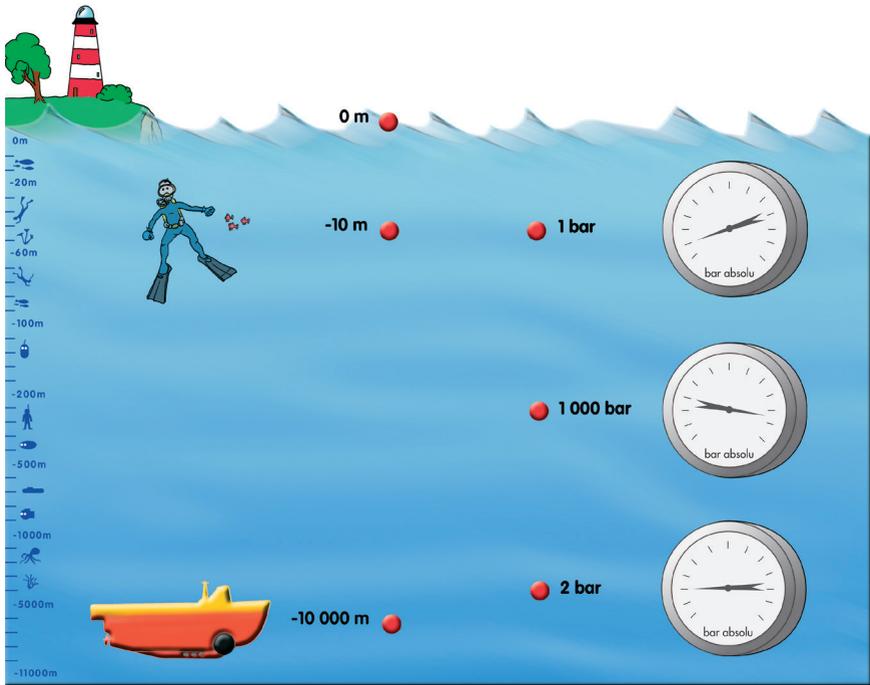
Le Système International des Unités de mesure de la pression est le newton par mètre carré (N.m^{-2}), également appelé pascal (Pa). **En plongée, on utilise le bar** : 1 bar correspond à 100 000 Pa.

Plus un plongeur descend, plus la pression augmente car il supporte un poids d'eau qui augmente avec la profondeur :



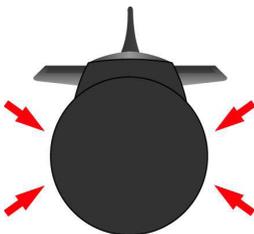
La pression de l'eau s'ajoute à celle de l'air qui est égale à 1 bar : il faut ajouter 1 bar tous les 10 mètres de profondeur.

2 Relie chaque profondeur à une valeur de la pression :



3 Les engins de plongée profonde ont généralement des formes très arrondies, car :

- Une forme arrondie est plus esthétique qu'une forme anguleuse.
- La pression exercée par l'eau est moins forte sur une sphère que sur un cube.
- Les engins de plongée sont arrondis pour ressembler à des poissons.
- C'est la forme qui résiste le mieux aux forces dues à la pression.



Comment respirer sous l'eau ?

Depuis bien longtemps, l'Homme plonge en apnée, c'est-à-dire en retenant sa respiration, mais le temps passé sous l'eau est limité et les profondeurs atteintes sont faibles.



Un peu d'histoire !

Les premiers scaphandres ont été des scaphandres à casque ou **scaphandres « pieds-lourds »** que tu peux observer à La Cité de la Mer. **Le plongeur était relié à la surface par un tuyau lui fournissant l'air.**

Mais une contrainte supplémentaire s'ajoute... la pression ! **L'air que respire le plongeur doit être sous pression.** En effet, à partir de 2 mètres de profondeur, la pression de l'eau est telle que la cage thoracique du plongeur est écrasée et n'a pas la force d'inspirer l'air... sauf si l'air est à la même pression que celle exercée par l'eau.

L'air doit alors être mis sous pression par des pompes situées sur le bateau, avant d'être envoyé au scaphandrier.

Ces équipements offraient peu de mobilité (limitée par la longueur du tuyau) et le plongeur risquait également de s'asphyxier avec le CO_2 qu'il rejetait.

4 Quelle invention a été mise au point par la suite pour apporter une meilleure autonomie aux plongeurs en supprimant le tuyau d'air ?

.....

Le scaphandre autonome

On appelle scaphandre autonome l'ensemble des équipements qui permettent à un plongeur d'évoluer librement sous l'eau en respirant les gaz comprimés dans une bouteille.

Ce dispositif a été mis au point progressivement grâce à la contribution de nombreux inventeurs géniaux : l'ingénieur français Benoît Rouquayrol et l'officier de marine Auguste Denayrouze en 1864, Maurice Fernez et Yves Le Prieur à la fin des années 1920...

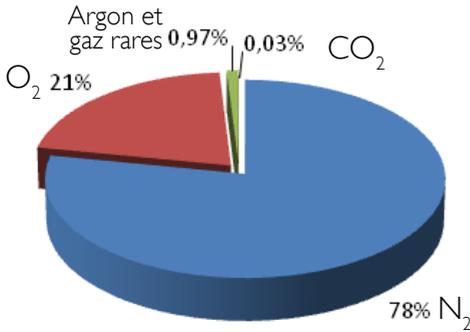
5 En quelle année Jacques-Yves Cousteau et l'ingénieur Émile Gagnan ont-ils perfectionné leur scaphandre autonome ?

.....

La bouteille de plongée

La bouteille de plongée contient l'air que le plongeur doit respirer. **Mais que contient cet air ?**

6 L'air que nous respirons est composé de :



Nous respirons donc essentiellement (2 choix) :

- de l'argon et des gaz rares
- du diazote (N₂)
- du dioxyde de carbone (CO₂)
- du dioxygène (O₂)

La bouteille contient donc un mélange de gaz, essentiellement du et du, ce dernier permettant au plongeur de respirer sous l'eau.

Pour stocker ces gaz dans la bouteille en quantité suffisante, il est nécessaire de les comprimer. La pression à laquelle sont comprimés les gaz est d'environ 200 bar.

Mais ils ne doivent pas être respirés à cette pression !

7 Quel instrument a été mis au point par Jacques-Yves Cousteau et Émile Gagnan pour résoudre ce problème ?

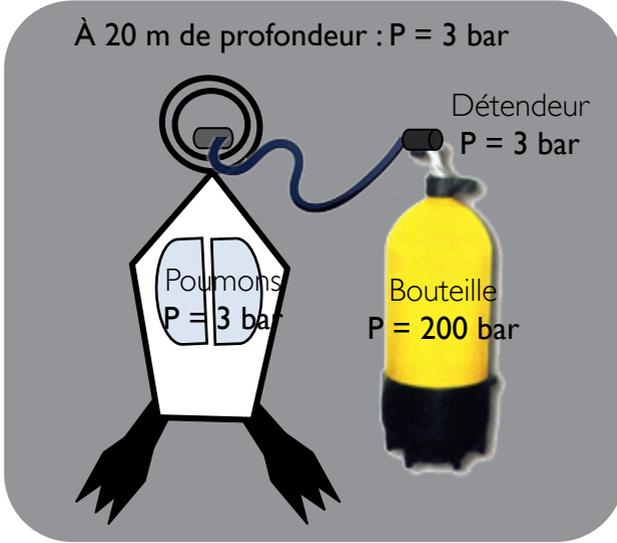
.....



Le détendeur

Le détendeur détend le gaz comprimé dans la bouteille et le délivre au plongeur à la pression du lieu où il se trouve.

Grâce au détendeur, la quantité de gaz envoyée dans les poumons est toujours adaptée à la pression environnante.



Libérés de leur lien avec la surface, les plongeurs ont alors eu la possibilité d'évoluer et d'explorer plus longuement cet univers quasi inconnu.

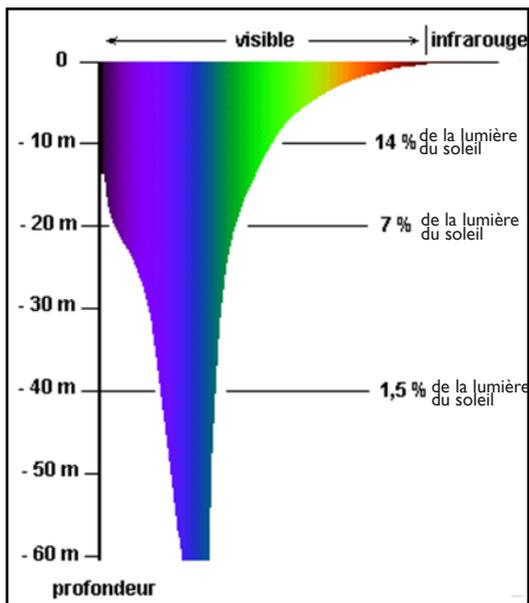
8 Quels sont les autres équipements nécessaires :

- pour résister aux basses températures de l'eau ?
- pour se déplacer dans la colonne d'eau ?
- pour moins flotter et résister à la poussée d'Archimède qui tend à faire remonter le plongeur ?

La lumière en profondeur

La lumière qui nous parvient du soleil, appelée lumière blanche, est un mélange des couleurs de l'arc-en-ciel. **Lorsqu'elle pénètre dans l'eau, celle-ci agit comme un filtre qui va absorber les couleurs** (en fonction de leur longueur d'ondes). Il faut également ajouter à cela toutes les particules microscopiques en suspension dans l'eau qui vont diffuser la lumière comme un brouillard.

9 À l'aide du graphique ci-dessous, répond aux questions ci-après :



La couleur la plus absorbée par l'eau est :

- Le bleu Le rouge Le vert

Le vert disparaît entre :

- 0 à 10 m 10 à 20 m 20 à 40 m

La couleur qui pénètre le plus profondément est :

- Le bleu Le rouge Le vert

À 30 mètres, tout ce qui m'entoure m'apparaîtra :

- Rouge Vert et bleu Violet

À partir de 5 mètres de profondeur, le plongeur perd la couleur,
tout lui apparaît de couleur

Lorsqu'il plonge sans lampe sous-marine, il ne peut y voir que jusqu'à environ
..... mètres.

COUSTEAU, LE RÉALISATEUR DE FILMS

Très tôt dans sa carrière, Jacques-Yves Cousteau a eu la volonté d'ouvrir le monde sous-marin au plus grand nombre. Les nombreuses images réalisées lors de ses expéditions ont autant contribué à la découverte de la vie des océans par le grand public qu'à l'enrichissement du monde artistique.

Jacques-Yves Cousteau fut parmi les pionniers dans l'histoire des prises de vue sous-marines.

10 Pour filmer sous l'eau, il faut donc éclairer. Cependant, même avec de puissantes lampes, à cause des microparticules et de l'eau elle-même, la portée n'excède pas 2 mètres, contraignant le caméraman à s'approcher.

D'après toi, quelles conséquences cela peut-il avoir sur le milieu ?

.....

.....

.....



11 Comment Jacques-Yves Cousteau a-t-il réussi à placer une caméra sous l'eau pour tourner son premier film ?

.....



12 Quels sont les noms des deux amis de Jacques-Yves Cousteau avec lesquels il formait le trio des *Mousquemos* ?

.....

En quelle année ont-ils réalisé leur premier film sous-marin intitulé *Par 18 mètres de fond* ?

.....

13 À l'époque de Jacques-Yves Cousteau, combien de temps les caméras sous-marines pouvaient-elles filmer sous l'eau ?

.....

14 Après plusieurs films sous-marins tournés avec ses amis *Mousquemers*, Jacques-Yves Cousteau sera reconnu et consacré dans le monde du cinéma en obtenant la Palme d'or au Festival de Cannes. **Quel nom porte le film réalisé en 1955 par Jacques-Yves Cousteau et Louis Malle ?**

.....

15 Cousteau décide alors de se consacrer pleinement à la transmission de sa passion au grand public et réalise une série de films documentaires sur la biodiversité marine et les splendeurs de la nature qui font la beauté de ses films. **Quel est le titre de cette série de films documentaires ?**

.....

En 1972, il sera nommé Commandeur de l'Ordre de Arts et des Lettres, destiné à récompenser les personnes qui se sont distinguées par leurs créations dans le domaine artistique ou littéraire ou par la contribution au rayonnement qu'elles ont apportées au rayonnement des Arts et des Lettres en France et dans le monde.

16 Pour son film *L'Odyssée* dédié à Jacques-Yves Cousteau, Jérôme Salle a parcouru presque toute la planète pour tourner des images dans les pas du Commandant.

Reporte sur la carte pages 12-13 les principaux lieux de tournage du film. Indique également le nom des cinq océans.







COUSTEAU, L'INVENTEUR

17 Outre les développements pour aider les plongeurs à évoluer et à filmer sous l'eau, le Commandant Cousteau a participé à la construction de nombreux autres engins d'exploration sous-marine. Lesquels ?

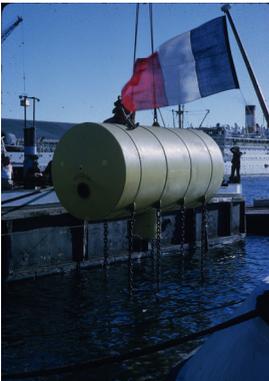


© Yves Tennevin / Wikimedia Commons

.....



© US Navy



© Courtesy MIT Museum

.....



© Claude WESLY



© Ifremer

Tu peux observer ce sous-marin dans la Nef d'Accueil de La Cité de la Mer.



18 Au début des années 1960, le Commandant Cousteau a envisagé la possibilité pour l'Homme de conquérir le milieu marin et d'établir de véritables habitats sous-marins. **Quel nom portait ses projets ?**

COUSTEAU, L'ARCHÉOLOGUE

19 Jacques-Yves Cousteau et ses collaborateurs ont ouvert l'accès au monde sous-marin et à l'exploration de multiples épaves. Grâce au scaphandre autonome, de nombreuses fouilles et études ont été réalisées, notamment en Méditerranée.

Quel nom porte cette discipline scientifique qui étudie les vestiges de l'histoire de l'Homme ?

.....

20 En 1952, Jacques-Yves Cousteau souhaite partir à la recherche du trésor de l'épave du Grand Congloué, un navire grec ayant fait naufrage au large de Marseille, en Méditerranée. Pas moins de 3 500 plongées seront effectuées sur le site. De nombreuses pièces et amphores vieilles de 2 000 ans sont remontées à la surface. Cette campagne du Grand Congloué est la première grande opération française en matière d'archéologie sous-marine.

Quelle surprenante découverte a été mise en évidence après plus de 25 ans d'études ?

.....

.....

.....



Plongeur sur l'épave du Grand Congloué

© DRASSM