



Plongeurs, poissons, sous-marins, flottent ou coulent ?

Notre partenaire : Océana Plongée

Les participants :

- 6 élèves de troisième
- Un professeur de SVT
- Un professeur de sciences physiques
- Un professeur de technologie

Les intervenants :

- les moniteurs du club de plongée Océana Plongée
et plus particulièrement Vincent Naullet
- Mr Klinckemaillié Vincent, professeur de
mathématiques



Ifremer

La problématique du projet :

Comment les plongeurs, les poissons et les sous-marins font pour descendre, remonter ou bien se stabiliser en pleine eau ?

Ce projet est innovant dans la mesure où les élèves qui y participent ont obtenu un niveau 1 de plongée lors d'un précédent projet en 2015-2016. Il prolonge donc ce projet.

Le fait que les élèves aient les compétences requises pour plonger en étant autonomes nous a permis de réaliser des expériences sous l'eau, à une dizaine de mètres de profondeur permettant ainsi de mettre en évidence certaines lois physiques.

De plus, du fait des connaissances acquises lors de leur formation de plongée, de leurs observations des poissons, il semblait logique de se poser la question, de manière à faire un parallèle, sur la stabilisation des poissons et des sous-marins.

Réalisation :

Expériences en plongées :

- Les élèves ont réalisé deux plongées, au cours desquelles, ils ont fait des expériences mettant en évidence la loi de Mariotte, l'équilibre entre le poids et la poussée d'Archimède rendu instable à chaque changement de profondeur du fait de la loi de Mariotte.

Le responsable des plongées a d'abord réalisé des expériences avec du matériel qu'il avait préparé (bouteilles vides en plastiques, lests en plomb et un système pour récupérer le matériel.) Ensuite les élèves ont pu faire également les expériences, une fois que le responsable les a sentis suffisamment à l'aise.

Sous l'eau, ils ont ainsi pu voir l'écrasement d'une bouteille quand la pression a double à 10 m de fond et inversement qu'une bouteille déjà gonflée sous l'eau, en remontant à la surface devenait extrêmement dure, prête à éclater.

Une fois les bouteilles au fond, le responsable a remis un peu d'eau dedans afin que poids et poussée d'Archimède se compensent parfaitement. Ainsi la bouteille était parfaitement stabilisée. A ce moment là, les élèves ont pu constater que si on tirait un peu la bouteille vers le bas, du fait de l'augmentation de pression, la bouteille perdait du volume et la bouteille tombait vers le bas, l'équilibre était rompu. Inversement, si on montait un peu la bouteille, celle-ci prenait du volume et partait vers le haut.

Ces expériences ont permis de faire comprendre ce qu'il se passait sous l'eau et pourquoi ils devaient gonfler le gilet en descendant et vider celui-ci en remontant.

Ils ont faits aussi des exercices pour se stabiliser parfaitement après avoir étudié le phénomène avec les bouteilles en plastiques.

Pour finir, le responsable leur a montré le principe du système de levage pour renflouer un bateau à l'aide d'un parachute de plongée.

Toutes ces expériences ont pu être filmées et photographiées

Le poisson

- Les élèves ont réalisé la dissection d'un poisson afin de mettre en évidence la vessie natatoire avec le professeur de SVT. Ils ont parallèlement effectué des recherches pour comprendre le principe de fonctionnement. La dissection a permis également au professeur de SVT de montrer tous les organes du poisson. Les élèves ont pu faire le parallèle entre la vessie natatoire du poisson et le plongeur. A cet effet, ils ont réalisé un ludion qui illustre parfaitement le comportement du poisson sous l'eau.

Le sous-marin

- Après avoir fait des recherches sur le fonctionnement des ballasts d'un sous-marin, les élèves ont entrepris la réalisation d'un prototype de sous-marin qui doit être amélioré. Ils ont utilisé une bouteille en plastique, des lests (piles usagées). Pour réaliser les ballasts, ils ont utilisé un ballon de baudruche relié à une pompe. Le système est à améliorer car le sous-marin réalisé a du mal à rester horizontal en coulant.

Approfondissement

- Les élèves ont réalisé des recherches sur Archimède et Mariotte
- Les élèves ont découvert le principe d'Archimède de manière mathématique. Les forces étant au programme de troisième, nous avons attendu que cette partie soit traitée en cours.

Présentation prévue :

Les élèves ont choisi de présenter leur projet en présentant plusieurs petits films réalisés lors des plongées ainsi que pendant la dissection du poisson. Ils réaliseront également des expériences (Poussée d'Archimède, Ludion, sous-marin). Ils ont décidé d'agrémenter aussi leur présentation de plusieurs affiches.

Partenaire :

Ce projet n'aurait pu se faire sans l'intervention de Océana Plongée qui non seulement nous a permis de faire les plongées mais a réfléchi et organisé les expériences sous l'eau. Après avoir testé l'aisance de nos élèves sous l'eau, ceux-ci ont pu réaliser eux-mêmes les expériences sous l'eau. Océana Plongée a fourni également du matériel vidéo.

Conclusion

Les élèves, après avoir réalisé des recherches et fait les expériences, ont pu répondre à leur problématique concernant la stabilisation des plongeurs, des poissons et des sous-marins. Ils ont pu établir des ressemblances (mêmes lois physiques) mais des différences de fonctionnement entre un plongeur pour lequel c'est le volume qui varie donc la poussée d'Archimède, alors que pour le sous-marin c'est le poids. Ils ont pu également constater que pour le poisson, c'est la poussée d'Archimède qui varie aussi et que dans ce cas-là, comme pour le plongeur, les variations de pression l'oblige à modifier constamment son volume par l'intermédiaire de sa vessie natatoire alors que c'est le gilet qu'il faut gonfler ou dégonfler en plongée. Concernant le sous-marin, ils ont pu constater que dans ce cas c'est le poids qui variait et non la poussée d'Archimède.

Les élèves ont été très motivés tout au long de ce projet que nous avons débuté dès le mois de novembre. Les expériences réalisées au collège ont d'ailleurs suscité la curiosité de nombreux élèves du collège qui ne participaient pas au projet !

Ci-dessous quelques photos du projet



