

Séquence

Comprendre le fonctionnement d'un robot sous-marin océanographique

Sciences technologiques et production ; technologie

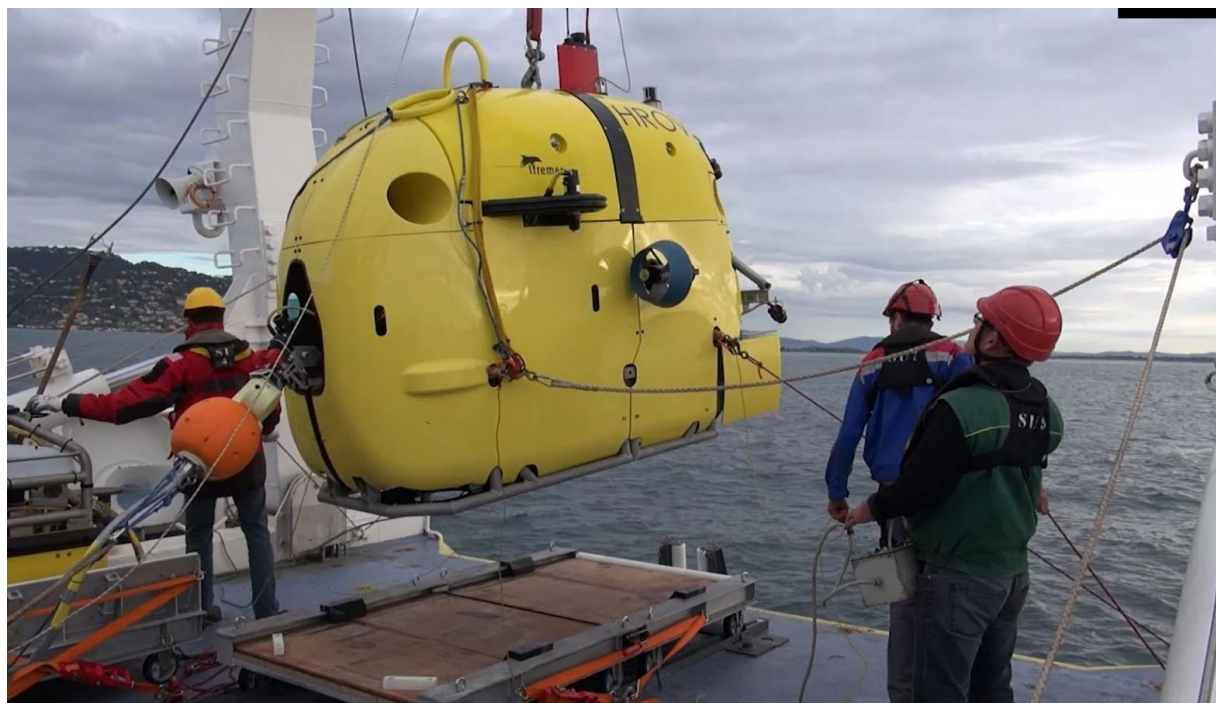


Table des matières

1 Description.....	3
2 Comment l'Ifremer explore les océans grâce au robot sous-marin Ariane ?.....	3
2.3 Conclusion.....	4
3 Quel est l'équipement du robot sous-marin Ariane ?.....	4
3.1 Investigation.....	4
3.1.1 Activité de l'élève.....	5
3.1.2 Consigne à l'élève.....	5
3.1.3 Le HROV Ariane.....	6
3.1.4 Astuce(s) pour l'élève.....	7
3.1.5 Rôle de l'enseignant.....	7

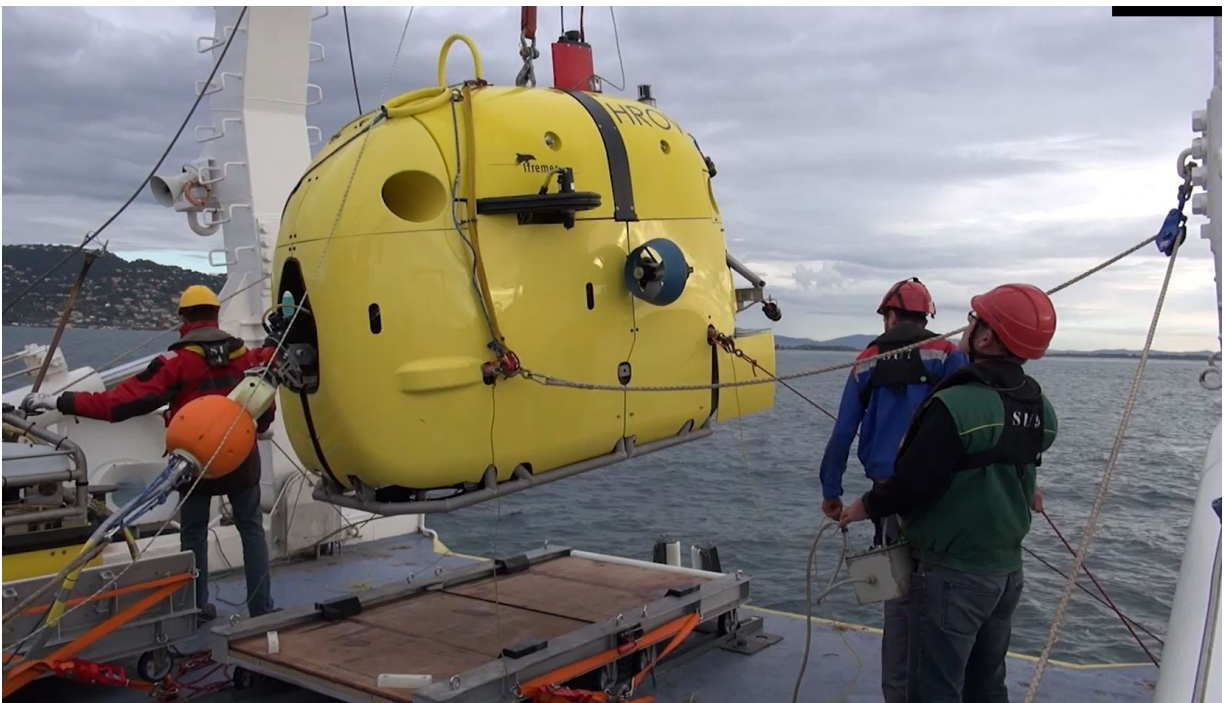
3.2 Recherche de solutions.....	7
3.2.1 Activité.....	7
3.2.2 consigne.....	7
3.2.3 Rôle.....	7
3.2.4 Conseil.....	8
3.3 Simulation.....	8
3.3.1 Activité.....	8
3.3.2 consigne.....	8
3.3.3 Rôle de l'enseignant.....	8
3.3.4 Astuce.....	8
3.4 Conclusion.....	9
4 Comment assurer la propulsion d'un robot sous-marin ?.....	9
4.4 Conclusion.....	10

1 Description

Les campagnes de recherche océanographique mettent en œuvre une panoplie de systèmes d'observation et de prélèvement. Les engins sous-marins robotisés sont utilisés pour explorer les zones profondes des fonds marins. Le pont arrière des navires est équipé d'une plateforme et d'un portique permettant de faciliter leur mise à l'eau et le déploiement des robots. Dans cette séquence nous allons étudier les modalités de déploiement et le fonctionnement du HROV Ariane de l'Ifremer.

Séquence créée par Alain Liotier

2 Comment l'Ifremer explore les océans grâce au robot sous-marin Ariane ?



2.1

-
-
-

2.2

-
-
-

2.3 Conclusion

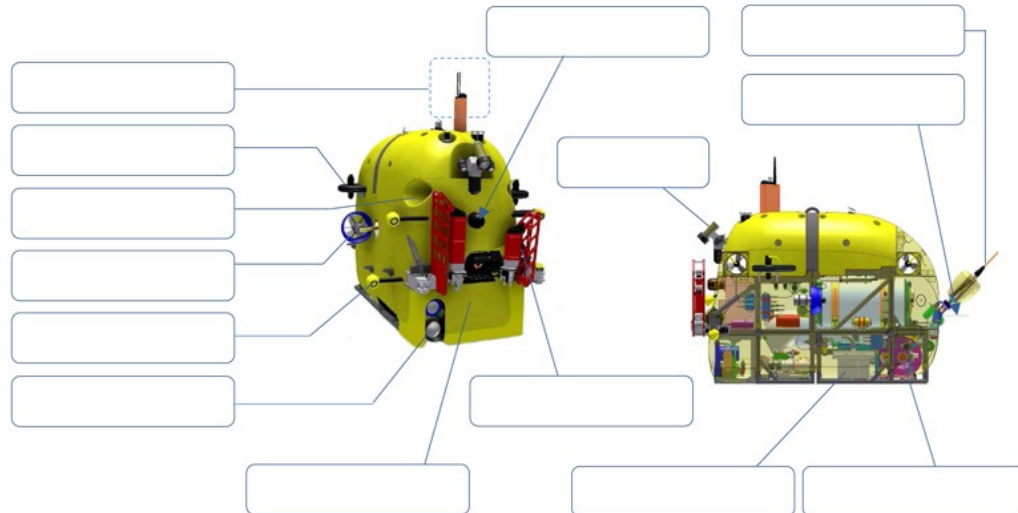
Le ROV (Remotely Operated Vehicle) Ariane est hybride. Il embarque une batterie. Il propose également un mode télé-opéré (liaison par fibre optique) et un mode autonome non filaire (communication acoustique). Le robot peut plonger jusqu'à 2500 mètres de profondeur.

Les élèves seront capables de décrire le fonctionnement général du robot sous-marin en s'appuyant sur une carte mentale leur permettant de structurer la présentation du système technique.

3 Quel est l'équipement du robot sous-marin Ariane ?

ÉTUDE TECHNIQUE D'UN ROV* HYBRIDE D'EXPLORATION

Repérez les différents éléments techniques du ROV Ariane (voir le dossier technique réalisé par les ingénieurs de l'Ifremer).



3.1 Investigation

- Durée : 30 minutes
- En autonomie
- Rechercher

3.1.1 Activité de l'élève

L'élève doit réaliser un document technique simplifié présentant les équipements du robot télé-opéré hybride (HROV) Ariane, à partir du dossier technique détaillé issu du bureau d'étude du Centre européen des technologie sous-marines (CETSM). Ce dossier technique, rédigé par les ingénieurs de l'Ifremer, permet de découvrir toute l'ingénierie déployée lors de la conception du robot sous-marin hybride Ariane. Certaines solutions retenues sont très innovantes. Cette ressource permet de mieux comprendre le fonctionnement du robot océanographique ainsi que ses modes de déploiement à partir d'un navire de recherche. Le dossier technique du HROV Ariane (format pdf) est à télécharger depuis la ressource HROV Ariane.

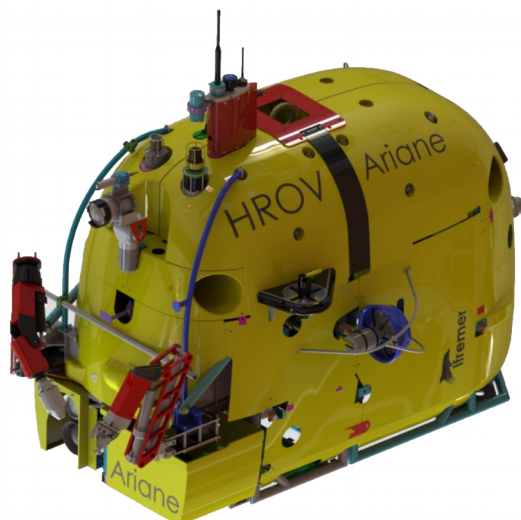
Fichier(s) :

- [Fiche élève – Étude technique d'un ROV d'exploration hybride](#)

3.1.2 Consigne à l'élève

En tant que chef de projet de l'unité des systèmes sous-marins de l'Ifremer, vous êtes sollicité par un centre de recherche qui souhaite effectuer des missions d'inspection, de cartographie et de prélèvement dans un canyon sous-marin. Vous décidez de réaliser un document technique simplifié présentant les équipements du robot télé-opéré hybride (HROV) Ariane. Vous avez à votre disposition un dossier technique détaillé issu du bureau d'étude du Centre européen des technologie sous-marines (CETSM). Recherchez dans le dossier technique fourni par les ingénieurs de l'Ifremer les éléments techniques permettant de compléter le dessin d'ensemble du robot sous-marin Ariane. A l'aide de la fiche proposée, complétez le diagramme sur la chaîne d'énergie et répondez aux questions relatives à l'énergie électrique embarquée et l'autonomie du robot hybride.

3.1.3 Le HROV Ariane



Un HROV est un robot sous-marin hybride télé-opéré : HROV pour Hybrid Remotely Operated Vehicle en anglais ! Et le HROV Ariane est le robot sous-marin qui a été conçu et développé par l'Ifremer en 2015. Ce véhicule compact - sa taille est comparable à celle d'une voiture citadine - offre des possibilités de déploiement en mode télé-opéré ou autonome jusqu'à 2500 mètres d'immersion, à partir de navires côtiers ou hauturiers. Ariane permet ainsi de réaliser des missions d'intervention, d'observation et de cartographie des fonds marins, y compris dans les reliefs sous-marins difficiles de type canyon sous-marin ou falaise.

En téléchargeant les éléments du dossier, vous pourrez montrer le HROV en 3D à vos élèves grâce à la visionneuse eDrawings mais aussi obtenir le fichier exécutable du modèle 3D, et ses équivalents en format SLDASM et IGS. Un dossier technique présentant le robot sous-marin est également mis à votre disposition. Il constitue une mine d'informations à découvrir en classe.

© Ifremer, 2020

Cette ressource a été conçue dans le cadre du projet Mission Océan, parcours pédagogique numérique et innovant destiné aux élèves et enseignants de l'enseignement secondaire pour leur permettre d'approfondir leurs connaissances disciplinaires, tout en les sensibilisant aux grands enjeux des océans. Une production de La Fondation Dassault Systèmes, le Ministère de l'Éducation nationale, de la Jeunesse et des Sports, l'ONISEP, Réseau Canopé et l'Ifremer.



MISSION
OCÉAN

Mission Océan Soutient les Objectifs de Développement Durable



Fichier(s) secondaire(s) :

- [Dossier technique du HRVO Ariane](#)

3.1.4 Astuce(s) pour l'élève

Après avoir repéré les différentes rubriques du dossier technique, identifiez les informations pertinentes vous permettant de compléter progressivement le repérage du dessin d'ensemble de l'engin sous-marin.

3.1.5 Rôle de l'enseignant

L'enseignant vérifie que les élèves ont bien compris les consignes. Il explique les termes techniques. Il vérifie que les élèves téléchargent le document pdf « Dossier technique ROV Hybride ARIANE » (ils peuvent également télécharger le fichier zip contenant la visionneuse 3D eDrawings, qui servira dans la 3^e étape de la séance). Les élèves remplissent le document d'accompagnement.

3.2 Recherche de solutions

- Durée : 20 minutes
- En autonomie
- Rechercher

3.2.1 Activité

Les élèves consultent le dossier d'ingénierie du ROV Ariane et le dessin d'ensemble qu'ils viennent de compléter. Ils identifient les fonctions techniques et les associent aux bonnes solutions techniques. Cette association fonction techniques/solutions techniques participe de la bonne compréhension de l'analyse fonctionnelle.

Fichier(s) :

- [Fiche élève – Analyse fonctionnelle systémique du robot sous-marin Ariane](#)

3.2.2 consigne

A l'aide de la fiche proposée, associez les fonctions techniques des équipements du robot sous-marin aux solutions techniques retenues par les ingénieurs de l'Ifremer.

3.2.3 Rôle

Le professeur explique les termes techniques. Il accompagne les élèves dans leur activité d'analyse fonctionnelle. Il rappelle aux élèves la différence entre fonction technique et solution technique.

3.2.4 Conseil

L'enseignant devra se documenter en amont pour pouvoir expliquer certains termes techniques. La vidéo des premiers tests du HROV Ariane est un bon support d'appropriation.

3.3 Simulation

- Durée : 10 minutes
- En autonomie
- S'exercer

3.3.1 Activité

À l'aide de la maquette numérique 3D, les élèves découvrent le robot sous-marin et identifient les éléments techniques permettant de réaliser les fonctions techniques listées précédemment. Ils identifient les pièces permettant de réaliser deux fonctions techniques : « transporter les échantillons et objets » et « effectuer des opérations de manipulation et prélèvement ».

3.3.2 consigne

Associez les fonctions techniques des équipements du robot sous-marin aux solutions techniques retenues par les ingénieurs de l'Ifremer. À l'aide de la visionneuse 3D, isolez l'ensemble des pièces permettant de réaliser les fonctions suivantes : « transporter les échantillons et objets » et « effectuer des opérations de manipulation et prélèvement ». Cachez les autres pièces du système qui ne réalisent pas ces deux fonctions.

3.3.3 Rôle de l'enseignant

L'enseignant vérifie que les élèves ont bien téléchargé la visionneuse 3D (si elle n'a pas été téléchargée en début de séance, les élèves peuvent le faire à cette étape). Il en rappelle les grandes fonctionnalités.

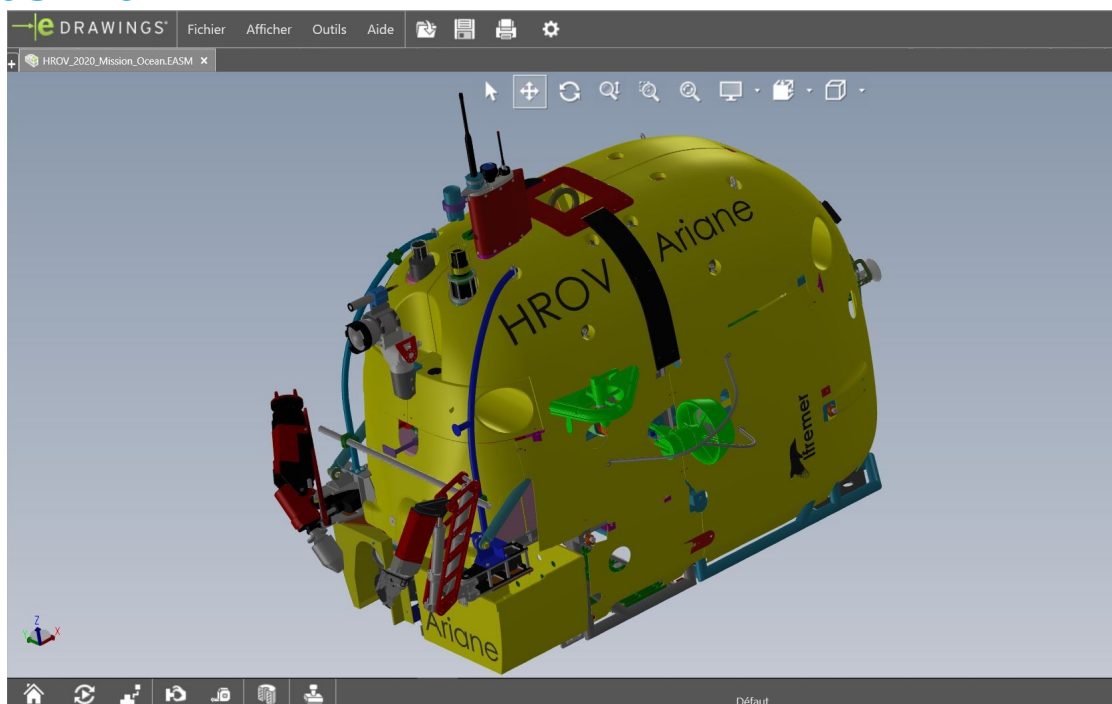
3.3.4 Astuce

L'élève doit être capable d'associer les fonctions techniques aux solutions techniques. Pour cela, il s'exerce sur la visionneuse 3D pour mettre en avant le groupe de pièces qui réalise la fonction demandée.

3.4 Conclusion

Pour réaliser ses missions océanographiques, le robot sous-marin Ariane utilise divers équipements. Ce qui le différencie des autres robots sous-marins d'exploration non habités, c'est qu'il est télé-opéré depuis le navire par liaison optique et qu'il possède des batteries lui permettant de réaliser des opérations de façon autonome sans liaison filaire. Il est donc hybride. Le HROV (hybrid remotely operated vehicle) est piloté à l'aide d'une manette permettant d'effectuer toutes les opérations demandées par les scientifiques. Les connaissances des élèves font l'objet d'une structuration sur l'analyse fonctionnelle d'un objet technique. Une première découverte de la chaîne d'énergie est également possible.

4 Comment assurer la propulsion d'un robot sous-marin ?



4.1

-
-
-

4.2

-
-
-

4.3

-
-
-

4.4 Conclusion

Pour réaliser les missions océanographiques, le robot sous-marin Ariane utilise un système de propulsion à hélice. Les moteurs électriques permettent le mouvement de rotation des turbines. Les turbopropulseurs sont disposés judicieusement autour du corps de l'engin submersible de façon à pouvoir obtenir le maximum de mouvements et de déplacements. Ils peuvent être fixes ou orientables selon les modèles de ROV (Remotely operated vehicle). Les connaissances des élèves font l'objet d'une structuration sur la réalisation d'un schéma de fonctionnement et les modes de représentation d'un objet technique.