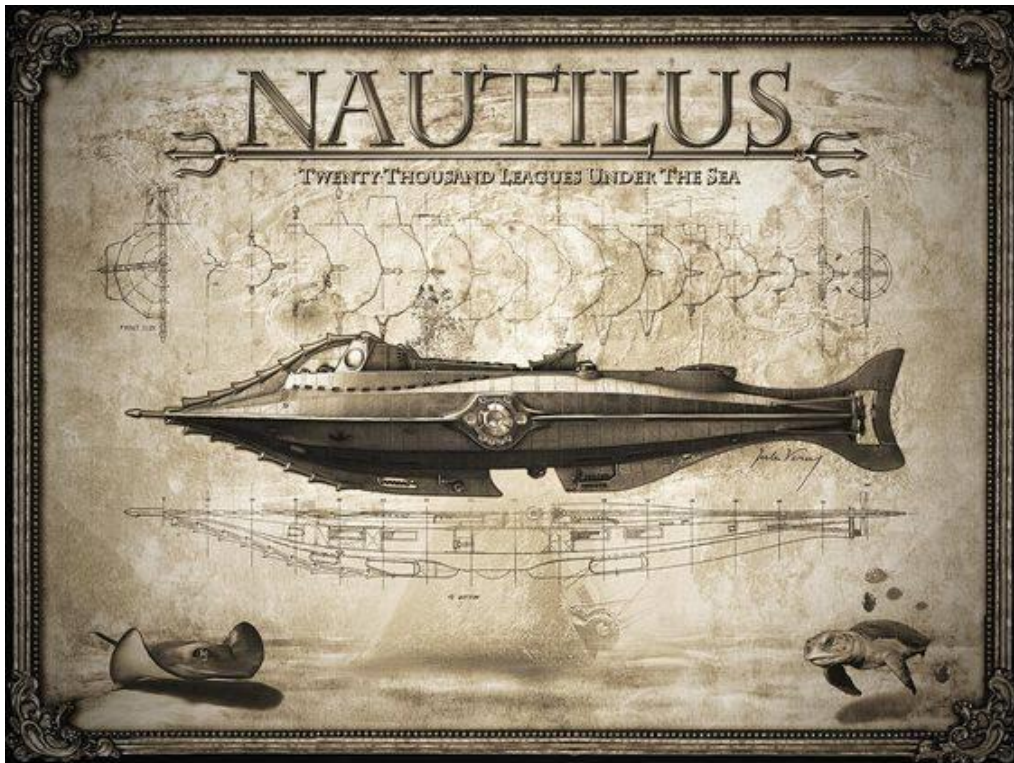
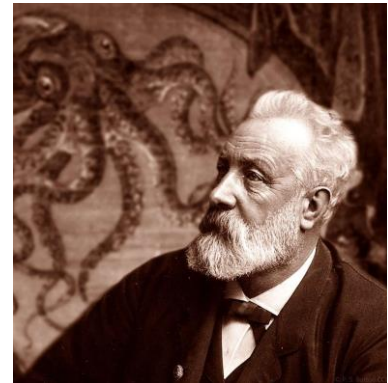


# LE VOYAGE EXTRAORDINAIRE DU NAUTILUS DANS L'ESTUAIRE DE LA LOIRE



A partir de l'étude du roman Vingt mille lieues sous les mers, la classe de TMEI (Maintenance des équipements industriels) du lycée Heinlex a imaginé que le Nautilus subissait une avarie que les mécaniciens à bord du sous-marin ne parvenaient pas à réparer. Le capitaine Némó décide alors de rentrer à Nantes pour faire les réparations.

Arrivé dans l'estuaire, l'équipage va de surprises en surprises que le capitaine Nemo relate dans son journal de bord...

Vous trouverez dans ce livret tout d'abord la description de la panne, étudiée en cours avec M. Brangeon, professeur de Maintenance des équipements industriels.

Puis quelques extraits du journal de bord du capitaine Nemo décrivant la navigation dans l'estuaire de Saint Nazaire à Nantes, réalisés en cours avec Mme Bourdeau, professeure de Français.

Pour écrire ce journal, les élèves se sont également inspirés d'une croisière sur l'estuaire de la Loire, des visites du musée Jules Verne et de l'atelier des Machines effectuées au début de l'année scolaire.

Les photographies qui illustrent le travail des élèves ont été prises lors de la croisière sur la Loire.

Nous remercions vivement nos partenaires qui nous ont permis de mener à bien ce projet : l'association Estuarium, en particulier Amandine Smaghe qui a commenté la croisière et la Région des Pays de la Loire auprès de qui nous avons pu bénéficier du dispositif « Histoires d'ici. Connaître et valoriser le patrimoine ligérien » dans le cadre du Pacte éducatif régional.



# Etude technique

## A) Mise en situation

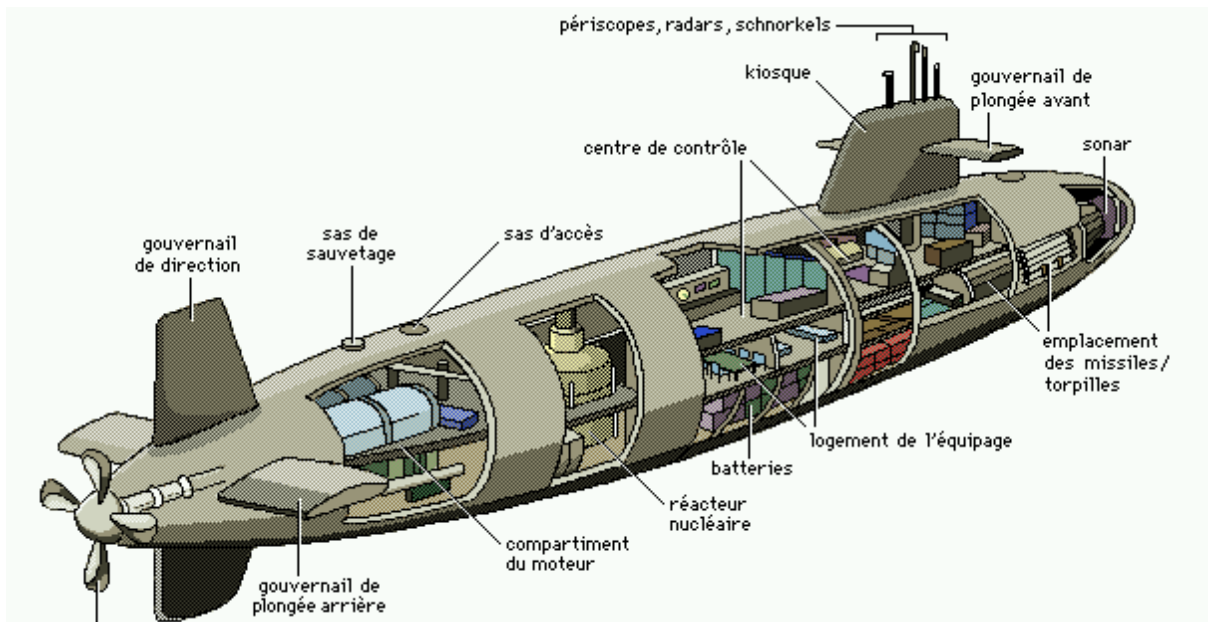
L'histoire que les élèves doivent écrire démarre par une avarie de fonctionnement du sous-marin Nautilus imaginé par Jules Verne en 1869.

Jules Verne décrit dans son roman l'agencement du Nautilus, et donne quelques informations techniques notamment sur son fonctionnement électrique. Cependant cela reste un roman et nous n'avons donc pas toutes les informations techniques pour savoir précisément comment ce sous-marin aurait pu fonctionner.

On peut cependant essayer de comprendre la technologie du Nautilus en s'inspirant des sous-marins ayant réellement existé.

## B) Avarie sur le Nautilus

Au cours du voyage, le Nautilus ne manœuvre plus, il est alors assez évident pour l'équipage que le problème vient du gouvernail de direction appelé sur les bateaux et les sous-marins « safran »



### C) Etude du safran

Les élèves ont étudié le fonctionnement du safran :

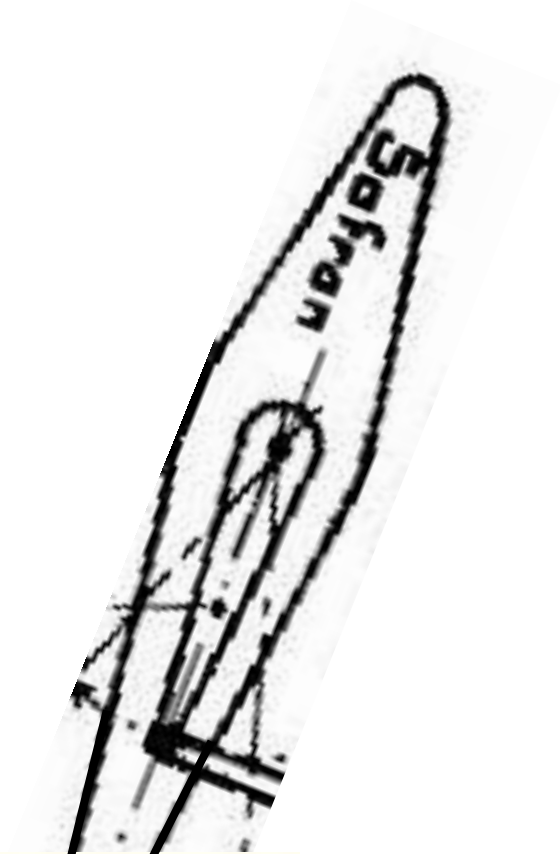
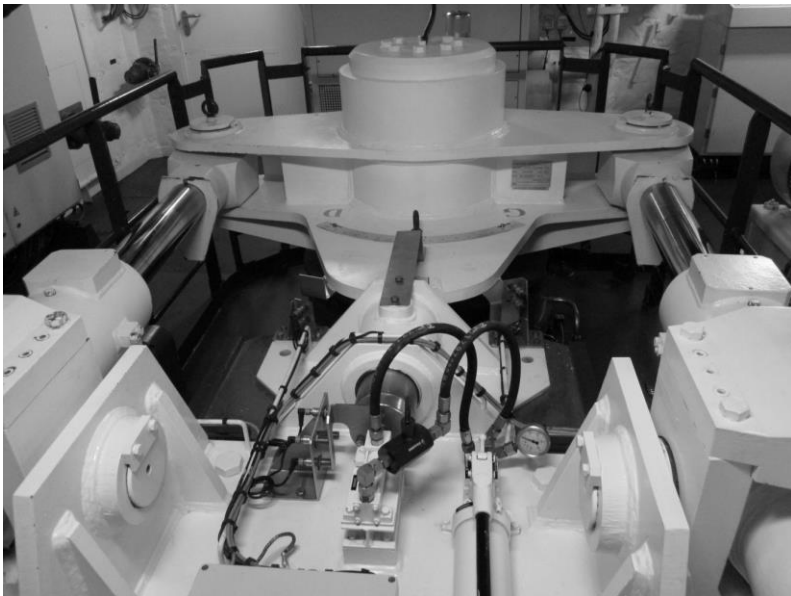
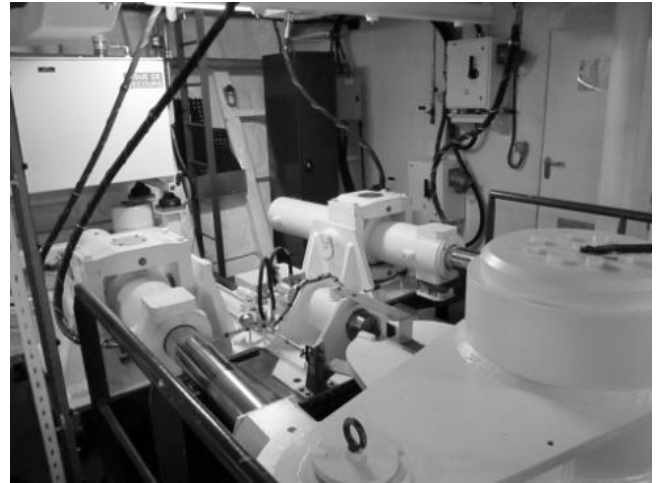
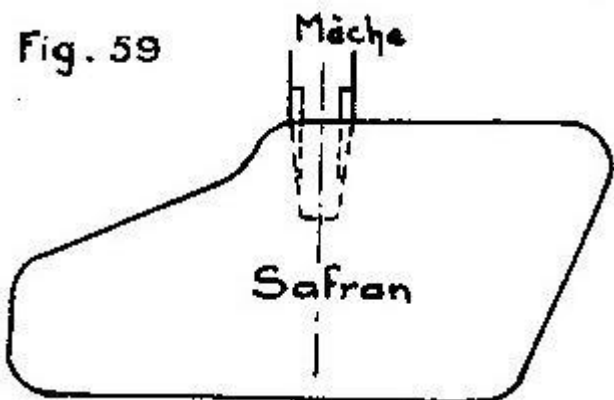


Fig. 59



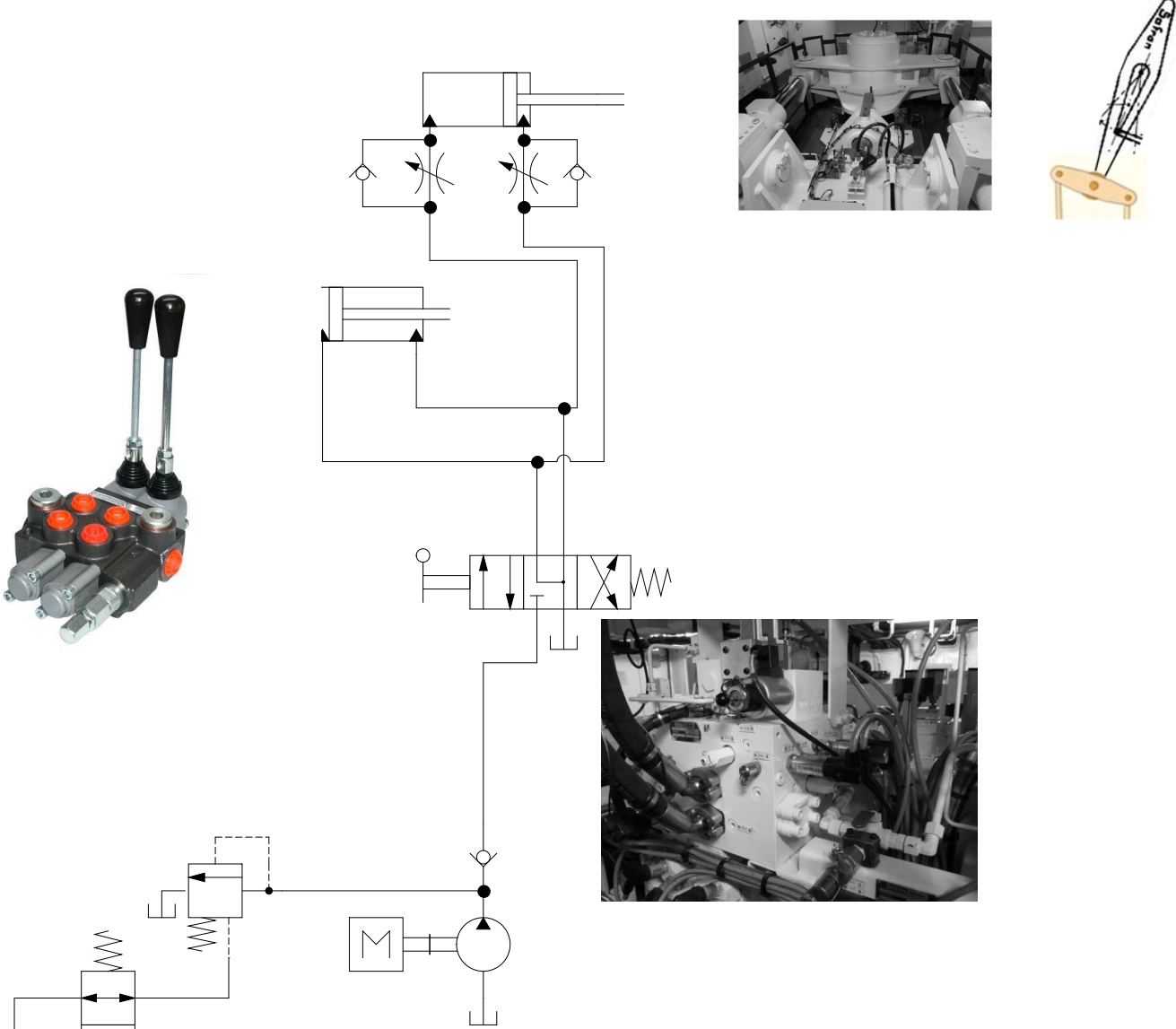
Vérins hydrauliques

## D) Schéma hydraulique pour manœuvrer le safran :

Les élèves ont proposé un circuit hydraulique permettant la manœuvre du safran.

- Ils ont représenté leur schéma.
- Le schéma hydraulique a été simulé sur logiciel.
- Sur des installations hydrauliques de nos ateliers, ils ont réalisé et testé un câblage similaire.

Exemple d'un schéma proposé par un groupe d'élèves :



Nom du composant	Quantité
Clapet anti-retour	3
Distributeur	2
Limiteur de débit ajustable	2
Limiteur de pression à télécommande	1
Moteur thermique	1
Pompe unidirectionnelle avec arbre	1
Réservoir hydrostatique	3
Vérin à double effet	2

## E) Blocage du Safran

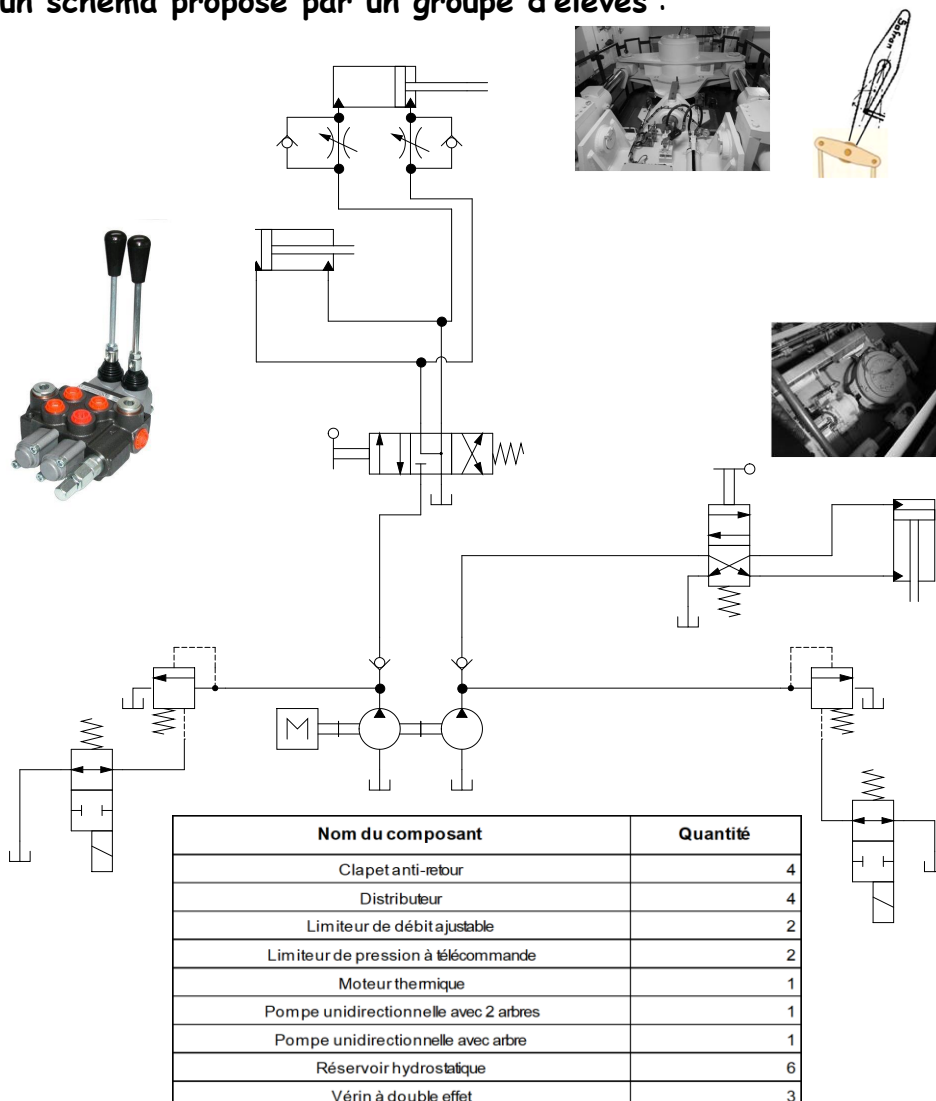
Lorsque le sous-marin est en mouvement, le gouvernail peut être manœuvré en agissant sur le distributeur de commande des vérins de safran. Cependant lorsque le sous-marin est dans la bonne direction, le responsable de la manœuvre peut bloquer le safran mécaniquement. Le sous-marin ne varie donc plus de sa direction.

C'est le système que l'on voit ci-dessous :



Les élèves ont fait évoluer leur schéma hydraulique en proposant l'installation de ce vérin de blocage.

Exemple d'un schéma proposé par un groupe d'élèves :



## F) Description de la panne

Le pilote du sous-marin agit sur les commandes mais les vérins de safran ne se déplacent plus.

- Le débitmètre indique 0 litre/min
- Le manomètre P1 indique 150 bars
- Le manomètre P2 indique 0 bar
- Le manomètre P3 indique 0 bar

En fonction des indications données par les manomètres et les débitmètres connectés au circuit hydraulique, les élèves ont formulé les hypothèses de pannes et décrit la situation.

### **Exemple de description d'une panne décrite par un groupe d'élèves :**

La pompe fonctionne puisque il y a de la pression en aval du distributeur. Par contre quelle que soit la position du distributeur, la pression en sortie du distributeur est nulle. On n'a pas constaté de fuite d'huile, on peut donc en conclure que le distributeur est hors service.

Le nautilus ne possède pas de distributeur de rechange. Le capitaine Némó ordonne à son équipage d'actionner la manœuvre de secours afin de se diriger vers le port le plus proche et procéder à la réparation du sous-marin.

# Journal de bord du capitaine Némé par Gwendal, Loera, Lucas

Le 14 juillet 1888

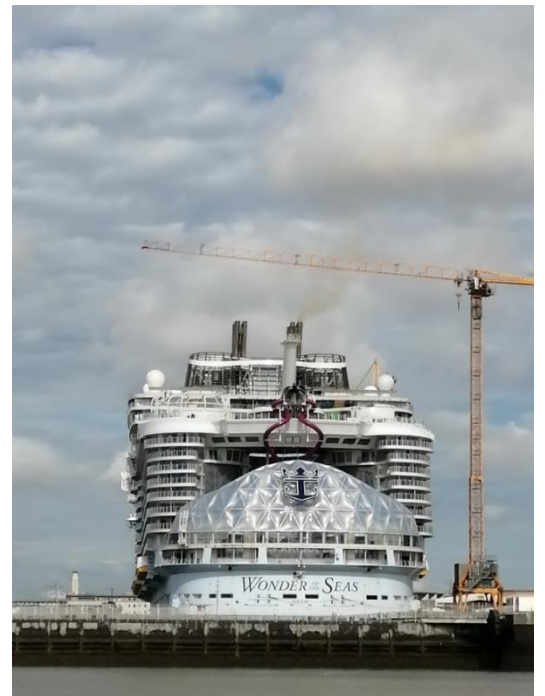
Vers 10 heures du matin, alors que mon équipage et moi avançons vers le port de Saint-Nazaire nous apercevons une sorte de bouquet de marguerites géantes avec des pétales qui tournent. Ces fleurs semblent mesurer à vue d'œil 160 m de hauteur. Dans quelles étranges circonstances ont-elles pu apparaître et croître ainsi au milieu de l'océan ? C'est avec regret que nous nous éloignons, j'aurais tant aimé en savoir davantage sur cette étonnante espèce végétale.

A 12h40, l'un de mes sous-mariniérs vient m'avertir que les techniciens de maintenance avaient réussi à ajuster les batteries pour pouvoir nous faire arriver sans soucis à destination de Nantes mais le temps nous est cependant compté. Il ne faut pas nous attarder sur le chemin.

A 15h, mon officier arrive vers moi paniqué pour m'avertir de la présence d'une structure énorme dans le port de Saint Nazaire. Je me donc précipite à bâbord pour regarder ce qu'il en était. En voyant cette chose futuriste se dresser devant moi je me demande à quoi elle peut servir ! Je me suis soudain souvenu de ce nouveau type de bateaux qu'on appelle paquebot, mais celui-là ne ressemble presque en rien à ceux que j'ai pu voir en prototype. Sa taille équivaut au moins à trois navires en longueur et six de largeur environ !

De plus, devant nous une ossature gigantesque se dresse dans les airs sur laquelle nous apercevons des choses bouger qui ressemblent à des fiacres sans chevaux. A vue d'œil, cet édifice doit faire environ 65 mètres de hauteur et plus de 3 kilomètres de longueur. Je n'ai jamais vu une construction aussi grande traverser la mer. L'équipage au complet reste bouche bée devant cette prouesse technologique qui apparaît surréaliste.

Je suis frustré de ne pas pouvoir observer ces constructions de plus près. Je me fais la promesse de les étudier plus longuement sur le chemin du retour.



A 17h00, alors que nous avançons laborieusement vers Nantes, nous pensions que plus rien ne pouvait nous choquer et pourtant voilà que nous tombons nez à nez avec une maison dans l'eau ! Nous étions affolés ! Comment cette maison s'est-elle retrouvée ici ? Nous avons approché le Nautilus pour regarder par les fenêtres mais manifestement cette maison n'était plus habitée depuis longtemps.



## La Remontée de la Loire par Valentin et Clément

### **31 décembre 1888**

Nous émergeons de l'eau à Saint Nazaire avec notre avarie qui nous fait tant peur.

A l'intérieur du sous-marin, il fait une chaleur abominable.

Nous passons sous une immense arche : le professeur Aronnax me dit qu'il estimait sa hauteur à environ 150 pieds et plusieurs miles de longueur. Nous entendons des bruits étranges qui ressemblent à ceux produits par un moteur. Mais nous ne savons pas ce qui se passe réellement là-haut. Nous avons l'impression de traverser une sorte de portail qui nous emmène dans un autre monde.

De grandes structures en fer et en pierres grises nous entourent. Nos regards sont portés sur toutes les gigantesques bâtisses. C'est incroyable de voir à quel point la ville a changé.

Soudain, un bruit fort retentit.

J'appelle tous mes équipiers à monter sur le pont. Une sorte d'énorme oiseau de fer, surgi de nulle part et ressemblant étrangement à un beluga, passe au-dessus de nos têtes en laissant de la fumée blanche derrière lui.

Mes hommes gardent leur sang-froid mais je sens qu'ils sont troublés.

Sur notre route, au loin, une très grande aile blanche semble tourner à travers les cieux. C'est une sorte de grand moulin à trois mats dont la taille doit avoisiner les 500 pieds de hauteur.

Nous arrivons enfin à Nantes qui représente la fin de notre infortune !



## Journal de bord de Nemo par Melissa

10 juillet 1885

A 18h une catastrophe arrive. D'après les rapports du sous-officier Lomet, une panne assez grave s'est produite au niveau du safran qui n'est malheureusement pas possible de remettre en état sur place. Demain nous nous dirigerons donc vers Nantes afin de le faire réparer aux chantiers navals.

11 juillet 2021

La nuit a été très agitée. De nombreuses secousses ont traversé le Nautilus, la navigation a été difficile mais nous arrivons enfin dans l'estuaire de Saint-Nazaire.

Et nous avons l'énorme surprise de découvrir les eaux sombres et trouble de cette mer dans mes souvenirs si magnifique.

Après quelques minutes nous arrivons devant un monstre terrestre d'au moins 50 mètres de hauteur. Il est à la fois long et fin s'étendant d'une rive à l'autre.

Nous nous rapprochons un peu plus de cet énorme arc avec de grands triangles rouges et blancs à chaque extrémité.

Il nous faut passer en dessous nous n'avons pas le choix. Nous sommes à la fois émerveillés et effrayés.

Nous en venons à la conclusion que ce que nous avons au-dessus de nous est un pont ! Mais comment est-ce possible d'en avoir construit un d'une telle ampleur ?

Mais qu'est-il arrivé à Saint-Nazaire ?

De grands et gros bateaux longent le port avec de grandes installations qui dépassent l'entendement.

Nous continuons sur notre lancée et observons ce port immense où de petits bonhommes s'agitent partout, telle une fourmilière.

Le bruit est très sourd et l'odeur de soufre se fait ressentir très rapidement, nous n'en revenons pas qu'une ville puisse se transformer de cette manière et aussi vite que cela. D'énormes grues soulèvent de grosses boîtes puis les placent dans des bateaux encore plus grands.

Plus loin nous voyons d'immenses cheminées d'où sort de la fumée qui semble aussi atteindre notre cerveau et affecter nos perceptions.

Peut-être somme nous fatigués ou en proie à des hallucinations ?

Enfin nous apercevons la ville de Nantes.

Un nouveau spectacle nous intrigue ! Grande et robuste une grue jaune trône à l'extrémité de l'île de Nantes.

Nous nous approchons des chantiers navals mais nous ne reconnaissons rien.

Soudain, une grande affiche nous saute aux yeux présentant un immense éléphant jaune et bleu et annonçant « Le printemps des nefs » du 30 avril au 28 mai 2022 !

Sidérés nous nous regardons sans pouvoir prononcer un mot puis enfin j'arrive à articuler : « Messieurs nous avons découvert et inventé le voyage dans le temps ».



## **LE JOURNAL DE BORD du capitaine Nemo par Tom, Lucas**

### **10 Juillet 1872**

**Le sous-marin est fissuré de part et d'autre et nécessite des réparations de grande envergure et le temps nous est compté. Nous ne connaissons qu'un seul endroit qui nous permettrait de le remettre d'aplomb : Nantes. Nous nous dirigeons donc tout d'abord vers la ville de St-Nazaire pour rejoindre la Loire.**

### **11 juillet 1872**

**Nous nous apprêtons à pénétrer dans l'embouchure de la Loire, il y a une légère rosée du matin sur le fleuve. Nous pouvons apercevoir à bâbord de notre légendaire Nautilus, une ville bien étrange. D'immenses structures d'acier dominant son extrémité nord. Et de nombreux bâtiments d'une taille inimaginable en métal recouvert de couleurs extravagantes y sont accostés.**

**Complètement abasourdis par ce spectacle, nous décidons de nous rapprocher de ces géants de fers noirs et rouges qui mesurent facilement 900 pieds de long et 200 pieds de haut.**

**Nous tombons ensuite nez à nez avec trois énormes colonnes rouges et blanches, surplombant un tas de charbon. A côté, attendent d'immenses bateaux plats faits de métaux.**

**Partout autour de nous s'étendent des champs à perte de vue.**

**Après avoir dépassé la petite ville de Lavau-Sur-Loire, nous apercevons à tribord une maison semblant flottée en plein milieu du fleuve. Elle est penchée du côté gauche et n'a pas l'air habité.**

**Nous décidons de nous y arrêter pour faire une pause.**



## **JOURNAL DE BORD DE NEMO par Hugo et Bastien**

12/11/1880

A 23h25, le technicien de bord me fait parvenir une information importante : notre safran est endommagé et il est impossible de faire les réparations sur place. Nous décidons d'aller aux chantiers navals de Nantes. Le seul homme envers qui j'ai gardé des liens d'amitié y travaille et c'est le plus grand mécanicien du monde.

22/11/1880

Nous arrivons à l'entrée de l'estuaire dans les alentours de 15h, nous apercevons une gigantesque structure soutenue par des piliers reliés par une corde à linge. Nous apercevons de minuscules machines roulantes de toutes les couleurs qui se suivent. Il y en a tout le long. Cela ressemble à un pont.

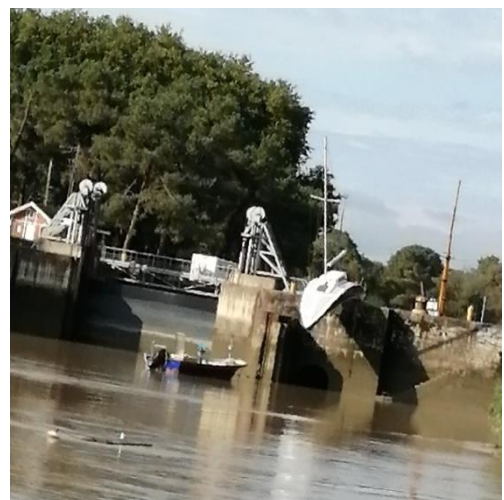
Une espèce de gigantesque bateau en métal passe à côté du Nautilus. Il possède pleins de boîtes en couleurs avec écrit « MSC » sur le pont. Malheureusement à cause de l'avarie nous sommes obligés d'aller rapidement à Nantes sans pouvoir observer de plus près ces machines.

Nous avançons dans l'estuaire et observons beaucoup de choses inconnues. Nous sommes devant un grand bâtiment possédant trois grandes cheminées de couleur rouge et blanche. Elles produisent beaucoup de fumée. Des tuyaux qui reflètent la lumière les relient. Des gros bateaux comme ceux d'hier sont amarrés et des sortes de tuyaux les remplissent.

Qu'est-ce que ces bateaux peuvent transporter ?

Trois miles plus loin, à tribord, nous observons un drôle de spectacle : un petit voilier échoué sur une écluse est replié sur lui-même. Quelle force surnaturelle a pu ainsi le courber ?

Nous arrivons à Nantes et nous voyons un grand T en ferraille jaune. Cette structure ressemble aux grues d'Angleterre que j'avais remarquées en 1810. Mais celle-ci est dix fois plus grande et plus imposante. L'activité du port a dû grandement s'intensifier !



Les chantiers navals sont devant nous, je vais descendre à terre.

## LE JOURNAL DE BORD DU CAPITAINE NEMO par Maxime et Logan

### JOURS 26 :

J'étais dans ma cabine quand tout d'un coup l'alarme du sous-marin se fit entendre dans tout le bâtiment.

Je n'ai pas dormi de la nuit. Dans la salle des machines, je suis resté aux côtés du technicien en chef Michel qui tenta coûte que coûte de réparer la panne survenue sur le safran, en vain. Les dégâts sont importants, j'ai dû prendre une décision : aller faire réparer le sous-marin aux chantiers navals de Nantes.

Environ 1 heure plus tard, au milieu de l'océan Atlantique, une explosion dans le ciel nous a éblouis. Nous sommes restés allongés plusieurs minutes, sans pouvoir bouger. Ce phénomène effrayant et inexplicable a effrayé mon équipage déjà éprouvé par l'avarie.

### JOURS 27 :

A 7 heures du matin, j'étais sur le pont et je regardais la mer. J'ai aperçu un changement de couleur sur la surface l'océan qui devient plus sombre. J'en déduis que nous arrivons bientôt à l'embouchure de la Loire. Comme la ville de Saint-Nazaire a changé ! Mon équipage et moi avons observé un trafic maritime étonnant. Nous avons vu des rafiots tous nouveaux et bien plus grands que la normale. Que s'est-il passé ?

Un navire gigantesque apparut. Je n'avais jamais vu un tel bâtiment. Même les meilleurs charpentiers ne pourraient faire un navire aussi grand ! J'avais bien envie de prendre la chaloupe pour me rapprocher de ce chef d'œuvre naval. Mais nous étions attendus à Nantes !



Quatre miles plus loin, à bâbord, nous avons entendu un drôle de bruit : "PSHHH". En même temps, de la fumée épaisse sortait d'une longue cheminée. On se serait cru en enfer ! On est partis rapidement de cet endroit diabolique !

Tout à coup, à tribord, on vit deux ours, un jaguar et plusieurs singes installés sur des branches d'arbres bordant le fleuve. Ils semblaient nous observer sans crainte ! On n'en croyait pas nos yeux ! Que faisaient ces animaux sauvages dans cette région normalement tempérée ? Le changement climatique se serait-il soudainement accéléré ?

Nous avons enfin aperçu Nantes. Il nous fallait rejoindre le port et les chantiers navals. Nous apercevions certaines bâtisses familières et de nouveaux bâtiments. Nous sommes enfin arrivés devant les chantiers navals. A notre grande surprise, on n'aperçoit aucun bateau en réparation, aucun ouvrier à travailler. Il ne reste qu'une grue jaune imposante qui a l'air en très bon état mais qui ne semble plus servir.

## **Le voyage extraordinaire de La Loire par Maxence et Nolan**

---

18 octobre 1889,

A 8h du matin nous remarquons que la mer est de plus en plus trouble, nous savons alors que nous approchons de l'estuaire de Saint Nazaire.

Beaucoup de choses me paraissent bizarres.

Nous apercevons un immense arc-en-ciel armé de béton, une matière nouvelle qu'on utilise pour de petites constructions. Comment se peut-il que cette immense arche d'environ 4 miles se dresse ainsi seule au-dessus de la Loire ? Des espèces de charrettes mais sans chevaux pour les tirer y circulent, comme si elles étaient autoportées. Une fumée blanche sort des véhicules tout en métal et des personnes sont installées à l'intérieur. C'est aussi très bruyant et très rapide. Tout cela est à la fois très effrayant et très intrigant.

Derrière ce pont gigantesque se trouvent d'immenses boîtes de métal multicolores qui pourraient stocker quatre éléphants chacune ! Il y en a par milliers les unes sur les autres. A côté se dressent d'imposantes colonnes de fer capables de les porter et de les déposer à terre ou sur d'immenses navires entièrement en métal et sans voile ! Que transportent ces boîtes ?

L'ambiance dans le nautilus est assez particulière : nous ne comprenons pas d'où viennent toutes ces choses stupéfiantes que nous observons. Traverserions-nous un centre d'expérimentation secret ?

Mais nous n'avons pas le temps d'y regarder de plus près : nous devons impérativement poursuivre notre route en direction du port de Nantes.

Plus loin dans la Loire nous apercevons des tuyaux blancs et rouges qui montent sur une centaine de nœuds vers le ciel et laissent s'échapper de la fumée blanche, comme une cheminée d'usine métallurgique surdimensionnée, qui pourrait alimenter tout un pays. Tout ceci est sidérant.

Là encore, nous continuons à avancer. Avons-nous pris cette décision par peur ou par curiosité de découvrir peut-être d'autres choses encore plus mystérieuses ?

Enfin Nantes apparaît puis l'île sur laquelle sont situés les chantiers navals. A notre plus grande stupéfaction, un immense éléphant enrobé d'une armure de bois et portant sur son dos une cabane abritant des personnes se dirige vers nous. Il dirige sa trompe dans notre direction en laissant se dégager un gaz sûrement toxique et nocif.

Effrayé je donne l'ordre à mon premier officier de mettre plein gaz direction la rive droite de la Loire. Mais le Nautilus ne supporte pas cette brutale manipulation et s'écrase au fond des eaux troubles et dangereuses du fleuve.

