



Parcours 7

L'eau et les transports

Cycle III

Domaine : La matière : l'eau et les transports.

Ouverture vers d'autres disciplines : Français / Arts / Géographie.

Partenaires : Voies Navigables de France.

Pré requis : Le cycle domestique de l'eau - Propriétés des liquides.

SOMMAIRE

Le fonctionnement d'une écluse.	
<u>Séance 1 en classe : Découvrir l'importance des canaux dans le transport fluvial.</u>	p. 3
<u>Séance 2 en classe : Proposer un modèle qui explique le fonctionnement d'une écluse.</u>	p. 5
<u>Séance 3 : au Centre pilote Lamap.</u>	p. 6
<u>Activités 1- sciences : Découvrir le principe des vases communicants.</u>	p. 6
<u>Activité 2 - sciences : Manipuler une maquette d'écluse.</u>	p. 7
<u>Activité 3 - arts visuels : La poterie (réalisation d'un récipient pouvant recueillir de l'eau).</u>	p. 9
<u>Activité 4 - TICE : Maquettes virtuelles d'écluses.</u>	p. 10
<u>Séance 4 : Visite d'une écluse, rencontre avec un éclusier ou balade à bord de la péniche « La Bergamote » avec passage d'écluses.</u>	p. 10
Le fonctionnement du sous-marin.	p. 11
<u>Séance 5 en classe : Réaliser un dispositif pour faire immerger puis remonter un sous-marin.</u>	p. 11
<u>Séance 6 : au Centre pilote Lamap.</u>	p. 13
<u>Activité 1 - sciences : Découvrir les propriétés de l'air sous forme de défis à relever.</u>	p. 13
<u>Activité 2 - sciences : Apprendre à schématiser un compte-rendu d'expérience (défis sur les propriétés de l'air).</u>	p. 15
<u>Activité 3 – arts visuels : S'initier aux aquarelles.</u>	p. 17
<u>Activité 4 - sciences : La compressibilité et la masse de l'air.</u>	p. 18
<u>Séance 7 en classe : Comment fonctionnent les sous-marins ?</u>	p. 21
<u>Séance 8 en classe : Expliquer le fonctionnement du ludion (évaluation).</u>	p. 21

Séance 1 en classe


LES CANAUX

Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> - Découvrir l'importance des canaux dans le transport fluvial. - Décrire les canaux. - Comprendre leur fonctionnement. - Mesurer l'importance des voies navigables dans la politique d'aménagement du territoire français.
Compétences attendues	<ul style="list-style-type: none"> - Lire et comprendre une carte. - Participer à un débat pour comprendre l'enjeu du transport fluvial. - Emettre des hypothèses sur le fonctionnement d'une écluse.
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> - Carte de France : les fleuves - Image mettant en évidence les différences de dénivelés que l'homme doit aménager pour que les bateaux puissent passer : écluse, ascenseur. - Cahier d'expériences.
Phases de déroulement de l'activité	<p>Dans les programmes on retrouve l'eau dans la commune, l'hydrographie, zone portuaire, zone touristique. Il est plus intéressant d'aborder l'hydrographie par le biais des transports : les ports, le transport fluvial.</p> <p>1. <u>Point de départ : les fleuves</u> : aspect humain au travers du transport.</p> <p><i>Pourquoi veut-on développer les liaisons entre les canaux ?</i></p> <p>Présenter une carte des fleuves de France : nommer les fleuves, les faire décrire, demander l'intérêt des fleuves et canaux dans le transport (gagner du temps, éviter de passer par la mer...). Faire le lien avec les ports de commerce.</p> <p>Donner un tableau pour comparer les différents types de transport : fluvial, ferroviaire, routier. Avantages / inconvénients (coûts, délais, pollution, accident, rupture de charge...).</p>

<p>Phases de déroulement de l'activité</p>	<p>2. <u>Définition des canaux : échanges collectifs.</u> Les canaux sont des voies artificielles, creusées dans la terre, bordées de berges droites, construites en pierre, en ciment ou en acier, et intégrées dans un réseau qui les relie aux fleuves et aux rivières.</p> <p>3. <u>Fonctionnement des canaux.</u> À partir d'une image en coupe montrant la différence de dénivelé, faire remarquer que les canaux s'adaptent au relief grâce aux écluses. Demander alors aux élèves d'expliquer par écrit (schéma, dessin, texte) le fonctionnement d'une écluse.</p> <p><u>Vocabulaire :</u> Les canaux : péniche, convoi poussé, canal, berge, gros gabarit, écluse, ascenseur à bateau, bassin, voie fluviale, voie artificielle, réseau, aménagement du territoire.</p>
<p>Remarques</p>	<p>L'ouvrage est composé de deux portes qui permettent de faire monter ou descendre l'eau, et donc le bateau à la hauteur voulue. Avec le temps, les techniques employées pour franchir les dénivellations du terrain se perfectionnent. On ajoutera qu'à la fin du XIXe siècle, les ascenseurs à bateaux ont permis aux embarcations de monter ou de descendre de plusieurs mètres en quelques minutes. Pour franchir les dénivelés, il existe aussi des plans inclinés.</p>

Séance 2 en classe

LE FONCTIONNEMENT D'UNE ECLUSE


Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> - Comprendre et schématiser le fonctionnement d'une écluse. - Confronter ses hypothèses à celles des autres.
Compétences attendues	<ul style="list-style-type: none"> - Travailler en groupe - Participer à un débat
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> - Cahier d'expériences. - Affiches.
Phases de déroulement de l'activité	<p>1- <u>Observation d'une photographie d'écluse.</u> Description orale (faire ressortir le dénivelé, les portes, le sas, l'amont et l'aval).</p>  <p>2- <u>Travail en groupes de 4 élèves : comment fonctionne une écluse. A quoi sert-elle ?</u> La tâche de chaque groupe est de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - mettre en commun leurs hypothèses, - discuter et se mettre d'accord, - schématiser le fonctionnement (préparer une affiche pour « montrer » aux autres élèves de la classe). <p>3- <u>Mise en commun : débat collectif, confrontation, critiques.</u></p> <p>La tâche de chaque groupe est de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - expliquer son modèle aux autres, - participer à la critique des autres hypothèses. <p>4- <u>Bilan : conclusions provisoires, questions des élèves.</u></p>

Séance 3 à l'ESPE

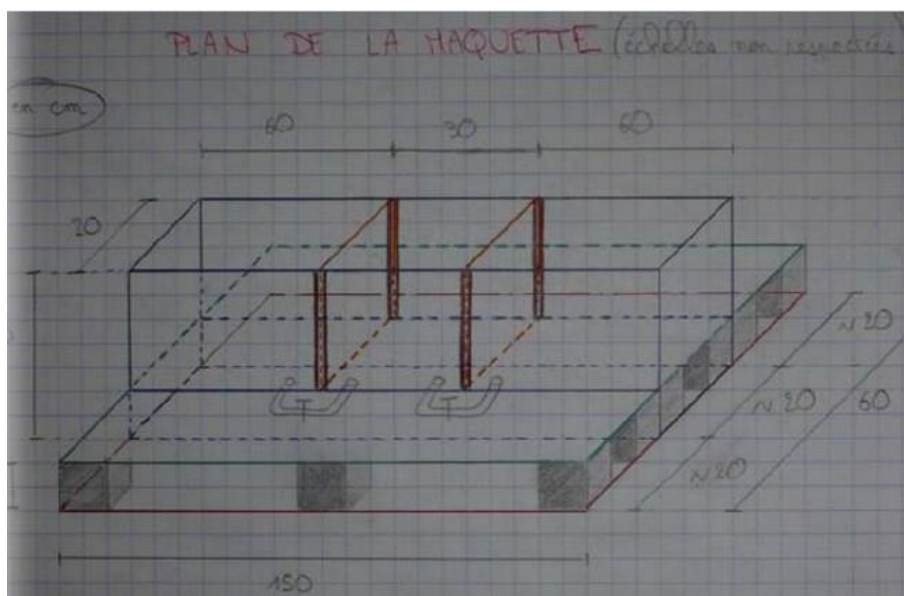
LE PRINCIPE DES VASES COMMUNICANTS

ACTIVITE 1	Sciences : Le principe des vases communicants.
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> - Découvrir le principe des vases communicants. - Utiliser la propriété pour introduire le principe du fonctionnement du château d'eau.
Compétences attendues	<ul style="list-style-type: none"> - Manipuler, tirer des conclusions. - Communiquer par écrits (textes, schémas) des observations.
Matériel	<p>Pour chaque groupe :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 bouteilles en plastique transparent (type Badoit), sciées au tiers de leur longueur à partir du bas, reliées par un tuyau souple et transparent également (tuyau d'arrosage diamètre approximatif 30 mm). 1 rouleau de ruban adhésif spécial plomberie. - 1 bac en plastique transparent. - 1 verre doseur à bec (éprouvette) pour verser cette eau dans le dispositif.
Phases de déroulement de l'activité	<p>Distribution de l'annexe 1.</p> <p>Recherche individuelle : <i>Si on verse de l'eau dans l'entonnoir A, que va-t-il se passer ? Attendre que l'eau se stabilise et dessiner son niveau dans chaque entonnoir B.</i></p> <p>Mise en commun : Les enfants confrontent leurs prévisions, chaque élève essayant d'argumenter.</p> <p>Expérimentation : Par groupe, les élèves réalisent l'expérience.</p> <p>Mise en commun et synthèse :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Confrontation des résultats et comparaison avec les cahiers d'expériences. - Formulation par les élèves du résultat expérimental observé. - Refaire les expériences collectivement si besoin. <p>Faire le rapprochement avec le principe du château d'eau. Trace écrite collective : annexe 1 bis.</p> <p>Par groupes de 2 ou 3, les élèves manipulent les bouteilles reliées et écrivent leurs remarques et constats.</p>

Phases de déroulement de l'activité	<p>Principe des vases communicants : loi de la physique selon laquelle un liquide remplissant plusieurs récipients reliés à leur base par un tube occupe la même hauteur dans chacun des récipients quelle que soit leur forme.</p> <p>Plus la hauteur de chute est importante, plus l'eau s'écoule rapidement.</p> <p>C'est le principe des vases communicants ou siphon : les deux niveaux doivent, pour qu'il y ait équilibre, être dans un même plan horizontal. Le liquide va donc s'écouler par l'intermédiaire du siphon jusqu'à ce que cette condition soit remplie.</p>
-------------------------------------	--

ACTIVITE 2	Sciences : Manipuler une maquette d'écluse.
Objectif	Comprendre et expliquer le fonctionnement d'une écluse.
Compétences attendues	<ul style="list-style-type: none"> - Manipuler une maquette en réinvestissant le vocabulaire (sas, amont, aval...). - Connaître les différentes étapes d'un passage d'écluse.
Matériel	Maquettes d'écluses.
Phases de déroulement de l'activité	

Phases de
déroulement de
l'activité



1. Présentation de la maquette.
Demander aux enfants de quoi il s'agit.
(Maquette d'une écluse).
Partir des schématisations des enfants (séance 2 en classe) pour expliquer le fonctionnement de l'écluse et utiliser le vocabulaire (amont, sas, aval, portes, vannes).
2. Mise en eau.
3. Positionner les étiquettes sur la maquette.
4. Vérification des hypothèses émises par les enfants en manipulant la maquette (principe des vases communicants).
5. Reposer le problème avec un bateau qui arrive dans l'autre sens.
6. Montrer les limites de la maquette : dénivelé non progressif, portes coulissantes, absences de feux.

ACTIVITE 3	Arts visuels : la poterie (réalisation d'un récipient pouvant recueillir de l'eau).
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> - Acquérir des savoir-faire dans le domaine de la poterie. - Pratiquer le graphisme sur un support particulier. - Favoriser la créativité et l'expression.
Compétences attendues	<ul style="list-style-type: none"> - Être capable de manipuler et transformer un matériau. - Pratiquer la poterie comme forme d'expression plastique. - Connaître quelques œuvres dans le domaine de la poterie (vase préhistorique, grec, école de Nancy, art japonais et africain).
Phases de déroulement de l'activité	<ul style="list-style-type: none"> - Travail de l'argile : découverte d'un matériau (plastique naturellement, dur une fois cuit) puis réalisation d'un récipient pouvant recueillir de l'eau. - Décor : jeu de graphismes mêlant mots (mots de la bouteille) et graphisme pouvant évoquer l'eau. - Découverte et analyse d'œuvres de différentes périodes et cultures. - GRAVER LE PRENOM ET LA CLASSE DE L'ENFANT AU DOS DE LA POTERIE - Le récipient sera mis à sécher puis sera cuit pour être donné aux élèves lors de la séance suivante.
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> - Argile, une plaque de bois par élève, différents stylets, cuvette, chiffons. - Vidéos, diaporamas.

ACTIVITE 4		TICE : maquettes virtuelles d'écluses	
Objectif		Comprendre et expliquer le fonctionnement d'une écluse.	
Compétences attendues		<ul style="list-style-type: none"> - Naviguer sur Internet. - Comprendre une animation interactive. 	
Matériel		<ul style="list-style-type: none"> - TBI, ou un ordinateur pour deux élèves. - Résumé collectif (annexe 3). 	
Phases de déroulement de l'activité		<p>http://www.pragmasoft.be/carnets/geo/ecluse/ecluse_simulation.html</p> <p>http://bernard.langellier.pagesperso-orange.fr/quizecluse/recluse.htm</p> <p>Les élèves utilisent ces deux applications pour faire passer un bateau de l'amont vers l'aval et inversement.</p> <p>Distribuer l'annexe 2. Expliciter un schéma et demander aux élèves de remettre dans l'ordre les images en les numérotant.</p> <p>Distribuer l'annexe 3.</p>	

Séance 4 sur le terrain		VISITE D'UNE ECLUSE	
Objectif		Observer une vraie écluse et expliquer son fonctionnement.	
Compétences attendues		Faire le lien entre le modèle réalisé en classe ou au centre Pilote Lamap et une véritable écluse.	
Phases de déroulement de l'activité		Contacter le réseau Voies Navigables de France et/ou la péniche Le Bergamote, départ quai Sainte Catherine.	
Remarques		<p>De retour en classe, les modèles peuvent être validés, corrigés.</p> <p>Un texte explicatif, produit par les élèves, peut servir d'évaluation.</p>	
Prolongement		<p>Films sur les écluses :</p> <p>Le fonctionnement des écluses - Jeulin TV</p> <p>C'est pas sorcier – Les canaux</p>	

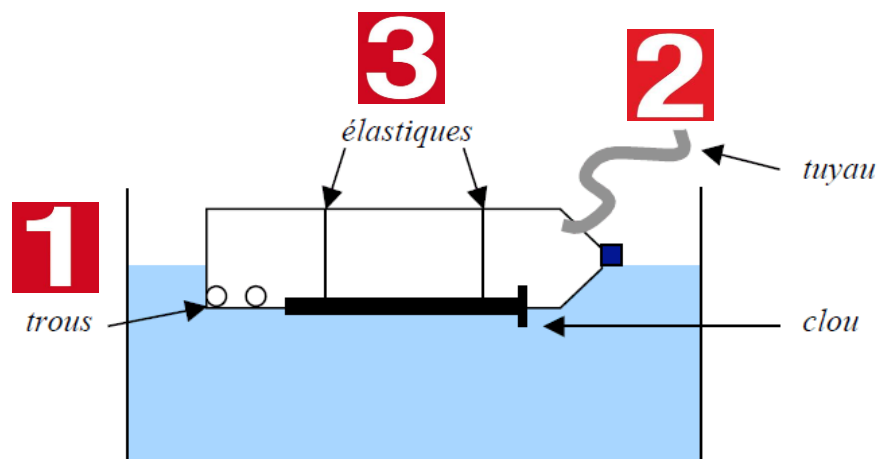
Séance 5 en classe

REALISER UN DISPOSITIF POUR FAIRE IMMERGER PUIS REMONTER UN SOUS-MARIN

Objectif	Réaliser un objet à partir d'une fiche technique.
Compétences attendues	<ul style="list-style-type: none"> - S'inscrire dans une démarche de technologie. - Suivre les étapes de fabrication.
Matériel	<p>Par groupe :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fiche de fabrication. - 1 cuvette de profondeur minimale 15 cm. - 1 bouteille d'eau minérale de 0,33 L. - un bout de tuyau transparent ($\varnothing = 6$ mm, L = 40 cm). - 1 clou en acier ($\varnothing = 5$ mm, L = 15 cm). - 2 élastiques.
Phases de déroulement de l'activité	<p>1. <u>Chercher une solution pour faire couler le sous-marin.</u></p> <p>Représentations des élèves (sable, cailloux, pâte à modeler).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mettre un objet lourd à l'intérieur de la bouteille. - Accrocher un objet lourd sous la bouteille. - Poser la bouteille sur l'eau pour qu'elle se remplisse d'eau. <p>Il est souhaitable d'ajouter un lest sous ou dans la bouteille.</p> <p>2. <u>Chercher une solution pour faire remonter le sous-marin à la surface.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Mettre des flotteurs. - Envoyer de l'air. <p>Pour que le sous-marin puisse remonter à la surface il est nécessaire qu'il soit plus léger que l'eau.</p> <p>Solutions : remplacer l'eau contenue dans la bouteille par de l'air plus léger en soufflant directement dans la bouteille à l'aide d'une paille ou d'un tuyau.</p> <p>3. <u>Fabrication du sous-marin.</u></p>

Phases de déroulement de l'activité

- A. Percer deux trous avec une perceuse dans la partie basse de la bouteille pour qu'elle puisse se remplir d'eau.
- B. Percer un trou dans la partie haute de la bouteille et y passer le tuyau.
- C. Fixer le clou à l'aide des deux élastiques.





On dit que le sous-marin flotte toujours entre deux eaux.

Voir explications en [annexe 4](#).



Durée

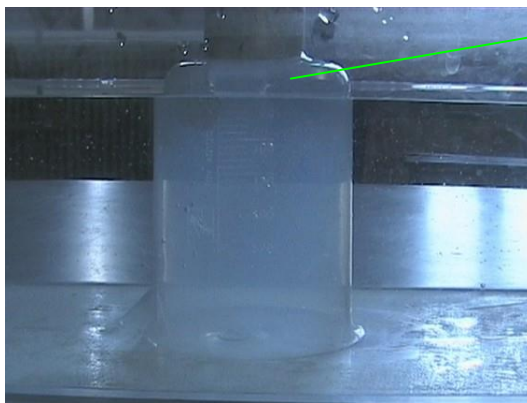
1 heure.

Séance 6 à l'ESPE	
ACTIVITE 1	Sciences : les propriétés de l'air
Objectif	Découvrir les propriétés de l'air sous forme de défis à relever.
Compétences attendues	Imaginer et mettre en œuvre des dispositifs qui utilisent l'air pour relever des défis.
Matériel	<p>Du « matériel disponible » sur les tables.</p> <p>Du « matériel caché » dont les enfants n'auront pas connaissance (à donner à la demande).</p>
Phases de déroulement de l'activité	<p>Situation déclenchante : 4 défis.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Défi n°1 : « Comment pourrais-tu plonger un papier dans l'eau et le sortir sans qu'il soit mouillé ? » <p>Aquarium, mouchoir en papier. Gobelet.</p>  <ul style="list-style-type: none"> - Défi n°2 : « Comment pourrais-tu descendre le flotteur au fond de l'aquarium sans toucher ce flotteur ? » <p>Aquarium, flotteur (bouchon). Gobelet.</p> 

- **Défi n°3 :** « Comment pourrais-tu faire pour que le flotteur touche le fond de l'aquarium ? Tu ne dois toucher ni le verre, ni l'aquarium, mais tu peux utiliser un autre objet ? »

Aquarium, flotteur (bouchon), gobelet avec bec verseur, masse (pour maintenir le gobelet).

Paille.



bouchon

- Défi n°4 :** « Comment échanger le contenu de deux béchers (un rempli d'eau, l'autre d'air) à l'intérieur de l'aquarium ?

Insister sur l'horizontalité de l'eau au moment de la schématisation.

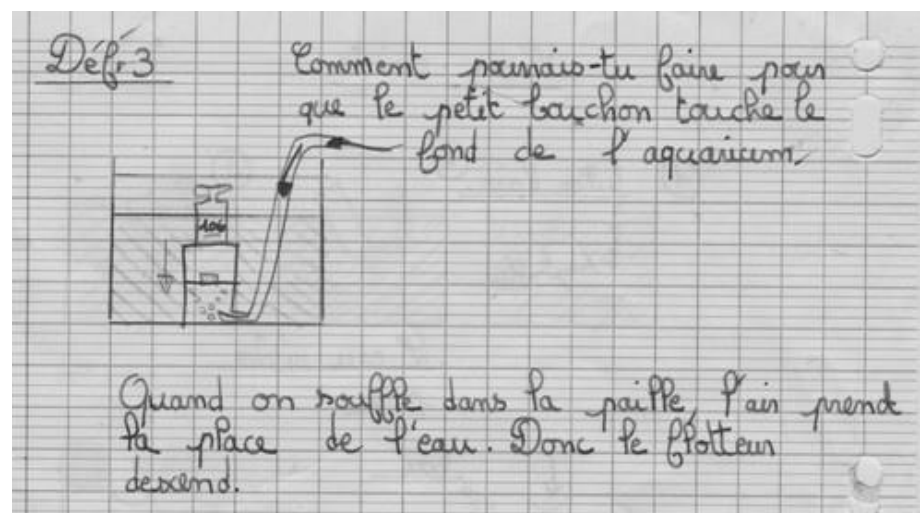
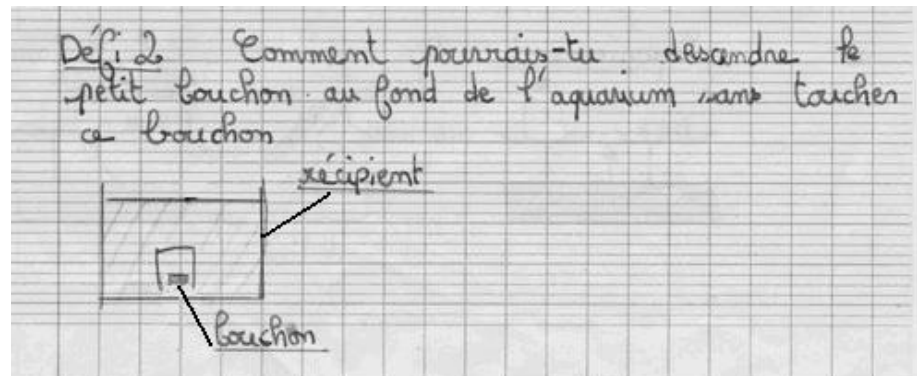
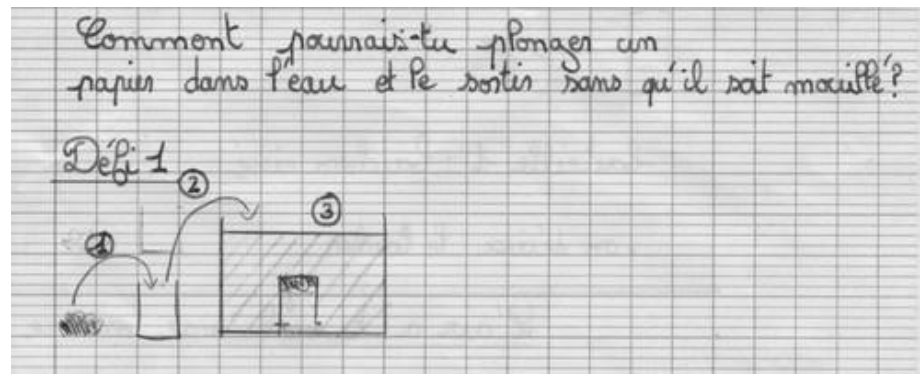
Bacs en plastique.

2 béchers par groupe.



ACTIVITE 2	Sciences : apprendre à schématiser un compte-rendu d'expérience (défis sur les propriétés de l'air).
Phases de déroulement de l'activité	<p>Mise en commun et synthèse</p> <p>Chaque groupe présente successivement ses expériences et les dessine au tableau.</p> <p>Amener les enfants à simplifier les dessins puis à passer à la schématisation.</p> <p><i>Le dessin est une représentation la plus fidèle possible de la réalité, il requiert précision, exactitude et objectivité. Il n'y a aucune intention dans un dessin si ce n'est d'être le plus fidèle possible. Il est réalisé au crayon à papier.</i></p> <p><i>Le schéma est une figure simplifiée qui représente non la forme mais les relations ou le fonctionnement d'un ensemble d'objets. Il exprime une volonté de démonstration. Il requiert donc une certaine capacité d'abstraction. Il peut être réalisé avec des couleurs et utilise souvent des symboles.</i></p>

Trace écrite finale



Phases
déroulement
l'activité

de
de

Phases de déroulement de l'activité	<div data-bbox="502 152 1417 499" data-label="Image"> </div> <p>On peut conclure à ce moment là que l'eau prend la place de l'air et l'air prend la place de l'eau. Propriété de l'air : l'air peut se transvaser.</p>
-------------------------------------	--

ACTIVITE 3	Arts visuels
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> - Acquérir des savoir-faire dans le domaine de la peinture. - Pratiquer la peinture en visant des effets. - Favoriser la créativité et l'expression.
Compétences attendues	<ul style="list-style-type: none"> - Être capable de manipuler et d'utiliser des matériaux pour produire des effets. - Analyser des œuvres pour en transposer les effets. - Découvrir et connaître quelques œuvres autour de la représentation et la mise en scène de l'eau.
Phases de déroulement de l'activité	<ul style="list-style-type: none"> - Analyse d'œuvres afin d'en dégager des solutions techniques pour traduire des effets évoquant l'eau en peinture. - Expérimentation puis réalisation d'une fresque collective par collage des réalisations de chacun. - Découverte d'œuvres dans d'autres domaines (vidéo, photographie).
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> - Reproductions en couleur d'œuvres. - Papier dessin, aquarelle, gouache et craie grasse, support carton, chiffons, palettes, pinceaux, matériaux divers (sciure, litière, sable...).

ACTIVITE 4	Sciences : la compressibilité et la masse de l'air
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> - Savoir que l'air est compressible dans une certaine limite. - Savoir que l'air est pesant.
Compétences attendues	<ul style="list-style-type: none"> - Etre capable d'anticiper le résultat de manipulations simples. - Etre capable de schématiser précisément des expériences. - Etre capable de réaliser un dispositif expérimental ou d'observation.
Matériel	<p>Par groupe :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 3 bouteilles (une remplie d'eau avec le bouchon fermé, une remplie d'air avec le bouchon fermé et une avec le bouchon enlevé) pour l'expérience 1. - 3 seringues et un tube les reliant. - 1 balance de Roberval. - 2 bouchons munis d'une valve type VTT. - 1 pompe à vélo. - 2 bouteilles en plastique identiques pour l'expérience 4.
Phases de déroulement de l'activité	<p>Pour ces 4 expériences, demander aux enfants d'anticiper les résultats avant d'effectuer les manipulations.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Expérience 1 : « Peux-tu écraser les trois bouteilles uniquement à l'aide de tes mains et sans enlever les bouchons ? » <div data-bbox="579 1339 1342 1980" data-label="Image"> </div>

Phases de
déroulement
de l'activité

- **Expérience 2 :** « A ton avis, si on bouche la seringue avec le doigt, que se passe-t-il si on enfonce le piston ? »



- **Expérience 3 :** « Maintiens le piston d'un côté et appuie sur l'autre piston. Que se passe-t-il ? »



« Recommence l'expérience en maintenant le tube à ses deux extrémités. »



Phases de
déroulement de
l'activité

- **Expérience 4 : « l'air a-t-il une masse ? »**

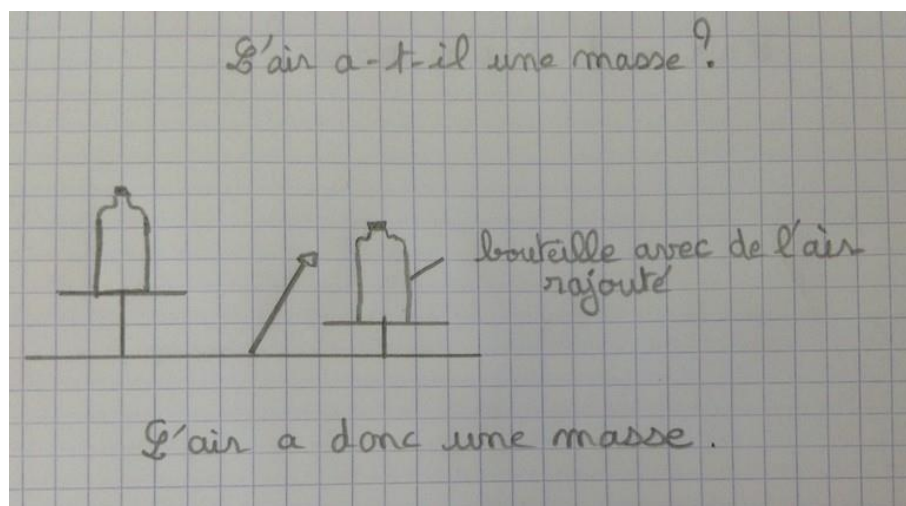
Susciter un échange en demandant aux élèves de proposer leurs hypothèses sur la question.

Demander aux élèves de concevoir une expérience prouvant leur avis affirmatif ou négatif.

Réaliser l'expérience : les enfants gonflent l'une des deux bouteilles et comparent sa masse avec celle de l'autre bouteille.

Faire dessiner le dispositif sur le cahier d'expériences.

Mise en commun et synthèse.



Séance 7 en classe

Comment fonctionne les sous-marins ?

Objectif	Comprendre le fonctionnement du sous-marin par l'observation de la maquette déjà construite et la lecture de documents scientifiques.
Compétences attendues	<ul style="list-style-type: none"> - Manipuler et observer la maquette du sous-marin. - Lire et interpréter des documents scientifiques.
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> - Maquettes des sous-marins. - Aquariums. - Annexe 4. - Ordinateurs.
Phases de déroulement de l'activité	<p>Manipulation et observation des maquettes des sous-marins.</p> <p>Lecture de documents : annexe 4.</p> <p>Animation flash http://www2.cslaval.qc.ca/cdp/UserFiles/File/previews/sousmarin_ii.swf </p>
Prolongement	<p>Film sur les sous-marins : https://www.youtube.com/watch?v=S2iy55mYZSM </p>

Séance 8 en classe

Le ludion (évaluation)

Objectif	Expliquer le fonctionnement du ludion (évaluation).
Compétences attendues	<ul style="list-style-type: none"> - Mobiliser ses connaissances. - Ecrire un texte explicatif.
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> - Un ludion déjà fabriqué. - Une bouteille en plastique. - Un capuchon de stylo non percé. - De la pâte à modeler résistant à l'eau. - Eau.

Phases de
déroulement de
l'activité

- Présenter le ludion déjà fabriqué et demander :
 - *Comment faire descendre le capuchon au fond de la bouteille ?*
 - *Comment le faire tenir au fond ?*
 - *Quelle est l'explication de ce phénomène ?*

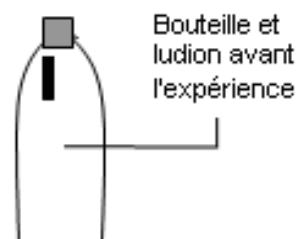
Attention : il faut bien préciser qu'il ne faut pas mettre la bouteille à l'envers.

- Emissions d'hypothèses par les enfants et vérification par l'expérimentation.

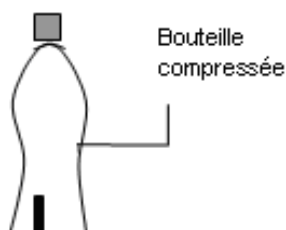
- Observations :

Quand on appuie sur la bouteille, le ludion descend et dès que l'on cesse d'appuyer, il remonte. On voit, quand il descend qu'il y a plus d'eau à l'intérieur du ludion et que la bulle d'air est plus petite. Quand il remonte, la bulle d'air est plus grande, elle a repris sa taille initiale.

- Réalisation de l'objet.



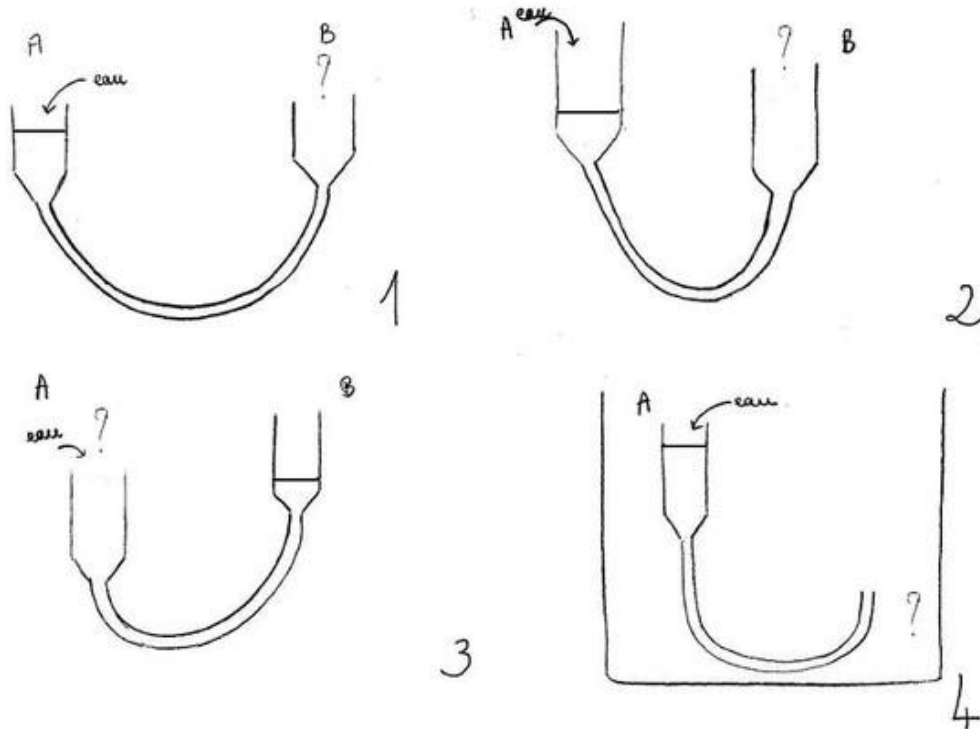
- Expérimentation : les enfants appuient sur la bouteille sans la retourner.



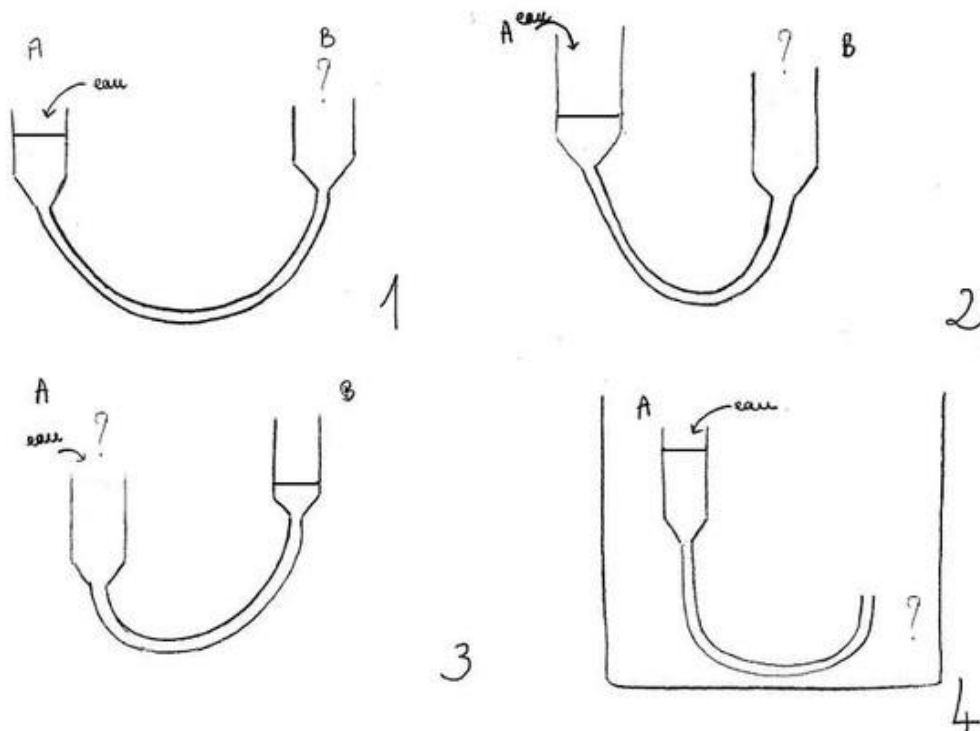
- Explication : voir [annexe 5](#).

Annexe 1 – Le principe des vases communicants.

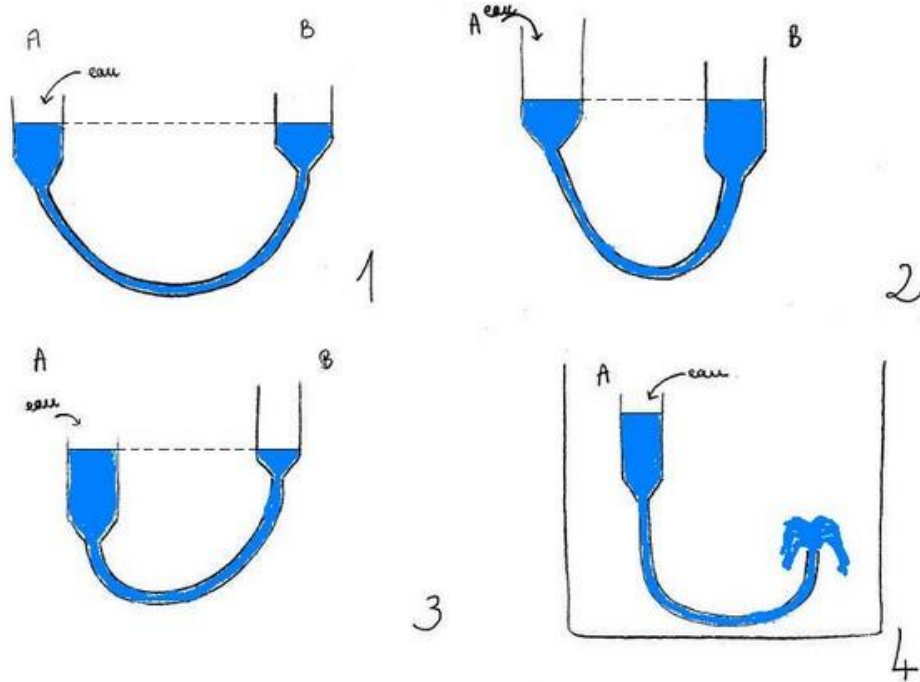
Si on verse de l'eau dans l'entonnoir A, que va-t-il se passer ? Après stabilisation de l'eau, dessiner son niveau dans le dispositif.



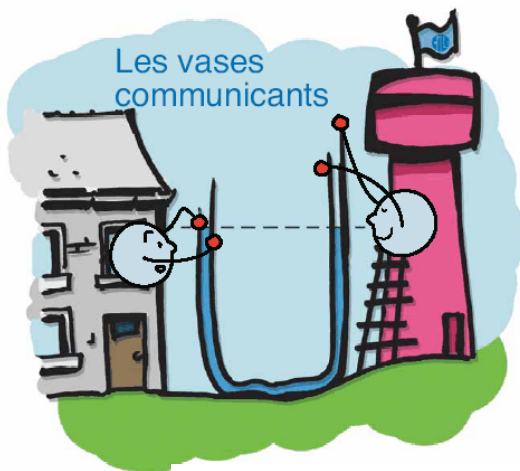
Si on verse de l'eau dans l'entonnoir A, que va-t-il se passer ? Après stabilisation de l'eau, dessiner son niveau dans le dispositif.



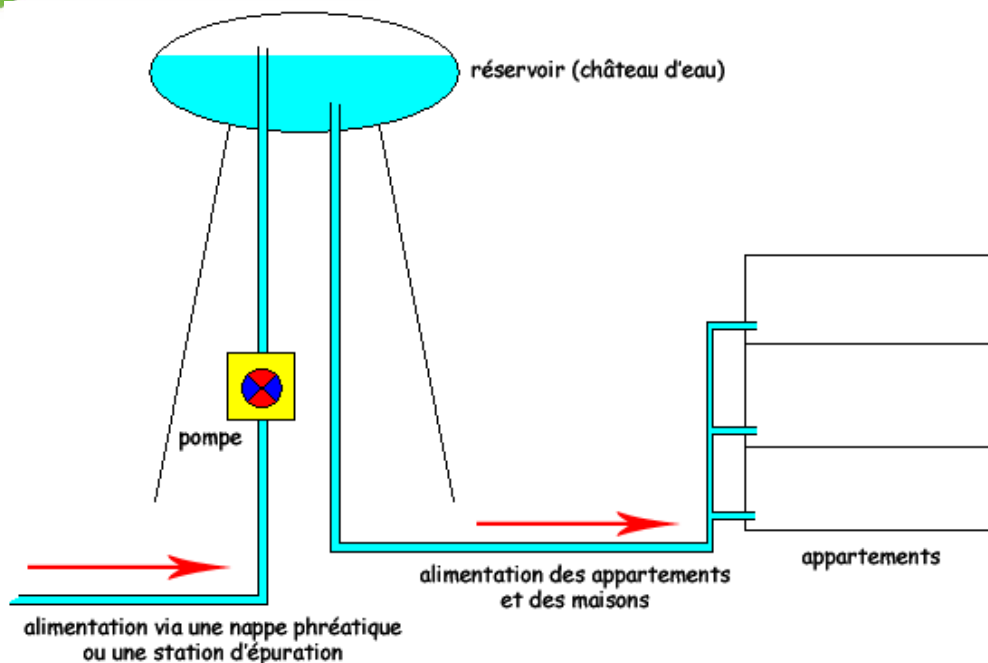
Annexe 1 bis – Le principe des vases communicants (correction et résumé).



Quand deux récipients sont reliés (vases communicants), l'eau atteint le même niveau dans les deux, quelles que soient leurs positions. Ces expériences démontrent que la surface libre des liquides est toujours horizontale.

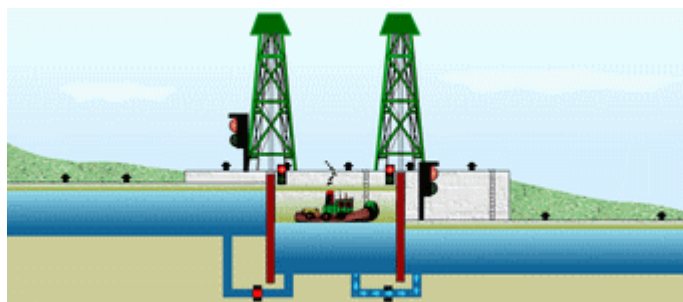


Le principe de fonctionnement du château d'eau est calqué sur celui des vases communicants. Sur Terre, l'eau sait descendre sous l'influence de son propre poids. Elle peut aussi se maintenir à la même hauteur que celle qui lui est donnée à l'origine comme par exemple dans ce tuyau. Par contre, elle ne peut pas monter plus haut que son niveau initial. Pour cela, on utilise un système de pompage.

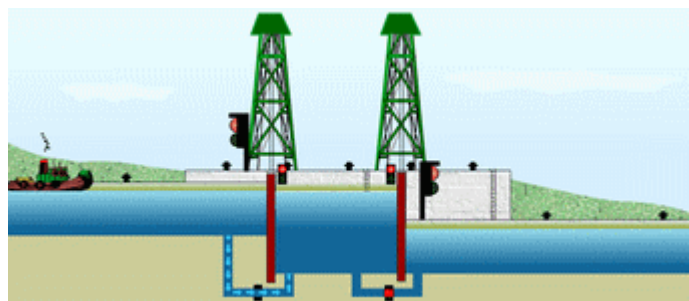


Annexe 2 : Passage d'une péniche de l'amont vers l'aval.

Dans quel ordre ces dessins doivent-ils être placés pour faire passer la péniche de l'amont vers l'aval de la rivière ?



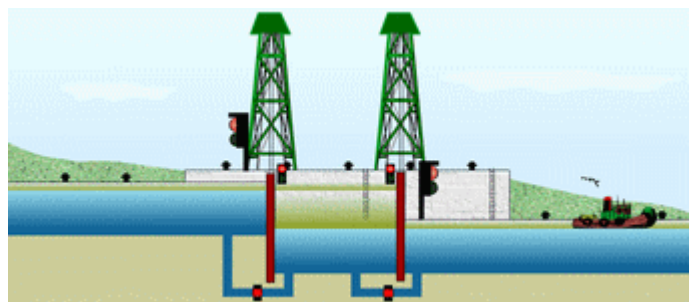
Numéro ...



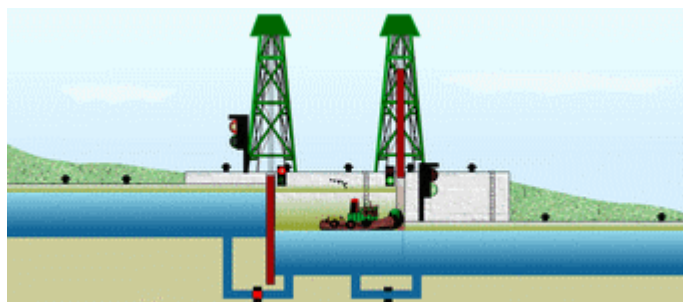
Numéro ...



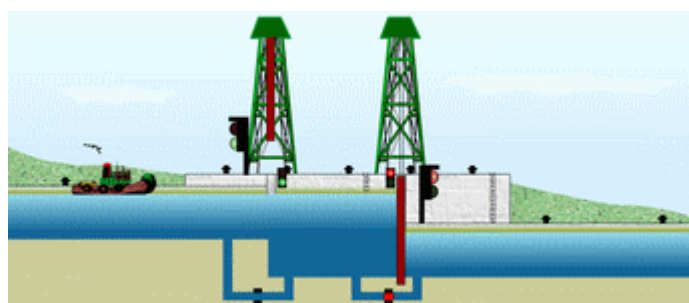
Numéro ...



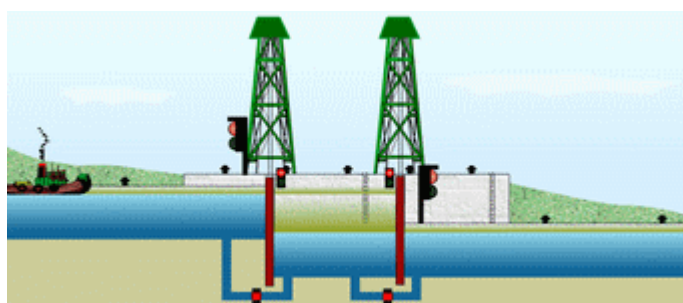
Numéro ...



Numéro ...



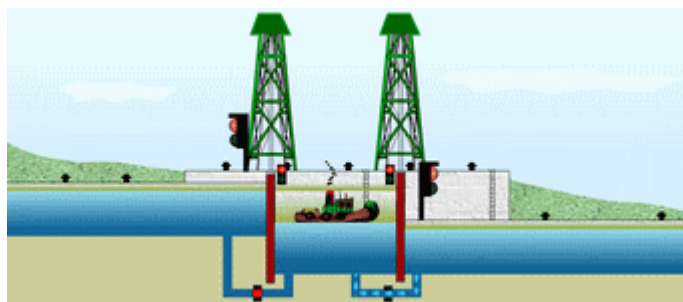
Numéro ...



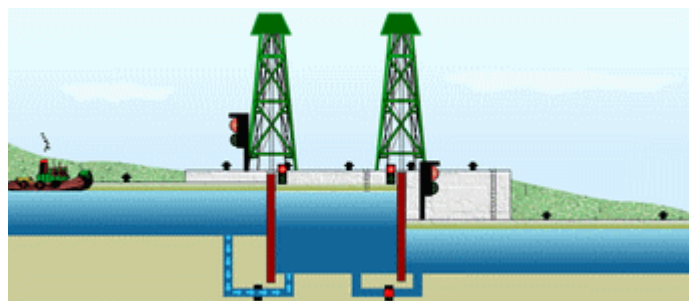
Numéro ...

Annexe 2 : Correction « Passage d'une péniche de l'amont vers l'aval. »

Dans quel ordre ces dessins doivent-ils être placés pour faire passer la péniche de l'amont vers l'aval de la rivière ?



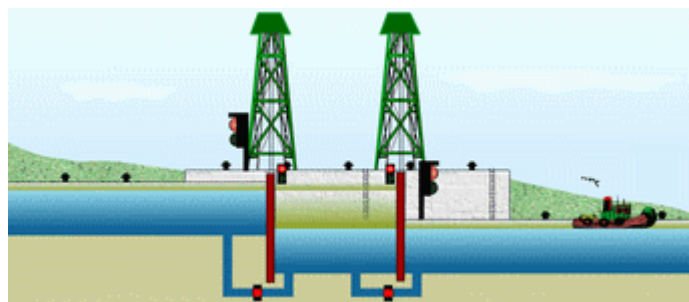
Numéro 5



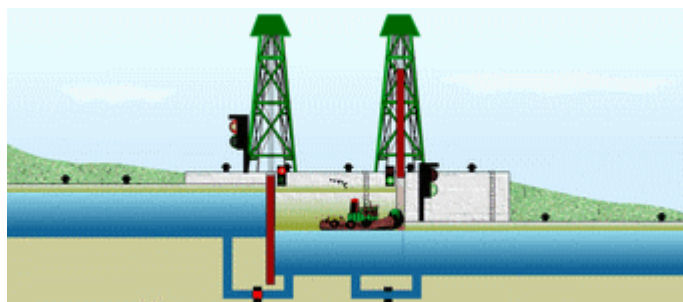
Numéro 2



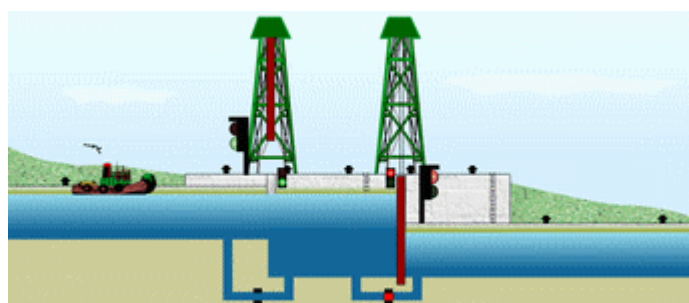
Numéro 4



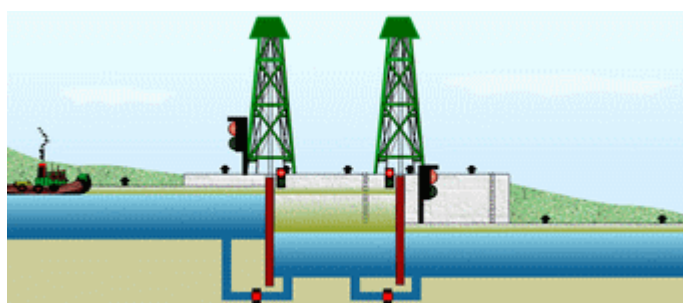
Numéro 7



Numéro 6



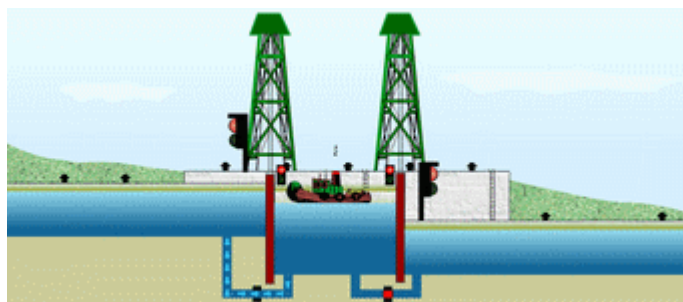
Numéro 3



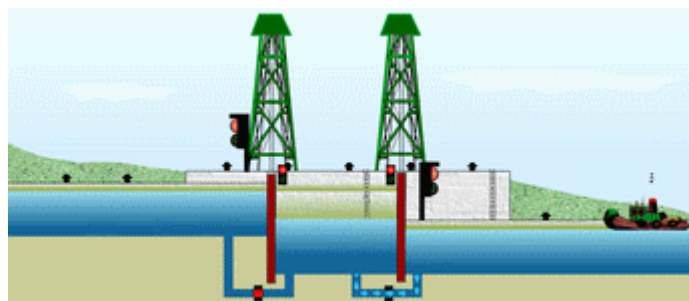
Numéro 1

Annexe 2 : Passage d'une péniche de l'aval vers l'amont.

Dans quel ordre ces dessins doivent-ils être placés pour faire passer la péniche de l'aval vers l'amont de la rivière ?



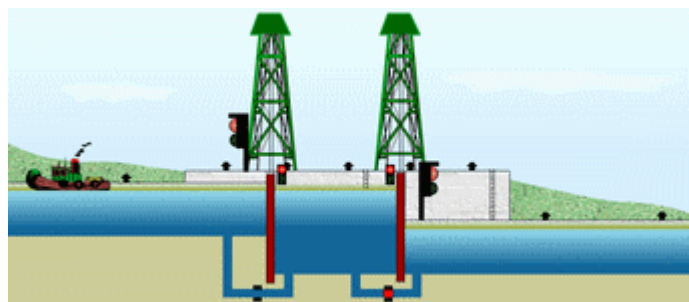
Numéro ...



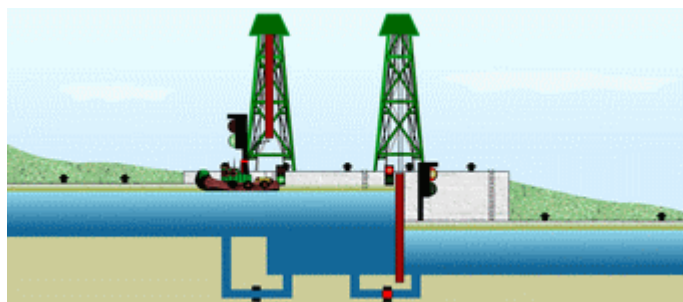
Numéro ...



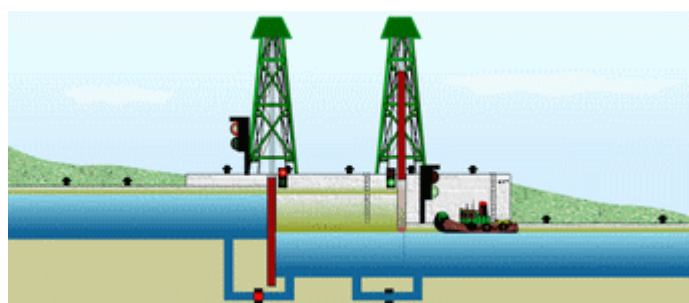
Numéro ...



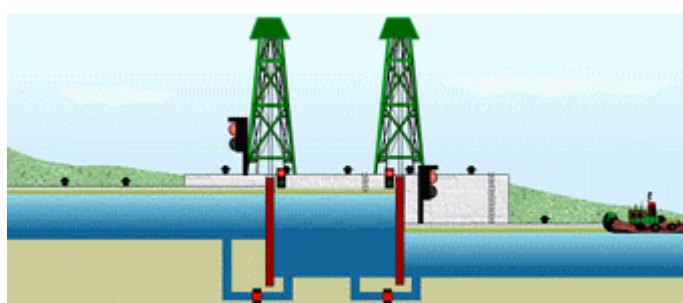
Numéro ...



Numéro ...



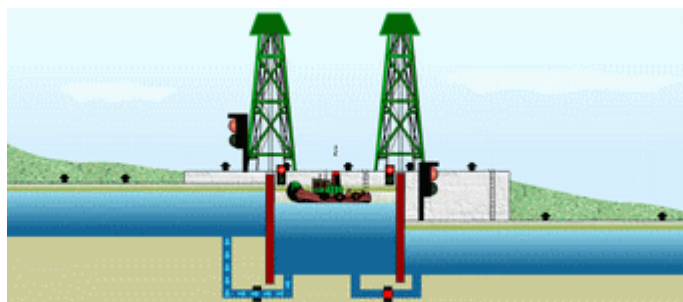
Numéro ...



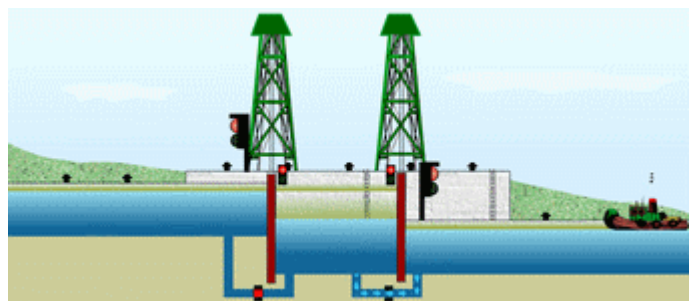
Numéro ...

Annexe 2 : Correction « Passage d'une péniche de l'aval vers l'amont. »

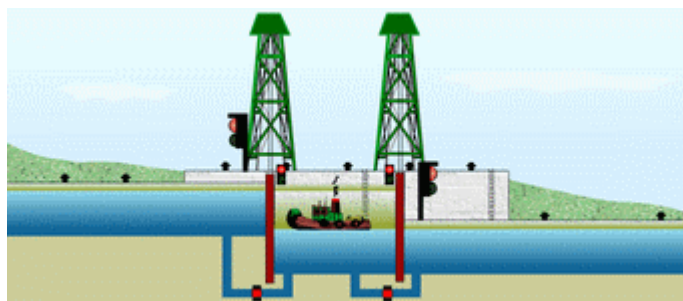
Dans quel ordre ces dessins doivent-ils être placés pour faire passer la péniche de l'aval vers l'amont de la rivière ?



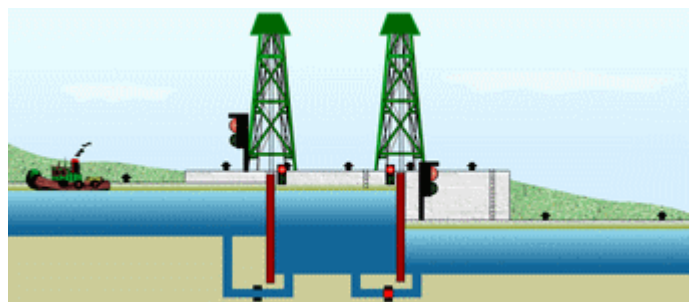
Numéro 5



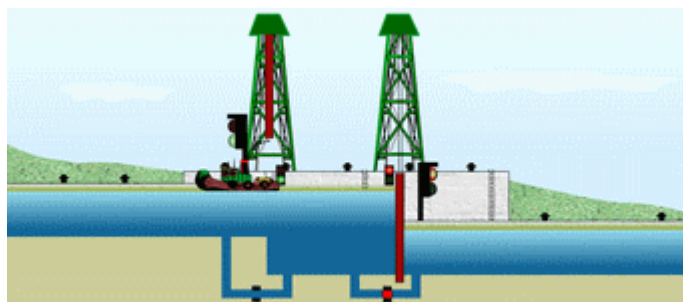
Numéro 2



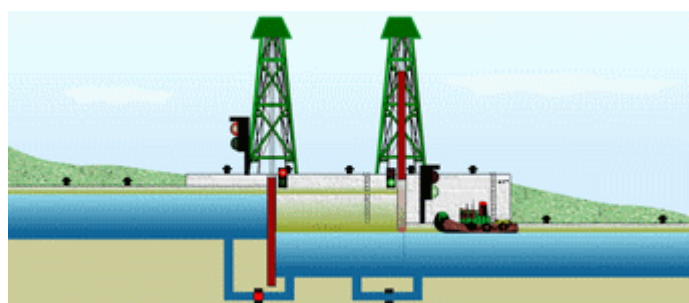
Numéro 4



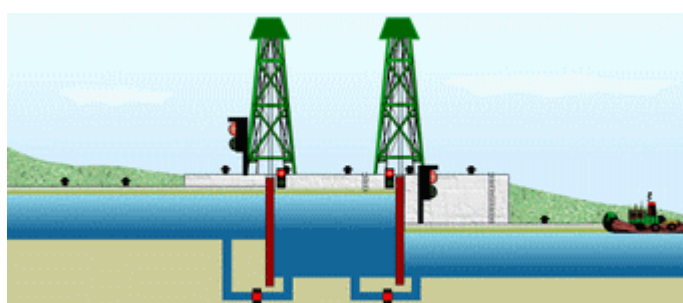
Numéro 7



Numéro 6

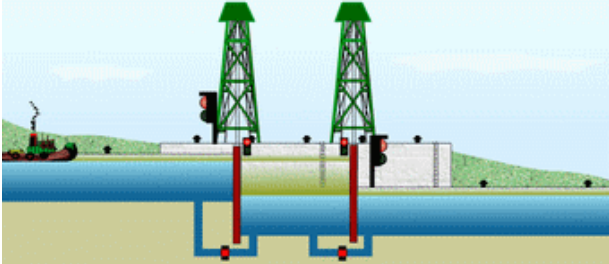
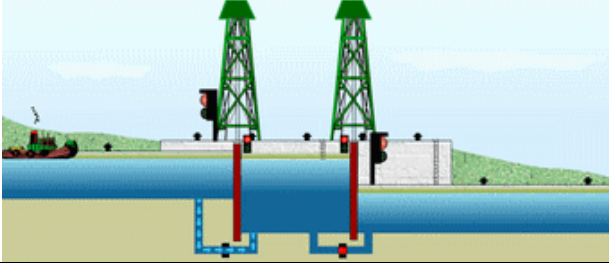
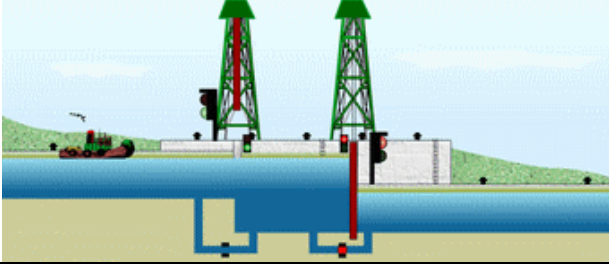
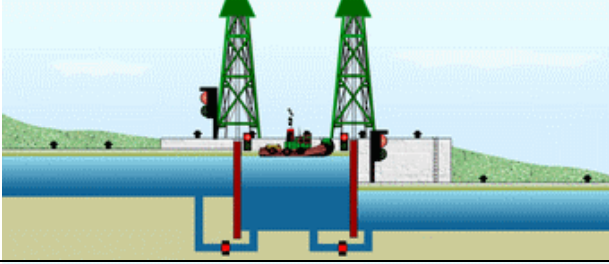
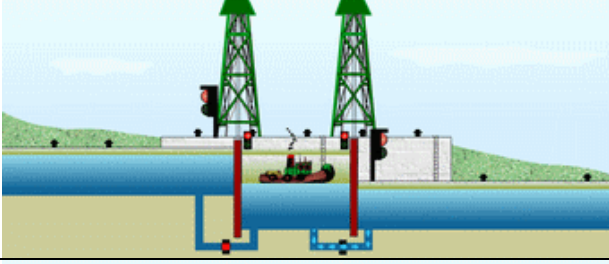
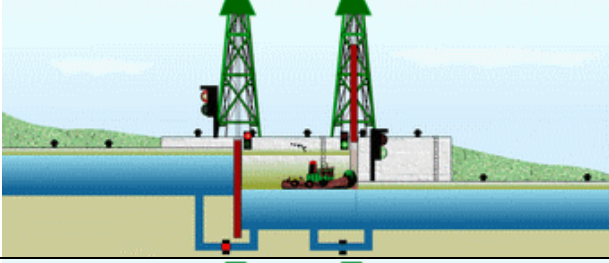
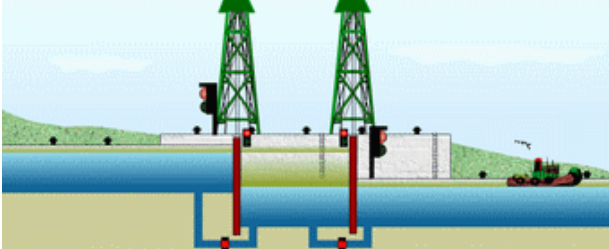


Numéro 3

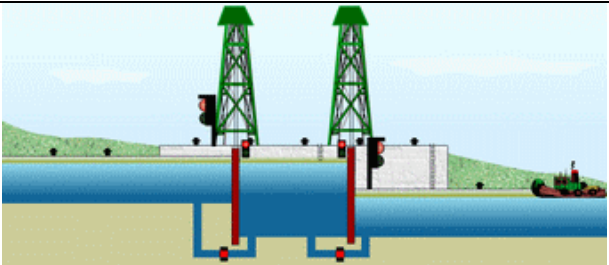
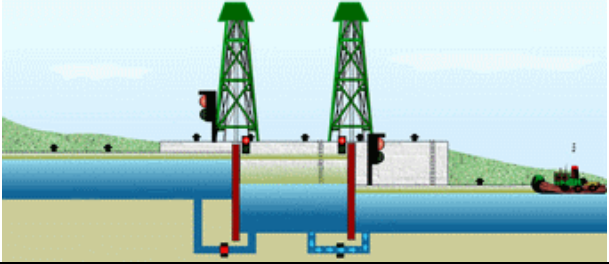
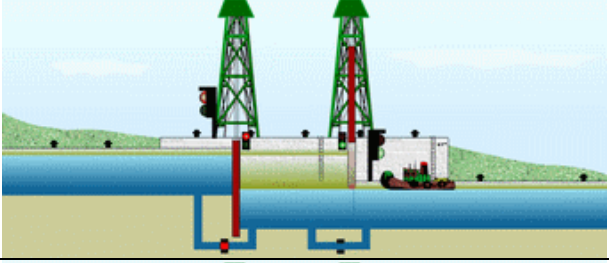
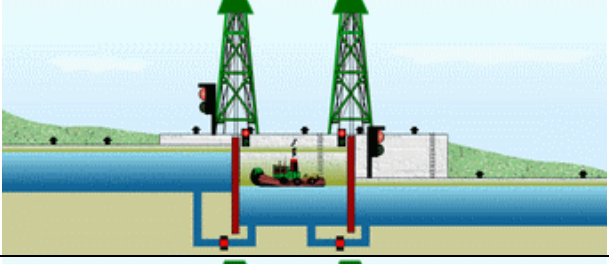
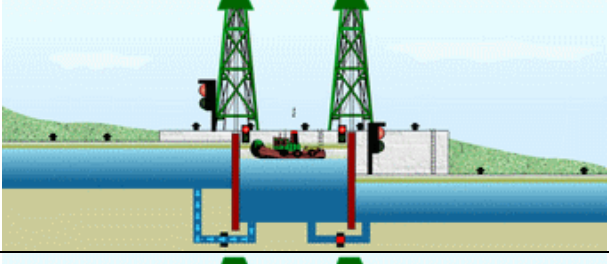
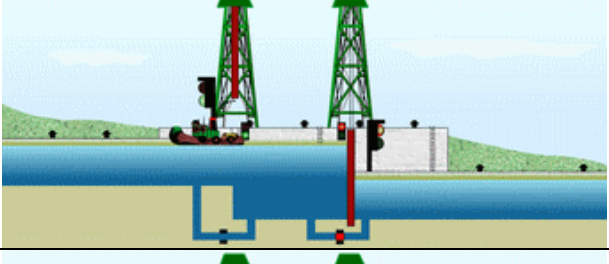
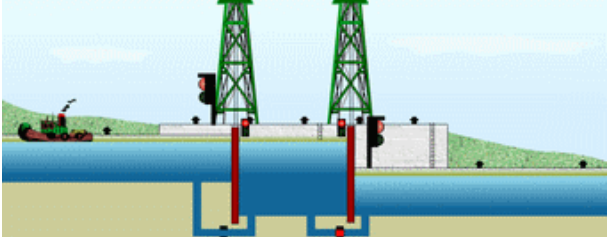


Numéro 1

Annexe 3 : Principe de fonctionnement d'une écluse (de l'amont vers l'aval).

1)		A l'approche de chaque écluse, si la porte en amont n'est pas entièrement ouverte, un feu rouge prévient le bateau de se tenir éloigné pour éviter les remous.
2)		Pour obtenir, dans le sas, un même niveau d'eau qu'en amont et permettre ainsi au bateau d'entrer dans l'écluse, on ouvre la première vanne pour que l'eau rentre dans le sas progressivement.
3)		Quand le niveau d'eau est monté dans le sas à l'identique de l'amont, on ouvre la porte en grand ; le feu passe au vert et le bateau pénètre lentement dans le sas avant que la porte se referme.
4)		Quand le bateau est rentré dans le sas, on referme alors la porte ainsi que la première vanne.
5)		On ouvre alors la deuxième vanne pour faire descendre le niveau de l'eau dans le sas à l'identique de l'aval : l'eau s'évacue vers l'aval.
6)		On ouvre alors la seconde porte et le bateau sort lentement de l'écluse.
7)		On procède ensuite à la fermeture de la porte et de la vanne. En moyenne, un passage d'écluse dure 10 minutes.

Annexe 3 : Principe de fonctionnement d'une écluse (de l'aval vers l'amont).

1)		A l'approche de chaque écluse, si la porte en aval n'est pas entièrement ouverte, un feu rouge prévient le bateau de se tenir éloigné pour éviter les remous.
2)		Pour obtenir, dans le sas, un même niveau d'eau qu'en aval et permettre ainsi au bateau d'entrer dans l'écluse, on ouvre la première vanne pour que l'eau sorte du sas progressivement.
3)		Quand le niveau d'eau est descendu dans le sas à l'identique de l'aval, on ouvre la porte en grand ; le feu passe au vert et le bateau pénètre lentement dans le sas avant que la porte se referme.
4)		Quand le bateau est rentré dans le sas, on referme alors la porte ainsi que la première vanne.
5)		On ouvre alors la deuxième vanne pour faire monter le niveau de l'eau dans le sas à l'identique de l'amont.
6)		On ouvre alors la seconde porte et le bateau sort lentement de l'écluse.
7)		On procède ensuite à la fermeture de la porte et de la vanne. En moyenne, un passage d'écluse dure 10 minutes.

Annexe 4 : Les ballasts.

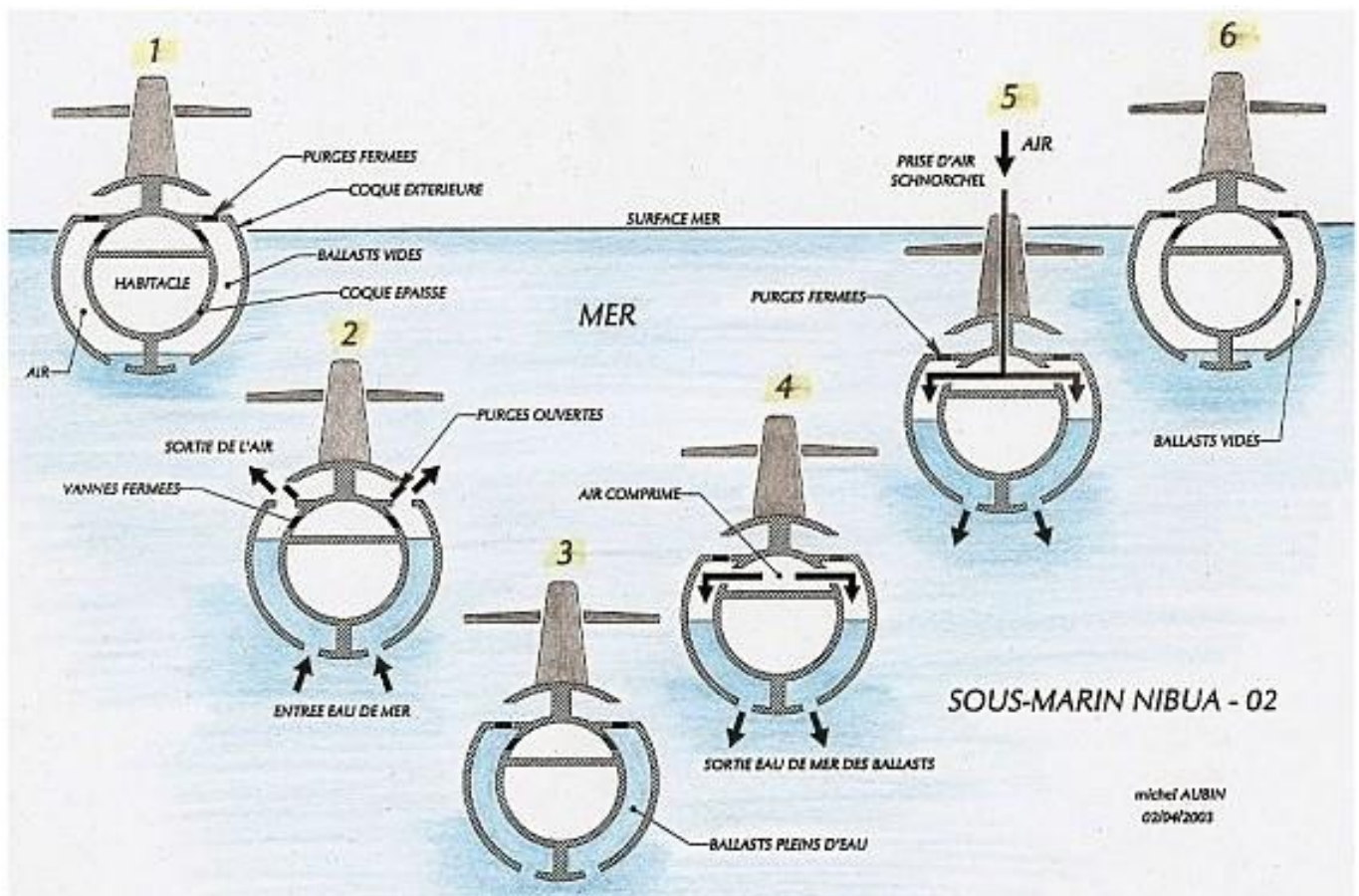
Ballast : volume compris entre la coque épaisse et la coque mince en communication avec la mer.

Ce compartiment ne peut contenir que de l'air ou de l'eau de mer.

Pleins d'air, les ballasts maintiennent le sous-marin en surface.

Pleins d'eau, ils permettent au sous-marin de plonger.

Le poids d'eau de mer contenu dans les ballasts correspond à la flottabilité du sous-marin bien pesé.



Pour plonger, on ouvre les purges et l'eau de mer remplit les ballasts.

Pour faire surface, les purges étant fermées, on chasse l'eau avec de l'air comprimé stocké à bord du sous-marin.

Sous-marin en surface

Les clapets (cloisons) sont fermés, les ballasts sont remplis d'air.
Le sous-marin est à l'équilibre car son poids est équivalent au volume d'eau déplacé.

Plongée du sous-marin

Les cloisons sont ouvertes, les ballasts se remplissent d'eau et se vident de leur air. Le sous-marin va donc s'alourdir et s'enfoncer.

Immersion totale maintenant

Les ballasts sont totalement remplis d'eau de mer.

Remontée du sous-marin

On injecte de l'air comprimé dans les ballasts pour chasser l'eau par le bas.
Le poids du sous-marin diminue alors : la poussée, est supérieure au poids du sous-marin qui devient "léger" et remonte.

Annexe 5 : Le ludion.

- Former une boule de la taille d'une bille avec la pâte à modeler.
- Coller la pâte à modeler sur la partie pointue du capuchon de stylo pour former le ludion.
- Mettre doucement le bouchon de stylo dans la bouteille remplie d'eau en veillant à ce que le capuchon ne se remplisse pas d'eau.
- Si le ludion coule, retirez de la pâte à modeler. S'il flotte, rajoutez de la pâte à modeler. Ajustez la quantité de pâte à modeler de façon à ce que le haut du capuchon dépasse tout juste de l'eau. L'expérience ne peut pas marcher si la quantité de pâte à modeler n'est pas exacte.
- Vérifier que seul le ludion est rempli d'air puis refermer la bouteille qui doit être sous vide.

Si vous comprenez les côtés de la bouteille, le ludion coule. Si vous relâchez la bouteille, il remonte jusqu'en haut de la bouteille. Si le ludion ne coule pas lorsque vous comprenez fortement les côtés de la bouteille, ajoutez de la pâte à modeler.



Explications :

Lorsque l'on comprime la bouteille fermée, une certaine quantité d'eau va aller "prendre" la place de l'air qui se trouve à l'intérieur du ludion. On le voit très bien lorsque le ludion est en position basse : la quantité d'eau qu'il renferme est plus grande que lorsqu'il est en position haute. Comme l'air du ludion est comprimé et qu'il contient plus d'eau, il devient plus lourd et coule.

Pourquoi, en comprimant la bouteille, l'eau va "prendre" la place de l'air ? Tout simplement parce que l'air peut se comprimer, alors que l'eau n'a pas cette propriété. Si on laissait la bouteille ouverte lorsqu'on la comprime, l'eau sortirait immédiatement par le goulot. Comme elle est fermée, l'eau, en tentant

de "s'échapper" va envahir la poche d'air emprisonnée dans le ludion. Bien sûr, l'air lui résiste, mais il se comprime et lui cède un peu de place.

Comment ça marche :

En plongeant le ludion dans l'eau, incompressible, de l'air, compressible, est emprisonné dans le tube.

Quand on comprime la bouteille, une certaine quantité d'eau remonte dans le ludion et comprime ainsi l'air prisonnier du ludion. Ce dernier devient plus lourd et se met à couler : la poussée d'Archimède ne suffit plus à contrer le poids du ludion.

Poussée d'Archimède : force exercée vers le haut alors que le poids, force de pesanteur, est dirigé vers le bas.

Application à la vie quotidienne :

- Plongeurs en mer avec leurs bouteilles d'air comprimé.
- Le sous-marin.

Les sous-marins fonctionnent de la même manière. Pour les faire plonger, on remplit de grands réservoirs à l'intérieur du sous marin appelés **ballasts** (on diminue donc le volume de la réserve d'air comme dans l'expérience). Puis, pour les faire remonter, on envoie de l'air comprimé dans les réservoirs, celui-ci chasse l'eau dans la mer (on augmente donc le volume de la réserve d'air).

Les poissons eux aussi utilisent ce principe pour rester entre deux eaux. L'augmentation de la pression en profondeur risque de faire diminuer leur volume et par conséquent la poussée d'Archimède, ce qui risquerait de les faire couler. Pour éviter ce phénomène, ils dépriment leur **vessie natatoire**, ce qui augmente le volume de l'air contenu à l'intérieur de celle-ci.