

DOSSIER:

- La Cité de la Mer -

Les grands axes des programmes de sciences physiques de collège et lycée, en relation avec l'exposition et les activités proposées par le site.

Ce document est destiné aux enseignants de sciences physiques désirant exploiter les divers supports (panneaux, bornes interactives, films, maquettes...) présents dans le pavillon des expositions de la Cité de la Mer, pour illustrer un cours ou traiter un thème transversal.

Classe de Cinquième :**THEME : L'EAU**

Six grandes thématiques relatives à l'eau peuvent être retenues :

- *Les différents états de l'eau*
- *Le cycle de l'eau*
- *La pression exercée par l'eau*
- *La masse volumique de l'eau*
- *L'eau et la propulsion*
- *La dissolution*

Le tableau suivant indique les principaux points de l'exposition en relation avec un de ces 6 thèmes, tels qu'un élève les rencontrera chronologiquement lors d'une visite du PEP de la Cité de la Mer.

Les repères mentionnés figurent dans le guide de l'enseignant téléchargeable sur le site :

www.citedelamer.com

Niveau du PEP	Repère plan	Support	Thématique
Niveau 2	① ③	<ul style="list-style-type: none"> • Tonneau de Lethbridge • Cloches de plongée, scaphandre,... • Films 	La pression exercée par l'eau
Niveau 2	②	<ul style="list-style-type: none"> • Films, objets archéologiques 	La dissolution
Niveau 2	②	<ul style="list-style-type: none"> • Film 	Les différents états de l'eau (lyophilisation)
Niveau 2	④	<ul style="list-style-type: none"> • Aquariums 	L'eau et la propulsion

Niveau 1	⑥	<ul style="list-style-type: none"> • Vidéo : sources hydrothermales 	<p>La dissolution</p> <p>Les différents états de l'eau (influence de la pression)</p>
Niveau 1	⑦	<ul style="list-style-type: none"> • Vidéo, maquettes, sondes de prélèvement (CTD) 	<p>La dissolution</p> <p>La pression exercée par l'eau</p>
Niveau 1	⑦	<ul style="list-style-type: none"> • Vidéo, illustrations sur les interactions atmosphère - océan 	<p>Le cycle de l'eau</p> <p>Les différents états de l'eau</p>
Niveau 1	⑦	<ul style="list-style-type: none"> • Vidéo : courants océaniques 	<p>La dissolution</p> <p>La masse volumique de l'eau (variation avec la concentration en sel)</p>
Niveau 1	⑨	<ul style="list-style-type: none"> • Aquarium des nautes 	<p>La masse volumique de l'eau (application au ballastage)</p>
Niveau 0	⑬	<ul style="list-style-type: none"> • Illustrations, vidéos, commentaires lors de la visite du Redoutable • Manomètres 	<p>La pression exercée par l'eau (application aux contraintes exercées sur les matériaux et à la mesure de profondeur)</p>
Niveau 0		<ul style="list-style-type: none"> • Illustrations, vidéo, bornes interactives, commentaires lors de la visite du Redoutable 	<p>La masse volumique de l'eau (application au ballastage)</p>
Niveau 0	⑬	<ul style="list-style-type: none"> • Maquette de chaudière nucléaire 	<p>Les différents états de l'eau</p> <p>L'eau et la propulsion</p>

*Classe de quatrième:***THEME : L'AIR**

Cinq grandes thématiques relatives à l'eau peuvent être retenues :

- L'atmosphère terrestre
- La masse volumique de l'air
- Compressibilité de l'air
- L'air et la respiration
- L'air et la combustion

Le tableau suivant indique les principaux points de l'exposition en relation avec un de ces cinq thèmes, tels qu'un élève les rencontrera chronologiquement lors d'une visite du PEP de la Cité de la Mer.

Les repères mentionnés figurent dans le guide de l'enseignant téléchargeable sur le site :

www.citedelamer.com

Niveau du PEP	Repère plan	Support	Thématique
Niveau 2	①	<ul style="list-style-type: none"> • Illustrations (panneaux), maquettes (tonneau de Lethbridge) 	L'air et la respiration
Niveau 2	③	<ul style="list-style-type: none"> • Matériel de plongée, films 	Compressibilité de l'air
Niveau 2	③	<ul style="list-style-type: none"> • Illustrations, maquettes, matériel de plongée • Films sur les pionniers 	L'air et la respiration
Niveau 1	⑦	<ul style="list-style-type: none"> • Illustrations, films : interactions océans – atmosphère, présence de vapeur d'eau dans l'atmosphère terrestre 	L'atmosphère terrestre

Niveau 0	⑫	<ul style="list-style-type: none">Alimentation en air des moteurs diesel (Schnorchel)	L'air et la combustion
Niveau 0	⑫	<ul style="list-style-type: none">Ballastage et déballastage d'un sous-marin	La masse volumique de l'air
Niveau 0	⑬	<ul style="list-style-type: none">Manomètre	Compressibilité de l'air
Niveau 0	⑬	<ul style="list-style-type: none">Vitrines, panneaux enfants (chandelle à oxygène)	L'air et la respiration
Niveau 0	Sous-marin Le Redoutable	<ul style="list-style-type: none">Centrale de production d'oxygène	L'air et la respiration

*Classe de troisième:***THEME : MOUVEMENTS ET FORCES**

Quatre grandes thématiques relatives aux mouvements et aux forces peuvent être retenues :

- *Pression exercée par l'eau*
- *Poussée d'Archimède*
- *Forces et déplacement*
- *Vitesse de déplacement*

Le tableau suivant indique les principaux points de l'exposition en relation avec un de ces 4 thèmes, tels qu'un élève les rencontrera chronologiquement lors d'une visite du PEP de la Cité de la Mer.

Les repères mentionnés figurent dans le guide de l'enseignant téléchargeable sur le site :

www.citedelamer.com

Niveau du PEP	Repère plan	Support	Thématique
Hall d'accueil		<ul style="list-style-type: none"> • Bathyscaphe ARCHIMEDE + panneaux explicatifs 	Pression exercée par l'eau Poussée d'Archimède Forces et déplacement
Niveau 2	①	<ul style="list-style-type: none"> • Maquette et explications relatives au tonneau de Lethbridge • Panneaux (illustrations et explications) sur les pionniers (scaphandres, cloches de plongée, régulateur de pression...) 	Pression exercée par l'eau
Niveau 2	①	<ul style="list-style-type: none"> • Explorer l'océan : bathysphères, bathyscaphes (panneaux, vidéo) 	Forces et déplacement Poussée d'Archimède Pression exercée par l'eau
Niveau 2	③	<ul style="list-style-type: none"> • Matériel et techniques de plongée 	Pression exercée par l'eau

Niveau 2	④	<ul style="list-style-type: none"> • Aquariums illustrant les différents types de nages 	Forces et déplacement
Niveau 1	⑥	<ul style="list-style-type: none"> • Domaine abyssal : panneau relatif à Théodore Monod 	Pression exercée par l'eau
Niveau 1	⑦	<ul style="list-style-type: none"> • Sonde CTD : maquette, panneaux, vidéo 	Pression exercée par l'eau
Niveau 1	⑦	<ul style="list-style-type: none"> • Mesure des courants : maquettes, panneaux, vidéo 	Vitesse de déplacement
Niveau 1	⑦	<ul style="list-style-type: none"> • Exploitation du pétrole de l'ultra grand fond 	Pression exercée par l'eau Forces et déplacement
Niveau 1	⑨	<ul style="list-style-type: none"> • Aquarium des nautilus 	Forces et déplacement Poussée d'Archimède
Niveau 0	⑫	<ul style="list-style-type: none"> • Panneaux, maquettes, vidéo sur la technologie des sous-marins 	Pression exercée par l'eau Forces et déplacement Vitesse de déplacement
Niveau 0	⑫	<ul style="list-style-type: none"> • Maquette sur ballastage - déballastage d'un sous-marin 	Forces et déplacement Poussée d'Archimède
Niveau 0	⑬	<ul style="list-style-type: none"> • Manomètre 	Pression exercée par l'eau
Niveau 0	⑬	<ul style="list-style-type: none"> • Technique de construction des sous-marins (panneaux, échantillons, vidéo, maquettes) : <ul style="list-style-type: none"> - Acier utilisé pour la construction des sous-marins - Forme des sous-marins - Pesée des sous-marins - Réacteur nucléaire 	Pression exercée par l'eau Forces et déplacement Poussée d'Archimède Vitesse de déplacement
Sous-marin LE REDOUTABLE		<ul style="list-style-type: none"> • Visite du sous-marin + commentaires (casque) 	Pression exercée par l'eau Forces et déplacement Poussée d'Archimède Vitesse de déplacement
		Atelier sous-marin	Poussée d'Archimède

Classe de seconde :**Thème : exploration de l'espace**

Notions et contenus	Exemples d'activités
<ul style="list-style-type: none">Mesure des distances	<ul style="list-style-type: none">Technique de mesure pas sonar (vitesse du son : 1500 m.s^{-1} dans l'eau de mer)
<ul style="list-style-type: none">Propagation rectiligne de la lumière dans un milieu transparent	<ul style="list-style-type: none">Rayons lumineux rectilignes dans l'aquarium
<ul style="list-style-type: none">Réfraction de la lumière	<ul style="list-style-type: none">Mise en évidence de la déviation d'un rayon lumineux (rayon laser). Loi de DESCARTESDétermination d'indices de réfraction (eau, verre, plexiglass,...)Déviation des rayons lumineux par les parois d'un aquarium

Thème : état gazeux, pression d'un gaz

Notions et contenus	Exemples d'activités
<ul style="list-style-type: none">Notion de pression	<ul style="list-style-type: none">Mesure de la pression atmosphériqueMesure de la pression d'un gazInfluence de la température et du volume sur la pression d'un gazUtilisation de gaz comprimé (vapeur d'eau) pour l'entraînement des turbines (sous-marin)
<ul style="list-style-type: none">Gaz parfait	<ul style="list-style-type: none">Application de la loi des gaz parfaits : gaz comprimés (bouteilles)

Classe de première:**Thème : interactions fondamentales**

Notions et contenus	Exemples d'activités
<ul style="list-style-type: none">• Interaction gravitationnelle	<ul style="list-style-type: none">• Influence du champ de gravitation de la lune sur la terre. Application au phénomène de marée.
<ul style="list-style-type: none">• Interaction magnétique	<ul style="list-style-type: none">• Champ magnétique terrestre. Application à la boussole

Thème : Travail, puissance, transfert d'énergie

Notions et contenus	Exemples d'activités
<ul style="list-style-type: none">• Conversion chaleur - travail	<ul style="list-style-type: none">• Application aux moteurs thermiques
<ul style="list-style-type: none">• Transferts thermiques	<ul style="list-style-type: none">• Notion de source chaude et source froide : sens des transferts thermiques.• Conduction, convection, rayonnement.• Phénomènes de convection thermique dans les liquides• Changement d'état lors d'un échange thermique : application à la production de vapeur.
<ul style="list-style-type: none">• Transfert d'énergie dans un circuit électrique	<ul style="list-style-type: none">• Dissipation d'énergie par effet Joule. Refroidissement nécessaire des circuits électriques (salle de conduite de sous-marin).

Thème : forces et mouvement

Notions et contenus	Exemples d'activités
<ul style="list-style-type: none"> Mouvements d'un solide 	<ul style="list-style-type: none"> Vitesse linéaire. Choix d'un repère : application à la détermination de la vitesse d'un navire. Mouvements de translation et de rotation : relation possible entre les deux mouvements (propulsion à hélice)
<ul style="list-style-type: none"> Action de l'air sur un solide 	<ul style="list-style-type: none"> Navigation à voile
<ul style="list-style-type: none"> Action d'un liquide sur un solide 	<ul style="list-style-type: none"> Poussée d'Archimède : <ul style="list-style-type: none"> - mise en évidence de la poussée d'Archimède par immersion d'un solide. - différence entre un flotteur et un plongeur (équilibre ou non équilibre de forces)
<ul style="list-style-type: none"> Lois de Newton, centre d'inertie 	<ul style="list-style-type: none"> Equilibre de la position d'un navire (sous-marin)
<ul style="list-style-type: none"> Forces de frottement 	<ul style="list-style-type: none"> Application à la navigation : freinage si les forces de frottement s'opposent à la vitesse, propulsion si elles sont dans le même sens

Thème : champ magnétique

Notions et contenus	Exemples d'activités
<ul style="list-style-type: none"> Champ magnétique terrestre 	<ul style="list-style-type: none"> Mesure de la direction et de l'intensité du champ magnétique terrestre Application à la boussole. Limites d'utilisation d'une boussole Evolution des instruments de navigation : gyrocompas, gyroscope
<ul style="list-style-type: none"> Conversion de l'énergie mécanique en énergie électrique 	<ul style="list-style-type: none"> Principe de l'alternateur

Thème : optique

Notions et contenus	Exemples d'activités
<ul style="list-style-type: none">• Appareil optique	<ul style="list-style-type: none">• Etude du périscope

Thème : quantité de matière

Notions et contenus	Exemples d'activités
<ul style="list-style-type: none">• Loi des gaz parfaits	<ul style="list-style-type: none">• Compressibilité des gaz, loi des gaz parfaits : gaz comprimés utilisés en plongée
<ul style="list-style-type: none">• Concentration molaire	<ul style="list-style-type: none">• Composition de l'eau de mer
<ul style="list-style-type: none">• Solution électrolytique	<ul style="list-style-type: none">• Nature des principaux ions présents dans l'eau de mer : analyse qualitative et quantitative
<ul style="list-style-type: none">• Mesures des quantités de matière par conductimétrie	<ul style="list-style-type: none">• Mesure d'une salinité par conductimétrie

Thème : réactions d'oxydo-réduction

Notions et contenus	Exemples d'activités
<ul style="list-style-type: none">• Oxydoréduction en milieu aqueux	<ul style="list-style-type: none">• Corrosion dans l'eau de mer : étude des phénomènes de corrosion sur différents métaux en milieu marin• Protection électrolytique• Traitement des objets métalliques d'épaves sous-marines

Thème : chimie organique

Notions et contenus	Exemples d'activités
<ul style="list-style-type: none">• Hydrocarbures	<ul style="list-style-type: none">• Caractéristiques physico-chimiques des hydrocarbures courants (pétrole)• Non miscibilité des hydrocarbures à l'eau : problème des marées noires

Classe de terminale:**Thème : interactions fondamentales**

Notions et contenus	Exemples d'activités
<ul style="list-style-type: none">• Interaction gravitationnelle	<ul style="list-style-type: none">• Relation masse – poids• Influence du champ de gravitation de la lune sur la terre. Application au phénomène de marée.
<ul style="list-style-type: none">• Interaction magnétique	<ul style="list-style-type: none">• Champ magnétique terrestre

Thème : énergie cinétique

Notions et contenus	Exemples d'activités
<ul style="list-style-type: none">• Travail et puissance d'une force	<ul style="list-style-type: none">• Etude et comparaison des différents moyens de propulsion : rame, voile, moteur

Thème : Systèmes oscillants

Notions et contenus	Exemples d'activités
<ul style="list-style-type: none">• Oscillateur mécanique	<ul style="list-style-type: none">• Mesure d'oscillations à la surface d'un liquide
<ul style="list-style-type: none">• Télécommunications	<ul style="list-style-type: none">• Transmission de signal par ondes hertziennes.• Différents types d'ondes utilisées pour la communication et la détection en mer• Propriétés comparées de ces différentes ondes

Thème : la lumière

Notions et contenus	Exemples d'activités
<ul style="list-style-type: none">• Longueur d'onde	<ul style="list-style-type: none">• Etude de différents types de rayonnements (visible, IR, UV)• Application à la photosynthèse
<ul style="list-style-type: none">• Spectres d'absorption et d'émission	<ul style="list-style-type: none">• Analyse par spectrométrie d'absorption ou d'émission

Thème : Acides et bases en solution aqueuse

Notions et contenus	Exemples d'activités
<ul style="list-style-type: none">• Mesure du pH	<ul style="list-style-type: none">• Mesure du pH de l'eau de mer• Mesure de l'acidité ou de la basicité de composés marins (végétaux, algues,...)

Thème : parfums et savons

Notions et contenus	Exemples d'activités
<ul style="list-style-type: none">• Matières premières utilisées dans la fabrication de savons	<ul style="list-style-type: none">• Présentation de la mer comme une source de matières premières pour un grand nombre de produits : savons, cosmétiques, gélifiants, ...