

Sortie à St Hilaire de Riez

Alors que tu profites d'une journée à Saint Hilaire de Riez, les poumons gonflés des embruns vendéens, ton coeur se serre à l'idée que tu pourrais éventuellement t'ennuyer.

Chapitre 1 : la course



Tu te réconfortes avec ce livret de révisions tout en observant une course de chars à voile au détour de la base nautique des Demoiselles.

1. Quels objets sont en interaction avec le système **char à voile** ?
2. Quelle action est responsable de l'avancée d'un char à voile ?
3. Cette action est-elle répartie ou localisée ?
4. Trace le DOI (Diagramme Objet-Interaction) du char à voile.

Chapitre 2 : Un accident inattendu

Un des participants à la course semble perdre le contrôle de son véhicule. À toute allure, il fonce vers l'océan. Balayé par une vague, le coureur est propulsé dans la mer. Malheur! Il semble sonné et a besoin de secours au plus vite.

Ton professeur de SVT, alerté par tes cris, s'élance à son secours et plonge après avoir parcouru 110 mètres en 12 secondes. Incroyable! Le sauvetage est une réussite.



→ Calcule la vitesse moyenne de ton professeur. Le résultat sera exprimé en km/h.

Chapitre 3 : PLOUF

Est-ce une illusion? Tu as l'impression que le niveau de la mer a monté depuis que ton professeur a plongé. Cela t'évoque un vague souvenir à propos de Poussée d'Archimède. Tu as justement un document à ce propos dans ce livret, comme c'est bien fait!

La poussée d'Archimède	Archimède (287 à 212 avant notre ère)
<p>Dès l'Antiquité, le savant grec Archimède a démontré que tout corps plongé dans un liquide subissait de la part de ce liquide une force de poussée verticale, dirigée vers le haut, dont la valeur était égale au poids du liquide déplacé. C'est cette force que l'on appelle "poussée d'Archimède". L'intensité de la poussée d'Archimède se calcule donc par la formule:</p> $P_A = \rho \times V \times g$ <p>Avec ρ : la masse volumique du liquide (pour l'eau, 1 kg/L) V : le volume du liquide déplacé (en L) g : l'intensité de pesanteur (9,8 N/kg)</p>	

→ Détermine le volume d'eau déplacé par ton professeur.

Données : $\rho_{\text{corps humain}} \approx 985 \text{ kg/m}^3$,

$m_{\text{prof}} \approx 80\,000 \text{ g}$

Chapitre 4 : Marée

Évidemment, et malgré la proximité des délicieuses brioches vendéennes, le plongeon de ton professeur a eu une influence négligeable sur le niveau de la mer : c'est simplement le phénomène de marée.

→ Représente sur le schéma ci-dessous la force exercée par la Lune sur la Terre permettant d'expliquer la montée du niveau de la mer pendant la marée:



→ Calcule l'intensité de la force exercée par la Lune sur l'eau des océans.

Données :

- Masse de la Terre : $5,97 \times 10^{24}$ kg ;
- Rayon de la Terre : 6 370 km ;
- Masse de la Lune : $7,3477 \times 10^{22}$ kg ;
- Rayon de la Lune : 1 737 km.
- Distance entre le centre de la Terre et de la Lune : 384 400 km.
- Masse d'eau des océans : 1 371 450 000 kg

Rappel : la force de gravitation a pour valeur :

$$F = G \frac{m_A \times m_B}{d^2}$$

avec :

- $G = 6,67 \times 10^{-11}$ N.m²/kg²
- m_A et m_B en kg
- d en mètres

Chapitre 5 : Le niveau monte

Une Hilairoise de passage t'entend t'interroger sur le niveau de la mer et te déclare:

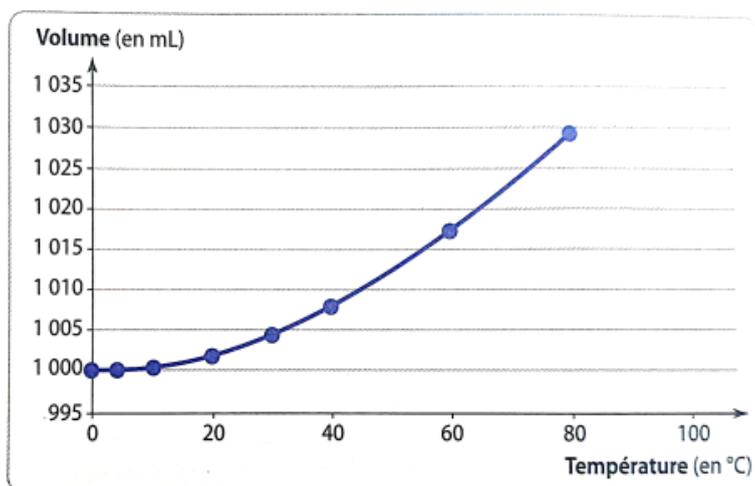
Il n'y a pas que les marées qui sont en jeu. Le niveau de la mer monte, dans ma jeunesse, je pouvais marcher sur les rochers le long de la côte un peu plus loin. C'est désormais impossible.

→ À l'aide des documents suivants, montre que le réchauffement des océans provoque une dilatation des océans, en partie responsable de l'élévation moyenne de leur niveau :

- L'eau des océans (jusqu'à 75 m de profondeur) s'est réchauffée de plus de 0,1 °C par décennie depuis 1971. En effet, entre 1971 et 2010, les océans ont absorbé 93 % du surplus d'énergie engendré par le réchauffement climatique (les sols ont absorbé 3 %, la fonte des glaces 3 % et l'atmosphère 1 %).

d'après climat.be/changements-climatiques/changements-observees/occeans

Doc. 1 Variation de la température moyenne des océans



Doc. 2 Volume occupé par 1 kg d'eau liquide en fonction de la température

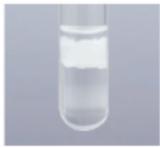
Chapitre 6 : Le sel de la mer

Tu as entendu le rescapé de la noyade se plaindre du goût de l'eau de mer. Après une rapide recherche sur **Wikipedia** <https://fr.wikipedia.org/wiki/Eau_de_mer>, tu lis le document suivant :

L'eau de mer est l'eau salée des mers et des océans de la Terre. On dit qu'elle est « salée » parce qu'elle contient des substances dissoutes, les sels, constitués d'ions, principalement des ions halogénures comme l'ion chlorure et des ions alcalins comme l'ion sodium. On trouve 30 à 40 g de sels dissous pour 1 kg d'eau de mer. L'eau salée s'oppose à l'eau douce, qui contient moins de 1 g de sels dissous par kilogramme. La masse volumique de l'eau de mer à la surface est d'environ 1,025 g/ml, supérieure de 2,5 % à celle de l'eau douce (1 g/ml) à cause de la masse du sel et de l'électrostriction.

[...] Le pH varie entre 7,5 et 8,4, pour une moyenne de l'ordre de 8,2.

Tu auras peut-être besoin de l'extrait du manuel suivant pour la suite :

Réactif	Solution d'hydroxyde de sodium ou soude Ions Na^+ et HO^-				Solution de nitrate d'argent Ions Ag^+ et NO_3^-
Couleur du précipité					
Ion testé	Ion zinc Zn^{2+}	Ion cuivre Cu^{2+}	Ion ferreux fer II Fe^{2+}	Ion ferrique fer III Fe^{3+}	Ion chlorure Cl^-

1. La formule chimique de l'ion chlorure est Cl^- . Combien d'électrons l'atome de chlore a-t-il gagné ou perdu?
2. L'atome de sodium se note :



1. Combien de protons sont présents dans le noyau d'un atome de sodium?
2. Combien de neutrons sont présents dans le noyau d'un atome de sodium?
3. Pour former l'ion Na^+ , l'atome de sodium perd un électron. Combien en reste-t-il?
3. À l'aide du document suivant, explique quel(s) test(s) peut permettre de démontrer que des ions chlorures sont dissous dans l'eau de mer.
4. L'eau de mer est-elle acide, neutre ou basique?
5. Quel ion est responsable du caractère acide, neutre ou basique de l'eau de

mer?

6. Schématise la mesure du pH

7. Parmi les pictogrammes suivantes le(s)quel(s) peuvent décrire l'eau de mer?

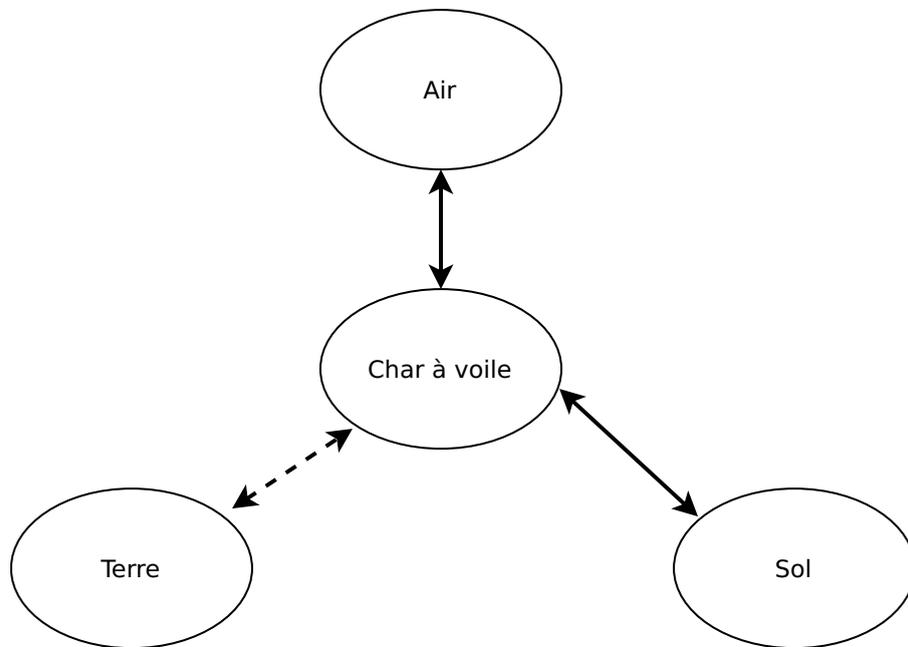
Rappeler leurs significations



Correction

Chapitre 1

1. Le char à voile est en interaction avec La Terre, le sol et le vent (l'air).
2. Le char à voile peut avancer grâce à l'action du vent sur sa voile.
3. L'action du vent sur la voile est répartie sur la surface de cette dernière.
4. Diagramme Objet-Interaction du char à voile :



Chapitre 2

Ton professeur de SVT, alerté par tes cris, s'élance à son secours et plonge après avoir parcouru 110 mètres en 12 secondes. Incroyable! Le sauvetage est une réussite.

Calcule la vitesse moyenne de ton professeur. Le résultat sera exprimé en km/h.

Tout d'abord, on exprime la distance en mètres:

$$d = 110m = 0,11km$$

On exprime la durée en heures. 1 heure est constituée de 3600 secondes.

$$t = 12s = \frac{12}{3600}$$

La vitesse du professeur de SVT est:

$$v = \frac{d}{t} = \frac{0,11}{\frac{12}{3600}} = 33km/h$$

Ce résultat est, sans surprise, très impressionnant. 😎

Chapitre 3

Détermine le volume d'eau déplacé par ton professeur. Données : $\rho_{\text{corps humain}} \approx 985 \text{ kg/m}^3$, $m_{\text{prof}} \approx 80\,000 \text{ g}$

On rappelle que $m = \rho \times V$, avec m la masse, ρ la masse volumique et V le volume.

Ici, on cherche V . On peut donc exprimer $V = m / \rho$

Avant de réaliser le calcul, on exprime la masse en kg : $m = 80\,000 \text{ g} = 80 \text{ kg}$

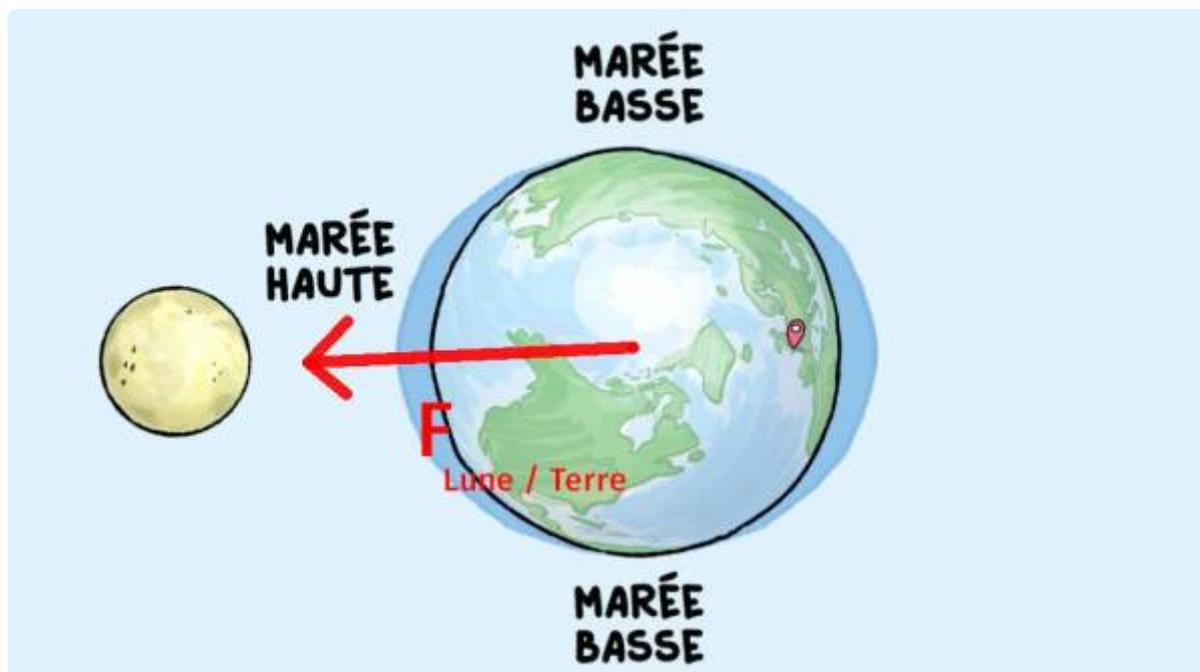
On calcule : $V = 80 / 985$

$V \approx 0,08 \text{ m}^3$ (soit un peu plus de 80 Litres)

On remarque en passant que l'on obtient environ une masse de 80 kg pour environ 80 L, soit presque 1kg/L. En effet, le corps humain, (même celui d'un vendéen) est constitué en grande partie d'eau.

Chapitre 4

La force exercée par la Lune sur la Terre $F(\text{Lune}/\text{Terre})$ est portée par la droite reliant les centres de masse de chaque astre. Le sens de la flèche est vers la Lune : force attractive.



L'intensité de cette force est environ égale à 45 487 N

- Attention à l'unité : Newton (N)
- Attention aux unités. La distance entre la Terre et la Lune doit être convertie en mètres ($\times 1000$)
- Attention à bien mettre cette distance au carré.

Chapitre 5

On voit dans le document 1 indique que l'eau des océans s'est globalement réchauffée de plus de $0,1^\circ\text{C}$ par décennie depuis 1971.

De plus, d'après le document 2, je vois que le volume d'1 kg d'eau à 20°C est égal à un peu plus de 1000 mL alors que le volume d'une masse équivalent à 40°C est environ égal à 1007 mL. Cela correspond à une augmentation du volume de 7 mL lorsque la température augmente de 20°C .

Pour un même écart de température, c'est à dire de 40°C à 60°C , on observe une augmentation du volume de 1007 mL à 1017 mL, soit un gain de 10 mL

J'en déduis donc que si la température d'un échantillon d'eau liquide augmente, alors son volume augmente.

L'analyse de ces deux documents permet donc d'en déduire que le réchauffement de l'eau présente dans les océans, c'est à dire l'augmentation de sa température, provoque une augmentation de son volume.

Cette augmentation de volume appelée "dilatation thermique" des océans est en partie la cause de l'élévation moyenne du niveau des océans.

Chapitre 6

1. La formule de l'ion chlorure indique qu'il porte une charge négative : celle de l'électron gagné par l'atome de chlore.
2. L'atome de sodium est constitué:
 1. de 11 protons
 2. de 12 neutrons (23 nucléons - 11 protons = 12 neutrons)
 3. Un atome est neutre, il a donc autant d'électrons que de protons, soit 11 pour l'atome de sodium. S'il perd un électron, il en reste donc 10 à l'ion sodium.
3. Le test au nitrate d'argent permet de mettre en évidence la présence d'ions chlorure.
4. L'eau de mer a un pH supérieur à 7, elle est donc basique.
5. L'ion responsable du caractère basique est l'ion hydroxyde, noté HO^- .
6. Le pictogramme "corrosif" pourrait décrire l'eau de mer au regard de son caractère basique.

Les pictogrammes de sécurité



EXPLOSIF
Explose



INFLAMMABLE
S'enflamme



COMBURANT
Fait brûler



GAZ
SOUS PRESSION



CORROSIF
Ronge



TOXIQUE
Tue



NOCIF
IRRITANT



Cancérogène,
Mutagène
Tératogène



Néfaste pour
l'environnement et les
organismes aquatiques

