

1 Eau et environnement

A) Je connais la répartition de l'eau sur Terre

- **mers et océans** : 71 % de la surface de la terre et 97 % du volume d'eau de notre planète (hydrosphère)
- **volume d'eau présent sur notre planète** :
 - 97,2 % d'eau salée
 - 2,8 % d'eau douce :
 - **glaciers et les calottes polaires** : 2,2 %
 - **nappes souterraines** : 0,6 %
 - **cours d'eau et lacs** : 0,01 %
- seulement la moitié de l'eau contenue dans les nappes souterraines est **utilisable par l'homme** : soit 0,3 % de la quantité d'eau présente sur Terre

B) Je connais les notions d'érosion, de concrétion et de dissolution

- **érosion** : processus de dégradation et de transformation du relief, donc des roches, qui est causé par tout agent externe (eau, agents atmosphériques, etc.)
- **facteurs principaux** d'érosion :
 - le climat
 - le relief
 - la physique (dureté) et la chimie (solubilité) de la roche
- **concrétion** : réunion de différents corps chimiques et physiques **qui se solidifient ensemble**. Ex. : formation des stalactites et stalagmites dans les grottes
- **dissolution** : processus physico-chimique par lequel une espèce (solide, liquide, gaz) est dissoute dans un solvant (très souvent l'eau) pour former un mélange homogène

appelé solution. Ex. : dissolution du dioxyde de carbone dans l'eau

C) Je connais la notions de traceurs isotopiques en paléoclimatologie

- **paléoclimatologie** : science qui étudie les climats passés et leurs variations
 - ces reconstitutions des variations climatiques passées, et éventuellement de leurs causes, apportent des **données sur l'évolution du climat actuel et futur**
 - **traceur** : espèce chimique dont la concentration est mesurable et qui permet de suivre un déplacement de matière. Ex. : l'oxygène 18 (^{18}O) ou le carbone 14 (^{14}C) sont des traceurs très utilisés
 - on parle de **traceurs isotopiques**
-

D) Je fais le lien entre courants océaniques et climat

- les **courants océaniques participent aux transferts de chaleur** entre la zone équatoriale et les autres zones du monde
 - océans : participent à la **régulation du climat**
-

E) Je connais la notion de « pluies acides »

- **pluies acides** : toute forme de précipitations anormalement acides (ph < 5)
 - **acidification** = présence dans l'atmosphère de gaz susceptibles de se dissoudre dans l'eau en formant des espèces acides
 - il s'agit essentiellement des **oxydes de soufre et d'azote** qui réagissent avec l'eau pour former des espèces chimiques acides dissoutes dans l'eau
 - **conséquences** de l'acidification des pluies :
 - acidification des eaux de certaines sources, des eaux de ruissellements, des eaux de surface
 - acidification des océans
 - pluies acides = essentiellement de la **pollution de l'air par le dioxyde de soufre** (SO_2) produit par l'usage de **combustibles fossiles** riches en soufre
 - évaluation de la pollution = **dosage par titrage** de la concentration de dioxyde de soufre présent dans une eau
-

A) Je connais les différents traitements pour rendre l'eau potable

- **origines de l'eau :**
 - les eaux souterraines (nappe phréatique, infiltration)
 - les eaux de surfaces (lacs, rivières, fleuves, etc.)
 - les eaux de mer
- **eau potable :** eau qui respecte un certain nombre de critères la rendant propre à la consommation humaine
- **pollution des nappes phréatiques et des cours d'eau :** l'activité agricole notamment peut entraîner une concentration excessive de certaines substances (nitrates, phosphates, etc.) rendant alors l'eau impropre à la consommation
- **purifier de l'eau non-potable :**
 - par traitements successifs :
 - coagulation, floculation
 - décantation
 - filtration
 - désinfection (au chlore ou à l'ozone)
 - par résines échangeuses d'ions :
 - pour modifier la concentration et la composition ionique d'une solution
 - (pollution aux nitrates, etc.)
 - pour l'adoucissement et la déminéralisation de l'eau
- **dessalement de l'eau de mer :** on peut obtenir de l'eau potable à partir de l'eau de mer salée par deux techniques (essentiellement) :
 - la distillation : on liquéfie la vapeur d'eau obtenue par chauffage de l'eau de mer
 - l'osmose inverse : ultra filtration qui retient le sel mais pas l'eau
- **salinité d'une eau = dosage des ions chlorures par titrage**
 - éventuellement, un **suivi conductimétrique**

B) Je connais les différentes ressources océaniques

- océan = immense réserve de ressources de différentes natures :
 - **ressources métalliques**
 - **ressources gazifières** : on y trouve les hydrates de gaz qui pourraient devenir une alternative énergétique dans un futur proche
 - **réserve pour la biodiversité** : la sauvegarde de la biodiversité dans ce milieu sous-marin permet de découvrir de nouvelles espèces et de nouvelles molécules
-

C) Je sais déterminer la dureté d'une eau

- **dureté D d'une eau** : quantité d'ions calcium et d'ions magnésium qu'elle contient
 - exprimée en degré hydrométrique français D(°TH) :
 - $D(^{\circ}TH) = 10 \times ([Ca^{2+}] + [Mg^{2+}])$
 - avec les concentrations en mmol.L⁻¹
 - **mesure de la dureté d'une eau** : concentration d'ions calcium et magnésium dans une eau avec un **dosage par titrage**

3 Eau et énergie

A) Je connais le principe de fonctionnement de la pile à combustible

- **pile à combustible** = processus continu de conversion d'énergie chimique en énergie électrique. Il repose sur la réaction suivante :
 - $2 H_2 + O_2 \rightarrow 2 H_2O$
 - **force électromotrice (ou f.é.m.)** d'une pile = valeur de la différence de potentiel (ddp) entre ses deux électrodes en circuit ouvert
 - **quantité maximale d'énergie** Q_{\max} (en coulomb C) délivrée par une pile est définie par la relation suivante :
 - $Q_{\max} = I \times \delta t$
 - I (en ampères A) est l'intensité du courant fourni par la pile
 - δt (en seconde s) la durée de fonctionnement de cette pile.
-

B) Je sais comment produire du dihydrogène

- méthodes de **production du dihydrogène** :
 - extraction chimique d'hydrocarbures fossiles
 - décomposition de l'eau par électrolyse

<i>Procédés</i>	<i>Avantages</i>	<i>Inconvénients</i>
<i>Extraction chimiques d'hydrocarbures fossiles</i>	Bon rendement énergétique	Rejette des gaz à effet de serre Consomme des combustibles fossiles
<i>Électrolyse de l'eau</i>	Consomme uniquement de l'eau	Mauvais rendement énergétique



1 Eau et environnement

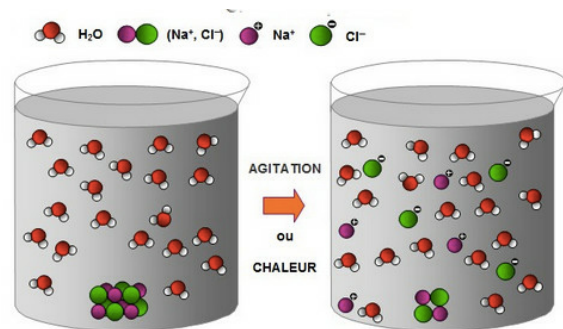


JE SAIS

Préparer une solution par dissolution d'un solide (soluté) dans l'eau (solvant)

Protocole :

1. Pose la capsule ou le verre de montre sur la balance et effectue la tare.
2. **Pèse précisément** la masse nécessaire de soluté en utilisant une spatule propre et sèche.
3. Introduis le solide dans une **fiole jaugée** en te servant éventuellement d'un entonnoir.
4. Rince la capsule et l'entonnoir avec l'eau distillée.
5. Remplis la fiole jaugée **au 3/4 avec de l'eau distillée** et agite pour **dissoudre** le soluté.
6. **Complète le volume** en ajoutant de l'eau distillée jusqu'au **trait de jauge**.
7. **Bouche** la fiole jaugée et **agite pour homogénéiser** la solution.



Pour voir ce protocole sous forme d'une animation, clique [ici](#).



JE SAIS

Ce que sont des traceurs isotopiques en paléoclimatologie

Les **traceurs isotopiques** sont utilisés en chimie, en hydrochimie, en géologie isotopique et en biochimie afin de mieux comprendre certaines réactions chimiques, interactions ou **la cinétique environnementale de certains éléments**.

Méthode d'utilisation du traçage isotopique :

- Dans cette technique, un (ou plusieurs) atome(s) de la molécule qui intervient dans la réaction étudiée est remplacé par un autre isotope du même élément chimique (cet isotope est souvent radioactif).
- Comme par définition cet isotope a le même nombre de protons et d'électrons que l'atome auquel il se substitue, il se comporte d'un point de vue chimique presque exactement comme ce dernier, et n'interfère pas, à quelques exceptions près, avec la réaction étudiée.
- Comme il n'a pas le même nombre de neutrons, il peut cependant être distingué des autres isotopes du même élément.
- La **RMN** permet en effet non seulement de distinguer un isotope mais également de les localiser, dans un organe ou un organisme, ou dans l'environnement par exemple.
- La **spectromètre de masse** ou **l'autoradiographie** peuvent également être utilisées pour distinguer un isotope.



JE SAIS

Faire le lien entre courants océaniques et climat

Je sais mettre en évidence le rôle de la température des eaux dans les courants.

Protocole :

1. Remplis un bêcher de 250 mL d'eau distillée à température ambiante.
2. Remplis un bêcher de 250 mL d'eau distillée colorée en rouge et portée à 60 °C.

3. Remplis un b cher de 250 mL d'eau distillée color e en bleu et mise à 2  C .
4. Verse l'eau chaude goutte à goutte à la pipette pasteur à la surface de l'eau à température ambiante. Observe ce qui se passe.
5. Verse l'eau froide goutte à goutte à la pipette pasteur à la surface de l'eau à température ambiante. Observe ce qui se passe.

Observations :

- L'eau chaude reste à la surface de l'eau distillée à température ambiante.
- L'eau froide plonge vers le fond du b cher d'eau à température ambiante.

Conclusion :

- **L'eau chaude est moins dense que l'eau froide** donc les courants chauds sont des courants de surface alors que les courants froids sont des courants profonds.

Je sais mettre en évidence le rôle de la salinité des eaux.

Protocole :

1. Remplis un b cher de 250 mL d'eau distillée à température ambiante .
2. Remplis un b cher de 250 mL d'eau salée color e en bleu aussi à température ambiante.
3. Verse l'eau salée gouttes à gouttes à la pipette pasteur à la surface de l'eau distillée à température ambiante. Observe ce qui se passe.

Observations :

- L'eau salée plonge vers le fond du b cher d'eau distillée.

Conclusion :

- **L'eau sal e est plus dense que l'eau distillée.**

Les **eaux froides et sal es plongent** en profondeur car elles sont plus denses que les eaux chaudes de surface.

- Ceci modélise les **courants océaniques**.



JE SAIS

Expliquer la notion de « pluies acides »

Pour déterminer si une pluie est acide, on réalise un titrage des différents acides qui la

composent.

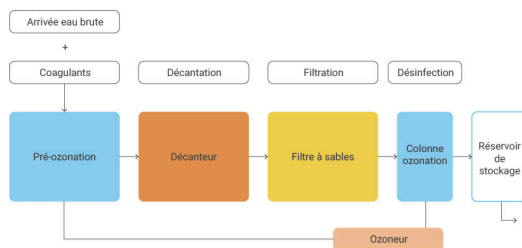
Pour te rappeler comment réaliser un titrage, tu peux aller voir cette fiche En pratique.

2 Eau et ressources



JE SAIS

Ce que sont les différents traitements pour rendre l'eau potable



JE SAIS

Déterminer la dureté d'une eau

La dureté de l'eau pouvant être déterminée par la mesure de la concentration en calcium et magnésium, tu peux réaliser un montage de titrage.

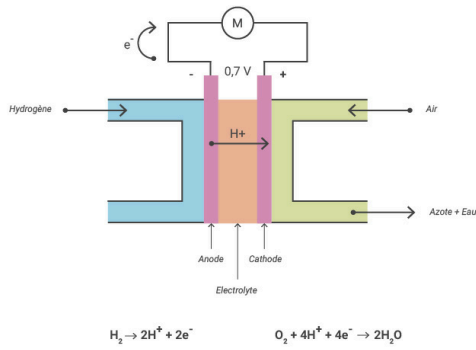
Clique [ici](#) si tu veux revoir le principe du titrage et le calcul d'une concentration.

3 Eau et énergie

JE SAIS



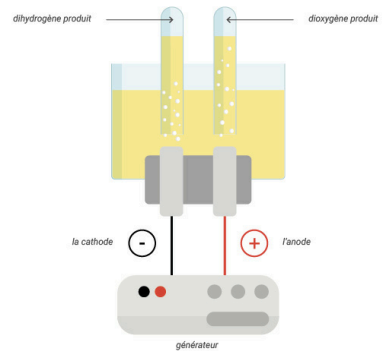
Comment fonctionne une pile à hydrogène ou pile à combustible



JE SAIS

Comment produire du dihydrogène

Actuellement, la méthode la plus répandue est appelée « l'électrolyse de l'eau » : elle consiste à inverser la réaction de la pile à hydrogène.



Relation entre les concentrations et les volumes pour une dilution (conservation de la matière)

n la quantité de matière prélevée en mol

C la concentration de l'espèce dans la solution mère en mol.L⁻¹

V le volume de solution mère prélevé en L

C la concentration de l'espèce dans la solution fille en mol.L⁻¹

V le volume de solution fille à préparer en L

$$n \quad C \quad V \quad C \quad V$$

Relation entre les quantités de matière à l'équivalence (réactifs en proportions stœchiométriques)

A et B le réactif titrant et le réactif titré

C et D les produits de la réaction

a , b , c et d les nombres

stœchiométriques pour chaque espèce chimique

n^A et n^B les quantités de matières

introduites initialement de A et B en mol



Relation entre la quantité de matière, la masse et la masse molaire

n la quantité de matière de l'échantillon
en mol
 m la masse de l'échantillon en g
 M la masse molaire en g.mol⁻¹

$$n = \frac{m}{M}$$

Relation entre la quantité de matière, le volume et la concentration

n la quantité de matière de soluté dans la
solution en mol
 V le volume de la solution en L
 C la concentration mol.L⁻¹

$$C = \frac{n}{V}$$

Relation entre la quantité de matière, le volume et la concentration massique

m la masse de soluté dans la solution en
mol
 V le volume de la solution en L
 C^m la concentration mol.L⁻¹

$$C^m = \frac{m}{V}$$

Concentration en soluté dissous C en mol.L⁻¹

Quantité de matière de soluté apportée par unité de volume de solution.

Concentration molaire effective en B [B] en mol.L⁻¹

Quantité de matière de B présente par unité de volume de solution.

La conductivité σ en S.m⁻¹

Mesure la capacité d'une solution à faire passer le courant électrique. Elle dépend de la concentration en ions et de la nature de ces ions.

La conductivité molaire ionique λ en S.mol⁻¹.m⁻²

Mesure la capacité d'un ion à conduire le courant électrique.

La quantité de matière n en mol

Nombre de paquets contenant $6,02 \times 10^{23}$ entités.

Le pH sans unité

C'est une grandeur représentant la concentration en ion oxonium $pH = -\log([H^3O^+])$.

Le volume équivalent V^E en L

Le volume de solution titrante, pour lequel les réactifs titrants et titrés sont introduits dans les proportions stœchiométriques. C'est-à-dire que les réactifs titrants et les réactifs titrés ont été entièrement consommés.

L'absorbance A sans unité

Mesure la capacité d'un milieu à atténuer l'intensité de certaines radiations lumineuses qui le traversent.