Modèle circulation océanique 15483

NOTICE

Retrouvez l'ensemble de nos gammes sur : www.pierron.fr

PIERRON
ÉQUIPEMENT PÉDAGOGIQUE SCIENTIFIQUE
PIERRON - ASCO & CELDA • CS 80609 RÉMELFING • 57206 SARREGUEMINES Cedex France
Tél. : 03 87 95 14 77 • **Fax :** 03 87 98 45 91
E-mail : education-france@pierron.fr

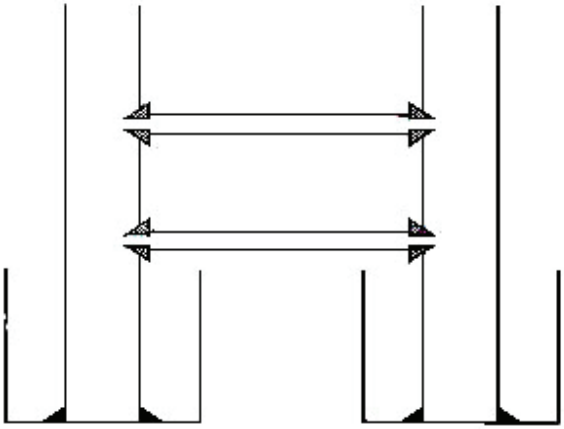
Objectifs pédagogiques

Ce modèle analogique simple et très spectaculaire, permet de mette en évidence l'influence de la température et de la salinité dans la création des courants océaniques profonds.

Composition

2 tubes de plastique (300 x 20 mm ø) percés de deux orifices ; avec joints caoutchouc ;
2 tubes de plastique (218 x 8 mm ø) ;
2 récipients plastifiés cubiques de volume 1 dm3

Montage



Précautions d'installation

Pour faciliter la mise en place des tubes transversaux lors du montage et assurer une complète étanchéité du dispositif, on pourra ensuite enduire de vaseline les embouts en caoutchouc.

Nettoyage

Rincer soigneusement à l'eau claire l'ensemble des tubes pour éviter que le plastique reste teinté en bleu ou en rouge par les colorants ; laisser égoutter.

Rappel

Les courants océaniques résultent de deux moteurs essentiels : les différences de salinité et l'action des vents.
Deux paramètres, la température et la salinité conditionnent la densité de l'eau de mer : celle-ci croît également lorsque la température s'abaisse. Lorsqu'elles sont en grandes masses, des eaux de densités différentes ne se mélangent pas ; si elles entrent en contact l'une avec l'autre, la plus dense tend à passer en dessous de celle dont la densité est moindre.

À l'équateur les eaux s'échauffent, se dilatent, deviennent moins dense et ont tendance à s'écouler vers les pôles, entraînées par les vents. Les courants océaniques ainsi crées sont déviés vers la droite dans l'hémisphère Nord et vers la gauche dans l'hémisphère Sud par la Force de Coriolis, issue de la rotation de la Terre.

En avançant vers les pôles, les courants de surface rétrocèdent à l'atmosphère une grande partie de la chaleur accumulée sous les tropiques.

Dans les régions polaires, ces eaux plus lourdes, d'une part en raison des basses températures, mais aussi parce que la formation de la glace tend à augmenter leur salinité, s'enfoncent à plusieurs centaines de mètres sous la surface de l'océan, pour circuler des pôles vers l'équateur. Ces courants plus profonds circulent de manière plus diffuse et surtout plus lentement que les courants de surface mais, globalement, les quantités d'eau transportées en profondeur du nord vers le sud compensent celles poussées en surface de l'équateur vers les pôles.

Principe de l'appareil

Tester l'influence de différents facteurs physiques (température, salinité) sur la circulation des eaux.

Précautions d'emploi

Eviter d'introduire de l'eau trop chaude (dont la température dépasserait 80°C) dans les récipients cubiques, pour ne pas altérer la qualité du plastique (expérience 1).
Reboucher immédiatement les flacons de colorant après utilisation, et se méfier des projections (blouse indispensable!).

Programmes concernés

Classe de seconde

La Terre comparée aux autres planètes du système solaire : mise en évidence de quelques originalités : le montage permet d'illustrer simplement le fait que les enveloppes externes sont animées de mouvements, l'explication énergétique de ces derniers relevants du programme de première.

Classe de première S

Le rayonnement solaire et les mouvements des enveloppes externes : l'inégale répartition du rayonnement solaire sur Terre est à l'origine des mouvements atmosphériques et océaniques (grands courants).

Expérience 1 : mise en évidence du rôle de la température dans la création de courants océaniques profonds.

Produits nécessaires

- des colorants rouges (éosine par exemple) et bleu (bleu de méthylène) ;
- des glaçons ;
- de l'eau très chaude (t° <= 80°C)

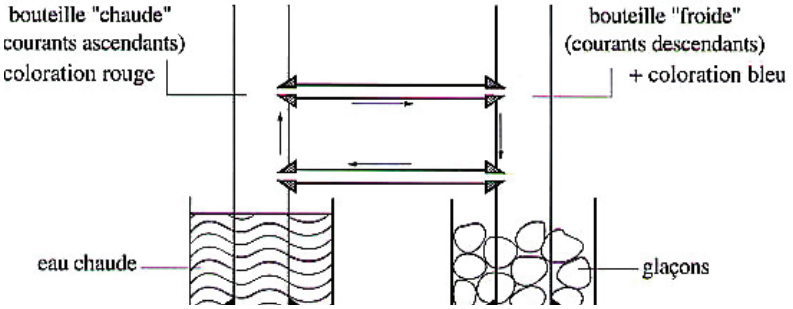
Mise en place du dispositif

Remplir les tubes horizontaux et verticaux d'eau à température ambiante, s'assurer de l'égalité des niveaux.

Introduire les glaçons dans un des récipients cubiques, verser de l'eau aussi chaude que possible dans l'autre.

Attendre quelques instants puis ajouter l'équivalent d'une cuillère à café de bleu de méthylène du côté des glaçons, et la même quantité d'éosine de l'autre côté ; homogénéiser rapidement chacune des deux solutions à l'aide d'un agitateur.

Schéma du montage



Observations et résultats
L'eau colorée en rouge (= courants de surface) progresse rapidement du côté chaud (= l'équateur) vers le côté froid (= pôle) par le tube supérieur et inversement l'eau bleutée (= courants océaniques profonds) circule du côté froid vers le côté chaud ;
l'eau chaude (rouge) en arrivant du côté froid repousse l'eau froide (bleue) vers le bas ;
une fois du coté chaud, l'eau froide s'enfonce sous l'eau chaude dans un premier temps puis, réchauffée, remonte lentement en fines volutes beuâtres vers la surface.

Montage témoin à prévoir
Eau froide colorée en rouge / eau chaude colorée en bleu (il suffit d'inverser le contenu des récipients cubiques).

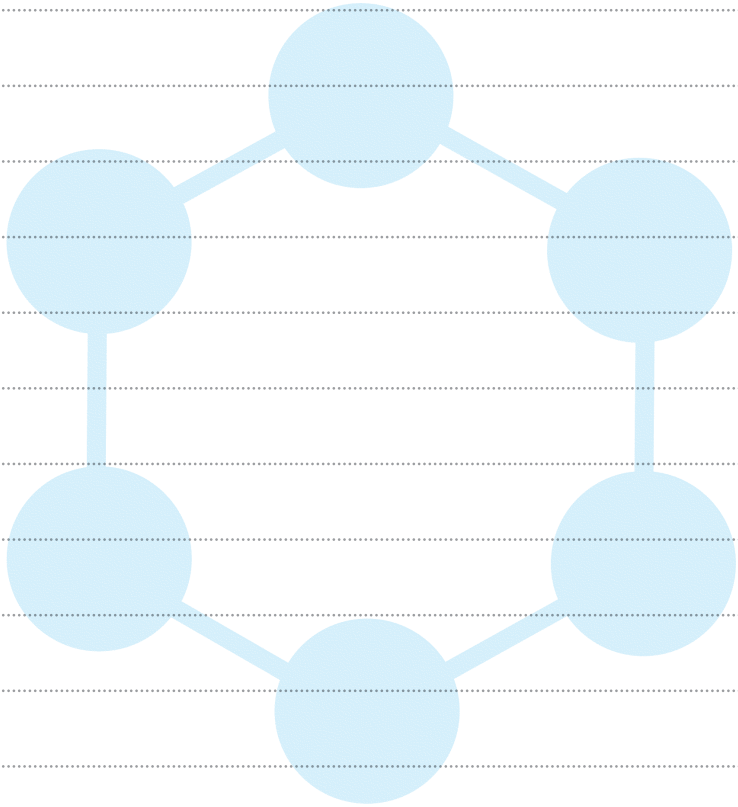
Expérience 2 : mise en évidence de l'influence de la salinité sur la densité de l'eau.

Produits nécessaires
de l'eau douce et de l'eau salée (solution à saturation) à température ambiante ;
du bleu de méthylène.

Mise en place du dispositif
NB : les récipients cubiques, vides, assurent la stabilité de l'ensemble. Remplir le disposotif aux trois quarts, avec de l'eau douce pure. Complèter le remplissage avec de l'eau salée colorée au bleu de méthylène en la versant dans un des deux tubes verticaux, le gauche par exemple.

Observations et résultats
L'eau salée colorée se diffuse rapidement du côté droit par le tube du bas ; simultanément l'eau douce du tube droit se diffuse du côté gauche par le tube du haut.
Après quelques instants, on constate dans les deux tubes que l'eau douce transparente se trouve en surface alors que l'eau salée, plus dense, se maintient au fond.

Montage témoin à prévoir
Eau douce colorée au bleu de méthylène / eau salée.



ÉQUIPEMENT PÉDAGOGIQUE SCIENTIFIQUE

PIERRON - ASCO & CELDA • CS 80609 RÉMELFING
57206 SARREGUEMINES Cedex France
Tél. : 03 87 95 14 77
Fax : 03 87 98 45 91
E-mail : education-france@pierron.fr