



La diffusion des gaz dans les liquides

Isabelle Querton-Parloir
European School Brussels 1



Brève description du sujet de la leçon

Par une succession d'expériences courtes et visuelles, mettre en évidence le phénomène de diffusion et particulièrement la diffusion des gaz dans les liquides.

Points liés à la matière

- Systemen : 6, 8
- Interactie : 11
- Materie : 18
- Wetenschappelijke vaardigheden : 20, 21, 22 et 23

Groupe cible

Premier degré de l'enseignement secondaire – 2ème année

Situation problème

Si les poissons peuvent vivre dans l'eau, c'est grâce au dioxygène qui y est dissous.

Comment ce dioxygène arrive-t-il dans l'eau s'il n'y a pas de plante?

Principaux concepts abordés

- Modélisation de la matière
- Mélanges et occupation des espaces intermoléculaires
- Phénomène de diffusion

Principaux objectifs

- Aborder une situation problème nouvelle
- Réaliser une expérience à partir de consignes simples
- Modéliser la matière et les mélanges
- Réaliser une observation
- Emettre une hypothèse permettant d'expliquer les observations
- Juger de la pertinence d'une hypothèse/ Exercer un esprit critique
- Tirer une conclusion à partir de résultats expérimentaux
- Réactiver les connaissances antérieures dans une autre situation problème

Requis

Matériel :

2 cylindres gradués de 500 mL
1 bécher en plastique de 500 mL
1 agitateur en plastique
1 « tapis » de protection
2 cristallisoirs

Produits:

Haricots rouge secs
Grains de riz secs
Ammoniaque concentré
Phénolphtaléine

Prérequis

- L'appareil respiratoire et la respiration
- La photosynthèse
- Les états de la matière et les mouvements moléculaires
- Algues comme plantes aquatiques
- Changement de couleur des indicateurs colorés

Durée de la séquence

1 période de cours

Sécurité et environnement

Ammoniaque : DANGER

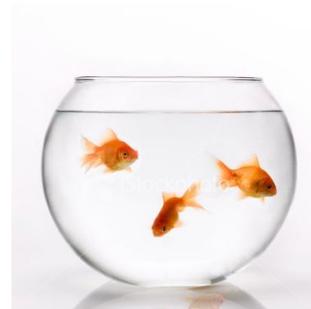


H 314, H 400.

1. Susciter l'intérêt pour le sujet

On propose une situation problème en montrant deux illustrations : 1 poisson nageant en mer , puis un poisson nageant dans un aquarium.

Situation problème : D'où vient le dioxygène qu'utilisent les poissons ?



a) Le sujet est débattu en classe grâce à un questionnement.

Exemples :

- Les poissons sont des êtres vivants. Que respirent-ils? Du dioxygène
- Où les poissons trouvent-ils le dioxygène? Dans l'eau
- D'où vient ce dioxygène présent dans l'eau? De la photosynthèse des algues.
- Et s'il n'y pas d'algue?

b) Les élèves réalisent ensuite une série d'expériences, chacun à leur tour, afin de modéliser la matière, de décrire les observations, d'émettre des hypothèses pour expliquer les observations faites au cours des expériences.

2. Clarifier le sujet

Modélisation des molécules et des espaces intermoléculaires:

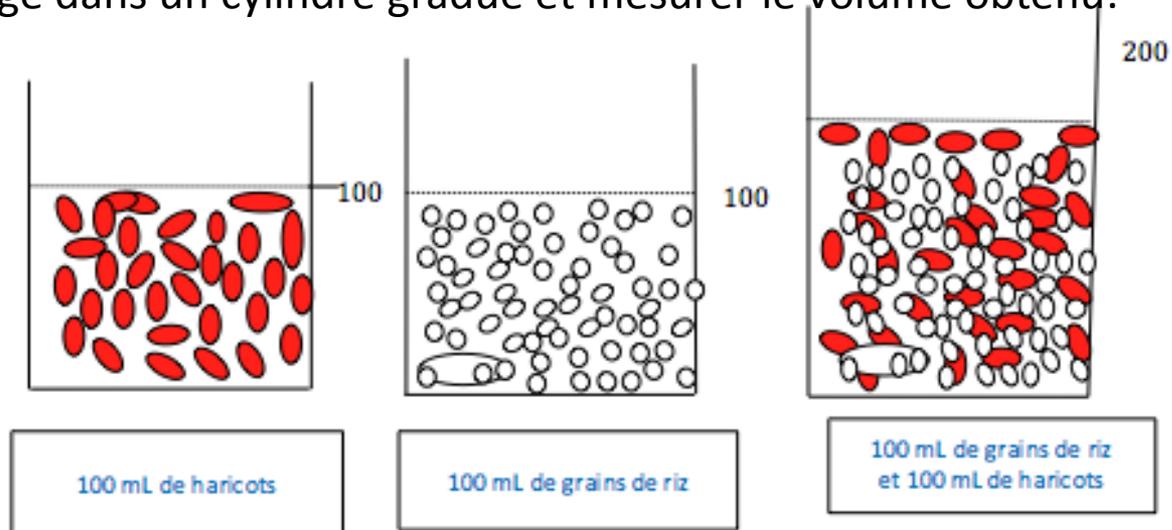
Expérience 1

Mesurer dans un cylindre gradué 100 mL de haricots rouges.

Mesurer dans un cylindre gradué 100 mL de grains de riz.

Verser le contenu des 2 cylindres dans un bécher et mélanger.

Verser le mélange dans un cylindre gradué et mesurer le volume obtenu.



Observation

Le volume occupé par le mélange est plus faible.

Interprétation

Grâce à l'agitation, les grains de riz se glissent entre les haricots.

Conclusion 1

La matière est formée de corpuscules très petits appelés **molécules**.

Les molécules sont séparées par des **espaces intermoléculaires**.

3. Etablissement du principe

Expérience 2 - La diffusion d'un gaz dans un gaz

Coller du papier pH tous les 2 cm sur une baguette.

Placer la baguette dans un tube en verre fermé aux 2 extrémités

Placer une coupelle contenant de l'ammoniac à l'une des extrémités du tube et refermer rapidement.

Observer le changement de couleur du papier pH

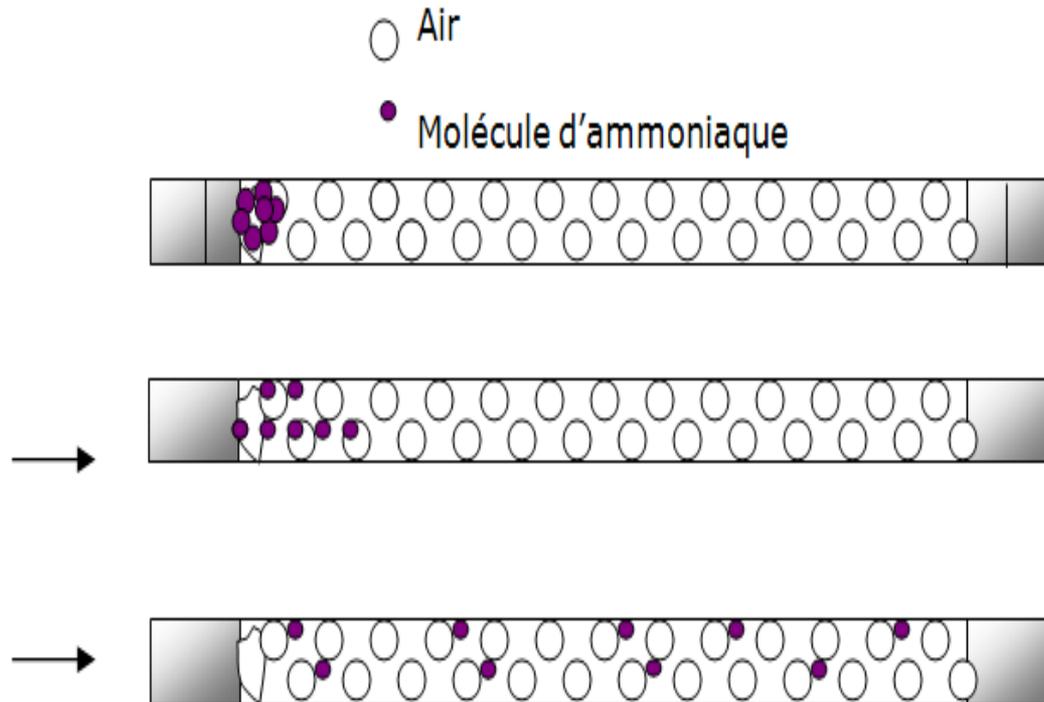


Observation

Les papiers indicateurs changent de couleur. Le phénomène commence dans la zone proche de la coupelle et s'étend progressivement vers l'extrémité du tube.

Les hypothèses des élèves sont notées au tableau au fur et à mesure de l'échange. Ensuite, les élèves et le professeur discutent de la pertinence de toutes les hypothèses. Certaines sont immédiatement abandonnées. Les hypothèses restantes demandent parfois de réaliser une ou des expériences supplémentaires proposées par les élèves ou le professeur => modélisation du phénomène.

Interprétation – Modélisation



Conclusion 2

Les molécules de gaz se répandent dans le volume d'air emplissant le tube en occupant les espaces libres entre les molécules d'air.

On appelle **diffusion** le phénomène où les molécules d'un gaz tendent à se répartir uniformément dans un autre gaz.

Expérience 3 - La diffusion d'un gaz dans un liquide

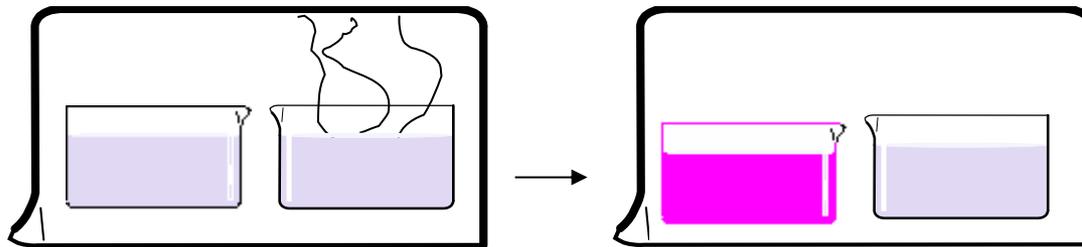
Placer sur le bureau un tapis en liège

Remplir un petit cristalliseur avec de l'eau

Ajouter 3 gouttes de phénolphtaléine

Ouvrir un flacon contenant de l'ammoniaque

Retourner le grand cristalliseur au dessus du petit cristalliseur et du flacon



Observation

Le gaz se répand dans tout l'espace. L'indicateur coloré change de couleur.

Interprétation

Les molécules d'ammoniaque à l'état gazeux (vapeurs d'ammoniaque) se répandent dans le volume d'air ainsi que dans l'eau en occupant l'espace entre les molécules d'air et d'eau.

Conclusion 3 :

Les gaz et les liquides réagissent de la même façon. On les appelle **fluides**.

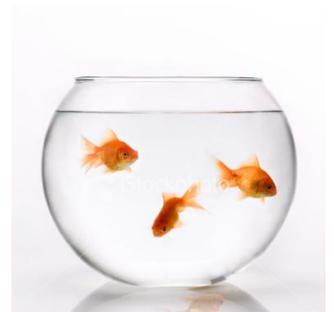
La diffusion est un phénomène observable pour tous les fluides.

Réponse au problème

Comment le dioxygène arrive-t-il dans l'eau s'il n'y a pas de plante?

- grâce à la photosynthèse des algues et plantes aquatiques

- grâce aux phénomènes de diffusion de l'air dans l'eau



4. Application – Pour aller plus loin

La notion peut être appliquée au traitement des eaux usées ou plus simplement au rôle des "oxygénateurs" dans les aquariums ou dans les lacs.



Si le matériel le permet, il suffit de mesurer le taux de dioxygène dissous dans l'eau de distribution mise dans un aquarium et ensuite de faire fonctionner un oxygénateur et de refaire la mesure après un temps suffisant (voire de construire un graphique de l'augmentation de la concentration en dioxygène dissous, ...)