

La saumure

Lire et comprendre des documents scientifiques (domaine 1)	D	C	B	A
Expression précise et riche de la langue française (domaine 1)	D	C	B	A
Organiser son espace de travail (domaine 2)	D	C	B	A
Garder des traces des étapes suivies et des résultats obtenus (domaine 2)	D	C	B	A
Concevoir et réaliser un dispositif de mesure ou d'observation (domaines 4 et 5)	D	C	B	A

Document 1 : Les saumures

Une **saumure** est une solution aqueuse saturée en sel.



Exemple d'utilisation des saumures

- Production du sel de cuisine, dans les salines, les marais salants, les mines de sel ou à partir de l'eau de mer. Par évaporation au soleil ou par distillation, on récupère le sel de cuisine.
- Conservation des aliments en les immergeant dans le liquide (saumurage), mais aussi pour la congélation des viandes et des poissons ou encore des glaces alimentaires.
- Dans le domaine routier, la saumure est utilisée pour faire fondre la glace ou la neige compactée.
- Dans les adoucisseurs d'eau, avec des résines échangeuses d'ions.

Document 2 : La solubilité du sel dans l'eau

La solubilité de diverses substances dans l'eau est très variable et, en tous cas, limitée. Ainsi, on peut dissoudre plus de sel de cuisine que de sucre dans l'eau. Si l'on verse des cristaux de sel de cuisine dans de l'eau, il se forme d'abord une solution, à savoir un liquide homogène et limpide. Lorsqu'on ajoute plus d'une certaine quantité de sel par litre d'eau à température ambiante, la solution n'est plus capable de dissoudre tout le sel : la solution est dite saturée et l'excédent de sel reste à l'état solide dans le fond du récipient. En filtrant cet ensemble au travers d'un papier filtre, on obtient, d'une part, la solution saturée parfaitement limpide et, d'autre part, le résidu de sel solide retenu sur le filtre. La solubilité du sel, c'est à dire la quantité de sel à dissoudre qui conduit à une solution saturée, dépend généralement de la température.

D'après : http://www.ulb.ac.be/sciences/intra/inforsc_archives/nrj/olbregts_fichiers/solsat.htm

M Pickle vient de racheter une société en faillite qui fabrique et vend des saumures. Il pense que la société est en faillite car trop de sel est consommé dans ses ateliers : pour fabriquer la solution de saumure, les employés utilisent 400 g de sel pour 1 L d'eau.

Vous devrez proposer à M. Pickle une solution pour que la fabrication de la saumure soit la plus économique possible en sel.

Question préliminaire :

Dans le texte ci-dessus, le mot « solution » est utilisé deux fois. Indiquez la signification de ce mot dans chacun des cas.

Tâches à réaliser :

Vous devez rédiger un compte rendu contenant les informations suivantes :

- l'hypothèse de M. Pickle ;
- la description d'une expérience permettant de tester l'hypothèse de M. Pickle et de conclure sur sa validité ;
- la question que se pose ensuite M. Pickle ;
- la solution que vous proposerez à M. Pickle pour que la fabrication de la saumure soit la plus économique en sel possible (la démarche mise en œuvre sera détaillée : protocole de la manipulation, résultat, conclusion...).

Toute piste de recherche, même non aboutie, figurera sur la feuille (les erreurs ne seront pas sanctionnées !).

--

Titre de l'activité

La saumure

Académie de CRETEIL - Groupe collège physique-chimie	<u>Date</u> Octobre 2015
<u>Cycle 4</u> <input type="checkbox"/> En début d'apprentissage <input checked="" type="checkbox"/> En poursuite d'apprentissage <input type="checkbox"/> En consolidation d'apprentissage	<u>Durée</u> 55 min

Partie du programme :

Organisation et transformation de la matière.

Attendus de fin de cycle :

Décrire la constitution et les états de la matière.

Connaissances et compétences associées :

Estimer expérimentalement une valeur de la solubilité dans l'eau.

Prérequis :

Mesure de masse et de volume.

Solubilité.

Compétences pouvant être évaluée :

Concevoir, créer, réaliser (Domaine du socle : 4, 5)

- Concevoir et réaliser un dispositif de mesure ou d'observation.

Pratiquer des langages (Domaine du socle : 1)

- Lire et comprendre des documents scientifiques
- Utiliser la langue française en cultivant précision, richesse de vocabulaire et syntaxe pour rendre compte des observations, expériences, hypothèses et conclusions.

S'approprier des outils et des méthodes (Domaine du socle : 2)

- Planifier une tâche expérimentale, organiser son espace de travail, garder des traces des étapes suivies et des résultats obtenus.

Remarques sur la mise en œuvre :

Cette activité peut aussi être l'occasion de travailler la précision du matériel de mesures, les incertitudes de mesures...

Corrigé de l'activité

Question préliminaire :

Dans le texte précédent le mot « solution » est utilisé deux fois. Indiquez la signification de ce mot dans chacun des cas.

Le mot « solution » dans la phrase « solution de saumure » possède une signification de chimie. Une solution en chimie est un solvant dans lequel un soluté (solide ou gazeux) a été dissout.

Le mot « solution » dans la phrase « Vous devez proposer une solution à M. Pickle » a une signification courante qui correspond à la réponse à un problème.

Tâches à réaliser :

Vous devrez rédiger un compte rendu contenant les informations suivantes :

- l'hypothèse de M. Pickle ;

L'hypothèse de M. Pickle est que la société est en faillite car trop de sel est consommé dans ses ateliers. Les employés utilisent 400 g de sel pour 1 L d'eau.

- la description d'une expérience permettant de tester l'hypothèse de M. Pickle et de conclure sur sa validité ;

Nous allons dissoudre 4 g de sel dans 10 mL d'eau. Tout le sel ne se dissout pas donc les employés utilisent plus de sel que nécessaire pour fabriquer une saumure. M. Pickle a raison : trop de sel est consommé.

Remarques pour la mise en œuvre pédagogique :

Les élèves doivent réaliser l'expérience avec les proportions (400 g/1L) et observer que la solution est saturée. Pour cela, plusieurs solutions sont pédagogiquement possibles :

- Imposer aux élèves une certaine quantité d'eau et leur donner la masse de sel correspondante (Version initiés)
 - Imposer aux élèves une certaine quantité d'eau et leur demander de calculer la quantité de sel correspondante (Version intermédiaires)
 - Laisser les élèves de définir la quantité d'eau à utiliser ainsi que la masse de sel correspondante (Version experts)
- la solution que vous proposerez à M. Pickle pour que la fabrication de la saumure soit la plus économique en sel possible (la démarche mise en œuvre sera détaillée : protocole de la manipulation, résultat, conclusion...).

Protocole possible en utilisant exclusivement la balance

- 1) Allumer la balance, poser un bécher vide dessus puis appuyer sur le bouton TARE.
- 2) Verser de l'eau dans le bécher jusqu'à ce que la balance indique 50,0 g.
- 3) Verser 1,0 g de sel de l'eau, c'est-à-dire verser du sel jusqu'à ce que la balance indique 51,0 g, puis remuer doucement le mélange et observer si tout le sel est dissout.
- 4) Recommencer cette opération jusqu'à ce que le sel ne puisse plus se dissoudre et déterminer la masse de sel versée.

Les élèves peuvent soit mesurer un volume de 50 mL d'eau à l'aide d'une éprouvette graduée, soit utiliser directement la balance. L'enseignement peut laisser le choix aux élèves ou leur imposer l'utilisation des deux appareils de mesure.

Remarque : La solubilité du sel dans l'eau à température ambiante est de 365 g de sel.

Chaque groupe d'élèves ne pouvant utiliser 1L d'eau et 365 g de sel, ils devront travailler avec des quantités bien plus faibles, puis retrouver la valeur de solubilité en utilisant la proportionnalité ou un produit en croix.

Aide pour l'enseignant :

Volume (mL)	1000	50	40	30	20
Quantité maximale de sel (g)	400	20	16	12	8

Cette activité pouvant se faire de manière collaborative, il peut être intéressant, une fois les mesures effectuées lors de la séance ou lors de la séance d'après, de donner les valeurs tabulées et de travailler sur les sources d'erreurs (précision du matériel de mesure, précision de la réalisation de la mesure et améliorations du protocole possibles, durée du mélange.....)

Volume (mL)	1000	50	40	30	20
Quantité maximale de sel (g)	365	18	14.6	11	7.3

Indicateurs de réussite

Compétences travaillées	Indicateurs de réussite	D	C	B	A
Pratiquer des langages (Domaine 1)	<p>Lire et comprendre des documents scientifiques</p> <p>Je comprends le sens des mots utilisés dans l'énoncé et ce qui est attendu. (Notamment la distinction polysémique du mot solution)</p>				
	<p>Utiliser la langue française en cultivant précision, richesse de vocabulaire et syntaxe pour rendre compte des observations, expériences, hypothèses et conclusions.</p> <p>J'utilise convenablement le vocabulaire de la langue française ainsi que les formulations demandées par le professeur (je fais l'hypothèse que....., j'observe que....., je conclus que)</p>				
S'approprier des outils et des méthodes (Domaine 2)	<p>Planifier une tâche expérimentale, organiser son espace de travail, garder des traces des étapes suivies et des résultats obtenus.</p> <p>J'ai réalisé et suivi un protocole correct en notant les calculs de proportionnalité et les conversions de volume et de masse effectués.</p> <p>Mon espace de travail est resté propre et propice à un travail précis.</p> <p>J'ai noté pas à pas ma démarche ainsi que mes résultats de mesure.</p>				
	<p>Concevoir et réaliser un dispositif de mesure ou d'observation.</p> <p>J'ai su concevoir mon expérience de mesure</p>				
Concevoir, créer, réaliser (Domaine 4 et 5 du socle)					

Evaluation diagnostique

Pour les questions 1) à 5), entourer une réponse parmi les réponses a, b ou c.

1) L'unité du volume est :

a. le gramme

b. le litre

c. la seconde

2) L'appareil de mesure du volume est

a. l'éprouvette graduée

b. le chronomètre

c. la balance

3) L'unité de la masse est :

a. le gramme

b. le litre

c. la seconde

4) L'appareil de mesure de la masse est :

a. l'éprouvette graduée

b. le chronomètre

c. la balance

5) Pour effectuer une mesure de masse de sel :

a. J'appuie sur le bouton lorsque rien n'est sur la balance, puis je pose le récipient dessus et je verse le sel dedans.

b. J'appuie sur le bouton Tare avec le récipient contenant du sel

c. J'appuie sur le bouton Tare avec le récipient vide puis je verse le sel dedans

6) Compléter tableau de proportionnalité suivant :

Volume de l'ait (mL)	100	50	20	10
Masse de sucre (g)	20			