

LE PROBLÈME À RÉSOUDRE

L'oxygène, pas toujours un allié

Autant l'oxygène est essentiel à la vie, autant il cause d'innombrables embêtements, petits et grands : voiture qui rouille, caoutchouc qui s'évente, fruit qui s'altère, peau qui vieillit. C'est pour tenter de trouver des solutions à ces problèmes que les chercheurs s'intéressent, depuis de nombreuses années, aux antioxydants, ces substances capables de neutraliser les effets de l'oxydation.

On sait maintenant que certaines substances nutritives, la vitamine C et la vitamine E par exemple, agissent comme antioxydants dans le corps humain. De là, le questionnement de plusieurs personnes : pour-quoi ne pas en ajouter aux aliments ?

L'intégration de molécules antioxydantes à des denrées alimentaires constitue cependant un défi. On n'a qu'à penser à la fragilité à la chaleur de la vitamine C, un des plus puissants antioxydants, ou à la fragilité à la lumière de la vitamine E, un autre antioxydant sans pareil. Il faut aussi tenir compte de la solubilité dans le choix de l'antioxydant. La vitamine E, pourtant très efficace dans les huiles puisqu'elle est liposoluble, ne constitue pas un choix judicieux pour les milieux aqueux comme les fruits. Dans ces cas, la vitamine C est plus appropriée puisqu'elle est soluble dans l'eau. Par ailleurs, une mise en garde s'impose touchant l'ingestion de substances antioxydantes : la surconsommation peut entraîner une déficience du système immunitaire.

Adapté de : Carole Brodeur, *Le nouveau rôle des antioxydants*, Agriculture et agroalimentaire Canada.

OFFRE D'EMPLOI

Chef de service de l'unité de recherche sur les méthodes de conservation

Attributions : Élaborer une expérience visant à déterminer si le trempage de morceaux de pomme dans une solution de vitamine C est une bonne méthode pour empêcher leur oxydation. Utiliser la méthode de conservation des aliments par trempage et respecter les normes agroalimentaires concernant l'utilisation de vitamine C.

Exigences : Maîtriser les techniques de préparation de solution par dissolution et par dilution. Connaître les règles de sécurité à respecter en laboratoire. Être capable d'utiliser les instruments de mesure.

Qualités personnelles recherchées : Rigueur intellectuelle, sens du travail méthodique.

Vous devrez résoudre le problème exposé dans cette offre d'emploi en préparant, par dissolution et par dilution, au moins deux solutions de vitamine C de concentrations différentes. Vous devrez également prévoir deux témoins. Les observations devront se faire à deux moments différents, à au moins 24 h d'intervalle.

Voici d'autres informations dont vous avez besoin pour effectuer votre travail.

Méthode de conservation des aliments par trempage

- Préparer la solution de trempage à la concentration voulue.
- Déposer les aliments à traiter dans 100 ml de la solution préparée.
- Laisser reposer 15 min.
- Retirer et goûter les aliments.

Norme agroalimentaire pour la concentration en vitamine C de la solution de trempage
Maximum de 5 g/L

Matériel pour l'expérience

Voici une partie du matériel dont vous aurez besoin pour réaliser votre expérience :

- 2 comprimés de vitamine C de 500 mg chacun ;
- une pomme ;
- une assiette de carton.

LA MISE EN CONTEXTE

Je m'interroge

1. Qu'est-ce qu'une solution ?

2. Qu'est-ce qu'une concentration ?

3. Quelle substance joue le rôle de soluté dans cette mise en situation ?

4. Quelle substance sert de solvant dans cette mise en situation ?

5. Quelles peuvent être les unités de mesure de la concentration dans cette mise en situation ?

6. Comment peut-on préparer une solution ?

7. Qu'est-ce que la dissolution ?

8. Qu'est-ce que la dilution ?



LA MISE EN CONTEXTE *(suite)*

9. Qu'est-ce qu'un antioxydant ? Donnez des exemples.

Je dois

10. Quel est le but du problème à résoudre ?

Je pense

11. D'après vous, quel est l'effet de l'oxydation sur les morceaux de pomme ?

12. D'après vous, quels critères d'observation vous permettront de respecter le but du problème qui vous est soumis ?

Rétroaction

Est-ce que je comprends bien en quoi consistent :

- les mélanges homogènes et hétérogènes ?
- les propriétés des solutions (concentration, soluté, solvant) ?
- la dilution ?
- la dissolution ?

Oui

Non

☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐

LA PLANIFICATION

Je planifie

1. Sur une feuille à part, calculez la quantité des substances qui composeront vos solutions. Rappelez-vous que vous devez préparer au moins une solution par dissolution et au moins une autre par dilution.

Tableau 1 : Préparation par dissolution

Concentration	Masse	Volume

Tableau 2 : Préparation par dilution

Concentration	Volume de concentré	Volume de solvant à ajouter

2. Complétez la liste du matériel et des substances dont vous aurez besoin pour effectuer votre expérience.

- 2 comprimés de vitamine C

de 500 mg chacun

- Une pomme

- Un couteau

- Une assiette de carton



Nom : _____

Groupe : _____

LA PLANIFICATION *(suite)*

4. Construisez un tableau dans lequel vous écrirez vos observations. N'oubliez pas de lui donner un titre.

Titre : _____

5. Quelles règles de sécurité devrez-vous respecter pendant votre expérience ?

Rétroaction

Ai-je envisagé différentes possibilités ?

Oui

☐

Non

☐

LA MISE EN ŒUVRE

J'expérimente

1. Effectuez l'expérience selon le protocole établi. Notez tous les résultats et observations adéquatement dans le tableau fait lors de la planification.
2. Pendant l'expérience, avez-vous modifié votre plan d'action ? Si oui, pourquoi ?

3. Avez-vous préparé vos solutions correctement ? Justifiez votre réponse ; citez au moins deux éléments justificatifs.

4. Pendant l'expérience, avez-vous travaillé de manière sécuritaire ? Justifiez votre réponse ; citez au moins deux éléments justificatifs.

Rétroaction

Ai-je noté et justifié chacune des modifications apportées à mon plan d'action ?

Oui

☐

Non

☐

L'ANALYSE ET LA CONCLUSION

J'analyse

1. Le trempage dans une solution de vitamine C est-il une bonne méthode pour empêcher des morceaux de pomme de s'oxyder ? Si oui, la concentration de vitamine C dans les solutions est-elle un facteur important ?

2. Y a-t-il des avantages à cette méthode de conservation des aliments ? Si oui, nommez-les.

3. Y a-t-il des inconvénients à cette méthode de conservation des aliments ? Si oui, nommez-les.

4. Quelles sont les causes d'erreur de votre expérience ? Pour chacune d'elles, proposez des améliorations.

Je conclus

5. Quelle conclusion pouvez-vous tirer de votre expérience ? Son but a-t-il été atteint ? Recommanderiez-vous ce moyen de conservation ?

MON ÉVALUATION

Utilisez la grille de la page suivante pour vous évaluer. Inscrivez A, B, C, D ou E à l'endroit approprié du tableau.

CD1 Chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique.				
Critères*	Éléments observables	Moi	Enseignant ou enseignante	Commentaires
1	La mise en contexte		☐ Avec aide	
	Formulation du but et des critères d'observation			
2	La planification		☐ Avec aide	
	Pertinence des éléments du plan d'action : matériel et manipulations			
3	La mise en œuvre		☐ Avec aide	
	Précision des observations et préparation des solutions			
4	L'analyse et la conclusion		☐ Avec aide	
	Énoncé des avantages et des inconvénients du traitement à la vitamine C et de la conclusion			

* Critères d'évaluation

- 1 Représentation adéquate de la situation
- 2 Élaboration d'un plan d'action pertinent, adapté à la situation
- 3 Mise en œuvre adéquate du plan d'action
- 4 Élaboration de conclusions, d'explications ou de solutions pertinentes

LA GRILLE D'ÉVALUATION

CD1 Chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique.

Critères*	Éléments observables	A	B	C	D	E
1	La mise en contexte Formulation du but et des critères d'observation	Le but et les critères d'observation sont formulés très clairement et liés au problème à résoudre.	Le but et les critères d'observation sont formulés très clairement et liés au problème à résoudre.	Le but et les critères d'observation sont formulés plus ou moins clairement ou ne sont pas liés au problème à résoudre.	Le but et les critères d'observation ne sont pas formulés clairement et ne sont pas liés au problème à résoudre.	Le travail est à reprendre.
2	La planification Pertinence des éléments du plan d'action : matériel et manipulations	La liste du matériel est complète. Les manipulations sont très clairement formulées et pertinentes.	La liste du matériel est presque complète. Les manipulations sont clairement formulées et pertinentes.	Il manque plusieurs éléments dans la liste du matériel. OU Les manipulations sont plus ou moins clairement formulées et pertinentes.	Il manque plusieurs éléments dans la liste du matériel. ET Les manipulations sont mal formulées ou ne sont pas pertinentes.	Le travail est à reprendre.
3	La mise en œuvre Précision des observations et préparation des solutions	Toutes les observations notées sont pertinentes et les solutions ont été préparées adéquatement.	Toutes les observations notées sont pertinentes, mais la préparation des solutions comporte quelques erreurs mineures.	Quelques observations notées sont pertinentes et la préparation des solutions comporte quelques erreurs mineures.	Quelques observations notées sont pertinentes et la préparation des solutions comporte des erreurs majeures.	Le travail est à reprendre.
4	L'analyse et la conclusion Énoncé des avantages et des inconvénients du traitement à la vitamine C et de la conclusion	Les avantages et les inconvénients du traitement à la vitamine C sont pertinents. La conclusion est très clairement énoncée et est en lien avec le problème à résoudre.	Les avantages et les inconvénients du traitement à la vitamine C sont pertinents. La conclusion est clairement énoncée et est en lien avec le problème à résoudre.	Les avantages et les inconvénients du traitement à la vitamine C sont plus ou moins pertinents. OU La conclusion est plus ou moins clairement énoncée et est plus ou moins en lien avec le problème à résoudre.	Les avantages et les inconvénients du traitement à la vitamine C sont plus ou moins pertinents. ET La conclusion n'est pas clairement énoncée ou n'est pas en lien avec le problème à résoudre.	Le travail est à reprendre.

* Critères d'évaluation

- 1 Représentation adéquate de la situation
- 2 Élaboration d'un plan d'action pertinent, adapté à la situation
- 3 Mise en œuvre adéquate du plan d'action
- 4 Élaboration de conclusions, d'explications ou de solutions pertinentes