

Thème	Eau
Durée	30 minutes
Type d'activité	Résolution de problème

Le puits de Pancrace

Pancrace cultive de père en fils des plantes potagères depuis trois générations.

Avec le changement climatique, il a peur de ne plus avoir assez de ressources en eau. Pour cela, il fait creuser un puits. Maintenant il reste à savoir si l'eau du puits aura les « bonnes caractéristiques » pour une pousse optimale des plantes potagères.

Ce matin, il est content, il vient de recevoir les résultats d'analyse de son eau. Par contre il y a eu un problème informatique au laboratoire au moment de l'analyse et il manque certains résultats.

A partir des documents fournis et de vos connaissances, aider Pancrace à répondre en justifiant à la question suivante :

A votre avis, l'eau du puits de Pancrace permettra-t-elle une pousse optimale de ses plantes potagères ?

Document 1 : Résultats de l'analyse de l'eau du puits de Pancrace

Grandeurs	Valeurs
pH	5,9
Ion calcium Ca^{2+}	100 mg/L
Ion magnésium Mg^{2+}	53 mg/L
Ion sodium Na^+	52 mg/L
Ion nitrate NO_3^-	62 mg/L
Ion ammonium NH_4^+	3,6 mg/L

Document 2 : Intervalles de valeurs de certaines grandeurs pour une pousse optimale des plantes potagères ([Qualité de l'eau d'irrigation \(bio-enligne.com\)](http://Qualité de l'eau d'irrigation (bio-enligne.com)))

Pour le pH: $5,0 < \text{pH} < 6,0$

Pour le titre hydrotimétrique : $45^\circ\text{f} < \text{TH} < 65^\circ\text{f}$

Pour la concentration en ions nitrate : elle doit être comprise entre 0,009 et 0,014 mol/L

Données :

$\text{TH} = C_m(\text{Ca}^{2+}) + C_m(\text{Mg}^{2+})$ avec les concentrations exprimées en mg/L

$C = \frac{C_m}{M}$ avec C en mol/L, C_m en g/L et M en g/mol

$M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$ et $M(\text{N}) = 14 \text{ g/mol}$

Coups de pouce

Pour le calcul de la concentration en ions nitrate avant comparaison de la valeur optimale (pour le prof)

- Attention aux unités

- Pour la formule $C = \frac{C_m}{M}$, avez-vous toutes les données requises pour déterminer la concentration voulue ?

Remarques

On peut complexifier le sujet en proposant des concentrations en mmol/L et en donnant la formule suivante : $\text{TH} = ([\text{Ca}^{2+}] + [\text{Mg}^{2+}]) \times 10^4$

Et donner le coup de pouce suivant :

Utiliser les bonnes unités pour les concentrations en ions calcium et magnésium pour calculer le TH

Critères d'évaluation	Indicateurs d'évaluation : actions menées par les apprenants	Réponses attendues	Appréciation			
			-	-	+	++
Appropriation à partir d'un contexte d'un problème ou de questionnements	<p>Rechercher, extraire l'information utile sur des supports variés</p> <p>Mobiliser ses connaissances</p> <p>Identifier un problème, le formuler</p> <p>Identifier les grandeurs physiques pertinentes, leur attribuer un symbole.</p> <p>Faire un schéma de la situation.</p>	<p>Comparer les résultats des analyses de l'eau du puits et les normes</p>				<p>Identifier les 3 valeurs (pH, TH, concentration en ions nitrates) pour pouvoir répondre à la question</p>
Raisonnement scientifique pour proposer une stratégie de résolution	<p>Organiser, structurer et regrouper les informations extraites</p> <p>Exploiter ses connaissances</p> <p>Identifier les paramètres influençant un phénomène</p> <p>Formuler une hypothèse</p> <p>Construire les étapes de la résolution du problème</p> <p>Justifier, choisir ou élaborer un protocole</p>	<p>Construction des étapes du raisonnement :</p> <ul style="list-style-type: none"> - relever le pH (doc 1) de l'analyse du puits pour comparaison - relever la concentration en ions calcium et magnésium pour calculer ensuite le TH pour comparaison - relever la concentration en ions calcium puis la calculer dans les unités pour comparaison 				<p>Relever la valeur du pH</p> <p>Relever les valeurs pour déterminer le TH</p> <p>Relever la valeur de la concentration en ion nitrate en mg/L</p>
Réalisation de la démarche retenue	<p>Effectuer des calculs</p> <p>Utiliser un modèle (équation, relation, etc.)</p> <p>Mettre en œuvre les étapes de la démarche.</p> <p>Exprimer le résultat de façon adaptée</p> <p>Représenter (tableau, graphique, schéma, etc.)</p> <p>Mettre en œuvre ou suivre un protocole expérimental en suivant les règles de sécurité</p>	<p>$TH = (100/4) + (53/2,4) = 25+22 = 47^\circ$</p> <p>$M(\text{ion nitrate}) = 62 \text{ g/mol}$</p> <p>$C = (62/1000) / 62 = 0,001 \text{ mol/L}$</p>				<p>-TH</p> <p>Application directe de la formule donnée</p> <p>calcul correct</p> <p>Résultat donné avec la valeur et l'unité correcte</p> <p>-Concentration en ion nitrate, calcul de la masse molaire en g/mol</p> <p>conversion de mg/L en g/L de la valeur de la concentration en ion nitrate</p> <p>-calcul correct</p> <p>résultat donné avec la valeur et l'unité correcte</p>
Exploitation de données et de résultats	<p>Exploiter et interpréter les résultats obtenus ou les observations effectuées afin de répondre à la problématique</p> <p>Rédiger une explication, une réponse en utilisant un mode de communication adapté et rigoureux</p> <p>Valider un modèle en argumentant</p> <p>Discuter de la pertinence du résultat trouvé</p>	<p>Comparaisons des 3 valeurs et répondre à la question posée</p>				