

Thème	EAU
Durée	30 minutes
Type d'activité	Paragraphe argumenté

L'adoucisseur d'eau

La famille Richard déménage à Bourges (18-Cher). Pierre et Marie, les parents, décident d'acheter tout l'électroménager de leur nouvelle maison, dont un lave-vaisselle. Ils savent que dans certains cas, un adoucisseur d'eau va prolonger la durée de vie des appareils.

Vous devez conseiller Pierre et Marie sur l'achat éventuel d'un adoucisseur d'eau. Vous argumenterez votre réponse (favorable ou défavorable) en vous aidant des documents fournis et de vos connaissances.

Document 1 : la dureté de l'eau

La dureté, ou titre hydrotimétrique TH, d'une eau dépend des concentrations massiques en ions calcium et magnésium. Il se mesure en « degré français » On peut déterminer cette grandeur à l'aide de la relation suivante, les concentrations sont en mg/L.

$$TH = \frac{C_m(\text{Ca}^{2+})}{4} + \frac{C_m(\text{Mg}^{2+})}{2,4}$$

Document 2 : le plages de titre hydrotimétrique en degré français

TH (°f)	0 à 7	7 à 15	15 à 25	25 à 42	> 42
Eau	Très douce	Douce	Moyennement dure	Dure	Très dure

Remarques :

Pour les eaux minérales, la dureté peut varier entre 5°f et 150°f

Une eau dure ou moyennement dure favorise la formation de calcaire, ce phénomène est accentué à haute température. Par ailleurs, l'eau dure diminue l'efficacité des savons et détergents.










Document 3 : les masses en mg des minéraux dans l'eau du robinet



Nom du département	Masses moyennes en ion calcium pour 1 litre d'eau	Teneurs moyennes en ion magnésium pour 1 L d'eau
Cantal	40	24
Charente	92	55,2
Charente maritime	140	24
Cher	95	24
Corrèze	40	55,2

Source : <https://jemangevegetal.fr/donnees/mineraux-dans-leau-du-robinet/>

Document 4 : les doses recommandées pour la lessive

(lessive liquide 10€ pour 28 lavages (1 dose équivalent 1 doseur)).

DURETÉ DE L'EAU ⁽¹⁾	PEU SALE	MOYENNEMENT SALE	TRÈS SALE
Eau douce : < 15° TH ou 150 ppm CaCO ₃	1/2 doseur = 20 ml 	3/4 doseur = 30 ml 	1 doseur = 40 ml 
Eau moyennement dure : entre 15° et 25° TH	3/4 doseur = 30 ml 	1 doseur = 40 ml 	1 doseur 1/4 = 50 ml 
Eau dure : > 25° TH ou 250 ppm CaCO ₃	1 doseur = 40 ml 	1 doseur 1/4 = 50 ml 	1 doseur 1/2 = 60 ml 

 1 dose = 40 ml  1/2 dose = 20 ml

Source : <https://www.bebe-au-naturel.com/l-arbre-vert-lessive-maxi-concentree-senteur-florale--1l,bebe.produit,0-6092-,3.couche-lavable.html>

Document 5 : les informations sur un adoucisseur (achat et pose en moyenne 2 000€)

L'adoucisseur d'eau est un appareil filtrant qui a pour mission de faire baisser la dureté de l'eau. Le fonctionnement de l'adoucisseur d'eau est tel qu'il permet de faire baisser le taux de calcaire présent dans l'eau (sans le supprimer entièrement) afin de protéger votre installation et vous offrir plus de confort. Pour diminuer la concentration en calcaire, l'adoucisseur d'eau utilise une résine capable d'échanger les ions calcium et magnésium responsables du calcaire contre des ions sodium. L'appareil produit ainsi de l'eau adoucie beaucoup plus saine pour votre peau et pour les équipements de votre habitation.

Source : <https://www.engie-homeservices.fr/dossiers/quels-sont-les-avantages-dun-adoucisseur-deau-et-que-choisir>

Coups de pouce

2 Sujets issus des formations FNF public-privé « Évaluer la physique-chimie dans une approche intégrative dans le cadre du bloc 1 du bac pro » et retravaillés par la GAP physique-chimie 2024-25

- 1/ Faire le lien entre le département de la famille Richard et les docs 1 et 3
- 2/ Dans le doc 3 identifier correctement pour quel volume les valeurs des ions calcium et magnésium sont données.
- 3/ Relever les informations (sous forme d'un tableau) des avantages et des inconvénients de l'achat d'un adoucisseur en vous aidant des documents fournis et de vos connaissances.

Critères d'évaluation	Indicateurs d'évaluation : actions menées par les apprenants	Réponses attendues	Appréciations			
			--	-	+	++
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>	Relever les valeurs permettant de calculer le TH de l'eau de Bourges (doc3)				Concentration de calcium et magnésium pour le département 18 (Calcium 95 mg/L, Magnésium 24 mg/L)
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>	Raisonner l'achat d'un adoucisseur en fonction de la plage du TH calculé				<p>Expliquer la démarche :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calcul du TH - Comparaison avec tableau - Recherche d'arguments étayant la réponse favorable ou défavorable à l'achat d'un adoucisseur
Réalisation de la démarche retenue	<p>Effectuer des calculs</p> <p>Utiliser un modèle (équation, relation, etc.), un outil (clé de détermination, matériel adapté...)</p> <p>Mettre en œuvre les étapes de la démarche.</p> <p>Exprimer le résultat de façon adaptée</p> <p>Représenter (tableau, graphique, schéma, dessin, croquis, etc.)</p> <p>Mettre en œuvre ou suivre un protocole expérimental en suivant les règles de sécurité</p>	Calculer le TH (doc 1) et comparer avec le doc 2 pour déterminer la plage du titre hydrotimétrique (doc 2)				Eau de Bourges : 33,75°f donc moyennement dure
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>L'eau est moyennement dure</p> <p>-mais le chauffage de la machine à laver accentue le dépôt de calcaire donc encrassement de la tuyauterie des machines (doc 2)</p> <p>- emploi de plus de doses pour le lavage du linge (doc 4)</p> <p>- eau dure plus agressive pour la peau (doc 5)</p>				<p>Favorable achat adoucisseur :</p> <p>Argumentation cohérente et pertinente en utilisant les documents sur 3 axes : longévité appareil(s) ; écologie et économique (moins de lessive) ; santé (eau moins dure est moins agressive pour la peau).</p> <p>« Défavorable » : même argumentation qui peut être modulée sur le côté économique : prix de l'adoucisseur rentable après plusieurs dizaines d'année* et en ajoutant un coût pour l'entretien, coût électricité et changement de cartouches.</p>

*5 lessives par semaine donc 260 lessives/an avec 1 doseur/ lessive (linge moy sale) soit 10,4L de lessive soit un coût d'environ 100€/an

Avec un adoucisseur : économie de lessive (dû adoucisseur) ¼ dose/lessive soit 75€/an. Donc gain de 25€/an ce qui fait une rentabilité de l'adoucisseur de 80 ans (bien sûr cela doit être modulé par le fait que nous avons plusieurs appareils utilisant de l'eau du robinet)

Remarques pour l'argumentation

Avantages et inconvénients d'un adoucisseur d'eau

Avantages	Inconvénients
Remédier aux problèmes de calcaire	A cause de la régénération régulière, on peut consommer plus d'eau
Prolonger la durée de vie de vos appareils ménagers	L'investissement de départ est assez coûteux (environ 2000 €)
Évite d'entartre vos canalisations	L'adoucisseur nécessite un entretien annuel et un contrôle régulier
Réaliser des économies en produits anti-calcaires	
Obtenir de l'eau chaude plus rapidement	
Évite des éruptions cutanées de votre peau	
Linge plus souple et vaisselle plus étincelante	