

LYCEE PROFESSIONNEL DU BATIMENT	TNE	NOM :
	<u>COURS</u> : Le traitement de l'eau	DATE :
		Page 1

Objectif de la séquence : A l'issue de la séquence, vous serez capable de reconnaître et donner la fonction d'éléments d'un adoucisseur et de collecter les informations nécessaires puis dimensionner un adoucisseur.

Compétences visées : C2 : Analyser les données techniques d'une installation, C8: Contrôler les grandeurs caractéristiques de l'installation

Savoirs associés : S3.1 : L'analyse fonctionnelle et structurelle, S4.4.8 : Le traitement de l'eau

Mise en situation : En tant que technicien, vous intervenez chez un particulier pour un remplacement d'un chauffe-eau électrique. Il vous fait part des problèmes qu'il a constaté sur ses équipements sanitaires. Il vous demande conseil en tant que professionnel du domaine.

Problèmes constatés : Le client a constaté un dépôt blanchâtre au niveau des mousseurs, des robinets qui ferment mal (surtout celui de l'eau chaude), un débit d'eau chaude qui ne cesse de faiblir dans le temps.

D'après vous, quel est ce dépôt blanchâtre et d'où vient-il ?

Réponse : Il s'agit de _____ ou aussi appelé _____ et il est contenu dans _____. Ce phénomène de dépôt est plus communément appelé _____.

1. **Phénomènes d'entartrage**

L'entartrage est la précipitation des sels _____ contenus dans l'eau sur les éléments la contenant. Cette précipitation plus ou moins rapide dépend de plusieurs paramètres.

a. **Paramètres favorisant l'entartrage**

Un de ces paramètres est facilement mis en avant dans la mise en situation. En effet, les éléments employant de l'eau chaude sont plus impactés que les autres. Le premier paramètre est donc : _____.

Le second est lié aux caractéristiques de l'eau, qui diffère selon la région où l'on se situe. Le second paramètre est donc : _____. Cette concentration est exprimée par le TH (titre hydrotimétrique).

Le dernier paramètre est, quant à lui, lié aux caractéristiques des éléments en contact avec l'eau. Ainsi, le calcaire n'a pas le même pouvoir entartrant sur tous les matériaux. Pour exemple, le cuivre s'entartre moins vite que le PER et ce dernier moins vite que l'acier. Le troisième paramètre est donc : _____.

b. **Le titre hydrotimétrique (TH)**

Le titre hydrotimétrique total (TH) correspond à la teneur en sels de magnésium et de calcium, il s'exprime couramment en degrés français. Un TH correspondant à 1° f est égal à _____.

Ils existent différents moyens de définir le TH d'une eau. Elles sont, de la plus approximative à la plus précise :

- _____
- _____
- _____

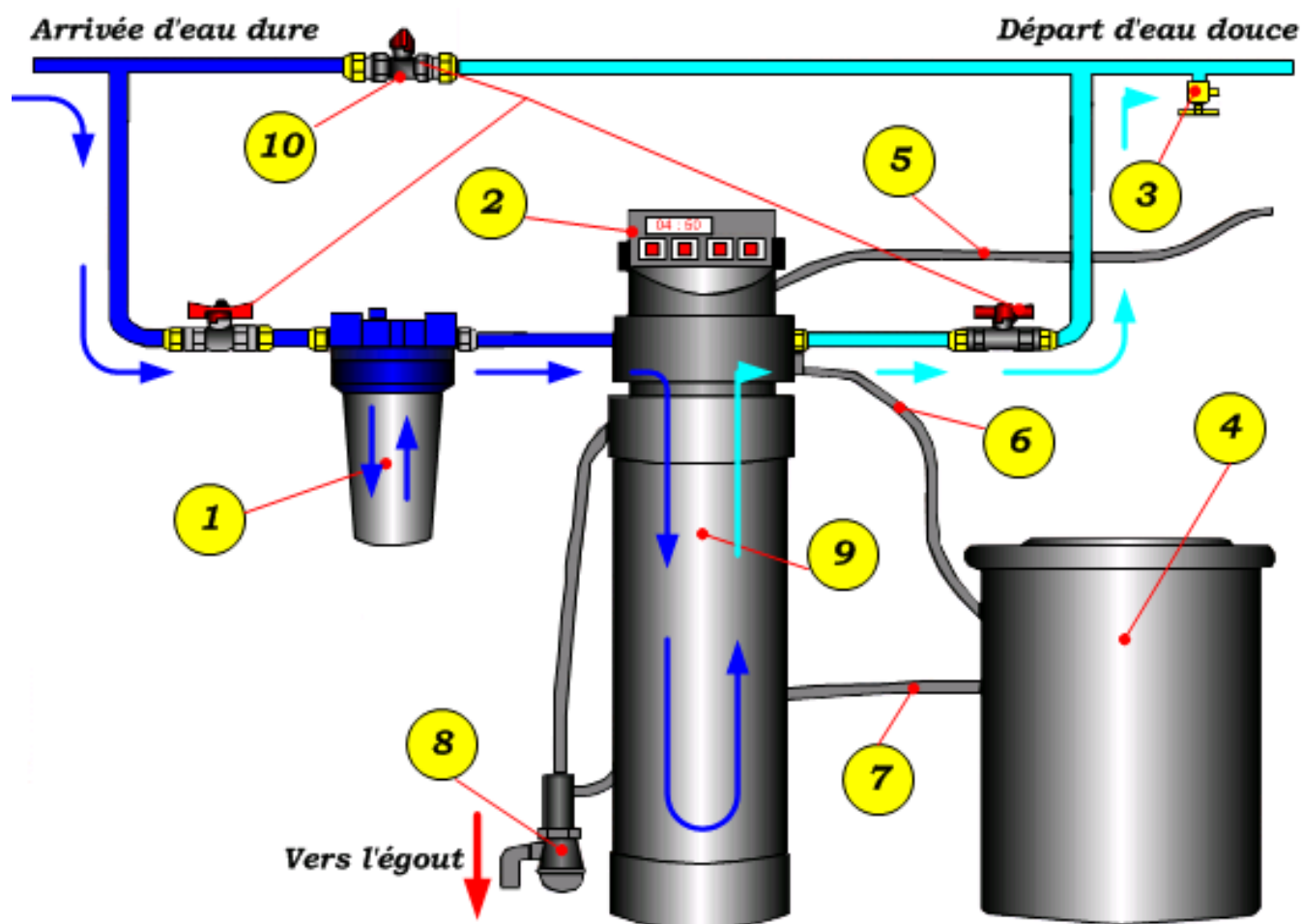
Dans un langage plus familier, le TH définit _____ de l'eau. Plus le TH est important et plus l'eau est dite _____. Pour favoriser la longévité des appareils domestiques, on préconise un système d'adoucissement de l'eau, c'est à dire un traitement de l'eau permettant _____, selon les cas suivants :

 Dureté faible : $0^{\circ}\text{f} < \text{TH} \leq 15^{\circ}\text{f}$ adoucissement non indispensable	 Dureté moyenne : $15^{\circ}\text{f} < \text{TH} \leq 25^{\circ}\text{f}$ adoucissement souhaitable
 Dureté forte : $25^{\circ}\text{f} < \text{TH} \leq 35^{\circ}\text{f}$ adoucissement recommandé	 Dureté très forte : $\text{TH} > 35^{\circ}\text{f}$ adoucissement indispensable

2. L'adoucisseur :

En France, le système le plus employé pour adoucir une eau, est _____.

a. Sa composition

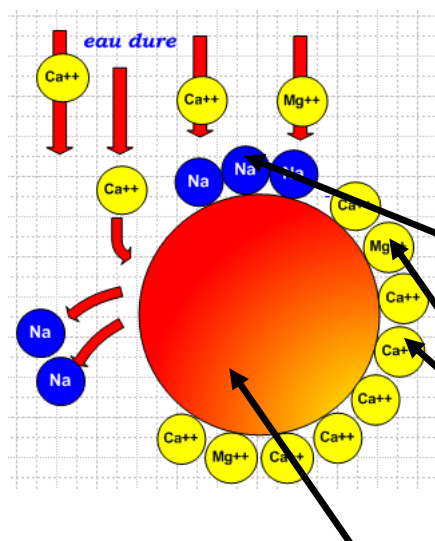


N°	NOM	FONCTION
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

b. Principe de fonctionnement

Un adoucisseur présente deux cycles de fonctionnement :

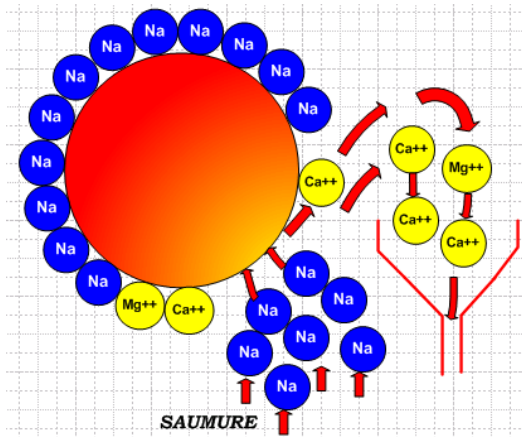
- Cycle 1 : l'adoucissement



Pendant ce cycle, l'eau dure traverse _____.
 Des ions sodium, sont fixés sur la résine. Au passage de l'eau dure, les ions _____
 viennent prendre la place des ions _____

- **Cycle 2 : la régénération**

Ce second cycle est destiné _____ les résines, c'est à dire à les libérer des ions _____ et de le régénérer en ions _____



Durant cette étape, on fait passer une _____ (eau très salée), venant du _____, à travers les résines. Les ions calcium et magnésium se détachent des résines pour être remplacés par des ions sodium et sont évacués à l'égout. Les résines sont alors _____

c. Dimensionnement

Le dimensionnement d'un adoucisseur consiste à définir la _____ que contiendra l'adoucisseur. Pour cela, il faudra collecter deux données indispensables : _____

Deux méthodes sont possibles :

- **Utilisation d'un tableau :**

DURETE DE L'EAU

Consommation annuelle	16 à 25°	26 à 35°	36 à 45°	au-delà
jusqu'à 150 m ³	10 l	10 l	15 l	20 l
de 151 à 250 m ³	10 l	15 l	20 l	20 l
+ de 250 m ³	20 l	20 l	20 l	30 l

- **Utilisation de calculs :**

En deux étapes :

Calcul du pouvoir d'échange nécessaire :

PE_n = _____

Détermination de la capacité de résine (C) en litre de l'adoucisseur :

C = _____

Avec P_{Er} : pouvoir d'échange des résines (=7 en conditions standards)

Exercices : Déterminez par les deux méthodes, la quantité de résine nécessaire pour une installation traitant de l'eau à un TH de 27°F avec une consommation annuelle de 140 m³

- Utilisation du tableau = _____
- Utilisation de calculs : P_{En} = _____
C = _____

LYCEE PROFESSIONNEL DU BATIMENT	TNE	NOM :
	<u>COURS</u> : Le traitement de l'eau	DATE :
		Page 5

3. Autres systèmes existants

a. Les filtres antitartre

Les filtres antitartre sont des éléments branchés en série avec l'alimentation d'eau. Ils ont pour rôle d'enrichir l'eau _____ qui empêchent la cristallisation du calcaire et ainsi le _____.

b. Les osmoseurs

L'eau est filtrée _____ de très faible porosité (0,0000001 mm). L'eau propre est récupérée derrière la membrane. L'eau sale est évacuée.

c. L'injection de CO₂

De plus en plus couramment utilisé, ce système permet l'injection _____. Ces bulles ont la particularité de dissoudre _____.
_____.

d. Antitartre magnétique

Sous l'action d'un champ magnétique, _____. Dans leur forme modifiée, les particules en suspension ne peuvent plus se combiner et ne peuvent plus former de dépôts et d'incrustations de formes cristallines.
Ce procédé est encore largement contesté, car il n'a été encore prouvé que ce système apporte une véritable amélioration