Nom du fichier	S1 L'eau
Titre de l'exercice	**Dureté d'une eau**
Partie du programme	**Spécialité Eau et ressources. Production d'eau potable.**
Notions et contenus	Dureté de l'eau Test de dureté d'une eau. Calcul de la dureté à partir de la définition fournie
Calculatrice	autorisée

Questions posées	**Réponses possibles**
On dispose d'une bouteille d'eau du commerce dont l'étiquette a été décollée. En vous aidant des différents documents, dire - s'il s'agit d'une eau douce ou dure - laquelle des deux eaux proposées (Arline ou Évian) est la plus probable Les réponses doivent être argumentées. Vous effectuerez notamment les calculs nécessaires afin de mener une étude comparative des deux eaux.	Le test à la bandelette indique une eau de dureté voisine de 27 °f voire légèrement plus. Cette eau est donc dure (valeur supérieure à 25 °f) Les ions calcium et les ions magnésium sont responsables de la dureté de l'eau. Pour l'eau d'Evian : Dureté calcique = 78 / 4,0 = 19,5 °f Dureté magnésique = 24 / 2,4 = 10 °f Donc Dureté totale ≈ 30 °f En tenant compte de l'incertitude liée aux expérimentations, il est possible que l'eau soit l'eau d'Evian. Arline est beaucoup plus dure (voir concentrations). On peut calculer D_{tot} afin de vérifier.

Compétences disciplinaires exigibles
Exploiter et analyser des documents. Appliquer la définition afin de calculer la dureté Apporter un regard critique sur la précision d'un test
Compétences transversales :
Rechercher, extraire et organiser l'information utile Mobiliser ses connaissances Exploiter des documents Communiquer

Evaluation : proposition d'évaluation par compétences

Les compétences essentiellement évaluées dans cet exercice sont **les compétences S'APPROPRIER et ANALYSER**
Niveau A si l'élève arrive seul ou avec une aide très limitée du professeur (difficultés ou erreurs identifiées par l'élève), à montrer qu'il s'agit probablement de l'eau d'Evian. L'élève doit être capable :

- d'analyser le résultat du test à la bandelette
- d'identifier les espèces responsables de la dureté
- de calculer la dureté à partir de la définition

Les 3 tâches ci-dessus peuvent constituer des aides partielles.
Niveau B si le professeur intervient concernant des difficultés ou erreurs non identifiées par le candidat, sou forme d'une question ouverte, ou en apportant une des 3 aides précédentes, et si l'élève arrive à résoudre l'exercice
Niveau C si deux aides sont apportées par le professeur, et si l'élève arrive à résoudre l'exercice
Niveau D si le candidat a été incapable de réaliser la tâche demandée, malgré les éléments de réponse du professeur.

Attribution de la note pour la compétence S'APPROPRIER (sur 5 points) :

Niveau	A	B	C	D
Note attribuée	5	3 ou 4	1 ou 2	0

Attribution de la note pour la compétence ANALYSER (sur 5 points) :

Niveau	A	B	C	D
Note attribuée	5	3 ou 4	1 ou 2	0

Total (sur 10 points) :

Dureté d'une eau

Questions :

On dispose d'une bouteille d'eau du commerce dont l'étiquette a été décollée.
En vous aidant des différents documents, dire

- **s'il s'agit d'une eau douce ou dure**
- **laquelle des deux eaux proposées (Arline ou Évian) est la plus probable**

Les réponses doivent être argumentées. Vous effectuerez notamment les calculs nécessaires afin de mener une étude comparative des deux eaux.

Document 1 :

La dureté de l'eau est surtout due aux ions calcium Ca^{2+} et magnésium Mg^{2+}
Selon les régions et sources, l'eau est très douce, douce, moyennement douce, dure ou très dure.
La dureté de l'eau est classifiée en degrés français.
La dureté s'exprime en mg/L de $CaCO_3$ ou en degré français (symbole °f)

Un degré français (1 °f) correspond à 0,10 mol / m^3 , soit 4,0 mg de calcium par litre d'eau.
ou 2,4 mg de magnésium par litre d'eau.

En pratique pour calculer la dureté d'une eau, on additionne la dureté calcique (due aux ions calcium) et la dureté magnésique (celle due aux ions magnésium)

EAU	TRES DOUCE	DOUCE	MOYENNEMENT DURE	DURE	TRES DURE
°f	0 à 7	7 à 15	15 à 25	25 à 42	+ de 42

Le **calcaire ou tartre** se dépose dès qu'une eau dure est chauffée.

D'après le site www.eauconforthabitat.com

Document 2 :

Voici les étiquettes de deux eaux du commerce

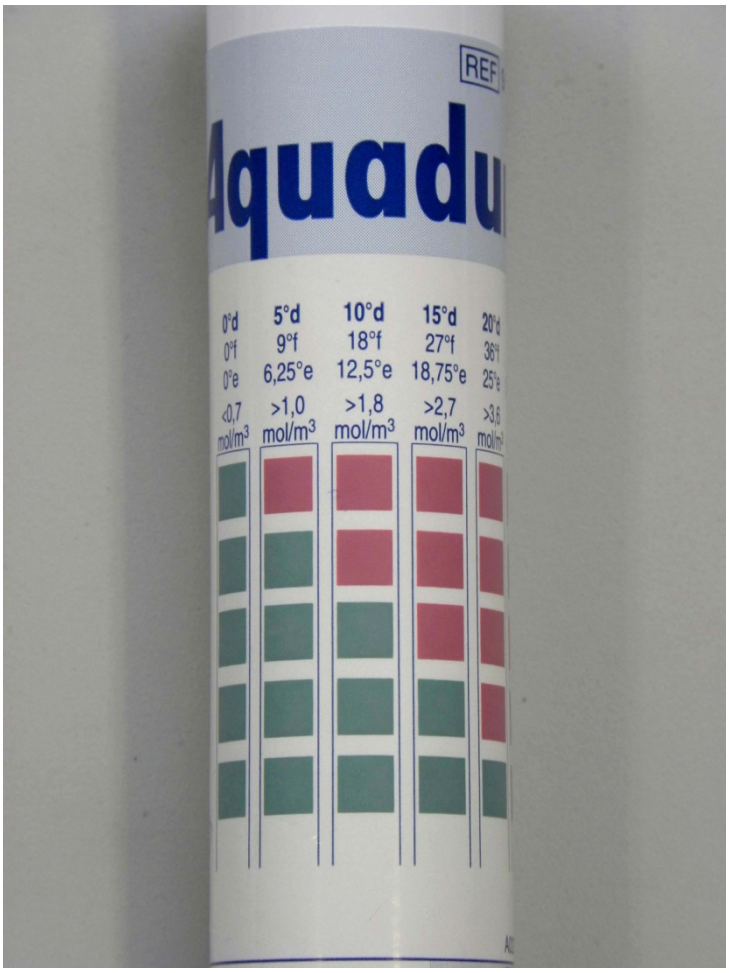
Eau de source ARLINE

Eau D'ÉVIAN

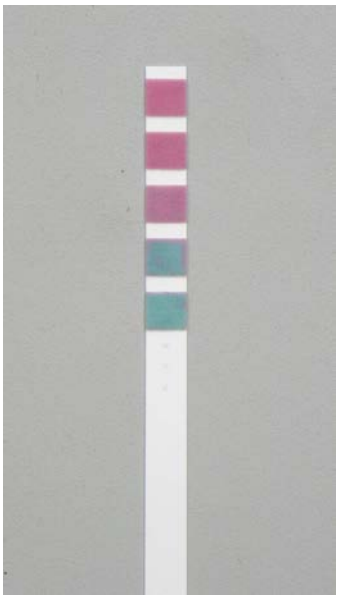
<u>Document 3</u> : **Test de dureté de l'eau avec une bandelette « Aquadur »**

Afin d'effectuer le test de dureté

- tremper la bandelette dans l'eau durant 1 s
- attendre 1 min et comparer avec l'échelle de teintes



Bandelette avant le test



Bandelette obtenue avec l'eau testée