

## ECE Physique n2 : Minérale donc potable

L'eau pure n'existe pas à l'état naturel. Dans son parcours jusqu'à nos robinets, elle se charge d'éléments à la fois indispensables à notre santé mais peut également rencontrer des substances potentiellement toxiques pour l'organisme. C'est pourquoi l'eau doit subir plusieurs traitements avant d'être considérée comme potable.

L'eau potable est une eau que l'on peut boire ou utiliser à des fins domestiques et industrielles sans risque pour la santé. Elle peut être distribuée sous forme d'eau en bouteille (eau minérale ou eau de source, eau plate ou eau gazeuse), d'eau courante (eau du robinet) ou encore dans des citernes pour un usage industriel.

***Le but de cette épreuve est de déterminer si une eau minérale de Saint-Yorre® peut être considérée comme potable.***

	Eau minérale de Volvic®	Eau minérale d'Évian®	Eau minérale de Saint-Yorre®
Ion calcium	TRÈS PEU PRESENT	PRESENT	TRÈS PRESENT
Ion chlorure	TRÈS PRESENT	PRESENT	TRÈS PRESENT
Ion sulfate	TRÈS PEU PRESENT	TRÈS PEU PRESENT	TRÈS PRESENT

Sur la paillasse 3 eaux de boissons sont disposées, on souhaite déterminer les ions présents dans chacune des trois solutions.

L'ion calcium  $\text{Ca}^{2+}$  peut être présent si son ion réactif l'Oxalate  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$  réagit en produisant un précipité blanc. Et ainsi de suite pour les deux autres ions suivant le tableau : **Les solutions ont été associées aléatoirement aux trois eaux minérales. Il faut adapter le jour de l'examen.**

Ion testé	Calcium $\text{Ca}^{2+}$	Chlorure $\text{Cl}^-$	Sulfate $\text{SO}_4^{2-}$
Ion réactif	Oxalate $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$	Argent $\text{Ag}^+$	Baryum $\text{Ba}^{2+}$
Résultat en cas de test positif	Précipité blanc		
Résultat du test avec l'eau n°1	Exemple blanc = positif	Positif	Positif
Résultat du test avec l'eau n°2	Négatif	Positif	Négatif
Résultat du test avec l'eau n°3	Positif	Positif	Exemple : bleu = négatif

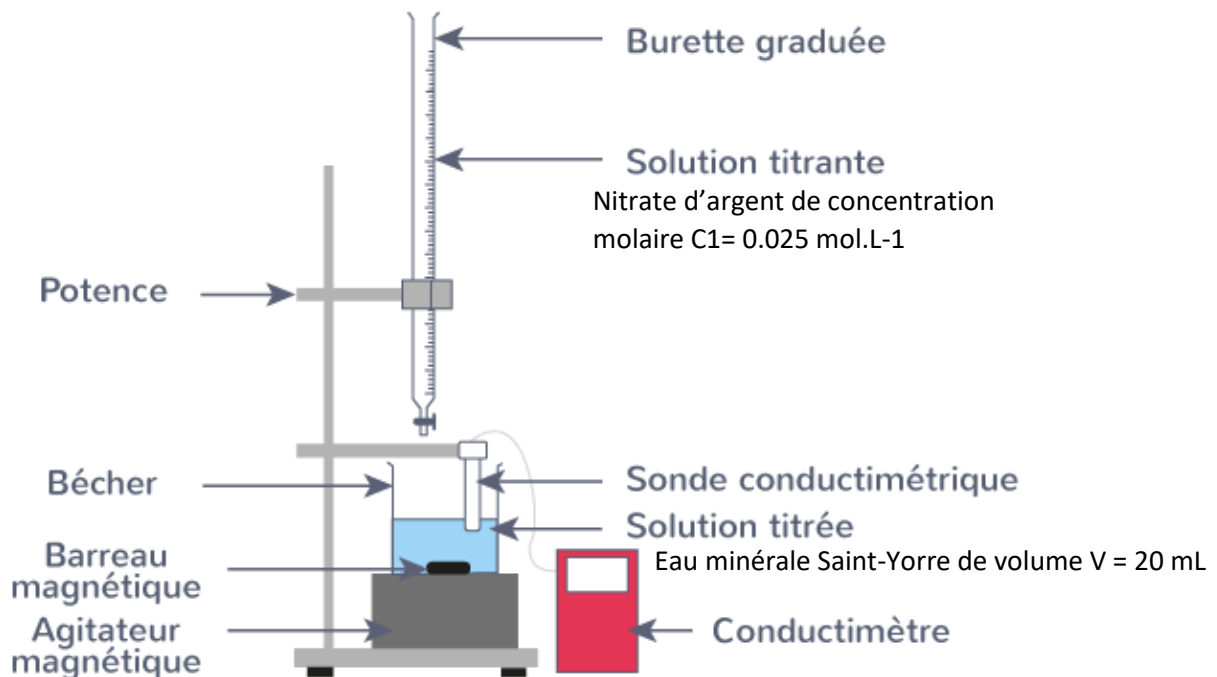
Ensuite il faut attribuer au trois solutions l'eau minérale correspondant (Volvic, Evian et Saint-Yorre)

Pour l'eau minérale Saint-Yorre, dans le tableau n°1, on voit que cette contient tous les ions testés en grande quantité donc la ligne du tableau n°2 qui a des précipités blancs pour les trois ions testés soit la première solution.

Pour l'eau minérale Volvic, dans le tableau numéro 1, on voit que cette eau contient des ions chlorure tandis qu'il y a peu de chance d'avoir des ions calcium et sulfate. Dans le deuxième tableau, l'eau Volvic correspond à la ligne d'une solution où seul le test pour l'ion  $Cl^-$  est positif soit la deuxième solution.

Pour l'eau minérale Evian, dans le tableau numéro 1, on voit que cette eau contient des ions  $Ca^{2+}$  et des ions  $Cl^-$  mais pas de  $SO_4^{2-}$ . Ainsi l'eau Volvic correspond à la solution où le test est positif pour les ions calcium et Chlorure soit la 3<sup>ème</sup> solution.

Mettre en œuvre le protocole pour déterminer la concentration en masse de l'eau de Saint-Yorre en ions chlorure :



Pour déterminer si l'eau minérale de Saint-Yorre est potable les ions  $Cl^-$  ne doivent pas dépasser une concentration molaire qui est de  $200 \text{ mg.L}^{-1}$ .

Grâce à l'étude de la conductivité en fonction du volume  $V_1$  et donc de la droite de proportionnalité, on peut déterminer le volume à l'équivalence. On ajoute le nitrate d'argent 2 mL par 2 mL jusqu'à un volume de 16 mL total ajouté et on note les valeurs de la conductivité à chaque ajout. Le  $V_{1E}$  versé à l'équivalence est l'intersection des deux droites. La droite de la conductivité avant l'équivalence et la droite après l'équivalence.

Ensuite lorsqu'on a le volume à l'équivalence on peut calculer  $C$  la concentration molaire :

$$C = \frac{C_1 \cdot V_E \cdot M(Cl)}{V}$$

Pour conclure, on répond au problème :

Si  $C > 0.2 \text{ g.L}^{-1}$  alors l'eau minérale de Saint-Yorre est non potable et au contraire si  $C < 0.2 \text{ g.L}^{-1}$  alors cette eau minérale est considérée comme potable.