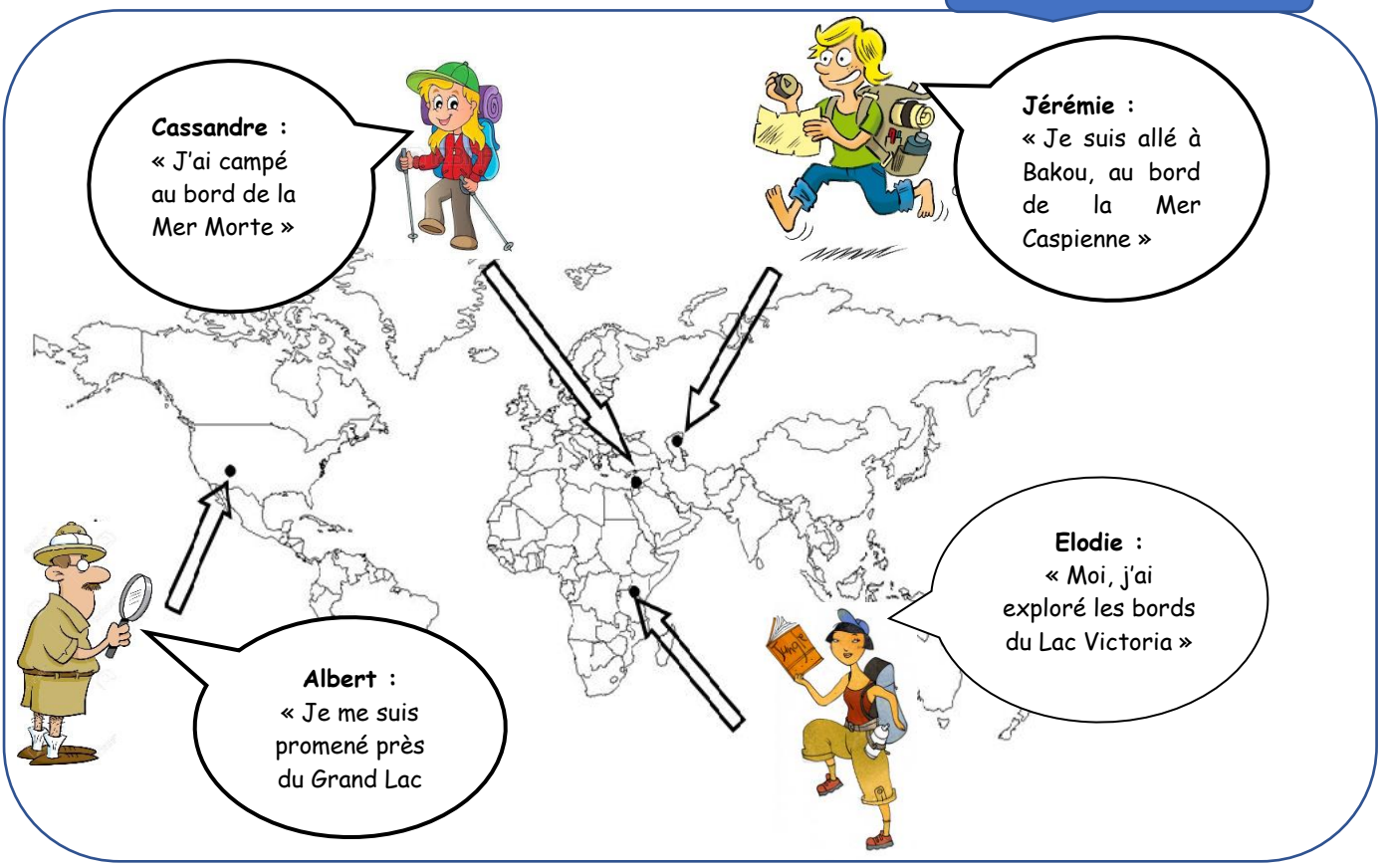
AE « Les ions contenus dans une eau »

Problème : Quatre explorateurs rentrent de régions différentes du globe. Ils ont chacun rapporté une gourde contenant de l'eau prélevée sur place pour étudier sa composition.

Vous disposez d'une de ces gourdes : de quelle eau s'agit-il ?

Doc.1 Origine des eaux



<u>Travail à effectuer</u> :

1. Compléter le **doc.4** à l'aide des mots suivants : *Positive / négative / neutre / électrons / gagné / perdu / cation / anion / identiques / différents*.
2. Parmi les ions cités dans le tableau du **doc.6**, identifier les cations et les anions.
3. Parmi ces ions, quels sont ceux pour lesquels on dispose d'un test de reconnaissance (voir **doc.5**) ?
4. A l'aide des **doc.2-3-5-6**, planifier les expériences à réaliser pour résoudre le problème posé. Pour chaque expérience, préciser :
   - l'objectif.
   - le protocole (éventuellement sous forme de schémas)
   - les résultats
   - les conclusions que l'on peut en tirer.

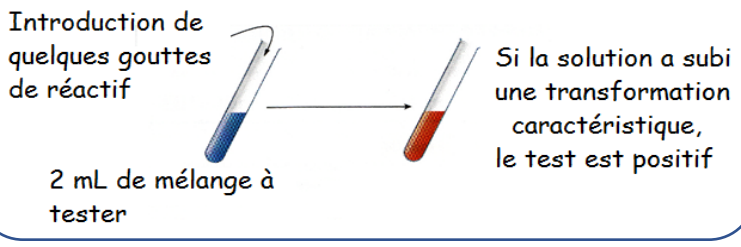
   ⇨ **Appeler le professeur pour qu'il vérifie votre raisonnement**

5. Réaliser les expériences prévues, noter vos observations et vos conclusions et répondre au problème posé en justifiant.

Doc.2 La concentration massique

La concentration massique est la masse de soluté que l'on peut dissoudre dans 1L de solvant. La plupart du temps le solvant est de l'eau. Elle peut s'exprimer en $g.L^{-1}$.

Doc.3 Schéma classique d'un test d'identification



Doc. 4 Qu'est-ce qu'un ion monoatomique ?

Un **ion** monoatomique provient d'un **atome** ayant **perdu ou gagné un ou plusieurs** ……
Contrairement à l'atome, un ion est donc une **particule électriquement** ……

- Un **anion** est un ion qui porte une charge électrique ……
  Il provient d'un atome qui a …… un ou plusieurs électrons.
- Un **cation** est un ion qui porte une charge électrique ……
  Il provient d'un atome qui a …… un ou plusieurs électrons.
  <u>Exemples</u> : L'ion fluorure provient d'un atome de fluor F qui a gagné un électron. Sa formule est …….. et c'est un …… L'ion cuivre provient d'un atome de cuivre Cu qui a perdu 2 électrons. Sa formule est …….. et c'est un ……
- Grâce à des **tests caractéristiques**, on peut **identifier certains ions** présents dans des solutions aqueuses (*doc.2 et 3 ci après*).
- Un ion monoatomique et l'atome dont il provient ont des **nombres d'électrons** …… mais des **noyaux** …… (même nombre de protons Z et même nombre de nucléons A).

Doc.5 Tests caractéristiques de certains ions

Pour mettre en évidence la présence d'ions dans une solution, on utilise des tests de reconnaissance d'ions. Il n'existe cependant pas de tests de reconnaissances pour tous les ions et un test de reconnaissance est **positif** si l'ion contenu dans l'eau a une **concentration massique supérieure à 0,5 g/L**.

Ion à identifier	Couleur de la solution	Réactif		Formule chimique du précipité	Observation
Ion sulfate SO_4^{2-}	Incolore	Chlorure de baryum	$Ba^{2+}(aq)$, $2Cl^-(aq)$	$BaSO_4$ (s)	**Précipité BLANC** de sulfate de baryum
Ion chlorure Cl^-	Incolore	Nitrate d'argent	$Ag^+(aq)$, $NO_3^-(aq)$	$AgCl$ (s)	**Précipité BLANC** de chlorure d'argent
Ion calcium Ca^{2+}	Incolore	Oxalate d'ammonium	$2NH_4^+(aq)$, $C_2O_4^{2-}(aq)$	$CaC_2O_4(s)$	**Précipité BLANC** d'oxalate de calcium
Ion cuivre II Cu^{2+}	Bleu	Hydroxyde de sodium	$Na^+(aq)$, $OH^-(aq)$	$Cu(OH)_2(s)$	**Précipité BLEU** d'hydroxyde de cuivre
Ion fer II Fe^{2+}	Vert	Hydroxyde de sodium	$Na^+(aq)$, $OH^-(aq)$	$Fe(OH)_2(s)$	**Précipité VERT** d'hydroxyde de fer II
Ion fer III Fe^{3+}	Rouille	Hydroxyde de sodium	$Na^+(aq)$, $OH^-(aq)$	$Fe(OH)_3(s)$	**Précipité ORANGE** d'hydroxyde de fer III

Doc.6 Concentrations massiques des ions contenus dans les eaux (en g/L)

	Eau du lac africain Victoria	**Eau prélevée à Bakou dans la mer Caspienne**	**Eau du Grand lac salé (Ouest des USA)**	**Eau de la Mer morte (Proche Orient)**
Ion sodium Na^+	0,01	3,1	67	45
Ion magnésium Mg^{2+}	0,006	0,729	6	49
Ion calcium Ca^{2+}	0,01	0,05	0,507	19
Ion chlorure Cl^-	0,02	5,3	112	252
Ion sulfate SO_4^{2-}	0,002	3,0	13	0,208
Ion bromure Br^-	/	/	/	5920