

# COMMENTAIRES LC07 : DOSAGES

14 juin 2019

Lagoïn Marc & Ramborghi Thomas

## Compléments :

**Définition de l'équivalence (partie 2.2) :** D'après Marc, on préférera la définition : L'équivalence est définie comme étant la situation où le réactif titrant et le réactif titré ont été introduit en proportions stoechiométriques.

**dureté de l'eau :** Le titre hydrotimétrique ou dureté de l'eau, est l'indicateur de la minéralisation de l'eau. Elle est due uniquement aux ions calcium et magnésium. La dureté s'exprime en *ppm*  $\text{kg.m}^{-3}$  (ou  $\text{mg.l}^{-1}$ ) de carbonate de calcium ( $\text{CaCO}_3$ ) ou en degrés français (symbole  $^\circ f$ ) en France. Un degré français correspond à 10 ppm de calcaire représentant  $10^{-4}\text{mol.l}^{-1}$  de calcium, soit  $4\text{mg.l}^{-1}$  de  $\text{Ca}^{2+}$ , ou encore 2,4mg de magnésium par litre d'eau.

Plage de valeurs du titre hydrotimétrique :

TH ( $^\circ f$ )	0 à 7	7 à 15	15 à 30	30 à 40	+ 40
Eau	très douce	douce	plutôt dure	dure	très dure

La dureté se détermine par un dosage complexométrique par l'EDTA. On utilise un adoucisseur d'eau pour adoucir l'eau jusqu'à environ cinq degrés français, car les détergents tels que le savon sont moins efficaces dans une eau dure : les ions calcium et magnésium font précipiter les anions carboxylate à longue chaîne présents dans le savon.

Les sels minéraux qui entrent à l'état dissous dans le calcul de la dureté de l'eau sont souvent essentiels à la santé. Lors de leur dissolution dans l'eau, ceux-ci se retrouvent sous la forme de cations et d'anions. À l'état libre, ces derniers sont toutefois difficilement assimilables par les êtres vivants (qui assimilent plus facilement des ions complexés).

**Principe et appareillage de la spectroscopie UV-visible :** Il s'agit d'une spectroscopie d'absorption correspondant à des transitions électroniques dans la molécule. Pour cela, nous utilisons un système composé :

- D'une source lumineuse : lampe à hydrogène ( $200 < \lambda < 400\text{nm}$ ) et lampe à filament de tungstène chauffé ( $\lambda > 350\text{nm}$ ).
- D'un monochromateur : il sélectionne une longueur d'onde puis effectue un balayage pour pouvoir étudier toutes les  $\lambda$  de l'UV-visible.
- Échantillon : cuve en verre, quartz ou plastique. Le quartz est plus cher mais n'absorbe pas dans l'UV contrairement aux autres. Dans les lycées, nous retrouvons des cuves en plastiques beaucoup moins chères mais sensibles à certains solvants et qui peuvent absorber une partie des longueurs d'onde étudiées.

**Choix de la longueur d'onde de travail :** Pour choisissons  $\lambda^{max}$  pour 2 raisons :

- Tout d'abord si la longueur d'onde de travail n'est pas parfaitement monochromatique ou n'est pas exactement celle que l'on pense avoir, alors se placer au max permet qu'une variation de  $\lambda$  induit une petite variation de A (faire graphique  $A(\lambda)$ ).
- De plus le choix de prendre  $\lambda^{max}$  associé à  $A^{max}$  permet d'avoir l'incertitude minimal sur A. En effet :

$$\frac{\Delta A}{A} = \sqrt{\left(\frac{\Delta c}{c}\right)^2 + \left(\frac{\Delta l}{l}\right)^2} \quad (1)$$

**Limite de la loi de Beer-Lambert :** Plusieurs facteurs peuvent dégrader la loi de Beer-Lambert et limiter la validité de la spectrophotométrie :

- La lumière utilisée doit être monochromatique.
- La concentration de l'échantillon ne doit pas être trop grande : en pratique, il faut que l'absorbance reste inférieure à 1. Au-delà de cette valeur, trop peu de lumière est transmise et la détection par le photo-multiplicateur n'est plus précise pour maintenir une linéarité. Le problème d'une concentration trop élevée vient aussi du fait que nous multiplions les interactions entre molécules absorbantes alors que la loi est établie pour une solution idéale sans interactions entre les molécules de soluté.
- La solution doit être limpide : la présence d'un solide entraînerait une diffusion de la lumière dans toutes les directions.
- La dilution ne doit pas entraîner de déplacement d'équilibre  $Cr_2O_7^{2-}$  (orange) +  $H_2O \rightarrow 2HCrO_4^-$  (incoloré en m.a).
- Le composé ne doit pas présenter de propriétés d'émissions dans le domaine UV-VISIBLE.
- La cuve ne doit pas être le siège d'une réaction photochimique.

**Dose journalière admissible :** La dose journalière admissible (DJA) ou dose journalière tolérable (DJT) représente la quantité d'une substance qu'un individu moyen de 60kg peut théoriquement ingérer quotidiennement (tous les jours), sans risque pour la santé. Elle est habituellement exprimée en mg de substance par kg de poids corporel.

La DJA est calculée pour une substance, et ne tient pas compte d'effets synergiques possibles lorsque cette substance est associée à une autre. Elle est fixée à la suite d'un examen approfondi de toutes les données et études scientifiques disponibles la concernant.

Le calcul de la dose journalière admissible pour l'homme est basé sur le seuil maximum de consommation au-delà duquel les premiers effets toxiques sont observables. Ce seuil est aussi appelé « dose sans effet » (DSE). La DSE est déterminée par les expérimentations animales ou bien humaines. On obtient alors la DJA en divisant par un facteur 100 à 1 000 la DSE afin de prendre en compte les variations quand on extrapole de l'animal à l'homme. Ce coefficient de sécurité varie suivant la classification de la substance active, par exemple il est de 100 pour les composés non cancérogènes.

La DJA fournit ainsi une marge de sécurité large. Ce n'est pas un seuil toxicologique vrai, car il s'agit d'une recommandation basée sur une dose quotidienne consommable en moyenne sur une longue période. Quand l'absorption est inférieure à la DJA, on peut affirmer qu'il n'y a pas de danger pour la santé. Dans le cas où l'apport quotidien est occasionnellement supérieur, il n'y a pas lieu de s'inquiéter non plus.

Une « DJA non spécifiée » est l'expression employée quand il n'est pas jugé nécessaire d'attribuer une DJA chiffrée à une substance. C'est le cas d'une substance dont les données des études toxicologiques, biochimiques et cliniques réalisées permettant de conclure que la consommation d'une substance, dans un aliment dans les proportions requises pour obtenir l'effet désiré, ne présentent pas de danger pour la santé.

Voici la DJA de quelques édulcorants :

- 5 mg.kg<sup>-1</sup> de poids corporel pour la saccharine.
- 7 mg.kg<sup>-1</sup> de poids corporel pour le cyclamate.
- 15 mg.kg<sup>-1</sup> de poids corporel pour l'acésulfame potassium.
- 40 mg.kg<sup>-1</sup> de poids corporel pour l'aspartame.