

POURQUOI ET COMMENT MESURER DES QUANTITES DE MATIERE ?

I - Nécessité de la mesure dans différents domaines de la vie courante

1- Mesurer pour informer

Pour informer le consommateur, le fabricant indique, sur l'emballage, la composition du produit alimentaire, c'est-à-dire la nature et la masse des espèces chimiques qu'il contient.

Composition des eaux minérales ou des plats cuisinés.

2- Mesurer pour contrôler

Les résultats des différentes mesures de contrôle sont comparés à des résultats de référence (lois, normes, étiquettes, recommandations, cahiers des charges, décrets...)

❖ Contrôler le respect de la réglementation pour les additifs alimentaires

Exemple : Le nitrite de sodium NaNO_2 est un conservateur et un agent colorant utilisé en charcuterie. Les ions nitrite NO_2^- étant toxiques, leur teneur ne doit pas dépasser 150 mg par kg de charcuterie.

❖ Contrôler l'état de santé

Exemple : Les analyses de sang permettent de mesurer le taux de cholestérol, triglycérides, glycémie.... Elles permettent aussi de déceler la présence de substances dopantes dans le milieu sportif.

3- Mesurer pour surveiller et agir

Les mesures des quantités de matière permettent de mieux connaître le monde qui nous entoure

❖ Surveiller la qualité de l'eau du robinet

La composition de l'eau du robinet peut varier d'une région à une autre en raison de la nature du sous-sol et risque d'être polluée par les activités humaines, industrielles ou agricoles.

On contrôle donc régulièrement la teneur en ions nitrate, phosphate, en métaux lourds, en pesticides.....

Une eau potable doit avoir une teneur en ions nitrate NO_3^- inférieure à 50 mg.L^{-1} et en pesticides inférieure à $0,5 \text{ }\mu\text{g.L}^{-1}$.

❖ Surveiller la qualité du lait

Les mesures permettent de connaître :

- L'état de fraîcheur du lait, grâce au pH qui doit être compris entre 6,5 et 6,7.

- Sa richesse nutritionnelle, grâce à la densité qui doit être comprise entre 1,026 et 1,036.

- L'ajout éventuel d'eau, grâce à la température de solidification qui doit être comprise entre $-0,54^\circ\text{C}$ et $-0,56^\circ\text{C}$.

4- Mesurer pour produire ou préparer

La mise en œuvre de préparations suivant des proportions bien définies demande de mesurer des quantités de matière précises.

Il faut effectuer des mesures pour suivre :

❖ des protocoles de synthèse au laboratoire et dans l'industrie

❖ des préparations pharmaceutiques

❖ la mise en œuvre d'une recette de cuisine

II – Les techniques de mesures

1- Exemples de techniques simples, mais approximatives

❖ Les bandelettes-tests. Exemples :

- Test pour une analyse rapide des urines (recherche de sucres, d'albumine).

- Hydrotest pour contrôler la teneur en ions nitrate, la dureté et le pH de l'eau.

❖ L'alcootest : Lorsqu'on souffle dans le « ballon », si le taux d'alcoolémie est supérieur ou égal à 0,5 g par litre de sang, la substance présente dans l'alcootest passe du jaune au vert.

2- Exemples de techniques plus précises, nécessitant un matériel plus élaboré

❖ L'éthylomètre : il mesure le taux d'alcoolémie par litre d'air expiré (compris entre 0 et $2,00 \text{ mg.L}^{-1}$), grâce à l'absorption de radiations infrarouges par les molécules d'éthanol).

❖ Le système télémétrique pour contrôler la pollution de l'air en continu : un rayon lumineux est transmis d'un émetteur jusqu'à un récepteur distant de plusieurs centaines de mètres. L'analyse de la lumière reçue permet de déterminer la nature et la concentration des polluants présents dans l'air.

❖ Les dosages : Ce sont des transformations chimiques qui permettent de déterminer la concentration d'une espèce chimique présente en solution