

SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE LABORATOIRE (STL)
Spécialité BIOTECHNOLOGIES

EVALUATION DES COMPETENCES EXPERIMENTALES BIOTECHNOLOGIES

DOSSIER TECHNIQUE

A rendre avec la copie en fin d'épreuve

Contrôles qualité dans le cadre d'une production de yaourt

Fiches techniques :

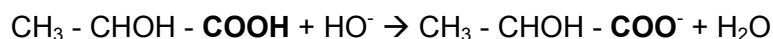
- Fiche technique 1 : Dosage de l'acide lactique dans le lait.
- Fiche technique 2 : Dénombrement de la flore lactique du yaourt en milieu gélosé.

Documents :

- Document 1 : Aide mémoire de métrologie.
- Document 2 : Equation aux grandeurs d'après la norme ISO.

L'acidité présente dans le lait est dosée par volumétrie en utilisant une solution d'hydroxyde de sodium (NaOH) de concentration $c_{(\text{HO}^-; \text{solution NaOH})} = 0.05 \text{ mol.L}^{-1}$.

L'équation-bilan de la réaction est la suivante :



1- Echantillon à analyser :

Lait pasteurisé

2- Protocole opératoire

Dans une fiole d'Erlenmeyer introduire :

- $V_{\text{PE lait}} = 20,0 \text{ mL}$ de lait,
- Un volume d'environ 50 mL d'eau,
- Quelques gouttes de phénolphtaléine.

Doser l'acide lactique du lait par la solution d'hydroxyde de sodium contenue dans la burette jusqu'au virage au rose de l'indicateur coloré (coloration persistante au moins 10 secondes).

Relever l'indication, $V_{\text{éq solution NaOH}}$.

Réaliser 2 ou 3 essais.

Données :

- Formule de l'acide lactique : $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{COOH}$
- Masse molaire de l'acide lactique $M_{\text{acide lactique}} = 90 \text{ g.mol}^{-1}$
- Ecart-type de répétabilité : $s_r = 0,025 \text{ g.L}^{-1}$
- Incertitude-type composée : $u_c = 0,050 \text{ g.L}^{-1}$

Le dénombrement des bactéries lactiques s'effectue en simple essai, dans la masse d'une gélose MRS.

1- Echantillon à analyser

Une suspension S de yaourt a été obtenue en mélangeant 10 g de yaourt dans 90 mL de diluant.

La suspension S est fournie au candidat.

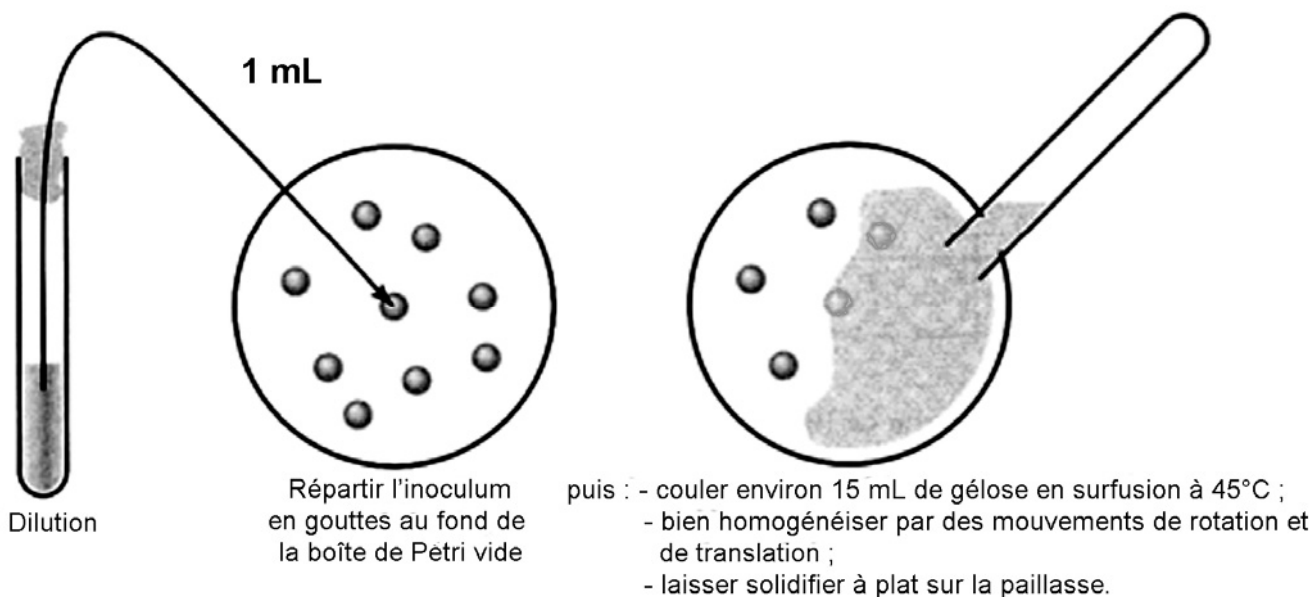
2- Protocole opératoire

2-1 Dilutions décimales de l'échantillon

Préparer des dilutions successives au $1/10^{\text{ème}}$ de la suspension de yaourt fournie jusqu'à la dilution 10^{-5} . Les tubes fournis pour ces dilutions contiennent 9 mL de diluant.

2-2 Ensemencements

Réaliser un ensemencement en simple essai des dilutions 10^{-3} à 10^{-5} , dans la masse d'une gélose MRS.

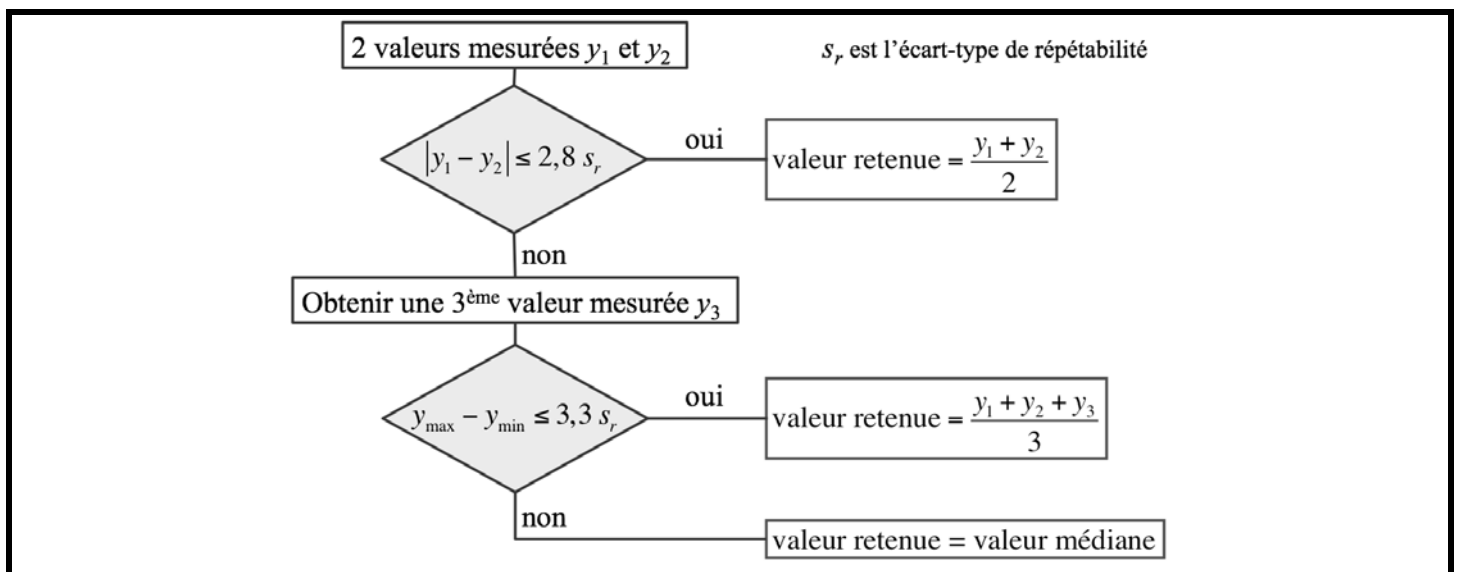


D'après le document « Vocabulaire International de Métrologie » (VIM) :

- Le **mesurande** est la grandeur que l'on veut mesurer.
- Le **mesurage** est un processus consistant à obtenir expérimentalement une ou plusieurs valeurs pouvant être raisonnablement attribuées à une grandeur.
- Les indications de mesure sont les valeurs numériques rendues par des appareils de mesure.
- Le **résultat de mesure** est exprimé par la valeur retenue et l'incertitude de mesure associée, complétées par toutes les autres informations pertinentes disponibles.
- Les conditions de répétabilité sont des conditions de mesurage qui comprennent des mesurages répétés, par le même opérateur, sur le même objet, avec la même procédure de mesure, le même système de mesure, les mêmes conditions de fonctionnement, dans le même lieu, pendant une courte période de temps.

Logigramme de compatibilité en répétabilité à deux ou trois valeurs

Justesse et fidélité de la procédure de mesure ayant été vérifiées, le logigramme suivant peut-être utilisé dans le cadre d'une vérification partielle de compatibilité en répétabilité.

**Guide pour l'expression du résultat de mesure**

L'incertitude élargie U est calculée en multipliant l'incertitude-type composée u_c par le facteur d'élargissement k associé à un niveau de confiance donné. La valeur de k généralement utilisée est de 2, ce qui correspond à un niveau de confiance d'environ 95 %.

L'incertitude élargie U est ensuite arrondie selon les cas :

- si le premier chiffre significatif est 1, 2 ou 3 : garder deux chiffres significatifs ;
- si le premier chiffre significatif est 4 ou plus : garder un chiffre significatif.

Dans certains cas, l'incertitude élargie U est directement donnée avec son niveau de confiance.

Pour l'arrondissement du résultat, le dernier chiffre significatif doit être à la même position décimale que le dernier chiffre de l'incertitude élargie.

Expression du résultat de mesure :

- Grandeur mesurée (*constituant, système*) = (valeur retenue $\pm U$) unité
- valeurs du s_r , de U , et nombre de valeurs mesurées utilisées pour le calcul de la valeur retenue

DOCUMENT 2	EQUATION AUX GRANDEURS (FORMULE LITTERALE) D'APRES LA NORME ISO
------------	--

Extrait de la norme ISO 7218 octobre 2007

Cette norme officialise l'utilisation d'une **seule boite par dilution**.

Le **calcul** du nombre d'UFC par mL ou par g de produit, consiste à faire la moyenne pondérée du nombre de colonies obtenues sur **deux dilutions successives dont l'une, au moins, présente un minimum de 10 colonies**.

Ce calcul est valable dans le cas où le rapport du nombre de colonies entre les deux dilutions est cohérent avec le facteur de dilution.

Choisir deux dilutions successives dont :

- l'une au moins **présente un minimum de 10 colonies**.
- le "nombre maximal de colonies en totalité est de 300 par boite" ; en présence d'un agent de différenciation, le "nombre maximal des colonies caractéristiques ou présumées est de 150 par boite "

Equation aux grandeurs :

$$N = \frac{\sum c}{(V \times 1,1 d)}$$

avec :

- N = concentration en nombre d'UFC par millilitres
- $\sum c$ = somme des colonies comptées sur les deux boites retenues.
- V = volume de l'inoculum appliqué à chaque boite en millilitres.
- d = dilution correspondant à la première boite retenue ; avec l'inoculum le moins dilué.

Le résultat est arrondi à 2 chiffres, exprimé avec un nombre compris entre 1,0 et 9,9 multiplié par la puissance de 10 appropriée.

- ✓ **Pour les levures et moisissures** : on retient pour le calcul les dilutions présentant entre 10 et 150 colonies par boite.