

Courbe d'étalonnage : L'art de trouver le modèle idéal

De nombreux équipements sont utilisés sur une large plage de mesure, ce qui nécessite un étalonnage en plusieurs points. Une fonction d'étalonnage doit ensuite être établie afin de déterminer une relation permettant d'obtenir le résultat de mesure en tout point à partir de l'indication de l'instrument.

Par défaut, le modèle de régression choisi est souvent celui des moindres carrés ordinaires. Mais ce type de modèle présente des hypothèses qui ne peuvent pas être vérifiées en toute rigueur :

- indépendance des étalons (solutions différentes et pas de dilution successive)
- homogénéité des variances (fidélité constante sur toute la plage de mesure)
- pas d'incertitude sur les étalons



D'autres modèles plus adaptés sont possibles. D'ailleurs, la dernière définition du terme « étalonnage » du Vocabulaire International de Métrologie (VIM3) amène à réfléchir sur la pertinence des modèles utilisés. Les laboratoires devront donc se confronter à cette problématique.

Le modèle choisi doit répondre aux besoins pratiques de l'utilisateur d'un instrument de mesure :

- sur quelle plage le laboratoire va-t-il utiliser son instrument ?
- quelles sont les incertitudes de mesure souhaitées dans cette plage ?

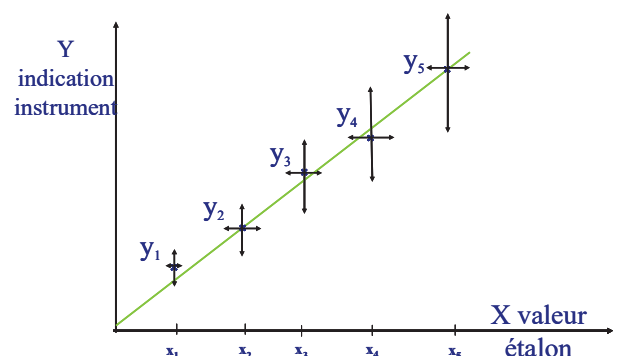
Une incertitude de mesure importante et un domaine de fonctionnement restreint autorisent l'utilisation d'un modèle « simple ». Par contre, il y a un intérêt à mettre en place un modèle plus complexe si la plage de fonctionnement est étendue et/ou si l'incertitude de mesure souhaitée est faible.

Ces aspects sont importants en termes de coûts qui dépendent directement du nombre de points d'étalonnage, du nombre de répétitions des mesures, des moyens d'étalonnages à mettre en œuvre (qualité métrologique de l'étalon et autres moyens nécessaires à l'étalonnage) et du temps passé pour l'étalonnage et la modélisation.

Il existe des modèles qui permettent de prendre en compte non seulement des incertitudes sur les Y (indications de l'instrument), mais aussi sur les X (étalons) ainsi que des covariances entre les variables (éventuelles corrélations entre les X, entre les Y et/ou entre les X et les Y)

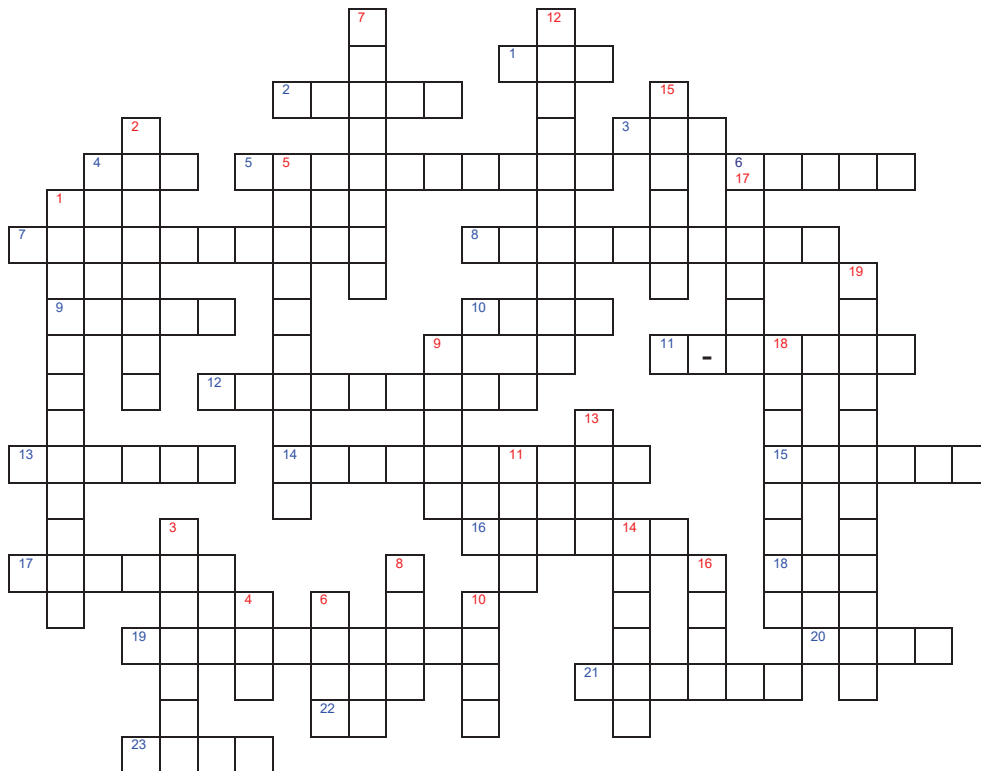
Heureusement, il existe différents documents et outils sur le sujet comme la norme ISO DTS 28037, le guide du Collège Français de Métrologie intitulé « application du nouveau concept d'étalonnage du VIM3 » ainsi qu'un logiciel de modélisation M-CARE, simple d'utilisation et disponible gratuitement sur le site du Collège Français de Métrologie.

Alors maintenant, allons à la recherche de votre top-modèle !



Les mots croisés de la métrologie

En cette période de rentrée, le CT2M prolonge vos vacances avec cette grille de mots croisés. Les 42 mots à trouver (23 horizontalement et 19 verticalement) ont tous un rapport avec la métrologie. Les réponses seront publiées dans la prochaine newsletter qui paraîtra début novembre. Maintenant à vous de jouer !



HORIZONTALEMENT (chiffres bleus) :

1. Essai inter-laboratoires
2. De suivi ou de renouvellement
3. Inter-comparaison en biologie médicale
4. Méthode d'estimation des incertitudes
5. Comparaison par rapport à un étalon
6. Loi de distribution très utile
7. Document contenant les résultats d'un étalonnage
8. Ecart entre une valeur mesurée et la valeur vraie
9. L'ISO 17025 s'applique à un étalonnage ou à un ...
10. Organisation importante pour les mesures réglementaires
11. Note d'un laboratoire à une inter-comparaison
12. Fidélité en anglais et à proscrire en français !
13. De détection ou de quantification
14. Différence entre deux indications successives d'un instrument de mesure
15. Point permettant de définir l'unité de température
16. Systématique ou aléatoire
17. Cheval reproducteur
18. Ensemble de consommables avec la même référence
19. Evaluation d'une incertitude
20. Embout d'une micropipette automatique
21. Evaluation d'une grandeur ou d'une quantité
22. European co-operation for Accreditation
23. Le partenaire à votre mesure

VERTICALEMENT (chiffres rouges) :

1. Condition de fidélité évaluée en effectuant plusieurs mesures dans des conditions identiques
2. Etroitesse de l'accord entre la moyenne des mesures d'un même échantillon et la valeur vraie
3. Document contenant une déclaration de conformité
4. Le dictionnaire du métrologue
5. Instrument permettant de mesurer une vitesse de rotation
6. Etalon en métrologie dimensionnelle ou à mettre sous la table lorsqu'elle est bancale
7. Qualité importante en métrologie comme dans sa vie de couple
8. Milieu de comparaison utilisé pour étalonner des sondes de température
9. Préfixe égal à 10^{-3}
10. Organisme accrédité de l'autre côté des Pyrénées et formateur de pilote de ligne
11. Mise à 0 de l'indicateur d'une balance
12. Unité SI de la grandeur « masse »
13. Unité SI pas très « dure » à trouver...
14. Il y en a autant dans le SI que de merveilles dans le monde...
15. Kevin avec elle... (ça peut être chaud !)
16. Organisme accrédité à Kiev
17. Test de valeurs aberrantes
18. Permet d'anticiper la dérive d'un processus de mesure
19. Déclaration de conformité d'un instrument