

Fiche descriptive de la comparaison inter-laboratoires :

Etalonnage d'un multimètre – 2023_v1

1. Contexte et objectifs :

Comme en 2018 et en 2020, le CT2M organise en 2023 une comparaison inter-laboratoires à l'échelle européenne sur l'étalonnage d'un multimètre.

Vous êtes un laboratoire d'étalonnage ou un laboratoire d'essais réalisant des étalonnages en interne : cette comparaison inter-laboratoires est organisée pour vous.

Les objectifs de cet essai d'aptitude sont :

- ✓ Evaluer les performances des participants sur l'étalonnage d'un multimètre,
- ✓ Améliorer la confiance des clients des participants,
- ✓ Identifier des différences entre les participants.

2. Entité(s) soumise(s) à essai ou étalonnage :

La comparaison est basée sur l'étalonnage d'un multimètre Agilent 34461A (résolution 6 ½ chiffres).

Résolution	6 ½ chiffres
Gamme de courant	100 µA – 10 A
Gamme de tension	DC : 100 mV – 1000 V / AC (True RMS) : 100 mV – 750 V
Conditions ambiantes d'utilisation	0 à 55 °C / 20 à 80 % Hygrométrie
Fréquence d'acquisition	1 000 Hz
Mémoire interne	10 000 mesures
Interface	USB, LAN

Le multimètre sera étalonné en début et en fin de circuit par un laboratoire de référence dont les meilleures incertitudes sont :

Courant continu et alternatif	$0 \text{ A} \leq I \leq 1\,000 \text{ A}$ $\text{DC} \leq f \leq 1 \text{ MHz}$	$1,3 \cdot 10^{-6} \cdot I$ à $2 \cdot 10^{-4} \cdot I$
Tension continue et alternative	$0 \text{ V} \leq U \leq 1\,000 \text{ V}$ $\text{DC} \leq f \leq 100 \text{ kHz}$	80 nV à $1,2 \cdot 10^{-4} \cdot U$
Résistance	$1 \mu\text{W} \leq R \leq 1 \text{ PW}$ $\text{DC} \leq f \leq 1 \text{ MHz}$	$0,2 \text{ nW}$ à $1,1 \cdot 10^{-3} \cdot R$

La traçabilité métrologique de la valeur de référence est garantie par l'accréditation COFRAC selon l'ISO 17025 du laboratoire de référence.

3. Méthode d'étalonnage :

La méthode d'étalonnage est laissée au libre choix du participant. Le mode opératoire de routine du laboratoire participant est à privilégier. Les points d'étalonnage sont décrits dans le tableau suivant :

Courant continu (DC)		
Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Points d'étalonnage
Multimètre	Différence de potentiel	100 mV – 50 V – 800 V
Multimètre	Intensité de courant électrique	100 μ A – 500 mA – 5 A
Multimètre	Résistance électrique	100 Ω - 100 k Ω - 1 M Ω - 100 M Ω

Courant alternatif (AC)			
Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Fréquence	Points d'étalonnage
Multimètre	Différence de potentiel	60 Hz	100 mV – 100 V – 750 V
Multimètre	Intensité de courant électrique	60 Hz	10 mA – 1 A – 8 A

Les participants peuvent s'inscrire pour une ou plusieurs grandeurs. Il n'est pas obligatoire de réaliser l'étalonnage pour la totalité des points proposés. Par ailleurs, tout laboratoire peut participer, quel que soit son niveau d'incertitude.

Un protocole détaillé sera fourni à chacun des participants en début de campagne.

4. Organisation de la comparaison inter-laboratoires :

Chaque laboratoire devra étalonner le multimètre dans un délai d'une ou deux semaines à réception de l'équipement. Celui-ci circulera successivement d'un participant à l'autre. Le respect du planning qui sera fourni est particulièrement important.

Le CT2M fournira aux participants un formulaire Excel dans lequel devront être retranscrits leurs résultats. Pour chaque point d'étalonnage, les participants devront indiquer les résultats suivants :

- ✓ Valeur de la correction,
- ✓ Incertitude élargie associée ($k=2$).

5. Valeurs assignées et évaluation des performances

Les objectifs de l'évaluation de la performance de cette comparaison inter-laboratoires sont :

- L'évaluation de l'aptitude de chaque participant à obtenir des résultats en adéquation avec les résultats de l'ensemble des participants (score z ou score z' selon le nombre de participants),

- L'évaluation de l'aptitude de chaque participant à obtenir des résultats proches d'une valeur de référence indépendante en tenant compte de l'incertitude élargie revendiquée (score En).

Deux types de valeurs assignées seront donc établies pour répondre à chacun de ces objectifs :

- La moyenne robuste des résultats des participants, déterminée à partir de l'algorithme A défini dans l'ISO 13528.
- La « valeur de référence » déterminée à partir des résultats du laboratoire de référence.

L'écart-type pour l'évaluation d'aptitude ainsi que les incertitudes associées aux valeurs assignées seront déterminées afin de d'établir les scores de performances de chacun des participants pour chaque point d'étalonnage.

6. Rapport(s) :

En fin de circuit, une exploitation statistique sera réalisée et un rapport final sera envoyé aux participants. Celui-ci contiendra les résultats de l'ensemble des participants (rendu avec une codification pour respecter l'anonymat), la détection des valeurs aberrantes, les valeurs assignées et leurs incertitudes associées, les scores de performances des participants et l'ensemble des autres éléments utiles à l'interprétation.

Des rapports intermédiaires pourront être fournis au fur et à mesure du circuit dans le cas où un nombre important de participants entraînerait une durée du circuit supérieure à 6 mois.

Le rapport final sera diffusé uniquement aux participants et en préservant leur anonymat.

7. Dates importantes :

Etapas clés	Dates limites prévisionnelles
Fin des inscriptions	Fin avril 2023
Envoi du protocole détaillé et du fichier de résultats	Mai 2023
Lancement du circuit	Mai 2023
Publication du rapport final	Date dépendante du nombre de participants

8. Engagements réciproques :

Engagements du CT2M :

Le CT2M s'engage à :

- garantir la confidentialité de l'identité et des résultats des participants (*),
- réaliser l'évaluation des performances en toute impartialité,
- organiser la CIL et traiter les résultats conformément aux documents de référence applicables (ISO 17043, ISO 13528).

(*) Les données obtenues et générées lors de la comparaison inter-laboratoires pourront être consultées dans le cadre d'audits internes ou externes. Les auditeurs sont systématiquement soumis à un engagement de confidentialité. A des fins de communication (congrès, articles, ...), les résultats pourront être utilisés mais de manière totalement anonyme. Le transport des entités soumises à essais d'un participant à l'autre entraîne obligatoirement la levée partielle de l'anonymat concernant l'identité du participant précédent et du participant suivant. L'inscription à cette comparaison inter-laboratoires vaut acceptation de cette condition.

Engagements des participants :

Les participants à cette comparaison inter-laboratoires s'engagent à :

- respecter le protocole fourni pour la réalisation des étalonnages,
- fournir leurs résultats dans les délais définis par l'organisateur,
- ne pas communiquer avec un autre participant éventuellement connu afin d'éviter tout risque de collusion,
- transmettre toutes les informations nécessaires au bon déroulement de la comparaison inter-laboratoires à toutes les personnes concernées au sein de leur structure,
- informer le CT2M de tout dysfonctionnement constaté.

9. Inscription et contacts :

Si vous êtes intéressés pour participer à cette comparaison inter-laboratoires, il vous suffit de compléter la fiche d'inscription associée « Fiche d'inscription - CIL 2023 - Etalonnage d'un multimètre_v1 » et de nous la retourner par email à cilmultimetre@ct2m.fr.

Pour plus d'information, n'hésitez pas à nous contacter :

- ✓ Email : cilmultimetre@ct2m.fr
- ✓ Téléphone : +33 (0)4 90 50 90 14