



Expression de besoin – Pack de métrologie pour calibration spectroradiométrique (250–2500 nm)

1. Objet du document

Le présent document définit les besoins techniques, fonctionnels et documentaires pour l'acquisition d'un système complet de calibration spectroradiométrique basé sur une lampe tungstène-halogène étalon, destiné à l'étalonnage en irradiance ou radiance spectrale de spectromètres couvrant la plage 250 à 2500 nm.

2. Contexte

Le laboratoire utilise plusieurs spectromètres pour la caractérisation optique de matériaux, sources lumineuses, plasmas et dispositifs photoniques. Une calibration fiable, traçable et reproductible est indispensable pour garantir la qualité des mesures et répondre aux exigences internes et externes (ISO 9001 / ISO 17025).

3. Description du besoin

3.1. Source lumineuse étalon

Le fournisseur devra fournir une source répondant aux critères suivants :

- Type : lampe tungstène-halogène étalon (QTH) ou ruban de tungstène étalon.
- Dimensions ruban : autour de 5 mm x 2.5 mm
- Domaine spectral certifié : **250–2500 nm**.
- Puissance nominale : **50 à 100 W**.
- Stabilité photométrique : dérive < **1 %/h**.
- Temps de stabilisation : < **20 minutes**.
- Positionnement reproductible du ruban : tolérance < **0,2 mm**.
- Gestion thermique intégrée (ventilation ou boîtier dissipateur).
- Durée de vie utile en mode étalon : **≥ 50 h**.
- Indication claire de la distance de référence (ex : 50 cm ou 1 m).

3.2. Étalonnage et traçabilité

La source devra être fournie avec un **certificat d'étalonnage traçable** (NIST, PTB, DAKKS, COFRAC ou équivalent).

Le certificat devra inclure :

- Table de radiance spectrale ($\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{nm}^{-1} \cdot \text{sr}^{-1}$).
- Résolution spectrale **$\leq 1 \text{ nm}$** .
- Incertitude élargie ($k=2$) :
 - **$\leq 3 \%$** dans le visible,
 - **$\leq 5 \%$** au-delà de 2000 nm.
- Conditions de mesure (distance, géométrie, température, alimentation).
- Numéro de série de la lampe.
- Validité du certificat : **$\geq 12 \text{ mois}$** .

3.3. Alimentation stabilisée

Le fournisseur devra fournir une alimentation stabilisée en courant constant :

- Mode : **courant constant** obligatoire.
- Stabilité du courant : dérive < **0,05 %**.
- Ondulation : < **0,01 % RMS**.
- Protections intégrées : surtension, surintensité, surchauffe.
- Affichage numérique tension/courant.
- Câblage et connectique fournis.

3.4. Support mécanique et boîtier

- Support anti-vibration, stable et réglable.
- Orientation ajustable ($\pm 10^\circ$ minimum).
- Compatibilité banc optique (M6 / $\frac{1}{4}$ -20).
- Boîtier ventilé ou dissipateur thermique intégré.
- Indication claire de la distance de référence.

3.5. Accessoires requis

Le pack devra inclure :

- Diaphragme calibré (si requis).
- Fibre optique compatible spectromètre.
- Adaptateur cosinus ou sphère intégrante (si calibration en irradiance).
- Câbles d'alimentation et connecteurs.
- Documentation complète.

4. Exigences documentaires

4.1. Procédure d'utilisation de la lampe étalon

Le fournisseur devra fournir une procédure détaillée incluant :

- Conditions de mise en route,
- Valeurs nominales de courant et tension,
- Temps de stabilisation,
- Précautions d'utilisation,
- Limites d'usage (durée de vie, cycles d'allumage),
- Recommandations de maintenance.

4.2. Procédure d'étalonnage recommandée

La procédure devra inclure :

- Géométrie de référence (distance, orientation, alignement),
- Conditions environnementales requises,
- Méthode d'acquisition du spectre étalon,
- Paramètres d'alimentation à respecter,
- Instructions pour garantir la traçabilité au certificat,
- Recommandations de ré-étalonnage.

4.3. Documentation technique

- Certificat d'étalonnage complet et traçable.
- Fiche technique de la lampe.
- Fiche technique de l'alimentation.
- Schéma de montage recommandé.
- Courbes spectrales théoriques et mesurées.

5. Exigences de performance

- Reproductibilité : variation < **1 %** entre deux allumages.
- Uniformité spatiale : variation < **5 %** sur la zone utile.
- Stabilité temporelle : dérive < **1 %** sur 1 h.
- Compatibilité spectromètres : 250–2500 nm (CCD, CMOS, InGaAs).

6. Services attendus

- Garantie ≥ **12 mois**.
- Support technique (email ou téléphone).
- Option de ré-étalonnage annuel.
- Livraison sur site.
- Installation et formation courte (30–60 min).

7. Critères de sélection

- Conformité technique au présent cahier des charges.
- Traçabilité métrologique.
- Incertitude d'étalonnage.
- Stabilité et durée de vie de la source.
- Qualité de la documentation fournie.
- Prix global du pack.
- Délais de livraison.
- Qualité du support technique.