



**LORITZ**

LYCÉE D'ENSEIGNEMENT GÉNÉRAL ET TECHNOLOGIQUE  
CFA - GRETA



29, rue des Jardiniers  
CS 34218  
54042 NANCY CEDEX  
Tel: 03.83.36.75.42  
Fax: 03.83.35.08.22

## Avis d'appel public à la concurrence MAPA

### 1) Identification de la collectivité qui passe le marché

Lycée Henri Loritz / CFA ITHL  
29 Rue des Jardiniers  
CS 34218  
54042 NANCY CEDEX

### 2) Objet du marché

- ▶ Fourniture de systèmes permettant la réalisation d'essais non destructifs :
  - un banc de thermographie infrarouge
  - un banc d'initiation et de caractérisation de matériaux isolants opaques
- ▶ Facturation au CFA Interrégional des Technologies Henri Loritz, 29 Rue des Jardiniers, à NANCY, propriétaire de l'équipement.

### 3) Lieu d'exécution

La livraison, l'installation et la mise en service avec formation des formateurs seront effectuées à :

- Ecole Européenne d'Ingénieurs en Génie des Matériaux  
6 rue Bastien-Lepage  
54010 Nancy

4) Délai d'exécution            20 décembre 2016

5) Mode de passation            MAPA

6) Date d'envoi à la publication    jeudi 27 octobre 2016

7) Date limite de réception des offres    jeudi 17 novembre 2016 à 12 h

8) Dossiers de consultation            joints en annexe, Il n'y a pas lieu de les demander à l'établissement

## 9) Renseignements complémentaires

Interlocuteurs pour chacun des lots :

- Suivi du dossier administratif : Laurent SCHANG, Attaché d'Intendance  
Tél 03 83 36 75 42, Fax 03 83 32 47 34  
Mél laurent.schang@ac-nancy-metz.fr
- Suivi du dossier technique : Michel PERRI, Directeur Délégué aux Formations  
Tél 03 83 36 52 31, Fax 03 83 30 30 31  
Mél michel.perri@ac-nancy-metz.fr

## 10) Réponse

Les plis seront à adresser à M. le Proviseur du Lycée Henri LORITZ

- de préférence par courrier électronique à l'adresse [ce.540042c\\_gc@ac-nancy-metz.fr](mailto:ce.540042c_gc@ac-nancy-metz.fr),
- ou en recommandé avec accusé de réception à l'adresse de l'établissement,
- ou à défaut à remettre aux services économiques de l'établissement contre récépissé,

au plus tard le jeudi 17 novembre 2016 à 12 h.

Dans le cas de l'utilisation du courriel, merci de demander un récépissé si vous ne l'avez pas reçu en retour.

## 11) Nombre de lots

2 lots constituent le MAPA :

- Lot 1 : Banc de thermographie infrarouge
- Lot 2 : banc d'initiation et de caractérisation de matériaux isolants opaques

## 12) Critères de choix

- |   |      |
|---|------|
| • Prix  | 40 % |
| • Performances techniques - Références utilisateurs | 30 % |
| • Conditions de mise en service - Formation         | 15 % |
| • Garantie - Délais de livraison                    | 15 % |

# Lot 1

## Tranche ferme

### Banc de thermographie infrarouge

#### 1) Objectif pédagogique

Initiation aux essais non destructifs par thermographie infrarouge.

#### 2) Spécifications techniques

(Les valeurs mentionnées le sont à minima).

- ▶ Le banc d'essai sera autonome et ne nécessitera qu'une alimentation électrique (230V mono).
  - ▶ Il sera construit autour d'un ou plusieurs châssis en profilé d'aluminium ou en acier traité.
  - ▶ Il comportera les éléments suivants :
    - une caméra infrarouge professionnelle (sensibilité thermique inférieure à 50 mK, au minimum 320X240 pixels) avec logiciel de vision et ordinateur (préciser les fonctionnalités du logiciel de vision et les caractéristiques du PC).
    - Logiciel d'acquisition et de traitement, en particulier pour le CND (préciser les fonctionnalités du logiciel d'acquisition et de traitement et les caractéristiques des acquisitions et du traitement).
    - un système de chauffage (préciser les caractéristiques proposées),
    - des échantillons, dont certains comportant des défauts internes (préciser le nombre d'échantillons et les caractéristiques des non conformités).
  - ▶ L'ensemble devra permettre :
    - la connaissance du fonctionnement d'une caméra infrarouge,
    - la mise en évidence des phénomènes radiatifs simples,
    - l'étalonnage en température de la caméra,
    - la mesure de l'effusivité thermique,
    - la mesure de l'émissivité,
    - la détection de défauts (CND) dans un matériau composite.

#### 3) Modalités

- ▶ Le banc dans sa conception générale sera conforme à la norme NF ou CE (ou équivalent) notamment en ce qui concerne les protections électriques pour des équipements destinés à l'enseignement.
- ▶ L'équipement sera livré avec une notice technique complète en français, un guide d'utilisation en français et un classeur avec 2 travaux pratiques, à minima, réalisables sur le banc.
- ▶ Une liste de références utilisateurs des équipements en service sera fournie.
- ▶ Le classeur de travaux pratiques sera constitué d'une version étudiant et d'une version enseignant avec résultats détaillés.
- ▶ L'ensemble des documents sera fourni sur support papier et au format numérique (pdf, word, excel, ...)
- ▶ La garantie demandée est d'un an, pièces et main d'œuvre constructeur.

## Lot 2

### Tranche ferme

#### **Banc de TP d'initiation et de caractérisation de matériaux isolants opaques**

##### **1) Objectif pédagogique**

Initiation aux essais non destructifs par la technologie « TeraHertz ».

##### **2) Constitution du système**

###### a) Rail optique de type profilé

- longueur 600mm
- hauteur 30mm
- largeur 100mm
- matériaux aluminium
- Gravure de précision 0.5mm
- Support de fixation réglable manuellement sur la longueur du rail.
- Possibilité de fixer sur une table optique par fixation M6

###### b) Transport optique TeraHertz

- 4 lentilles plan convexe de diamètre 100mm, focale 70mm
- 4 montures de lentilles de diamètre 100mm en aluminium avec fixation adaptable au rail optique.
- Système de pré-réglage entre les lentilles avec précision millimétrique

###### c) Emetteur d'ondes TeraHertz

- Dimension 100x50x40mm
- Fixation réglable sur le rail optique
- Fréquence d'émission 110 GHz
- Puissance émise 80mW
- Source synchronisable avec tension 0-5V
- Système d'auto-refroidissement électrique
- Alimentation secteur 220V

###### d) Système de détection TeraHertz

- Système bolométrique couplant un pyroélectrique avec système de thermoconversion (Terapower)
- Fixation réglable sur le rail optique
- Temps de réponse < 10Hz
- Zone sensible de détection : 10mm
- Connexion numérique USB et analogique
- Logiciel d'acquisition et de visualisation

- e) Valise d'échantillons à tester : matériaux isolants opaques homogènes (11 éléments)
- Matériau 1 : Sandwich fibre de verre, âme en mousse (épaisseur 10mm et 30mm, dimension 100x100mm)
  - Matériau 2 : Sandwich fibre de verre, âme nid d'abeille (épaisseur 10mm et 30mm, dimension 100x100mm)
  - Matériaux 1 et 2 dupliqués avec défauts intégrés de 5mm (2 éléments)
  - Plâtre BA13 (épaisseur 13mm, dimension 100x100mm)
  - Plastique PE (épaisseur 10mm et 30mm, dimension 100x100mm)

### 3) Exploitation pédagogique

Il s'agit de proposer des sujets de travaux pratiques en 2 versions, fournies sur support papier et support numérique (pdf, word, excel, ...) :

- Un classeur Etudiant,
- Un classeur professeur avec résultats détaillés.

Le programme de travaux pratiques proposé correspondra à une durée minimale de 3h et se décomposera en 4 parties :

- a) Présentation de la technologie TeraHertz et des objectifs des travaux pratiques.  
*(Durée minimale 20 à 30 min)*
- b) Initiation à la caractérisation des matériaux diélectriques opaques en deux étapes :
- Montage et alignement optique en configuration réflexion/transmission
  - Mesure de l'absorbance optique de différents matériaux opaques (plastiques, composites)  
*(Durée minimale 60min, manipulation expérimentale, prise de mesures, calculs de moyenne et incertitudes)*
- c) Illustration des applications de la technologie TeraHertz pour la mesure de paramètres physiques au cœur des matériaux
- Mesure du taux d'humidité dans un matériau opaque (ex : composite)
  - Mesures de densité dans un matériau opaque (ex : plastique)  
*(Durée minimale 45 min, manipulation expérimentale, prise de mesures, mesures de taux d'humidité et de densité, calculs de moyenne et incertitudes)*
- d) Illustration de l'imagerie TeraHertz plein champ de défauts dans des matériaux isolants épais.  
*(Durée minimale 45 min, manipulation expérimentale, enregistrement d'image, manipulation d'image pour la mise en évidence des défauts)*

#### **4) Modalités**

- ▶ Le banc dans sa conception générale sera conforme à la norme NF ou CE (ou équivalent) notamment en ce qui concerne les protections électriques pour des équipements destinés à l'enseignement.
- ▶ L'équipement sera livré avec une notice technique complète en français, un guide d'utilisation en français.
- ▶ Une liste de références utilisateurs des équipements en service sera fournie.
- ▶ L'ensemble des documents sera fourni sur support papier et au format numérique (pdf, word, excel, ...)
- ▶ La garantie demandée est d'un an, pièces et main d'œuvre constructeur.