

# Cahier des clauses techniques particulières (CCTP) Bus Photonique « Photon'Express 2025-063

---

*Version pour marché / consultation – Fondation sur bus d'occasion (urbain ou tourisme),  
rénovation complète et aménagement CSTI.*

## 1. OBJET

Le présent cahier des charges encadre l'achat d'un bus d'occasion (type urbain ou tourisme) et sa rénovation complète en vue de sa transformation en plateforme mobile de médiation scientifique dédiée à la photonique. Baptisé « Photon'Express », ce dispositif vise l'irrigation du territoire (Grand Est et frontaliers) auprès des publics scolaires et du grand public, avec une attention particulière aux zones rurales et publics éloignés. Les objectifs sont : (i) démocratiser l'accès aux sciences, (ii) sensibiliser à la photonique et à ses applications, (iii) former des étudiants à la médiation scientifique par la réalisation et l'animation d'ateliers embarqués.

## 2. CONTEXTE & PÉRIMÈTRE

Le Photon'Express s'inscrit dans les actions CSTI l'Ecole CentraleSupélec-Campus de Metz, de l'Institut Photonique et de ses partenaires (universités et industriels). Le bus opérera des journées d'animation (cible : flux de 250 visiteurs/jour par créneaux), et proposera des ateliers alignés avec les programmes scolaires (primaire, collège, lycée, post-bac) ainsi que des démonstrations grand public. Le présent document couvre : l'acquisition du véhicule, l'architecture fonctionnelle, les aménagements intérieurs, les systèmes énergie/électricité, les réseaux & audiovisuel, la sécurité & conformité, le flochage, les prestations attendues, les jalons et critères d'acceptation.

## 3. SEGMENTATION EN LOTS

Le présent cahier des charges est divisé en 3 lots :

1. Le véhicule nu
2. L'aménagement intérieur du véhicule
3. Le flochage extérieur

Les équipements notés “NF” signifient qu'ils ne seront pas à fournir par le prestataire.

## LOT 1 : achat du véhicule nu

---

### VÉHICULE DE BASE – Exigences minimales

Type : bus d'occasion urbain ou tourisme, en très bon état de fonctionnement, adapté à des trajets routiers et autoroutiers.

Dimensions : longueur 10–14 m ; hauteur intérieure  $\geq 2,00$  m ; largeur hors tout conforme au Code de la route ; PTAC conforme carte grise.

Accès & flux : au moins 1 porte latérale avant + 1 porte centrale ou arrière.

HVAC : chauffage et climatisation opérationnels ou remis à niveau ; ventilation additionnelle silencieuse à prévoir dans la cellule.

Vitrages : possibilité d'occultation partielle/totale (stores, films) ; zones vitrées pouvant servir de surfaces pédagogiques (films effaçables)

Énergie moteur : diesel Euro VI ou électrique ; Crochet d'attelage : option souhaitable.

### PRESTATIONS ATTENDUES – LOT 1 : Achat du bus nu

#### 1. Études & vérifications préalables

Le titulaire devra fournir :

- Un **rapport d'état** du véhicule (structure, châssis, moteur, corrosion, peinture, vitrages).
- Les **documents techniques complets** : carte grise, fiche technique, historique d'entretien, kilométrage certifié.
- Les **dimensions exactes** : longueur, largeur, hauteur intérieure, volumes utiles, gabarits d'accès.
- Un **contrôle HVAC** attestant du bon fonctionnement du chauffage/climatisation.

#### 2. Mise à niveau avant livraison

##### Le bus devra être livré au prestataire du LOT n°2 :

- En **très bon état de fonctionnement**, sans défaut majeur (moteur, boîtes, freins, pneus, direction).
- Avec un **contrôle technique VASP ou Transport en commun valide** (< 6 mois).
- Avec **HVAC opérationnel**, portes fonctionnelles.

- Avec une **révision complète** avant livraison : vidanges, filtres, contrôles courants.
- Avec les **pneumatiques** en bon état (> 60 % ou récents).
- Avec les **vitrages intacts**.
- Avec la **batterie** testée ou remplacée si nécessaire.
- Équipé du **crochet d'attelage** (en option).
- Rampe PMR (en option).

### 3. Documentation fournie à réception

- Carte grise + certificat de cession
- Notice constructeur
- Historique d'entretien
- Rapport de contrôle technique
- Rapport test HVAC + test rampe PMR (en option)
- Inventaire complet de l'état du bus au moment de la livraison

## PLANNING & JALONS – LOT 1

- **J0** : signature du bon de commande
- **J+5** : envoi des documents techniques + rapport d'état du bus
- **J+10** : validation par le maître d'ouvrage
- **J+15** : **livraison du bus nu au prestataire du lot n°2**
- Toute dérive > **5 jours ouvrés** sur un jalon déclenchera une **mise en demeure de plan d'actions correctif**, co-validé par les deux parties.

## CRITÈRES DE RÉCEPTION – LOT 1

### 1. Conformité mécanique & réglementaire

- Moteur, freinage, direction : **OK** aux tests de fonctionnement
- Contrôle technique ≤ 6 mois, **sans défaut majeures**
- Vérification des niveaux, vidanges, filtres
- Aucun voyant moteur permanent

### 2. HVAC / Énergie

- Chauffage et climatisation **fonctionnels**
- Ventilation intérieure conforme
- Test batterie + alternateur OK

### 3. État structurel et carrosserie

- Châssis sans corrosion critique
- Carrosserie sans défaut structurel
- Vitrages intacts et ouvrants fonctionnels

### 4. Documentation

- Tous les documents obligatoires fournis
- Correspondance parfaite entre véhicule livré et caractéristiques validées

### 5. Essai de roulage

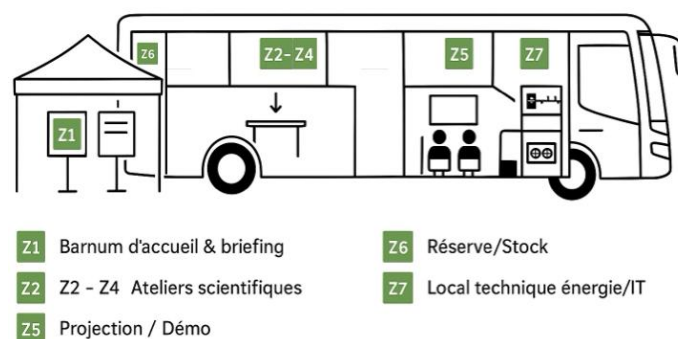
- Essai sur route de **5 à 10 km**, réalisé lors de la réception
- Aucun bruit anormal, tenue de route satisfaisante

## LOT 2 : Aménagement intérieur du bus

---

### 1. ARCHITECTURE FONCTIONNELLE & ZONAGE

Le bus sera organisé en zones fonctionnelles modulables, permettant des parcours pédagogiques fluides et sécurisés don't voici un exemple :



- Z1 – Barnum (NF) d'accueil & briefing devant l'entrée du bus: panneaux consignes (NF), rangement vestes/sacs dans soute (si bus de tourisme), extincteur, trousse de secours.
- Z2 – Z4 : Ateliers scientifiques (plusieurs modules) : plans de travail rabattables, rangements sécurisés, écrans/TV 55-65" (NF).

- Z5 – Espace « Projection / Démo » : assises légères, support vidéoprojecteur ou écran grand format, rideaux occultants.
- Z6 – Réserve/Stock :   tag  res ancrées au ch  assis, tiroirs verrouillables pour optiques fragiles, coffre EPI.
- Z7 – Local technique énergie/IT : batteries/inverter/chargeur, tableau électrique, routeur 4G/5G (NF) + switch (NF), câblages.

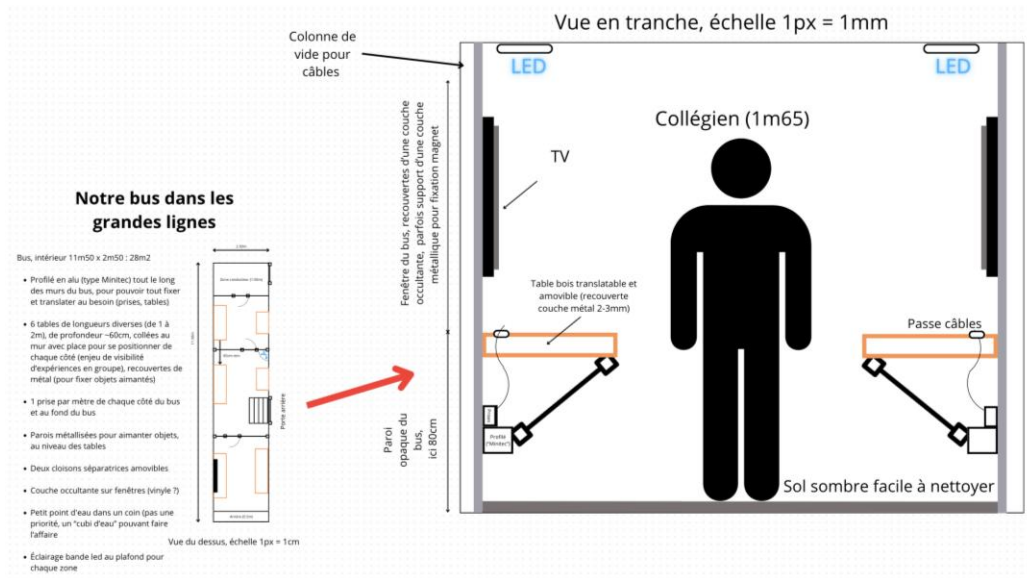
Les circulations devront rester dégagées ( $\geq 60$  cm), avec seuils et passages de câbles sécurisés (profilés, goulottes).

Exemple



## 2. AMÉNAGEMENTS INTÉRIEURS – Exigences détaillées

**Sol & parois** : revêtement antidérapant de couleur gris, lessivable ; panneaux muraux résistants type aluminium afin de permettre des accroches magnétiques, angles protégés (cornières).



**Mobilier** : plans de travail fixes en aluminium (fixation par support magnétique des expériences sur les tables) d'un côté du bus et rabattables de l'autre (charge  $\geq 25$  kg), chaises protégées ; étagères alu/bois marine, tapis caoutchouc.

**Éclairage** : LED variable avec changement de couleur; niveaux cibles : 500 lux sur plans de travail avec variateurs.

**Acoustique** : traitement minimal pour limiter réverbération (panneaux absorbants dans Z2 à Z5).

**Stockage** : nombreux espaces dédiés sous les tables non pliantes.

**Tableaux & affichage** : tableaux blancs effaçables (NF), supports posters A1/A0, porte-docs pour consignes de sécurité.

### 3. SYSTÈMES ÉNERGIE & ÉLECTRICITÉ

Alimentation primaire via prise extérieure 230 V (CEE 16 A IP44) + voyant présence tension, prévoir également une alimentation autonome via batteries et onduleur/inverter à onde sinusoïdale pure.

Exigences minimales :

- Batteries auxiliaires : capacité équivalente  $\geq 10$  kWh (ex. 24 V – 400 Ah ou 48 V – 200 Ah), technologie LiFePO<sub>4</sub> ou GEL renforcé.

- Convertisseur/chargeur : puissance continue  $\geq 3$  kVA ; rendement  $\geq 90$  % ; charge 230 V avec profils adaptés aux batteries.
- Protection : DDR 30 mA, disjoncteurs courbe C par circuit, repérage clair, liaisons équipotentielles, parafoudre si utile.
- Distribution : prises 230 V murales (Z2/Z5), prises USB-C PD, goulottes fermées ; pas de câbles au sol en circulation.
- Ventilation du local technique : extraction dédiée, détecteur température ; accès verrouillable.
- Énergie renouvelable (option) : pré-câblage panneaux photovoltaïques toit ( $\geq 800$  Wc) + régulateur MPPT.
- Éclairage de sécurité : balisage d'évacuation, blocs autonomes (BAES) au niveau des issues.

Liste prévisionnelle des charges électriques à dimensionner en fonction de l'équipement qui sera present dans le bus (NF) :

Équipement	Qté	Puissance unitaire (W)	Puissance totale (W)	Alim.
Écran 55-65"	2	150	300	230 V
Vidéoprojecteur / ou 3e écran	1	300	300	230 V
Éclairage LED ateliers	4	40	160	DC/230 V
PC d'animation	4	90	360	230 V
Système audio + micro	1	200	200	230 V
Routeur 4G/5G	1	15	15	DC
Switch Ethernet + HDMI ext.	1	20	20	DC
Ventilation additionnelle	1	100	100	DC
Climatisation	1	1000	1000	230 V
Divers / marges	1	150	150	mixte
TOTAL			2525	

## **4. RÉSEAUX & AUDIOVISUEL**

Routeur 4G/5G et Wi-Fi intérieur ; switch 8 ports (NF).

Distribution vidéo : HDMI/HDBaseT vers écrans (NF) + option partage sans fil. Chemins de câbles fermés, prises murales étiquetées.

Pilotage : petit coffret « régie » (écran de contrôle, sélecteur sources, correcteur audio).  
Documentation câblage fournie.

## **5. SÉCURITÉ, ACCESSIBILITÉ & CONFORMITÉ**

En option -> accessibilité : rampe/plateforme PMR, largeur de passage  $\geq 80$  cm vers au moins 1 atelier, 1 emplacement fauteuil.

Incendie : 1 extincteur CO<sub>2</sub> (électronique), 1 poudre ABC, couverture anti-feu côté ateliers ; affichage consignes, plan d'évacuation.

Électrique : protections différentielles 30 mA, arrêts d'urgence, marquage circuits ; conformité aux règles en vigueur (basse tension).

Hygiène : surfaces lessivables, gel hydroalcoolique; ventilation conforme à l'occupation cible.

Documentation : dossier technique « as-built » (plans, schémas, notices) remis à la réception.

## **6. PRESTATIONS ATTENDUES CONCERNANT CE LOT 2:**

- Études & design : plans d'implantation, synoptiques énergie/IT, choix matériaux, dossier de sécurité.
- Fabrication: menuiserie, électricité, HVAC, réseaux, finitions ; essais atelier ; documentation.
- Suivi : réunions jalons à J+15, J+60, J+80 avec PV ; visites sur site de l'aménageur.
- Formation : une 1/2 journée pour 3 personnes (exploitation, sécurité, maintenance de premier niveau).
- Garanties :  $\geq 12$  mois pièces/MO ; délais d'intervention  $\leq 10$  jours ouvrés ; disponibilité pièces  $\geq 5$  ans.
- Montage et prise en charge du dossier DREAL par le prestataire. Mise en conformité par le prestataire, post rapport DREAL, si nécessaire.



- **La facturation des prestations devra impérativement intervenir avant le 25 juin 2026**, afin de respecter les contraintes liées aux financements publics du projet.
- Il est précisé que les délais administratifs liés aux procédures de mise en conformité réglementaire, notamment auprès de la DREAL, sont **indépendants de la responsabilité du titulaire du marché**.
- En conséquence, le titulaire ne pourra être tenu responsable d'éventuels retards imputables aux autorités administratives compétentes, dès lors que les prestations prévues au marché auront été réalisées conformément aux exigences contractuelles.

## 7. PLANNING & JALONS

- J0 : signature du bon de commande
- J+20 : études validées
- J+70 : fin gros œuvre intérieur
- J+80 : pré-réception
- J+90 : procédure administrative DREAL.

Toute dérive > 10 jours ouvrés sur un jalon fait l'objet d'un plan d'actions correctif validé conjointement.

## 8. CRITÈRES DE RÉCEPTION & ESSAIS

- Mesures d'éclairement :  $\geq 500$  lux sur plans de travail, 150–200 lux zones de stockage (mesure luxmètre).
- Accessibilité (en option) : test rampe/plateforme, cheminement libre, verrouillages conformes.
- Sécurité : test arrêts d'urgence, déclenchement DDR 30 mA, repérage circuits, BAES opérationnels.
- Documentation : schémas unifilaires, DOE, notices, fiches sécurité et liste pièces de rechange.

## LOT 3 : Flocage et Habillage extérieur du bus aménagé

---

### 1. Études & design

- Relevé dimensionnel complet du véhicule (plans 2D et 3D si nécessaire).

- Proposition de maquettes graphiques selon la charte “Photon’Express” : intégration des logos institutionnels, partenaires, mentions légales, QR-codes, visuels scientifiques et éléments pédagogiques.
- Validation des BAT successifs (minimum : 3 allers-retours de corrections).
- Définition des zones sensibles (joints, rivets, angles, zones mécaniques) et optimisation du placement des laizes.

## 2. Fabrication & matériaux

- Impression sur **vinyle coulé longue durée** ( $\geq 50 \mu\text{m}$ ), adapté aux courbes complexes.
- **Laminage anti-UV** et anti-abrasion, garantie extérieure  $\geq 5$  ans.
- Découpe numérique haute précision.
- Préparation complète des surfaces : nettoyage, dégraissage, apprêt si nécessaire.
- Pose en atelier sous conditions contrôlées (température, hygrométrie).
- Respect des tolérances d’alignement des éléments graphiques ( $\leq 2 \text{ mm}$ ).

## 3. Suivi de réalisation

- Réunions jalons à avec procès-verbaux.
- Présentation des BAT définitifs avant impression.
- Vérification de la conformité après pose : inspection visuelle, contrôle bulles/pliures, contrôles des recouvrements.
- Possibilité de visite sur site (atelier de flocage) par le représentant du maître d’ouvrage.

## 4. Livraison

- Remise du véhicule floqué conforme au BAT signé.
- Présentation des recommandations d’entretien (fréquence lavage, produits autorisés).
- Remise du dossier technique complet : fiches matériaux, garanties, certificats, BAT final, plan de découpe.

## 5. Garanties

- Garantie pose + matériaux  $\geq 5$  ans.
- Remplacement sans frais de toute pièce présentant un décollement, craquelure, décoloration ou défaut d’impression non lié à une dégradation extérieure.
- Délais d’intervention  $\leq 10$  jours ouvrés.

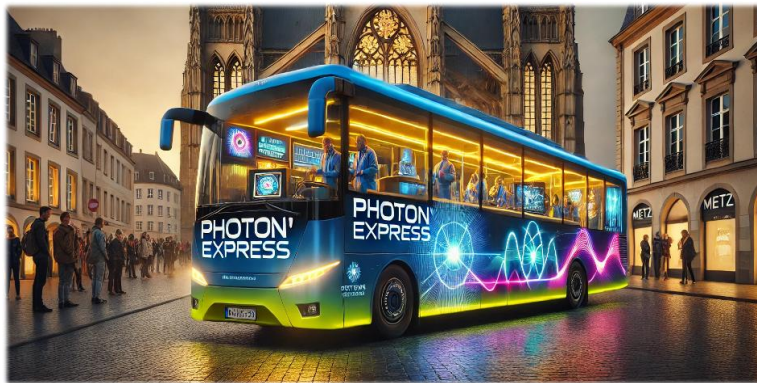
- Disponibilité des matériaux et fichiers d'impression (archivage)  $\geq 5$  ans.

## 6. PLANNING & JALONS — FLOCAGE

- **J0** : Signature du marché.
- **J+30** : Remise des premiers BAT.
- **J+40** : BAT final validé.
- **J+55** : Pose complète du flocage en atelier.
- **J+ 60**: Réception finale et remise du dossier technique.

Toute dérive > 10 jours ouvrés sur un jalon fait l'objet d'un plan d'actions correctif validé conjointement.

Voici 2 exemples de visuels potentiels pour le flocage :



---

## ANNEXE GENERALE

---

### RÉPARTITION DES RÔLES ET DATE DE FACTURATION

- À la charge du titulaire : matériaux, équipements, outillage, câblage, consommables, essais, flocage, transport.
- À la charge du maître d'ouvrage : fourniture de contenus pédagogiques, visuels graphiques, assurance d'exploitation.
- Options (chiffrage séparé) : panneaux PV + MPPT, pack batteries augmenté.
- **FACTURATION OBLIGATOIRE AU PLUS TARD LE 25 JUIN 2026**

### CONTACTS

Responsable projet : Dr Nicolas Marsal – CentraleSupélec, Campus de Metz – 2 rue Édouard Belin, 57070 Metz

Courriel : [nicolas.marsal@centralesupelec.fr](mailto:nicolas.marsal@centralesupelec.fr) – Tél. : 06 43 67 37 63