

BTS CIEL

Option : IR **E 6- PROJET TECHNIQUE**

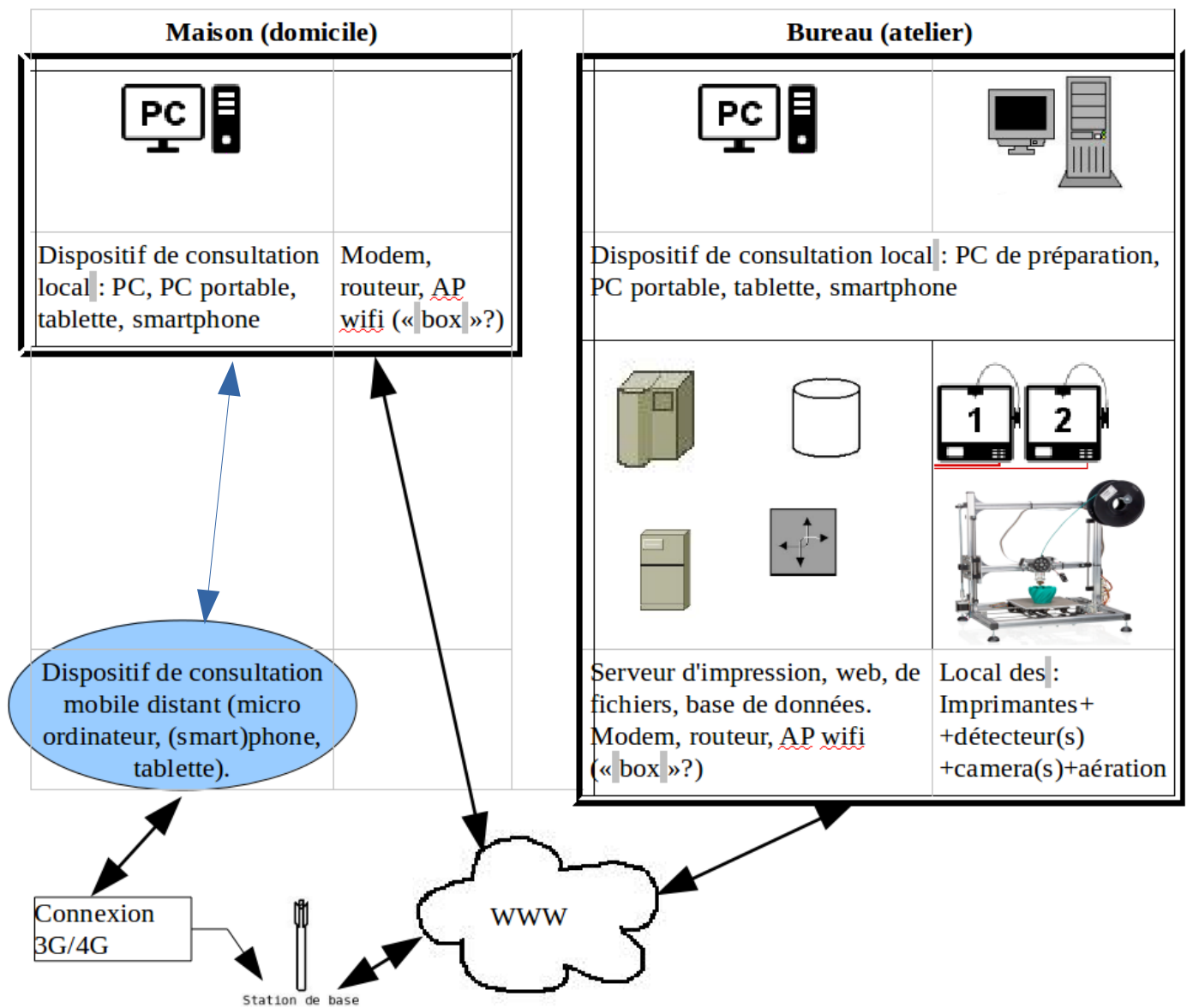
Dossier de présentation et de validation du projet (*consignes et contenus*)

Groupe académique : Créteil Paris Versailles	Session : 2026
Lycée : LGT Joseph GAILLARD	
Ville : Fort de France	
N° du projet : 6	Nom du projet : Supervision et Gestion d'Imprimantes 3D

Projet nouveau	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input checked="" type="checkbox"/>		Projet interne	Oui <input checked="" type="checkbox"/>	Non <input checked="" type="checkbox"/>
				Statut des étudiants	Formation initiale <input checked="" type="checkbox"/>	Apprentissage <input type="checkbox"/>
Spécialité des étudiants	EC <input type="checkbox"/>	IR <input checked="" type="checkbox"/>	Mixte <input type="checkbox"/>	Nombre d'étudiants :		
Professeurs responsables :		M. RAVION Philippe, Mme SYMPHOR Myriam				

Sommaire

1Présentation et situation du projet dans son environnement.....	2
1.1Contexte de réalisation.....	2
1.2Présentation du projet.....	2
1.3Situation du projet dans son contexte.....	3
1.4Cahier des charges – Expression du besoin.....	4
2Spécifications.....	5
2.1Diagrammes SYSML et /ou UML à réaliser.....	5
2.2Contraintes de réalisation.....	5
2.3Ressources mises à disposition des étudiants (logiciels / matériels / documents).....	6
3Répartition des fonctions ou cas d'utilisation par étudiant.....	7
Cybersécurité, n.f.....	7
4Exploitation Pédagogique – Compétences terminales évaluées :.....	10
5Planification (Gantt).....	10
6Condition d'évaluation pour l'épreuve E6-2.....	12
6.1Disponibilité des équipements.....	12
6.2Atteintes des objectifs du point de vue client.....	12
6.3Avenants :.....	12
7Observations de la commission de Validation.....	12
7.1Avis formulé par la commission de validation :.....	13
7.2Nom des membres de la commission de validation académique :.....	13
7.3Visa de l'autorité académique :.....	13



1.3 Situation du projet dans son contexte

Domaine d'activité du système support d'étude :

- ☐ télécommunications, téléphonie et réseaux téléphoniques :
- ☒ informatique, réseaux et infrastructures ;
- ☐ multimédia, son et image, radio et télédiffusion ;
- ☐ mobilité et systèmes embarqués ;
- ☐ électronique et informatique médicale ;
- ☒ mesure, instrumentation et micro-systèmes ;
- ☐ automatique et robotique.

1.4 Cahier des charges - Expression du besoin

Le partenaire dispose de :

- Plusieurs imprimantes 3D à dépôt de filament fondu (FFD), mais elles nécessitent des micro ordinateurs type PC avec des connexions USB ou des cartes SD pour imprimer en autonomie.
- De machines à commande numérique (CNC), Imprimante grand format multisupports, ...
- D'un réseau informatique entre les salles.

Fonctionnalités souhaitées :

- Imprimer en 3D des pièces à l'aide d'un poste dédié (OS windows ou linux) connecté directement à plusieurs imprimantes et utilisable à travers un réseau Ethernet.
- Démarrer, arrêter et visualiser l'impression en cours, Consulter et être informé de l'avancement des travaux d'impression avec un poste mobile (PC portable, Smartphone,...), à savoir :
 - l'état de l'imprimante (arrêt, impression en cours, défaut,...), la quantité de matière nécessaire (achat anticipé de bobines), le coût de l'impression et le temps restant avant la disponibilité pour une autre impression. Ce depuis n'importe quel poste fixe ou mobile autorisé du réseau local/distant.
 - L'envoi d'une notification d'alerte (par SMS et/ou courriel) en cas d'urgence ou fin d'impression. Une photo jointe serait un plus.
- Vidéosurveillance locale, optionnellement distante du local dans lequel se trouvent les imprimantes.
- Stocker des images ou vidéos volontairement ou automatiquement à intervalles réguliers sur un serveur afin de les consulter ultérieurement par des personnes habilitées en cas de problème.
- Détecter les fumées trop importantes et alerter par courriel (e-mail) et/ou SMS pour limiter les risques d'incendie et problèmes sanitaires. La visualisation permettant de confirmer l'incident.
- Stocker et partager des fichiers STL et fichiers traités (tranchage ou « slicing ») des projets pour l'impression. Ce afin de limiter le temps de préparation des productions. Le tranchage demandant un certain temps pour les pièces complexes.
- Disposer d'un serveur web local et distant permettant de présenter aux utilisateurs les machines (planning d'utilisation, coût horaire, intervalles de maintenance, ...) et les gérer. L'objectif à moyen terme étant d'ouvrir un FABLAB.
- Avoir plusieurs niveaux d'accès au système pour les utilisateurs, locaux ou distants, à savoir :
 - le responsable désigné et/ou le président de l'association qui a tous les droits (administrateur) et donc rajouter des comptes collaborateurs pouvant visualiser et consulter l'état d'avancement des travaux.
 - Les collaborateurs et étudiants pouvant visualiser et consulter l'état d'avancement des travaux.
- Une solution permettant de réduire la consommation du poste serveur d'impression qui devra rester allumé 24h/24 étant donné le rajout envisagé d'imprimantes et la durée des travaux (une impression 3D pouvant durer des dizaines d'heures).
- Protéger les équipements des coupures d'électricité de courte durée (à déterminer) et en informer l'utilisateur (par SMS et/ou courriel).

- Etudier la possibilité de mettre en marche et arrêter à distance les machines numériques. Couplage éventuel avec capteur de température du plateau chauffant et/ou tête d'extraction.
- **Extraire les gaz du local par ventilation forcée mise en marche automatiquement pendant la production dans la pièce, surtout dans le cas d'impression en ABS. Voir les études concernant les émanations de gaz de l'impression 3D par dépôt de filament fondu (FFD).**

2 Spécifications

2.1 Diagrammes SYSML et /ou UML à réaliser

Diagramme d'exigence / Diagramme de contexte / Diagramme des cas d'utilisation / Diagramme de séquence, Diagramme de déploiement.

Les diagrammes (cas d'utilisation, exigence, séquence, déploiement, ...) sont à réaliser par les étudiants et seront présentés lors de la première revue après 20h.

A faire valider/amender par le partenaire.

2.2 Contraintes de réalisation

Contraintes financières (budget alloué) :

Des logiciels et du matériel ne nécessitant pas l'achat de licence propriétaire sont conseillés.

Un point sera fait avec les responsables de l'association pour valider les réalisations possibles et le budget.

Une évaluation sommaire de la consommation d'énergie électrique annuelle du dispositif proposé et son coût sont à prévoir.

Les négociations sont actuellement en cours avec le CCA.

Contraintes de développement (matériel et/ou logiciel imposé / technologies utilisées) :

Le développement se fera avec des outils ne nécessitant pas de licence, y compris pour les applications pour « smartphone » dans la mesure du possible.

Les contraintes environnementales s'appliquent concernant le matériel imposé, à savoir les possibilités de recyclage et la consommation électrique la plus faible que possible.

Une solution de petite dimension et de faible consommation intégrant une caméra est conseillée pour héberger le serveur d'impression.

Un où plusieurs SGBD seront utilisés pour stocker les images/vidéos d'impression, les fichiers pour l'impression (STL, ...)

L'analyse et le développement seront fait avec des logiciels libres dans la mesure du possible.

Le serveur Web du futur FABLAB sera hébergé par le CCA. Les étudiants devront donc tenir compte des caractéristiques techniques, de la capacité de stockage et de la bande passante proposée pour l'accès distant.

Contraintes qualité (conformité, délais, ...) :

La conformité avec les attentes demandent de la communication avec les responsables de la structure. Un partenariat permettra aux étudiants d'être couverts si ils se rendent dans les locaux du CCA pendant et en dehors des heures de cours pour d'éventuelles revues sur site.

Les délais sont imposés par les jalons correspondant aux revues de projet. Il faudra tenir compte des délais de livraison pour la Martinique. En général de 2 à 4 semaines pour du matériel peu lourd/encombrant.

Contraintes de fiabilité, sécurité :

Les équipements fonctionnant 24h/24, la fiabilité du matériel et la robustesse code sont prioritaires.

2.3 Ressources mises à disposition des étudiants (logiciels / matériels / documents)

Les équipements déjà disponibles et ceux à commander, dans la limite du budget d'examen alloué (environ 1000€).

Les équipements déjà disponibles et ceux à commander, dans la limite du budget d'examen alloué.

Disponibles : Micro-ordinateurs (AMD Ryzen™ 7 5700G, 32Go, 512Go SSD), Raspberry Pi (3,4 ou 5), switchs, point d'accès WiFi, camera IP,

Logiciels

Systèmes d'exploitation : linux (k)ubuntu (24.04 LTS), Raspbian, Windows 10, 11

Serveurs : LAMP, WAMP (Apache, PHP, MySQL), NAS synology

Gestion et administration de bases de données : PHPMyAdmin, DBeaver Community ou MySQL Workbench

Développement et modélisation : C++, PHP, java, Android, UML/SysML.

Gestionnaire de projet : MindView

Suites bureautiques : Libre Office, Microsoft office

- Documentation : Ouvrages et notices. documents constructeurs. Documentation imprimante du lycée : <http://www.k8200.eu/support/> imprimante du prestataire : <https://ultimaker.com/en/products/ultimaker-2-family>, ouvrages, cours,

Tâches communes liées à la cybersécurité :

Activité D5 - Audit de l'installation ou du système

Tâches associées :

T1 : Évaluation des biens et moyens dans le périmètre de l'audit

T2 : Évaluation de la configuration

T3 : Évaluation du contrôle d'accès

T4 : Évaluation de la gestion de compte

T5 : Évaluation de la sécurité

Moyens et ressources :

- Les outils logiciels d'évaluation (scan de vulnérabilité, de réseaux etc.)
- La documentation des équipements à auditer (infrastructures matérielles, logicielles etc.)
- Les infrastructures à auditer
- Les utilisateurs et les exploitants
- Les documents réglementaires, normatifs adoptés au sein de l'entreprise et du secteur de la sécurité des systèmes d'information
- Le contrat de prestation de service
- Les documentations et procédures d'audit (support de rapport d'audit, procédures techniques des outils d'audit)

Résultats attendus :

Les vulnérabilités sont identifiées et hiérarchisées

L'ensemble des équipements matériels et logiciels du système d'information est identifié

Les outils logiciels sont mis en œuvre selon les spécifications et le cahier d'audit

Le rapport d'intervention est produit avec les résultats de l'audit

Des solutions sont proposées

Des recommandations de sécurité sont proposées

3 Répartition des fonctions ou cas d'utilisation par étudiant

Tous les étudiants	Fonctions à développer et tâches à effectuer	
Tous les étudiants	<p>Modéliser les besoins du client lors des entretiens. Diagrammes de Cas d'utilisation, de déploiement,... Planning initial. Installation de la chaîne de développement, établir un plan d'adressage IP et la liste des applications et leur version. https://www.cybermalveillance.gouv.fr/medias/2021/01/FichePratique_SecuriteNumerique.pdf</p> <p>Contrôler les alertes de cyber sécurité : https://www.cert.ssi.gouv.fr/ https://www.cert.ssi.gouv.fr/alerte/ A minima https://cyber.gouv.fr/10-regles-dor-en-matiere-de-securite-numerique Vérifier les mises à jour https://www.cybermalveillance.gouv.fr/tous-nos-contenus/actualites/pourquoi-est-il-dangereux-de-negliger-les-mises-a-jour</p>	<p>Installer, maintenir et paramétrer une imprimante 3D . Pour une impression avec une machine dédiée connectée au port USB. Essais d'impressions. Par la suite, la gestion des impression se fera à travers le réseau informatique. <u>Activité D5 - Audit de l'installation ou du système (voir plus haut)</u></p> <p>Rappel : Cybersécurité, n.f. État d'un système d'information qui résiste aux cyberattaques et aux pannes accidentelles survenant dans le cyberspace. La cybersécurité est assurée par la cyberprotection ainsi que, dans le cas d'un Etat, par la cyberdéfense. Equivalent anglais (GB) : cybersecurity https://cyber.gouv.fr/glossaire</p>
Étudiant 1 EC $\frac{3}{4}$ IR <input checked="" type="checkbox"/>	<p>Liste des fonctions assurées par l'étudiant</p> <p>Serveur de gestion d'un FABLAB sauvegarde des travaux, alarmes Détecteur de fumée Optionnellement gestion de la ventilation Salle</p>	<p>Installation : Serveur web +PHP + MySQL pour base de données salle (s) pour intranet+gestion alarmes, fichiers tranchés par imprimante. Virtualisation possible dans le labo du lycée avant déploiement. Mise en œuvre : Page web + base de données salle (s) pour intranet, gestion alarmes, coût des fichiers tranchés par imprimante. Configuration : Droits d'accès, alarmes, ... Réalisation : Pages web de la base de données récapitulant avec historique les alarmes fumées, impressions (terminées/pas terminées), vidéos d'impressions, photos ; Documentation : Notice pour le client, documentations diverses</p>

<p>Étudiant 2</p> <p>EC $\frac{3}{4}$ IR <input checked="" type="checkbox"/></p>	<p>Liste des fonctions assurées par l'étudiant</p> <p>Serveur d'impression pour une imprimante (extension à prévoir). Caméra intégrée au serveur. Détection de fumées commande de ventilation</p>	<p>Installation : caméra IP de surveillance de l'imprimante, le module embarqué et sa caméra associée (visualisation de l'impression en cours).</p> <p>Mise en œuvre : Interface de surveillance (visualisation) des impressions avec la caméra associée au module embarqué</p> <p>Configuration : les nano-ordinateurs et périphériques associés, l'imprimante.</p> <p>Réalisation : Plan d'adressage IP spécifique à intégrer au plan global du système, interface d'envoi de courriel et/ou SMS à la fin de l'impression. Liaison avec l'application du dispositif mobile.</p> <p>Documentation : notice pour l'utilisateur</p>
<p>Étudiant 3</p> <p>EC $\frac{3}{4}$ IR <input checked="" type="checkbox"/></p>	<p>Liste des fonctions assurées par l'étudiant</p> <p>Application android de consultation de l'état des imprimantes localement (intranet).</p>	<p>Installation : Outil(s) de développement android, application android de surveillance d'impression</p> <p>Mise en œuvre : imprimante à distance, gestion alarmes, fichiers tranchés par imprimante.</p> <p>Configuration : Droits d'accès, paramètres accès serveur impression, ...</p> <p>Réalisation et ou mise à jour du code source : Application mobile (android) pour surveillance locale de l'état des imprimantes. Permet de visualiser vidéo et état du détecteur de fumées. Y compris notification android de confirmation de fin de travail. Internationalisation de l'application. Accès Wi- Fi salle(s).</p> <p>Documentation : Notice pour le client, documentations diverses</p>

4 Exploitation Pédagogique - Compétences terminales évaluées :

	Informatique & Réseaux	Étudiant 1	Étudiant 2	Étudiant 3	Étudiant 4
C1	Communiquer en situation professionnelle	👤	👤	👤	👤
C3	Gérer un projet	👤	👤	👤	👤
C8	Coder	👤	👤	👤	👤
C10	Exploiter un réseau informatique	👤	👤	👤	👤

5 Planification (Gantt)

Planification (Gantt)

- >Début du projet : 05 janvier 2026
- >Revues 1 (R1) : 26 janvier 2026
- >Revue 2 (R2) : 23 février 2026
- >Revue 3 (R3) : 20 avril 2026
- >Remise du projet : 20 mai 2026
- >Soutenance finale : 01 juin 2026

Nombre total d'heures : 170 pour la spécialité, 30 pour SPC. 13 Heures de Travaux pratiques d'atelier maximum par semaine. Soit 13 semaines de 13h plus 1h, ou **17 semaines de 10h**.

Revues : 20h après le lancement du projet, 50 à 60h plus tard, et à +100h (BO. Pages 152 et 162)

Avec 17 semaines de projet (17*10h)

Semaine	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Jalon			Revue 1				Revue 2				Revue 3							Evaluation U6

Revue 1 : note comptant dans le bulletin semestriel.

Revues 2 et 3 : Notes comptant pour l'évaluation de U6.2.



Illustration 4: Diagramme de Gantt prévisionnel (vacances scolaires non représentées)

6 Condition d'évaluation pour l'épreuve E6-2

6.1 Disponibilité des équipements

L'équipement sera-t-il disponible ? Oui ☐ Non ☐

6.2 Atteintes des objectifs du point de vue client

Que devra-t-on observer à la fin du projet qui témoignera de l'atteinte des objectifs fixés, du point de vue du client ?

6.3 Avenants :

Date des avenants : Nombre de pages :

7 Observations de la commission de Validation

Ce document initial : $\frac{3}{2}$ comprend 12 pages et les documents annexes suivants :

.....
.....
.....

(À remplir par la commission de validation qui valide le sujet de projet)

$\frac{3}{2}$ a été étudié par la Commission Académique de validation qui s'est réunie à , le/...../ 20xx

Contenu du projet :	Défini <input type="checkbox"/>	Insuffisamment défini <input type="checkbox"/>	Non défini <input type="checkbox"/>
Problème à résoudre :	Cohérent techniquement	Pertinent / À un niveau BTS SN	<input type="checkbox"/>
Complexité technique : (liée au support ou au moyen utilisé)	Suffisante <input type="checkbox"/>	Insuffisante <input type="checkbox"/>	Exagérée <input type="checkbox"/>
Cohérence pédagogique : (relative aux objectifs de l'épreuve)	Le projet permet l'évaluation de toutes les compétences terminales <input type="checkbox"/> Chaque candidat peut être évalué sur chacune des compétences <input type="checkbox"/>		
Planification des tâches demandées aux étudiants, délais prévus, ... :	Projet ... Défini et raisonnable <input type="checkbox"/>	Insuffisamment défini <input type="checkbox"/>	Non défini <input type="checkbox"/>
Les revues de projet sont-elles prévues : (dates, modalités, évaluation)		Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>
Conformité par rapport au référentiel et à la définition de l'épreuve :		Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>

Observations :
.....
.....

7.1 Avis formulé par la commission de validation :

<input type="checkbox"/> Sujet accepté en l'état	<input type="checkbox"/> Sujet à revoir :	<input type="checkbox"/> Conformité au Référentiel de Certification / Complexité <input type="checkbox"/> Définition et planification des tâches <input type="checkbox"/> Critères d'évaluation <input type="checkbox"/> Autres :
<input type="checkbox"/> Sujet rejeté		
Motif de la commission :	

7.2 Nom des membres de la commission de validation académique :

Nom	Établissement	Académie	Signature

7.3 Visa de l'autorité académique :

(nom, qualité, Académie, signature)

Nota :

*Ce document est contractuel pour la sous-épreuve E6-2 (Projet Technique) et sera joint au « Dossier Technique » de l'étudiant.
En cas de modification du cahier des charges, un avenant sera élaboré et joint au dossier du candidat pour présentation au jury, en même temps que le carnet de suivi.*