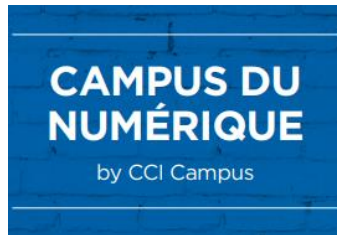


## PROJET M2i



### AP3

## LIVRABLE 1

---

*Création d'un système d'information  
hautement disponible et interconnecté*

---

## PROPOSITION TECHNIQUE ET COMMERCIALE

**Date limite de réponse : Mardi 15 octobre 2024**

Les résultats, opinions et recommandations exprimés dans ce rapport émanent de l'auteur ou des auteurs et n'engagent aucunement CCI Grand-Est ou CCI Campus
---

## SOMMAIRE

<b>PROPOSITION TECHNIQUE ET COMMERCIALE .....</b>	<b>1</b>
<b>Date limite de réponse : Mardi 15 octobre 2024 .....</b>	<b>1</b>
<b>1) PRESENTATION DU GROUPE .....</b>	<b>3</b>
B) Définitions des rôles et responsabilités .....	3
<b>2) RAPPEL DES BESOINS ET DES OBJECTIFS .....</b>	<b>4</b>
<b>3) SOLUTIONS .....</b>	<b>5</b>
3.1) Solutions techniques et logicielles .....	5
Virtualisation – Proxmox / VMware ESXi .....	5
Sauvegarde et stockage - iSCSI + TrueNAS .....	6
Pare-feu – Pfsense / OPNsense .....	7
OS des serveurs - Windows Server/ Ubuntu Serveur .....	8
VPN – Ipsec / OpenVPN .....	8
Annuaire et gestion d'identité - Microsoft Active Directory/OpenLDAP .....	9
Gestion des appareils - Stratégie de groupe (GPO)/Itune .....	9
3.2) Schéma réseau complet .....	10
<b>4) BUDGET .....</b>	<b>11</b>
Devis 1 .....	11
Devis 2 .....	12
<b>5) PLANNING .....</b>	<b>13</b>
Diagramme de Gantt .....	13
Diagramme de PERT .....	14
Liste des tâches prévisionnelles .....	15

## 1) PRESENTATION DU GROUPE

L'équipe est composée de 2 membres : Léo et Yanis. Il y a 2 Techniciens d'exploitation chargé de réaliser les différentes demandes des utilisateurs.

Tableau de répartition des postes :

<i>Nom complet</i>	<i>Postes</i>
<i>Altun Yanis</i>	Techniciens d'exploitation
<i>Burghard léo</i>	Techniciens d'exploitation

### B) Définitions des rôles et responsabilités

Yanis sera responsable de la gestion des budgets liés au projet informatique de la CCI. Il supervisera également la configuration du site de Mulhouse et de la mise en réseau. Son rôle consistera à s'assurer que les ressources financières sont allouées de manière efficace et à garantir que les services informatiques répondent aux besoins opérationnels.

Léo est responsable de la mise en réseau de l'infrastructure informatique du site de Strasbourg. Il supervisera la conception et la configuration du réseau pour garantir une connectivité stable et sécurisée.

Chaque membre du groupe mettra à profit ses compétences particulières et collaborera étroitement afin de réaliser les objectifs du projet dans les délais fixés.

## 2) RAPPEL DES BESOINS ET DES OBJECTIFS

Le projet vise à créer un système d'information indépendant et sécurisé pour interconnecter les sites de Strasbourg et Mulhouse du CCI Campus, dans le cadre du Campus du Numérique. Il s'agit d'améliorer le travail collaboratif, la sécurité des données, et la redondance des services, tout en respectant un budget de 100 000 € HT. L'échéance du projet est fixée à décembre 2024 :

### 1. Amélioration du service aux utilisateurs et facilité d'administration par la DSI :

Mise en place d'un Système d'Information (SI) indépendant qui ne dépend pas des autres infrastructures existantes, assurant ainsi une plus grande autonomie.

Uniformisation du SI : il s'agit d'harmoniser les systèmes sur les différents sites pour une gestion centralisée et plus efficace.

Création d'une liaison inter-sites entre les établissements de Strasbourg et Mulhouse pour permettre une communication fluide et un partage de ressources entre les deux sites.  
Redondance des services pour assurer la continuité des opérations en cas de panne ou de défaillance, avec la mise en place de systèmes de secours.

### 2. Retour sur investissement et réduction des coûts :

Administration simplifiée : l'architecture et les solutions mises en place doivent permettre une gestion facile, limitant ainsi les besoins en main-d'œuvre technique.

Documentation complète : chaque aspect du système (installation, configuration, exploitation) doit être bien documenté afin de faciliter la maintenance et la prise en charge future.

### 3. Facilitation du travail collaboratif régional :

Mise en place d'un système de partage des données sécurisé et redondé entre les sites de Strasbourg et Mulhouse. Cela permettrait aux utilisateurs de chaque site d'accéder aux informations et aux fichiers communs, tout en garantissant leur sécurité.

### 4. Sécurité des systèmes et des données :

Implémentation d'un plan de continuité d'activité (PCA) pour minimiser les interruptions de service et assurer la disponibilité des données en cas de crise.

Redondance des serveurs et des services : cela comprend la réplication des données et des serveurs pour s'assurer qu'aucune donnée ne soit perdue et que les services continuent de fonctionner même en cas de panne.

Sauvegarde régulière des serveurs pour garantir que toutes les données critiques sont protégées et peuvent être récupérées en cas de problème

### 3) SOLUTIONS

#### 3.1) Solutions techniques et logicielles

##### Virtualisation – Proxmox / VMware ESXi



Proxmox et VMware ESXi sont des solutions de virtualisation permettant de créer et de gérer des machines virtuelles (VM) sur un serveur physique. Proxmox est open-source et intègre la gestion de conteneurs, tandis que VMware ESXi est un hyperviseur propriétaire performant, apprécié pour sa robustesse en production.

SOLUTION	PERFORMANCE	Facilité de déploiement	Simplicité de restauration	COUT	Type de licence	INTERFACE
<b>VIRTUALISATION : PROXMOX</b>	Élevée pour petites/moyennes charges	Facile, documentation et communauté actives	Simple (instantanés et backups intégrés)	Gratuit (version de base)	Open- source (GPL)	Interface Web simple, mais complète
<b>VIRTUALISATION : VMWARE ESXI</b>	Élevée pour petites/moyennes charges	Facile, documentation et communauté actives	Simple (instantanés et backups intégrés)	Gratuit (version de base)	Open- source (GPL)	Interface Web simple, mais complète

## Sauvegarde et stockage - iSCSI + TrueNAS



iSCSI est un protocole de stockage en réseau permettant d'accéder à des disques distants comme s'ils étaient locaux. TrueNAS est un système de stockage en réseau (NAS) open-source qui peut servir des volumes iSCSI pour centraliser et sécuriser les données, avec des fonctionnalités de sauvegarde et de réplication.

SOLUTION	PERFORMANCE	Facilité de déploiement	Simplicité de restauration	COUT	Type de licence	INTERFACE
<b>SAUVEGARDE ET STOCKAGE : ISCSI</b>	Performant pour les réseaux d'entreprise, accès rapide aux données.	Complexe pour les novices, nécessite une configuration réseau.	Gestion manuelle des volumes et restaurations complexes.	Varie selon le fournisseur.	Dépend du fournisseur	CLI ou interface fournisseur
<b>STOCKAGE : TRUENAS</b>	Très performant avec ZFS, adapté aux grandes quantités de données.	Facile à déployer avec une interface intuitive.	Intègre des outils de restauration via snapshots et réplication ZFS.	Version Core gratuite ; version payante pour TrueNAS Enterprise.	Open-source (GPL)	Interface web intuitive.

## Pare-feu – Pfsense / OPNsense



PfSense et OPNsense sont des systèmes de pare-feu et de routage basés sur FreeBSD. pfSense est largement utilisé pour ses fonctionnalités de sécurité avancées, tandis qu'OPNsense est un fork axé sur une interface moderne et une fréquence de mise à jour accrue, apportant flexibilité et sécurité pour les réseaux.

SOLUTION	PERFORMANCE	Facilité de déploiement	Simplicité de restauration	COUT	Type de licence	INTERFACE
<b>PARE-FEU : PFSense</b>	Haute performance, stables pour les réseaux d'entreprise.	Installation rapide, configuration initiale demandant plus de compétences.	Processus manuel, mais bien documenté.	Gratuit pour les deux (open source)..	Open source pour les deux solutions.	Interface un peu vieillissante
<b>PARE-FEU : OPNSENSE</b>	Performances similaires, avec des optimisations récentes.	Déploiement simplifié, mises à jour régulières.	Fonction de sauvegarde/restauration intégrée dans l'interface.	Gratuit pour les deux (open source).	Open source pour les deux solutions.	Interface moderne et ergonomique

## OS des serveurs - Windows Server/ Ubuntu Serveur



Windows Server et Ubuntu Server sont deux systèmes d'exploitation pour serveurs, l'un propriétaire et l'autre open-source. Windows Server est souvent utilisé pour ses services intégrés comme Active Directory, tandis qu'Ubuntu Server est apprécié pour sa flexibilité, ses performances et sa grande compatibilité avec les applications open-source.

SOLUTION	PERFORMANCE	Facilité de déploiement	Simplicité de restauration	COUT	Type de licence	INTERFACE
<b>OS DES SERVEURS : WINDOWS SERVER</b>	Élevée	Moyen, nécessite expertise Windows	Moyenne (outils natifs de récupération)	Licence à l'achat ou abonnement	Licence propriétaire Microsoft	Interface graphique familière
<b>OS DES SERVEURS : UBUNTU SERVER</b>	Moyenne à élevée pour certains usages	Facile (installation rapide)	Moyenne, restauration via snapshots ou backups	Gratuit, support payant possible	Open-source (GPL)	Interface CLI (possibilité d'ajouter Web)

## VPN – Ipsec /OpenVPN



IPsec et OpenVPN sont des protocoles pour la création de réseaux privés virtuels (VPN). IPsec est intégré à de nombreux appareils et utilisé pour des connexions sécurisées à bas niveau, tandis qu'OpenVPN est une solution plus flexible et largement adoptée pour des connexions sécurisées et configurables sur plusieurs systèmes.

SOLUTION	PERFORMANCE	Facilité de déploiement	Simplicité de restauration	COUT	Type de licence	INTERFACE
<b>VPN : IPSEC</b>	Très performant pour les VPN de site à site, largement utilisé.	Intégré dans de nombreux équipements réseau, mais configuration plus	Dépend des outils de l'équipement réseau.	Gratuit	Open source	Souvent via l'interface équipement



	technique.					
<b>VPN : OPENVPN</b>	Performant pour VPN d'accès distant, extensible.	Facile à installer avec de bons guides disponibles	Simplifiée grâce aux clients et scripts de configuration.	Gratuit,	Open-source	Interface utilisateur flexible, graphique ou CLI.

## Annuaire et gestion d'identité - Microsoft Active Directory/OpenLDAP



Microsoft Active Directory et OpenLDAP sont des solutions de gestion d'annuaire permettant de centraliser les utilisateurs, permissions et ressources dans un réseau. Active Directory est la solution de Microsoft pour les environnements Windows, tandis qu'OpenLDAP est une alternative open-source souvent utilisée dans les environnements Linux.

SOLUTION	PERFORMANCE	Facilité de déploiement	Simplicité de restauration	COUT	Type de licence	INTERFACE
<b>ANNUAIRE : MICROSOFT ACTIVE DIRECTORY</b>	Très élevée	Moyen, dépend du nombre d'utilisateurs	Simple avec sauvegardes AD	Licence incluse avec Windows Server	Licence propriétaire Microsoft	Interface graphique complète et claire
<b>ANNUAIRE : OPENLDAP</b>	Élevée pour besoins simples à modérés	Moyennement difficile (nécessite configuration)	Simple, mais technique à restaurer	Gratuit, support payant possible	Open-source (GPL)	Interface Web tierce ou CLI

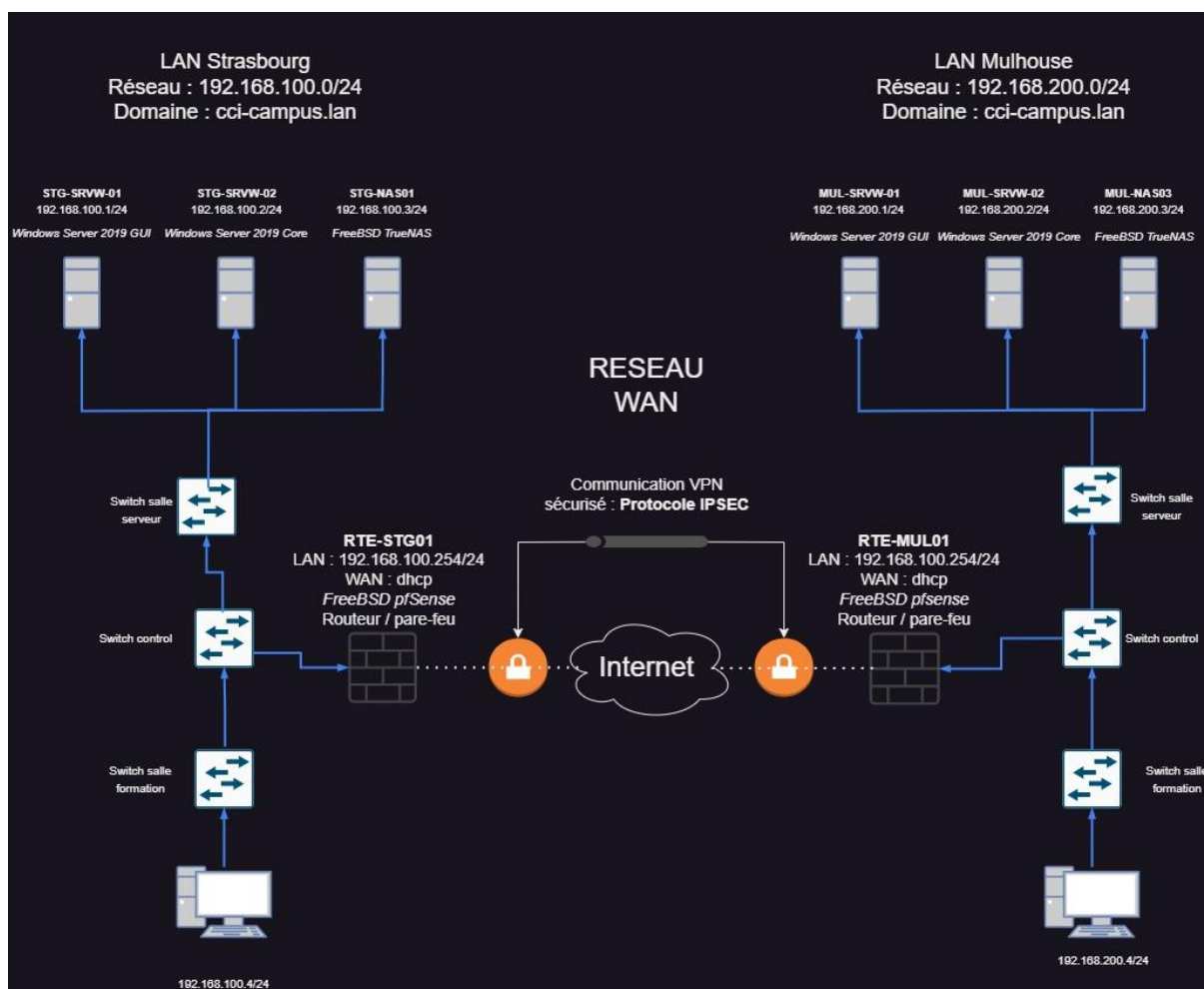
## Gestion des appareils - Stratégie de groupe (GPO)/Intune

Les Group Policy Objects (GPO) et Microsoft Intune sont des outils de gestion des paramètres et de la sécurité des appareils. Les GPO, intégrés à Windows Server, permettent de configurer les politiques des utilisateurs et ordinateurs au sein d'un réseau, tandis qu'Intune, basé sur le cloud, offre la gestion des appareils et des applications pour un accès sécurisé et une meilleure conformité.

SOLUTION	PERFORMANCE	Facilité de déploiement	Simplicité de restauration	COUT	Type de licence	INTERFACE
<b>GESTION DES</b>	Élevée, intégrée à	Facile pour environnements	Moyenne (via sauvegardes	Inclus avec Windows	Licence propriétaire	Interface graphique

APPAREILS : GPO	Windows	Windows	Windows)	Server	Microsoft	claire pour l'AD
GESTION DES APPAREILS : INTUNE	Élevée, compatible cloud et hybride	Moyen à difficile pour environnement hybride	Simple pour restaurer configurations	Abonnement par appareil	Licence propriétaire Microsoft	Interface Web moderne et intuitive

### 3.2) Schéma réseau complet



## 4) BUDGET

### Devis 1

#### LDLC

High-Tech Expérience

8 rue Jean Monnet 68270 Wittenheim  
+33 3 69 76 13 96  
mulhouse@ldlc.com

CCI CAMPUS

Chambre des Commerces de la région Grand'Est  
234 Avenue de Colmar  
67100 Strasbourg, France  
+33 3 88 43 08 00  
Siret 130 022 676 00030

## DEVIS

N° DE LA FACTURE 001  
Date : 30/10/2024

Date d'expiration: 09/11/2024

Vendeur	Poste	Conditions de paiement	Date d'échéance
ALTUN Yanis	Resp. commercial	Due à la réception	31/11/2024

Qté	Description	Prix unitaire	Total de la ligne
60	Ordinateur de bureau reconditionné (Dell Optiplex 7010 8Go DDR4, 500 Go Nvme)	169.99€	10 199.40 €
90	Ordinateur portable reconditionné (Lenovo ThinkPad T440 8Go DDR4, 500 Go Nvme)	149.99€	13 499.10 €
6	Serveur reconditionné (Dell R720 - 6000GB - 128 GB RAM Xeon E5-2660 v2)	799.99€	4 799.94 €
2	Lot de 5 cordon RJ45 categorie 6 - 1m pour brassage	24.95€	49.90 €
1	Eaton 5SC 1500IR (onduleur)	799.99€	799.99 €
150	Windows 11 x64 Professionnel	219.95€	32 992.50€
6	Windows Server 2022 Standard Edition (Licence par cœur) - 16 cœurs	1 069€	6 414 €
6	Windows Server 2022 Standard Edition (Licence par cœur) - 8 cœurs	534.50€	3 207 €
1	Ekivalan Coffret CEPA 19" 9U profondeur 600 mm - charge utile 80 kg - coloris noir	399.95€	399.95 €
2	Cisco CBS350-48T-4G	162.95€	325.90 €
1	DEC850 - OPNsense® Desktop Security Appliance	1 299.99€	1 299.99 €
2	Seagate IronWolf Pro 4 To (ST4000NT001)	169.95 €	339.90 €
6	Montage de l'infrastructure Serveur - prix à l'heure - (Assemblage des composants dans les boîtiers, mise en place d'une baie assemblée en racks dans une salle serveur) 6 serveurs	99.99€	599.94 €
60	Configuration des ordinateurs de bureau (Installation, configuration et mise à jour des logiciels et systèmes d'exploitation sur 60 ordinateurs de bureau reconditionnés. Comprend la configuration des comptes utilisateurs, l'installation des logiciels nécessaires et la mise en place des paramètres réseau.)	29.99€	1 799.40 €
90	Configuration des ordinateurs portables (Installation, configuration et mise à jour des logiciels et systèmes d'exploitation sur 90 ordinateurs portables reconditionnés. Comprend la configuration des comptes utilisateurs, l'installation des logiciels nécessaires et la mise en place des paramètres réseau.)	29.99€	2 699.10 €
Sous-total			82 425.41 €
Taxe de vente			20%
Total			98 910.50 €

## Devis 2

## LDLC

High-Tech Expérience

8 rue Jean Monnet 68270 Wittenheim  
+33 3 69 76 13 96  
mulhouse@ldlc.com

À :

DGS

Société d'Exploitation des Parcs de Stationnement  
de la Communauté Urbaine de Strasbourg (PARCUS)

1 Place des Halles  
67000 Strasbourg, France  
+33 3 88 37 67 77  
Siret 778 092 775 00017

## DEVIS

N° DE LA FACTURE 001  
Date : 18/06/2024

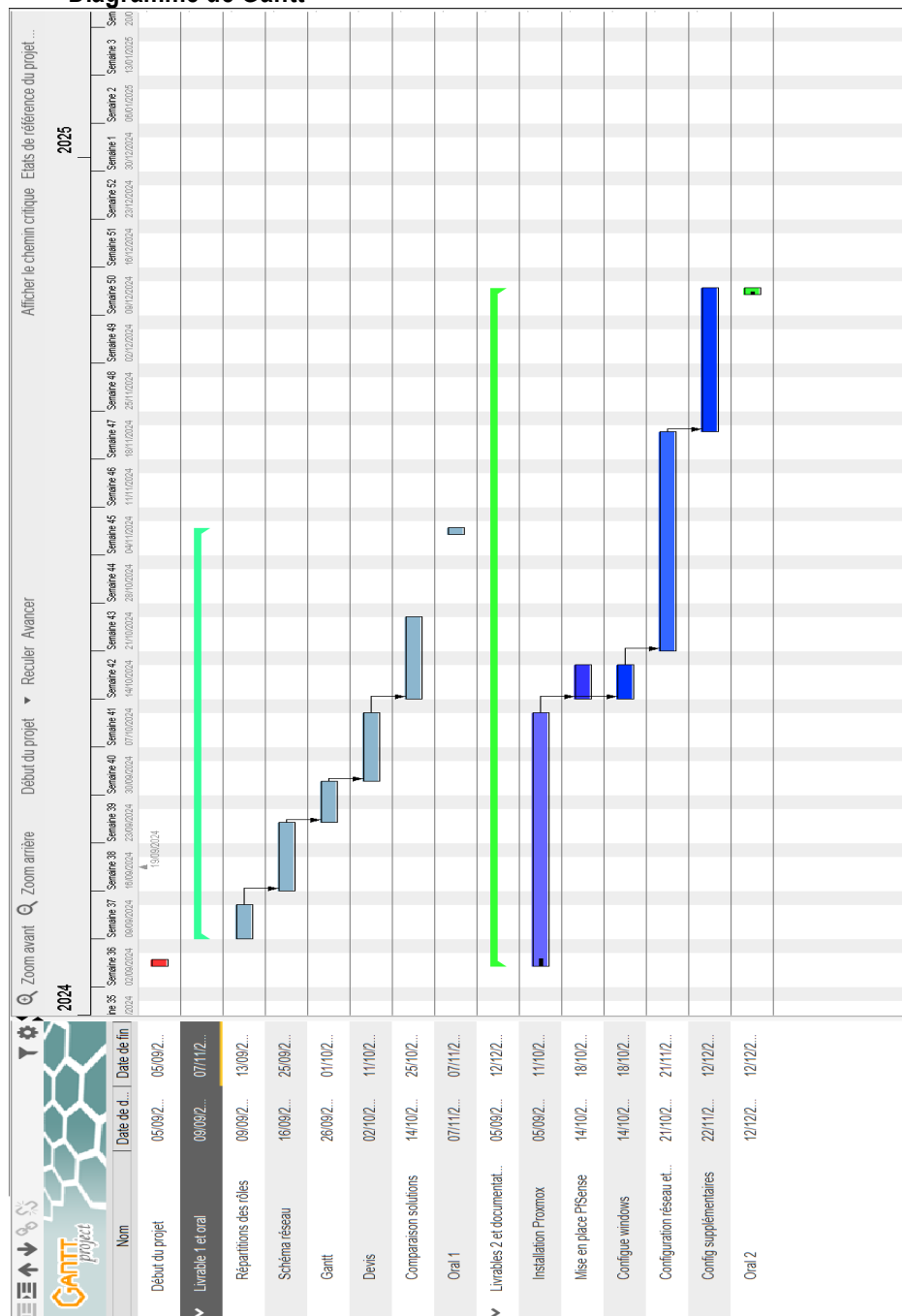
Date d'expiration: 09/07/2024

Vendeur	Poste	Conditions de paiement	Date d'échéance
ALTUN Yanis	Resp. commercial	Due à la réception	09/07/2024

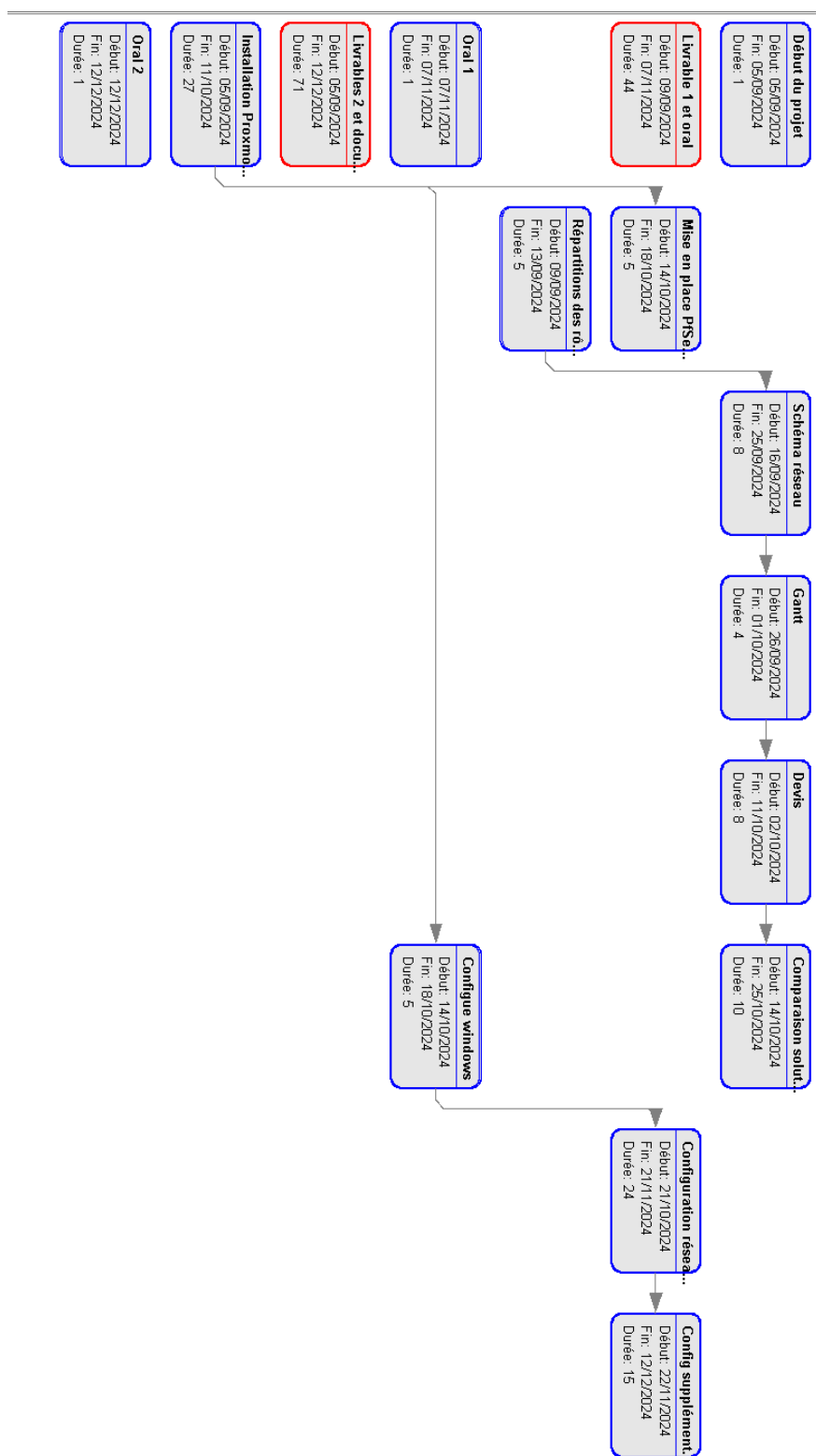
60	Ordinateur de bureau reconditionné (Dell Optiplex 7010 8Go DDR3, 250 Go SSD)	169.99€	10 199.40 €
60	Ordinateur de bureau reconditionné (Dell Optiplex 7010 8Go DDR3, 250 Go SSD)	119.99€	7 199.40€
90	Ordinateur portable reconditionné (Lenovo ThinkPad T430 8Go DDR3, 250 Go SSD)	99.99€	8 999.10€
6	Serveur reconditionné (Dell R720 - 3000GB - 64 GB RAM Xeon E5-2660 v2)	499.99€	2 999.94€
2	Lot de 5 cordon RJ45 catégorie 6 - 1m pour brassage	24.95€	49.90 €
1	Eaton 55C 1500IR (onduleur)	799.99€	799.99 €
150	Windows 10 x64 Professionnel	139.95€	20 992.50€
6	Windows Server 2022 Standard Edition (Licence par cœur) - 16 cœurs	1 069€	6 414 €
6	Windows Server 2022 Standard Edition (Licence par cœur) - 8 cœurs	534.50€	3 207 €
1	Ekivalan Coffret CEPA 19" 16U profondeur 450 mm - charge utile 80 kg - coloris noir	449.95€	499.95 €
2	Cisco CBS350-48T-4G	162.95€	325.90 €
1	Netgear Nighthawk AX4	199.95€	199.95 €
2	Seagate IronWolf Pro 2 To (ST4000NT001)	99.95 €	199.90 €
6	Montage de l'infrastructure Serveur - prix à l'heure - (Assemblage des composants dans les boîtiers, mise en place d'une baie assemblée en racks dans une salle serveur) 6 serveurs	99.99€	599.94 €
60	Configuration des ordinateurs de bureau (Installation, configuration et mise à jour des logiciels et systèmes d'exploitation sur 60 ordinateurs de bureau reconditionnés. Comprend la configuration des comptes utilisateurs, l'installation des logiciels nécessaires et la mise en place des paramètres réseau.)	29.99€	1 799,40 €
90	Configuration des ordinateurs portables (Installation, configuration et mise à jour des logiciels et systèmes d'exploitation sur 90 ordinateurs portables reconditionnés. Comprend la configuration des comptes utilisateurs, l'installation des logiciels nécessaires et la mise en place des paramètres réseau.)	29.99€	2 699,10 €
Sous-total			54 285,87 €
Taxe de vente			20%
Total			65 143.16€

## 5) PLANNING

Diagramme de Gantt



## Diagramme de PERT



## Liste des tâches prévisionnelles

### Début du projet

- Début : 05/09/2024
  - Fin : 05/09/2024
  - Durée : 1 jour
- 

### Livrable 1 et oral

- Début : 09/09/2024
- Fin : 07/11/2024
- Durée : 44 jours

### Oral 1

- Début : 07/11/2024
- Fin : 07/11/2024
- Durée : 1 jour

### Livrables 2 et documentations

- Début : 05/09/2024
- Fin : 12/12/2024
- Durée : 71 jours

### Installation Proxmox

- Début : 05/09/2024
- Fin : 11/10/2024
- Durée : 27 jours

### Oral 2

- Début : 12/12/2024
  - Fin : 12/12/2024
  - Durée : 1 jour
- 

### Schéma réseau

- Début : 16/09/2024
- Fin : 25/09/2024
- Durée : 8 jours

### Gantt

- Début : 26/09/2024
- Fin : 01/10/2024
- Durée : 4 jours

### Devis

- Début : 02/10/2024
- Fin : 11/10/2024
- Durée : 8 jours

### Comparaison solutions

- Début : 14/10/2024
  - Fin : 25/10/2024
  - Durée : 10 jours
- 

### Mise en place PFSense

- Début : 14/10/2024
- Fin : 18/10/2024
- Durée : 5 jours

### Réparations des routeurs

- Début : 09/09/2024

- Fin : 13/09/2024
- Durée : 5 jours

**Configuration réseau**

- Début : 21/10/2024
- Fin : 21/11/2024
- Durée : 24 jours

**Configuration supplémentaire**

- Début : 22/11/2024
- Fin : 12/12/2024
- Durée : 15 jours

**Configuration Windows**

- Début : 14/10/2024
- Fin : 18/10/2024
- Durée : 5 jours