



Groupement académique : Nantes		Session 2025
Lycée : Saint Aubin La Salle		
Ville : Verrières en Anjou		
N° du projet : 3	Nom du projet : Smart territoires	

Projet nouveau	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>	Projet interne	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>
Délai de réalisation	150 heures		Statut des étudiants	Formation initiale <input type="checkbox"/>	Apprentissage <input type="checkbox"/>
Spécialité des étudiants	ER <input type="checkbox"/>	IR <input type="checkbox"/>	Mixte <input type="checkbox"/>	Nombre d'étudiants	4
Professeurs responsables	Borys THARREAU Thierry JUMEL David CAILLAUD				

Sommaire

1 – Présentation et situation du projet dans son environnement.....	2
1.1 – Contexte de réalisation.....	2
1.2 – Présentation du projet.....	2
1.2.1 - Contexte.....	2
1.2.2 - Pollution de l'air : origines, situation et impacts.....	2
1.2.3 - Objectifs du projet.....	5
1.3 – Situation du projet dans son contexte.....	5
1.4 – Cahier des charges – Expression du besoin.....	6
2 – Spécifications.....	6
2.1 – Contexte.....	6
2.2 – Catalogue des acteurs.....	7
2.3 – Diagramme des cas d'utilisation.....	7
3 – Spécifications fonctionnelles.....	7
3.1 – Présentation fonctionnelle.....	7
3.1.1 - Identification des fonctions principales.....	7
4 – Contraintes de réalisation.....	8
4.1 – Caractérisation des fonctions de service (norme NF X50-151).....	8
4.2 – Contraintes de réalisation.....	9
4.3 – Ressources mises à disposition des étudiants (logiciels / matériels / documents).....	11
5 – Répartition des fonctions ou cas d'utilisation par étudiant.....	12
6 – Exploitation Pédagogique – Compétences terminales évaluées :.....	14
7 – Planification (Gantt).....	15
8 – Condition d'évaluation pour l'épreuve E6-2.....	15
8.1 – Disponibilité des équipements.....	15
8.2 – Atteintes des objectifs du point de vue client.....	15
8.3 – Avenants :.....	15
9 – Annexes.....	15
9.1 – Définition des termes de la norme NF X 50-150.....	15
10 – Observation de la commission de Validation.....	17
10.1 – Avis formulé par la commission de validation :.....	17

10.2 – Nom des membres de la commission de validation académique :	17
10.3 – Visa de l'autorité académique :	17

1 – Présentation et situation du projet dans son environnement

1.1 – Contexte de réalisation

Constitution de l'équipe de projet :	Étudiant 1 ER <input type="checkbox"/> IR <input type="checkbox"/>	Étudiant 2 ER <input type="checkbox"/> IR <input type="checkbox"/>	Étudiant 3 ER <input type="checkbox"/> IR <input type="checkbox"/>	Étudiant 4 ER <input type="checkbox"/> IR <input type="checkbox"/>	Étudiant 5 ER <input type="checkbox"/> IR <input type="checkbox"/>
Projet développé :	Au lycée ou en centre de formation <input type="checkbox"/> En entreprise <input type="checkbox"/> Mixte <input type="checkbox"/>				
Type de client ou donneur d'ordre (commanditaire) :	Entreprise ou organisme commanditaire : Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Noms : ESAIP Adresse : 18, rue du 8 mai 1945 49124 ST BARTHÉLÉMY D'ANJOU Contact : M. Sofiane HAMRIOUI Origine du projet : ➤ Idée : Lycée <input type="checkbox"/> Entreprise <input type="checkbox"/> ➤ Cahier des charges : Lycée <input type="checkbox"/> Entreprise <input type="checkbox"/> ➤ Suivi du projet : Lycée <input type="checkbox"/> Entreprise <input type="checkbox"/>				
Si le projet est développé en partenariat avec une entreprise :	Nom de l'entreprise : Adresse de l'entreprise : Adresse site : http://www. Tél. : Courriel :				

1.2 – Présentation du projet

1.2.1 - Contexte

La Loi cadre sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Énergie (LAURE) reconnaît à chacun le droit de respirer un air qui ne nuise pas à la santé. Il s'agit d'un enjeu de santé publique. Traduite dans le code de l'environnement, cette loi rend obligatoire, pour l'État, la surveillance de la qualité de l'air, la définition d'objectifs de qualité et l'information du public.

1.2.2 - Pollution de l'air : origines, situation et impacts

La qualité de l'air peut être modifiée par des polluants qui peuvent être d'origine naturelle ou d'origine anthropique, c'est-à-dire liés à l'activité humaine. La pollution de l'air a des effets significatifs sur la santé et l'environnement, qui engendrent des coûts importants pour la société. Le droit européen fixe des valeurs limites pour certains polluants dans l'air à partir des études épidémiologiques, conduites notamment par l'Organisation Mondiale de la Santé. Malgré une tendance à l'amélioration de la qualité de l'air au cours des 20 dernières années, ces valeurs limites ne sont toujours pas respectées dans plusieurs zones. La France est engagée dans deux pré-contentieux européens pour la teneur en particules (PM10) et en dioxyde d'azote (NO2) pour une vingtaine d'agglomérations.

Quelques polluants de l'air (Source : <https://www.ecologie.gouv.fr/pollution-lair-origines-situation-et-impacts>)

Les particules ou poussières en suspension (PM)

On distingue :

- les particules primaires, directement émises dans l'atmosphère. Elles sont majoritairement issues de toutes les combustions incomplètes liées aux activités industrielles ou domestiques, ainsi qu'aux transports. Elles sont aussi émises par l'agriculture (épandage, travail du sol, etc). Elles peuvent également être d'origine naturelle (érosion des sols, pollens, feux de biomasse, etc.).
- les particules secondaires, formées dans l'atmosphère suite à des réactions physico-chimiques pouvant impliquer le dioxyde de soufre (SO2), les oxydes d'azote (NOx) ou les composés organiques volatils (COV), voire des particules primaires.

Les particules sont classées en fonction de leur taille :

- PM10 : particules de diamètre inférieur à 10 micromètres. Elles sont retenues au niveau du nez et des voies aériennes supérieures ;
- PM2.5 : particules de diamètre inférieur à 2,5 micromètres. Elles pénètrent profondément dans l'appareil respiratoire jusqu'aux alvéoles pulmonaires et peuvent passer dans la circulation sanguine.

Les particules sont particulièrement nocives pour la santé. Elles provoquent des irritations et des problèmes respiratoires chez les personnes sensibles et sont associées à une augmentation de la mortalité (affections respiratoires, maladies cardiovasculaires, cancers...).

Oxydes d'azote (NOx)

Les oxydes d'azote (NOx) regroupent le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO₂). Ils sont émis lors de la combustion (chauffage, production d'électricité, moteurs thermiques des véhicules...). La chimie de l'azote (fabrication de nitrate d'ammonium...) ou l'utilisation de produits nitrés dans les procédés industriels (verrière...) sont également des émetteurs. Enfin, l'utilisation des engrais azotés entraîne des rejets de NOx. Les émissions d'origine humaine peuvent localement devenir très largement prépondérantes.

Les volcans et les éclairs sont aussi susceptibles de créer les conditions favorables à la formation d'oxydes d'azote. De même, les sols naturels secs peuvent émettre du monoxyde d'azote au cours du processus biologique de transformation de l'azote du sol.

Une fois dans l'air, le monoxyde d'azote (NO) devient du dioxyde d'azote (NO₂), gaz irritant pour les bronches et favorisant les crises d'asthmes et les infections pulmonaires. Les personnes asthmatiques et les jeunes enfants sont plus sensibles à ce polluant

Dioxyde de soufre (SO₂)

Le dioxyde de soufre est produit à partir de la combustion d'énergies fossiles (fioul, charbon, lignite, gazole, etc.). Quelques procédés industriels émettent également des oxydes de soufre (production d'acide sulfurique, production de pâte à papier, raffinage du pétrole, etc.). Ils peuvent également être émis par la nature (volcans).

Ce polluant provoque une irritation des muqueuses, de la peau et des voies respiratoires (toux, gêne respiratoire, troubles asthmatiques). Il favorise également les pluies acides et dégrade la pierre. C'est également un précurseur de particules secondaires en se combinant, sous certaines conditions, avec les NOx.

Les composés organiques volatils (COV)

Les composés organiques volatils (COV) constituent une famille très large de produits comme le benzène, l'acétone, le perchloroéthylène... qui se trouvent à l'état de gaz ou s'évaporent facilement dans les conditions classiques de température et de pression lors de leur utilisation.

Les COV peuvent provoquer des irritations, une diminution de la capacité respiratoire et des nuisances olfactives. Certains sont considérés comme cancérogènes (benzène, benzo-(a)pyrène). Ils réagissent avec d'autres polluants de l'atmosphère et sont ainsi des précurseurs d'ozone, de particules secondaires ou de gaz à effet de serre.

Même si, au niveau planétaire, les émissions de COV proviennent à 90 % de sources naturelles (plantes, certaines zones géologiques qui contiennent du charbon ou du gaz), les émissions liées aux activités humaines sont beaucoup plus ponctuelles et peuvent parfois devenir prépondérantes localement (en particulier dans les régions fortement industrialisées).

Principales émissions de polluants par secteur d'activité

Les polluants atmosphériques sont en majeure partie liés à l'activité humaine.

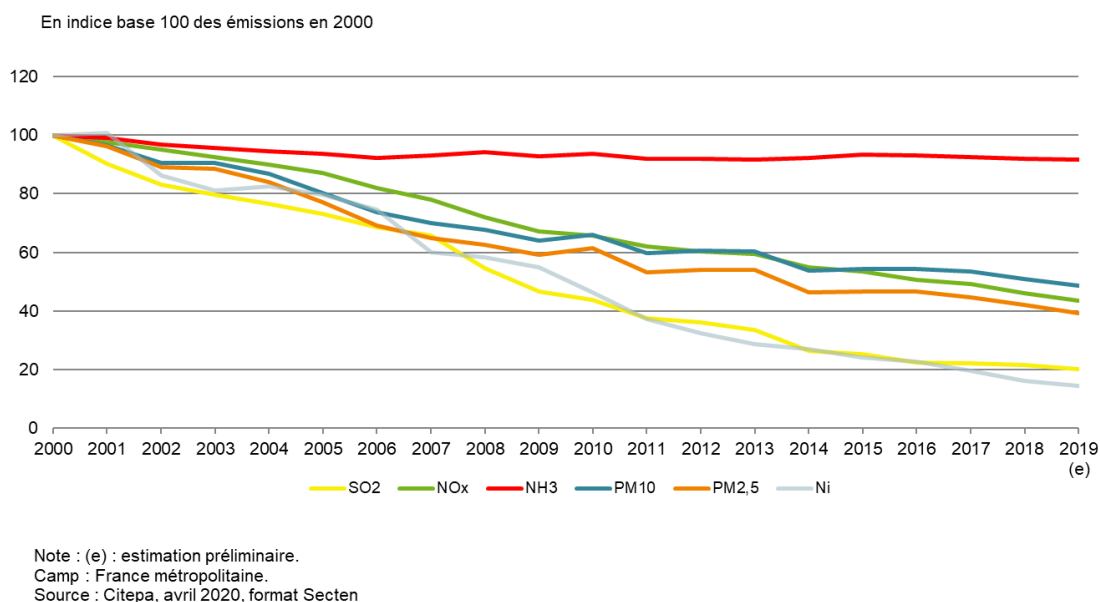


Figure 1: Evolution des émissions de quelques polluants

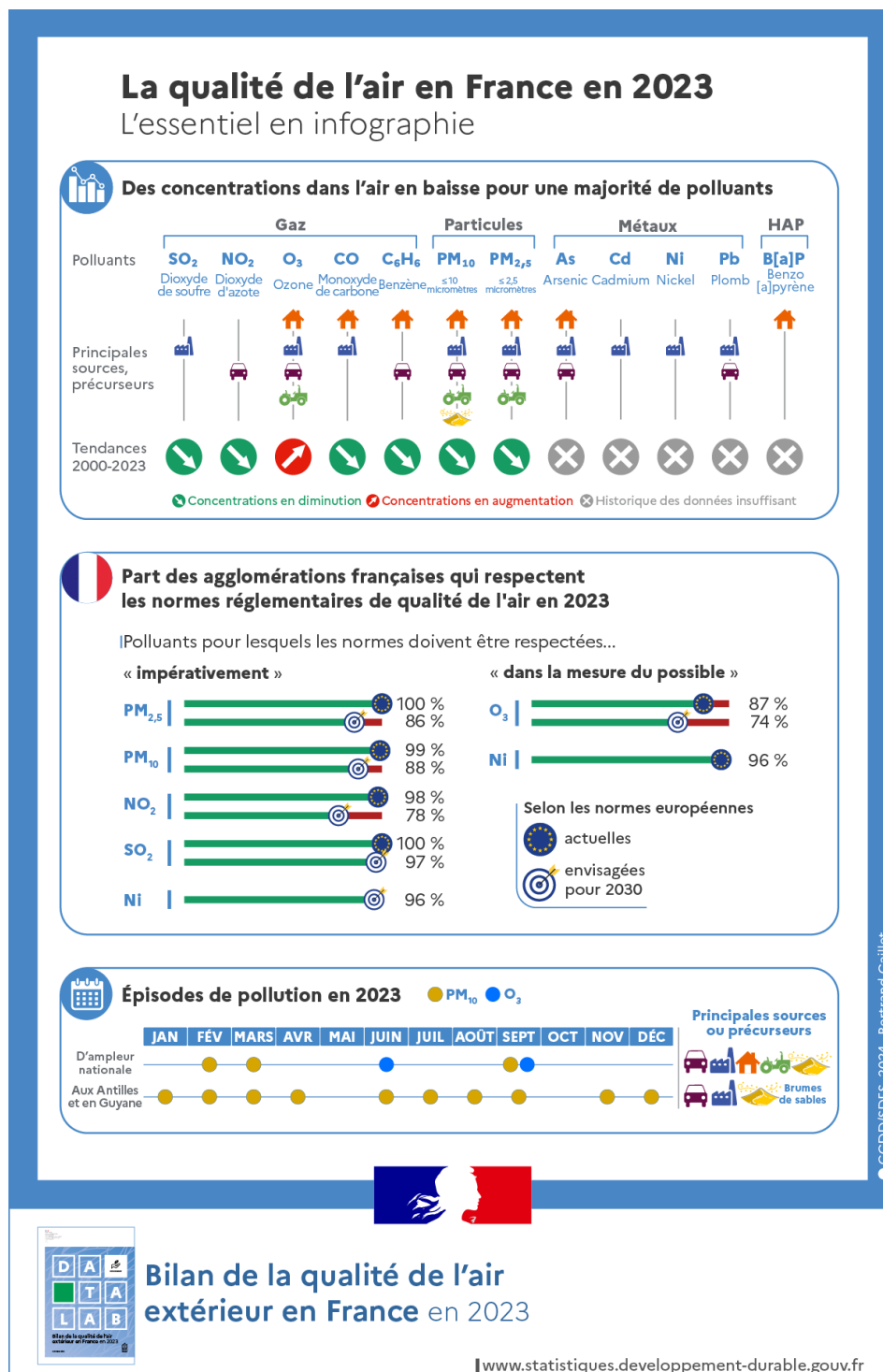


Figure 2: Données clés sur la qualité de l'air en France en 2023 - © Source : SDES

Le tableau suivant représente les niveaux de qualité de l'air recommandés par l'OMS pour la qualité de l'air.

	Valeur moyenne annuelle	Moyenne sur 24h	Moyenne sur 8h	Moyenne sur 1h	Moyenne sur 10 min
	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
PM 2.5	5	15	-	-	-
PM 10	15	45	-	-	-
Ozone (O3)	-	-	100	-	-
NO2	10	25	-	200	-
SO2	-	40	-	-	500
CO2	-	4	10	35	-

Source : Lignes directrices OMS relatives à la qualité de l'air

[https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)

Surveillance des pollens et des moisissures

Les allergies respiratoires touchent aujourd'hui un Français sur quatre. Les pollens et les moisissures en sont en grande partie responsables.

Chaque année, des millions de Français subissent les conséquences d'une allergie aux pollens plus ou moins invalidante (rhinite, conjonctivite, asthme, etc.). Les saisons d'émissions de pollen varient selon les régions et la météorologie tandis que les risques d'allergies varient en fonction des espèces végétales et de la sensibilité des personnes.

Un « Pollinarium sentinelle » est un espace dans lequel sont réunies les principales espèces de plantes (plantain, armoise, graminées...), arbustes et arbres sauvages (bouleau, cyprès, noisetier...) de la région dont le pollen est allergisant.

L'objectif est de les observer quotidiennement afin de détecter le début et la fin d'émission de pollen de chaque espèce et de transmettre ces informations aux personnes allergiques inscrites à l'Alerte pollens.

A l'heure actuelle, il existe six « Pollinariums sentinelles » en Pays de la Loire : Nantes, Laval, Angers, Saint-Nazaire, La Roche-sur-Yon et Cholet. Pour Angers, le « Pollinarium sentinelle » est situé dans le Parc Bellefontaine

Les principales espèces de plantes, arbustes et arbres sauvages dont le pollen est allergisant sont observées quotidiennement par les jardiniers de la Ville d'Angers qui détectent le début et la fin d'émission de pollens de chacune d'entre elles.

Cette information est validée par le médecin allergologue, le botaniste et Air Pays de la Loire qui la transmet par mail aux personnes inscrites. Les personnes allergiques peuvent ainsi commencer leur traitement avant l'apparition des premiers symptômes, et l'arrêter dès la fin d'émission de pollens.

Angers Loire Métropole met à disposition les données issues du « Pollinarium sentinelle » du Parc Bellefontaine d'Angers :

<https://data.angers.fr/explore/dataset/pollinarium-sentinelle-angers/api/?disjunctive.group>

Documents consultables :

- Bilan de la qualité de l'air extérieur en France en 2023 : <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/bilan-de-la-qualite-de-lair-exterieur-en-france-en-2023>
- Effets des pollens sur la santé : <https://solidarites-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/air-exterieur/pollens-et-allergies/article/effets-des-pollens-sur-la-sante>
- Réseau Nationale de Surveillance Aérobiologique : <https://www.pollens.fr/>
- ATMO France : <https://atmo-france.org/>
- Alerte pollens : <https://www.alertepollens.org/>
- Données du Pollinarium sentinelle au Parc Bellefontaine à Angers : <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/pollinarium-sentinelle-angers/>

1.2.3 - Objectifs du projet

- Accompagner l'esaip dans son projet Territoire Intelligent en collaboration avec 7 communes de Maine et Loire.
- Mise en place d'une architecture IOT pour le contrôle de la pollution de l'air et de l'eau.
- Mise en place d'une plateforme de communication adaptative pour la surveillance de la pollution de l'environnement.

En résumé, on souhaite mettre en place une surveillance, à l'échelle d'une ville, qui viserait à informer toutes personnes abonnées au service, des concentrations de polluants et de pollens dans l'air, ce qui leur permettrait d'adapter leurs comportements, et ainsi de réduire les effets sur leur santé.

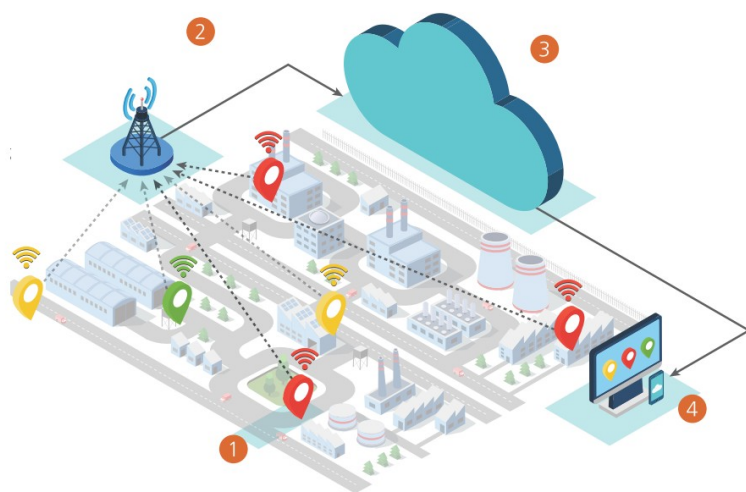
1.3 – Situation du projet dans son contexte

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 principe retenu pour la surveillance sera le suivant :



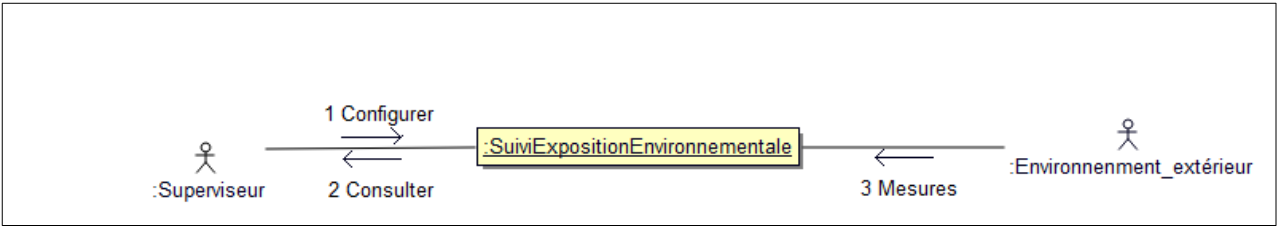
1. Des capteurs de surveillance de l'air communicants sont placés dans toute la ville.
2. Les capteurs envoient périodiquement des mesures sur la qualité de l'air à une passerelle
3. La passerelle envoie ces informations au réseau où les données sont analysées par un serveur d'applications.
4. Le serveur d'applications fournit des informations sur les niveaux de qualité de l'air dans toute la ville, y compris les alertes. Ces informations permettront de mesurer l'efficacité des programmes de qualité de l'air mis en place.

Les fonctionnalités demandées pour ce projet sont :

- Conception de capteurs chargés de mesurer les polluants :
 - dioxyde de soufre (SO₂),
 - oxydes d'azote (NO_x), dont dioxyde d'azote (NO₂),
 - ozone (O₃),
 - particules ou poussières en suspension (PM₁₀ et PM_{2,5}),
 - dioxyde de carbone (CO₂).
- Conception de capteurs chargés de mesurer :
 - La température, le taux d'humidité relatif et la pression atmosphérique.
- Réception et traitement des mesures pour estimer le niveau de risque en tenant compte de la localisation des capteurs.
- Suivre l'évolution des polluants dans l'atmosphère (liste et géolocalisation).
- Archiver les données pour des analyses différées.
- Paramétrer le système : période de mesure, seuils d'alertes, etc.

2 – Spécifications

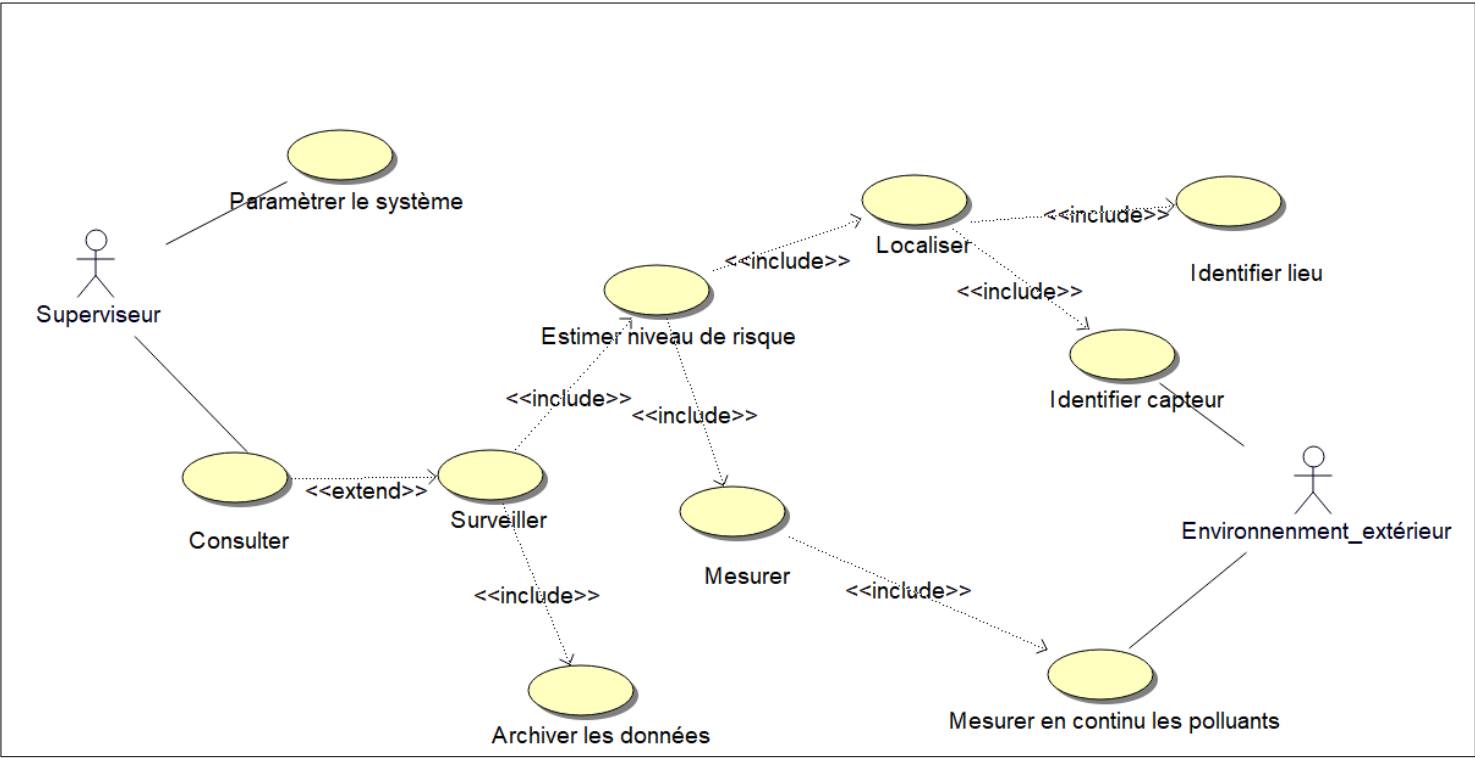
2.1 – Contexte



2.2 – Catalogue des acteurs

Acteurs	Rôle
Superviseur	Personne habilitée à consulter l’évolution des différents polluants et à configurer la période des mesures de concentrations de polluants, les seuils d’alertes.
Environnement extérieur	L’environnement extérieur interagit avec le système en indiquant les valeurs des polluants, la température, le taux d’humidité, la pression, ...

2.3 – Diagramme des cas d’utilisation



3 – Spécifications fonctionnelles

3.1 – Présentation fonctionnelle

3.1.1 - Identification des fonctions principales

L’analyse du cahier des charges permet d’identifier les principales fonctions couvertes par le système à concevoir.

<i>Fonctions principales à concevoir (Fpi)</i>	<i>Description</i>
Fp1	Mesurer en continu les polluants de l'air Mesurer les concentrations de polluants dans l'air.
Fp2	Mesurer en continu les données météorologiques Mesurer la température, le taux d'humidité relative et la pression.
Fp3	Localiser Permet de localiser les capteurs au sein de la ville.
Fp4	Consulter Suivre au fil de l'eau et en différé les niveaux de polluants dans l'air
Fp5	Paramétrer le système Offre la possibilité de modifier les paramètres du système tels que la période de mesure, les seuils d'alertes, etc.
Fp6	Archiver les données Permet de sauvegarder les données pour des analyses ultérieures.

4 – Contraintes de réalisation

4.1 – Caractérisation des fonctions de service (norme NF X50-151)

FS	Fonction de service / contraintes	Critères d'appréciation	Niveau	Flexibilité	
				Limite d'acceptation	Classe
Fp1	Mesurer en continu les polluants de l'air	<ul style="list-style-type: none"> Capacité à mesurer les polluants atmosphériques 			F1
Fp2	Mesurer en continu les données météorologiques	<ul style="list-style-type: none"> Capacité à mesurer la température, le THR et la pression 			F1
Fp3	Localiser	<ul style="list-style-type: none"> Capacité à localiser le capteur dans la ville 			F1
Fp4	Consulter	<ul style="list-style-type: none"> Capacité à afficher sous forme graphique le niveau des polluants dans l'air. Ergonomie IHM 			F1
					F2
Fp5	Paramétrer le système	<ul style="list-style-type: none"> Capacité à fixer les différents paramètres de l'application (période d'échantillonnage, seuils d'alerte,...) Ergonomie IHM 			F1
					F2
Fp6	Archiver les données	<ul style="list-style-type: none"> Capacité à archiver les données pour une analyse ultérieure. 			F1

Flexibilité : F0 : flexibilité nulle, niveau impératif ; F1 : flexibilité faible, niveau peu négociable ; F2 : flexibilité bonne, niveau négociable ; F3 : flexibilité forte, niveau très négociable

4.2 – Contraintes de réalisation

Contraintes financières (budget alloué) :

Aucun budget alloué pour la réalisation de ce projet.

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

- Systèmes d'exploitation d'accueil* : Windows ou Linux pour la partie serveur. ESP8266, Arduino ou Raspberry Pi OS pour la partie capteurs.
- Environnement de développement* : en fonction des langages de développement utilisé on pourra utiliser Visual Studio, Eclipse, Netbeans, Sublime Text ou Notepad++
- Technologies côté capteurs* : à définir pendant le déroulement du projet
- Technologie côté serveur* : à définir pendant le déroulement du projet
- Bases données auquel il faudra accéder* : à définir pendant le déroulement du projet
- Structure des répertoires d'application*
 - Le paramétrage de l'application sera stocké de préférence dans la base de données.
 - Structure type des répertoires (exemple) :
\app\database\ {base de données}
\log\
\old\ {répertoire des anciennes applications}
- Structure générale des fenêtres*
 - L'application d'affichage doit s'adapter à la résolution de l'écran d'affichage.
 - Pour les couleurs, une charte graphique sera à élaborer avec le commanditaire du projet.
 - On doit voir la différence entre les données qui sont fixes et les données variables.
 - Le design des boutons doit être moderne.
- Si possible, mise en place d'info bulle sur chaque bouton et champs :
 - description du champ ;
 - affichage du raccourci s'il existe.
- Système d'authentification*
On se basera sur un mot de passe chiffré situé dans la base de données.

- *Fichiers « Log »*
 - Enregistrement dans un format texte compatible Excel ;
 - Le maximum d'informations doit être enregistré pour pouvoir faire une analyse en cas d'erreur.
 - 2 ans d'enregistrement avec 1 fichier par jour.
 - Principe d'écriture :
25/10/2023 - 07:33:59 - LANCEM – Lancement application
Date – heure – Rubrique (codage avec 6 lettres) – désignation
Exemple de désignation :
LANCEM : actions au lancement de l'application
ACTION : les actions de l'opérateur
ENTREE : réception de données depuis la base de données
SORTIE : écriture dans la base de données

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

- *Modélisation pour la spécification/analyse* : UML/SysML.
- *Type de langage de codage* : suite à la conception générique, on choisira le langage le mieux adapté. Par exemple, C# ou C++/CLI avec le Framework .NET, HTML, PHP, JavaScript, Java, XML...
- *Numéro de version de l'application* :
 - V **principal.secondaire.révision**
 - **principal** et **secondaire** : changement en manuel
 - **révision** : changement en automatique à chaque création d'un exe.
 -
- *Règles à respecter pour le codage* :
 1. Une méthode ne doit pas dépasser 100 lignes de caractères sauf exception.
 2. Le code doit être développé dans l'optique de pouvoir être modifié facilement.
 3. Le code doit être assez explicite pour se comprendre tout seul.
 4. Le code devra être commenté à minimum de 20% de la globalité du code.
 5. Commentaire sur chaque fonction.
 6. Déclaration des variables :
 - pas d'accent, pas d'espace, pas de « _ »
 - utilisation de majuscule sur chaque mot de la variable
 - préfixe :
 - 1er préfixe de type de portée :
 - g (globale), m (module), aucun (locale à une procédure)
 - 2ème préfixe de type de données :
 - Boolean bln
 - Byte byt
 - Collection (Objet) col
 - Currency cur
 - Date (Time) dtm
 - Double dbl
 - Error err
 - Integer int
 - Long lng
 - Object obj
 - Single sng
 - String str
 - Type défini par l'utilisateur udt
 - Variant vnt
 - exemple : mblnCalcInProgress
 7. Déclaration des objets :
 - même principe que la variable.
 - utilisation d'un préfixe :
 - Combo Box cbo
 - Check Box chk
 - Bouton poussoir cmd
 - Image img
 - Label lbl
 - ...
 8. Déclarations diverses :
 - même principe que la variable.
 - utilisation d'un préfixe :
 - Procédure Sub sub
 - Function fun
 - Module mod
 - Object obj

- *Déploiement de l'application :*
 1. Le déploiement de l'application devra se faire en accord avec la planification des incréments. Après intégration des différents modules constituant l'incrément, ce dernier sera validé par un plan de test élaboré lors de la planification des incréments.
 2. La création d'un **setup de déploiement** (avec les dossiers, base de données, raccourcis bureau et menu démarrer) est exigée.
 3. Dans la mesure du possible lors de l'installation, le setup devra permettre le paramétrage de l'applicatif.
 4. Une réflexion pour effectuer un déploiement de l'application lors des mises à jour de l'exé sur les postes client devra être menée.
- *Documentation à produire :*

Un **seul dossier** technique est à produire **en deux exemplaires**. Son contenu est le suivant :

 - Présentation du système à concevoir dans lequel nous trouverons un synoptique général de l'application ainsi qu'un cahier des spécifications générales et techniques.
 - Conception préliminaire.
 - Plan de tests d'intégration.
 - Planning prévisionnel des incréments.
 - Dossier des incréments. Pour chaque incrément, on trouvera les rubriques suivantes :
 - Principales mises en œuvre effectuées.
 - Justification des principaux choix de conception effectués.
 - Conception détaillée : détail de chaque objet.
 - Plan de tests unitaires.
 - Procès-verbaux des tests unitaires.
 - Bilan.
 - Bilan des tests d'intégration. On trouvera sous cette rubrique les éléments suivants :
 - Les procès-verbaux des tests d'intégration.
 - Le planning réel des incréments comparé au planning prévisionnel avec commentaires.
 - Manuel d'installation.
 - Manuel d'utilisation pour les opérateurs (contrôle mis en route, arrêts, modes automatiques et manuels, défauts).

Remarques :

- *On devra être capable de déterminer facilement le travail réalisé par chaque étudiant participant au projet.*
- *La rédaction du dossier s'effectue **pendant le déroulement du projet**. Certains éléments de ce dossier seront **exigés pendant les revues de projet**.*
- *Sur la forme, le dossier technique devra : respecter les normes et standards de représentation, être maniable, homogène.*
- *Sur le fond, le dossier technique devra être cohérent, complet et précis.*
- *Nous devons avoir à la fin du projet une documentation de qualité qui permettra de modifier l'application facilement.*
- *Exigences pour la livraison :*

Fin mai 2025, le projet devra être livré. Les éléments livrables sont :

 - Un dossier mémoire comprenant toute la documentation décrite dans le paragraphe précédent.
 - Un support amovible comprenant :
 - La documentation et les présentations produites par l'équipe de projet.
 - Les différents codes source de l'application réalisée.
 - Un programme d'installation automatique de l'application.

Contraintes de fiabilité, sécurité :

- *Couplage :* Les communications entre l'application embarquée et le système de gestion de BD n'entraîne pas d'erreurs.
- *Efficacité :* l'exécution de l'application doit être fluide pour l'opérateur sans arrêt de l'application. Les applications réalisent les fonctions principales priorisées par le Maître d'Ouvrage.
- *Maintenabilité :*
 - Les procédures d'installation et de configuration doivent être rédigées de telle sorte qu'elles soient **facilement reproductibles**.
 - Le code devra être développé dans l'optique de **pouvoir être modifié facilement**.
- *Robustesse :*
 - L'utilisation de framework et de patrons de développements standards (design pattern) est un gage de robustesse des applications.
 - Toutes les valeurs de retour des fonctions devront être testées pour gérer les erreurs.
 - Toutes les méthodes sont testées unitairement.
 - Si l'application est en cours de fonctionnement et que l'opérateur arrête l'ordinateur, cela ne doit pas bloquer l'arrêt de l'ordinateur.

- Sur chaque champ rentré par l'opérateur, il doit y avoir un contrôle de donnée suivant le type demandé (vérification du nombre de caractères, du type...) et un formatage de la donnée (remplacement du « . » par une « , », mise en majuscule ou en minuscule, arrondi pour les valeurs numérique).
- *Sécurité* : Les données ne pourront être accessibles que par les personnels prévus.
- *Portabilité* : l'application devra être testée sous Windows 10 ou supérieure pour la station d'administration.
- *Ergonomie* : l'exploitation du logiciel est faite par un opérateur habilité. L'utilisation doit être la plus simple et la plus intuitive possible.

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

Documentation :

La principale source d'information sur les technologies à employer se trouve sur le Web.

5 – Répartition des fonctions ou cas d'utilisation par étudiant

Une affectation possible des fonctions à développer entre les étudiants est donnée ici.

Cette répartition sera susceptible d'être modifiée du fait de l'utilisation d'une méthode de développement itérative pour la gestion du projet qui tient compte de l'engagement des étudiants pour la réalisation du projet ainsi que des aléas rencontrés au cours du projet.

Fonctions à développer et tâches à effectuer		
<p>Étudiant 1</p> <p>ER <input type="checkbox"/> IR <input type="checkbox"/></p>	<p>Liste des fonctions assurées par l'étudiant :</p> <ul style="list-style-type: none"> Fp1 : Mesurer en continu les polluants de l'air (acquisition + transmission) Fp3 : Localiser (acquisition + transmission) 	<p>Installation :</p> <ul style="list-style-type: none"> Installer l'EDI utilisé. Installer la maquette de test du système. <p>Mise en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> Mise en œuvre des différentes solutions retenues. <p>Configuration :</p> <ul style="list-style-type: none"> Configurer la chaîne d'acquisition des grandeurs physiques. <p>Réalisation :</p> <ul style="list-style-type: none"> Réalisation des fonctionnalités en charge. Réalisation du PCB de la carte permettant l'acquisition des mesures, leurs transmissions et leurs localisations. <p>Documentation :</p> <ul style="list-style-type: none"> Rédiger les manuels d'installation et d'utilisation de la maquette. Dossier décrivant les choix retenus. Dossier décrivant le détail de chaque fonctionnalité développée. Dossier de réalisation des différentes fonctionnalités en charge.
<p>Étudiant 2</p> <p>ER <input type="checkbox"/> IR <input type="checkbox"/></p>	<p>Liste des fonctions assurées par l'étudiant :</p> <ul style="list-style-type: none"> Fp2 : Mesurer en continu les données météorologiques (acquisition + transmission) Fp3 : Localiser (acquisition + transmission) 	<p>Installation :</p> <ul style="list-style-type: none"> Installer l'EDI utilisé. Installer la maquette de test du système. <p>Mise en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> Mise en œuvre des différentes solutions retenues. <p>Configuration :</p> <ul style="list-style-type: none"> Configurer la chaîne d'acquisition des grandeurs physiques. <p>Réalisation :</p> <ul style="list-style-type: none"> Réalisation des fonctionnalités en charge. Réalisation du PCB de la carte permettant l'acquisition des mesures, leurs transmissions et leurs localisations. <p>Documentation :</p> <ul style="list-style-type: none"> Rédiger les manuels d'installation et d'utilisation de la maquette. Dossier décrivant les choix retenus. Dossier décrivant le détail de chaque fonctionnalité développée. Dossier de réalisation des différentes fonctionnalités en charge.
<p>Étudiant 3</p> <p>EC <input type="checkbox"/> IR <input type="checkbox"/></p>	<p>Liste des fonctions assurées par l'étudiant :</p> <ul style="list-style-type: none"> Fp1 : Mesurer en continu les polluants de l'air (réception + traitement) Fp2 : Mesurer en continu les données météorologiques (réception + traitement) Fp3 : Localiser (réception + traitement) Fp6 : Archiver les données 	<p>Installation :</p> <ul style="list-style-type: none"> Installer l'EDI utilisé. Installer la maquette de test du système. <p>Mise en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> Mise en œuvre des différentes solutions retenues. <p>Configuration :</p> <ul style="list-style-type: none"> Configurer la chaîne de développement. <p>Réalisation :</p> <ul style="list-style-type: none"> Réalisation des fonctionnalités en charge. <p>Documentation :</p> <ul style="list-style-type: none"> Dossier décrivant les choix retenus. Dossier décrivant le détail de chaque fonctionnalité développée. Dossier de réalisation des différentes fonctionnalités en charge.
<p>Étudiant 4</p>	<p>Liste des fonctions assurées par l'étudiant</p> <ul style="list-style-type: none"> Fp4 : Consulter Fp5 : Paramétrer le système 	<p>Installation :</p> <ul style="list-style-type: none"> Installer l'EDI utilisé. Installer la maquette de test du système. <p>Mise en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> Mise en œuvre des différentes solutions retenues. <p>Configuration :</p>

EC <input type="checkbox"/> IR <input type="checkbox"/>		<ul style="list-style-type: none"> • Configurer la chaîne de développement. Réalisation : <ul style="list-style-type: none"> • Réalisation des fonctionnalités en charge.. Documentation : <ul style="list-style-type: none"> • Décrire les cas d'utilisation (Use case ou User Story). • Prototypage des interfaces-utilisateur (Mockup) • Dossier analyse de l'existant. • Dossier décrivant les choix retenus. • Dossier décrivant le détail de chaque fonctionnalité développée. • Dossier de réalisation des différentes fonctionnalités en charge.
---------------------------------------------------------	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6 – Exploitation Pédagogique – Compétences terminales évaluées :

6.1 – Spécialité IR

		Contrat de Tâche							Tâches réalisées en		
Activités	Tâches		Compétences	Candidat 1	Candidat 2	Candidat 3	Candidat 4	Candidat 5	Centre	Entreprise	Les deux
R1	Accompagnement du client										
	T1	Analyse des besoins du client	C1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	T2	Réception de l’installation avec le client		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	T3	Formation du client		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	T4	Explication des modalités de l’intervention		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	T5	Information et/ou conseil au client		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	T6	Fidélisation de la clientèle		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
R2	Installation et qualification (activité commune aux deux options)										
	T1	Analyse de la demande du client	C8 C10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	T2	Production des documents pour la mise en œuvre (plans d'exécution, protocoles,paramétrages etc.)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	T3	Vérification du dossier et interprétation des plans d’exécution		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	T4	Préparation du chantier en fonction de l’intervention souhaitée		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	T5	Réalisation des opérations avec, en particulier, prise en compte des contraintes client et contrôle matériel et logiciel de l’installation		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	T6	Recettage de l’installation		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
R3	Exploitation et maintien en condition opérationnelle (activité commune aux deux options)										
	T1	Suivi de l’exploitation technique	C8 C10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	T2	Contact avec les supports techniques externes		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	T3	Supervision de l’état du réseau dans son périmètre		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	T4	Réalisation d’un diagnostic de premier niveau		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	T5	Configuration matérielle et logicielle des équipements		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	T6	Intégration de nouveaux équipements		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	T7	Mise à jour des équipements		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Gestion de projet et d’équipe (activité commune aux deux options)										
	T1	Identification de toutes les étapes du projet jusqu’à la réception des travaux		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

R4	T2	Identification des ressources humaines et matérielles	C1 C3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	T3	Management des équipes opérationnelles internes		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	T4	Gestion de la sous-traitance		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	T5	Pilotage de l'exécution des travaux		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	T6	Encadrement des équipes externes		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maintenance des réseaux informatiques											
R5	T1	Pilotage et suivi des interventions jusqu'à la fin de l'incident	C10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	T2	Communication des procédures auprès des techniciens de maintenance		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	T3	Réalisation de reportings quotidiens et hebdomadaires pour les interventions		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	T4	Réalisation de diagnostics et d'interventions de maintenance curative		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	T5	Réparation de câblage, changement de cartes ou d'équipements		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	T6	Rédaction de comptes rendus d'intervention		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Élaboration et appropriation d'un cahier des charges											
D1	T1	Collecte des informations	C1 C3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	T2	Analyse des informations		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	T3	Interprétation d'un cahier des charges		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	T4	Formalisation du cahier des charges		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Développement et validation de solutions logicielles											
D2	T1	Conception de l'architecture d'une solution logicielle	C8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	T2	Modélisation d'une solution logicielle		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	T3	Développement, utilisation ou adaptation de composants logiciels		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	T4	Tests de mise en production		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	T5	Recette et validation		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gestion d'incidents											
D3	T1	Ouverture et analyse des tickets par niveau de criticité	C1 C10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	T2	Traitement des tickets		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	T3	Remédiation des incidents		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	T4	Élaboration des rapports d'incidents		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	T5	Transmission de l'information (escalade)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Valorisation de la donnée											
D4	T1	Collecte de la donnée	C3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	T2	Stockage de la donnée		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	T3	Orchestration de la donnée		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	T4	Analyse de la donnée		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	T5	Exploitation de la donnée	C8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D5	Audit de l'installation ou du système										
	T1	Évaluation des biens et moyens dans le périmètre de l'audit	C1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	T2	Évaluation de la configuration	C3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	T3	Évaluation du contrôle d'accès	C10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	T4	Évaluation de la gestion de compte		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	T5	Évaluation de la sécurité		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6.2 – Spécialité ER

7 – Planification (Gantt)

Début du projet semaine 9

Revue 1 (R1) semaine 10

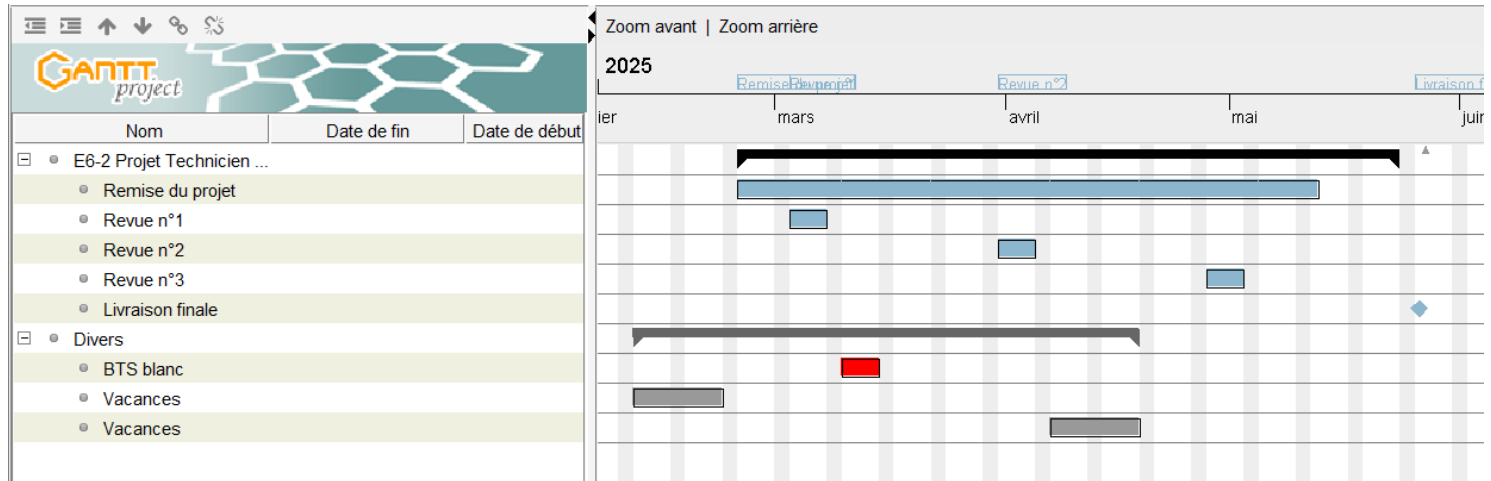
Revue 2 (R2) semaine 14

Revue 3 (R3) semaine 18

Remise du projet (Re) se référer au planning d'organisation des examens

Soutenance finale (Sf) se référer au planning d'organisation des examens

Livraison (Li) à déterminer avec le commanditaire



8 – Condition d'évaluation pour l'épreuve E6

8.1 – Disponibilité des équipements

L'équipement sera-t-il disponible ?

Oui ☐

Non ☐

8.2 – Atteintes des objectifs du point de vue client

Le jury devra considérer que le projet est abouti si toutes les fonctions de services de classe de flexibilité F0 à F2 sont réalisées et correspondent pleinement au cahier des charges fonctionnel (c.d.c.f.).

8.3 – Avenants :

Date des avenants : Nombre de pages :

9 – Annexes

9.1 – Définition des termes de la norme NF X 50-150

A.1 Analyse fonctionnelle : Démarche qui consiste à recenser, ordonner, caractériser, hiérarchiser et/ou valoriser les fonctions. Démarche d'étude permettant d'établir le cahier des charges fonctionnel et les spécifications fonctionnelles

A.2 Besoin : Nécessité ou désir éprouvé par un utilisateur.

A.3 Cahier des charges fonctionnel (CdC F) :

Document par lequel le demandeur exprime son besoin (ou celui qu'il est chargé de traduire) en termes de fonctions de service et de contraintes. Pour chacune d'elles, sont définis les critères d'appréciation et leurs niveaux : chacun de ces niveaux est assorti d'une flexibilité. Document établi par le demandeur définissant les

clauses techniques, les clauses de qualité et les clauses administratives applicables à la fourniture recherchée ; il sert de base à la proposition du fournisseur et pourra faire l'objet d'un contrat.

A.4 Concepteur ou concepteur-réalisateur (d'un produit) : Entité, responsable de la conception d'un produit, qui outre les exigences techniques, prend en compte les conditions, coûts et délais de réalisation.

A.5 Contrainte : Limitation à la liberté de choix du concepteur-réalisateur d'un produit.

A.6 Critère d'appréciation d'une fonction : Caractère retenu pour apprécier la manière dont une fonction est remplie ou une contrainte respectée.

A.7 Décideur : Personne mandatée pour prendre les décisions relatives à une action, les faire connaître et les faire appliquer.

A.8 Demandeur (d'un produit) : Entité qui recherche un produit, en émet le cahier des charges, en vue de son acquisition et de son utilisation par elle-même ou par d'autres.

A.9 Expression fonctionnelle du besoin : L'expression fonctionnelle du besoin est constituée par la démarche et les documents qui en résultent.

A.10 Flexibilité d'un niveau : Ensemble d'indications exprimées par le demandeur sur les possibilités de moduler un niveau recherché pour un critère d'appréciation.

A.10.1 Classe de flexibilité : indication littérale, placée auprès du niveau d'appréciation, permettant de préciser son degré de négociabilité ou d'impérativité.

A.10.2 Limite d'acceptation : Niveau de critère d'appréciation au delà duquel, ou en deçà suivant le cas, le besoin est jugé non satisfait.

A.10.3 Taux d'échange : Rapport déclaré acceptable par le demandeur entre la variation du prix (ou du coût) et la variation correspondante d u niveau d'un critère d'appréciation, ou entre les variations de niveau de deux critères d'appréciation.

A.11 Fonctions : Actions d'un produit ou de l'un de ses constituants exprimées exclusivement en termes de finalité.

A.11.1 Fonction de service : Action attendue d'un produit (ou réalisée par lui) pour répondre à un élément du besoin d'un utilisateur donné.

A.11.2 Fonction technique : Action interne au produit (entre ses constituants) choisie par le concepteur-réalisateur, dans le cadre d'une solution, pour assurer des fonctions de service.

A.12 Niveau d'un critère d'appréciation : Grandeur repérée dans l'échelle adoptée pour un critère d'appréciation d'une fonction. Cette grandeur peut être celle recherchée entant qu'objectif ou celle atteinte pour une solution proposée.

A.13 Produit : Ce qui est (ou sera) fourni à un utilisateur pour répondre à son besoin. Ce peut être le résultat d'une activité, un matériel, un service, un système, un ouvrage, un processus industriel ou administratif (procédé, logiciel, procédure, etc.) ou toute combinaison de ceux-ci.

A.14 Utilisateur : Personne ou entité pour qui le produit a été conçu et qui exploite au moins une des fonctions du produit au cours de son cycle de vie.

10 – Observation de la commission de Validation

Ce document initial : ☐ comprend 19 pages et les documents annexes suivants :
.....
.....

(À remplir par la commission de validation qui valide le sujet de projet) ☐ a été utilisé par la Commission Académique de validation qui s’est réunie à Orvault , le 18 / 11 / 2024

Contenu du projet :	Défini <input type="checkbox"/>	Insuffisamment défini <input type="checkbox"/>	Non défini <input type="checkbox"/>
Problème à résoudre :	Cohérent techniquement <input type="checkbox"/>	Pertinent / À un niveau BTS CIEL <input type="checkbox"/>	
Complexité technique : (liée au support ou au moyen utilisés)	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 :

10.1 – Avis formulé par la commission de validation :

☐ **Sujet accepté** en l’état

☐ **Sujet à revoir :**

☐ Conformité au Référentiel de Certification / Complexité

☐ Définition et planification des tâches

☐ Critères d’évaluation

☐ Autres :

☐ **Sujet rejeté**
Motif de la commission :

10.2 – Nom des membres de la commission de validation académique :

Nom	Établissement	Académie	Signature

10.3 – 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.