

BTS Systèmes Numériques Option A Informatique et réseaux Projet technique : U62		Session 2023
Établissement : LGT les Eucalyptus		Académie : <input checked="" type="checkbox"/> Nice <input type="checkbox"/> Corse
Titre du projet : Système de Prévention et d'Alerte Bébé Oublié dans un véhicule : PABO Nouveau projet : <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		
Partenaire professionnel Aucun	Professeurs responsables <ul style="list-style-type: none"> - Gilles David (SPC) - Emmanuel NAVARRO (SII) - Mamadou SALL (SII) 	



1. Présentation générale du système à réaliser

Dans l'actualité récente, plusieurs drames, où des enfants en bas âge sont décédés, après avoir été oubliés dans un véhicule, se sont produits.

L'objectif principal de ce projet est de mettre en place un **système embarqué dans une voiture pour prévenir** au mieux ces drames.

Le système pourra aussi prévenir l'oubli d'un animal dans le véhicule.

Fonctionnement envisagé

Voici ci-dessous une description du fonctionnement envisagé du système à réaliser :

- Le système **détecte** la présence du bébé, enfant, animal dans l'habitacle du véhicule.
- Le conducteur dispose à l'avant de dispositifs (visuels et sonores) qui lui rappellent la présence de quelqu'un à l'arrière.
- En cas d'arrêt prolongé, s'il y a toujours quelqu'un à l'arrière du véhicule, le système :
 - o **Alerte** l'entourage autour du véhicule par une alarme sonore et visuelle.
 - o **Envoie** à des contacts définis un **SMS** d'alertes avec les coordonnées GPS actuelles du véhicule.
 - o Réalise des **appels téléphoniques** à des contacts définis pour leur diffuser un message vocal signalant le possible oubli d'un enfant ou d'un animal et indique la position GPS du véhicule.
 - o Envoie un **message sur les réseaux sociaux** avec la description du véhicule et ses coordonnées GPS (tweeter, Facebook, etc.).
- Le système **mesure** continuellement les **paramètres environnementaux** à l'intérieur du véhicule (température, humidité, etc.) de manière à diminuer les délais d'alertes prévus en cas de conditions éprouvantes pour les passagers.

A. Analyse des cas de figure et solutions envisagées

Après une première analyse, voici ci-dessous, les cas de figure détectés et les solutions envisagées pour permettre au système de remplir sa mission.

A.1 Les cas de figure et les solutions

Cas 1 : bébé dans un cosy (le cosy n'est présent que si le bébé est dedans)



Solution de détection du cosy :

- o tags BLE (Bluetooth Low Energy) collé sur le cosy, le système détectera la proximité avec le tag.
- o Le conducteur peut aussi avoir sur son porte-clés un tag BLE, le système détectera un éloignement prolongé entre les deux tags.

Cas 2 : enfant dans un siège présent en permanence dans le véhicule



Solutions pour détecter l'enfant :

- o Capteurs ultrasons
- o Détecteur de mouvement
- o Caméra avec des leds infrarouges (utilisation de la reconnaissance de forme)
- o Caméra thermique (détection de chaleur)

Cas 3 : animal sur les places arrière**Solution de détection de l'animal :**

- Tags BLE (Bluetooth Low Energy) dans le collier du chien
- Caméra (reconnaissance de forme)
- Caméra thermique
- Détecteur de mouvement

A.2 Détecter un arrêt prolongé du véhicule

L'une des missions principales du système est de donner l'alerte en cas d'arrêt prolongé du véhicule alors qu'un passager est présent.

Problématique : Comment détecter un arrêt prolongé du véhicule ?

Solution pour détecter un arrêt prolongé du véhicule :

- Utilisation du GPS
- Utilisation couplé d'un gyroscope, une boussole et un accéléromètre.

2. Expressions des besoins

Le système est principalement conçu pour prévenir et alerter en cas d'oubli d'un enfant ou d'un animal dans un véhicule en arrêt prolongé. Les données du système seront historisées et accessibles depuis un équipement distant via le WIFI .

3.1 Prévenir

Le but est de rappeler une présence au conducteur :

- Lorsqu'un enfant ou un animal est détecté pendant que le véhicule roule un voyant lumineux sur le tableau de bord rappelle sa présence au conducteur. Le signalement se fera par un cycle aléatoire, afin que le conducteur ne s'habitue pas au voyant allumé.
- Dès que le véhicule s'immobilise, à l'indication visuelle, s'ajoute un signal sonore.

3.2 Alerter :

Le but est d'alerter pour que l'enfant ou l'animal soit secouru :

Lorsque le véhicule est arrêté depuis un certain temps (réglable) et qu'un enfant ou animal est présent sur la banquette arrière :

- une alarme sonore et lumineuse se déclenche pour prévenir le voisinage proche
- un SMS avec la position GPS du véhicule et un appel téléphonique sont envoyés à 3 (paramétrable) destinataires renseignés dans la base de données.
- Éventuellement un message est publié sur les réseaux sociaux. Il indiquera la description et la position GPS du véhicule.

3.3 Enregistrer et consulter les données :

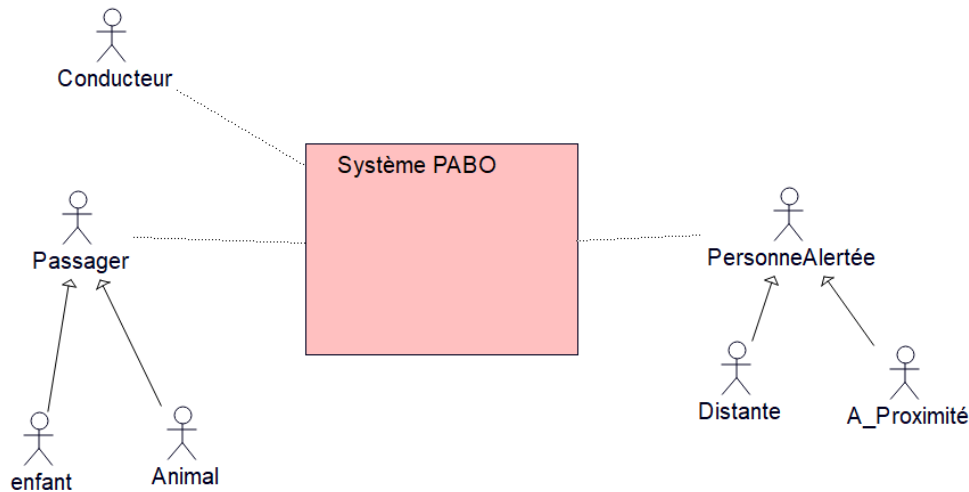
Le but est d'enregistrer les données et événements du système et de rendre la consultation simple :

- Tous les événements sont mémorisés sur une BD embarquée.
- Les conditions environnementales sont mesurées régulièrement et en cas de condition extrême les durées avant alerte seront raccourcies.
- Possibilité de téléverser les données enregistrées vers un équipement externe (pc Windows ou Linux) ?
- Le système pourra faire office de point d'accès WIFI (un bouton pour l'activer ou le désactiver), pour faciliter la consultation depuis l'équipement connecté.
- Possibilité de paramétrer les éléments suivants du système (en se connectant au système via un navigateur Internet) :
 - o Les personnes à prévenir
 - o Les durées avant alerte
 - o Le message SMS à envoyer
 - o Le message pour les réseaux sociaux
 - o Le message vocal
 - o Les seuils pour les conditions météorologiques
 - o Etc.

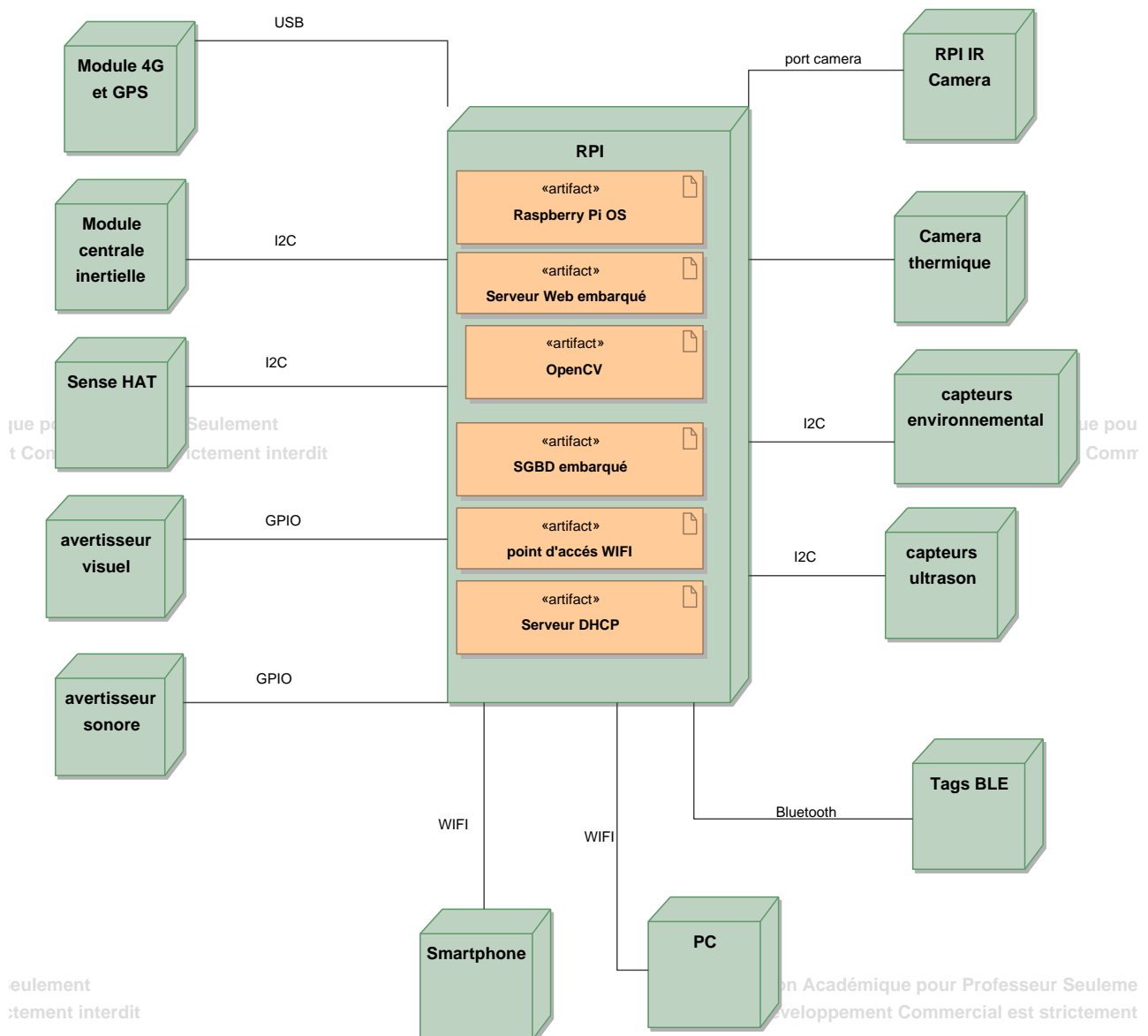
3. Architecture du système

3.1. Diagramme de contexte système

Le diagramme suivant montre à qui le système rend des services.



3.2. Diagramme de déploiement du système



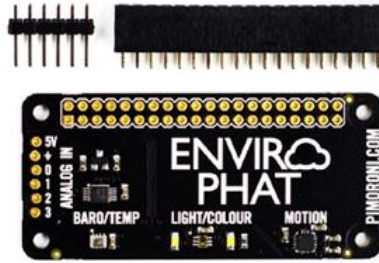
Analyse de l'existant

Voici la liste des équipements mis à disposition (les capteurs et actionneurs sont susceptibles d'évoluer en fonction de leur disponibilité ; la documentation de chaque équipement est fournie aux étudiants).

Étudiant 1



Raspberry Pi+ Camera

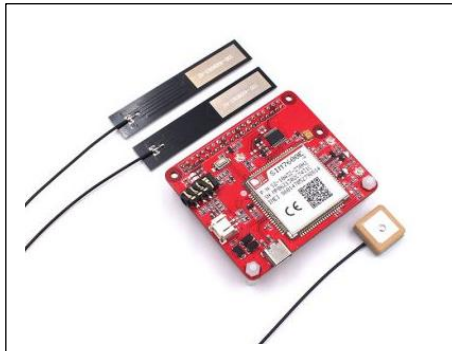


Module Enviro Phat

Étudiant 2



Raspberry pi



Module GPS/4G



Détecteur de mouvement

Étudiant 3



Raspberry pi



Accéléromètre, boussole et gyroscope

Module composé d'un accéléromètre, d'une boussole et d'un gyroscope, basé sur un BNO055. Il communique avec un microcontrôleur via le bus I2C.



BMP280



Buzzer

Étudiant 4



Raspberry pi



Module PiSense



Haut-parleur



Raspberry pi



Tag BLE pour Cosy

Étudiant 5



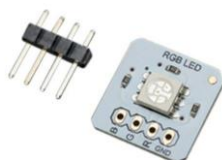
Buzzer



Tag BLE pour conducteur



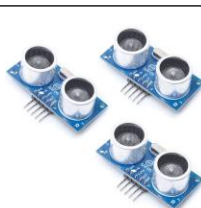
Raspberry pi



Led RGB

Étudiant 6

Buzzer

Capteurs
Ultrasons

Étudiant 7



Raspberry pi



Bouton

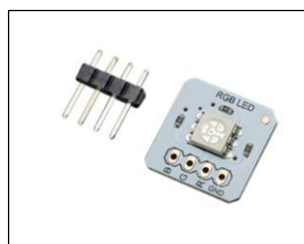
Étudiant 8



Raspberry pi



Caméra thermique



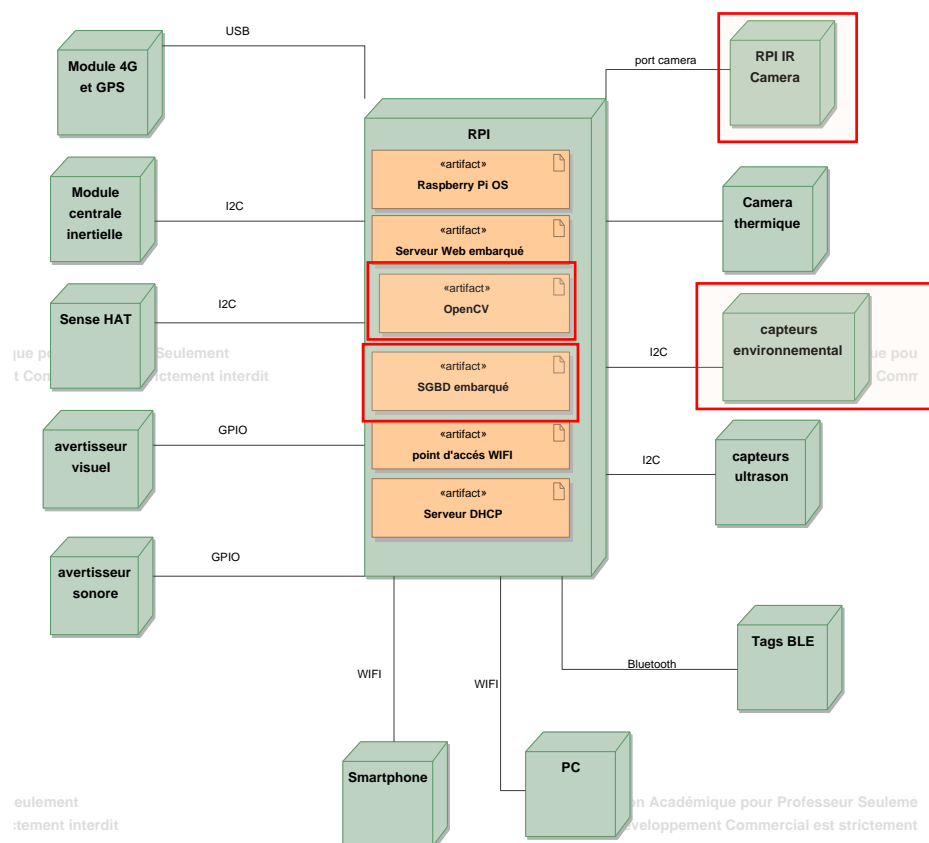
Led RGB



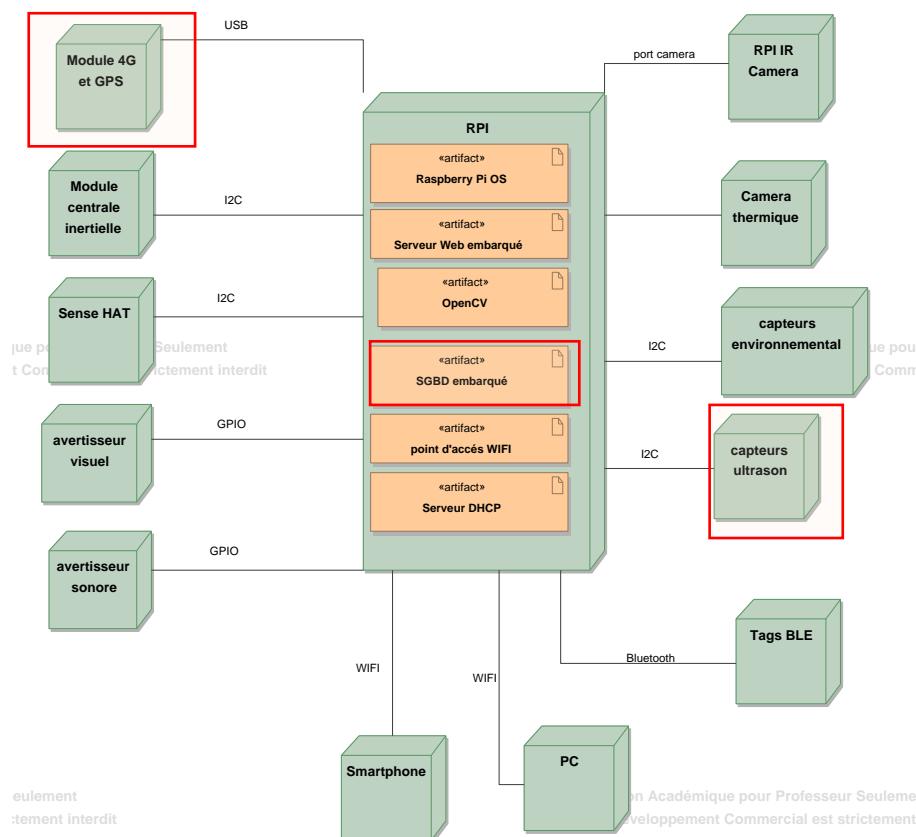
Buzzer

Proposition de problématique par étudiant

Étudiant 1

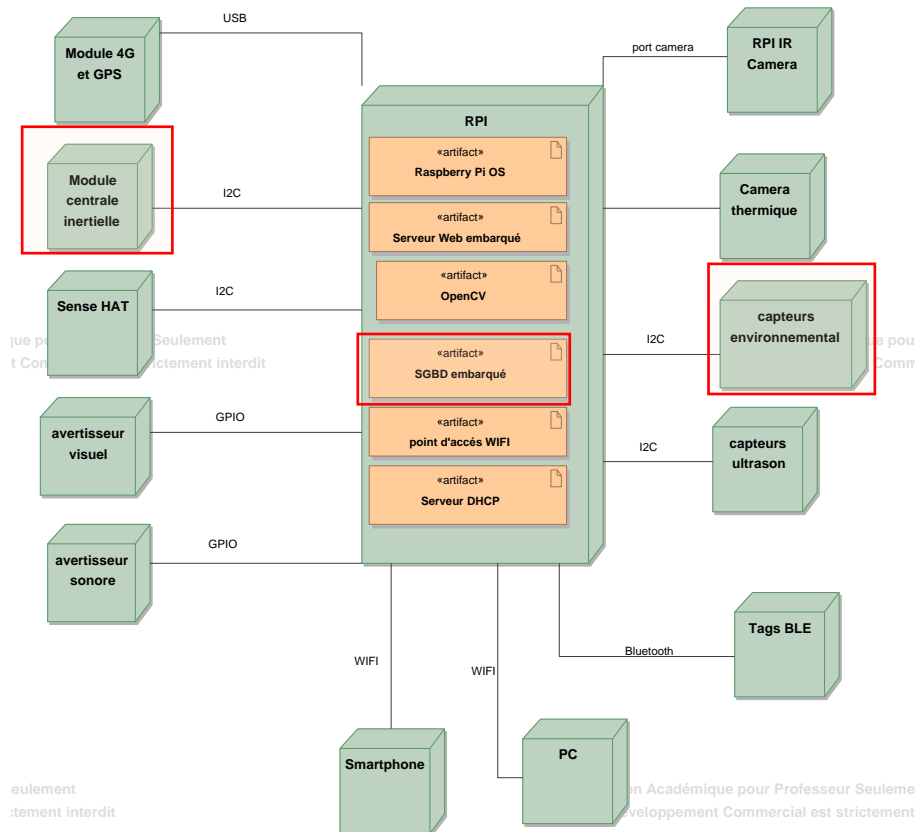


Étudiants	Missions	Matériels ou logiciels SPÉCIFIQUES
Étudiant 1 : Informatique et réseau	Vous êtes chargé de : <ul style="list-style-type: none"> Détecter la présence ou l'absence d'un passager à l'aide d'une caméra (capable de filmer dans l'obscurité) et d'un algorithme de reconnaissance de forme. Mesurer en permanence les conditions environnementales dans le véhicule à l'aide d'un Module Enviro Phat et de les enregistrer dans une base de données embarquée (MySQL Lite). Réaliser une page web qui permet d'afficher les données atmosphériques mesurées. 	<ul style="list-style-type: none"> Raspberry Pi Module Enviro Phat Caméra Raspberry Pi Bibliothèque OpenCV
Étudiant 1 : Physique appliquée	Vous êtes chargé de : <ul style="list-style-type: none"> D'étudier et d'expliquer le fonctionnement des capteurs permettant de mesurer les conditions environnementales De faire des expériences et mesures 	<ul style="list-style-type: none"> -Module Enviro phat -Matériel de mesures

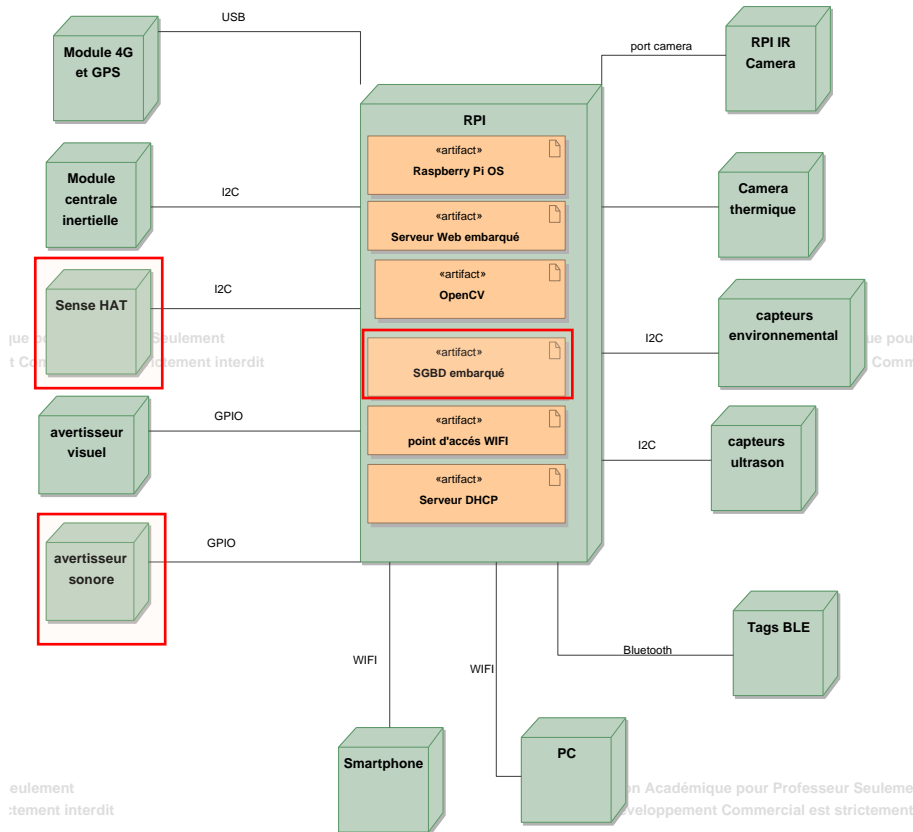


Étudiants	Missions	Matériels ou logiciels SPÉCIFIQUES
Étudiant 2 : Informatique et réseau	<p>Vous êtes chargé de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Détecter la présence ou l'absence d'un passager à l'aide d'un détecteur de mouvement. - De mettre en œuvre le module GPS/4G pour : <ul style="list-style-type: none"> o Connaître les coordonnées GPS du véhicule o Détecter un arrêt prolongé de la voiture o Envoyer un SMS d'alerte aux personnes définies dans la base de données avec les coordonnées GPS o Émettre un appel téléphonique vers les personnes définies dans la base de données pour leur diffuser un message vocal. o Optionnel : Envoyer un tweet d'alerte qui décrit le véhicule et spécifie sa position GPS - D'enregistrer régulièrement les données dans une base de données. 	<ul style="list-style-type: none"> - Raspberry PI - Module GPS/4G - Détecteur de mouvement
Étudiant 2 : Physique appliquée	<p>Vous êtes chargé de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Expliquer le fonctionnement du détecteur de mouvement - De faire des expériences, mesures relatives au détecteur de mouvement 	<ul style="list-style-type: none"> - Détecteur de mouvement - Matériel de mesures

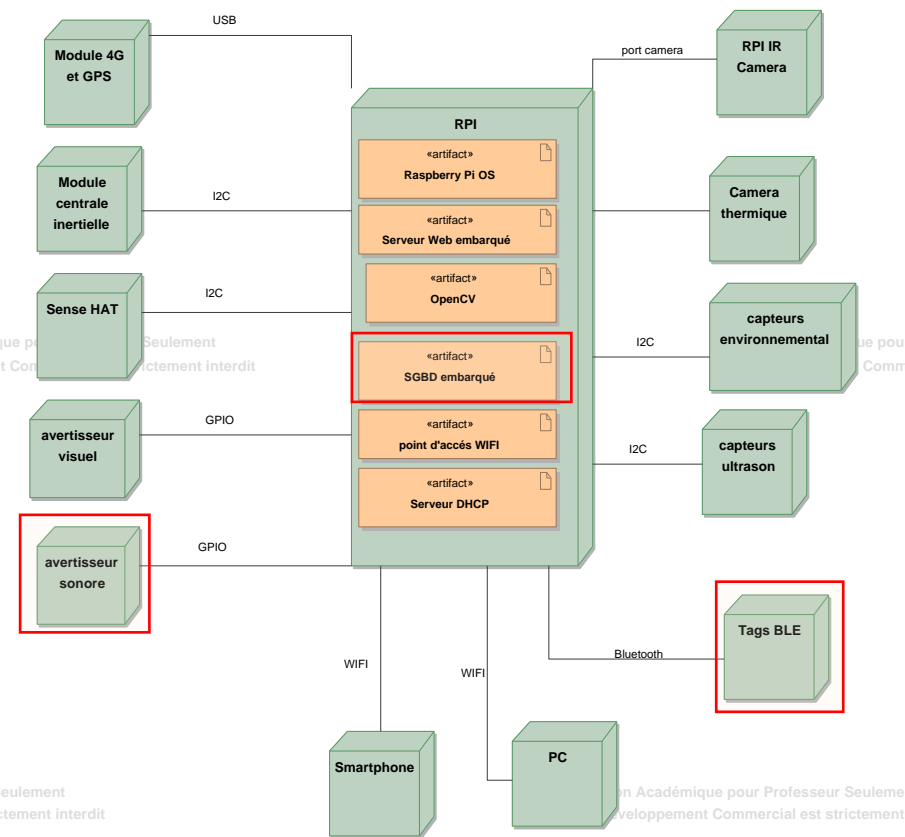
 tudiant 3



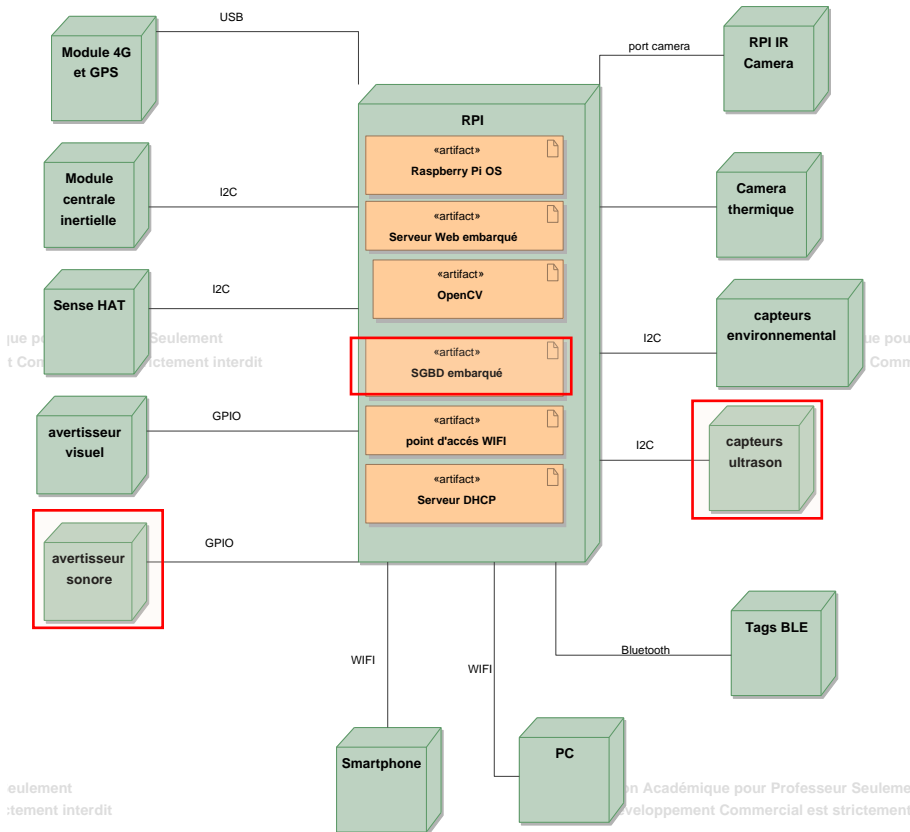
�tudiants	Missions	Moyens matériels et logiciels
�tudiant 3 : Informatique et réseau	Vous êtes chargé de : <ul style="list-style-type: none"> Détecter un arrêt prolongé du véhicule à l'aide d'un module composé d'un accéléromètre, boussole et gyroscope. Déclencher un buzzer en cas d'arrêt prolongé Mesurer en permanence les conditions environnementales dans le véhicule à l'aide d'un module basé sur le capteur BME280. D'enregistrer régulièrement les données dans une base de données embarquée. Réaliser une page web qui permet d'afficher les données mesurées. 	<ul style="list-style-type: none"> Raspberry PI Accéléromètre, boussole et gyroscope BME280 (Température, humidité relative, pression)
�tudiant 3 : Physique appliquée	Vous êtes chargé de : <ul style="list-style-type: none"> D'expliquer le fonctionnement d'un accéléromètre et du gyroscope. De faire des experiences et mesures 	<ul style="list-style-type: none"> Accéléromètre, boussole et gyroscope Matériel de mesure



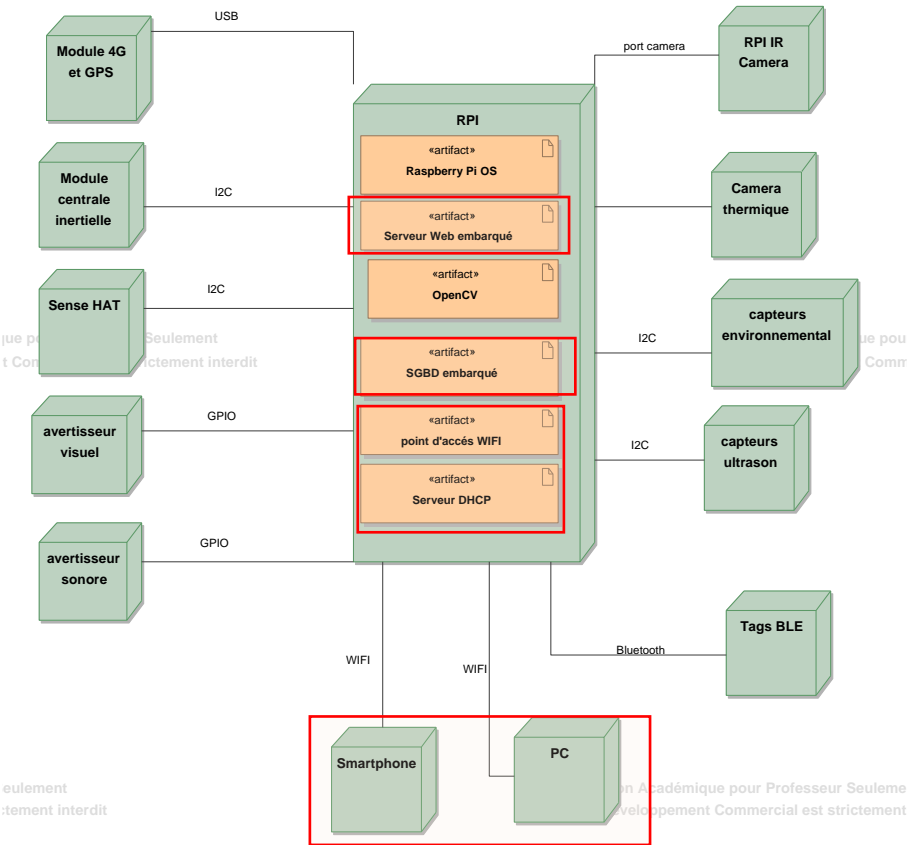
�tudiants	Missions	Moyens matériels
�tudiant 4 : Informatique et réseau	<p>Vous êtes chargé de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Détecter un arrêt prolongé du véhicule à l'aide des capteurs présents sur la Sense HAT - D'afficher sur l'afficheur à leds de la Sense HAT, une séquence lumineuse aléatoire pour rappeler au conducteur qu'il a un passager - De diffuser un message audio pour rappeler au conducteur de bien vérifier qu'il n'oublie rien ou personne, lorsque le véhicule s'immobilise (�ventuellement détecter que le conducteur ouvre sa portière) - Mesurer et afficher sur l'afficheur de la sense HAT, les conditions environnementales dans le véhicule à l'aide d'un capteur présent sur ce module. 	<ul style="list-style-type: none"> - Raspberry Pi - Sense HAT
�tudiant 4 : Physique appliquée	<p>Vous êtes chargé de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - D'expliquer le fonctionnement du ou des capteurs permettant de mesurer les conditions environnementales - De faire des expériences et mesures 	<ul style="list-style-type: none"> - Sense Hat - Matériel de mesures



Étudiants	Missions	Moyens matériels
Étudiant 5 : Informatique et réseau	Vous êtes chargé de : <ul style="list-style-type: none">- De détecter la présence, dans le véhicule, du tag BLE (Bluetooth Low Energy) collé au cosy du bébé ou au collier de l'animal.- De détecter la présence commune du tag conducteur et passager et de déclencher une alarme si le tag conducteur s'éloigne trop du tag passager.- D'enregistrer les données (absence, présence, date et heure) dans une base de données embarquée.- Réaliser une page web qui permet d'afficher les données enregistrées.	Tags BLE Raspberry Pi
Étudiant 5 : Physique appliquée	Vous êtes chargé de : <ul style="list-style-type: none">- Etudier et présenter le fonctionnement physique du tag BLE- Faire des expériences et mesures	-Tags BLE -Matériel de mesures

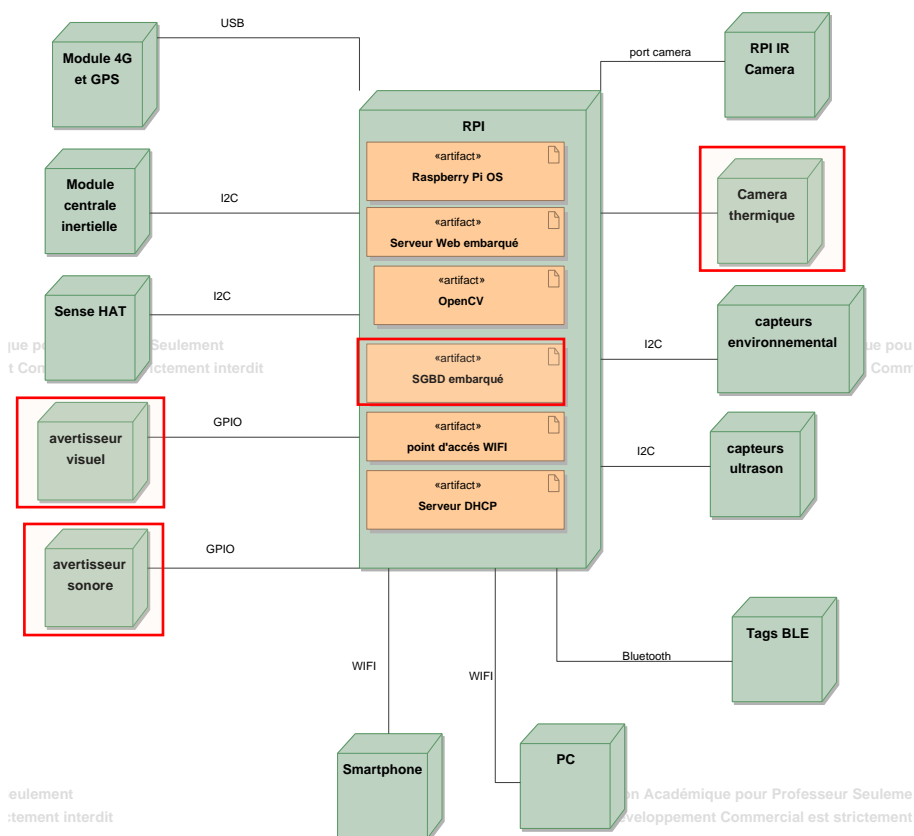


Étudiants	Missions	Moyens matériels
Étudiant 6 : Informatique et réseau	Vous êtes chargé de : <ul style="list-style-type: none"> - De détecter la présence, dans le véhicule d'un passager à l'aide de capteurs par ultrasons. - De détecter la présence commune du passager et du conducteur à l'aide de capteurs par ultrasons. - D'émettre une alarme si le passager reste seul trop longtemps. - D'avertir par une séquence lumineuse aléatoire le conducteur de la présence d'un passager. - D'enregistrer les données (absence, présence, date et heure) dans une base de données embarquée. - Réaliser une page web qui permet d'afficher les données enregistrées. 	<ul style="list-style-type: none"> - Raspberry PI - Capteurs ultrasons
Étudiant 6 : Physique appliquée	Vous êtes chargé de : <ul style="list-style-type: none"> - D'étudier le fonctionnement et principe de fonctionnement du capteur à ultrasons - De faire des expériences et mesures 	<ul style="list-style-type: none"> -Capteurs ultrasons -Matériel de mesures



Étudiants	Missions	Moyens matériels
Étudiant 7 : Informatique et réseau	Vous êtes chargé de : <ul style="list-style-type: none">- De mettre en œuvre un point d'accès WIFI, serveur DHCP :<ul style="list-style-type: none">• Le point d'accès sera activable/désactivable via un bouton.• Une interface graphique permettra de paramétrer le point d'accès- De réaliser le site Web centralisé qui permettra :<ul style="list-style-type: none">• Saisir/modifier les informations et coordonnées téléphoniques des personnes à avertir en cas d'oubli de passer• Saisir/modifier les messages SMS personnalisés à envoyer en cas d'alerte• D'enregistrer les messages vocaux à envoyer	Raspberry Pi boutons
Étudiant 7 : Physique appliquée	Vous êtes chargé de : <ul style="list-style-type: none">- D'étudier et d'expliquer le fonctionnement de la led RGB- De faire des expériences et mesures	-LED RGB -Matériel de mesure

Étudiant 8



Étudiants	Missions	Moyens matériels
Étudiant 8 : Informatique et réseau	Vous êtes chargé de : <ul style="list-style-type: none"> Détecter la présence ou l'absence d'un passager à l'aide d'une caméra thermique. D'avertir par une séquence lumineuse aléatoire le conducteur de la présence d'un passager. D'enregistrer les données (absence, présence, date et heure) dans une base de données embarquée. Réaliser une page web qui permet d'afficher les données enregistrées. 	Raspberry Pi Caméra thermique
Étudiant 8 : Physique appliquée	Vous êtes chargé de : <ul style="list-style-type: none"> D'étudier et d'expliquer le fonctionnement de la led RGB De faire des expériences et mesures 	-LED RGB -Matériel de mesure

Tâches	Revus	Contrats de tâche	Compétences	Candidat 1	Candidat 2	Candidat 3
Expression fonctionnelle du besoin						
T1.4	R1	Vérifier la pérennité et mettre à jour les informations	C2.1			
T2.1	R1	Collecter des informations nécessaires à l'élaboration du cahier des charges préliminaire.	C2.2			
T2.3	R1	Formaliser le cahier des charges.	C2.3 - C2.4			
T3.1	R1	S'approprier le cahier des charges.	C3.1	✓	✓	✓
T3.3	R1	Élaborer le cahier de recette.	C3.5	✓	✓	✓
T3.4	R1	Négocier et rechercher la validation du client.	C2.4	✓	✓	✓
Conception						
T4.1	R2	Identifier le comportement d'un constituant.	C3.4 - C4.1	✓	✓	✓
T4.2	R2	Traduire les éléments du cahier des charges sous la forme de modèles.	C3.1	✓	✓	✓
T5.1	R2	Identifier les solutions existantes de l'entreprise.	C3.1 - C3.6			
T4.3	R2	Rédiger le document de recette	C3.5	✓	✓	✓
T6.1	R2	Prendre connaissance des fonctions associées au projet et définir les tâches	C2.4 - C2.5	✓	✓	✓
T6.2	R2	Définir et valider un planning (jalons de livrables).	C2.3 - C2.4 - C2.5	✓	✓	✓
T6.3	R2	Assurer le suivi du planning et du budget.	C2.1 - C2.3 - C2.4 - C2.5	✓	✓	✓
Réalisation						
T7.1	R3	Réaliser la conception détaillée du matériel et/ou du logiciel.	C3.1 - C3.3 - C3.6	✓	✓	✓
T7.2	R3	Produire un prototype logiciel et/ou matériel.	C4.2 - C4.3 - C4.4 - C4.6 - C4.7	✓	✓	✓
T7.3	R3	Valider le prototype.	C3.5 - C4.5	✓	✓	✓
T8.1	R3	Définir une organisation ou un processus de maintenance préventive.	C2.1	✓	✓	✓
T8.2	R3	Définir une organisation ou un processus de maintenance curative.	C2.1			
T9.2	R3	Installer un système ou un service.	C2.5	✓	✓	✓
T10.3	R3	Exécuter et/ou planifier les tâches professionnelles de MCO.	C2.3	✓	✓	✓
T11.3	R3	Assurer la formation du client.	C2.2 - C2.5	✓	✓	✓
T12.1	R3	Organiser le travail de l'équipe.	C2.3 - C2.4 - C2.5	✓	✓	✓
T12.2	R3	Animer une équipe.	C2.1 - C2.3 - C2.5	✓	✓	✓
Vérification des performances attendues						
T9.1	R3	Finaliser le cahier de recette.	C3.1 - C3.5 - C4.5	✓	✓	✓
T10.4	R3	Proposer des solutions d'amélioration du système ou du service	C3.6			

Validation du projet		
Le support proposé est dans le champ de la spécialité	<input type="checkbox"/> OUI	<input type="checkbox"/> NON
Le cahier des charges est complet et univoque	<input type="checkbox"/> OUI	<input type="checkbox"/> NON
Le niveau attendu de la conception/modification/adaptation est conforme à celui de la spécialité	<input type="checkbox"/> OUI	<input type="checkbox"/> NON
Le nombre d'étudiants proposé permet-il la réalisation du projet dans la durée prévu	<input type="checkbox"/> OUI	<input type="checkbox"/> NON

Candidat 1		
L'énoncé des problématiques ou macro-tâches est au niveau attendu pour cette formation	<input type="checkbox"/> OUI	<input type="checkbox"/> NON
Les problématiques ou macro-tâches proposées à l'étudiant permettent de valider TOUTES les compétences	<input type="checkbox"/> OUI	<input type="checkbox"/> NON
Les problématiques ou macro-étapes permettent le développement de la partie sciences physiques au volume attendu	<input type="checkbox"/> OUI	<input type="checkbox"/> NON
Les concepts et les outils mis en œuvre par le candidat sont au niveau attendu pour cette formation	<input type="checkbox"/> OUI	<input type="checkbox"/> NON

Candidat 2		
L'énoncé des problématiques ou macro-tâches est au niveau attendu pour cette formation	<input type="checkbox"/> OUI	<input type="checkbox"/> NON
Les problématiques ou macro-tâches proposées à l'étudiant permettent de valider TOUTES les compétences	<input type="checkbox"/> OUI	<input type="checkbox"/> NON
Les problématiques ou macro-étapes permettent le développement de la partie sciences physiques au volume attendu	<input type="checkbox"/> OUI	<input type="checkbox"/> NON
Les concepts et les outils mis en œuvre par le candidat sont au niveau attendu pour cette formation	<input type="checkbox"/> OUI	<input type="checkbox"/> NON

Candidat 3		
L'énoncé des problématiques ou macro-tâches est au niveau attendu pour cette formation	<input type="checkbox"/> OUI	<input type="checkbox"/> NON
Les problématiques ou macro-tâches proposées à l'étudiant permettent de valider TOUTES les compétences	<input type="checkbox"/> OUI	<input type="checkbox"/> NON
Les problématiques ou macro-étapes permettent le développement de la partie sciences physiques au volume attendu	<input type="checkbox"/> OUI	<input type="checkbox"/> NON
Les concepts et les outils mis en œuvre par le candidat sont au niveau attendu pour cette formation	<input type="checkbox"/> OUI	<input type="checkbox"/> NON

Candidat 4		
L'énoncé des problématiques ou macro-tâches est au niveau attendu pour cette formation	<input type="checkbox"/> OUI	<input type="checkbox"/> NON
Les problématiques ou macro-tâches proposées à l'étudiant permettent de valider TOUTES les compétences	<input type="checkbox"/> OUI	<input type="checkbox"/> NON
Les problématiques ou macro-étapes permettent le développement de la partie sciences physiques au volume attendu	<input type="checkbox"/> OUI	<input type="checkbox"/> NON
Les concepts et les outils mis en œuvre par le candidat sont au niveau attendu pour cette formation	<input type="checkbox"/> OUI	<input type="checkbox"/> NON

Commission d'évaluation

Nom	Établissement	Signature
Date de validation	Philippe Durand-Terrasson I.A.-I.P.R.-S.T.I	