

Académie
de
Nice

BTS SN Informatique et Réseaux
E6 – PROJET INFORMATIQUE Dossier de présentation

Vélo virtuel	
Groupement académique : Corse - Nice	Session : 2021
Lycée de Lorgues T. Edison	Ville : Lorgues
Enseignant responsable : Rémi Breyse	

1. Présentation du projet

Présentation générale du système supportant le projet :

Lors de la saison hivernale, en raison des conditions climatiques rigoureuses, de nombreux cyclistes optent pour un entraînement en intérieur à l'aide d'un [home trainer](#). Cet appareil, dont le principe est simple (on positionne son vélo sur l'appareil qui va ensuite reproduire avec une résistance, d'une manière plus ou moins réaliste, le pédalage en extérieur), s'est énormément amélioré. Aujourd'hui, certains modèles sont ainsi de véritables concentrés de technologie offrant des sensations très proches d'une sortie en conditions réelles.

Les problèmes de disponibilité et de conditions météorologiques amènent à envisager des moyens de s'entraîner de façon plus régulière, moins contraignante et plus efficace.

Analyse de l'existant :

Actuellement, des « home trainer » simples permettent un entraînement classique. La force de freinage est réglable au guidon. Cette force de freinage est fixée par le cycliste et ne varie pas.

Pédaler dans son salon ou son garage peut s'avérer bien vite ennuyeux. C'est bien pour cela que les home trainer connectés ont débarqué sur le marché.



La nouvelle génération de « home trainer » est dite connectée. Dans ces modèles interactifs et virtuels, un logiciel adapte la résistance et le système de freinage de manière automatique en fonction des caractéristiques du parcours choisi. Participation et organisation de courses en ligne, adversaires virtuels ou confrontations à d'autres cyclistes en temps réel, échanges et réalisation d'itinéraires personnalisés, visualisation des trajets en 2D ou avec GoogleMaps... Des nombreuses fonctions destinées à enrichir les entraînements, tout en les rendant plus ludiques et attractifs.

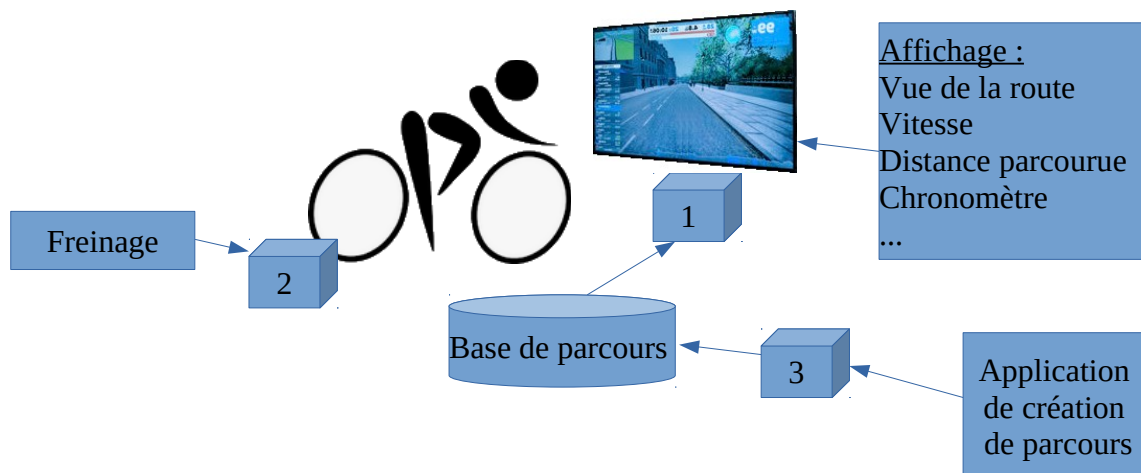
3. Expression du besoin

Les cyclistes sont intéressés par un dispositif capable de :

- être simplement installable et configurable pour pouvoir être posé en quelques minutes
- permettre des entraînements confortables, plus réguliers
- suivre l'évolution des performances
- proposer des parcours remarquables, de façon à varier les plaisirs, mais aussi pour les compétiteurs à pouvoir faire une reconnaissance d'un parcours qui sera l'objet d'une compétition future
- ajouter un nouvel itinéraire à la base des parcours disponibles
-

- permettre la consultation locale (à proximité de l'enregistreur) comme de façon distante des mesures instantanées mais aussi d'historiques de ces mesures

Principe général de fonctionnement



Le système sera organisé en 3 parties :

1. une partie permettant le choix et le déroulement d'un parcours
2. une partie contrôlant le freinage variable
3. une application permettant l'enregistrement d'un nouveau parcours

Module Suivi de parcours

Ce module va permettre de :

- choisir un parcours parmi la liste des parcours enregistrés
- charger le parcours choisi et afficher l'image du point de départ
- En fonction de la vitesse du vélo (transmis par le module Freinage), mettre à jour l'affichage (vitesse instantanée, vue de la route, position GPS, pente, ...)
- Lorsque le parcours est terminé, enregistrer le chronomètre et le nom du cycliste.

Module Freinage

Ce module :

- mesure la vitesse du vélo (par la mesure de la fréquence de rotation de la roue arrière)
- freine la roue arrière en fonction d'une consigne (exprimée en Watt) transmise par le module Suivi de parcours

Module Création de parcours

Ce module permettra de :

- ajouter un nouveau parcours dans la base des parcours disponibles
- gérer les parcours disponibles (ajout, suppression, modification)

4. Moyens préliminaires disponibles et contraintes de réalisation

Les intervenants humains

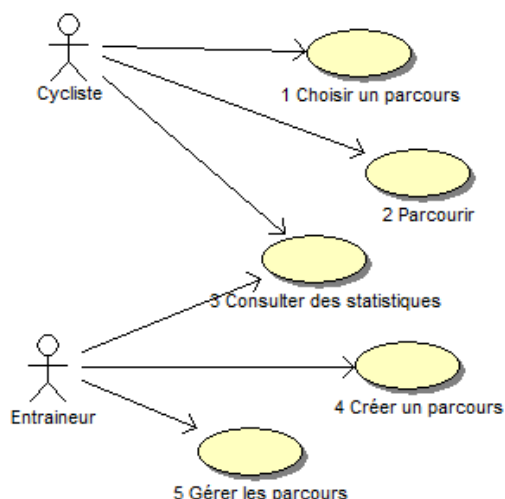
Les différents intervenants humains dans ce système sont :

- **le cycliste.** Il peut :
 - choisir un parcours
 - avancer dans le parcours
 - demander à voir des courbes de suivi de sa progression
 - en dehors d'un parcours, consulter l'historique des chronomètres de ce parcours

- Le **gestionnaire de parcours**. Il peut :
 - créer un nouveau parcours en se déplaçant sur ce nouveau parcours. Il enregistre des points (image et localisation géographique).
 - Ajouter, supprimer, modifier des parcours. Il peut également rendre temporairement un parcours non accessible.

4.1. Spécifications

4.1.1. Diagramme des cas d'utilisation



4.1.2. Quelques scénarii

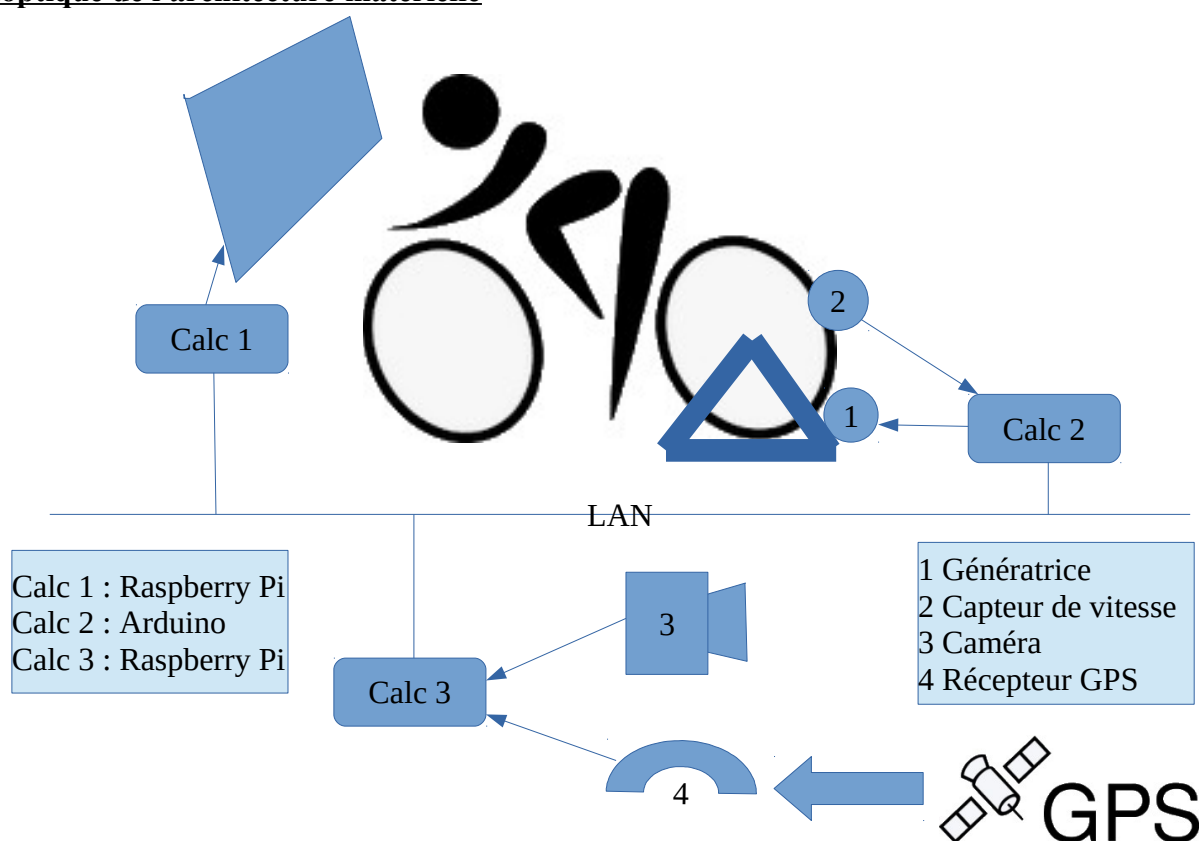
Voici quelques scénarii. Cette liste est sans doute à compléter.

Use case	1. Choisir un parcours
Scénario 1.1	<u>Précondition</u> : Accès à la BD
Tous les parcours	Le cycliste demande à voir tous les parcours disponibles. Une liste s'affiche et montre la difficulté, le dénivelé, la durée approximative de chaque parcours. <u>Post condition</u> : Affichage de tous les parcours qui lui sont accessibles (voir Use Case 5 Gérer les parcours)
Scénario 1.2	<u>Précondition</u> : Accès à la BD
Les parcours faciles	Le cycliste demande à voir tous les parcours de niveau facile. La liste s'affiche et montre la difficulté, le dénivelé, la durée approximative de chacun des parcours faciles. <u>Post condition</u> : Affichage
Use case	2. Parcourir
Scénario 2.1	<u>Précondition</u> : Un parcours a été choisi
Parcours réalisé entièrement	Le cycliste « avance ». Il passe par chacun des points du parcours. Il arrive au bout du parcours. <u>Post condition</u> : L'application lui affiche « Félicitations. Vous avez réalisé le parcours «...» en 2h 38min 47s. Ce chronomètre est enregistré avec le nom du cycliste.
Scénario 2.2	<u>Précondition</u> : Un parcours a été choisi
Inactivité pendant 1 minute	Le cycliste est inactif. Il n'avance pas. Il ne pédale pas pendant 1 minute. <u>Post condition</u> : L'application affiche un message : « Voulez vous continuer ? »
Scénario 2.3	<u>Précondition</u> : Un parcours a été choisi
	Le cycliste est inactif. Il n'avance pas. Il ne pédale pas pendant 5 minutes.

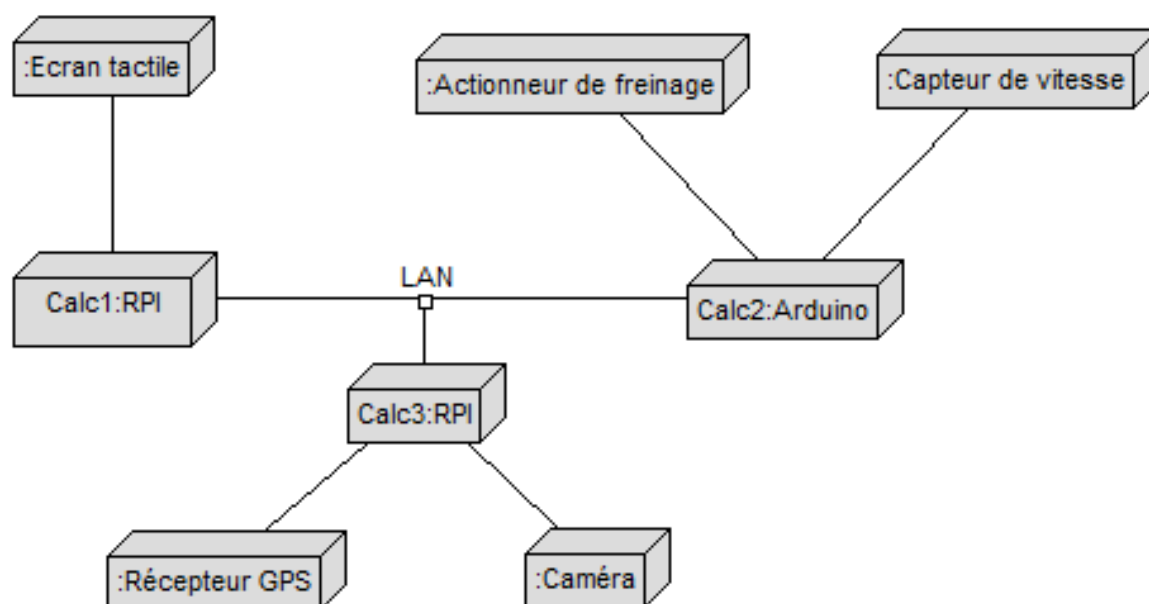
Inactivité pendant 5 minutes	<u>Post condition</u> : L'application revient à l'écran d'accueil.
Scénario 2.4 Pause	<u>Précondition</u> : Un parcours a été choisi Le cycliste qui est en train de réaliser un parcours, choisit de le mettre en pause. Il pourra par la suite reprendre ce parcours là où il en était. <u>Post condition</u> : Le chronomètre prend en compte le temps de pause, mais une mention « parcours réalisé avec une pause » sera inscrite.
Use case	3. Consulter les statistiques
Scénario 3.1 Voir tous les parcours réalisés	<u>Précondition</u> : L'entraîneur demande à voir tous les parcours qui ont été réalisés. <u>Post condition</u> : Le cycliste peut voir la liste de tous les parcours avec le nom du parcours, le chronomètre, et le nom du cycliste
Scénario 3.2 Voir tous les parcours réalisés par un cycliste	<u>Précondition</u> : L'entraîneur demande à voir tous les parcours réalisés par un des cyclistes enregistrés. <u>Post condition</u> : Affichage de tous les parcours réalisés par ce cycliste
Scénario 3.3 Voir tous les parcours réalisés par un cycliste	<u>Précondition</u> : Un cycliste demande à voir tous les parcours qu'il a réalisés. <u>Post condition</u> : Affichage de tous les parcours réalisés par ce cycliste
Use case	4. Créer un parcours
Scénario 4.1 Enregistrer un nouveau parcours	<u>Précondition</u> : L'entraîneur demande la création d'un nouveau parcours. Il se déplace jusqu'au point de départ. Il est donc hors de portée de connexion des autres éléments du système. A partir du point de départ, il valide une succession de points (position géographique (latitude, longitude et altitude) et photo) jusqu'au point d'arrivée. Après contrôle de la validité de cette série de points, le parcours sera enregistré. Lorsque l'entraîneur reviendra sur site, ce parcours sera transféré vers la base des parcours et mis à disposition des cyclistes. <u>Post condition</u> : Nouveau parcours disponible pour les cyclistes
Scénario 4.2 Nouveau parcours non valide	<u>Précondition</u> : L'entraîneur demande la création d'un nouveau parcours. A partir d'un point de départ, il valide une succession de points (position géographique (latitude, longitude et altitude) et photo) jusqu'au point d'arrivée. Le contrôle de la validité de cette série de points est négatif. Causes possibles : distance entre deux points trop importantes (> à 50m), coordonnées géographiques aberrantes, ... <u>Post condition</u> : Message indiquant à l'entraîneur la nature du problème. Le parcours n'est pas enregistré.

Use case	5. Gérer les parcours
Scénario 5.1	<u>Précondition</u> :
Supprimer un parcours	L'entraîneur demande la suppression d'un parcours. <u>Post condition</u> : Message demandant à l'entraîneur confirmation, et avertissement si plusieurs chronomètres réalisés par des coureurs sur ce parcours vont également être supprimés.
Scénario 5.2	<u>Précondition</u> :
Modifier un parcours	L'entraîneur demande la modification d'un parcours. Il peut modifier le nom de ce parcours, le niveau de difficulté, le temps de parcours estimé, ... mais pas la série de points. <u>Post condition</u> : Modifications enregistrées
Scénario 5.3	<u>Précondition</u> :
Rendre un parcours indisponible	L'entraîneur demande la « dépublication » d'un parcours. <u>Post condition</u> : Ce parcours ne sera plus accessible aux cyclistes

4.2. Synoptique de l'architecture matérielle



4.3. Diagramme de déploiement



4.4. Contrainte de l'environnement

Les calculateurs

Calculateur embarqué de type Arduino ou Raspberry, en fonction des besoins.
Un prototype de vélo virtuel connecté sera mis à disposition.

La communication

Les communications se feront par liaison Ethernet, Wifi ou filaire. Les échanges respecteront le protocole qui sera donné en début de projet.

4.4. Documentation

La documentation technique du projet sera articulée suivant le plan suivant :

1. Dossier de spécification :
2. Dossier de conception
3. Dossier de tests
4. Dossier de codage
5. Documentations techniques
 - Manuel d'utilisation
 - Manuel d'installation

Cette documentation sera fournie en version numérique et pour la revue finale en version papier.
Vous ferez apparaître dans ce dossier, la partie physique à part.

5. Répartition des tâches par étudiant

Vous ferez office de conseiller technique concernant le principe, le choix et les utilisations des capteurs.

5.1. Décomposition du produit en sous-systèmes

Voilà les différents modules qui composent le système complet.

Numéro	Module	Description	Calculateur
1	SUIVI_PARCOURS	Application permettant au cycliste le choix d'un parcours, puis le suivi de ce parcours.	Calc1
2	FREINAGE	Application embarquée permettant de contrôler le freinage exercé sur la roue arrière du vélo. Le freinage sera proportionnel à une consigne reçue.	Calc2
3	MESURE_VITESSE	Application embarquée mesurant la vitesse du vélo par la mesure de la fréquence de rotation de la roue arrière.	Calc2
4	CREATION_PARCOURS	Application embarquée qui permet d'ajouter un parcours qui n'existait pas dans la base. Prise de photo et des caractéristiques géographiques d'une série de points et enregistrement pour mise à disposition des cyclistes.	Calc3
5	GESTION_PARCOURS	Application fenêtrée qui permet à l'entraîneur de choisir quels sont les parcours qui seront disponibles aux cyclistes.	Calc1
6	SIM_CALC2	Application fenêtrée simulant le fonctionnement du calculateur 2. Permettra de simuler le comportement classique du système de freinage et du capteur de vitesse.	
7	BASE_PARCOURS	Base de données permettant le stockage et la mise à disposition de toutes les données du système	Calc1

5.2. Répartition

	Fonctions à développer et tâches à effectuer
Étudiant 1 : M	<u>SPC</u> : Principe ,choix et mise en œuvre d'un capteur de vitesse. Etude d'une ventilation simulant le vent apparent... <u>SII</u> : Module SUIVI_PARCOURS, BASE_PARCOURS
Étudiant 2 : M	<u>SPC</u> : Principe et choix d'un module de freinage. Mesure de puissance en fonction de la pente, du vent et de la vitesse

	<u>SII :</u> Modules FREINAGE, MESURE_VITESSE, SIM_CALC2
<u>Étudiant 3 :</u> <u>M</u>	<u>SPC :</u> Principe, choix et mise en œuvre d'un GPS, calcul de distance et de la pente réflexion sur la précision <u>SII :</u> Modules CREA_PARCOURS, GESTION_PARCOURS

Calendrier prévisionnel :

Remise des sujets de projet (début février)	Semaine 2
Revue n°0	Semaine 3
Revue n°1	Semaine ...
Revue n°2	Semaine ...
Remise des dossiers techniques (au chef de centre)	Semaine ...
Épreuve E6	Semaine ...

6. Annexes disponibles en début de projet

Ressources fournies au démarrage du projet :

1. Prototypes des IHM validés avec le client
2. Protocoles de communication
3. Vélo connecté (partie opérative : cycle, frein capteur de vitesse)