

---

## Rapport du projet d'Innovation et de conception

---



*Réalisé par :*

- Félix BOUTERAA
- Mohamed  
OULAAFFART
- Gaël SAGON

*Encadrants :*

- Mme. POISSON  
CAILLAULT
- M. SMOCH

# Table des matières

Table des figures . . . . .	2
Introduction . . . . .	3
<b>1 Contexte général du projet</b>	<b>4</b>
A Contexte général du projet . . . . .	5
A.1 La ligue des Hauts-de-France du triathlon . . . . .	5
A.2 Description du processus de l'organisation des challenges . . . . .	5
A.3 Les modalités du challenge . . . . .	5
A.4 Expression des besoins fonctionnelles . . . . .	8
A.5 Méthodologie de travail . . . . .	8
A.6 Diagramme de Gantt . . . . .	8
<b>2 Étude analytique du projet</b>	<b>10</b>
A Étude analytique du projet . . . . .	11
A.1 Diagramme de packages . . . . .	11
A.2 Les cas d'utilisation . . . . .	11
A.3 Diagramme de classes . . . . .	12
A.4 Le diagramme d'activités . . . . .	14
<b>3 Réalisation du projet</b>	<b>18</b>
A Réalisation du projet . . . . .	19
A.1 Langages, outils et formats de données utilisés . . . . .	19
A.2 Les interfaces du projet . . . . .	20
A.3 Etudes des options du déploiement du projet . . . . .	21
A.4 La documentation automatique . . . . .	21
A.5 Schéma des tests . . . . .	21
A.6 Contraintes et acquis . . . . .	21
Conclusion . . . . .	22

# Table des figures

1.1	Les points attribués aux participants de la catégorie adultes selon leurs classements	6
1.2	Les points attribués aux participants de la catégorie jeunes selon leurs classements	6
1.3	Récapitulatif des modalités du challenge . . . . .	7
1.4	Le diagramme de Gantt du projet . . . . .	9
2.1	Le diagramme de packages du projet . . . . .	11
2.2	Le diagramme de cas d'utilisation relatif à l'organisation d'une course. . . . .	12
2.3	Le diagramme de cas d'utilisation de la phase d'administration. . . . .	13
2.4	Le diagramme de cas d'utilisation de l'affichage des résultats pour les participants.	13
2.5	Le diagramme de classes du projet. . . . .	16
2.6	Le diagramme d'activités du projet . . . . .	17
3.1	A faire . . . . .	20
3.2	A faire . . . . .	21

# Introduction

Dans un contexte marqué par l'émergence du web, le besoin accru d'informatisation et d'automatisation des gestions, nous avons développé un site web pour permettre à la ligue des Hauts-de-France de mettre à jour les challenges organisés durant chaque année et aux participants de consulter leurs résultats. En effet, le long du processus de développement allant des premières phases de la définition des besoins fonctionnels du client jusqu'aux phases de création et de test, nous avons fixé trois lignes de conduite, à savoir :

1. Le site web doit satisfaire les besoins de ses utilisateurs et des administrateurs
2. Il doit répondre aux qualités requises en matière de maintenabilité et de portabilité

Afin de mettre la lumière sur les différentes démarches suivies pour l'aboutissement de ce travail, nous avons scindé ce rapport en trois grandes parties. Dans cette optique, la première sera réservée à l'illustration du contexte général du projet, tandis que la deuxième sera consacrée à l'étude analytique des différents processus de données et des phases de notre projet. Alors que la 3ème partie sera dédiée à la présentation des langages utilisés pour la réalisation du site web, de ses interfaces ainsi que des tests mis en œuvre pour s'assurer de son bon fonctionnement. Par ailleurs, il convient de préciser que ce rapport sera joint d'un guide d'utilisation qui sera mis à la disposition aux administrateurs de la ligue.

# Chapitre 1

## Contexte général du projet

Cette partie traitera du contexte général de notre projet d'Innovation et de Conception, en mettant l'accent essentiellement sur une brève présentation du maître d'ouvrage et de ses exigences fonctionnelles. Également, la méthodologie de travail adoptée ainsi que la planification du projet seront mises en avant.

## A Contexte général du projet

### A.1 La ligue des Hauts-de-France du triathlon

La Ligue des Hauts-de-France de Triathlon est un organe décentralisé de la F.F.TRI. Elle est administrée par un Comité Directeur et un Bureau Directeur composés de membres élus en son sein. Pour fonctionner, la ligue Hauts-de-France, a constitué plusieurs commissions dont chacune est présidée par un membre du Comité Directeur et composées de membres de la ligue volontaires et choisis pour leurs compétences. Celle-ci n'a été créée que récemment, car elle fait suite à la fusion des régions Picardie et Nord-Pas-de-Calais. L'assemblée générale s'est alors tenue le 03 février 2018, un court article a été rédigé sur leur nouveau site web à l'adresse [triathlonhdf.fr](http://triathlonhdf.fr) [1]

### A.2 Description du processus de l'organisation des challenges

L'organisateur de la course envoie les informations de tous les participants ainsi que leurs classements à la ligue. Ces fichiers sont envoyés sous formats PDF, Word, Tableurs Excel voire même papier. Ces données sont envoyées à la ligue sans aucun traitement ou filtrage. Par conséquent, les administrateurs de la ligue ont pour première tâche de supprimer les participants qui ne sont pas inscrits au niveau de la ligue, et également de traiter le problème des homonymes d'une manière manuelle. Tâche qui demeure difficile et demande du temps. Une fois les données sont actualisées, les fichiers challenge sont mis à jour et les classements globaux sont établis. L'ensemble de ces opérations sont faites moyennant des fichiers Excel.

### A.3 Les modalités du challenge

Les challenges organisés sont soumis à plusieurs règles qui sont répertoriées comme suit :

- Toutes les épreuves individuelles de cross duathlon, duathlon, aquathlon, cross triathlon et triathlon organisées par la Ligue NPdC, distance XS, S, M, L ou XL sont retenues pour le challenge.
- Les organisations s'inscrivant dans le circuit des épreuves du challenge doivent se soumettre au cahier des charges proposés par la Ligue.
- Seront retenues au challenge de l'année suivante uniquement les épreuves qui rempliront les contraintes et fourniront les résultats au format prévu au point 8 au plus tard dans la semaine suivant l'épreuve.

Attribution des points. Un classement individuel par catégorie et par sexe est réalisé à l'issue de chacune des épreuves. Seule la distance la plus longue accessible à la catégorie sera prise en compte dans l'obtention des points.

L'attribution des points se fait en fonction du classement par catégorie et sexe.

Les tableaux figurant ci-dessous récapitulent le nombre de points attribués selon le classement du participant :

1. Pour les adultes

Place	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	..
Points	300	250	220	200	190	180	170	160	150	145	140	

FIGURE 1.1 – Les points attribués aux participants de la catégorie adultes selon leurs classements

Au-delà de la 142ème place, 1 point est attribué à chacun des participants. Les points obtenus sont pondérés par un coefficient dépendant de la distance de l'épreuve :

- 0,5 pour un XS ;
- 0,75 pour un S ;
- 1 pour un M ;
- 1,5 pour un L ;
- 2 pour un XL ou XXL.

2. Pour les jeunes

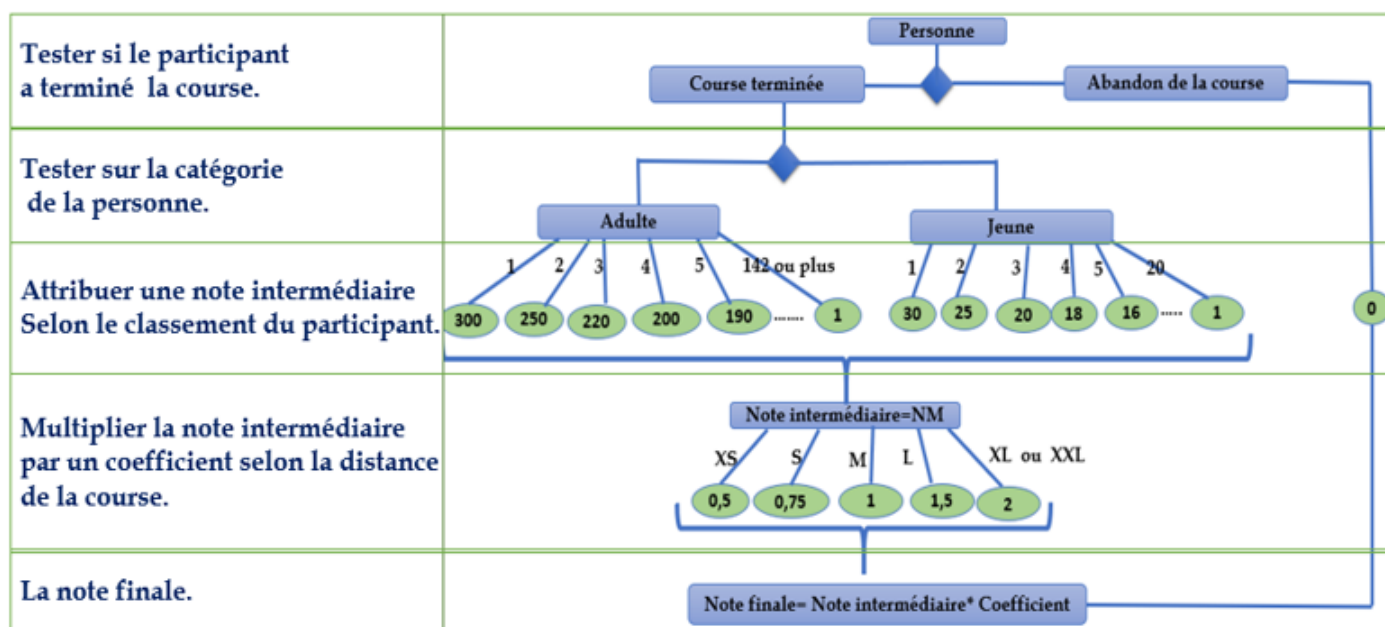


FIGURE 1.2 – Les points attribués aux participants de la catégorie jeunes selon leurs classements

Au-delà de la 20ème place, un point est attribué à chacun des participants. Les abandons et les absents ne marquent pas de point. L'ensemble des règles susmentionnées sont récapitulées dans le schéma suivant :

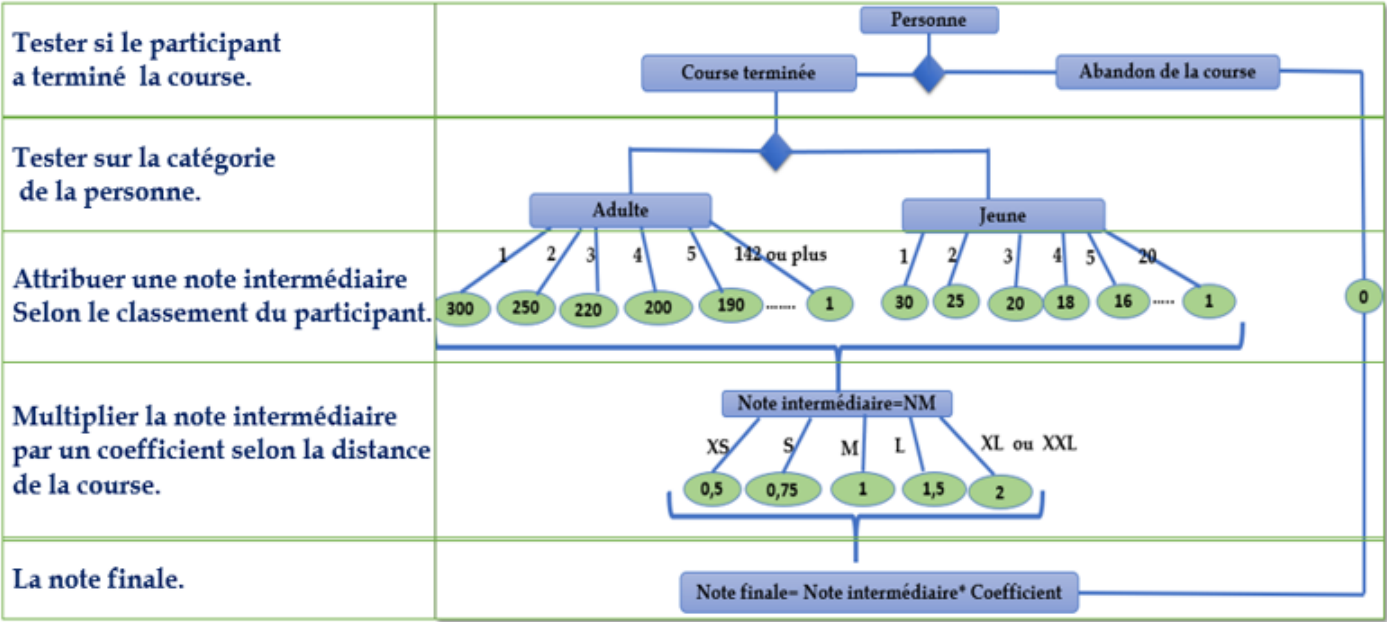


FIGURE 1.3 – Récapitulatif des modalités du challenge



## A.4 Expression des besoins fonctionnelles

L'outil développé dans le cadre de ce projet, doit répondre aux fonctionnalités définies en concertation avec le client lors des réunions. Ainsi l'ensemble de ces fonctionnalités sont répertoriées comme suit :

- Supprimer les participants dans une courses et qui ne sont pas inscrits dans la ligue ;
- Pallier au problème des homonymes ;
- Création d'un challenge
- La mise à jour d'un challenge ;
- Affichage des résultats globaux des courses ;
- Afficher les statiques individuels avec les graphes correspondants ;
- Effectuer des recherches des participants par plusieurs critères ;
- Toutes ces opérations doivent être réalisées émanant une interface graphique reluisante.

## A.5 Méthodologie de travail

Afin de garantir la réussite du projet, il a été décidé de recourir à la méthodes agile SCRUM. En effet, celle-ci consiste à découper le projet en boites de temps appelées sprints. Chaque sprint commence par une estimation suivie d'une planification opérationnelle. Le sprint se termine par une démonstration de ce qui a été achevé. Avant de démarrer un nouveau sprint, l'équipe réalise une rétrospective. Cette technique analyse le déroulement du sprint achevé, afin d'améliorer ses pratiques. Le flot de travail de l'équipe de développement est facilité par son auto-organisation. Pour mettre cette méthode en pratique. Une réunion est organisée chaque jeudi après-midi avec nos Encadrants pour discuter des avancements de la semaine en cours en de déterminer les tâches à effectuer durant la semaine à venir. Par ailleurs, l'ensemble des tâches à réaliser sont répartis sur les membres de l'équipe afin de converger les efforts pour la réussite du projet.

## A.6 Diagramme de Gantt

La planification est parmi les phases d'avant-projet. Elle consiste à prévoir le déroulement du projet tout au long de ses phases. Grâce aux réunions tenues avec nos encadrants et le client, on a été éclairés sur les différentes étapes du projet. Ainsi le diagramme ci-après résume les différentes étapes ainsi que le temps qui leurs a été allouée

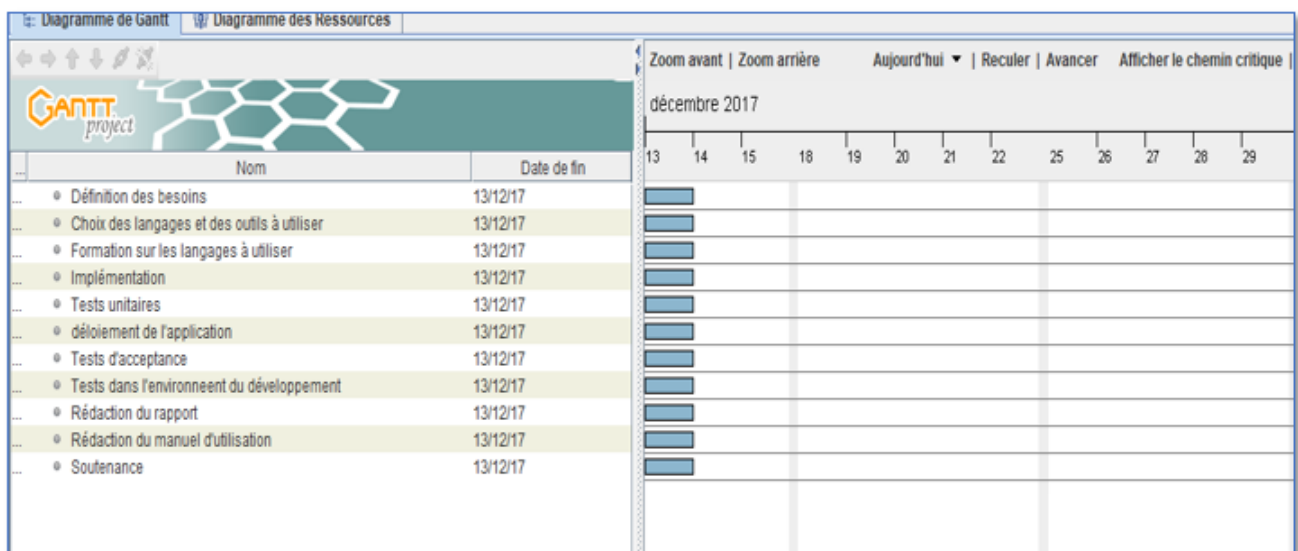


FIGURE 1.4 – Le diagramme de Gantt du projet

## Chapitre 2

# Étude analytique du projet

Ce chapitre présentera les outils utilisés pour la réalisation de la conception de notre projet. Par ailleurs, il relate ses différentes étapes, ainsi que les diagrammes dégagés après chaque étape.

# A Étude analytique du projet

## A.1 Diagramme de packages

### Définition

Le diagramme de packages est un diagramme UML qui fournit une représentation graphique de haut niveau de l'organisation de l'application à réaliser.

### Diagramme de packages du projet

De prime abord, il convient de distinguer les différents modules à développer dans le cadre du projet. Ainsi le diagramme de packages illustré dans la figure ci-après montre clairement les trois modules à mettre en jeu.

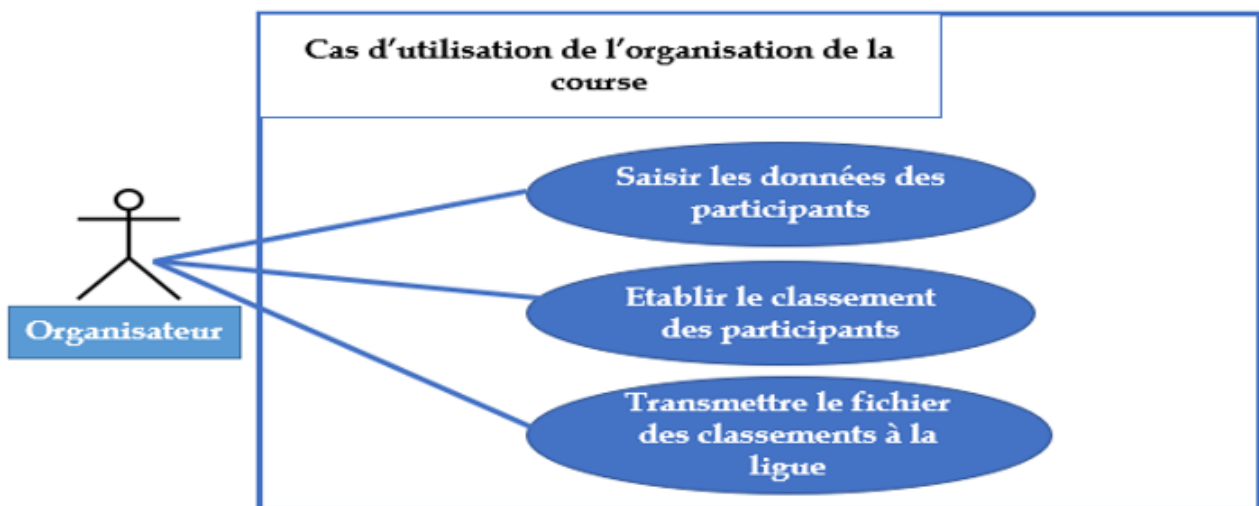


FIGURE 2.1 – Le diagramme de packages du projet

Ce diagramme permet de dégager trois packages principaux qui seront détaillés dans le cadre des cas d'utilisation illustré dans l'axe suivant.

## A.2 Les cas d'utilisation

### Définition

Les cas d'utilisation sont définis par une description textuelle, décrivant les objectifs et interactions entre le système et ses acteurs. Le format de présentation textuelle des cas d'utilisation est libre.

### Diagramme de cas d'utilisation

Comme illustré par le diagramme de packages, trois modules sont à développer. Ces modules nécessitent l'élaboration de trois cas d'utilisation. Le premier cas d'utilisation du projet traite de la phase de l'organisation d'une course (tel montré sur la figure ci-dessous). En effet le seul acteur qui interagit avec le système dans ce cas est l'organisateur de la course. Ainsi le système

doit permettre de réaliser un certain nombre de fonctionnalités qui sont répertoriées comme suit :

- La saisie des données des participants dans une course ;
- L'établissement du classement des participants dans la course ;
- L'envoi des résultats finaux à la ligue pour permettre à l'administrateur de mettre à jour le fichier des challenges.

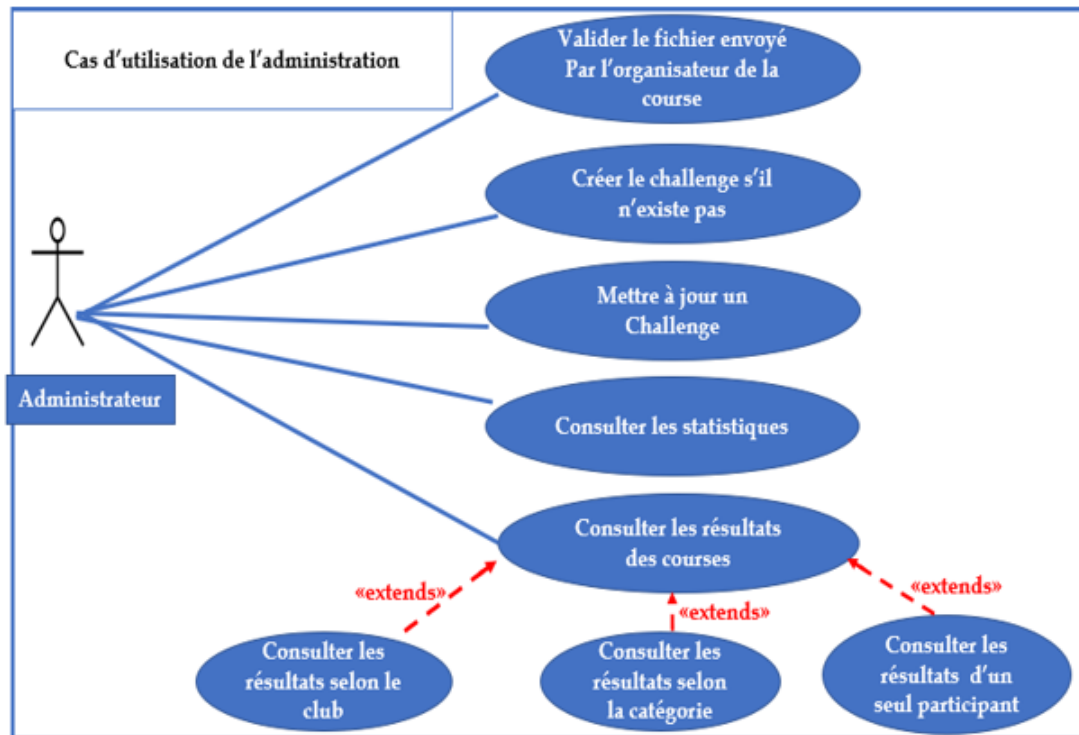


FIGURE 2.2 – Le diagramme de cas d'utilisation relatif à l'organisation d'une course.

S'agissant de l'étape de l'administration, l'acteur qui utilise le système est l'administrateur de la ligue. Dans ce cas l'administrateur doit pouvoir effectuer les tâches suivantes :

- Valider les fichiers des courses envoyé par les organisateurs des courses (Supprimer les participants qui ne sont pas inscrits dans la ligue, traiter les homonymes... ) ;
- Créer le fichier challenge, s'il n'existe pas et le mettre à jour ;
- Consulter les résultats et les statistiques inhérentes aux courses selon un certain nombre de critères de choix (comme les clubs, les catégories... ).

Ainsi la figures ci-desous illustre clairement le cas d'utilisation de cette étape.

Le dernier cas d'utilisation concerne l'étape relative à l'affichage des résultats pour les sportifs. Ainsi, le système devra permettre l'affichage des résultats globaux des courses, les classements relatifs et quelques graphes montrant l'évolution individuel pour chaque sportif. La figure ci-après montre ces étapes :

### A.3 Diagramme de classes

#### Définition

Le diagramme de classes est un schéma utilisé en génie logiciel pour présenter les classes et les interfaces des systèmes ainsi que les différentes relations entre celles-ci. Ce diagramme fait partie de la partie statique d'UML car il fait abstraction des aspects temporels et dynamiques.

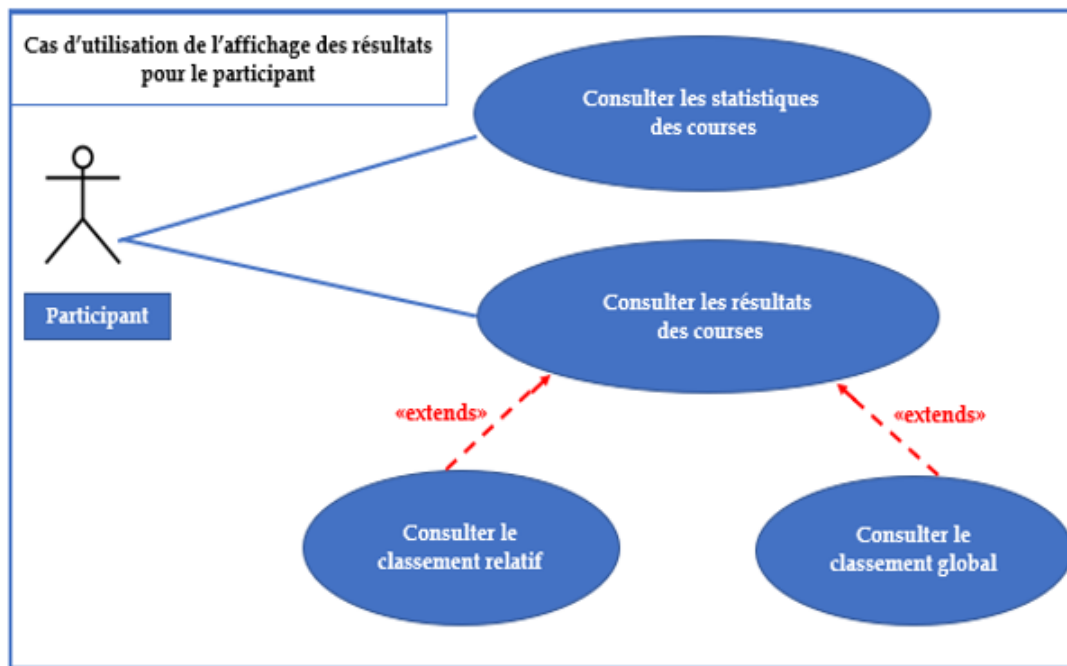


FIGURE 2.3 – Le diagramme de cas d'utilisation de la phase d'administration.

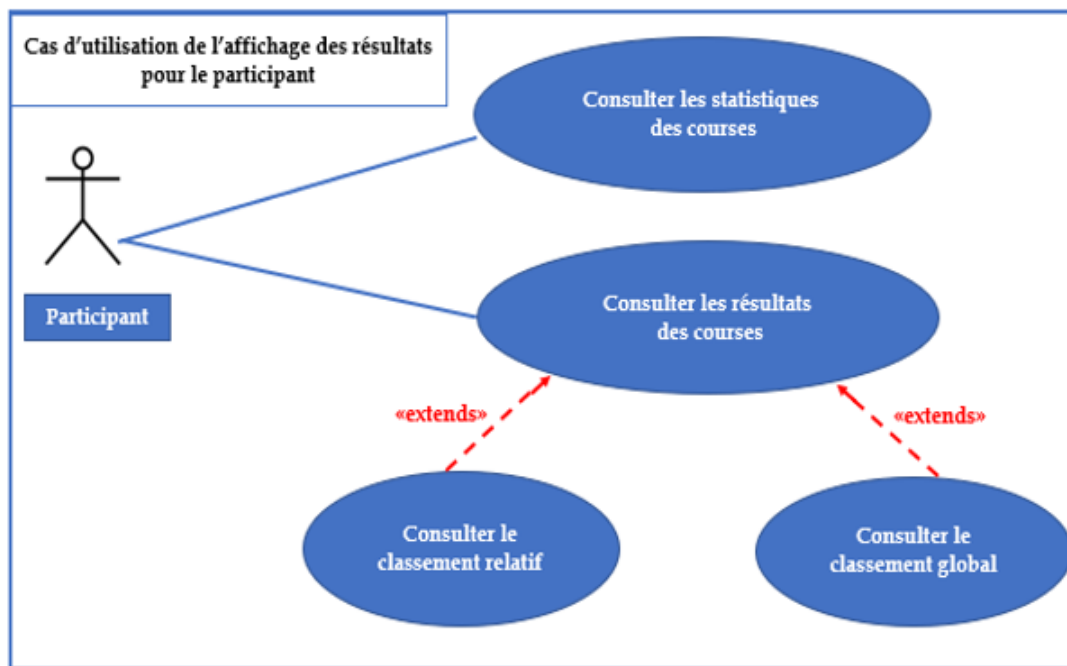


FIGURE 2.4 – Le diagramme de cas d'utilisation de l'affichage des résultats pour les participants.

## Les classes

Le diagramme de classes du projet est illustré par la figure ci-après :

Le diagramme de classes du projet, figurant dans la capture d'écran précédente est composé de huit classes répertoriées comme suit :

- La classe *Personne* qui est une classe abstraite dont héritent les classes *Participant*, *Organisateur* et *Administrateur*. Cette classe possède les attributs suivants : identifiant de la personne, son nom, son prénom, son email et son numéro de téléphone.

- La classe Participant qui est une classe fille de la classe Personne qui possède, en plus des attributs hérités de la classe Personne, un attribut identifiant national qui va permettre de pallier au problème des homonymes dans l’avenir si une migration des données vers une base de données nationale est projetée.
- La classe Administrateur qui est une classe fille de la classe Personne ayant, en plus des attributs hérités de la classe Personne, des attributs d’authentification (nom utilisateur et mot de passe) permettant à l’administrateur de s’authentifier.
- La classe Organisateur qui hérite ses attributs et ses méthodes de la classe Personne.
- La classe Club : elle représente le club auquel appartient le participant, avec les attributs suivants : nom et la date de création du club.
- La classe Challenge : est une classe qui symbolise les challenges, elle est caractérisée par les attributs : nom, et l’année de création du challenge.
- La classe Course : contient les informations relatives aux courses organisées (la date de l’organisation de la course, le nombre de participants, le lieu d’organisation).
- La classe Catégorie : Comme les participants dans les courses appartiennent à des catégories différentes, il est nécessaire d’implémenter une classe qui stocke les informations inhérentes à chaque catégorie.

## Les relations entres les classes

Les différentes classes du diagramme peuvent être liées par des types de relations variées selon la type de relation entre elles et également selon le nombre d’instances générées de chacune d’entre elle lors de l’exécution. Ainsi cet axe est dédié pour détailler ces relations.

- Les classes Participant, Organisateur et Administrateur sont des classes filles de la classe Personne, c’est-à-dire qu’elles héritent des méthodes et des attributs de celle-ci. Il reste à préciser que les méthodes seront surchargées ou redéfinies selon chaque classe.
- La classe Club et la Classe Participant sont liées par une relation d’agrégation c’est-à-dire que plusieurs participants appartiennent à un club et une personne adhère à un seul Club.
- La classe Participante est liée à la classe course par une relation d’association, en effet un participant peut participer à plusieurs courses et une course est ouverte à plusieurs personnes.
- Une Course doit être insérer dans un seul challenge, vu que la classe Course et Challenge sont liées par une relation d’association avec les cardinalités 1..1 du coté de la course.
- Un participant appartient à une et une seule catégorie, alors qu’une catégorie peut contenir plusieurs participants.
- Une course est organisée par un seul Organisateur et un organisateur peut organiser plusieurs courses.
- Un administrateur peur mettre à jour plusieurs Challenge, et un Challenge est obligatoirement par un seul administrateur.
- Les résultats d’une course figurent dans un seul fichier Challenge et un challenge peut contenir plusieurs courses.

## A.4 Le diagramme d’activités

### Définition

Les diagrammes d’activités permettent de mettre l’accent sur les traitements. Ils sont donc particulièrement adaptés à la modélisation du cheminement et de contrôle des flots de données.

## **Le diagramme d'activité du projet**

Le diagramme illustré dans la figure ci-dessous montre le diagramme d'activités du projet. En effet, il représente les événements déclencheurs des différents processus. Également, il illustre les différentes tâches exécutées d'une manière séquentielle.



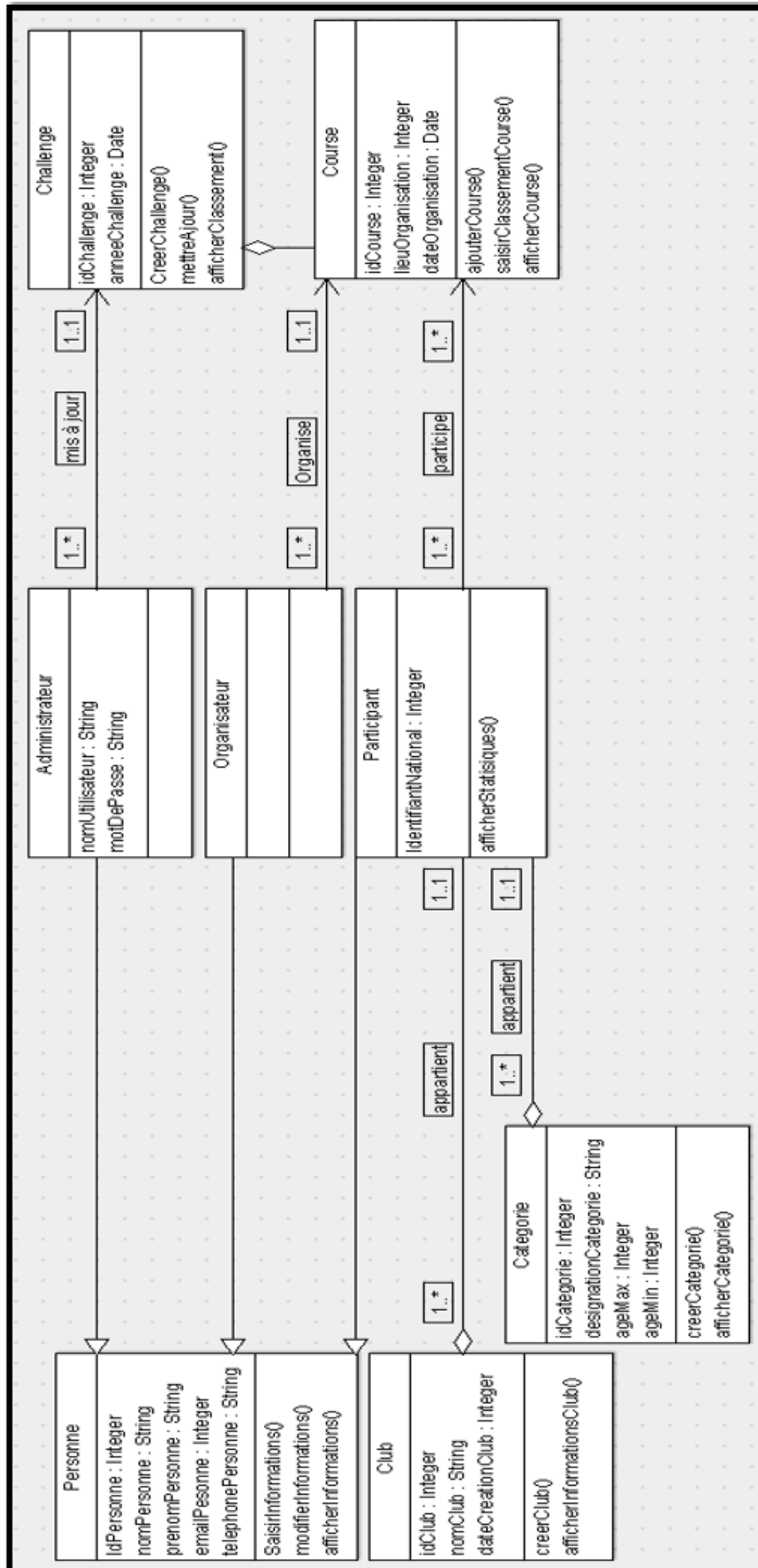


FIGURE 2.5 – Le diagramme de classes du projet.

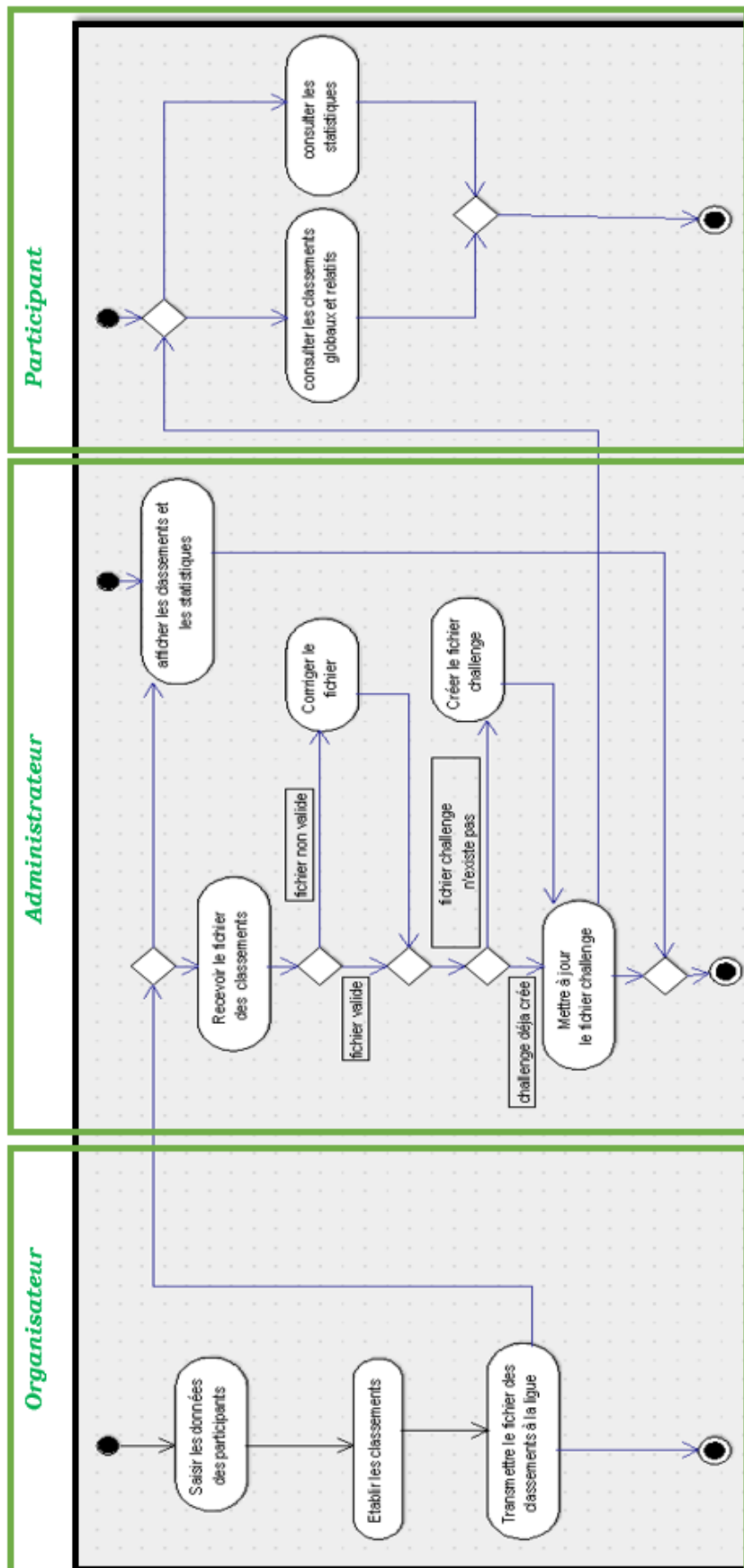


FIGURE 2.6 – Le diagramme d'activités du projet

# Chapitre 3

## Réalisation du projet

Ce chapitre est l'occasion pour présenter les différents langage et outils utilisés pour réaliser le projet. Également, la mise en avant des différentes interfaces mises en œuvres pour l'exécution des différentes fonctionnalités. Enfin les tests effectués pour s'assurer du bon fonctionnement de logiciel.

# A Réalisation du projet

## A.1 Langages, outils et formats de données utilisés

### Langage R

R est un langage de programmation et un logiciel libre dédié aux statistiques et à la science des données soutenu par la R Foundation for Statistical Computing. Il est dérivé du langage S développé par John Chambers et ses collègues au sein des laboratoires Bell. Le projet R naît en 1993 comme un projet de recherche de Ross Ihaka et Robert Gentleman à l'université d'Auckland (Nouvelle-Zélande). Le langage R existe en plusieurs distribution, cependant la plus connue demeure celle du R Project et du Comprehensive R Archive Network (CRAN). Il existe d'autres distributions comme la distribution proposée par Microsoft<sup>14</sup> ou encore celle de l'entreprise Oracle, Oracle R Distribution<sup>15</sup>. R a été adopté en concertation avec nos encadrants et le maître d'ouvrage pour les raisons suivantes :

- Les statistiques relatives aux classements des sportifs devront être faites en un langage capable de traiter des données volumineuses (les données relatives aux challenges dans le cas de notre projet) en réduisant au maximum les ressources utilisés en mémoire.
- Des raisons pédagogiques. En fait, ce projet est l'occasion de découvrir les avantages et les limitations du langage R en termes de réalisation d'interfaces graphiques dynamiques et interactives.
- La simplicité de développement : R est un langage dit de "Haut niveau", c'est à dire d'après Wikipédia : "un langage de programmation orienté autour du problème à résoudre, qui permet d'écrire des programmes en utilisant des mots usuels des langues naturelles (très souvent de l'anglais) et des symboles mathématiques familiers."
- Un premier algorithme de classement a déjà été écrit, et fourni, en R.

Cependant, les points suivants ont été soulevés par les étudiants concernant le langage R :

- Déployer un serveur web fonctionnant sous R n'est pas commun. Les hébergements web sont généralement en php.
- Les données concernées ne sont actuellement pas volumineuse, n'importe quel autre langage peut se permettre de les traiter avec autant d'efficacité.

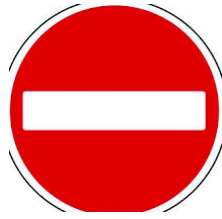


FIGURE 3.1 – A faire

## Package Shiny

Shiny est un package R qui permet la création d'applications Web interactives directement à partir de R. Il permet d'héberger des applications autonomes sur une page Web ou les intégrer dans des documents R Markdown ou créer des tableaux de bord. Il offre également la possibilité d'étendre les applications Shiny avec des thèmes CSS, html widgets et des actions JavaScript, car le package entier repose sur ces différents langages.

Shiny permet de déployer une page web gérée par R et soutenu par HTML, CSS, Javascript et des framework reconnus comme Bootstrap ou encore Datatables. Shiny a donc été choisi pour les mêmes raisons que R, cependant les points suivants ont été soulevés par les étudiants concernant l'utilisation de cet outil :

—

## A.2 Les interfaces du projet

Pour permettre à l'utilisateur de bénéficier des fonctionnalités de notre logiciel, nous avons réalisé deux interfaces web. En effet, la première sera utilisée uniquement par l'administrateur de la ligue afin d'ajouter les différentes courses au challenge correspondant et également de consulter les informations et les statistiques relatives aux clubs et aux adhérents. La figure ci-après montre un aperçu de notre interface.

Les différentes opérations que permet cette interface sont répertoriées comme suit :

- Le bouton course permet de charger le fichier course cohérent et de le visualiser sur l'interface graphique.
- Après avoir télécharger le fichier course, l'opérateur utilise le bouton challenge pour ajouter la course au challenge correspondant et mettre à jour les classements.

La deuxième interface sera dédiée à la visualisation des données du fichier challenge ; laquelle interface Offre les fonctionnalités suivantes :

- l'affichage des adhérents et leurs classements ;
- l'affichage des informations d'un seul sportif ;
- Le tri des résultats selon un critère donné (catégorie, sexe, club ou autres) ;
- Affichage du graphe représentant des statistiques d'un sportif par rapport à sa catégorie ;
- Affichage des graphes représentant des statistiques d'un sportif par rapport à sa catégorie ;

La figure ci-après illustre cette interface :



FIGURE 3.2 – A faire

### **A.3 Etudes des options du déploiement du projet**

Le déploiement de l'application est une phase essentielle à notre projet. En effet, les interfaces étant à destination des triathlètes et de la secrétaire de la ligue des Hauts-de-France de triathlon, un hébergement local n'est pas suffisant.

Grâce aux réunions effectuées avec le client, nous avons appris que la ligue Hauts-de-France dispose d'un serveur OVH sur lequel nous pourrions déployer l'application.

### **A.4 La documentation automatique**

### **A.5 Schéma des tests**

### **A.6 Contraintes et acquis**

## Conclusion

En somme, notre projet qui consistait en la réalisation d'un logiciel permettant la gestion et la mise à jour des challenges au profit de la fédération Française de triathlon, nous a permis dans un premier temps de prendre contact avec le maitre d'ouvrage afin de déterminer et de statuer sur ses besoins fonctionnels. Egalement, il nous a permis de comprendre le processus de l'organisation des courses et de la mise à jour des challenges organisés par le Fédération Française du Triathlon. Par ailleurs, le projet était pour l'occasion pour mettre en pratique les acquis théoriques relatifs aux méthodes de gestion de projet, essentiellement SCRUM, de réaliser la conception moyennant le langage de modélisation UML ainsi que la manipulation de nouveaux langages informatiques essentiellement R et son serveur dédié Shiny.

En termes de perspectives, malgré que le langage R soit puissant en termes de calcul et de manipulation des statistiques des données volumineuses tout en diminuant la complexité des traitements. Néanmoins, il demeure limité en termes d'interfaces graphiques dynamiques, comparé à d'autres langages dédiés au web comme le PHP ou le JAVA EE. Ainsi et vu que le nombre de courses organisées durant l'année est limité et que les challenges de chaque année sont traités séparément, il serait donc judicieux, dans le cadre de l'évolution du projet de le reprendre en utilisant un langage dédié au web en assurant la persistance donnée par une base de données et également d'implémenter le module relatif à l'organisation de la course afin que le système d'information soit entièrement.

# Bibliographie

- [1] LigueHDF. Création ligue triathlon, Février 2018. <http://triathlonhdf.fr/samedi-03-fevrier-2018-la-ligue-des-hauts-de-france-de-triathlon-est-creee/>.