UNIVERSITÉ DE ROUEN

Compilateur LLVM

Langage jouet Kawa

Plan de développement 0.2.4

17 avril 2015

Auteur(s): Pierre-Luc BLOT, Kheireddine Berkane
Relecteur(s): Nasser ADJIBI

Version	Date	Changelog
0.1	23/12/2014	Version initiale.
0.2	16/04/2015	Mise à jour du contexte de développement: Abandon d'un membre de l'équipe.
0.2.1	16/04/2015	Mise à jour du contexte de développement: Modification des livrables.
0.2.2	16/04/2015	Mise à jour de l'organigramme de l'équipe.
0.2.4	16/04/2015	Mise à jour des détails des rôles.

Table des matières

1 Contexte du projet

1.1 Origine du projet

L'objectif à travers le choix du langage **kawa** qui est similaire à **java** (un langage de haut niveau d'abstraction) c'est de permettre une facilité ainsi qu'une rapidité de développement par rapport à d'autres langages de programmation tel que le «C». Le code Java est compilé dans un langage intermédiaire Bytecode et est exécuté dans un environnement d'exécution JVM (Java Virtual Machine), dans le cadre de notre projet nous allons montrer que l'on peut compiler un code similaire à java (kawa) en code natif sans passer par une machine virtuelle (MV).

1.2 Contexte de développement

Ce projet s'sincrit dans le cadre de la formation Master 1 Génie de l'Informatique Logicielle dispensée à l'UFR des Sciences et Techniques de Saint Etienne du Rouvray. Il nous a été proposé par nos professeurs référents, notamment Mr Nicart. Pour cela, nous disposons d'environ 11 semaines pour réaliser tous les documents techniques, et d'un peu plus de 15 semaines pour le développement.

Ce projet nous été proposé le 17/10/2014. Notre équipe de développement est composée de sept membres :
- ADJIBI Nasser
- PETRE Alexandre
- TASSERIE Majid
- BLOT Pierre-Luc
- BERKANE Kheireddine
- IDRISSOU Hamzath
- AHOUATE Abdellatif

Le 16/02/2015 un membre à quitté l'équipe. Elle est désormais composée plus que de 6 membres. Les membres de l'équipe sont :
- ADJIBI Nasser
- PETRE Alexandre
- BLOT Pierre-Luc
- BERKANE Kheireddine
- IDRISSOU Hamzath
- AHOUATE Abdellatif

Dates	Sujets
17/10/14	Remise du sujet
23/10/14	Première réunion client
03/11/14	Deuxième réunion client
14/11/14	Troisième réunion client
20/11/14	Quatrième réunion client
26/11/14	Cinquième réunion client
05/12/14	Sixième réunion client
22/12/14	Dernière réunion client
03/01/15	Remise des documents
19/01/15	Revue de lancement du projet

Et les dates clés du projet pendant la phase de développement :

Dates	Sujets
19/04/15	Premier livrable
24/04/15	Second livrable

1.3 Les principaux acteurs

Rôles	Acteurs
Client	Mr Nicart
Professeur référent	Mr Nicart
Equipe de développement	ADJIBI Nasser ; PETRE Alexandre ; BLOT Pierre-Luc ; BERKANE Kheireddine ; IDRISSOU SOULER Hamzath ; AHOUATE Abdellatif

1.4 Objectifs pousuivis

L'objectif du projet kawa est de livrer un compilateur fonctionnant avec la technologie LLVM au client au mois de Mai 2015. Ce projet va permettre à l'ensemble de notre groupe de travailler ensemble durant ces semaines et de développer ainsi nos compétences dans les technologies C++ et LLVM ainsi que ELF pour UNIX.

1.5 Documents de référence

Nom du document	Description
STB.pdf	Ce document regroupe les attentes du client et établit une référence.
ADR.pdf	Ce document rescence les difficultés qui pourraient ralentir la bonne avancée du projet.
DAL.pdf	Ce document traduit les solutoins techniques conçue pour répondre aux exigences définies dans le document STB.pdf.
CDR.pdf	Ce document définit les moyens et précédés mis en oeuvre pour assurer la recette du logiciel développé.

2 Méthodologie de développement

2.1 Méthode de développement

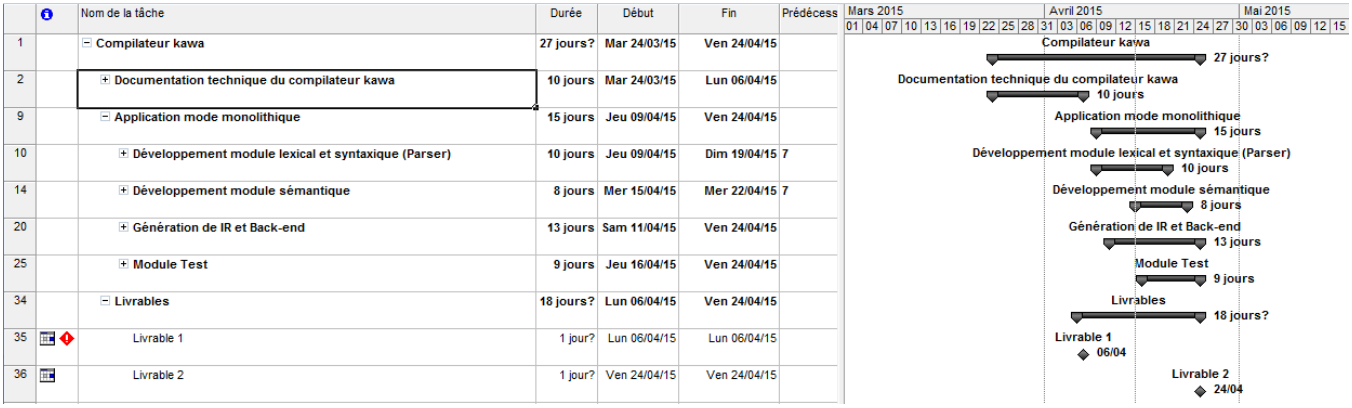
Le projet va être développé en s'appuyant sur les méthodes agiles. Nous avons décidé de nous appuyer notamment sur deux de ces méthodes : la méthode DSDM (Dynamic Systems Development Method) ainsi que la méthode XP (eXtrem Programming). En effet, nous allons produire différentes versions du logiciel. Lors de chaque version, de nouvelles fonctionnalités seront ajouter afin d'arriver à la version finale comprenant toutes les fonctionnalités demandées par le client. Voici les points sur lesquels vont reposer notre projet :

- La communication : Ce projet est un travail d'équipe.
- La simplicité : Une solution doit uniquement répondre au problème posé.
- Le feedback : L'avancement sera évalué sur des éléments concrets régulièrement. Des versions préliminaires seront livrées au client pour obtenir leurs retours (l'avis du client est toujours pertinent). De plus, le client fait partie intégrante de l'équipe, son retour sera bénéfique et essentiel. Il est impliqué tout au long du cycle de développement. Tout ceci permet une validation par étape. Ceci permet enfin une visibilité du résultat.

— Le développement en binôme : Ce développement en binôme permet tout d'abord une meilleure répartition des tâches. De plus, ceci permet également une relecture du code au fur et à mesure de l'avancement. Ainsi, la cohésion de l'équipe est améliorée, et la connaissance de l'application est mieux répartie.
— L'intégration continue.
— Tests continus : Ils permettent de garantir le bon fonctionnement de l'application à chaque étape de développement.

2.2 Découpage général en cycles

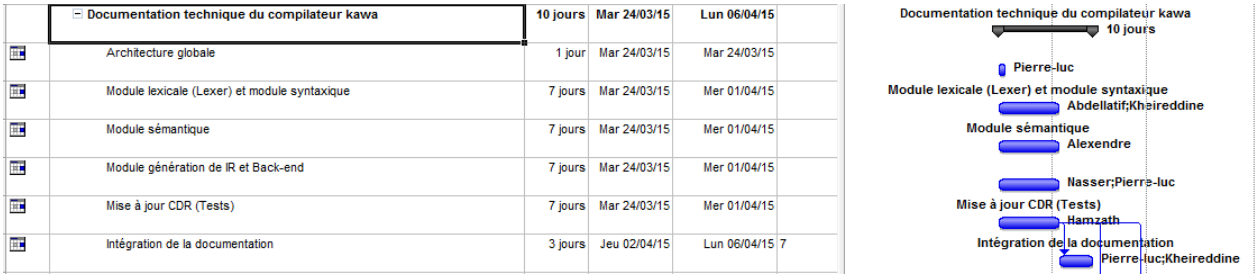
Notre projet sera décomposé en deux cycles, eux-mêmes découpés de la façon suivante. Le premier livrable est consituté de documentations techniques et le second est une implémentation du compilateur kawa.



	Nom de la tâche	Durée	Début	Fin	Prédécess
1	Compilateur kawa	27 jours?	Mar 24/03/15	Ven 24/04/15	
2	Documentation technique du compilateur kawa	10 jours	Mar 24/03/15	Lun 06/04/15	
9	Application mode monolithique	15 jours	Jeu 09/04/15	Ven 24/04/15	
10	Développement module lexical et syntaxique (Parser)	10 jours	Jeu 09/04/15	Dim 19/04/15	7
14	Développement module sémantique	8 jours	Mer 15/04/15	Mer 22/04/15	7
20	Génération de IR et Back-end	13 jours	Sam 11/04/15	Ven 24/04/15	
25	Module Test	9 jours	Jeu 16/04/15	Ven 24/04/15	
34	Livrables	18 jours?	Lun 06/04/15	Ven 24/04/15	
35	Livrable 1	1 jour?	Lun 06/04/15	Lun 06/04/15	
36	Livrable 2	1 jour?	Ven 24/04/15	Ven 24/04/15	

FIGURE 1 – Decoupage général en cycles.

2.3 Découpage du livrable 1



	Documentation technique du compilateur kawa	10 jours	Mar 24/03/15	Lun 06/04/15	
	Architecture globale	1 jour	Mar 24/03/15	Mar 24/03/15	
	Module lexicale (Lexer) et module syntaxique	7 jours	Mar 24/03/15	Mer 01/04/15	
	Module sémantique	7 jours	Mar 24/03/15	Mer 01/04/15	
	Module génération de IR et Back-end	7 jours	Mar 24/03/15	Mer 01/04/15	
	Mise à jour CDR (Tests)	7 jours	Mar 24/03/15	Mer 01/04/15	
	Intégration de la documentation	3 jours	Jeu 02/04/15	Lun 06/04/15	7

FIGURE 2 – Décomposition du cycle pour le livrable 1

2.4 Découpage du livrable 2

2.5 Réunion de début d'itération

Cette réunion se fera systématiquement le premier jour du cycle. Elle permet au groupe de se réunir, de fixer les objectifs du cycle ainsi que rappeler les tâches à effectuer par binôme et les dates limites. Elle permet de répondre aux éventuelles interrogations des membres de l'équipe.

	Application mode monolithique	15 jours	Jeu 09/04/15	Ven 24/04/15	
	Développement module lexical et syntaxique (Parser)	10 jours	Jeu 09/04/15	Dim 19/04/15	7
	Développment de KawaTree	3 jours	Jeu 09/04/15	Sam 11/04/15	
	Intégration de KawaTree dans le parseur (kawa.y)	4 jours	Mar 14/04/15	Ven 17/04/15	
	Développement du point d'entrée (plusieurs fichiers en paramètres)	2 jours	Sam 18/04/15	Dim 19/04/15	12

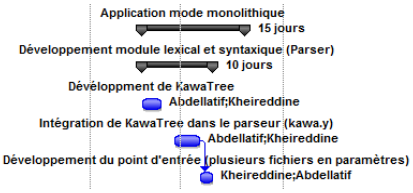


FIGURE 3 – Décomposition du cycle pour le module syntaxique

	Développement module sémantique	8 jours	Mer 15/04/15	Mer 22/04/15	7
	Développement table de symbole	3 jours	Mer 15/04/15	Ven 17/04/15	
	Phase 1: sauvegarder classe comme type	2 jours	Mer 15/04/15	Jeu 16/04/15	
	Phase 2: decorer (classe + attribut + methode)	2 jours	Ven 17/04/15	Sam 18/04/15	
	Phase 3: interface public complète	2 jours	Sam 18/04/15	Dim 19/04/15	15
	Phase 4 : analyse methode	3 jours	Lun 20/04/15	Mer 22/04/15	

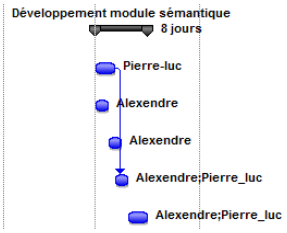


FIGURE 4 – Décomposition du cycle pour le module sémantique

	Génération de IR et Back-end	13 jours	Sam 11/04/15	Ven 24/04/15	
	Développement du la famille de generateur	2 jours	Sam 11/04/15	Lun 13/04/15	
	Développement du Kawa IRCompiler	4 jours	Lun 13/04/15	Jeu 16/04/15	
	Intégration à l'application	4 jours	Jeu 16/04/15	Dim 19/04/15	
	Correction des bugs	3 jours	Mer 22/04/15	Ven 24/04/15	23

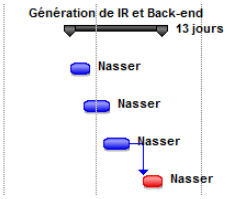


FIGURE 5 – Décomposition du cycle pour le module backend

	Module Test	9 jours	Jeu 16/04/15	Ven 24/04/15	
	test_affectation_declaration(variable,classe,méthode) et affichage	2 jours	Jeu 16/04/15	Ven 17/04/15	
	Héritage(redefinition de méthode,surchage méthode, etc....)	2 jours	Ven 17/04/15	Sam 18/04/15	
	Polymorphisme	1 jour	Sam 18/04/15	Sam 18/04/15	
	Verification du fichier de sortie au format ELF	1 jour	Dim 19/04/15	Dim 19/04/15	28
	Reconnaissance et compilation des classes (abstraite,interface)	2 jours	Lun 20/04/15	Mar 21/04/15	
	Reconnaissance des contructeurs(avec ou sans parametre)	1 jour	Mar 21/04/15	Mar 21/04/15	
	Reconnaissance et définition(attribut,méthode, varaible locale)	2 jours	Mer 22/04/15	Jeu 23/04/15	
	Vérification de la prise en charge du (polymorphisme,héritage de classe,implémentation interface)	2 jours	Jeu 23/04/15	Ven 24/04/15	

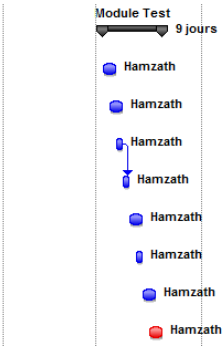


FIGURE 6 – Décomposition du cycle pour le module test

2.6 Développement et corrections

Cette phase comporte plusieurs étapes. Tout d'abord il y a une première phase de développement. Pendant cette phase de développement, des réunions ou contacts réguliers avec le client sont organisés. Il est régulièrement tenu au courant (bilan hebdomadaire) de l'avancement, que ce soit par mail (avec des imprimés écrans montrant les fonctionnalités, ou un site hébergé de manière temporaire et privé), ou par réunion. Le client peut alors tester les fonctionnalités et nous faire parvenir ses retours et impressions. En parallèle, les tests sont effectués à chaque fois qu'une fonctionnalité est développée. Lors d'un retour, (qu'il parvienne du client ou du binôme ayant effectué les tests), les anomalies sont corrigées.

2.7 Livraison du produit intermédiaire

Cette phase a lieu quelques jours avant la fin de l'itération. C'est lors de cette réunion avec le client que les différents livrables (application et documents) lui sont présentés. Il peut alors nous faire parvenir

ses réactions à chaud, ainsi que par mail quelques jours ensuite. De plus, le responsable client transmettra régulièrement par mail l'état de l'avancement du projet aux clients. Enfin, les clients pourront évaluer en temps réel l'avancement de l'application grâce à l'hébergement provisoire et privé mis en place. Ils pourront alors nous faire part de leurs impressions, et remplir le journal de tests s'ils rencontrent des problèmes. Un point client sera alors mis en place régulièrement.

2.8 Corrections

Après les retours du client, cette phase consiste à apporter les modifications demandées, ainsi que corriger les éventuels bugs détectés.

2.9 Réunion de fin d'itération

A la fin de chaque cycle aura lieu une réunion de fin d'itération. Elle aura pour but de réaliser un bilan du cycle passé et de déterminer les évolutions à adopter pour les prochains cycles si nécessaires.

2.10 Suivi hebdomadaire

Durant chaque cycle, une réunion de groupe hebdomadaire aura systématiquement lieu. Durant ces réunions, nous étudierons l'avancement des différentes tâches, nous évoquerons les éventuelles difficultés rencontrées et tenterons d'y trouver une solution. Des réunions supplémentaires pourront être fixées si nécessaire.

2.11 Versionning

À la fin de chacun de ces cycles sera livrée une version intermédiaire du logiciel. Nous livrerons donc trois versions du logiciel au client.

— 19/04/15 : Version 0.5
— 24/04/15 : Version 1.0

2.12 Documents

Les différents documents doivent être tenus à jour tout au long du projet. Pour chaque action effectuée, chaque membre du projet est tenu de compléter les documents correspondants.

3 Organisation et responsabilité

Notre équipe de projet est composée de six personnes suivant l'organigramme suivant :

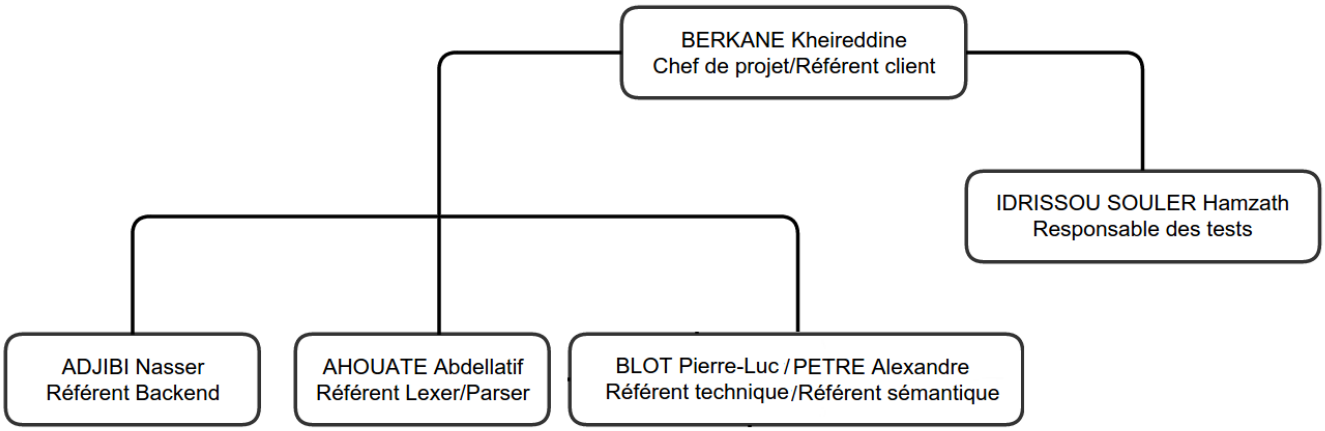


FIGURE 7 – Organigramme

3.1 Attribution des rôles au sein de l'équipe de développement

Nous avons décidé de répartir les rôles de manière équitable. En effet, chaque membre du groupe est un développeur mais possède également un rôle plus précis qui implique des responsabilités.

3.2 Chef de projet

Le chef de projet est le support de l'équipe. En effet il est le coordinateur de l'équipe car il doit mener le projet et gérer son bon déroulement. Pour cela, il doit estimer et planifier les phases de développement ainsi qu'assurer la qualité du logiciel. Le chef de projet est amené à suivre l'avancement du projet. De plus, il anime l'équipe et s'occupe de la communication entre les membres de l'équipe et doit gérer les éventuels problèmes. Pierre-Luc a été désigné chef de projet, pour ses capacités d'encadrement, son organisation et sa rigueur. Et a tenu ce rôle jusqu'au 18/02/2015. Pour des raisons personnelles il n'a plus été en mesure d'assurer la gestion de l'équipe. C'est pourquoi Kheireddine BERKANE qui était suppléant pour ce rôle a été désigné chef de projet.

3.3 Chargé client

Le chargé client représente l'équipe auprès du client. Il a une vision à la fois technique et générale du projet. Il est amené à communiquer avec le client pour lister ses besoins et définir les ordres du jour lors des réunions. Il doit informer le client sur l'avancement du projet et maintenir le contact avec lui tout au long du projet. Kheireddine a été désigné chargé client car il aime le contact et communique aisément. Pierre-Luc a été désigné chargé client suppléant en cas d'absence de Kheireddine.

3.4 Testeur

Le testeur s'occupe de la planification, la création et la réalisation des tests. Il est chargé de produire des rapports réguliers décrivant les erreurs trouvées dans le produit. Dans ce rapport doivent figurer les étapes nécessaires pour reproduire le bug. De ce fait, il doit faire remonter tous les problèmes rencontrés lors des tests le plus rapidement possible au chef de projet. Son principal rôle est donc de vérifier le bon fonctionnement du logiciel. Alexandre a été désigné testeur pour ses connaissances en POO. Pour les même raisons, Hamzath et Abdallatif ont également été désignés. Suite au départ d'un membre de l'équipe et de nouvelles tâches a réaliser, le rôle de testeur a été attribué à Hamzath.

3.5 Responsable technique et développement

Le responsable technique et développement est l'expert technique du projet. Il est chargé de modéliser les différents composants et créer le modèle d'architecture logicielle. Il doit pour cela comprendre le fonctionnement interne de l'application. C'est lui qui est également chargé de définir les éventuelels API qui vont être utilisés ainsi que les différents langages de programmation. Il doit être une référence pour les autres développeurs dans les langages et API qu'il a choisi. Nasser a été désigné responsable technique et développement car il a de bonnes connaissances LLVM et il les maintient à jour régulièrement. De plus, il a un esprit synthétique permettant de définir clairement les différents composants. Pour les mêmes raisons, Majid a également été désignée sur ce rôle.
Les membres qui sont ratché a ce rôle ont beaucoup changé puisque Majid ne faisant plus partie de l'équipe et le besoin de recherches plus approfondies ont conduit à l'organisation suivante. Nasser est responsable de la partie concernant le Backend du compilateur. Kheireddine et Abdellatif sont responsable de la partie Frontend du compilateur, l'analyseur syntaxique (lexer et parser). Et enfin Alexandre et Pierre-Luc sont responsable de l'analyseur sémantique du compilateur. De plus, Pierre-Luc a le rôle de superviser et la partie Backend.

3.6 Développeur, programmeur

Le développeur, programmeur doit suivre les différentes directives du responsable technique et du chef de projet. Il est amené à proposer des idées d'amélioration. Il est chargé de développer l'application en respectant les différents documents livrables. Il doit corriger les erreurs remontées lors des différents tests. Il doit avoir des connaissances dans les langages et API utilisés, ou se former si nécessaire. Nous sommes tous développeur, programmeur en plus de nos précédents rôles.

3.7 Client

Le client fait appel à nos services pour nous exposer son besoin. Il nous accompagne au maximum tout au long du projet pour nous faire part de ses remarques et valider notre travail. Il est également présent pour tester les fonctionnalités et remonter d'éventuels problèmes à la fin de chaque cycle de développement. Son étroite collaboration tout au long du projet doit permettre aux développeurs d'aller dans son sens dans le but de zproduire un travail qui réponde le plus possible au besoin initial. Notre client est Mr Nicart.

3.8 Professeur référent

Le professeur référant agit comme une interface entre l'équipe de développement et le client. Il nous aide à comprendre son besoin, à le contacter et à établir des moments de rencontre. Il suit l'avancement de notre travail et le valide. Notre professeur référent est Mr Nicart.

4 Procédés de gestion

4.1 Gestion de la documentation

Différent documents sont à produire pendant le projet, en voici la liste et le détail des responsabilités.

4.1.1 Spécification Technique du besoin (STB)

Nom	Spécification Technique du Besoin (STB)
But du document	— Traduire les besoins des utilisateurs et établir une référence pour sa validation — Recenser les exigences que l'équipe de développement s'engage à satisfaire.
Responsabilités de rédaction	— ADJIBI Nasser — BERKANE Kheireddine
Responsabilité de relecture	— BLOT Pierre-Luc — PETRE Alexandre
Appobation requise	Mr Nicart

4.1.2 Description Architecture Logicielle

Nom	Description Architecture Logicielle
But du document	— Décrire les solutions techniques pour répondre aux exigences — Description et identification des différents modules ou constituants logiciel ainsi que leurs interfaces.
Responsabilités de rédaction	— ADJIBI Nasser — PETRE Alexandre — BLOT Pierre-Luc — BERKANE Kheireddine — IDRISSOU Hamzath — AHOUATE Abdellatif
Responsabilité de relecture	— ADJIBI Nasser — PETRE Alexandre — BLOT Pierre-Luc — BERKANE Kheireddine — IDRISSOU Hamzath — AHOUATE Abdellatif
Appobation requise	Mr Nicart

4.1.3 Cahier de recettes

Nom	Cahier de Recettes (CdR)
But du document	— Définition des moyens et procédés mis en oeuvre pour assurer la recette du logiciel développé. — Vérifier que le logiciel est conforme à la spécification technique du besoin. — Recenser les objectifs de tests de validation et les moyens nécessaires pour les atteindre.
Responsabilités de rédaction	— PETRE Alexandre — IDRISSOU Hamzath
Responsabilité de relecture	— BLOT Pierre-Luc
Appobation requise	Mr Nicart

4.1.4 Analyse des Risques (AdR)

Nom	Analyse des Risques (AdR)
But du document	— Recenser les risques ainsi que leurs probabilités. — Les actions à effectuer en cas de réalisation de ces risques.
Responsabilités de rédaction	— BLOT Pierre-Luc
Responsabilité de relecture	— BERKANE Kheireddine
Appobation requise	Mr Nicart

4.1.5 Plan de Développement (PdD)

Nom	Plan de Développement (PdD)
But du document	— Décrire l'organisation du projet et les règles de gestion.
Responsabilités de rédaction	— BLOT Pierre-Luc — BERKANE Kheireddine
Responsabilité de relecture	— ADJIBI Nasser
Appobation requise	— Mr Nicart — Mr Abdellah

4.1.6 Manuel d'utilisation

Nom	Manuel d'utilisation
But du document	— Expliquer l'utilisation du compilateur.
Responsabilités de rédaction	— ADJIBI Nasser — PETRE Alexandre — BLOT Pierre-Luc — BERKANE Kheireddine — IDRISSOU Hamzath — AHOUATE Abdellatif
Responsabilité de relecture	— ADJIBI Nasser — PETRE Alexandre — BLOT Pierre-Luc — BERKANE Kheireddine — IDRISSOU Hamzath — AHOUATE Abdellatif
Appobation requise	Mr Nicart

4.2 Gestion des configurations

Les documents sont stockés dans un dépôt git privé sur gitlab. Tous les membres de l'équipe y ont accès. Cela nous permet d'obtenir les documents rapidement et dans leurs versions les plus récentes. Chaque personne doit rédiger au moins un document et un document ne doit pas être rédigé par plus de deux personnes. Les versions des documents doivent être relues par l'ensemble de l'équipe (et donc corrigé si nécessaire) avant d'être soumises au client et aux professeurs concernés.

Les sources sont hébergées également sur gitlab. Cela nous permettra d'avoir une version centralisée dans le dépôt git à laquelle tous les membres du groupe pourront accéder. De plus, nous aurons nos propres versions sur nos ordinateurs sur des copies du dépôt git. Cela limite très fortement les risques de perte de

données. De plus git permet de gérer les versions par commit ou par tag.

Les membres de l'équipe seront chargés de mettre en ligne leurs fichiers développés en ayant vérifié sur leur version de l'application que l'intégration ne posait pas de problème. Le tout doit ce faire sur la branche global du dépôt git.

Cette branche global contient l'avancement du projet, elle peut contenir des bugs. Dès qu'une version sans bug est implémentée, alors on fusionne la branche global sur la branche master. Ainsi, la branche master contient seulement les versions du projet qui sont fonctionnelles et correctes.

L'intégration se fera automatiquement puisque grâce à git nous pouvons directement travailler par itération sur plusieurs branches paralèlles pour enfin toutes les fusionner au moment voulu. Ces fusions seront coordonnées par le responsable technique.

De plus, l'équipe travail slack. Slack est une plateforme sur laquelle tous les membres de l'équipe sont inscrit. Slack permet aux membres de l'équipe de communiquer via une messagerie instantannée organisée en chaîne de discussion. Slack permet de conserver les historiques de conversation, d'échanger des fichiers, de connecter le compte gitlab sur une chaîne. Ainsi dès que des modifications sont apportées sur le dépôt git en ligne, une notification apparaît avec les trois derniers commit effectués.

Slack peut être installé sur smartphone, et cela offre une grande flexibilité et offre une meilleure communication.

Le client peut accéder au dépôt privé sur gitlab et reçoit par mail une notification dès qu'une version du projet est pushée sur le dépôt en ligne.

5 Revues et points clefs

Voici un récapitulatif rapide de l'ensemble des dates clés du projet kawa. Cette liste n'est pas exhaustive et les dates peuvent être amenées à changer en cours de projet.

Dates	Evénements
17/10/14	Remise du sujet
06/01/15	Remise des documents v1.0 : AdR, CdR, DAL, PdD et STB
19/01/15	Revue de lancement du projet
20/01/15	Début de la phase de développement
19/04/15	Premier livrable
24/04/15	Second livrable