

DGQ 2 : Réaliser les PIC

Auteur(s)	Nicolas DOUCHIN, Mélanie DUMONT, Mathis DUPONT, Hugo LEROGERON, Anaëlle MORIN, Jean-Gabriel WACYK
Destinataire(s)	Mission Qualité, Unité P3, les élèves-ingénieurs du Département ASI
Résumé	Le présent document a pour objet de définir le processus <i>Réaliser les PIC</i> .
Thème et mots clés	Amélioration, Audit Interne, Chef de PIC, Client, Commission de Traitements des Faits Techniques, Communication, Fiche de Fait Technique, Ordre de Correction, Plan de Gestion des Configurations, Plan Qualité, Revue PIC, Satisfaction
Nature de la dernière modification	Évolution par les responsables qualité des PIC, demandée par la Revue de Direction
Référence	ASI-DGQ-DGQ2, version 10.01

Exemplaire en diffusion contrôlée ☒

Exemplaire en diffusion non contrôlée ☐

Page de service

Historique des modifications

Version	Date	Auteur(s)	Modification(s)	Partie(s) modifiées
11.00	2018-11-21	Nicolas DOUCHIN, Mélanie DUMONT, Mathis DUPONT, Hugo LEROGERON, Anaëlle MORIN, Jean-Gabriel WACYK	Évolution par les responsables qualité des PIC, demandée par la Revue de Direction	Toutes
10.00	2017-12-15	Guillaume BOULIER, Pierre COIEFFEY, Andréa JULIER, Claire LOVISA, Florian MARTIN, Robin VASSEL	Évolution par les responsables qualité des PIC, demandée par la Revue de Direction	1,3,4,5,6,7, Annexes A, F
9.00	2016-11-28	Laura GELINEAU, Atanley KAFUI, Pierre MULLER, Madeleine ZUBER	Évolution par les responsables qualité des PIC, demandée par la Revue de Direction	3,4,5,6,7, Annexes A, B,C,E,G

Version	Date	Auteur(s)	Modification(s)	Partie(s) modifiées
8.00	2015-12-02	Thibaud DAUCE,Alexandre HOTTIN,Nicolas MONET, Mickaël NAVEL, Arthur RAILLARD	Évolution par les responsables qualité des PIC, demandée par la Revue de Direction suite au passage à la norme ISO 9001:2015 et ISO 9000:2015	Toutes
7.00	2014-11-24	Bérangère CHANAL,Mickaël DEPREZ, Clément DUPONT,Alexandre GUIGNEBERT, Baptiste VUIGNER	Évolution par les responsables qualité des PIC, demandée par la Revue de Direction	Toutes
6.00	2013-12-16	Amélie DRAGÉE,Thomas KOBYLUCH,François-Xavier MATTHEWS,Ghislain NGUEPI DONGMO, Erik VANHOUTTE	Modifications du texte suite aux remarques de l'unité P3	Toutes
5.01	2013-04-30	Pierre SASSOULAS	Ajout de la FEDC	6.3.2
5.00	2013-01-14	Mathilde CUSNIR, Cécile HAUCHEMAILLE,Thomas LUCE, Matthew PERROTTE, Jean-Claude TWAGIRAMUNGU	Évolution par les responsables qualité des PIC, demandée par la Revue de Direction	Toutes
4.00	2011-12-16	Victor CLOGENSON, Vincent DURMONT, Françoise JUVANON,Benjamin MATHIEU,Simont BASSET	Évolution par les responsables qualité des PIC, demandée par la Revue de Direction	Toutes
3.01	2011-02-11	Benoît BOUCHER, Pauline CHEVALIER, Julien DELSAUT, Cécile HAUCHEMAILLE, Maxime HOUX, Adrien LEBLOND	Modification demandée par la Revue de Direction	Toutes
3.00	2010-11-06	Simon BASSET, Benoît BOUCHER, Nicolas CATTANEO, Pauline CHEVALIER, Julien DELSAUT, Cécile HAUCHEMAILLE, Maxime HOUX, Romain HOUYVET, Thibaud JUIN, Françoise JUVANON DUVACHAT, Christopher LE BLOAS, Adrien LEBLOND, Guillaume LECLERC, Thibaut LORRAIN, Benjamin MATHIEU, Laila NABIHI, Kévin NEVOUX, Nicolas PELISSIER, Maxime PORÉE	Réécriture	Toutes

Version	Date	Auteur(s)	Modification(s)	Partie(s) modifiées
2.00	2010-01-06	Laetitia ADER YA, Francisco BARBOSA ANDA, Philippine BARLAS, Yann BAUCHE, Gautier BIDEAULT, Pierre BIENAIME, Bastien BONNET, Mathieu CHATAIGNER, Mathieu FRESQUET, Youssef HAFI, Florian LEGER, Luc MIOULET, Arturo MONDRAGON CARDENAS, Anh-Khoa NGHIEM, Julien PLADEAU, Camille SAILLARD, Alexandre SEITE, Ahmed SIOUANI, Delphine SOULA, Quentin SUIRE, Guillaume VINCKE, Thibaut VOQUET, Gabriel WIART, Jorrit WORTE	Modification demandée par la Revue de Direction	Toutes
1.01	2009-01-30	Florian CHAZAL, Gaspard VIOT	Modification demandée par la Revue de Direction	Application des ordres de correction consécutifs à l'audit de Décembre 2008
1.00	2009-01-09	Tristan ARNAULT, Gerardo AYALA SOLANO, Faysal BADDU, Florian CHAZAL, Paul JOLY, Clement NGUYEN TAM TRUC, Armand QUAINON, Bernardo Rodrigues SANTOS, Gaspard VIOT	Modification demandée par la Revue de Direction	Restructuration du document

Suivi des diffusions

Version	Date	Destinataire(s)
11.00		Unité P3
		Élèves ASI via wikipic

Toute remarque ou difficulté d'application du présent document est à signaler à la Direction Qualité des PIC.

Signatures

Rôle	Fonction	Nom	Date	Visa
Vérificateur	Responsable processus: Réaliser les PIC	Alexandre PAUCHET		Commentaire
Vérificateur	Direction Qualité Unité P3	Pascal MESLIER		Commentaire
Approbateur	Direction Unité P3	Clément CHATELAIN		Commentaire

Chapitre 1 : Démarrage du PIC

Cette période représente les premières semaines du semestre 8. Elle a pour but de préparer l'environnement de travail du PIC et doit aboutir à la création du PQ, ainsi que des documents de spécifications. Les élèves-ingénieurs devront donc communiquer le plus souvent possible avec le client et les tuteurs afin de comprendre au mieux les différents objectifs du PIC.

Ainsi, pour démarrer dans les meilleures dispositions le PIC, il est fortement recommandé de suivre les trois grands axes suivants :

1.1 Clarifier le sujet

Les équipes doivent entrer en contact avec les parties intéressées pertinentes au bon déroulement du PIC :

- Client ;
- Tuteur Pédagogique ;
- Tuteur Qualité ;
- DSI ;
- Secrétariat ASI.

Cette prise de contact peut prendre la forme d'une réunion formelle de démarrage, au cours de laquelle l'équipe PIC va pouvoir informer les autres parties essentielles de certaines dispositions (relatives par exemple à la remontée des réclamations avec le client).

Il est aussi important de compléter le cahier des charges, en s'assurant que tous les membres ont bien cerné le projet. Les équipes doivent aussi établir leur DS.

Enfin, les équipes doivent évaluer une première fois les risques et opportunités, en vue de réaliser un premier PRO (voir [Chapitre 3.3](#)).

1.2 Mettre en place la Qualité du PIC et amorcer le suivi

Le respect des exigences des référentiels (ISO 9001:2015, DGQ, PQ) doit être au cœur des préoccupations des membres des équipes, et assurer sa mise en place de façon efficace est primordiale.

Les équipes devront établir le PQ et appliquer le PGC commun, ou le redéfinir si besoin.

Il est important de créer l'organigramme du PIC afin d'identifier les rôles de chacun. Ces rôles seront décrits dans les fiches de rôle (cf. Annexe A).

Chaque membre du PIC doit rédiger sa fiche de compétences afin de vérifier qu'il a les compétences nécessaires pour exercer son rôle et réaliser ses tâches. Dans le cas contraire, un plan de formation et des fiches de formations devront être réalisées afin d'apporter les compétences manquantes aux membres.

Une planification doit être définie. Il est possible de définir un WBS pour décomposer les tâches complexes, ou de mettre en place un Gantt ou tout autre outil de suivi d'avancement afin d'améliorer

la gestion du projet.



Des checklists récapitulatives concernant la mise en place de la Qualité et son amélioration, la conduite du PIC et la réalisation des produits PIC sont disponibles en annexe N. Ces checklists sont non-exhaustives. Elles doivent être utilisées comme guide afin de vous aider pour bien commencer le projet. Il se peut que certaines tâches ne soient pas nécessaires pour votre projet.

1.3 Organiser l'infrastructure réseau et serveur

L'organisation de l'infrastructure est primordiale pour assurer le bon fonctionnement du PIC. Il appartient alors aux équipes de configurer leur serveur et de mettre en place leur réseau.

Chapitre 2 : Assurer, suivre et améliorer la Qualité du PIC

Le processus de Qualité du PIC se décompose en trois parties :

- mise en place de la Qualité : organisation de l'équipe PIC, rédaction du PQ ;
- suivi de la Qualité tout au long du projet : par exemple, la satisfaction des parties intéressées et le suivi des produits réalisés ;
- amélioration (au long du PIC) : définition d'objectifs, d'axes d'amélioration et mise à jour des documents.

2.1 Mise en place de la Qualité

2.1.1 Organisation de l'équipe PIC

Au premier semestre, le PQ du PIC contient l'organisation de l'équipe PIC pour le premier semestre seulement.

Le PQ sera mis à jour pour présenter l'organisation du second semestre.

La nouvelle organisation devra prendre en compte les éventualités suivantes :

- départs à l'étranger ;
- redoublements ou réorientations ;
- migrations inter-PIC ;
- arrivées (nouveaux étudiants ou retour des mobilités académiques).

À la fin du premier semestre, une passation devra être mise en place entre les anciens et nouveaux Chefs PIC et les Responsables Qualités.

L'organisation de l'équipe PIC est définie par la création :

- de fiches de rôle ;
- d'un organigramme fonctionnel ;
- de fiches de compétences ;
- d'un plan de formation ;
- de fiches de formation.

Les documents créés seront considérés comme des informations documentées au sens de la norme. Ils devront être conservés en respectant les recommandations (ref. norme ISO 9001:2015). Voir [Chapitre 5 : Gestion des configurations](#).

2.1.1.1 Fiche de Rôle

Le PIC repose sur plusieurs rôles clés :

- Obligatoires :
 - Chef PIC ;
 - Chef PIC Adjoint ;
 - Responsable Qualité.

- Optionnels :
 - Responsable Qualité Adjoint ;
 - Responsable Gestion des Configurations ;
 - Responsable Réseau et Serveur ;
 - Responsable Développement ;
 - Gestionnaire des Sources.

Chacun à également le rôle de développeur.

Au premier semestre, le Chef PIC Adjoint est le membre du PIC qui aura la fonction de Chef PIC au second semestre.

Pour chacun des rôles créés, une fiche de rôle doit être rédigée et figurer dans le Dossier de Suivi de la Qualité (DSQ) du PIC. Chaque fiche de rôle doit mentionner les compétences requises pour assurer le rôle décrit. Des exemples types de fiche de rôle se trouvent en annexe A.

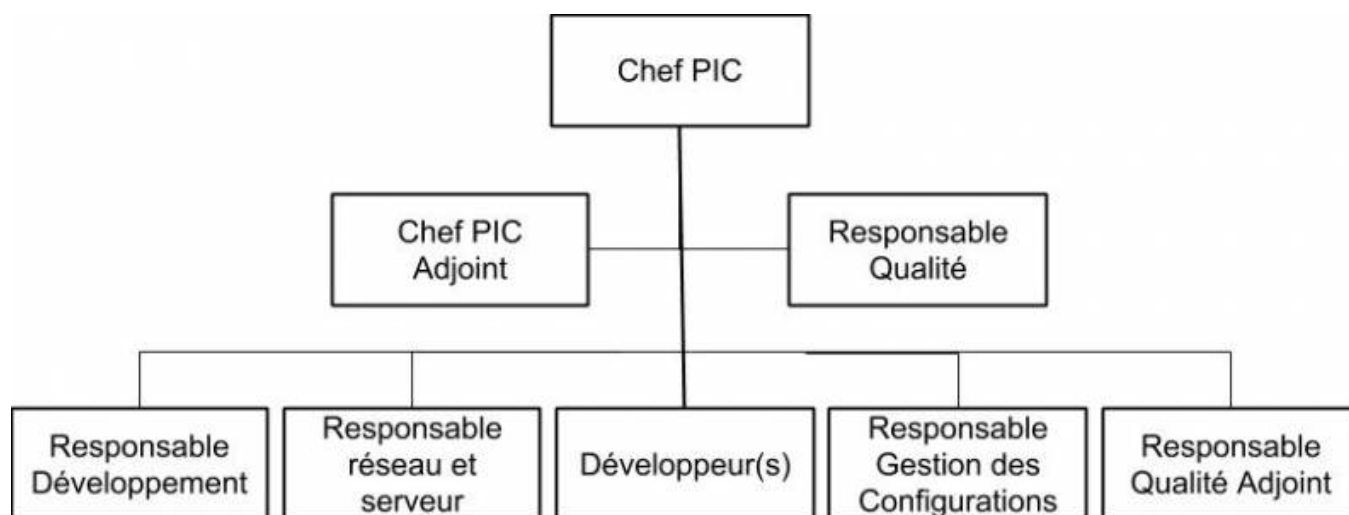
Les fiches de rôle du Chef PIC et du Responsable Qualité sont soumis à approbation de l'unité P3.

Les rôles s'organisent suivant un organigramme type.

2.1.1.2 Organigramme

La définition de l'organigramme du PIC permet d'attribuer ou de vérifier l'attribution correcte des rôles aux membres du PIC. L'organigramme doit présenter la hiérarchie des différents rôles dans le PIC.

Ci-dessous se trouve un exemple d'organigramme avec tous les rôles possibles. Il est à adapter à l'organisation choisie par l'équipe.



Exemple d'organigramme d'une équipe PIC

Chaque membre du PIC doit être compétent pour son rôle. Chaque membre du PIC doit donc rédiger sa fiche de compétences pour voir s'il peut assurer les fonctions décrites dans sa fiche de rôle.

2.1.1.3 Fiches de compétences

Les fiches de compétences répertorient les compétences de chaque membre du PIC. Elles doivent rendre compte du cursus de chaque membre du PIC et de la validation des EC concernés suivis lors de la scolarité. La validation des EC et donc de la formation initiale sera formalisé en annexe des Fiches de Compétences par l'ajout d'une copie des relevés de notes.

Les fiches de compétences sont dynamiques et évoluent tout au long du projet en fonction des nouvelles compétences acquises par les membres de l'équipe. Il y a plusieurs manières de justifier d'une compétence :

- formation initiale spécifique délivrée par le Département ASI ;
- auto-formation ;
- formation antérieure (ex: DUT) ;
- expérience professionnelle ;
- stage ;
- formation par les pairs.

Chaque fiche de compétences, signée par le membre du PIC concerné, sera enregistrée dans le DSQ du PIC.

Dans le cas où des compétences viendraient à manquer, il est nécessaire de planifier des formations complémentaires grâce à un plan de formation et des fiches de formation.

2.1.1.4 Plan de Formations

La réalisation du projet peut demander aux équipes de développer leurs compétences dans certains domaines. Pour cela, il est important de mettre en place des sessions de formation ou d'autoformation. Les formations sont répertoriées dans un plan de formations. Un plan de formations sera défini au début de chaque semestre et sera tenu à jour tout au long du semestre. Un exemple de plan de formations est disponible en annexe B.1.

2.1.1.5 Fiches de Formation, Formation et autoformation

La nature de la formation peut être de différents types :

- autoformation;
- à l'aide d'une structure spécialisée (ex : SSII);
- avec un professeur compétent;
- avec un élève-ingénieur expert en la matière;
- à l'aide d'un stage;
- par toute autre personne compétente.

Chaque formation ou autoformation doit être formalisée dans une fiche de formation et doit faire l'objet d'une évaluation à chaud puis d'une évaluation à froid. Une fiche de formation vient justifier les compétences d'une fiche de compétences. Elle est complétée à la suite d'une formation suivie par un élève-ingénieur.

Une fiche de formation contient :

- un descriptif de la formation ;

- la nature de la formation ;
- la date de réalisation de la formation ;
- le nom du formateur ;
- la liste des formés ;
- les formalités d'évaluation de la formation (évaluations, critère de validation,...) ;
- les modalités en cas d'échec de la formation.

Un exemple de fiche de formation est disponible en annexe B.2.

Il est primordial de vérifier l'efficacité des formations en ayant recours à deux types d'évaluations :

- l'évaluation à chaud doit comporter une évaluation des connaissances par un tier extérieur au PIC. Dans le cas d'autoformation sans possibilité d'évaluation externes, il faut prendre le formulaire en annexe B3.
- * l'évaluation à froid est une validation de la formation à l'issue de sa mise en application.

Il est recommandé de mettre en place un contrôle des connaissances au cours des évaluations à chaud.

L'évaluation à froid peut prendre plusieurs formes comme l'approbation d'un lot par le client (dans le cas où la formation a porté sur un point du lot livré).

Dans le cas d'une autoformation, un exemple d'évaluation à chaud est en annexe B.3.

2.1.1.6 Présentiel

Les élèves ingénieurs doivent réaliser, sur les créneaux définis dans l'emploi du temps du semestre, un nombre d'heure de PIC par semaine :

- Chef PIC/RQ : 27h (Travail effectif), 18h (Présentiel minimum) ;
- Membre : 25h (Travail effectif), 18h (Présentiel minimum).

Le temps de présentiel minimum pourra être ajusté lors de semaines exceptionnelles (vacances scolaires, jour fériés, forums étudiants, événements excusés par le département...). Le planning hebdomadaire de l'équipe avec les plages de présence de chaque membre doit être affiché à l'extérieur de la salle PIC dès le démarrage de la semaine. Ce dispositif est complété par la rédaction de Fiche de Suivi Hebdomadaire de tâche. Ces fiches sont complétées par les membres de l'équipe PIC afin d'y renseigner l'avancement de chacun sur les tâches qui leur sont attribuées.

2.1.2 Élaboration du PQ

La gestion de la qualité au sein d'un PIC est décrite dans un Plan Qualité (PQ). Le PQ doit être mis à jour au cours du PIC et donner une vision de plus en plus précise des activités du PIC. La PQ suit les principes suivants :

- l'ensemble des activités du PIC doit être prévu avec la plus grande projection temporelle possible ;
- le PQ doit permettre l'identification de toutes les fournitures, produits des activités, et prévoir tous les contrôles nécessaires pour garantir la qualité. À cela s'ajoutent les outils nécessaires pour mener à bien ces activités ;

- * le PQ s'assure que les compétences des ressources soient conformes à ce que requiert l'activité (ref. norme ISO 9001:2015) ;
- le PQ doit prendre en compte la satisfaction du client pour une réponse optimale à ses besoins. Cela implique une gestion méthodique des relations avec le client et passe donc par les revues de DS, de fin de phase, de PIC...

Il sera possible de s'appuyer sur les PQ des PIC précédents, de la table des matières de la norme ISO 9001:2015 pour établir le PQ.

2.2 Suivi de la Qualité

2.2.1 Satisfaction des parties intéressées pertinentes

Les parties intéressées pertinentes sont des entités en lien avec le PIC et qui peuvent soit influencer sur une décision ou une activité, soit être influencée ou s'estimer influencée par une décision ou une activités. Ci-dessous, une liste non-exhaustive des parties intéressées pertinentes du PIC :

- Le Client ;
- Le Tuteur Pédagogique ;
- Le Tuteur Qualité ;
- La direction qualité P3 ;
- L'unité P3 ;
- La DSI.

Dans le cadre de l'équipe PIC, la satisfaction des parties intéressées pertinentes se focalise principalement sur le client.

La mesure de la satisfaction du client par l'Unité P3 est détaillée dans la DGQ3 Manager la Qualité (ref. DGQ3, Section 3.1.1 et 3.1.2). Le niveau de satisfaction du client vis-à-vis des prestations du PIC est mesuré grâce à un questionnaire. Ce questionnaire est fourni et transmis au client par l'Unité P3 avant chaque Revue. Le questionnaire permet au client d'évaluer les axes suivants :

- la communication avec l'équipe PIC ;
- le respect des délais de livraison des différents lots ;
- la qualité des différents livrables.

Si les réponses transmises par le client montrent une insatisfaction, le Chef PIC doit prendre contact avec lui afin de mettre en place les mesures nécessaires pour l'améliorer au travers d'une formalisation adéquates (FT : réclamation client).

Après chaque revue, les responsables Qualité devront récupérer par mail les questionnaires auprès du Pilote du Suivi et de l'Analyse des Moyens d'Évaluation (S.A.M.E.).

2.2.2 Surveillance et validation du produit

Tous les PQ des PIC doivent prévoir des dispositions de vérification et de validation internes du produit avant toute livraison à leur client.

Au cours de la phase de validation, il faut prévoir une exécution du cahier de recette (cf. annexe M)

(avec le client ou en interne). Il faut aussi enregistrer tous les écarts entre les résultats attendus et les résultats obtenus. Les écarts, en concertation avec le client, doivent être systématiquement corrigés. Les modalités de déroulement de la phase de validation ainsi que la nature des vérifications (tests) sont décrites de manière précise dans une partie test du DS. Cette partie est élaborée puis discutée avec le client avant le PVFPS. Ce point sera développé dans le [chapitre 4 : Réaliser les produits PIC](#) en fonction des différentes méthodologies de développement.

2.2.3 Revues de PIC

La revue est une présentation formelle du projet et de son avancement.

Les revues doivent être orientées vers les attentes du client, c'est-à-dire ses besoins, les avantages que lui procure le projet, la démarche qui a été suivie pour lui procurer ces avantages, la performance de l'équipe PIC ainsi que les résultats obtenus.

La démarche ingénierie doit également être mise en avant : analyse de l'existant, analyse des besoins, modélisation, simulation, développement.

La présentation formelle de l'équipe PIC est réalisée obligatoirement face au client, à la Direction Qualité P3 et aux tuteurs, et dure environ quarante minutes.

Cette présentation est régie par certaines règles. Le plan doit présenter les points suivants :

- l'équipe PIC ;
- le planning ;
- la nature du sujet (cette partie sera davantage détaillée lors de la première revue) ;
- l'analyse des solutions techniques possibles ;
- la conception de la solution technique choisie ;
- les divers choix effectués par l'équipe PIC.

Lors de cette présentation tous les membres du PIC doivent prendre la parole. Elle doit obligatoirement être appuyée par un support de présentation.

La présentation formelle est publique, sauf si les accords de confidentialité indiquent le contraire.

La revue 4 doit faire l'objet d'un bilan détaillé du projet sur les plans technique, qualité, satisfaction du client et gestion du projet. Les perspectives d'utilisation et d'exploitation des résultats de PIC doivent être évoquées.

Une livraison officielle au client, à la Direction Qualité P3 et au tuteur est systématiquement effectuée. Cette livraison comprend au minimum le support de présentation et le PQ (Réf. : DGQ du processus Réaliser les PIC) auquel il est possible d'ajouter le portefeuille des risques et opportunités et la livraison de documentation technique et/ou de produits (résultats d'essai, maquettes...). Pour connaître la liste complète des documents livrés lors de la revue de PIC, se référer à la DGQ du processus Réaliser les PIC.

À l'issue de la présentation, l'équipe PIC doit répondre, pendant environ trente minutes, aux questions posées par le client, la Direction Qualité P3, les tuteurs, les enseignants et les élèves-ingénieurs présents.

Pour chaque revue, un membre de l'équipe sera désigné afin de collecter les remarques émises par

les membres du jury. Ces informations devront faire l'objet d'un Compte-Rendu de Revue qui devra être approuvé par les tuteurs Qualité et Pédagogique.

Il est obligatoire de faire apparaître, dans la revue 2 et la revue 4, le bilan de performance du semestre.

2.2.4 Audits qualité internes et inspections techniques

Les audits qualité interne et inspections techniques sont des événements planifiés tout le long du PIC. Ils sont mis en place chaque semestre. Ils permettent d'évaluer le management de la Qualité au sein du PIC ainsi que de vérifier que le SMQ est conforme :

- aux dispositions prises par la direction du PIC (engagements, PQ) ;
- au SMQ de l'Unité P3 du département ASI et au PGC ;
- à la norme ISO 9001:2015.

Chaque audit qualité interne et inspection technique donne lieu à un rapport (d'audit qualité interne ou d'inspection technique). Le rapport contient une fiche de non-conformités, une fiche de remarques, une fiche d'observations et une liste complète des documents soumis avec éventuellement, en annexe, des preuves.

Audit qualité interne :

Il y a au minimum deux audits qualité internes par semestre. Ils permettent d'étudier le respect des pratiques au PQ, au référentiel P3 et à l'ISO 9001:2015. L'audit qualité interne est réalisé par la direction qualité de l'unité P3.

Inspection technique :

Il y a au minimum deux inspections techniques par semestre. Elles permettent d'étudier le développement technique du PIC. Au premier semestre, il y a une inspection technique par les pairs et une inspection technique par le tuteur pédagogique. Au second semestre, il y a une inspection technique par les pairs et une inspection technique par le pilote du processus "Réaliser les PIC".

Les remarques et non-conformités sont traitées par des Faits Techniques majeurs. Les observations sont traitées par des Faits Techniques mineurs.

2.2.5 Le cycle correctif

Le cycle correctif correspond à la manière de tracer et corriger de tous les événements du projet.

2.2.5.1 Les Faits Techniques

Le cycle correctif se base sur la traçabilité de tous les événements qui ont pu avoir un impact sur le projet. L'impact peut être plus ou moins important en fonction de l'événement rencontré. Ces événements sont appelés : Fait Technique (FT).

Un Fait Technique peut avoir quatre origines différentes :

- le client ;
- interne au projet (membre de l'équipe,...) ;
- les tuteurs ;
- la direction qualité.

Les Faits Techniques sont soit des évolutions nécessaires, soit des problèmes rencontrés au cours du PIC.

Ils peuvent provenir de :

- remarque(s) et/ou réclamation(s) émise(s) par le client lors des livraisons, revues ou au cours de réunion ;
- non-conformité(s) et/ou remarque(s) émise(s) lors des audits qualité internes ;
- dysfonctionnement(s), proposition(s) d'amélioration interne ;
- déclenchement de risques ;
- évolution des documents techniques ;
- remarque(s) émise(s) par les tuteurs et/ou la Direction Qualité.

Il y a trois types de FT :

- mineur ;
- majeur ;
- réclamation Client.

Le **Mineur** correspond à une évolution (mise à jour de document, observation négative lors des audits qualité internes, absence ponctuelle, ...) ou une anomalie qui n'entre pas en contradiction avec un référentiel et qui n'impacte pas le projet. Il ne fait pas l'objet d'une analyse de causes. Il ne nécessite donc pas d'actions correctives. Un Fait Technique mineur peut être traité en dehors d'une Commission de Traitement des Faits Techniques.

Le **Majeur** correspond à une remarque ou une non-conformité d'audit qualité interne ou d'inspection technique, une modification de fond ou un écart aux référentiels. Il doit faire l'objet d'une analyse de causes poussée et doit être corrigé par une ou des actions correctives et éventuellement curatives.

La **Réclamation Client** est l'expression de mécontentement adressée à un organisme, concernant son produit ou service, ou le processus de traitement des réclamations lui-même, pour laquelle une réponse ou une solution est explicitement ou implicitement attendue. Le Fait Technique Réclamation Client doit faire l'objet d'une traçabilité comprenant une identification particulière et une analyse de causes poussée. Comme pour un majeur, la réclamation doit être corrigée par une ou des actions correctives et éventuellement curatives.

Dans le cas d'une réclamation client, la gestion du Fait Technique devra inclure une communication particulière vers le client l'informant :

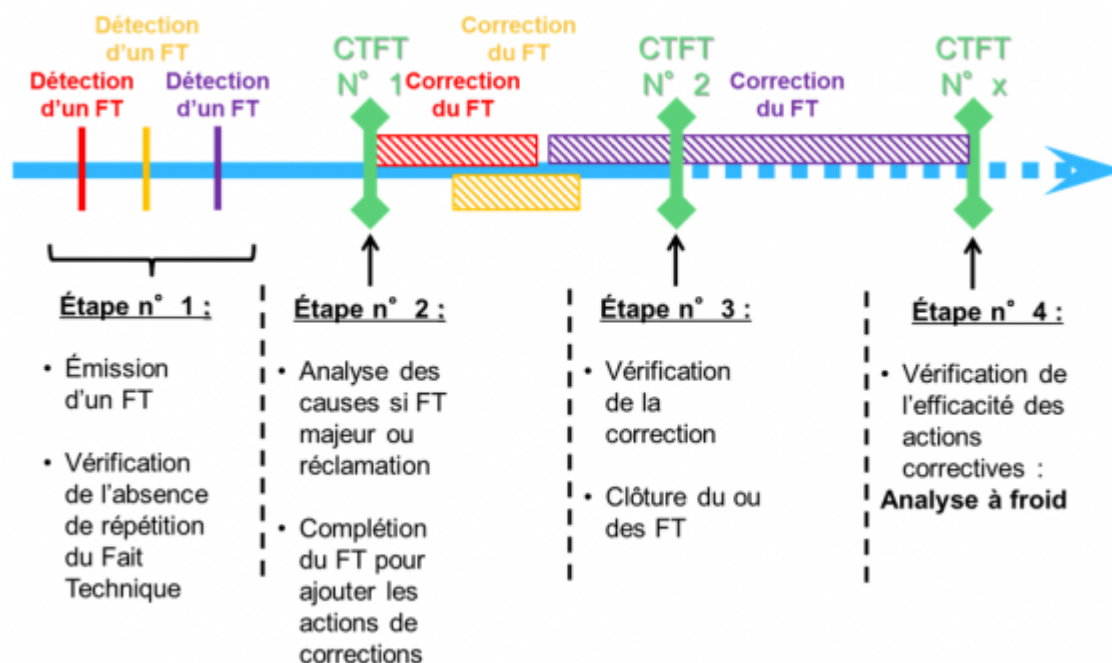
- de la bonne prise en compte du FT par l'équipe PIC ;
- d'un suivi de l'avancement de son traitement ;
- des mesures de correction prises pour le corriger.

2.2.5.2. Fonctionnement du cycle correctif

Le cycle correctif se compose de quatre étapes :

- la détection d'un FT ;
- la correction d'un FT ;
- la clôture d'un FT ;
- l'analyse à froid.

Le cycle correctif repose sur les travaux de la commission de traitement des Faits Techniques (CTFT).



Mode de fonctionnement du cycle correctif

1. La détection :

Quand un FT est détecté, une fiche doit être rédigée dans le traceur de bug. Cette fiche doit contenir le Numéro d'identification du FT, la Source du Fait Technique et la Description du Fait Technique. Lors de la CTFT, le FT sera consulté et une réflexion sera menée pour corriger le problème (cf. 4.2.5.3 Analyse de Fait Technique).

2. La correction :

Un correcteur est désigné pour mettre en place les actions curatives et/ou correctives déterminées lors de la CTFT. Un vérificateur est désigné pour vérifier que les actions curatives et/ou correctives ont bien été mises en place par le correcteur. La correction et la vérification doivent être faites avant la date fixée lors de la CTFT.

3. La clôture :

La clôture des FT a lieu après l'étape de vérification de la réalisation et si et seulement si l'ensemble des conditions de clôture est réuni. Elle correspond au moment où le problème décrit dans le Fait Technique est définitivement réglé. Dans le cas où le rôle de RGC est créé, ce dernier a pour rôle de clôturer les FT.

4. L'analyse à froid :

Il est primordial de mesurer l'efficacité des actions correctives. C'est pourquoi une analyse à froid doit être obligatoirement réalisée (cf Etape 3 du 4.2.5.3 Analyse de Fait Technique).

La réapparition d'un FT est tolérée une fois. Au delà, toute réapparition de ce même FT constituera un FT Majeur.

Lorsqu'un Fait Technique est détecté, il faut le traiter au plus vite afin d'éviter des réapparitions possibles du phénomène.

2.2.5.3 Analyse de Fait Technique

L'analyse des FT est effectuée par la CTFT.

Première étape : niveau de gravité

- Détermination de la nature du FT : Mineur, Majeur, Réclamation Client.
- Détermination de la gravité : sans conséquence, peu grave, grave ou très grave.



Ne pas confondre les remarques du client et les réclamations du client. La réclamation client est liée à une insatisfaction contrairement à la remarque qui peut juste être une piste d'amélioration.

Deuxième étape : analyse de causes et actions de correction

Réalisation d'une analyse de causes du FT pour les Majeurs et Réclamations Client afin de déterminer les actions correctives.

L'analyse des causes doit permettre de remonter à des causes profondes et systémiques. En effet, un même FT peut avoir plusieurs causes, ayant elles-mêmes plusieurs causes, etc. Le but est donc de découvrir les causes racines du problème afin de définir une ou des actions correctives pour qu'un problème de la même nature ne puisse plus apparaître. La recherche et le traitement des causes profondes d'un FT seront la priorité de la CTFT, particulièrement si ce FT apparaît comme récurrent. Il est possible que l'équipe PIC soit dans l'incapacité d'agir sur certaines causes. C'est pourquoi la CTFT doit préciser les causes sur lesquelles elle compte agir. Dans certains cas, des actions curatives peuvent compléter les actions correctives voir même les remplacer dans le cas de FT qui sortent du périmètre de l'équipe PIC.

Chaque Fait Technique doit voir la mise en place d'actions de correction (curatives et/ou correctives) qui sont tracées dans la fiche.



Il est fortement conseillé d'utiliser la méthode des "n pourquoi" pour déterminer les causes à la source du FT. La description de cette méthode est disponible en annexe C.

Troisième étape : analyse à froid

L'objectif de cette analyse est de vérifier l'efficacité des actions correctives en vérifiant que les FT suivants n'ont pas de caractère répétitif ou d'origines similaires. Elle doit être effectuée uniquement sur des FT Majeurs ou Réclamations Client déjà clôturés.

Cette analyse prend la forme d'un questionnement lors de la création d'un nouveau FT afin de déterminer :

- si le FT est déjà apparu par le passé ;
- si la correction qui avait été apportée était une action curative ou corrective.

Dans le cas où un FT est déjà apparu par le passé et qu'il avait été corrigé par une action corrective alors l'analyse à froid de ce précédent FT sera considérée comme non-conforme. Une analyse des causes devra être réalisée sur le FT réapparu. Cette analyse ne pourra en aucun cas être semblable à la précédente et devra remonter à la véritable cause racine de l'effet constaté et ainsi trouver le vrai problème. Il en est de même pour les actions correctives. Les mêmes actions ne pourront pas être appliquées à la correction du nouveau FT puisqu'elles n'ont pas suffi lors de la première itération du FT.

2.2.5.4 Traçabilité des FT

La traçabilité des FT se fait par exemple au travers d'une application de type traqueur de bug. Cette application doit être configurée de façon à ce que l'on puisse identifier facilement :

- numéro d'identification pour le FT ;
- source du Fait Technique (équipe PIC, auditeur, Direction Qualité, ...) ;
- description du Fait Technique ;
- nature du Fait Technique (Mineure, Majeure ou Réclamation Client) ;
- gravité du Fait Technique (sans conséquence, peu grave, grave ou très grave) qui est définie en fonction de son impact sur le projet dans sa globalité (attention certains faits techniques peuvent paraître anodins mais sont en fait des écarts aux référentiels) ;
- date de constatation qui correspond à la date de détection du Fait Technique ;
- date de création qui correspond à la date de création du FT ;
- analyse des causes qui permet de déterminer les actions correctives devant être appliquées pour corriger une Majeure ou une Réclamation Client ;
- action(s) Curative(s) (description des actions curatives mises en place) ;
- action(s) Corrective(s) (description des actions correctives mises en place) ;
- conditions de clôture qui doivent être toutes réunies pour permettre la clôture du Fait Technique ;
- responsable de la correction qui correspond au nom du correcteur du Fait Technique ;
- date de correction ;
- auteur de la vérification de la correction ;
- date de la vérification de la correction ;
- état du Fait Technique (Nouveau, En cours, Clôturé) ;
- date de clôture (Date théorique et Date de clôture effective) ;
- visa de clôture du RGC ;
- état de l'analyse à froid (En Cours ou Non Conforme).

Le statut de l'analyse à froid doit être complété sur les Faits Techniques clôturés. S'il y a réapparition d'un Fait Technique alors que le premier apparu devait être corrigé par une action corrective alors l'action corrective n'a pas été efficace et donc l'analyse à froid est : NON CONFORME.

2.2.5.5 CTFT : Commission de Traitement des Faits Techniques

Les Commissions de Traitement des Faits Techniques permettent à l'équipe de se réunir pour partager différentes compétences et profiter des différences de visions de chacun pour trouver une solution aux problèmes rencontrés. Toute réunion de cette commission doit faire l'objet d'un compte-rendu qui sera archivé dans le Référentiel Qualité. Ce compte-rendu précisera notamment les raisons d'agir de la CTFT sur certaines causes ou non. On retrouvera dans ce compte-rendu un suivi des actions menées par la commission.

Le template du compte rendu de la CTFT est disponible en annexe D.

Dans la méthodologie présentée, une Commission de Traitement des Faits Techniques peut traiter plusieurs FT, chacun pouvant être à une étape différente de son cycle de vie.

Une CTFT est nécessaire pour :

- La Consultation : Pour les Faits Techniques "Nouveau" ;
- Décaler la date d'échéance d'un ticket : une justification doit être fournie ;
- La Clotûre : Pour les FT dont la vérification de la correction à été effectuée et dont les conditions de clôture sont réunies. Le Fait Technique peut alors être passé en "Clôturé". Si le FT est un Majeur ou une Réclamation Client, son analyse à froid passe à En Cours.

Voici une checklist d'étapes à faire pour la consultation de FT :



- Le statut du FT passe à "En Cours" ;
- Un responsable des corrections est nommé ;
- Un responsable de la vérification des corrections est nommé ;
- Une échéance est définie ;
- Les conditions de clôture sont définies ;
- L'analyse des causes est réalisée ;
- Les actions de correction sont définies ;
- Si le FT est une réapparition, l'analyse à froid du Fait Technique d'origine passe à non-conforme ;

Il est recommandé aux Responsables Qualité des équipes PIC de se tourner vers leur Tuteur Qualité en cas de modifications de la procédure décrite ci-dessus dans leur Plan Qualité.

2.2.6 Tableau de bord

Le Tableau de bord est un document qui regroupe les différents indicateurs du PIC. Un exemple est fourni en annexe E. L'objectif du tableau de bord est de permettre à l'équipe de visualiser le respect des objectifs que le PIC se fixe. Le tableau de bord devra donc être affiché à la vue de l'ensemble de l'équipe.

Chaque objectif doit être mesuré par au moins un indicateur judicieusement choisi. La méthode de calcul de l'indicateur et son unité de mesure doivent être explicitées. Ces informations se trouveront dans le PQ. Un responsable est désigné pour chaque indicateur. Le responsable est chargé de calculer son indicateur à la fréquence définie et de le transmettre au responsable du Tableau de Bord

(généralement le Responsable Qualité).

Trois indicateurs sont obligatoires :

- la mesure de la satisfaction client ;
- l'avancement des tâches ;
- la qualité du code.

Ci-dessous, des exemples d'indicateurs pertinents :

- l'évaluation de l'efficacité du traitement des Faits Techniques ;
- le nombre de remarque(s) ou de non conformité(s) suite à une inspection technique ;
- le nombre de remarque(s) ou de non conformité(s) suite à un audit qualité interne.

Une fiche d'identification d'indicateur doit être remplie pour chaque indicateur choisi. Cette fiche doit contenir les informations suivantes :

- l'intitulé de l'indicateur ;
- le responsable ;
- l'objectif ;
- l'objectif détaillé ;
- la fréquence de vérification ;
- la métrique avec la valeur seuil et la valeur cible ;
- la formule de calcul ;
- la méthode de calcul.

2.3 Amélioration

2.3.1 Définition des objectifs Qualité

L'amélioration de l'efficacité du SMQ doit se baser sur les objectifs Qualité définis par chaque PIC, les rapports d'audits qualité internes ainsi que les Faits Techniques. Dans ce but, chaque équipe PIC devra définir et revoir régulièrement ses objectifs par l'intermédiaire de réunions. Au cours de ces réunions pourront être émis des Faits Techniques, qui devront être traités conformément à la procédure de la présente DGQ.

2.3.2 Axes d'amélioration

Les axes d'amélioration pour le second semestre doivent être définis par les Chefs PIC et Responsables Qualité en concertation avant la fin du premier semestre. L'information sera capitalisée dans la fiche résumé du premier semestre remise par le Chef PIC.

À la fin du second semestre, le même travail sera réalisé et présenté dans la FBP. La FBP doit être rédigée pour l'ensemble du PIC et rendue à la direction de l'Unité P3 en fin de PIC. Voir l'annexe F.

2.3.3 Mise à jour des documents

Toute modification d'un document approuvé par une autorité extérieure (client, direction de l'Unité

P3, etc.) doit être motivée par un FT. Si la modification n'est qu'une mise à jour ou une incrémentation, le FT est Mineur. Si la modification fait suite à une remarque, une non-conformité d'un audit qualité interne ou d'une inspection technique, ou d'un écart aux référentiels, le FT est Majeur.

Le PQ et le PGC (à travers le PGCI) doivent faire l'objet de modifications et d'améliorations de façon régulière, afin d'être au maximum représentatifs de la réalité du PIC.

Un document approuvé ne peut être modifié suite à son approbation. Cependant, il est parfois nécessaire de revoir certains points d'un document déjà approuvé (suite à des demandes du client, des retards, ...). Dans le cas où les modifications ne remettent pas en question l'ensemble du document, les équipes PIC peuvent émettre un document annexe : un avenant. L'avenant est un document qui sera rédigé par l'équipe expliquant la modification demandée ou nécessaire par rapport au document d'origine. L'avenant devra être approuvé par l'ensemble des parties impliquées dans le document d'origine. Il est soumis au cycle de vérification et validation comme les documents soumis à approbation. Ce point devra apparaître dans chacun des Plans Qualité. Attention, la rédaction d'avenant n'est pas autorisée pour le PQ ou le PGCI (s'il existe).

2.3.4 Outils

Il est recommandé d'utiliser différents outils pour suivre et améliorer la Qualité du projet. Il est possible de se servir par exemple de :

- un logiciel de traqueur de bug pour gérer les Faits Techniques (ex : les Tickets (Issue en anglais) sur Gitlab) ;
- un logiciel pour la génération et gestion documentaires (ex : WikiPIC) ;
- un logiciel de gestion de version pour le versionnage du code, voire des documents (ex : GIT) ;
- un logiciel de génération de diagrammes UML (ex : PlantUML) ;
- un logiciel de suivi de la qualité des produits (ex : SonarQube) ;
- un logiciel pour l'intégration continue du projet (ex : Jenkins, Gitlab CI) ;
- tout programme qui automatise ou facilite les calculs des indicateurs Qualité (ex : LibreOffice Calc).

Vous trouverez en annexe G une description plus précise des différents exemples d'outils utilisés en PIC.

Chapitre 3 : Conduire le PIC

Le processus *Conduire le projet* se décompose en trois sous-processus :

- Planifier le projet ;
- Réaliser le suivi ;
- Gérer les risques.

3.1 Planifier le projet

Le processus *Planifier le projet* est découpé en trois sous-processus :

- Analyser le projet ;
- Modéliser le projet ;
- Ordonnancer les activités.

3.1.1 Analyser le projet

L'analyse du projet consiste à établir la liste des activités du projet. Le PIC utilisera par exemple la structure WBS qui permet de décomposer chaque activité en allant de la plus générale à la plus particulière.

L'objectif de l'analyse est de préparer et de faciliter la modélisation.

3.1.2 Modéliser le projet

La modélisation du projet consiste en la création des tâches.

Elle peut se décomposer en deux étapes :

- Établir la liste des tâches ;
- Définir chaque tâche, à l'aide notamment des éléments suivants :
 - Un libellé clair et précis de la tâche ;
 - Une charge estimée ;
 - Les éventuelles tâches parentes ;
 - Les dates de début et de fin.

3.1.3 Ordonner les activités

L'objectif de l'ordonnancement des activités est d'établir un planning du projet, sous la forme d'un Gantt ou tout autre outil de planification.

Les tâches sont ensuite affectées aux membres de l'équipe PIC en prenant en compte :

- Les disponibilités de chacun des membres de l'équipe PIC (emploi du temps) ;
- Les compétences de chacun des membres de l'équipe PIC.

3.1.4 Outil à disposition

L'outil utilisé par l'équipe afin de réaliser son suivi et sa planification doit figurer dans le PQ (ex : GanttProject, GoogleDoc, etc.).

3.2 Réaliser le suivi

Le processus *Réaliser le suivi* est découpé en quatre sous-processus qui sont :

- Suivre les tâches (suivi statique) ;
- Réajuster le planning (suivi dynamique) ;
- Communiquer en interne et en externe ;
- Évaluer la conduite du projet (suivi prévisionnel).

3.2.1 Suivre les tâches

Le suivi des tâches, ou suivi statique, incluant la réunion d'avancement hebdomadaire, a pour objectif de mesurer l'avancement du PIC.

Chaque membre de l'équipe PIC a des tâches qui lui ont été attribuées, il doit en décrire l'avancement en mettant à jour les tâches attribuées. Le Chef PIC établit les Gantt des tâches en cours et futures. Il calcule également les écarts sur les quatre axes de suivi : temps, effort et coût, fournitures, qualité.

Des réunions d'avancement tenues par le Chef PIC permettent d'établir et de discuter le planning à venir. Leur fréquence varie de quotidiennement à hebdomadairement selon la méthode de management choisie. Ce comité de pilotage reste de courte durée (une heure environ) et doit toujours déboucher sur une liste de tâches assorties de délais. À la suite de la réunion, le Chef PIC met à jour les éventuelles fiches de tâches modifiées, et établit un Gantt des tâches futures pour l'ensemble de l'équipe.

3.2.2 Réajuster le planning

L'activité de réajustement du planning, ou suivi dynamique, a pour objectif de réajuster le planning référentiel. Toute mise à jour du planning doit être communiquée au client s'il le souhaite.

3.2.3 Communiquer en interne et en externe

L'un des aspects les plus importants de la conduite de projet concerne la communication. En effet, celle-ci peut permettre de réduire les risques de mécontentement de l'ensemble des parties intéressées en définissant les besoins et attentes de chacun.

Ainsi, chaque PIC définira dans son PQ des procédures concernant la manière de communiquer pour :

- la communication interne entre les membres de l'équipe PIC ;
- la communication client afin de déterminer la fréquence de contact et les modes de communication ;

- la communication avec l'Unité P3 qui permettra de s'entendre sur la manière de gérer la communication avec les tuteurs et les autres services.



Il est important de définir dans le PQ quels canaux de communications avec le client seront dédiés à la “discussion libre”, “remarque client” ou “réclamation client”. Cela permettra d'éviter toutes confusions.

Dans le cadre de la communication avec le client, il est primordial de réaliser une réunion au début du projet avec le client pour réaliser la Revue Formelle de Démarrage (RFD). Cette RFD devra traiter les points suivants :

- Présentation de l'équipe ;
- Définir la communication avec les membres de l'entité client ;
- Présentation de la démarche qualité ISO 9001:2015 ;
- Détermination de la méthode de travail, en prenant garde à la disponibilité du client ;
- Engagement de l'équipe à réaliser le sujet.

A l'issue de cette réunion, un compte-rendu sera rédigé par l'équipe PIC et approuvé par le client.

3.2.4 Évaluer la conduite du projet

La conduite de projet est contrôlée à travers des audits qualité internes (une fois par semestre) et des inspections techniques (deux fois par semestre). Elle est également évaluée lors des débriefings de fin de semestre ainsi que lors des revues PIC. Elle est aussi évaluée par l'équipe comme le présentent les parties suivantes.

3.2.4.1 Suivi prévisionnel

Pour évaluer la conduite du projet, le PIC effectue un suivi prévisionnel au moins à chaque revue. Ce suivi s'effectue en particulier, pendant la revue finale du semestre, sous le contrôle du Chef PIC, du jury composé par le client, le tuteur Qualité, le tuteur Pédagogique, le Tuteur Communication et éventuellement les enseignants membres du jury. L'évaluation de la conduite du projet est plus concise que l'estimation des délais. Elle explique les causes de retard dans l'avancement du PIC, comme par exemple :

- la mauvaise adaptation du type de projet avec l'activité d'un PIC ;
- l'évaluation erronée du cahier des charges ;
- l'organisation inefficace de l'équipe PIC.

3.2.4.2 Bilan de performance

A cette évaluation s'ajoute la réalisation hebdomadaire d'un bilan de performance. Ces bilans ont pour but d'évaluer l'équipe sur les indicateurs, la gestion et la qualité du projet sur trois axes : les objectifs (définis ou non), les résultats obtenus (satisfaisants ou non) et les ressources humaines

utilisées (le nombre de personnes ayant travaillé sur le point évalué est cohérent avec ce qui était prévu). Les ressources seront évaluées à la fois en termes matériels (disponibilité ou non) et temporels.

De cette manière, trois critères sont évalués pour finalement évaluer si la performance globale est satisfaisante ou non :

- l'efficacité (résultats + objectifs) ;
- l'efficience (résultats + ressources) ;
- la disponibilité (objectifs + ressources).

Un exemple de bilan de performance pourra être trouvé en annexe H. Un bilan de performance global doit aussi être réalisé à chaque fin de semestre PIC.

3.2.4.3 Reprise du projet au second semestre du PIC

Au début du semestre 5.1, un Procès Verbal de Reprise (PVR) est à rédiger pour faire suite à un état des lieux sur les aspects qualité et technique du projet. Il doit être approuvé par les tuteurs qualité et pédagogique du PIC, ainsi que par la direction qualité.

3.2.5 Départ de membres PIC chez le client

Dans le cas où des membres du PIC vont en stage chez le client pour travailler sur le PIC entre le premier et le deuxième semestre, il faut :

- Établir des règles dans le PQ sur la gestion de la qualité durant le stage ;
- Prévoir une recette/vérification à la rentrée et en général aussi dès que le client livre quelque-chose au PIC.

3.2.6 Prêt de matériel/données

Durant le PIC, il est possible que l'équipe PIC ait besoin de matériel ou données en provenance de l'extérieur.

Prêt de matériel

Le Chef PIC devra, préalablement à tout prêt de matériel, avoir fait signer une Fiche d'Engagement Matériel (voir Annexe I.1) au Directeur de Département permettant d'assurer et de protéger le PIC en cas de perte, vol ou détérioration du matériel. Si le prix estimé du matériel dépasse une valeur de 4000 euros, cette fiche devra être signée par le directeur de l'INSA.

À la réception du matériel, le Chef PIC devra établir une Fiche d'État de Matériel (Annexe I.2), daté et signé par les deux parties, indiquant :

- quel matériel est prêté (et les caractéristiques correspondantes) ;
- qui est le propriétaire du matériel ;
- dans quel état est ce matériel.

Pendant cette phase, il faudra prendre soin de rendre cet état du matériel le plus proche possible de la réalité. En effet, au moment de la restitution du matériel, la FEM doit être mise à jour avec les informations suivantes :

- la date de restitution ;
- l'état du matériel au moment de la restitution.

La durée du prêt ne peut dépasser celle du PIC.

Si cette close est indiquée sur le contrat signé entre l'INSA et le client au lancement du PIC, l'équipe PIC mettra en place des dispositifs de sécurité supplémentaires pour assurer la sûreté du matériel prêté.

Prêt de données

Au cours du PIC, le client sera amené à fournir un certain nombre de données. Dès leur réception, une Fiche d'État des Données Extérieures (FEDE) sera établie pour certifier l'obtention de celles-ci. Ces données pouvant être sensibles, le Chef PIC sera donc chargé de les récupérer, les distribuer aux membres du PIC en ayant besoin et de maintenir à jour cette FEDE permettant de savoir à tout moment qui possède quoi.

Le Chef PIC est également chargé de vérifier que toutes les copies des données sont bien effacées lors de leur destruction. Au moment de cette destruction, la FEDE doit être mise à jour pour certifier que les données ont effectivement été détruites et que le PIC ne les possède plus.

La FEDE devra donc contenir les informations suivantes :

- la date de réception des données ;
- le suivi des données (qui possède les données) ;
- la date de destruction des données.

Un exemple de cette fiche se trouve en Annexe I.3.

3.3 Gérer les risques et opportunités

Le processus *Gérer les risques et opportunités* est découpé en trois sous-processus :

- identifier les risques et opportunités ;
- suivre les risques et opportunités ;
- réduire les risques et améliorer les opportunités.

L'objectif de la gestion des risques et opportunités est de donner à l'équipe PIC des éléments chiffrés permettant d'identifier les parties du projet auxquelles elle doit porter attention.

L'ensemble des membres de l'équipe participe à la gestion des risques et opportunités en se préoccupant particulièrement des risques et des opportunités qui leur sont attribués.

3.3.1 Identifier les risques et opportunités

L'identification des risques et opportunités commence dès le début du PIC.

Lors de la réunion de suivi des risques et opportunités, chacun des nouveaux risques ou opportunités découverts sera étudié et l'équipe pourra choisir de l'inclure au Portefeuille de Risques et d'Opportunités. Un exemple de PRO est disponible en annexe J. Ce PR synthétise les différentes informations nécessaires à la gestion des risques et des opportunités identifiés. Il comprend :

- une identification à l'aide d'un numéro ;
- un intitulé qui permet d'explicitier le risque ou l'opportunité ;
- une définition du type de risque ou opportunité ;
- une date de création ;
- une identification du pilote ;
- son évaluation à l'aide de différents indices (probabilité d'occurrence, gravité et criticité pour les risques, bénéfice et importance de l'apport pour les opportunités) ;
- les actions pouvant être mises en œuvre (actions préventives ou proactives, plan de contournement).

Suite à la définition des indices allant de 1 à 4 et à l'aide de la matrice des risques, ou de celle des opportunités, ci-après en 3.3.2, une criticité allant de « Acceptable » à « Critique » (pour les risques) ou un apport allant de « Négligeable » à « Important » (pour les opportunités) sera alors défini.

Pour chaque risque ou opportunité, un pilote est nommé. Ce dernier peut avoir plusieurs risques et opportunités à sa charge. Le pilote de risque ou opportunité fait obligatoirement partie de l'équipe PIC.

Chaque risque et chaque opportunité peut appartenir à une des catégories suivantes :

- catégorie liée au planning (temps indisponible) ;
- catégorie liée aux compétences (savoir-faire non disponible) ;
- catégorie liée aux capacités techniques ;
- catégorie liée aux données ou matériel non disponibles.

3.3.2 Suivre les risques et opportunités

Le suivi des risques et opportunités doit être réalisé hebdomadairement. Pour ce point chaque risque et opportunité doit être réévalué en fonction de l'avancement du projet. La mise à jour consiste entre autres en la ré-actualisation de la probabilité d'apparition et du niveau d'impact du risque ou de l'opportunité. Ce travail est réalisé par chaque pilote de risque ou d'opportunité.

Les risques identifiés et analysés verront leurs indices évoluer, revoyant leur criticité entre « Acceptable » et « Critique ». Le tableau suivant permet de retrouver cet indice de criticité.

		Indice de Bénéfice			
		1	2	3	4
Indice de Probabilité	1	Négligeable	Négligeable	Moyen	Important
	2	Négligeable	Moyen	Moyen	Important
	3	Négligeable	Moyen	Important	Important
	4	Moyen	Important	Important	Important

Figure 3.1 - Matrice de criticité des risques de l'unité P3

Le pilote a la possibilité de demander la clôture d'un risque dans le cas où sa probabilité d'apparition ou sa gravité deviendrait trop faible.

Les opportunités identifiées et analysées verront leurs indices évoluer, revoyant leur apport entre « Négligeable » et « Important ». Le tableau suivant permet de retrouver cet indice d'apport :

		Indice de Bénéfice			
		1	2	3	4
Indice de Probabilité	1	Négligeable	Négligeable	Moyen	Important
	2	Négligeable	Moyen	Moyen	Important
	3	Négligeable	Moyen	Important	Important
	4	Moyen	Important	Important	Important

Figure 3.2 - Matrice des apports des opportunités de l'unité P3

Suite à la définition de l'importance de l'apport de chaque opportunité, le pilote doit définir des actions proactives qui doivent être mises en place pour favoriser l'apparition de l'opportunité.

Le pilote a la possibilité de demander la clôture d'une opportunité dans le cas où sa probabilité d'apparition ou de bénéfice deviendrait trop faible.

À chaque fois qu'un changement est opéré sur un risque ou opportunité, il doit être renseigné dans le portefeuille de risques et opportunités.

3.3.3 Réduire les risques et améliorer les opportunités

Il est du ressort de l'équipe de tenter de réduire les risques identifiés, ou de provoquer l'apparition d'opportunités.

Le PIC devra tout d'abord procéder à une analyse des causes afin de déterminer les facteurs sur lesquels le risque ou l'opportunité peut influencer (par opposition aux facteurs extérieurs au PIC).

Concernant les risques, le PIC devra trouver des solutions préventives et un plan de contournement — les actions préventives sont obligatoires — afin de réduire la probabilité d'apparition de chaque risque. Le plan de contournement est obligatoire pour les risques ayant une gravité « Critique ». Dans le cas où les actions préventives ne sont pas suffisantes et que les problèmes apparaissent, des FT devront être émis pour corriger les problèmes.

En ce qui concerne les opportunités, des actions proactives doivent être mises en place pour faciliter l'apparition d'une opportunité. Ces actions doivent être inscrites dans le portefeuille de risques et opportunités.

Pour rappel :

- les actions préventives sont définies dans la norme ISO 9000:2015 (au chapitre 3.12.1) comme « action visant à éliminer la cause d'une non-conformité potentielle ou d'une autre situation potentielle indésirable » ;
- les plans de contournement peuvent prendre la forme soit d'une action curative soit corrective et doivent être mise en place lorsque les risques critiques apparaissent. L'activation du plan de

contournement doit être tracée par l'émission d'un FT.

Les actions préventives et proactives voient une mesure d'efficacité leur être affectées. Cette mesure d'efficacité est déterminée au travers de la définition d'objectifs et une vérification de leur réalisation. Cette mesure est tracée au sein du portefeuille de risques et opportunités.

Chapitre 4 : Réaliser les produits PIC

La réalisation des produits peut obéir à différents principes selon la méthode de travail choisie. Les différentes méthodes sont l'Agile, le cycle V et le cycle en V par lot. Pour toutes ces méthodes le processus de réalisation des produits PIC respectera les phases suivantes :

- Spécifications
- Conception
- Réalisation
- Test Unitaire
- Intégration
- Validation
- Recette
- Garantie

Vous trouverez en annexe K le déroulement des différentes étapes de la réalisation.



Quelque soit la méthode de travail utilisée, une livraison client ne peut être effectuée tant que le contrat entre l'INSA et le client n'a pas été signé.

Il en va de même pour le Document de Spécifications : tant qu'il n'est pas approuvé par le client, cela empêche toute réalisation et donc livraison.

4.1 Partie commune aux différentes méthodologies

Dans cette partie, nous allons voir les parties communes que chaque méthodologie doit respecter.

4.1.1 Spécification

Lors de la phase de spécification, il est important de créer un ou des documents contenant des spécifications discutées avec le client. Il doit également contenir des tests de validation. Il est important que le client approuve ce ou ces documents.

Voici les erreurs à éviter pour rédiger de bon document de spécifications :

- Bruit : élément n'apportant d'information sur aucune des caractéristiques du problème ;
- Silence : caractéristique du problème à laquelle ne correspond aucun élément ;
- Sur-spécification : élément du texte correspondant à une caractéristique non pas du problème mais d'une solution possible ;
- Sous-spécification : élément du texte ne définissant que trop partiellement une caractéristique importante du problème ;
- Contradiction : élément du texte contredisant un autre élément ;
- Ambiguïté : élément du texte permettant de comprendre une caractéristique du problème de plusieurs façons différentes ;

- Référence en avant : élément du texte utilisant une caractéristique du problème définie plus loin dans le texte ;
- Vœu pieux : élément du texte décrivant une caractéristique du problème de telle façon qu'il sera impossible de valider une solution relative à cette caractéristique.

4.1.2 Conception

Lors de la phase de conception, il est important de vérifier la cohérence des choix de conception. La partie conception doit vérifier les points abordés dans le document contenant la spécification. Elle a pour but de définir les choix technique répondant aux spécifications.

La conception peut prendre plusieurs formes telles que :

- Un texte explicatif ;
- Le modèle du domaine ;
- Des diagrammes de séquence système ;
- Les éventuelles maquettes (si non spécifiées) ;
- Des diagrammes d'activités de navigation ;
- Des diagrammes d'interaction ;
- Le diagramme des classes participantes ;
- Le découpage en packages et les signatures externes de chaque package ;
- Pseudo code si nécessaire.

Package : Un package est un ensemble de sous-fonctionnalités répondant à un besoin spécifique exprimé dans le DS. Il faut donc rassembler dans un même package l'ensemble des objets qui font partie d'une même chaîne de traitements.

Lors de cette phase, il est également important de créer un plan de test. Ce plan de test permet de décrire l'ensemble des tests qui devront être réalisés. Il devra permettre de distinguer les tests unitaire et les tests d'intégrations. Ce plan de test peut prendre plusieurs formes :

- Un ou des documents:
- une documentation générée par le code des tests.

4.1.3 Réalisation

La phase de réalisation consiste à développer le code source nécessaire. Cette phase est généralement constituée de trois étapes :

- Lire la conception ;
- Écrire le code source.

Écrire le code source : L'écriture du code source consiste à écrire dans un langage informatique les fonctionnalités décrites par le document de conception afin de répondre aux tests de validations. Ce sera également lors de cette phase que les tests unitaires et d'intégration seront écrits.

Par défaut, vous devrez respecter les conventions, standards ou normes de codage des différents langages utilisés pour la phase de réalisation. Voici une liste non-exhaustive :

- Java : [Code Conventions for the Java](#)

- Python : [PEP 8 -- Style Guide for Python Code](#)
- PHP : [PHP Standards Recommendations](#)
- C++ : [Google C++ Style Guide](#)

Certains frameworks définissent leur propre convention de codage, si ces frameworks sont utilisés, il faudra utiliser leur convention de codage. Exemple :

- Qt : [Coding Conventions](#) et [Qt Coding Style](#)
- CodeIgniter : [PHP Style Guide](#)
- Angular : [Style Guide](#)



Si l'équipe PIC choisit de définir sa propre convention de codage (ou doit utiliser celle de l'entreprise du client), il faudra le préciser dans le PGCI et expliciter cette convention de codage.

4.1.4 Test Unitaire

Lors de cette phase, il faut exécuter les tests Unitaires décrits dans le plan de tests. Si les tests passent avec succès, il faut le tracer dans un journal de tests sinon il faut retourner à la phase de réalisation. Les tests unitaires permettent de tester si la fonctionnalité développée fonctionne seule (sans la phase d'intégration).

Le journal de tests concernant les tests unitaires doit contenir les informations suivantes :

- La date d'exécution ;
- Le nom de la personne ayant effectué les tests ;
- La version du code ;
- Le résultat des tests :
 - Les résultats obtenus ;
 - Les résultats attendus ;
- Les jeu d'essais.

Si les tests sont automatisés et suivent un processus d'intégration continue, un lien vers le pipeline permettra d'attester du résultat des tests unitaires.

4.1.5 Intégration

La phase d'intégration consiste à intégrer la fonctionnalité développée à l'ensemble du projet. Cette phase est organisée en une suite d'étapes de tests (et éventuellement de corrections) de la fonctionnalité développée. Elle s'achève par une phase finale où tous les tests de l'application sont exécutés. L'objectif de cette phase est de vérifier que la fonctionnalité développée s'intègre bien dans le projet et ne provoque pas de dysfonctionnements. Si les tests passent avec succès, il faut le tracer dans un journal de tests sinon il faut retourner à la phase de réalisation.

Le journal de tests contenant les tests d'intégrations doit contenir les informations suivantes :

- La date d'exécution ;

- Le nom de la personne ayant effectué les tests ;
- La version du code ;
- Le résultat des tests :
 - Les résultats obtenus ;
 - Les résultats attendus ;
- Les jeu d'essais.

Si les tests sont automatisés et suivent un processus d'intégration continue, un lien vers le pipeline peut permettre d'attester du résultat des tests d'intégration.

4.1.6 Validation

A la fin des tests d'intégration, le produit doit être validé en interne par l'équipe PIC.

4.1.7 Recette

Cette phase a pour but de montrer au client que les tests de validation, définis durant la phase de spécification, passent. La phase de recette doit être tracé dans un cahier de recette que le client doit approuver. Le cahier de recette doit contenir :

- Les tests de validations ;
- La version du code.

Le cahier de recette peut prendre plusieurs formes. S'il n'est pas sous la forme d'un document Wikipic, sa forme doit être décrit dans le Plan Qualité.

4.1.8 Garantie

La phase de garantie commence lors de l'approbation par le client de la réception définitive du produit. Il s'agit de la durée pendant laquelle le client peut exiger la réparation gratuite de vices cachés.

4.2 Méthode Agile

Les différentes phases du processus Réaliser les produits PIC (Spécifications, Conception, Réalisation, Test Unitaire, Intégration, Recette et Garantie) sont faites au niveau de chaque User Story. Ces phases et leurs résultats seront donc regroupés au même endroit : dans la fiche du récit utilisateur.



La fiche du récit utilisateur n'est pas forcément un document WikiPIC. Elle peut se trouver sur un outil de gestion de projet Agile (ex : Taiga, Jira).

4.2.1 Partie commune

4.2.1.1 Lien entre les User Stories

Certaines User Stories vont dépendre du travail réalisé précédemment sur une ou plusieurs autres User Stories. C'est donc une dépendance. Il faut pouvoir la représenter, par exemple sur l'outil de gestion de projet avec un champs dédié. Les dépendances entre les User Stories doivent être clairement établies.

4.2.1.2 Évolution des User Stories

Si une User Story est amenée à évoluer, il faut pouvoir tracer cette évolution. Deux solutions sont possibles :

- Versionner les User Stories, cela implique également de pouvoir récupérer l'état d'une User Story pour un numéro de version précis.
- Créer une nouvelle User Story comportant les évolutions tout en archivant l'ancienne. Une référence vers l'ancienne User Story doit être réalisée dans la nouvelle afin de garder une trace.

4.2.1.3 Alternative au Document de Spécifications

Il est possible d'utiliser un logiciel de gestion de projet (comme GitLab, Taiga, Jira...) comme DS. Ces logiciels devront présenter obligatoirement certaines caractéristiques définies ci-après. D'autres ne seront pas obligatoire, mais fortement conseillées.



Fonctionnalité	Attentes
Possibilité de s'identifier	Obligatoire
Possibilité de réaliser un back-up	Obligatoire
Possibilité de suivre l'avancée des User Stories	Obligatoire
Possibilité de définir des Epics, User Story ou tâches et de les distinguer	Obligatoire
Possibilité de définir des critères d'acceptation	Fortement conseillée
Possibilité d'exporter les tâches	Fortement conseillée
Possibilité de créer des champs personnalisés	Fortement conseillée

4.2.2 Méthode Agile Scrum

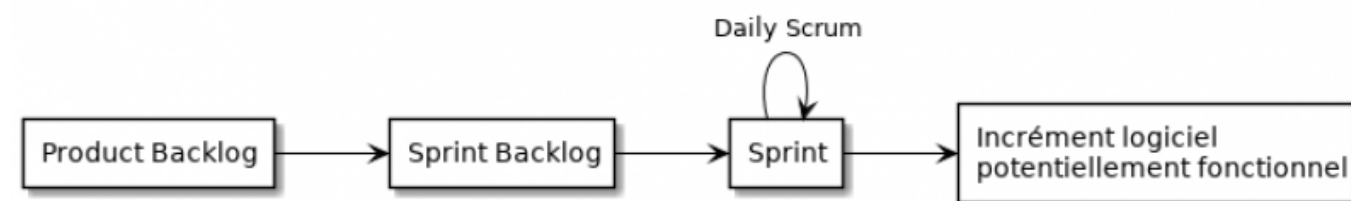
4.2.2.1 Préambule

La méthode Agile Scrum repose sur des cycles temporels définis et généralement courts. Ces cycles sont appelés des Sprints. Leur durée est décidée par l'équipe en accord avec le client. Durant ces sprints, l'équipe PIC devra réaliser un certain nombre d'User Stories.

4.2.2.1.1 Vocabulaire

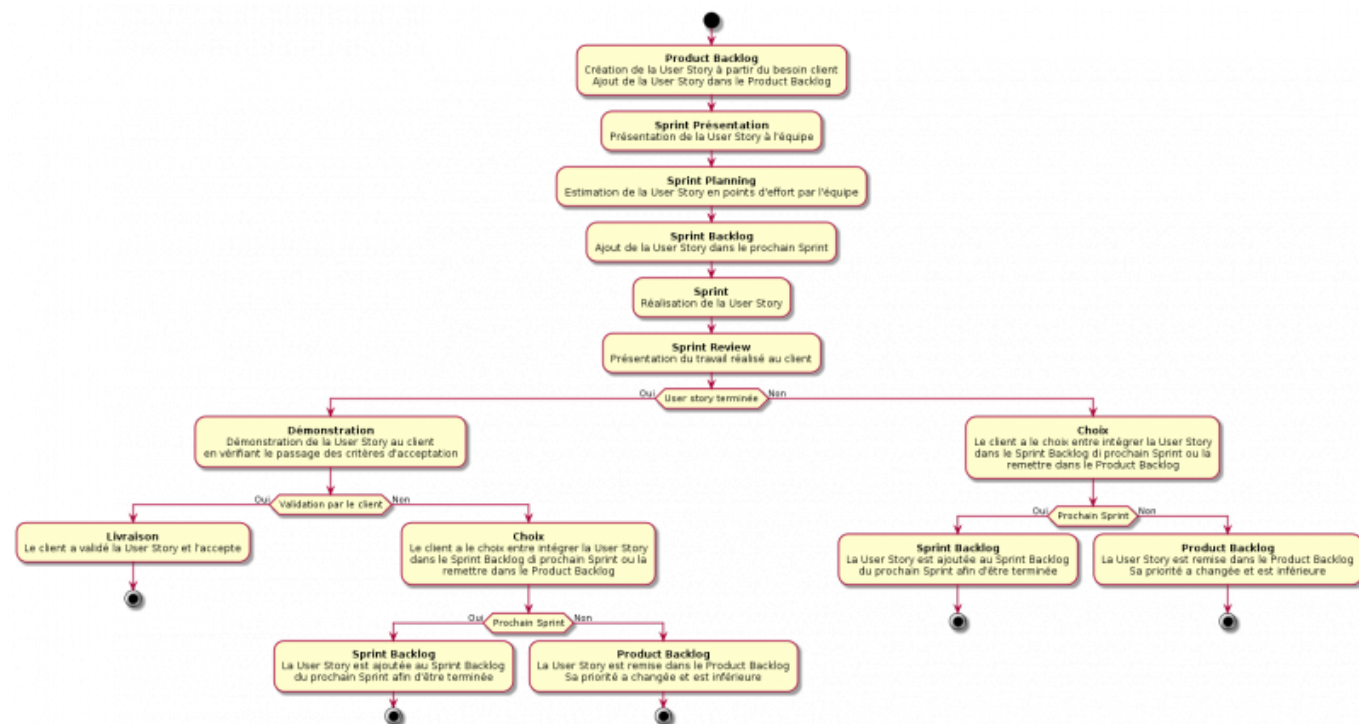
Terme	Signification
Product Backlog	Terme de remplacement pour le Dossier de Spécifications (DS) dans le cadre de la méthode Agile Scrum, le Product Backlog contient l'intégralité des besoins du client sous forme de User Stories à effectuer.
Sprint Backlog	La part du Product Backlog à faire pendant un sprint.
Sprint	Intervalle de temps court pendant lequel l'équipe va concevoir, réaliser et tester de nouvelles fonctionnalités.
Daily Scrum	Mélée quotidienne (par Jour PIC) qui permet à l'équipe de se synchroniser, identifier les obstacles éventuels et mesurer son avancement sur le sprint en cours.
User Story	Technique permettant de formaliser synthétiquement les besoins sans perdre de vue l'essentiel : le besoin concerne QUI, en QUOI il consiste et dans quel BUT.
Epic	Il s'agit d'une User Story importante et qui nécessite d'être découpée en plusieurs plus petites User Stories pour entrer dans un sprint.
Sprint Planning	Réunion de démarrage d'un sprint, marque donc le début du sprint, où l'équipe décide des User Stories présentes dans le Sprint Backlog, estime l'effort nécessaire, découpe les tâches avant de les attribuer.
Sprint Presentation	Réunion en fin de sprint pour présenter en amont du Sprint Planning le Sprint Backlog du prochain sprint.
Sprint Retrospective	Réunion de travail de l'équipe ayant pour but de tirer les leçons du sprint échu afin de les mettre au profit des suivants. Principe concret d'amélioration continue collective.
Sprint Review	Réunion de travail consistant à présenter aux parties prenantes (client inclus) les fonctionnalités terminées au cours du sprint afin de recueillir leurs feedbacks et à faire le point sur l'avancement global du projet.

4.2.2.1.2 Différentes phases en Agile Scrum La figure ci-dessous illustre l'enchaînement des différentes étapes dans le cadre de la méthodologie Agile Scrum.



Différentes étapes de réalisation dans le cadre de la méthodologie Agile Scrum

4.2.2.1.3 Cycle de vie d'une User Story La figure ci-dessous illustre le cycle de vie d'une User Story dans le cadre de la méthodologie Agile Scrum.



Cycle de vie d'une User Story en Agile Scrum

4.2.2.2 Spécifications

4.2.2.2.1 Recueil du besoin

Les spécifications sont réalisées tout au long du PIC. Au début du PIC, le Product Owner interviewera le client afin de connaître son besoin et ce dont il a besoin pour la solution finale. Ce besoin général et peu précis donnera lieu à des Epics. Ce sont les jalons du PIC. Ces Epics sont également hiérarchisés en fonction de leur importance aux yeux du client. Le Product Owner formulera, toujours suite à des échanges avec le client, des User Stories. Une User Story correspond à un besoin formulé textuellement et synthétiquement (le besoin concerne QUI, en QUOI il consiste et dans quel BUT) décrivant une fonctionnalité qui pourra être divisée par l'équipe en un ensemble de tâches à réaliser. Chaque User Story est rattachée à une Epic. La planification repose donc sur les Epics. Les User Stories sont rangées dans un Product Backlog et sont également hiérarchisées en fonction de leur importance pour le client. Les User Stories constituent donc les spécifications provenant du client. Les critères d'acceptation correspondent aux tests de validation. L'équipe devra les faire passer afin de valider les User Stories.

4.2.2.2.2 Présentation des User Stories à l'équipe

Avant chaque sprint, le Product Owner, au cours d'une réunion appelée Sprint Presentation, présentera les User Stories du prochain sprint à l'équipe PIC. L'objectif est de présenter de manière précise les User Stories et ce qui est attendu pour chaque User Story. Le Product Owner présentera également les critères d'acceptation. L'équipe PIC pourra poser des questions sur les User Stories ce qui permettra éventuellement de les préciser. Cette réunion donnera lieu à un Compte-Rendu de Sprint Presentation (CRSPRES).

4.2.2.2.3 Estimation des User Stories

Une fois les User Stories présentées à l'équipe PIC, cette dernière est en mesure de pouvoir estimer les points d'effort à fournir pour chaque User Story. Cela se fait au cours d'une réunion appelée Sprint

Planning. Durant cette réunion, l'équipe devra attribuer un nombre correspondant aux points d'effort pour chaque User Story. Cette réunion donne lieu à un Compte-Rendu de Sprint Planning (CRSP).

4.2.2.2.4 Choix des User Stories

Suite au Sprint Planning, chaque User Story présentée lors de la Sprint Presentation est maintenant estimée. L'équipe PIC va devoir choisir lesquelles inclure dans le prochain sprint. Elle peut se baser sur sa vélocité lors des sprints précédents. La vélocité représente le nombre cumulé de points d'effort que l'équipe a été capable de fournir lors d'un sprint. Se référer à la vélocité de l'équipe permet de faire des sprints ayant la même volumétrie au niveau des User Stories et de leur difficulté de réalisation. Les User Stories choisies sont ensuite ajoutées au Sprint Backlog tout en gardant la même hiérarchie (en fonction de leur importance pour le client).

4.2.2.2.5 Découpage des User Stories en tâches

Les User Stories une fois ajoutée au Sprint Backlog sont découpées en plusieurs tâches par les membres de l'équipe. Les tâches doivent se concentrer sur des points très précis et pouvant être réalisés très rapidement. Les tâches permettent d'affecter les développeurs à des points précis de réalisation de la User Story. Cela permet également au Chef PIC de savoir qui travaille sur quelle User Story et sur quel élément de la User Story. L'historique des tâches peut se substituer à la Fiche de Suivi Hebdomadaire.

4.2.2.3 Conception

Voir la partie [4.1.2 Conception](#) pour savoir comment réaliser cette étape et quelles sont les formes possibles que peut prendre la conception d'une User Story.

Le rôle de la conception est de permettre d'avoir une vision de comment la User Story va être réalisée. C'est une phase importante qui permet de poser la manière dont la User Story va s'intégrer au projet global.

Une fois réalisée, elle sera directement ajoutée à la fiche de la User Story.

4.2.2.4 Réalisation

La phase de réalisation consiste à développer le code source nécessaire à la User Story. Pour plus d'informations, voir la partie [4.1.3 Réalisation](#).

4.2.2.5 Tests unitaires

Voir la partie [4.1.4 Test Unitaire](#).

4.2.2.6 Intégration

Voir la partie [4.1.5 Intégration](#).

4.2.2.7 Validation

La phase de validation consiste à vérifier que la fonctionnalité développée au sein de la User Story répond aux critères d'acceptation (servant de tests de validation). La partie relative aux tests de validation dans la fiche de la User Story sera donc complétée et devra comporter les informations suivantes :

- Critère d'acceptation ;
- Description du test ;
- Date du test ;
- Résultat ;
- Commentaire ;
- Version du code.

La validation du passage des tests de validation est effectuée par le Product Owner. Cette phase correspond à la validation interne de la User Story.

4.2.2.8 Recette

La recette du Sprint se déroule lors d'une réunion appelée Sprint Review. Cependant, si le client ne souhaite pas être présent lors de la recette, il est possible de la réaliser en amont de la Sprint Review. La Sprint Review regroupe l'équipe PIC et le client. Elle se déroule sous la forme d'une démonstration des User Stories développées. Chaque User Story est montrée au client et les critères d'acceptation sont passés en revue. Le client valide ou non chaque User Story. Le client avec l'équipe décide de ce qu'il va advenir des User Stories qui n'auraient pas été terminées ou réalisées durant le sprint. Plusieurs possibilités existent :

- Ajout de ces User Stories dans le prochain sprint ;
- Mise de côté de ces User Stories, elles retournent donc dans le Product Backlog ;
- Abandon de ces User Stories.

Si le client formule des remarques sur des User Stories non validées, il faut les formaliser par un Fait Technique.

Cette réunion est tracée par un Compte-Rendu de Sprint Review (CRSR) qui sera approuvé par le client. Ce document trace le passage de chaque critère d'acceptation pour chaque User Story, les décisions relatives aux User Stories non terminées ou non commencées ainsi que les éventuelles remarques du client. Dans le cas où les User Stories doivent évoluer, il est primordial de formaliser ces évolutions sur les cartes de l'outil de gestion de projet.



Dans le cas où une User Story subit une évolution, il est possible de créer une nouvelle User Story contenant ces modifications. Cela permet de résoudre les problèmes liés à la gestion des versions des User Stories.

4.2.2.9 Garantie

Voir la partie [4.1.8 Garantie](#).

4.2.2.10 Sprint Retrospective

La Sprint Retrospective est une réunion qui a lieu après la Sprint Review. Elle se trouve entre le sprint qui vient de s'achever et le prochain qui commencera sous peu. Elle permet à l'équipe de faire le point sur le sprint qui vient de se terminer. Les membres de l'équipe sont libres de faire remonter ce qui s'est bien passé et ce qui s'est mal passé au cours du sprint mais également ce qui peut être amélioré pour le prochain sprint. L'équipe choisit ensuite quelques axes d'amélioration pour le prochain sprint. Cela fait partie de la démarche d'amélioration continue de la méthode Agile Scrum.

4.2.3 Méthode Agile Kanban

4.2.3.1 Préambule

La méthode Agile Kanban repose sur un développement en continue. Il n'y a pas de notion de cycle (sprint) de développement. L'équipe développe en continue les User Stories, les unes après les autres.



La méthode Agile Kanban est déconseillée dans le cadre du premier semestre et pour des équipes n'ayant jamais eu affaire avec une méthode Agile auparavant. C'est une méthode très ouverte qui peut conduire à des erreurs de la part d'équipe manquant d'expérience.

4.2.3.1.1 Vocabulaire

Terme	Signification
Product Backlog	Terme de remplacement pour le Dossier de Spécifications (DS) dans le cadre de la méthode Agile Scrum, le Product Backlog contient l'intégralité des besoins du client sous forme de User Stories à effectuer.
Daily Kanban	Mélee quotidienne (par Jour PIC) qui permet à l'équipe de se synchroniser, identifier les obstacles éventuels et mesurer son avancement sur le sprint en cours.
User Story	Technique permettant de formaliser synthétiquement les besoins sans perdre de vue l'essentiel : le besoin concerne QUI, en QUOI il consiste et dans quel BUT.
Kanban Board	Tableau contenant les différentes User Stories. Chaque colonne du tableau symbolisant une étape dans le traitement de la User Story.

4.2.3.2 Spécifications

4.2.3.2.1 Recueil des besoins

Les spécifications sont réalisées tout au long du PIC. Au début du PIC, le Product Owner interviewera

le client afin de connaître son besoin et ce dont il a besoin pour la solution finale. Ce besoin est traduit en User Story. Une User Story correspond à un besoin formulé textuellement et synthétiquement (le besoin concerne QUI, en QUOI il consiste et dans quel BUT) décrivant une fonctionnalité qui pourra être divisée par l'équipe en un ensemble de tâches à réaliser. Les User Stories sont rangées dans un Product Backlog et sont également hiérarchisées en fonction de leur importance pour le client. Les User Stories constituent donc les spécifications provenant du client. Les critères d'acceptation correspondent aux tests de validation. L'équipe devra faire les faire passer afin de valider les User Stories.

4.2.3.2.1 Kanban Board

Les User Stories sont rangées dans le Product Backlog. Ce dernier est une colonne du Kanban Board (celle de gauche). Le Kanban Board est un tableau ayant plusieurs colonnes. Chaque colonne représente une étape dans le traitement de la User Story. Ce tableau permet de rappeler à chacun les étapes à suivre dans la réalisation des User Stories.

4.2.3.2.5 Découpage des User Stories en tâches

Les User Stories, une fois traitées, sont découpées en plusieurs tâches par les membres de l'équipe. Les tâches doivent se concentrer sur des points très précis et pouvant être réalisés très rapidement. Les tâches permettent d'affecter les développeurs à des points précis de réalisation de la User Story. Cela permet également au Chef PIC de savoir qui travaille sur quelle User Story et sur quel élément de la User Story. L'historique des tâches peut se substituer à la Fiche de Suivi Hebdomadaire.

4.2.3.3 Conception

La phase conception pour une User Story en Agile Kanban est la même qu'en Agile Scrum. Voir la partie [4.2.2.3 Conception](#).

4.2.3.4 Réalisation

La phase de réalisation pour une User Story en Agile Kanban est la même qu'en Agile Scrum. Voir la partie [4.2.2.4 Réalisation](#).

4.2.3.5 Tests unitaires

La phase de tests unitaires pour une User Story en Agile Kanban est la même qu'en Agile Scrum. Voir la partie [4.2.2.5 Tests unitaires](#).

4.2.3.6 Intégration

La phase d'intégration pour une User Story en Agile Kanban est la même qu'en Agile Scrum. Voir la partie [4.2.2.6 Intégration](#).

4.2.3.7 Validation

La phase de validation pour une User Story en Agile Kanban est la même qu'en Agile Scrum. Voir la partie [4.2.2.7 Validation](#).

4.2.3.8 Recette

La recette en Agile Kanban se déroule quand une User Story est terminée. Elle peut être directement livrée au client. La recette peut être faite en interne ou en externe. Un état des configurations sera réalisé afin de préciser ce qui est exactement livré au client. Il faudra également préciser la manière dont le client valide la User Story. Cela peut se faire dans le cadre d'une démonstration réalisée par l'équipe ou alors le client teste lui-même de son côté la User Story. Si le client valide une User Story, elle se retrouve archivée. Sinon, il faut prendre en compte les remarques du client à l'aide de Faits Techniques et repasser la User Story dans le cycle de réalisation.

4.2.3.9 Garantie

La phase de garantie pour une User Story en Agile Kanban est la même qu'en Agile Scrum. Voir la partie [4.2.2.9 Garantie](#).

4.3 Méthode du cycle en V par lot

Voici le schéma du cycle en V sur lequel apparaît les phase de spécification, conception, réalisation, intégration et recette avec les documents majeures à produire pour chacune de ces phases (cf fig n°1) :

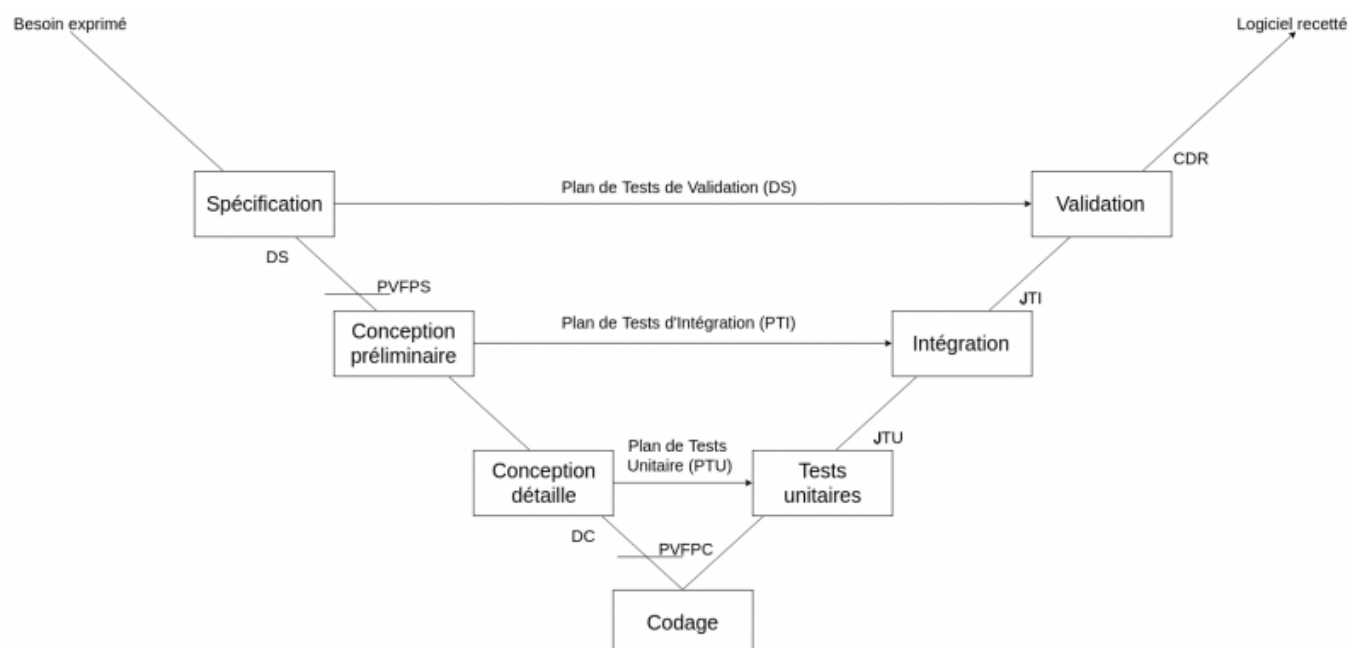


Fig n°1 : Schéma du Cycle en V

La méthode du Cycle en V par lot reprend le principe de la méthode du cycle en V. Cependant cette méthode consiste à faire plusieurs lots et donc plusieurs cycle en V consécutifs.

La tableau présente toutes les actions à effectuer durant les différentes phases de la réalisation des produits PIC afin de mener à bien ce processus.

Étapes	Réalisée ?
Phase de spécifications	
Établir le DS	
⇒ Faire un PVFPS (Approbation des documents produits par le client)	
Phase de conception	
Mener la phase de conception préliminaire	
- Concevoir le modèle du domaine	
- Concevoir l'architecture du lot	
- Concevoir les interactions entre les packages du lot	
- Établir le PTI	
Mener la phase de conception détaillée	
- Établir les diagrammes de classes du lot	
- Élaborer le pseudo-code des algorithmes non-intuitifs	
- Définir les test unitaires (PTU)	
⇒ Établir le DC	
⇒ Faire un PVFPC (Approbation des documents produits par le client)	
Phase de Réalisation	
Réaliser le lot	
Tester unitairement le lot et compléter le JTI	
Phase d'Intégration	
Lancer les tests d'intégration du lot	
Compléter le JTI	
Apporter les corrections au lot	
Phase de Recette	
Mener la phase de livraison (avec tests de validation dans le CDR)	
⇒ Réaliser la Séance de Recette	
Compléter le CDR et créer le PVL	
Phase de Garantie	

4.3.1 Spécification

La première phase de spécification ne peut commencer que lorsque la Réunion Formelle de Démarrage (RFD) a été prononcée. Il s'agit d'une réunion formelle qui officialise le début de la réalisation du produit PIC. Elle se déroule une fois que l'équipe PIC a pris possession de la salle qui lui est réservée, et marque le début de la phase de réalisation du produit PIC. La « Réalisation de la phase de spécification » est représentée ci-dessous (cf fig n°2):

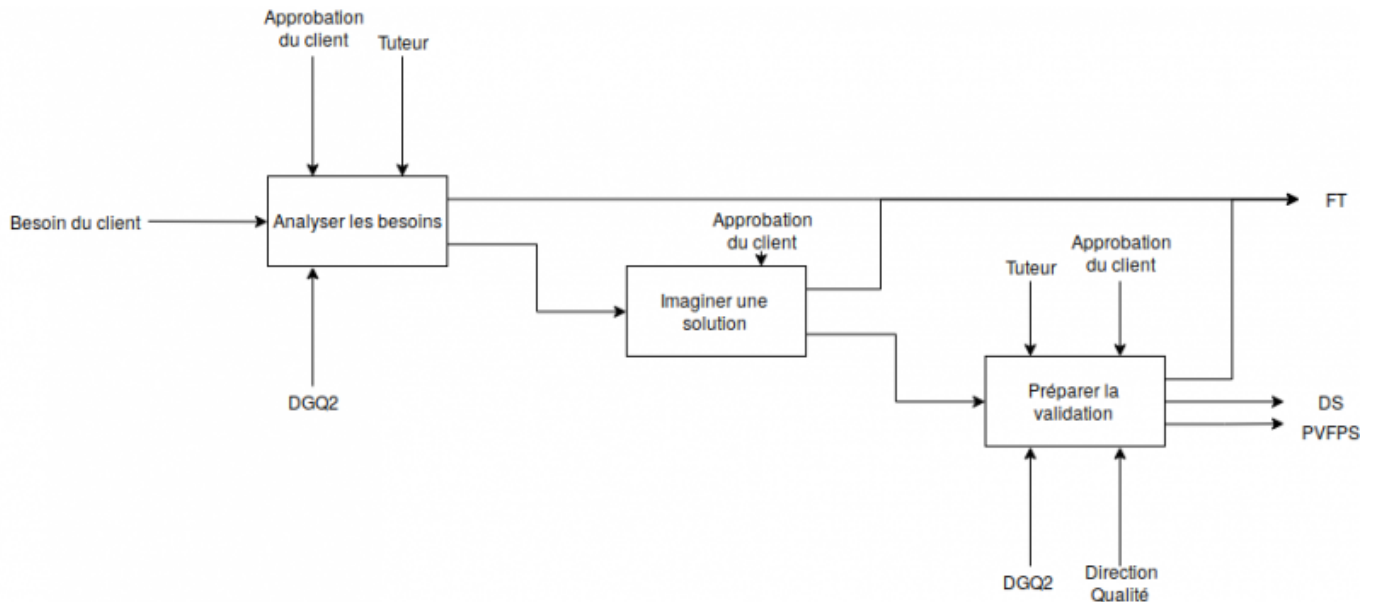


Fig n°2 : Réaliser la phase de spécification

4.3.1.1 Document produit

Le document produit par la phase de spécification est le **DS**. Au cours du processus de spécification, le client est amené à approuver le DS. Un exemple de plan pour le DS est disponible en annexe L. Il est à noter que la modification du document après approbation nécessite la création d'un FT mineur.

Dans le DS, des critères de validation du lot doivent être présents (tests de validation).

4.3.1.2 Procès Verbal de Fin de Phase de Spécification

Une fois la phase de spécification finie, un Procès Verbal de Fin de Phase de Spécification (PVFPS) doit être signé par le Chef PIC. Le PVFPS est une information documentée au sens de la norme ISO 9001:2015. La version courante du DS est archivée. Le PVFPS doit faire état de la version de ce document au moment où il est prononcé.

4.3.2 Conception

Cette étape ne peut commencer que si et seulement si la phase de spécification est finie et que le PVFPS est signé. Cette étape permet de définir une architecture logicielle valide. Cette étape doit donner lieu à un DC, et un PT (contenant un PTU et un PTI).

4.3.2.1 Document de conception

Le Document de conception (DC) devra comporter deux aspects : la conception préliminaire ainsi que la conception détaillée. Dans le cadre du projet, le document de conception peut être présenté au Tuteur Pédagogique. La « Réalisation de la phase de conception » est représentée ci-dessous (cf fig n°3):

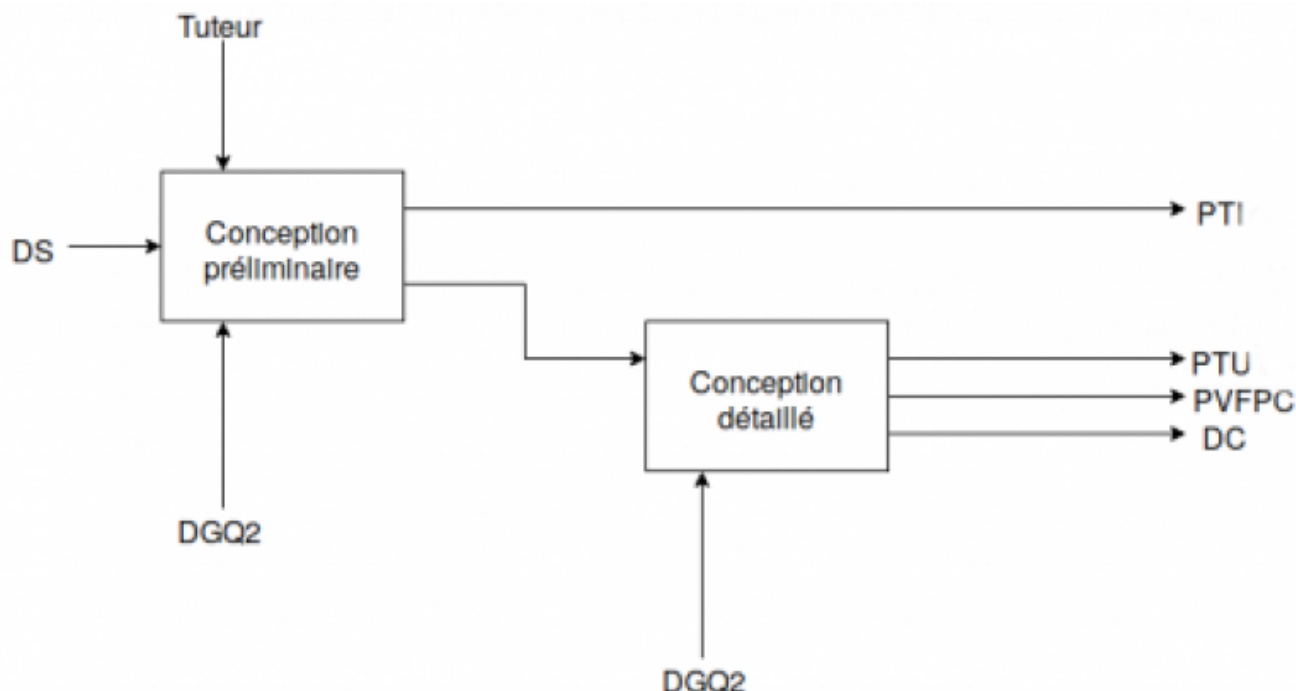


Fig n°3 : Réaliser la phase de conception

Durant la partie **conception préliminaire**, il est important de vérifier la cohérence des choix de conception. La partie conception préliminaire produit doit vérifier les points abordés dans le DS. Dans le cas où l'architecture en packages proposée en sortie de la phase de conception préliminaire ne correspondrait pas aux attentes, il faut en reprendre l'étude. Il faut également veiller à ne pas faire déborder la conception préliminaire sur la conception détaillée.

La partie **conception détaillée** permet de :

- Définir les attributs des classes de chacune des classe de chaque package. Le choix des attributs peut être guidé par l'ensemble des méthodes internes de la classe et/ou par le diagramme de classes participantes.
- Élaborer le pseudo-code et les commentaires des méthodes qui ne sont pas triviales.

4.3.2.2 Plan de Tests

Le **Plan de Tests** (PT) doit décrire l'ensemble des tests unitaire et des tests d'intégrations. Pour la méthodologie du cycle en V, il est conseillé de créer un plan de tests d'intégration et un plan de tests unitaires qui remplaceront le Plan de Tests.

4.3.2.2.1 Plan de Tests d'Intégration

Le **Plan de Tests d'Intégration** (PTI) doit décrire l'ensemble des étapes d'intégration. Pour chaque étape d'intégration, il faudra préciser la nature des tests qui seront exécutés. Au cours d'une étape d'intégration, un composant logiciel est assemblé avec le produit. Le PTI est à concevoir durant la **conception préliminaire**.

Le PTI doit contenir :

- La description des tests ;

- Les jeu d'essais pour les tests ;
- Les résultats attendus.

4.3.2.2.2 Plan de Tests Unitaires

Le **Plan de Tests Unitaires** (PTU) doit décrire l'ensemble des tests unitaires de chaque package. Des tests structurels et/ou des tests fonctionnels seront conçus et réalisés pour tester le produit. La nature des tests sera adaptée au produit. Chaque test visera à tester un composant.

Les tests pourront notamment se porter sur l'arbre des appels, l'analyse partitionnelle et le graphe de cause à effet. Des tests aux limites seront réalisés pour tous les cas limites sur les procédures pour lesquelles cela est pertinent. Il est recommandé de tester tous les appels à des fonctionnalités externes au composant. Il est également recommandé d'effectuer un maximum de tests unitaires sur les composants, car ils sont la base de la fiabilité du produit. Le composant est considéré comme testé de manière structurée lorsque les résultats attendus et les résultats obtenus concordent (tous les défauts et défaillances détectés seront corrigés). Dans le cas de la création d'une interface graphique, les tests unitaires ne couvriront pas les composants graphiques. Ceux-ci seront testés via des tests de validation

Le PTU est à concevoir durant la **conception détaillée**.

Le PTU doit contenir :

- La description des tests ;
- Les jeu d'essais pour les tests ;
- Les résultats attendus.

4.3.2.3 Procès Verbal de Fin de Phase de Conception

Une fois la phase de conception finie, un Procès-Verbal de Fin de Phase de Conception (PVFPC) doit être signé par le Chef PIC. Le PVFPC est une information documentée au sens de la norme ISO 9001:2015. Les versions courantes du DC et PT (PTU et PTI) sont archivées. Le PVFPC doit faire état des versions des documents au moment où il est prononcé.

4.3.3 Réalisation

Voir partie [4.1.3 Réalisation](#).

4.3.4 Tests Unitaires

Voir partie [4.1.4 Tests Unitaires](#).

4.3.5 Intégration

Voir partie [4.1.5 Intégration](#).

4.3.6 Validation Interne

A la fin des tests d'intégration, le produit doit être validé en interne. Pour cela, le PIC pourra créer un Cahier de Validation Interne dont le contenu sera au moins identique à celui du CDR mais dont la finalité sera différente. Ce document permettra en effet de vérifier le cahier de recette en interne et non d'effectuer la validation du lot avec le client. C'est aussi l'occasion de vérifier que l'ensemble des critères de validation définis dans le DS sont réunis et que le lot est conforme avec l'ensemble des spécifications du DS.

4.3.7 Recette

Un graphique expliquant le déroulement d'une recette est présent en annexe M.

Remarque : Lorsque la réalisation d'une preuve de concept est demandée, le rendu n'est pas considéré comme une «livraison officielle». Il s'agit seulement d'un livrable ; il n'y a donc pas de recette à réaliser. Dans le cas où le client veut inclure la POC dans une recette, il faut l'ajouter dans une recette et elle devra suivre le cycle de recette.

4.3.7.1 Phase de Recette

La méthodologie d'approbation du lot doit être définie avec le client, les choix possibles sont les suivants :

- Le client désire dérouler la recette ;
- Le client ne souhaite pas faire la recette.

Si **le client souhaite faire la recette**, alors l'équipe doit présenter les tests du cahier de recette au client. Le client doit valider les tests un par un afin de valider le cahier de recette. Si les tests ne sont pas validés, alors une révision doit être effectuée afin de satisfaire le client.

Remarques :

- En cas d'absence d'approbation par le client du cahier de recette alors l'équipe doit se tourner vers le tuteur pédagogique afin d'avoir un accord formel pour obtenir l'autorisation de poursuivre la livraison.

Si **le client ne souhaite pas faire la recette**, la recette est réalisée en interne par l'équipe PIC. L'équipe PIC doit reprendre le cahier de recette et valider l'ensemble des tests qui sont inscrit dans celui-ci. Si les tests ne sont pas conformes, il faudra effectuer les correctifs et recommencer la recette en interne. Si l'ensemble des tests sont conformes, il faut présenter le lot au client.

4.3.7.2 Réalisation de la recette / présentation du lot au client

- Le client approuve le lot sans réserve, il estime que le livrable ne nécessite pas de correctifs ;
- Le client approuve le lot en émettant des réserves, les correctifs nécessaires ne sont pas de très grande envergure et doivent être modifiés très vite, ou alors le client peut choisir de faire un report de fonctionnalité sur le prochain lot :

- Si le choix a été de faire la correction du lot, il ne faudra pas réaliser une nouvelle recette mais il faudra montrer au client le nouveau lot corrigé afin de lever l'ensemble des réserves ;
- Si le choix a été de faire le report de fonctionnalité sur le lot suivant, alors on fixe le lot en l'état sans y toucher.
- Le client refuse le lot, il faudra dès lors appliqués les correctifs nécessaires puis réaliser une nouvelle recette.

Si le lot est approuvé il faut alors créer un Procès-Verbal d'Approbation de Lot (**PVAL**) permettant de tracer l'approbation du lot par le client. De plus suite à la livraison, il faut créer un Procès-Verbal de Livraison(**PVL**) afin de formaliser la livraison.

4.3.8 Garantie

Voir partie [4.1.8 Garantie](#).

4.4 Méthode du Cycle en V

La méthode du Cycle en V reprend le principe de la méthode du cycle en V par lot présenté dans la partie précédente. Cependant cette méthode consiste à faire un seul lot et donc un seul cycle en V. Le tableau présentant toutes les actions à effectuer durant les différentes phases de la réalisation des produits PIC est présent Voir partie [4.2 Méthode du cycle en V par lot](#).

Chapitre 5 : Gérer les configurations du PIC

La gestion des configurations est un processus important qui intervient tout au long du PIC. Il permet de définir les règles de nommage et d'enregistrement des documents, d'établir les structures des référentiels et de gérer le contenu du dépôt des sources.

Ce processus est défini dans le PGC Commun.

Il contient une explication concernant :

- la mise en place de la gestion des configurations ;
- l'administration des configurations ;
- l'archivage en fin de PIC.

Annexes

Annexe A : Fiches de rôle

A.1 Pilote du processus Réaliser les PIC

Introduction

Le pilote du processus *Réaliser les PIC* s'assure du bon déroulement du processus *Réaliser les PIC*. Il est nommé par la Revue de Direction chargée de la révision du SMQ et devient membre de la Revue de Direction. Le pilote du processus *Réaliser les PIC* est responsable par rapport au client du bon déroulement des PIC et il a un rôle de contrôle au sein des PIC afin de s'assurer que les conditions des contrats soient respectées.

Tâches liées à sa fonction

Le pilote du processus *Réaliser les PIC* devra remplir les tâches suivantes :

- Superviser l'état d'avancement des PIC.
 - Objectif: faire remonter un Fait Technique si un PIC est significativement en retard afin de prendre des mesures correctives ou préventives.
- Se déplacer de manière informel dans les salles PIC.
 - Objectif : vérifier l'état des relations entre les tuteurs et les membres de l'équipe PIC, contrôler que les plannings de présence soient à jour et respectés.
- Préparer une réunion avec l'ensemble de chaque équipe PIC pour faire un debriefing de l'audit externe.
- Organiser au moins une inspection technique par an pour chaque équipe PIC (si il y a génération de code).
 - Objectif: contrôler le respect des règles élémentaires de codage des packages. Cette inspection pourra être déléguée si besoin.
- Coordonner la formation des tuteurs pédagogiques.
- Coordonner la formation des tuteurs qualités.
- Répondre aux besoins matériels (exemple : besoin de chaises supplémentaires) et de mobilité (exemple : convention pour déplacement) des équipes PIC;
- Assurer le pilotage des risques et opportunités liés au processus DGQ2.

Compétences exigées

Le pilote du processus *Réaliser les PIC* devra posséder les compétences suivantes :

- Savoir coordonner différentes équipes de manière équitable.
- Posséder une bonne connaissance des différents langages de programmation ainsi que des méthodes de développement utilisées par les équipes PIC pour satisfaire aux tâches d'inspection technique et de supervision d'avancement.
- Disposer d'une bonne connaissance du SMQ de l'unité P3 et plus particulièrement de la DGQ2 .

A2. Tuteur Pédagogique

Introduction

Le tuteur pédagogique est responsable de l'encadrement pédagogique du PIC, il est désigné par la direction de l'unité P3 en coordination avec la direction du Département ASI.

Tâches liées à sa fonction

Le tuteur pédagogique devra effectuer les différentes tâches suivantes:

- Encadrer pédagogiquement le PIC
- Vérifier l'adéquation technique et technologique du sujet du PIC avec les objectifs du département tout au long de l'étude;
- Surveiller le PIC
- Suivre le travail de chaque élève-ingénieur du PIC
- Réaliser au moins une l'inspection technique;
- Vérifier à la fin du PIC que les élèves-ingénieurs du PIC ont restitué le matériel relevant de la propriété de l'entreprise et celui mis à disposition par le Département ASI
- Participer à certaines activités du PIC en rapport avec la qualité;
- Participer aux revues et jurys d'évaluation des PIC, notamment les débriefings de chef PIC et de Responsable Qualité;
- Organiser des réunions régulières de suivi avec l'équipe PIC
- Assurer une disponibilité minimale afin de suivre l'avancement du projet, d'effectuer des contrôles qualité réguliers mais aussi pour valider les documents qui relèvent de son autorité;
- Sensibiliser l'équipe PIC à l'utilisation des logos.

Le tuteur pédagogique devra également veiller à :

- Instaurer une réunion obligatoire après la troisième semaine du second semestre, avec le chef PIC, afin de valider la nouvelle version du DS, en fonction de l'effectif du PIC
- Lever une alerte à la Revue de Direction en cas de risque d'échec du PIC
- Suivre les évolutions des versions des contrats du sujet qu'il encadre dans le cas où le pilote du processus lui demande.

Compétences exigées

Le tuteur pédagogique devra posséder les compétences suivantes:

- Posséder les connaissances en adéquation avec la problématique du sujet.
- Prendre connaissance du manuel qualité de l'Unité P3 et plus précisément de la DGQ2.
- Posséder des connaissances en gestion de projet.

A.3 Tuteur Qualité

Introduction

Le tuteur qualité est responsable de l'encadrement qualité du PIC, il est désigné par la direction de l'unité P3 en coordination avec la direction du Département ASI.

Tâches liées à sa fonction

Le tuteur qualité devra effectuer les tâches suivantes:

- Encadrer la mise en place de la procédure qualité dans le PIC.
- Accompagner individuellement chaque élève-ingénieur du PIC afin d'évaluer l'état d'avancement du travail de chacun.
- Participer aux revues et jurys d'évaluation des PIC;
- Organiser des réunions régulières de suivi avec l'équipe PIC;
- Assurer une disponibilité minimale afin de suivre l'avancement du projet, d'effectuer des contrôles qualité réguliers mais aussi pour valider les documents qui relèvent de son autorité.
- Sensibiliser l'équipe PIC à l'utilisation des logos.

Compétences exigées

Pour pouvoir accomplir sa fonction, le tuteur qualité doit au préalable:

- Posséder des compétences disciplinaires et pédagogiques relatives au domaine afin de vérifier la conformité de la démarche qualité du PIC au SMQ ASI.
- Maîtriser le management relationnel et la communication afin d'aider à coordonner la mise en place de la procédure qualité.
- Encadrer l'équipe PIC pour une mise en place optimale de la procédure qualité en surveillant notamment l'établissement des OC, leur traitement et leur clôture.

A.4 Chef PIC

Introduction

Le chef PIC doit garantir le bon déroulement du PIC. Il possède des missions d'organisation et de validation du travail effectué par les membres de l'équipe. Il est également l'interlocuteur privilégié du Tuteur Pédagogique, du Tuteur Qualité et du client.

Tâches liées à sa fonction

Une passation devra être mise en place entre les Chefs PIC du premier et second semestre. Cette passation devra si possible être formalisée sous la forme d'une formation.

Tâches effectuées au démarrage du PIC

Le chef PIC devra se conformer aux exigences de la période de démarrage du PIC (Chapitre 2):

- Organiser l'équipe PIC au premier semestre et de la fin du premier au second semestre en tenant compte des éventuels départs à l'étranger, redoublements, réorientations ou retours de mobilité académique. Ainsi qu'organiser la formation en début du second semestre du PIC;
- Créer le dépôt GIT sur `\url{https://monprojet.insa-rouen.fr}` et des espaces publics et privés des membres de l'équipe PIC.
- Rédiger ou faire rédiger, puis valider les fiches de compétences de son équipe et éventuellement attester certaines compétences d'ordre personnel.
- Établir l'organigramme des fonctions de son PIC et les descriptifs de ces fonctions.
- Associer les ressources aux fonctions de son PIC.

Tâches effectuées au cours du PIC

Le chef PIC devra remplir au cours du PIC les missions suivantes:

- Mettre à jour les fiches de compétences des membres du PIC.
- Archiver de manière hebdomadaire l'ensemble des espaces privés des membres et les conserver sur clé USB jusqu'à la semaine suivante.
- Garantir les journaux de tests.
- Participer à la Commission de Traitement des Faits Techniques (CTFT).
- Gérer le budget de fonctionnement du PIC.
- Représenter les ressources globales du PIC et le solde des ressources consommées par un WBS minimal, un OBS, un RBS ou un FBS.
- Collecter les risques de tâches mis en lumière par les membres de l'équipe.
- Participer à la réunion de la conduite de projet ou suivi prévisionnel tenue au minimum une fois par semestre.
- Effectuer le débriefing à la revue de PIC.
- Accorder les dérogations de possibilité de diffusion des non-conformités en accord avec le client.

Le chef PIC devra également remplir ou déléguer ces missions au Chef PIC Adjoint:

- Animer la réunion d'avancement hebdomadaire.
- Établir les GANTT pour le suivi des tâches passées, en cours et futures.
- Reprendre le planning de la semaine passée et le mettre à jour en fonction des retards estimés, des réunions exceptionnelles et des corrections possibles.

- Vérifier les fiches de suivi hebdomadaire des membres de l'équipe.

Tâches effectuées en fin de période du PIC

Le chef PIC devra en fin de période remplir les missions suivantes:

- Livrer au secrétariat de la Direction du Département ASI l'archivage de l'espace public des membres de l'équipe en fin de semestre.
- Garantir avec la Direction Qualité dans un PV la fin de la phase d'intégration.

A.5 Chef PIC Adjoint

Introduction

Durant le premier semestre, le Chef PIC adjoint doit seconder le Chef PIC et effectuer les tâches qu'il lui aura déléguées. À la fin de ce semestre, dans la majorité des cas, il devra se préparer à assurer le rôle de Chef PIC.

Tâches liées à sa fonction

Le Chef PIC Adjoint devra remplir les missions suivantes:

- Établir avec le Chef PIC le planning détaillé des activités à réaliser;
- Réaliser avec le Chef PIC le suivi du projet;
- Remplacer le Chef PIC si celui-ci est indisponible;
- Préparer le semestre suivant, en collaboration avec le Chef PIC, à la fin du premier semestre, s'il prend la fonction de Chef PIC au second semestre.

A.6 Responsable Qualité

Introduction Le responsable qualité est le garant de l'application de la politique qualité au sein du PIC. Il peut être épaulé dans cette tâche par d'autres membres du PIC.

Tâches liées à sa fonction

Une passation devra être mise en place entre les Responsables Qualité du premier et second semestre. Cette passation devra si possible être formalisée sous la forme d'une formation.

Tout au long du projet, le responsable qualité devra veiller à la bonne adéquation entre les tâches liées à la réalisation des livrables et le référentiel qualité. Pour assurer le bon déroulement de cette veille qualité, il devra réaliser les tâches suivantes :

Tâches liées au PQ

- Rédiger et organiser le suivi du Plan Qualité PQ en respectant les exigences du Référentiel Qualité et en particulier de la DGQ2.
 - Assurer la bonne diffusion (c'est à dire, l'envoi après approbation) du PQ aux membres de l'équipe PIC.
 - Vérifier le PQ après l'exécution d'actions correctives (cette tâche peut être déléguée à un autre membre du PIC par dérogation personnelle ou de la part du Chef PIC).
 - Valider l'ensemble des procédures qualité rédigées au sein du PIC.
 - Fournir un accompagnement aux équipes de développement dans la démarche qualité.
 - Réaliser des activités régulières de contrôle de l'ensemble du système qualité.
 - Sensibiliser les membres de l'équipe PIC à la norme ISO 9001:2015.

Tâches liées au PGC

Cette partie peut être déléguée dès le début du PIC à un autre membre du PIC, possédant la compétence exigée, qui prendra alors la responsabilité de la gestion des configurations.

- Rédiger et organiser le suivi du PGC en respectant les exigences du Référentiel Qualité et en particulier de la DGQ2.
- Vérifier le PGC après l'exécution d'actions correctives (Cette tâche peut être déléguée à un autre membre du PIC par dérogation personnelle ou de la part du Chef PIC).
- Garantir l'application du PGC.
- S'assurer du bon déroulement de la gestion des modifications des différents documents.

Tâches liées à la gestion du référentiel

- Chaque semestre, les responsables qualité doivent se réunir et fournir au pilote de processus 2, une liste de 5 questions par responsable visant à évaluer la maîtrise de ce référentiel
- Chaque semestre, les responsables qualité doivent se réunir pour se répartir et corriger les demandes d'amélioration présentes sur l'outil de suivi des référentiels;
- Chaque semestre, à chaque incohérence et problème soulevé, les responsables qualité doivent ajouter des demandes d'amélioration à l'aide de l'outil de suivi des référentiels.

Annexe B : Formations

B.1 Plan de Formation

B.1.1 Structure

N° de FF associée	Intitulé	Date prévue	Date effective	Membres évalués	Membres reçues	Formateur	Statut	Preuve	Lien
-------------------	----------	-------------	----------------	-----------------	----------------	-----------	--------	--------	------

B.1.2 Exemple

N° de FF associée	Intitulé	Date prévue	Date effective	Membres évalués	Membres reçues	Formateur	Statut	Preuve	Lien de la fiche
001	Formation Git	2018-11-10	2018-11-10	apauchet	apauchet, cchatelain	auto-formation : apauchet	Terminée	Lien vers l'évaluation à chaud Lien vers l'évaluation à froid	Lien vers la fiche de formation 001
002	Formation Git	2018-12-03	N/A	bcoelhodematos, pmeslier	N/A	apauchet	Planifiée	N/A	N/A

B.2 Fiche de Formation

B.2.1 Structure

1. Préambule

But :

Support :

Formateur :

Formé(s) :

Temps estimé :

2. Médias

2.1. Vidéo

- **Lien :**
 - **Instructions :**

2.2. Livre

- **Titre :**
 - **Auteur :**
 - * **Instructions :**
=== 2.3. Formation numérique ===
- **Lien :**
 - **Instructions :**
=====

3. Évaluation

3.1 Évaluation à chaud

- **Type :**
 - Voir annexe (partie 4).
 - En cas d'échec (pourcentage obtenu inférieur à [Pourcentage de réussite attendu à chaud]), refaire la formation.

3.1 Évaluation à froid

- **Type :**
 - Voir annexe (partie 4).
 - En cas d'échec (pourcentage obtenu inférieur à [Pourcentage de réussite attendu à

froid]), refaire la formation.

4. Annexe

B.2.2 Exemple

1. Préambule

But : Se former pour trouver des bonnes pratiques du git au sein du PIC. Être capable de former les autres membres par la suite.

Support : Manuel d'utilisation de git

Formateur : Autoformation

Formés : apauchet

Temps estimé : 3 semaines

2. Médias

2.1. Vidéo

- **Lien :** N/A
- **Instructions :** N/A

2.2. Livre

- **Titre :** Pro Git
- **Auteur :** Scott Chacon et Ben Straub
- **Instructions :** Ne prendre que les informations utiles et pas la totalité du livre.

2.3. Formation numérique

- **Lien :** N/A
- **Instructions :** N/A

3. Évaluation

3.1 Évaluation à chaud

- **Type :** QCM
- Voir annexe (partie 4).
- En cas d'échec (pourcentage obtenu inférieur à 80%), refaire la formation.
- Résultat : 96%

3.1 Évaluation à froid

- **Type** : QCM des formés (Voir FF002) * Voir FF002.
- En cas d'échec (pourcentage obtenu inférieur à 75%), refaire la formation.

4. Annexe

4.1 Preuves de l'évaluation à chaud

4.2 Preuves de l'évaluation à froid

B.3 Évaluation "à chaud" d'une auto-formation

Nom et prénom :

1 - Êtes-vous satisfait de l'auto-formation ?

- ☐ Oui
- ☐ Non

2 - Les objectifs de l'auto-formation ont-ils été définis au préalable ?

- ☐ Oui
- ☐ Non

Objectifs de l'auto-formation :

3 - L'auto-formation couvre-t-elle un périmètre conforme aux objectifs définis ?

- ☐ Oui
- ☐ Non

4 - La durée planifiée de l'auto-formation a-t-elle été suffisante ?

- ☐ Oui
- ☐ Non

5 - Les supports pour l'auto-formation ont-ils été trouvés en nombre suffisant ?

- ☐ Oui
- ☐ Non

6 - Dans le cas où l'auto-formation a porté sur des sources multiples d'information, ces dernières se sont-elles révélées contradictoires les unes avec les autres ?

- ☐ Oui
- ☐ Non

7 - L'auto-formation permet-elle une application directe des compétences acquises ?

- ☐ Oui

☐ Non

8 - Suite à cette auto-formation, une formation des autres membres de l'équipe est-elle possible ?

☐ Oui☐ Non

Nom	Date	Signature

Annexe C : La méthode des n Pourquoi

Qu'est ce que le "n Pourquoi ?"

Le « n Pourquoi ? » est un outil d'aide à la résolution de problème. Il permet l'identification des causes racines d'un problème. En posant plusieurs fois la question « Pourquoi ? » au problème, on retire une à une les couches de symptômes qui mènent aux causes racines. Bien que la méthode se nomme les « n Pourquoi ? », il se peut que vous ayez à vous poser la question « Pourquoi ? » moins de cinq fois ou plus de cinq fois selon le problème.

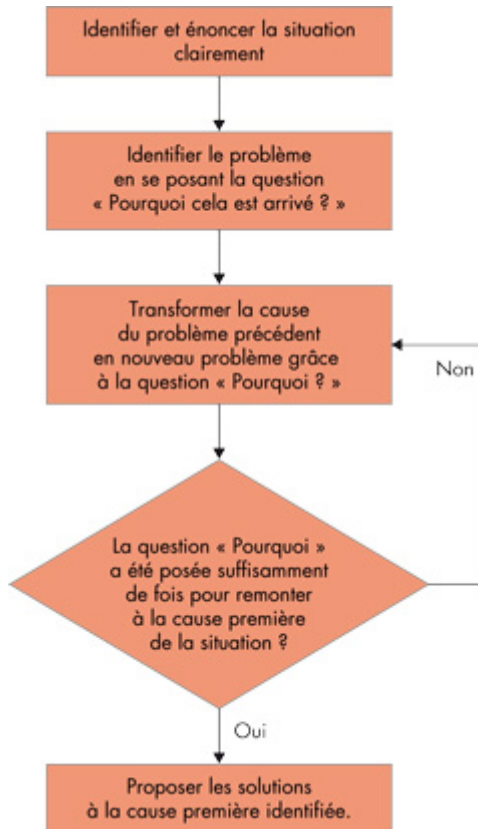
Méthode

- Énoncer clairement la situation, le phénomène. On peut facilement l'identifier en se posant la question « Que se passe-t-il ? ».
- Énoncer le problème en se posant la question « Pourquoi cela est arrivé ? ».
- La réponse à la question de l'étape précédente est la cause directe du problème. Elle devient le nouveau problème à traiter en se posant la question « Pourquoi ? ».
- Poser autant de fois que nécessaire la question « Pourquoi cela est arrivé ? ». Le nombre cinq est une moyenne, en réalité cela dépend du problème en question. On s'arrête quand on arrive à la cause première.
- Proposer une solution au problème identifié à la cause première.

Déployer la méthode "n Pourquoi?"

Bien que simple d'utilisation, la méthode « n Pourquoi ? » comporte des pièges à éviter. Dans ce contexte, il est nécessaire de :

- déployer la méthode avec les personnes directement concernées par le problème afin d'identifier les véritables causes ;
- rester factuel, rapporter ce qui s'est réellement passé clairement ;
- ne jamais travailler par déduction ou supposition de ce qui s'est passé ;
- se cantonner aux causes sur lesquelles il est possible d'avoir un contrôle.



Processus de la méthode des n pourquoi

Source : [Les « 5 Pourquoi ? », outil d'aide à la résolution de problème](#)

Annexe D : Template Commission de traitements de faits techniques

Date : AA/MM/JJ

Type :

Membres de la CTFT :

Nom	Prénom	Fonction

Contenu :

Échéances ajournées :

Numéro ticket	Ancienne échéance	Nouvelle échéance	Raison

Faits Techniques Consultés :

Numéro ticket consulté	Date d'émission du ticket	Échéance du ticket	Responsable de correction	Vérificateur	Le ticket est-il une répétition ?

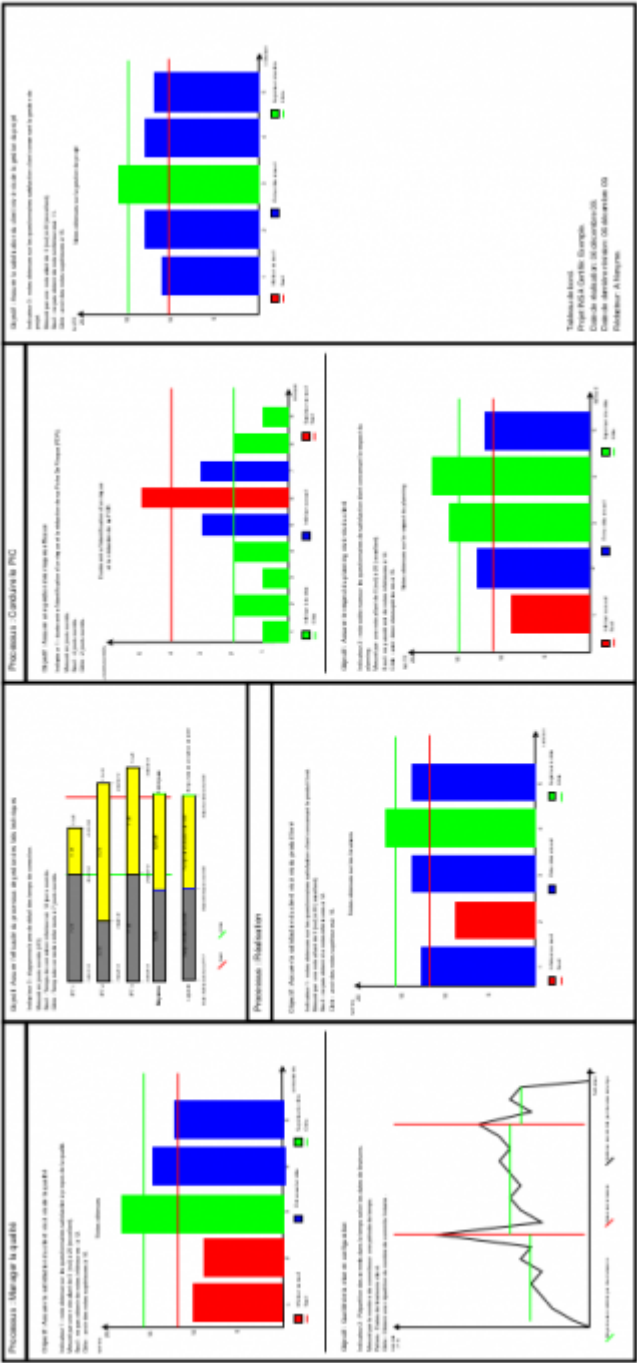
Faits Techniques clôturés :

Numéro ticket	Date de clôture	Y a t'il eu du retard dans la résolution du FT ?

Analyse à froid de Faits Techniques :

Numéro ticket	Date de l'analyse	Conforme ou non conforme ?

Annexe E : Exemple de tableau de bord



Exemple de tableau de bord

Annexe F : Fiche Bilan Projet

(A faire évoluer tout au long du PIC et à rendre à la fin du PIC à la Direction Qualité)

Nom du PIC :

Client :

Campagne : .. /..

Améliorations apportés pendant le PIC :

-
-
-
-

Problèmes rencontrés et non résolus pendant le PIC :

-
-
-
-

Pistes d'améliorations sur le fonctionnement des PIC pour la prochaine campagne:

-
-
-
-

Pistes de travail sur le sujet en cas de poursuite du projet sur la campagne suivante :

-
-
-
-

Mettre en annexe les bilans de performances du premier et second semestre.

Annexe G : Description de l'Atelier de Gestion documentaire

Système d'exploitation

Le système d'exploitation devra être basé sur un noyau Linux. Le choix de la distribution est libre et est fonction des compétences et des habitudes des membres du projet. Si le client désire un autre système, il devra le fournir. Les programmes cités ci-dessous le sont à titre d'exemple. Il est bien évident que chaque projet PIC devra faire lui même son choix sur les outils qu'il souhaitera utiliser.

Gestion de projets

La partie gestion de projet regroupe le planning et le suivi des tâches.

Outils recommandés

Il existe 4 outils recommandés de gestions de projets : — La gestion du temps de travail ; — La gestion des faits techniques, avec GitLab ; — La gestion documentaire, avec WikiPic ; — La planification, avec GanttProject.

GitLab : La gestion des faits techniques est décrite, dans la partie 4.3 en prenant pour exemple GitLab. Si l'équipe PIC utilise un autre logiciel, il faut penser à traduire les procédures décrites dans ce document dans le Plan Qualité pour correspondre à l'outil utilisé.

Wiki : La gestion documentaire avec un wiki est obligatoire. Un wiki peut gérer l'archivage, la rédaction, le cycle d'approbation et la diffusion de documents.

GanttProject : La gestion du planning pourra être faite sur GANTTProject. Il n'y a pas de règles définissant la granularité

Outils de programmation

Les outils de programmation sont les compilateurs utilisés, une interface de programmation, un logiciel de modélisation et de documentation. Si les compilateurs listés ci-dessous ne conviennent pas au langage souhaité par le client, il faudra en choisir un, sous licence open source, en accord avec le client. Si aucun accord ne peut être trouvé, le client devra le fournir.

Gestionnaire de versions

GitLab — Gestionnaire de versions de base pour le PIC. Il permet une plus grande flexibilité du PIC grâce au système de branche. De plus, cet outil offre un gestionnaire de conflits plus intelligent.

Plateforme de programmation

Eclipse ou Netbeans — IDE multilangage, simplifiant la partie développement d'un projet.

Compilateur

Sun Java SDK — Compilateur pour programmer en langage JAVA.

GCC — Compilateur multilangage (C, C++, Fortran).

Clang ou Clang++ — Compilateur multilangage (C, C++, Objective-C).

Outils

SonarQube — SonarQube est un logiciel libre permettant de mesurer la qualité du code source. Supporte le Java de base et peut être étendu à d'autres langages (C, Javascript, . . .) au moyen de plugins. Il permet de vérifier le bon respect des règles de programmation, la documentation, d'identifier les duplications de codes, et d'évaluer la couverture du code par les tests unitaires.

Ant — Logiciel d'automatisation des opérations répétitives tout au long du cycle de développement logiciel, à l'instar de Make. Propose des fichiers de configuration bien plus lisibles que Make. Permet de simplifier la compilation, la génération de Javadoc, l'exécution des tests unitaires . . .

Maven — Tout comme Ant, Maven a pour objectif d'aider à la gestion de la production logicielle. Il est beaucoup plus puissant que Ant, en permettant par exemple la gestion des dépendances, mais est donc un peu plus compliqué.

Jenkins — Outil d'intégration continue permettant de lancer des tests quotidiennement afin de s'assurer de la non régression du projet en développement. Il s'interface parfaitement avec les gestionnaires de versions SVN et Git.

Gradle — Gradle est un moteur de production qui allie les atouts de Maven et Ant : il allie l'utilisation de conventions à la manière de Maven (convention plutôt que configuration) avec la flexibilité de Ant pour décrire les tâches de constructions, avec une cohérence forte dans l'interface de programmation des tâches.

Annexe H : Exemple de bilan de performance

Type	Thème	+-	Efficacité	-+	+-	Efficiene	-+	+-	Disponibilité	-+	Performance
		Objectifs	Résultats	Bilan	Résultats	Ressources	Bilan	Ressources	Objectifs	Bilan	
Indicateurs	Indic.1	Bon	Bon	Bon	Bon	Moyen	Bon	Moyen	Bon	Bon	Bon
	Indic.2										
Tâches	Tâche 1										
	Tâche 2										

Annexe I : Prêt de donnée et matériel

Annexe I.1 : Fiche d'Engagement Matériel

Mise à disposition de matériels

Dans le cadre du projet PIC intitulé “...” réalisé par les étudiants du département de l'INSA de Rouen, la société ... met à disposition Un procès verbal conjointement signé par les représentants des deux parties actera de la mise à disposition et précisera les caractéristiques techniques du matériel.

Engagement de l'INSA de Rouen

L'INSA de Rouen engage son assurance et sera responsable en cas de vol, perte ou détérioration du matériel prêté aux élèves-ingénieurs. La mise à disposition des matériels pourra s'étaler sur la durée du projet et leur restitution aura lieu au plus tard au terme du projet. Un procès verbal actera de la restitution du matériel ainsi que son état et sera signé par les deux parties.

Pour l'INSA de Rouen,
Le Directeur du département
M. Nicolas MALANDAIN

Saint-Etienne-du-Rouvray, le .../.../.....\

Annexe I.2 : Fiche d'État de Matériel

Parties intéressées

Équipe PIC NOMPIC	Entreprise client
Bâtiment Bougainville, Salle ArcXX INSA de Rouen Avenue de l'Université 76801 Saint-Étienne-du-Rouvray	
Représentants PIC Chef PIC : ...	Représentants Entreprise

Descriptif du matériel prêté

Référence du matériel	Prix	Caractéristiques techniques du matériel
-----------------------	------	---

État du matériel prêté

Référence du matériel	État
-----------------------	------

Signatures

Nom	Fonction	Date	Visa
-----	----------	------	------

Annexe I.3 : Fiche d'État des Données Extérieur

Fiche d'état des données client

		Document 1		
Possesseur	Date d'Acquisition	Lieu	Détruit	Date de Destruction
		Document 2		
Possesseur	Date d'Acquisition	Lieu	Détruit	Date de Destruction

Annexe J : Exemple de Portefeuille de Risques et d'Opportunités

Portefeuille des Risques

N°	Nom	Nature	Pilote	Date de création	Probabilité	Gravité	Criticité	État	Actions préventives	Efficacité des actions préventives	Plan de contournement	Date de clôture	Lien vers l'analyse des risques
001	Non respect des délais	risque lié au planning	pilote1	02/02/18	2	3	A surveiller	En cours	1. Action1 2. Action2	1. Oui 2. Oui	N/A	N/A	Lien
002	Insatisfaction client	risque lié au planning, aux compétences, aux capacités technique	pilote2	02/02/18	2	4	Critique	En cours	1. Action1 2. Action2 3. Action3	1. oui 2. oui 3. oui	1. PlanContournement1 2. PlanContournement2	N/A	Lien

Portefeuille des Opportunités

N°	Nom	Nature	Pilote	Date de création	Probabilité	Bénéfice	Apport	État	Actions proactives	Efficacité des actions proactives	Date de clôture	Lien vers l'analyse des opportunités
003	Discuter avec un expert	opportunités liée aux compétences	pilote1	05/04/18	2	3	Moyen	En cours	1. Action1 2. Action2	1. Oui 2. Oui	N/A	Lien

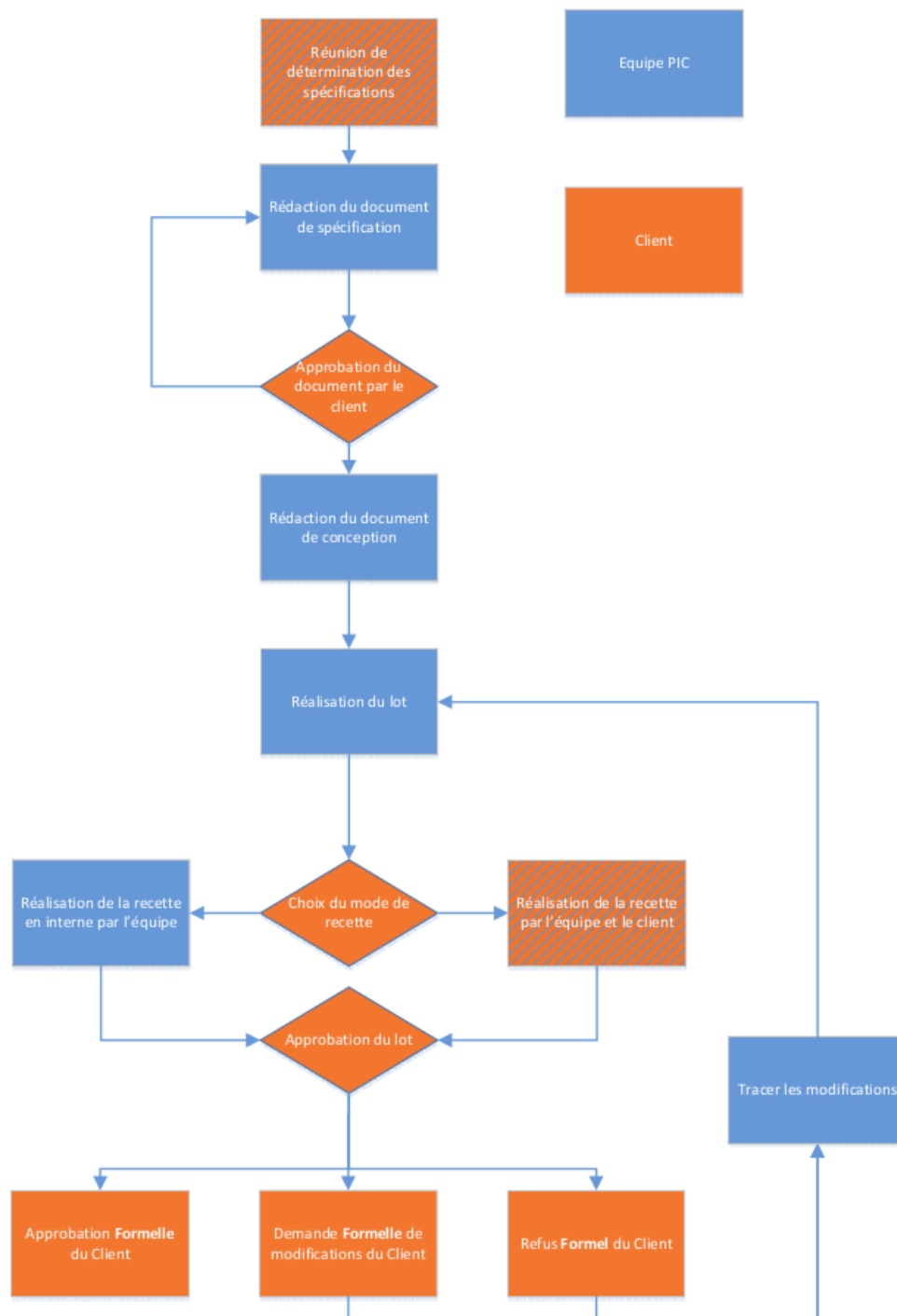
Suivi des modifications pour le Portefeuille des Risques et Opportunités

Date	Semaine Calendaire	Modification(s)	N° concerné(s)
2018-02-16	7	Création	Tous les risques



PRO

Annexe K : Déroulement du projet



Processus du déroulement du projet

Annexe L : Contenu Type d'un DS

Voici un exemple de plan pour le DS. Il est très fortement recommandé de l'adapter à son projet.

1 Introduction

Donne le contenu du document dans les grandes lignes.

2 Contexte

2.1 Objectifs

Précise quel est l'objet de ce document.

2.2 Hypothèses

Liste les hypothèses de travail que le client souhaite voir apparaître dans les spécifications du logiciel.

3 Description générale

Tous les facteurs pouvant influencer sur le produit et sur le respect des exigences sont recensés ici, sans aborder le détail des spécifications, mais en décrivant le contexte dans lequel le logiciel va tourner. Préciser dans ce paragraphe l'environnement d'exploitation et d'utilisation des matériels et logiciels (profil des machines, système d'exploitation, lieu d'installation et d'exploitation, protocoles, etc. Indiquer également les moyens logistiques mis à disposition par le client (logiciels, matériels, documentations, etc) si rien n'a été prévu au niveau contractuel.

3.1 Intégration dans le système

Si le logiciel est imbriqué dans une entité plus générale, ou s'il reçoit des données en provenance d'autres systèmes ou qu'il envoie des données vers d'autres systèmes, il sera sans doute utile d'inclure un diagramme pour représenter ces interactions.

3.2 Fonctions principales du logiciel

Représentation des principales fonctions assurées par le logiciel. On peut utiliser des représentations graphiques pour montrer comment les fonctionnalités interagissent entre elles, les relations entre traitements (exclusion, synchronisation, précédence, etc)

3.3 Caractéristiques des utilisateurs

Description des compétences et du niveau d'expérience des utilisateurs.

3.4 Contraintes générales

3.4.1 Contraintes de développement

Nous décrivons ici globalement tous les éléments à prendre en considération par les équipes de développement lors du choix des options techniques. Ces éléments concernent généralement:

- Les normes et législations particulières applicables,
- Les limitations liées au matériel,
- Les interfaces avec d'autres applications,
- Le niveau de fiabilité demandé,
- Le niveau de sécurité demandé.

3.4.2 Contraintes d'exploitations

Le client donne ici la façon dont sera exploité le logiciel, c'est à dire de quelle manière il sera mis en service.

3.4.3 Conformité aux standards (normes)

Nous trouverons ici les normes auxquelles le logiciel répondra.

3.4.4 Documentation

Le client pourra ici demander à ce qu'un certain nombre de documentations sur le logiciel soit généré.

4 Besoins détaillés

4.1 Spécifications fonctionnelles

Ce paragraphe est la liste de toutes les fonctionnalités détaillées demandées explicitement par le client. Ces fonctionnalités sont réparties par lots.

4.1.x Lot x

Cette partie a pour objectif de donner une description exhaustive du lot x : date de livraison, fonctionnalités attendues.

4.1.x.y Fonctionnalité y

Cette partie doit décrire de manière exhaustive la fonctionnalité y. Doivent de plus être décrites l'ensemble des données reliées à cette fonctionnalité : nom, rôle, valeurs possibles, unités de mesures, etc. Il faut également renseigner les relations de ces données avec les entrées/sorties, et notamment le format d'affichage.

4.2 Spécifications d'interfaces

Le logiciel peut s'interfacer avec d'autres logiciels. Il peut s'agir de logiciels "maison" ou de logiciels achetés. Dans tous les cas, la liste de ces logiciels et de leurs caractéristiques précises (nom, numéro de version/release) doivent figurer.

4.3 Spécifications opérationnelles

4.3.1 Performances

Le nombre d'utilisateurs simultanés que l'application peut supporter est précisé, la quantité d'informations que l'on peut traiter. Les exigences sont formulées très précisément. Exemple: 95% des transactions doivent avoir un temps de réponse de moins d'une seconde.

4.3.2 Sécurité, intégrité et sûreté

Les méthodes pour déterminer comment mesurer la sûreté du système sont exposées ici. Nous trouverons également la description de méthodes de sécurité telles que le cryptage des données, la restriction des communications entre certaines parties du logiciel, la conservation de fichiers logs.

4.3.3 Base de données

Logique de comportement de chacune des données écrites dans une base de données, fréquence d'utilisation, type d'accès, contraintes d'intégrité.

5 Description des fournitures

6 Architecture

On trouvera dans cette partie l'ensemble des informations relatives à l'architecture de la solution fournie, dépendances...

7 Présentation de la solution

On trouvera dans cette partie les précisions nécessaires à la présentation de la solution.

8 Description détaillée des lots

Les différents lots du système seront décrits dans cette partie. Chaque lot représente une livraison client à une date donnée associée à un contenu (qu'il s'agisse de logiciels, de documentation, etc.) ainsi qu'à un moyen de validation par le client.

8.1 Récapitulatif des lots :

On donnera ici un bref récapitulatif des numéros des lots ainsi que leur désignation.

8.2 Détail de chaque lot :

Les lots seront détaillés dans cette partie. Cette partie est la plus importante du document ; il s'agit donc d'apporter une attention toute particulière à sa réalisation.

Voici une liste des éléments qui seront explicités pour chaque lot si leur présence est nécessaire:

- Une description des fonctionnalités des lots sera donnée dans le cadre d'un lot fonctionnel. Cette description devra être explicitée à l'aide d'un ensemble de diagrammes IDEF0,
- Les différents cas d'utilisation devront être listés pour chaque lot fonctionnel et seront explicités à l'aide de diagrammes UML,
- Une maquette sera donnée pour chaque lot dans lequel intervient un aspect visuel (IHM, vue extérieure d'un système électronique, etc),
- Une liste des contraintes produits, c'est-à-dire des contraintes ayant trait au système à proprement parler (telles qu'une interface web, une portabilité multi-plateforme, un cryptage des données, etc.) devra être donnée,}
- Enfin, une liste des contraintes de réalisation (par exemple une documentation réalisée sous un traitement de texte particulier, ou bien un programme codé dans un langage précis, etc) sera présente si de telles contraintes existent.

9 Plan de Tests de Validation

9.1 Installation

Cette phase vise à contrôler les procédures :

- de génération de produit ;
- d'installation ;
- de mise en service ;
- d'initialisation.

9.2 Interfaces

Une vérification de la présence et de la conformité de toutes les interfaces spécifiées est faite par le PIC :

- écrans, menus et dialogues ;
- états imprimés, traces ;
- messages d'erreur ;
- l'interaction avec les autres systèmes ;
- l'interaction avec les autres logiciels
- fichiers en entrée, sortie.

9.3 Fonctionnalités

Le PIC doit effectuer une vérification :

- de l'existence des fonctions annoncées ;
- de l'exécution correcte dans des conditions normales d'utilisation des fonctions annoncées ;
- des différents modes de fonctionnement.

9.4 Performances

Le PIC doit vérifier que le produit satisfait les contraintes de performance dans des conditions normales d'utilisation et de fonctionnement en pleine charge :

- temps de calcul, réponse et exécution ;
- précision relative ou absolue ;
- espace mémoire ;
- débit de transmission ;
- capacité limitée en fichiers, terminaux, utilisateurs, tâches, traitements simultanés.

9.5 Robustesse - Modes dégradés

L'objectif est de contrôler qu'une erreur accidentelle provoquée par un opérateur ne peut affecter les données ou le fonctionnement du produit. Une vérification de la sûreté de fonctionnement est faite par le PIC. Il s'agit de connaître l'aptitude à assurer la poursuite des opérations malgré des conditions de fonctionnement non nominales. Le PIC effectue un contrôle de robustesse : fonctionnement nominal (sans défaillance) malgré l'apparition de défauts (externes ou internes). Le PIC doit également contrôler les modes dégradés. Il s'agit des fonctionnements de sécurité, dégradés par rapport au mode nominal (fonction, performance, etc.) :

- détection des conditions de passage ;
- fonctions et performances du mode dégradé ;
- retour au mode nominal après disparition des perturbations.

9.6 Sécurité

Ceci permet de contrer les tentatives des pirates et l'accès aux données confidentielles par des tierces personnes.

9.7 Configuration

Le PIC devra s'assurer que le produit fonctionne correctement dans toutes les configurations indiquées.

9.8 Compatibilité - Conversion

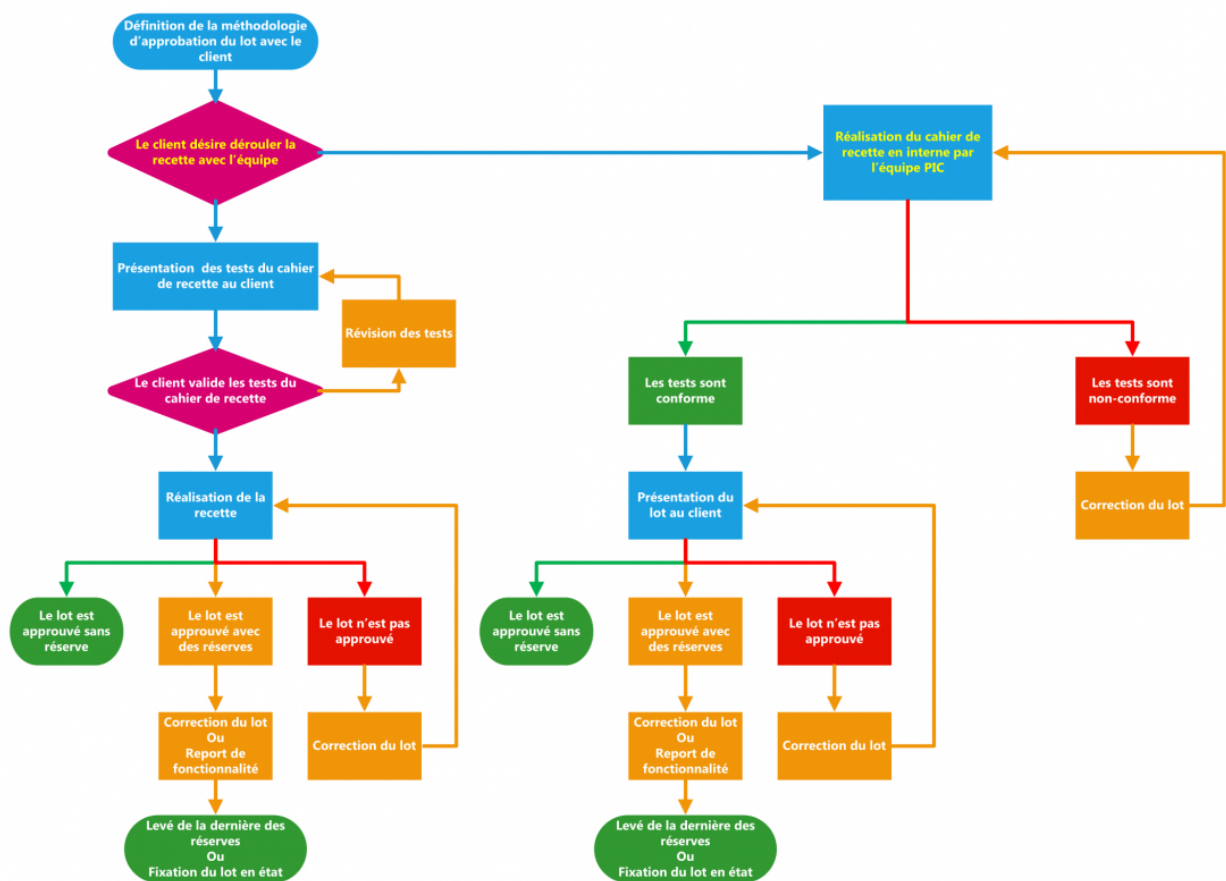
Une vérification de l'aptitude du produit à être utilisé en remplacement de systèmes existants ou de versions précédentes est faite par le PIC. Suite à cela, le PIC doit s'assurer que la validation des procédures de conversion a été faite. Enfin, au moyen d'une exécution en parallèle, le PIC vérifie que le produit actuel renvoie un résultat identique aux versions précédentes

9.9 Exploitation

L'objectif est de vérifier que :

- le produit est exploitable ;
- les procédures d'exploitation fonctionnent correctement ;
- leur mise en œuvre est conforme au manuel d'exploitation.

Annexe M : Déroulement de la recette



Processus du déroulement de la recette

Annexe N : Checklists récapitulatives

N.1 Mettre en place et suivre la Qualité du PIC

Actions	Réalisée ?
Mettre en place la Qualité	
Organiser une réunion formelle de démarrage	
Faire les fiches de rôle	
Faire les fiches de compétences	
Faire l'organigramme	
Faire les fiches de formation et le plan de formations	
Définir les objectifs Qualité et les indicateurs	
Faire le portefeuille de risques et opportunités	
Rédiger le Plan Qualité	
Suivre la Qualité	
Rassembler régulièrement la Commission de Traitement des Faits Techniques (CTFT)	
Réaliser le tableau de bord	
Suivre et maintenir le PQ	

N.2 Conduire le PIC

Actions	Réalisée ?
Établir la liste des tâches du projet	
Tâches concernant la gestion de projet	
Tâches concernant la mise en place du projet	
Tâches concernant la gestion de la qualité	
Tâches concernant la réalisation des produits	
Établir un planning de principe du projet	
Établir un WBS et un Gantt du projet	
Définir les procédures de communication	
Réunions internes	
Réunions avec les tuteurs	
Réunions et contacts réguliers avec le client	
Mettre en place un suivi des risques et opportunités	
Définir les risques et opportunités du projet	
Nommer des pilotes pour chaque risque et opportunité	
Définir la procédure de suivi des risques et opportunités	

N.3 Réaliser les produits PIC

Actions	Réalisée ?
Mener la phase de spécifications	
Établir le document de spécification DS	
Faire une revue de fin de phase de spécification (Approbation des documents produits par le client)	
Mener la phase de conception	

Actions	Réalisée ?
<i>Mener la phase de conception préliminaire</i>	
→ Concevoir le modèle du domaine	
→ Concevoir l'architecture du lot	
→ Concevoir les interactions entre les paquetages du lot	
<i>Mener la phase de conception détaillée</i>	
→ Établir les diagrammes de classes du lot	
→ Élaborer le pseudo-code des algorithmes non-intuitifs	
→ Définir les tests unitaires (Plan de Tests Unitaires (PTU))	
→ Établir le Document de Conception (DC)	
Réaliser le lot	
Tester unitairement le lot et compléter le Journal de Tests Unitaires (JTU)	
Lancer les tests d'intégration du lot	
Compléter le Journal de Tests d'Intégration (JTI)	
Apporter les corrections au lot	
Mener la phase de livraison (avec tests de validation dans le Cahier de Recette(CDR))	
Réaliser une Validation Interne de la livraison	
Réaliser une Séance de Recette avec le client	
Compléter le Cahier De Recette (CDR)	



From:

<https://wikipic.insa-rouen.fr/> - **WikiPIC**

Permanent link:

<https://wikipic.insa-rouen.fr/doku.php?id=interpic:referentiel:dgq:2:start>

Last update: **2019/01/13 18:40**

