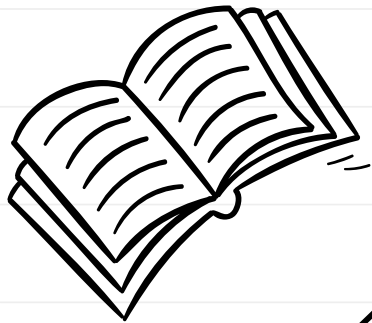
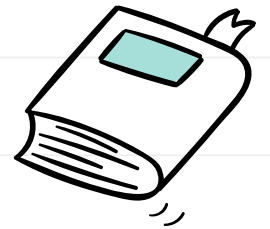
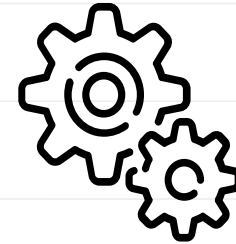
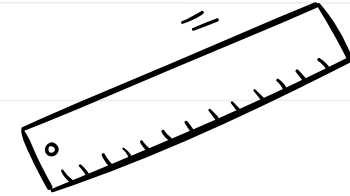
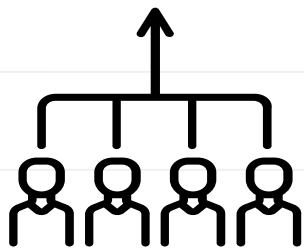
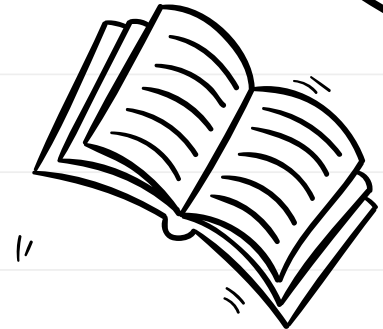
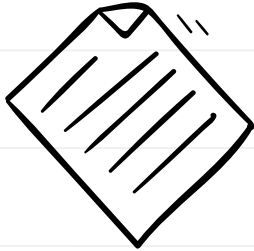
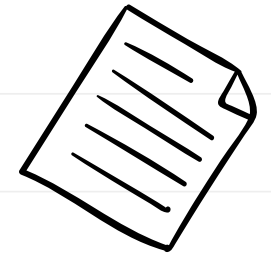


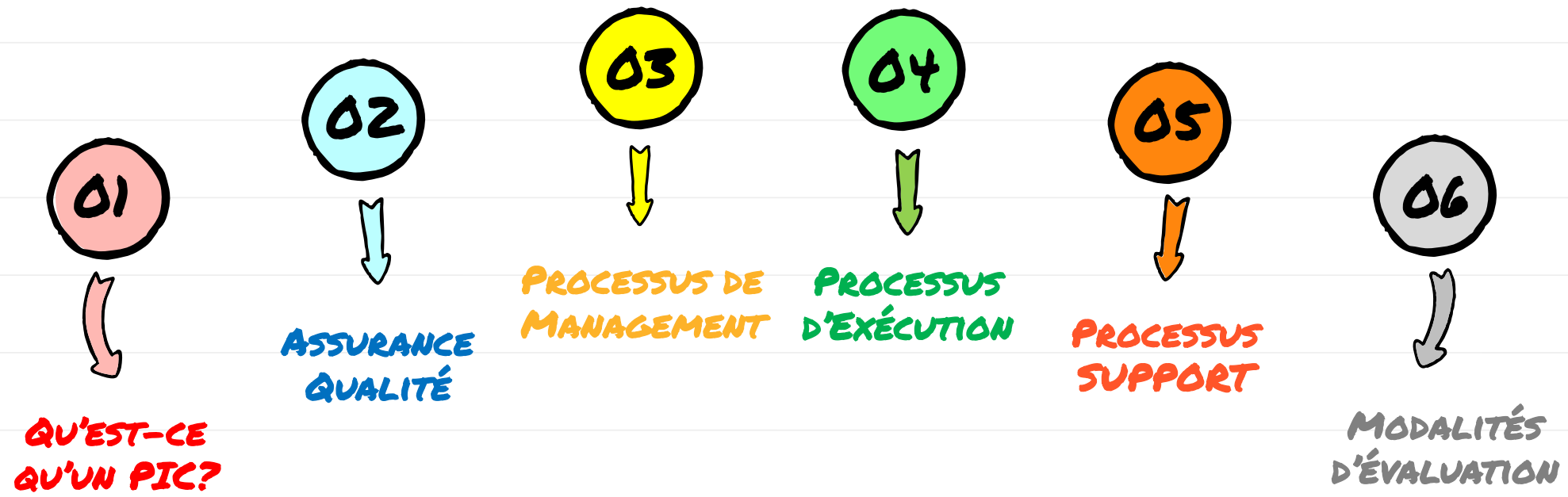
P I C

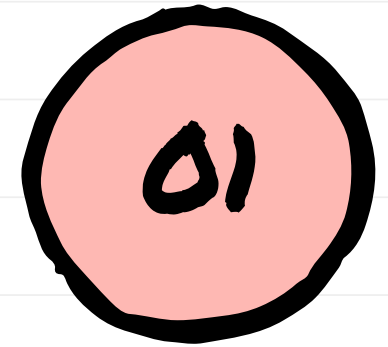
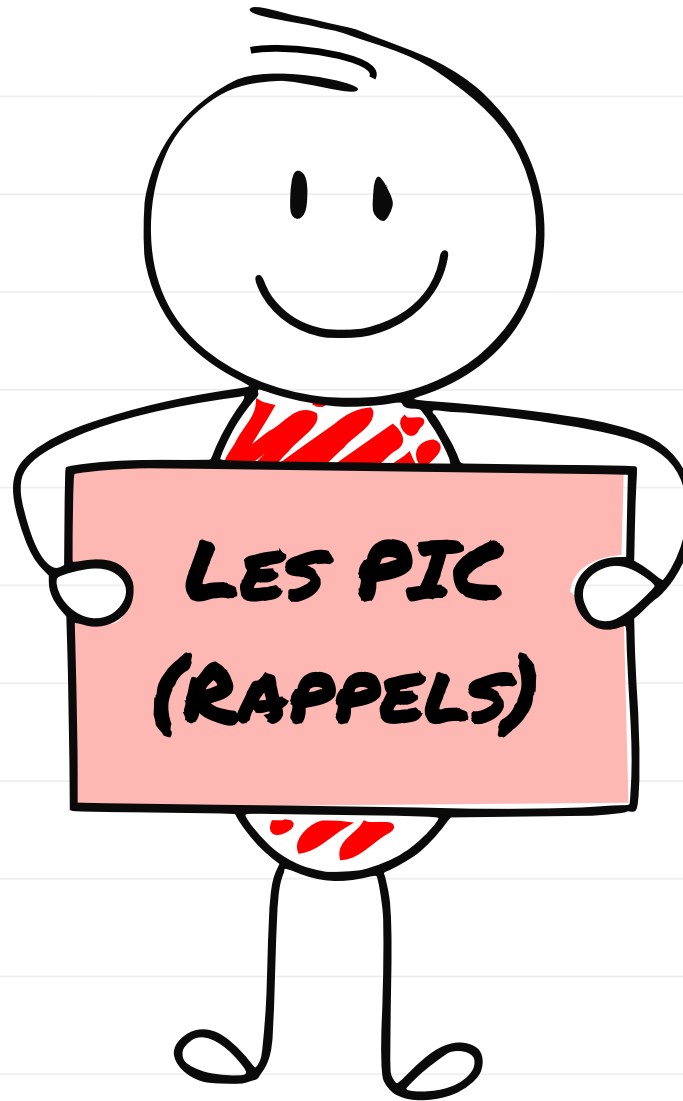


PROJETS INSA CERTIFIÉS



SOMMAIRE





LE DISPOSITIF PIC



PROJET	<ul style="list-style-type: none">● Résoudre une problématique en proposant une solution à un <u>client</u>.● Apprendre à gérer une relation avec ce client.● Apprendre à travailler au sein d'une équipe de taille conséquente.
INSA	<ul style="list-style-type: none">● Travailler au sein de l'école avec des ressources dédiées au projet.● Mettre en pratique les acquis du cursus d'enseignement.● Collaborer éventuellement avec d'autres départements.
CERTIFIÉ	<ul style="list-style-type: none">● Appliquer un Système Qualité normalisé.

LE DÉROULEMENT DU PIC

- Sur les deux derniers semestres du cursus de formation ITI (S8 et S9).
- Sur une durée de 26 semaines, à mi-temps.
- En équipe de 5 à 9 élèves ingénieurs.
- Dans des locaux et avec des ressources allouées en propre.
- Avec l'aide continue de tuteurs qui assistent et conseillent l'équipe:
 - Dans la résolution du problème spécifique à traiter;
 - Sur les méthodes et pratiques de conduite de projet;
 - Sur la communication.



L'UNITÉ P3



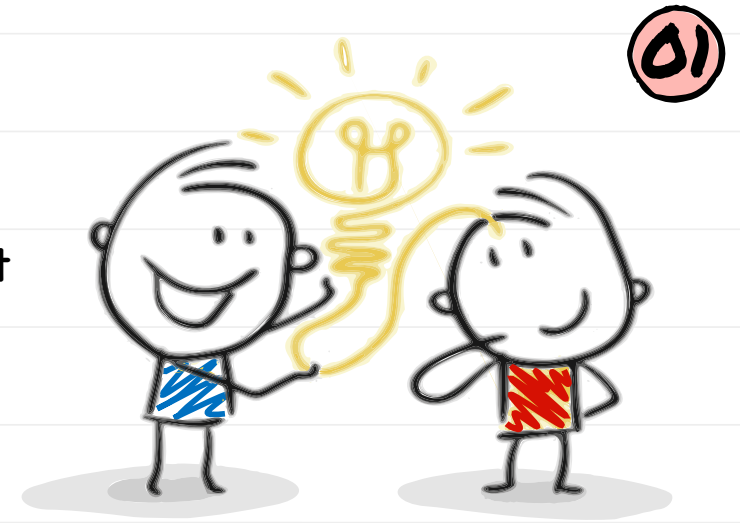
P3 = PÉDAGOGIE PAR PROJET

- Organise les campagnes de PIC
- Prend en charge les aspects administratifs et juridiques
- Supervise et coordonne l'ensemble des projets
- Veille à ce que chaque équipe PIC suive une démarche ingénieur
- Composition:
 - Directeur : Clément CHATELAIN
 - Responsable du Suivi et de l'Analyse des Moyens d'Évaluation (SAME) : ?
 - Responsable de la Qualité du Projet : Alexandre PAUCHET
 - Responsable du Management de Projet : Patrick GIROUX



LE SUJET DU PIC

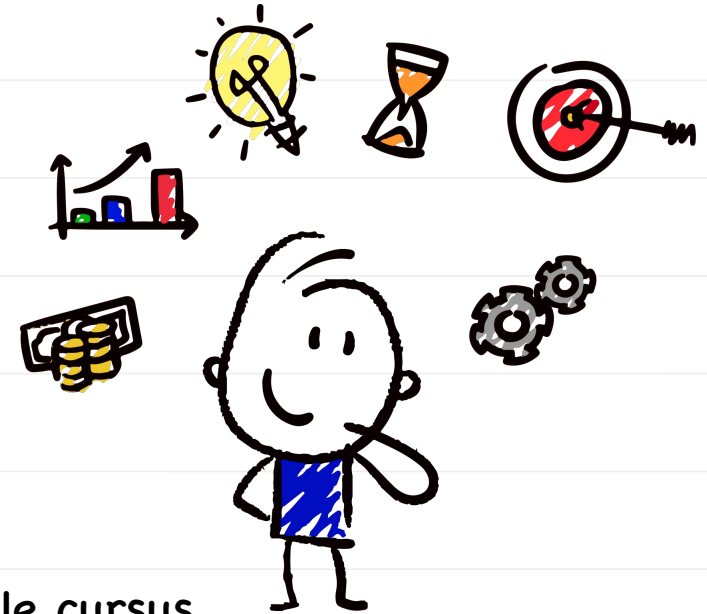
- De nature scientifique ou technique (Développement logiciel, Machine Learning, Computer Vision, etc.).
- Défini par le client pour répondre à un besoin particulier ou évaluer une solution innovante.
- Décrit dans une charte de Projet ou une note de cadrage.
- Rédigée de façon synthétique par le Client pour préciser les objectifs du projet et permettre aux élèves ingénieurs de se positionner en terme d'intérêt.
- Précisant la raison d'être du projet, la problématique à traiter et les objectifs généraux à remplir.
- Formulant éventuellement des exigences générales qui pourront être détaillées au début du projet.



OBJECTIFS ET ENJEUX DU PIC

01

- Répondre aux attentes du client:
 - Satisfaire un besoin de l'entreprise.
 - Etudier une problématique complexe.
 - Evaluer une technologie innovante.
 - Etablir une preuve de concept.
 - Contribuer à un projet de R&D.
- Mettre en pratique les connaissances acquises pendant le cursus.
- Acquérir de nouvelles connaissances.
- Travailler en équipe et collaborer efficacement.



TECHNOLOGY READINESS LEVEL

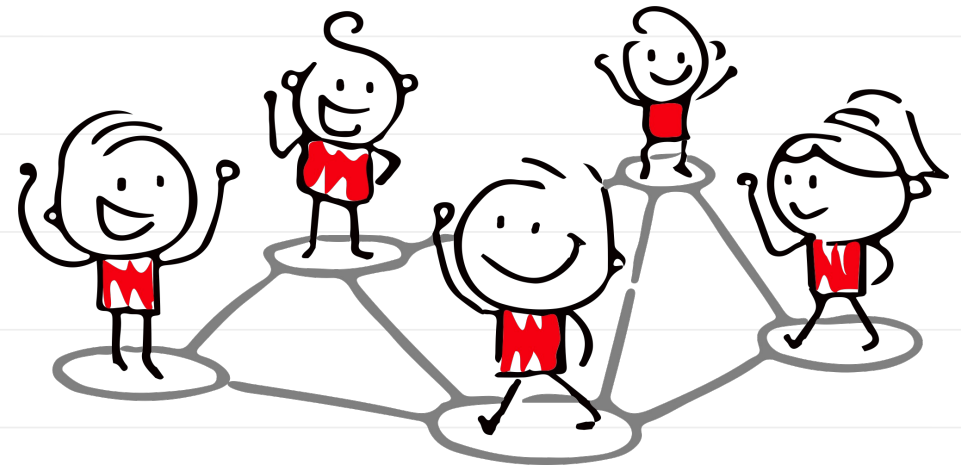
INITIALEMENT UTILISÉ PAR LA NASA POUR EVALUER LE NIVEAU DE MATURITÉ D'UNE TECHNOLOGIE.

TRL9	Système réel qualifié par des missions opérationnelles réussies.
TRL8	Système réel achevé et qualifié par des tests et des démonstrations.
TRL7	Démonstration d'un prototype du système dans un environnement opérationnel.
TRL6	Démonstration d'un prototype ou d'un modèle de système dans un environnement représentatif.
TRL5	Validation de composants et/ou de maquettes en environnement représentatif.
TRL4	Validation de composants et/ou de maquettes en laboratoire.
TRL3	Preuve analytique ou expérimentale des principales fonctions et/ou caractéristiques du concept.
TRL2	Concept technologique et/ou application formulés.
TRL1	Principes de base observés et décrits.

L'ÉQUIPE PIC



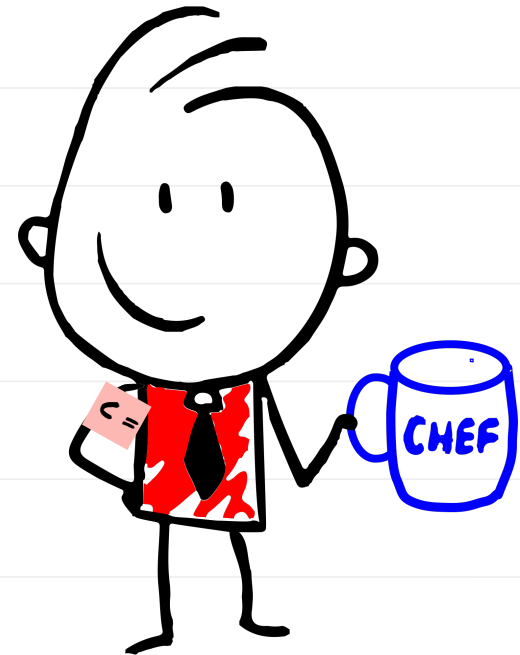
- Constituée par les étudiants eux-mêmes lors du choix et de l'attribution du sujet.
- Composition soumise à l'approbation du Directeur de l'Unité P3.
- Peut évoluer au deuxième semestre en fonction des impératifs.
- Organisation adaptée au projet et aux méthodes de travail choisies avec rôle(s) à tenir pour chaque membre de l'équipe.
- Organigramme, tableau ou matrice RACI publié en début de projet.
- Satisfaction des membres de l'équipe évaluée à la fin de chaque semestre au travers d'un questionnaire diffusé par l'Unité P3.



LE CHEF PIC



- Représentant de l'équipe.
- Interface privilégiée avec le client et avec les tuteurs.
- Garant du respect des exigences, des règles et, plus généralement, de la bonne marche du projet.
- Responsable de la coordination des travaux et de la coopération entre les membres de l'équipe PIC.
- Procède aux arbitrages en cas de divergences ou de désaccords.
- Mandat exercé sur un seul des deux semestres du PIC (le chef PIC au premier semestre doit transférer ses responsabilités à son adjoint pour le second semestre).



L'ADJOINT CHEF PIC

01

- Seconde le chef PIC et doit être en capacité de le remplacer en cas de nécessité
- Peut agir par délégation du chef PIC.
- L'adjoint chef PIC du premier semestre devient chef PIC au second semestre (ce qui implique qu'il soit présent dans l'équipe pendant toute la durée du PIC).
- Le chef PIC du premier semestre peut être amené à quitter le projet ou à y jouer un autre rôle



LA FICHE PIC

Résumé du PIC qui contient :



- Le nom du PIC
- Le nom du client
- La salle du PIC
- La composition de l'équipe et les rôles de chacun
- Les noms des tuteurs
- Une description succincte et éventuellement illustrée du projet avec ses grandes échéances
- La méthode de développement choisie
- Les outils utilisés.

EPICIA


EXEMPLE DE PIC EN INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

picas-5@insa-rouen.fr

Client : La Petite Entreprise - H. Victor (hvictor@lpe.fr)
Salle PIC : B ARC-05

Sujet :



Technologies: Deep learning, Pandas, Matplotlib
Méthode de développement : Scrum
Outils :

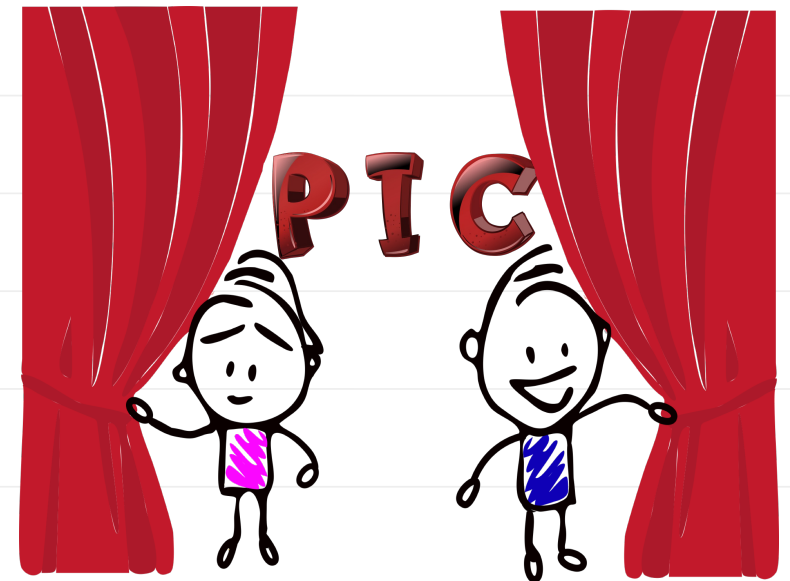
Discord (communication) Suite Google (Documentation et partage)
GitLab (Planification et suivi, Gestion des versions, Gestion des anomalies et des non-conformités, Intégration continue)
StarUML (conception) Pachiderm (modélisation pipelines)
PyCharm (Programmation) PyLint (Analyse statique de code)
Sélénium (Tests)

LA RÉUNION DE DÉMARRAGE



Ordre du Jour:

- Présentation au client de l'équipe et de son organisation
- Formalisation en commun des objectifs du projet
 - Lecture en commun de la charte de projet.
 - Questions/Réponses.
 - Définition et caractérisation des livrables attendus.
- Méthode et stratégie proposées
 - Priorités
 - Planning
 - Risques
- Définition des modalités de suivi
 - Interlocuteurs et points de contacts
 - Fréquence et lieu des réunions
 - Reporting





QU'EST-CE QUE LA QUALITÉ ?

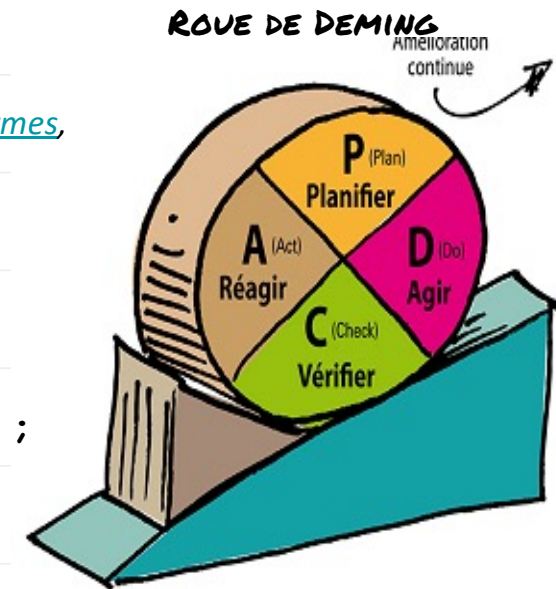
02

C'est l'ensemble des propriétés et des caractéristiques d'une entité (produit ou service) qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire les besoins exprimés et implicites de ses utilisateurs

(ISO 9000).

La qualité peut s'appuyer par une mise en conformité avec les exigences de référentiels ([normes, standards...](#)), de cahiers des charges, de spécifications, de la réglementation (directives, décret, etc.):

- **Ecrire ce que l'on va faire** : définir « Qui, Quoi, Où, Quand, Comment, Combien et Pourquoi » ;
- **Faire ce que l'on a écrit** : conformément à ce qui a été défini ;
- **Ecrire ce que l'on a fait** : rendre compte de ce que l'on a effectivement fait ;
- **Vérifier et valider** : identifier et évaluer les écarts entre ce que l'on avait écrit et ce que l'on a effectivement fait.



ASSURANCE ET CONTRÔLE QUALITÉ

02

SYSTÈME DE MANAGEMENT DE LA QUALITÉ (QMS)

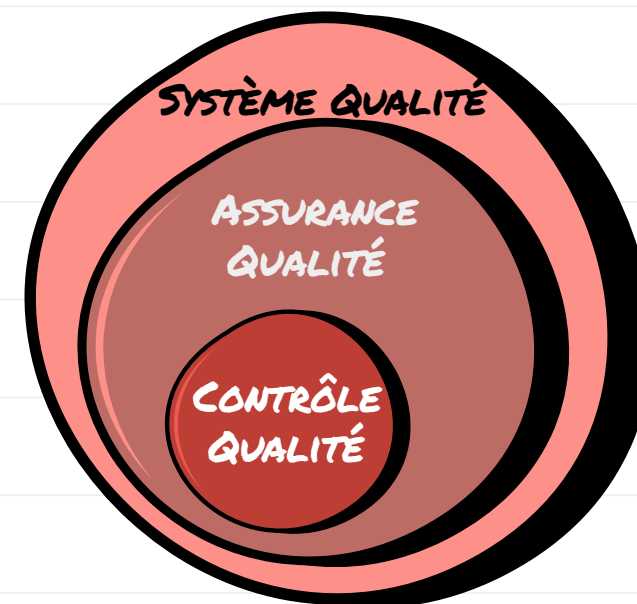
Ensemble de principes fondamentaux, de processus opérationnels, de méthodes, de politiques, d'informations documentées, de vocabulaires et d'outils qui imprègnent l'ensemble de l'organisation.

ASSURANCE QUALITÉ (QA)

Approche proactive et continue mettant en œuvre des processus et des actions visant à répondre aux besoins spécifiques du projet. Comprend l'amélioration continue des processus et le paramétrage du système qualité.

CONTRÔLE QUALITÉ (QC)

Approche réactive, se concentrant sur les produits principalement et sur ce qui a été fabriqué. Permet d'identifier de potentielles non-conformités et mettre en place des mesures correctives.



NORME ISO 9001

- Norme internationale applicable aux Systèmes de Management de la Qualité.
- Définit des orientations pour le pilotage, l'organisation et le fonctionnement optimal d'une organisation en vue d'assurer :
 - la qualité des produits et des services,
 - la satisfaction des clients
 - la mise en œuvre des bonnes pratiques.
- Peut être utilisée pour la certification (mais ce n'est pas une obligation).
- Est adaptée à toute organisation, grande ou petite, quel que soit le domaine d'activité (+ d'un million d'entreprises et organismes dans plus de 170 pays possèdent la certification ISO 9001).
- Repose sur :
 - une forte orientation client,
 - la motivation et l'engagement de la direction,
 - l'approche processus et l'amélioration continue.



LA CERTIFICATION

PRINCIPES :

- Processus reposant sur des audits annuels réalisés par des organismes accrédités.
- Renouvelable tous les 3 ans

INTÉRÊT :

- Compétitivité : Obtenir une reconnaissance internationale - Fournir des garanties au client
- Efficience: Rationaliser et harmoniser les méthodes de travail
- Amélioration continue: Identifier et éliminer en permanence les erreurs, les dysfonctionnements, les redondances, les aberrations, etc.
- Motivation et confiance : Avoir un objectif à atteindre et une stratégie qualité



LIMITES :

- Nécessite un investissement initial conséquent
- Génère souvent un gros volume de documents
- N'est pas être une démarche administrative juste pour pouvoir afficher un certificat sur un mur.

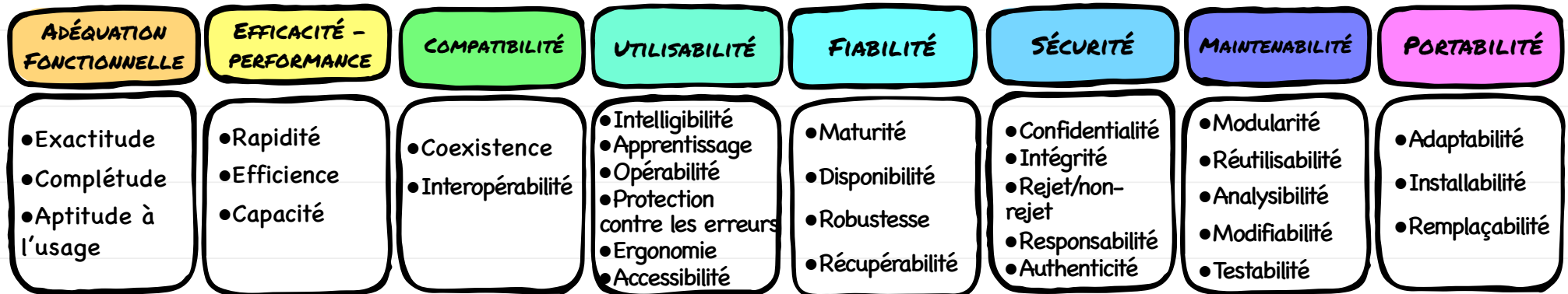
LA NORME ISO 9001 PEUT AUSSI ÊTRE UTILISÉE COMME UN OUTIL DE MANAGEMENT INDÉPENDAMMENT DE TOUTE VELLÉITÉ DE CERTIFICATION.

QUALITÉ DES SYSTÈMES ET DU LOGICIEL

02

ISO/IEC 25010

Modèles de qualité du système et du logiciel



Les facteurs de qualité peuvent être directement observables par l'utilisateur ou mesurables par les ingénieurs.

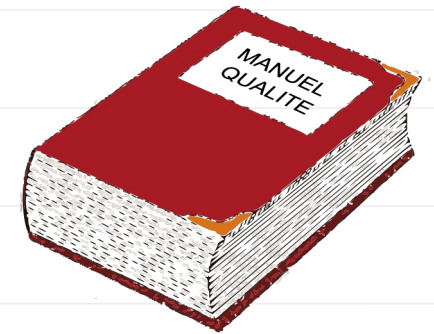
Un logiciel est un produit qui ne se détériore pas (inusable).

Cf. Consortium for IT Software Quality (CISQ).

DOCUMENTATION QUALITÉ

MANUEL QUALITÉ : document qui décrit le système de gestion de la qualité d'une organisation (ISO 15189). Il a pour but :

- de communiquer clairement l'information ;
- de servir de cadre pour répondre aux exigences du système qualité ;
- de transmettre l'engagement de la direction vis-à-vis du système qualité.



PLAN D'ASSURANCE QUALITÉ (PAQ) : document qui décrit les dispositions particulières mises en œuvre pour la réalisation d'un produit ou d'un service afin de répondre aux exigences contractuelles en matière de qualité.



RÉFÉRENTIEL D'ASSURANCE QUALITÉ (RAQ) : document qui décrit les dispositions générales applicables à tous les projets de l'organisation en vue de répondre aux exigences du système qualité.

RÉFÉRENTIEL D'ASSURANCE QUALITÉ DES PIC

02



- *Décrit les dispositions générales applicables pour assurer la Qualité des travaux réalisés par les élèves ingénieurs dans le cadre d'un PIC.*
- *Constitue une extension du Manuel Qualité de l'Unité P3.*
- *Concours aux objectifs de :*
 - *formalisation des règles et recommandation applicables à l'ensemble des acteurs du dispositif PIC ;*
 - *satisfaction des clients des PIC ;*
 - *utilisation et valorisation des connaissances acquises pendant le cursus ITI ;*
 - *reconnaissance du dispositif PIC et renforcement de la confiance accordée par les clients et par les entités susceptibles de le devenir.*

INSA INSTITUT NATIONAL
DES SCIENCES
APPLIQUÉES
ROUEN NORMANDIE

**RÉFÉRENTIEL D'ASSURANCE
QUALITÉ DES PIC**

Auteur(s)	Morgan Ridet, Patrick Giroux
Destinataires	Mission Qualité, Unité P3, Élèves-ingénieurs du Département ITI
Résumé	Dispositions Générales d'Assurance Qualité applicables à la réalisation d'un PIC par les élèves ingénieurs du département ITI.
Référence	ASI-RAQ, version 2.05

Signatures :

	Nom	Fonction	Date	Visa
Vérification	A. Pauchet	Responsable processus Réalisation des PIC	20/09/2023	
Approbation	C. Chatelain	Directeur Unité P3	4/09/2023	

Référentiel d'Assurance Qualité des PIC
Version 2.05

1/111

CONTENU DU RAQ

02

DOCUMENT DISPONIBLE SUR MOODLE

<https://moodle.insa-rouen.fr/mod/resource/view.php?id=76956>

#	Chapitre	Objet	Nb Pages
3	Terminologie et sigles utilisés	Vocabulaire	10
4	Organisation et responsabilités	Qui fait quoi	2
5	Processus	Dispositions applicables à chaque étape du PIC	54
6	Procédure de dérogation	Si justification	1
7	Suivi et évaluation	Modalités de contrôle	6
8	Annexes <ul style="list-style-type: none">• Méthodes de développement<ul style="list-style-type: none">• Modèle prédictif• Modèle adaptatif• Plans types de documents• Check-list	Exemples d'application du RAQ <ul style="list-style-type: none">• Cycle en V• Scrum Guides et supports	24 6

Total: 111 pages

FORMAT DU RAQ

02

Processus

5.3.3 Implémentation

Objectifs et artefacts à produire

Objectif : Développer et tester unitairement les différents composants de la solution technique.

Artefacts à produire :

- Code source ;
- Conventions de codage ;
- Scripts d'automatisation de construction des composants (code exécutable) ;
- Rapports d'analyse statique de code ;
- Journaux de tests unitaires.
- Jeux de données (si projet de machine learning)

Dispositions applicables

L'équipe PIC doit définir des conventions de codage afin d'assurer l'homogénéité et une certaine cohérence du code produit par les différents développeurs.

L'équipe doit également définir la structure des espaces de référence et de travail où seront stockés les fichiers de code ainsi que les conventions de nommage de ces fichiers.

Exemples

Exemples de conventions de codage pour certains langages de programmation :

- Java : Code Conventions for the Java
- Python : PEP 8 – Style Guide for Python Code — PHP : PHP Standards Recommendations
- C++ : Google C++ Style Guide

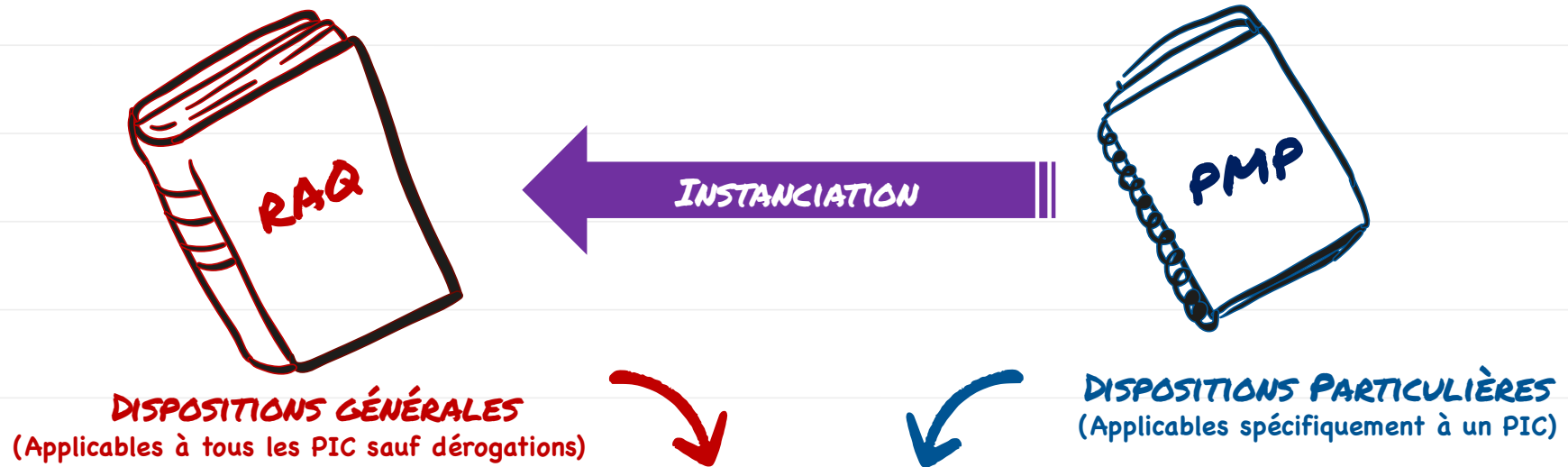
Guides, conseils et recommandations

On pourra organiser les dossiers et répertoires en utilisant les lots de travaux de l'OTP ...

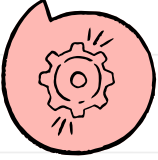
Il est recommandé d'utiliser des outils d'automatisation de construction (build).

SYSTÈME QUALITÉ DES PIC

02



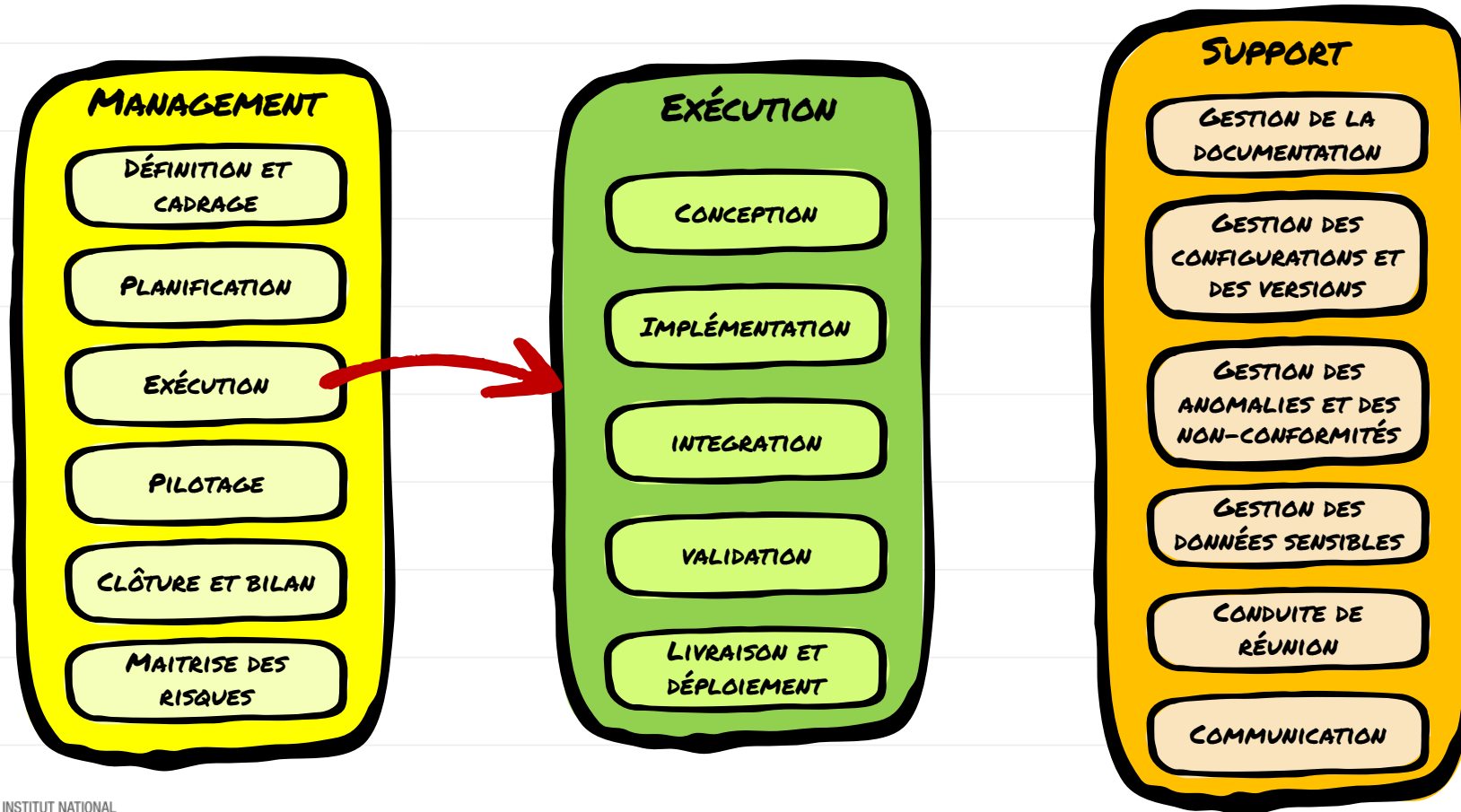
PROCESSUS

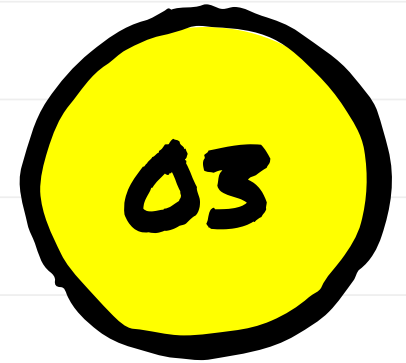
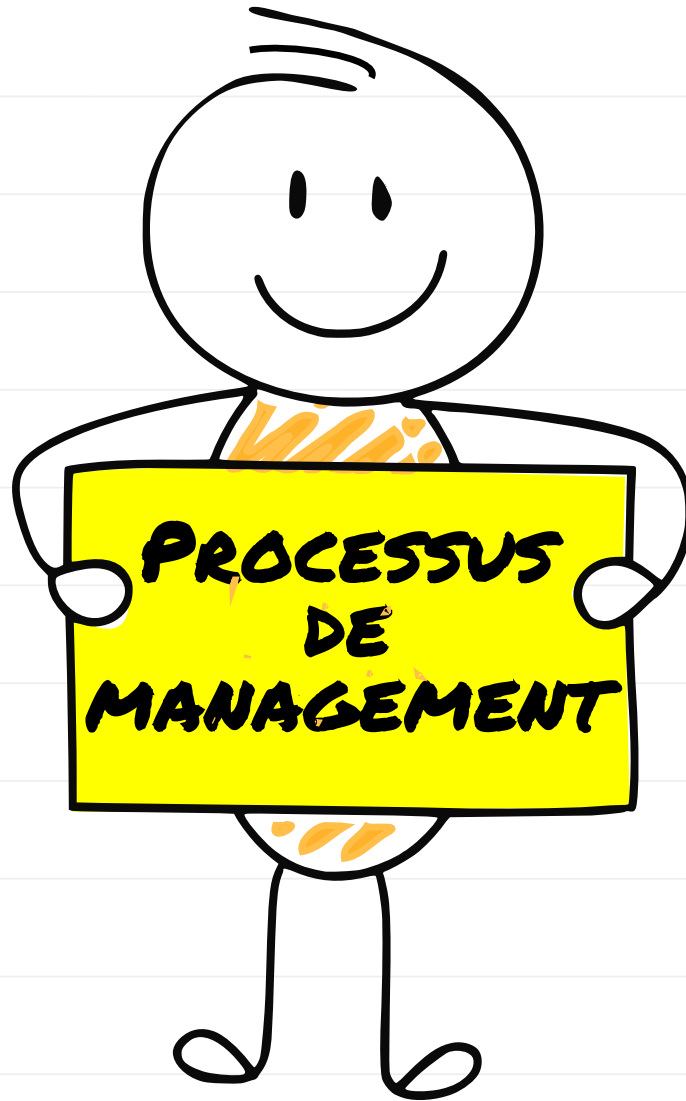


ENSEMBLE D'ACTIVITÉS CORRÉLÉES OU EN INTERACTION QUI TRANSFORME DES ÉLÉMENTS D'ENTRÉE EN ARTEFACTS DE SORTIE

PROCESSUS D'UN PIC

02





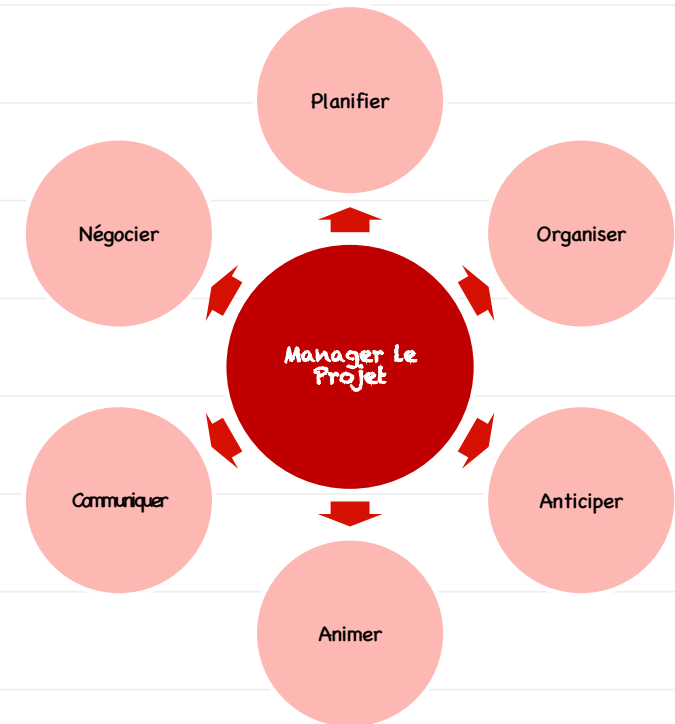
MANAGEMENT

03

MANAGEMENT DE PROJET = CONDUITE DE PROJET
= GESTION DE PROJET
= PILOTAGE DE PROJET

Responsabilité consistant à

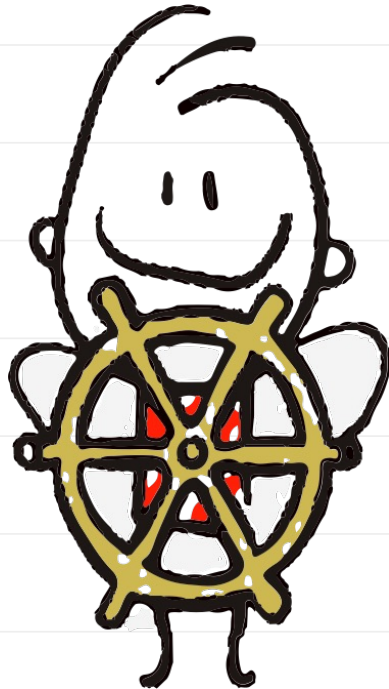
- *Définir et formaliser les objectifs*
- *Structurer le travail*
- *Organiser l'équipe et les moyens*
- *Planifier et assurer le bon déroulement des tâches*
- *Maitriser*
 - *les délais*
 - *le budget*
 - *la qualité*
 - *les risques et les opportunités*



UN PROJET N'EST PAS UN LONG FLEUVE TRANQUILLE

03

Conduire un projet



- *Connaître précisément l'objectif final*
- *Etablir une feuille de route*
- *Prévoir et anticiper les obstacles*
- *« Garder le cap » pendant le projet*
- ...

≠

Naviguer à vue

- *s'adapter au coup par coup à la situation en fonction de son évolution.*

LE MANAGEMENT D'UN PIC

03

- **ESTIMER**
 - La complexité
 - L'effort
 - Le délai
 - Les risques
- **CHOISIR**
 - Une stratégie technique
 - Une feuille de route
- **ORGANISER / STRUCTURER**
 - L'équipe
 - Les livrables
 - Le travail
- **PLANIFIER**
 - Les étapes
 - Les tâches
 - Les livraisons
- **ANIMER / SUIVRE / MAITRISER**
 - La vie du projet
 - L'avancement des travaux
 - La qualité du produit



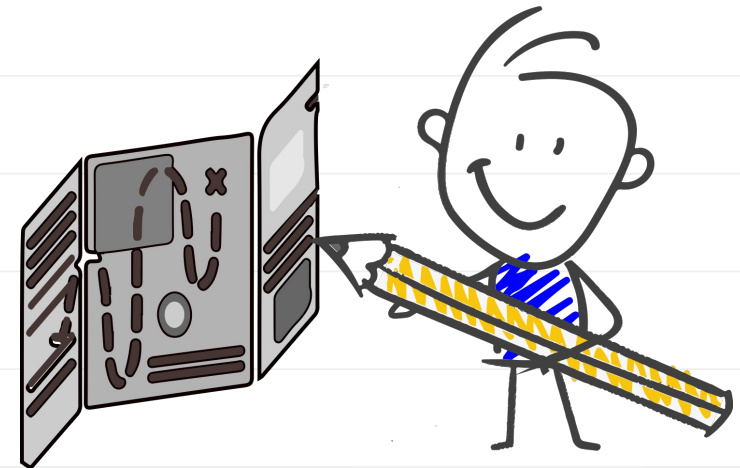
LE PLAN DE MANAGEMENT DE PROJET

03

- Définit les dispositions particulières prises par l'équipe pour exécuter le projet en respectant le Référentiel Qualité.
 - Modalités de mise en œuvre de chaque processus
 - Procédures à suivre
 - Règles spécifiques
 - Normes et conventions applicables
 - Méthodes, moyens et outils

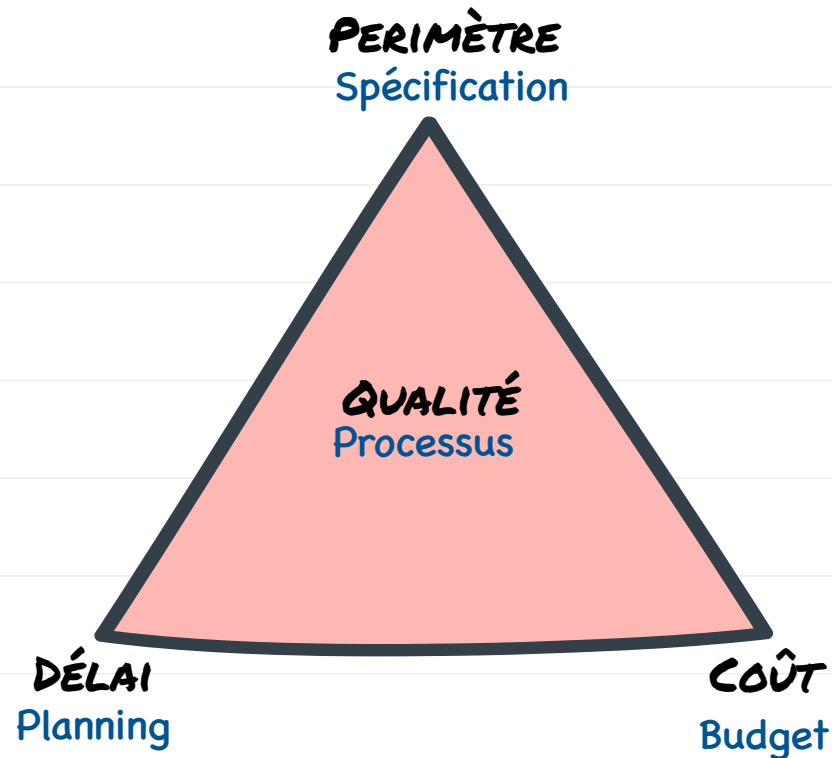
- Format libre
 - peut intégrer l'ensemble des dispositions ou renvoyer vers des documents indépendants portant sur des sujets particuliers:
 - Règles de codage,
 - Plan de Gestion des Configurations,
 - Plan de Gestion de la Documentation,
 - Plan Qualité,
 - etc.

- Rédigé et rendu applicable dans les toutes premières semaines du projet.



TRIANGLE DE LA GESTION DE PROJET

03

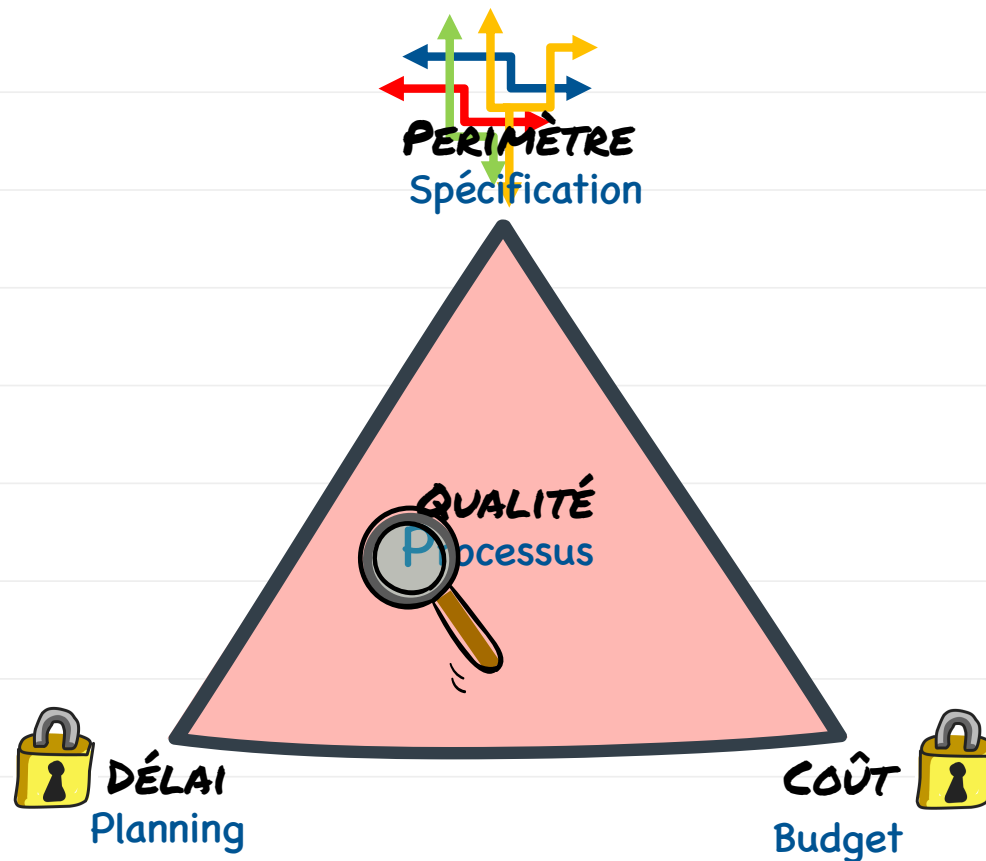


OBJECTIFS :

- Livrer dans les délais
→ Respecter le planning
- Maitriser les dépenses
→ Respecter le budget
- Faire le bon produit
→ Respecter la définition du besoin
- Bien faire le produit
→ Respecter le RAQ

PARTICULARITÉS DES PIC

03

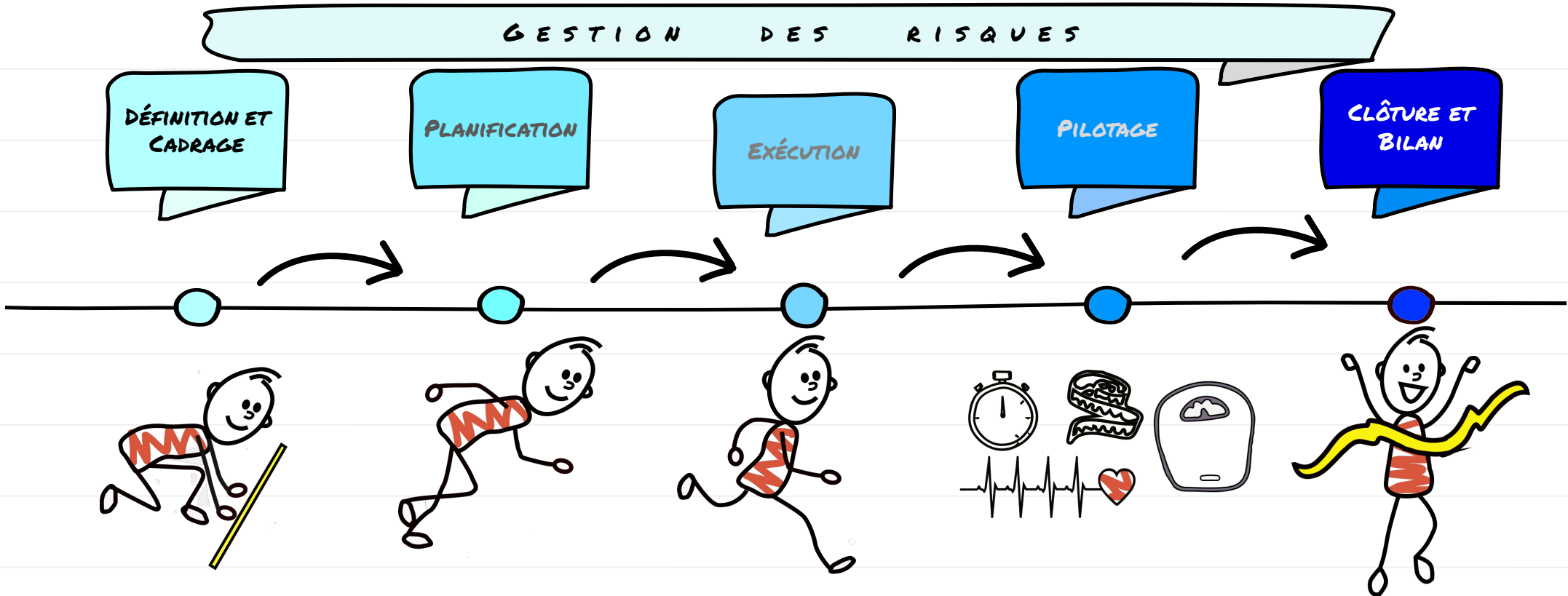


CONTRAINTES :

- Délai = S8 + S9
 - Environ 25 semaines
- Coût = Effort en heures
 - Déterminé par l'effectif
- Besoin à déterminer
 - Périmètre évolutif (« à géométrie variable »)
- RAQ = Dispositions générales
 - Dispositions particulières à préciser

PROCESSUS DE MANAGEMENT

03



DÉFINITION ET CADRAGE

03

- COMPRENDRE LE BESOIN
- DÉFINIR LES OBJECTIFS
- SPÉCIFIER LES RÉSULTATS ATTENDUS
- DÉFINIR LES CONDITIONS D'ACCEPTATION

PARTIR EN VOYAGE

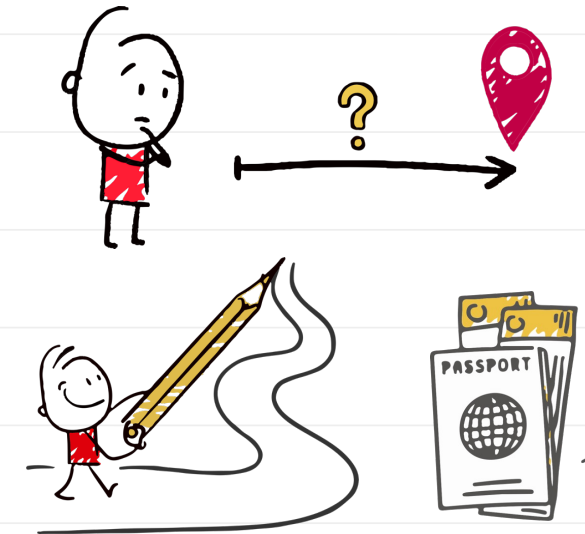


QU'EST-CE QU'IL FAUT FAIRE ?

PLANIFICATION

03

- STRUCTURER LE PROJET
- ORGANISER L'ÉQUIPE
- DÉFINIR LES RESPONSABILITÉS
- PROGRAMMER L'EXÉCUTION DES TRAVAUX
- ÉTABLIR LES RÈGLES ET LES CONVENTIONS
- ACQUÉRIR LES MOYENS NÉCESSAIRES



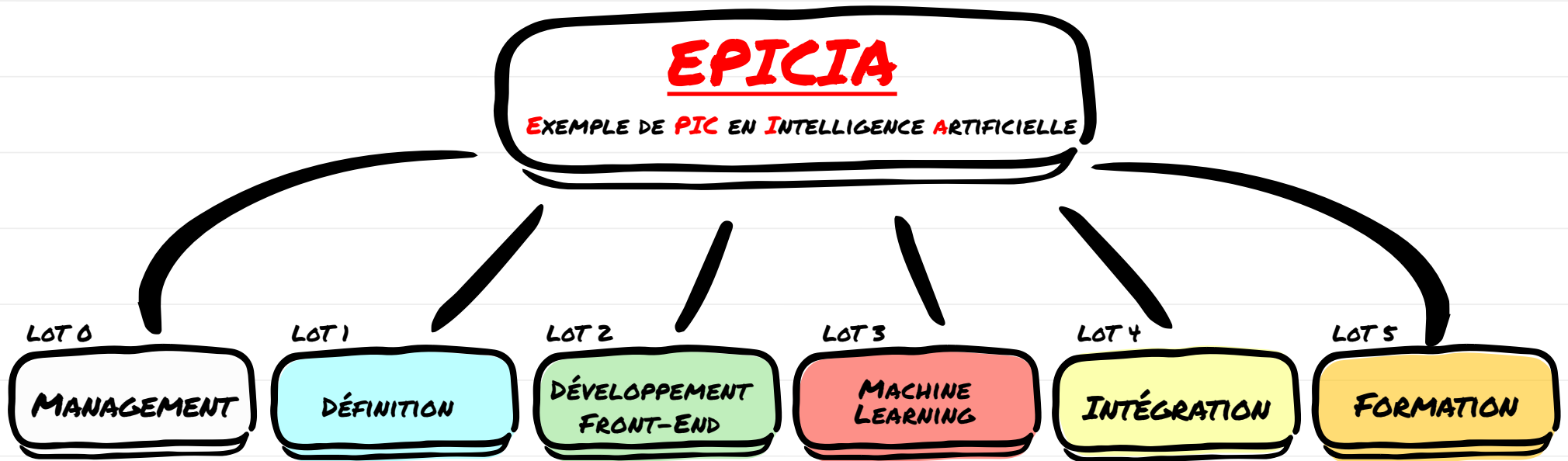
... EN PRENANT EN COMPTE LES DÉLAIS, COÛTS ET RESSOURCES ALLOUÉES

COMMENT VA-T-ON FAIRE ?

ORGANIGRAMME DES TÂCHES (WBS)

03

STRUCTURATION DU PROJET:

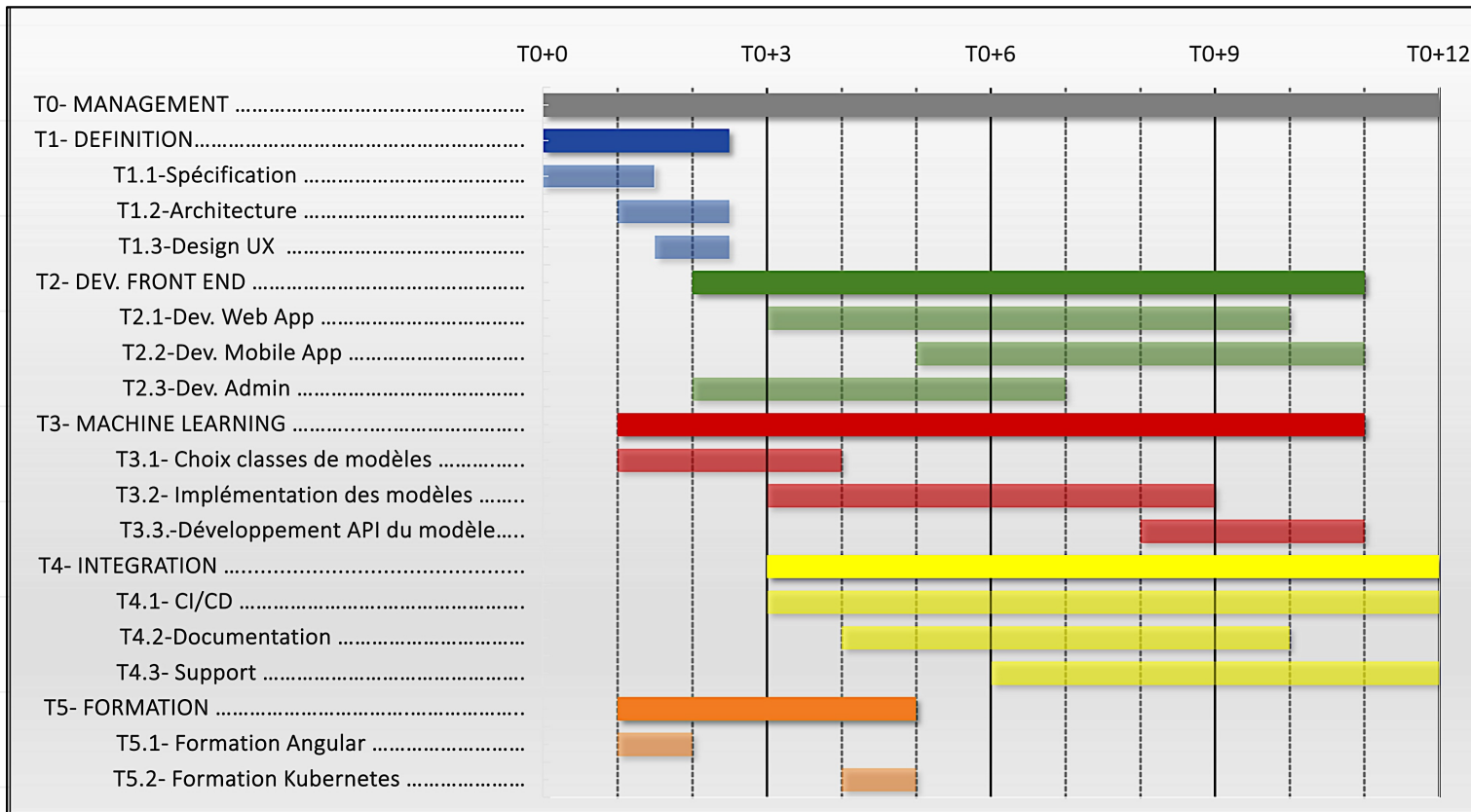


LOT DE TRAVAUX / WORK-PACKAGE

03

LOT 3: MACHINE LEARNING					
DÉBUT	T0+ 5 semaines	FIN	T0+20 semaines	% BUDGET	35%
OBJECTIFS	<ul style="list-style-type: none">• Etudier et sélectionner les classes de modèles répondant aux besoins applicatifs• Mettre au point et évaluer des modèles entraînés avec les méthodes sélectionnées• Développer une API donnant accès aux modèles				
TÂCHES	T3.1. Choix des classes de modèles pertinents T3.2. Entraînement et mise au point des modèles T3.3. Développement d'une API donnant accès au modèle				
LIVRABLES	L3.1. Etat de l'art du domaine L3.2. Modèles entraînés L3.3. Rapport d'évaluation des modèles L3.4. API d'accès au modèle				

FEUILLE DE ROUTE / MACRO-PLANNING



LIVRABLE

03

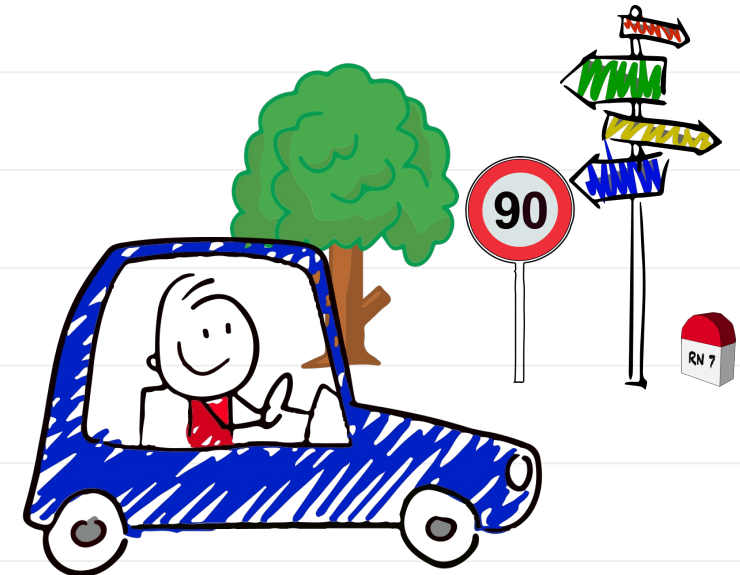
- **OBJET PRODUIT OU UTILISÉ PENDANT LE PROJET ET MIS À DISPOSITION DU CLIENT**
- **POUVANT PRENDRE DIFFÉRENTES FORMES (DOCUMENTS, CODE SOURCE, APPLICATION, DONNÉES, ETC.)**
- **ÉLÉMENT TANGIBLE DU PROJET ET AYANT UNE VALEUR POUR LE CLIENT**
- **CARACTÉRISÉ DE FAÇON PRÉCISE**
- **SOUMIS À UNE PROCÉDURE DE LIVRAISON PRÉVOYANT UNE ACCEPTATION FORMELLE DE LA PART DU CLIENT**



EXÉCUTION

03

- RÉALISER LES TRAVAUX PLANIFIÉS
- MOBILISER LES RESSOURCES DISPONIBLES
- APPLIQUER LES RÈGLES ET LES CONVENTIONS
- VÉRIFIER/ÉVALUER LES RÉSULTATS OBTENUS
- S'ADAPTER À LA SITUATION



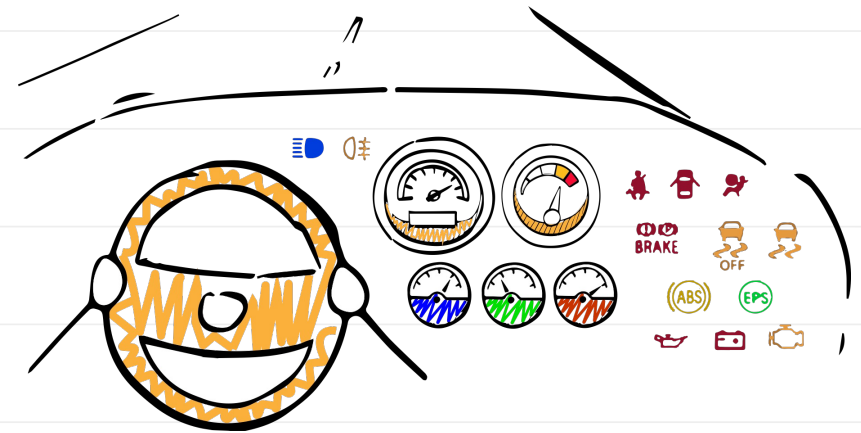
... EN RESPECTANT LA SPÉCIFICATION, LE PLANNING, LE BUDGET.

EST-CE QU'ON OBTIENT LES RÉSULTATS ESPÉRÉS ?

PILOTAGE

03

- MESURER L'AVANCEMENT
- SUIVRE LES RISQUES
- EVALUER LA PERFORMANCE DE L'ÉQUIPE

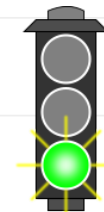


... EN AJUSTANT ET EN ADAPTANT LES PLANS

EST-CE QUE ÇA SE PASSE COMME PRÉVU?

INDICATEURS CLEFS

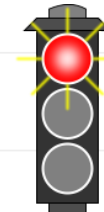
- = KPI (Key Performance Indicator)
- Valeur observable permettant de mesurer et d'évaluer :
 - l'avancement du projet
 - la performance de l'équipe
- Défini par :
 - un titre
 - un objectif
 - l'origine des données
 - une métrique
 - des valeurs seuils
 - une fréquence de mise à jour



TOUT VA BIEN



A SURVEILLER

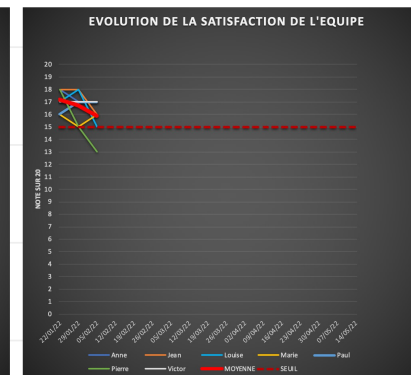
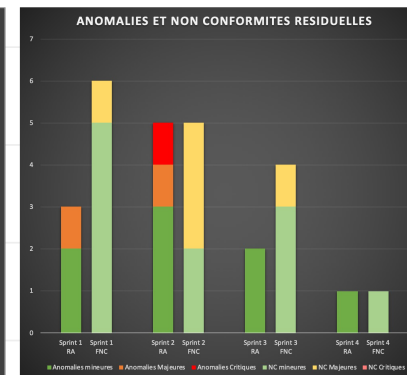
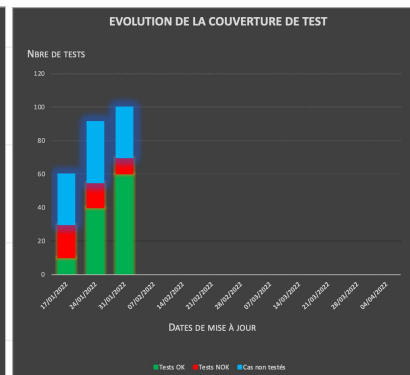
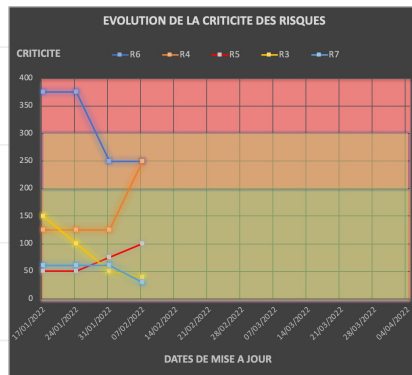
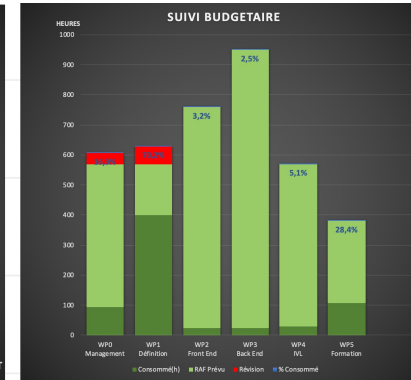
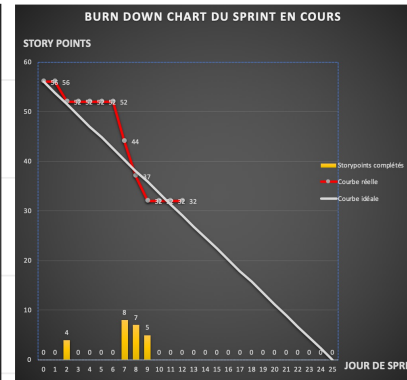
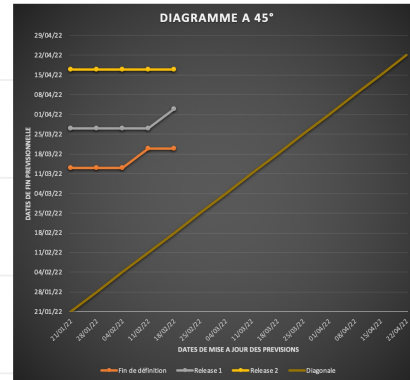
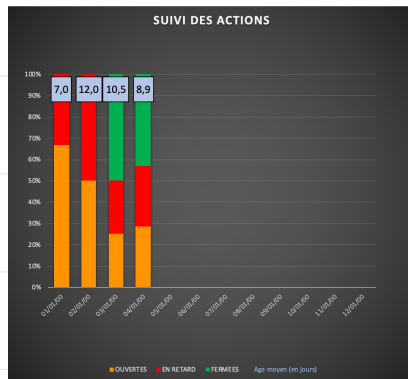


**DÉFINITION D'UN
PLAN D' ACTIONS**

TABLEAU DE BORD



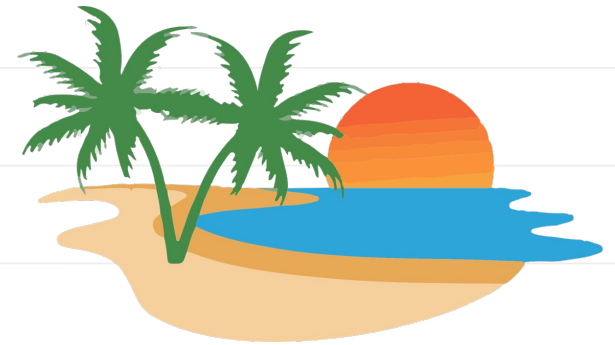
Tableau de Bord du 07/02/2022



CLÔTURE ET BILAN

03

- S'ASSURER QUE TOUS LES LIVRABLES ONT ÉTÉ ACCEPTÉS
 - EVALUER LES RÉSULTATS FINAUX
 - LIBÉRER LES ÉQUIPEMENTS ET RESSOURCES DU PROJET
 - METTRE À JOUR ET ARCHIVER LA DOCUMENTATION
 - PARTAGER LES CONNAISSANCES
 - MESURER LA SATISFACTION DES PARTIES PRENANTES
- ... EN TIRANT LES ENSEIGNEMENTS ET EN CAPITALISANT L'EXPÉRIENCE





QUE CHANGERAIT-ON SI C'ÉTAIT À REFAIRE ?


BILAN DE PERFORMANCE


03

Axe d'amélioration	Facteur	KPI	Valeur objectif	Mesure R1	Mesure R2	Mesure R3	Mesure R4
Gestion de Projet	Pertinence	Maitrise des risques (criticité moyenne fin de période / criticité moyenne début de période)	<1	0.92	0.82		
	Effcience	Utilisation du temps alloué aux WP Moyenne (effort consommé/ effort planifié) pour chaque WP	<1	0.97	0.98		
	Efficacité	Respect délai (couverture des sprint backlogs) Moyenne (story points réalisés / story points estimés) pour chaque sprint	>1	0.91	1.02		
Technique	Pertinence	Valeur métier acquise (Valeur totale estimée pour les US réalisées / Nbre US réalisées)	>4	4.8	4.5		
	Effcience	Temps passé sur les tâches productives (hors management & formation) Effort de production/effort total	> 0.8	0.72	0,78		
	Efficacité	Productivité : Évolution de la vélocité normalisée (Vélocité dernier Sprint / Vélocité 1 ^{er} sprint)	>1	1.02	1.12		
Performance globale	Pertinence	Satisfaction du client /5 Questionnaire	>4	4.6	4,7		
	Effcience	Satisfaction de l'équipe / 5 Questionnaire	>4	4.1	3,9		
	Efficacité	IPP = Indice de Performance des Prévisions Valeur métier acquise / Valeur métier estimée et planifiée	>0.9	0.92	0.99		

 Objectif atteint et évolution +

 Objectif atteint mais évolution -

 Objectif non atteint mais évolution +

 Objectif non atteint et évolution -

MAITRISE DES RISQUES

03

RISQUE = EVENTUALITÉ D'UN DANGER, D'UN ÉVÉNEMENT QUE L'ON SOUHAITE ÉVITER.

Exemples:

- *Données indisponibles*
- *Dérive des objectifs*
- *Conflits internes*
- *Solution technologique inadaptée*
- *Client absent ou défaillant*

CRITICITÉ DU RISQUE = PROBABILITÉ X COÛT

FACTEUR DE RISQUE = FAIT RÉEL OBSERVÉ QUI CONTRIBUE À L'APPARITION DE L'ÉVÉNEMENT REDOUTÉ = VULNÉRABILITÉ, MENACE, POINT DUR, COMPLICATION



SEUILS D'ACCEPTABILITÉ

03

Seuils Probabilité

Impossible à improbable	< 0,10
Peu probable	> 0,10
Probable	> 0,50
Très probable à certain	> 0,75

Seuil Coût

Acceptable	< 40
Significatif	> 40
Elevé	> 198
Excessif	> 395

Seuils Criticité

Modéré	< 100
Critique	> 100
Très critique	> 200

Seuils propres au PIC

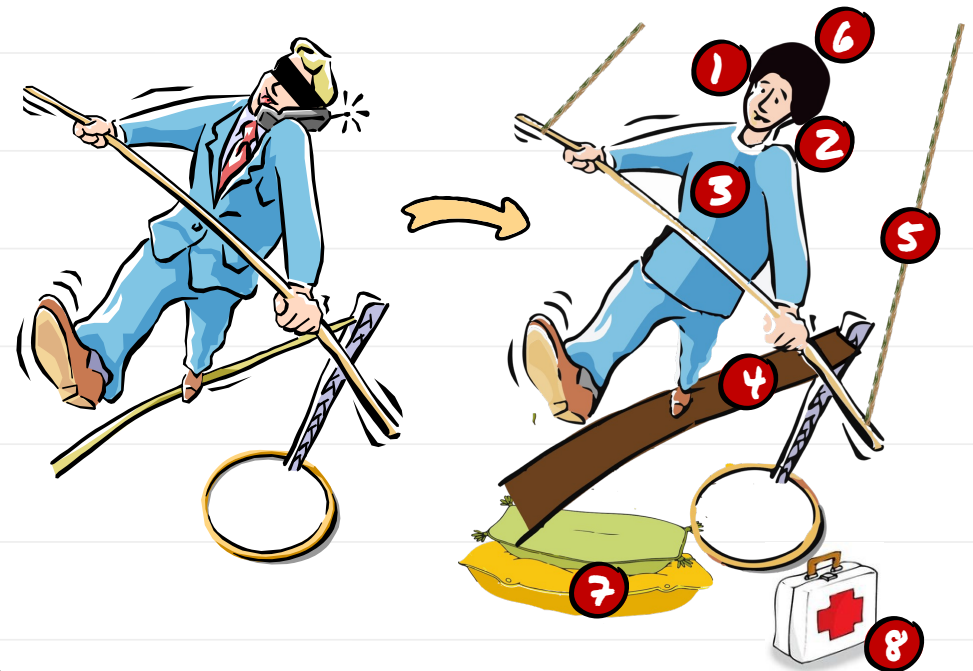
Cout \ Proba	Acceptable	Significatif	Elevé	Excessif
Impossible à improbable		R2		
Peu probable	R1	R8	R9	
Probable		R3 R7	R5	R6 R4
Très probable à certain				

PLAN DE RÉDUCTION DES RISQUES

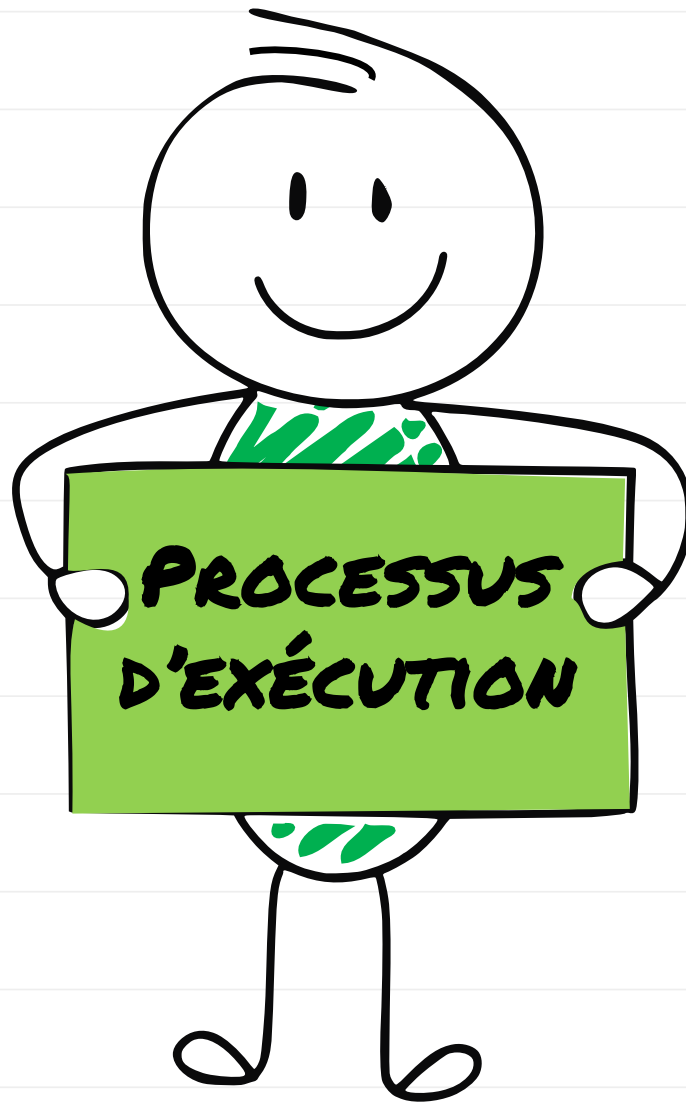
03

- **MESURES PRÉVENTIVES**
Pour diminuer la probabilité

- **MESURES CURATIVES**
Pour limiter l'impact



→ **RISQUE RESIDUEL < SEUIL D'ACCEPTABILITE**



LES TRAVAUX À EXÉCUTER DANS UN PIC

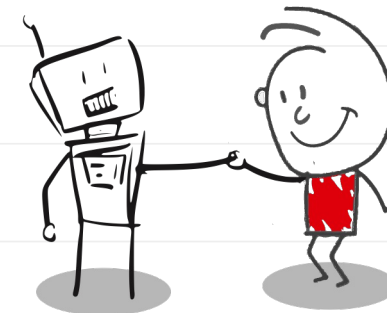
○ Développement de Logiciel



○ Recherche scientifique



○ Apprentissage statistique



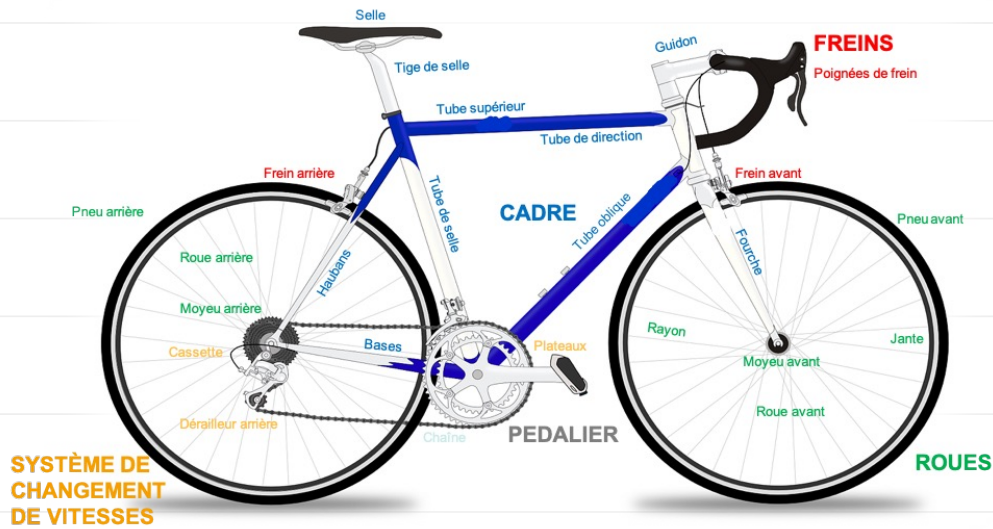
EXÉCUTION DES TRAVAUX (RÉALISATION)

04

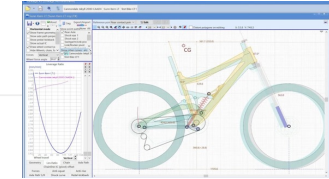
ACTIVITÉ		OBJECTIF
Conception		Définir une solution répondant au besoin.
Implémentation	Fabrication	Produire ou approvisionner chaque élément de la solution.
	Tests Unitaires	Tester isolément chaque élément.
Intégration		Assembler les éléments.
Validation		Vérifier que la solution obtenue répond bien au besoin.

RÉALISATION D'UN VÉLO

04



○ Conception



○ Implémentation

Fabrication



Tests



○ Intégration

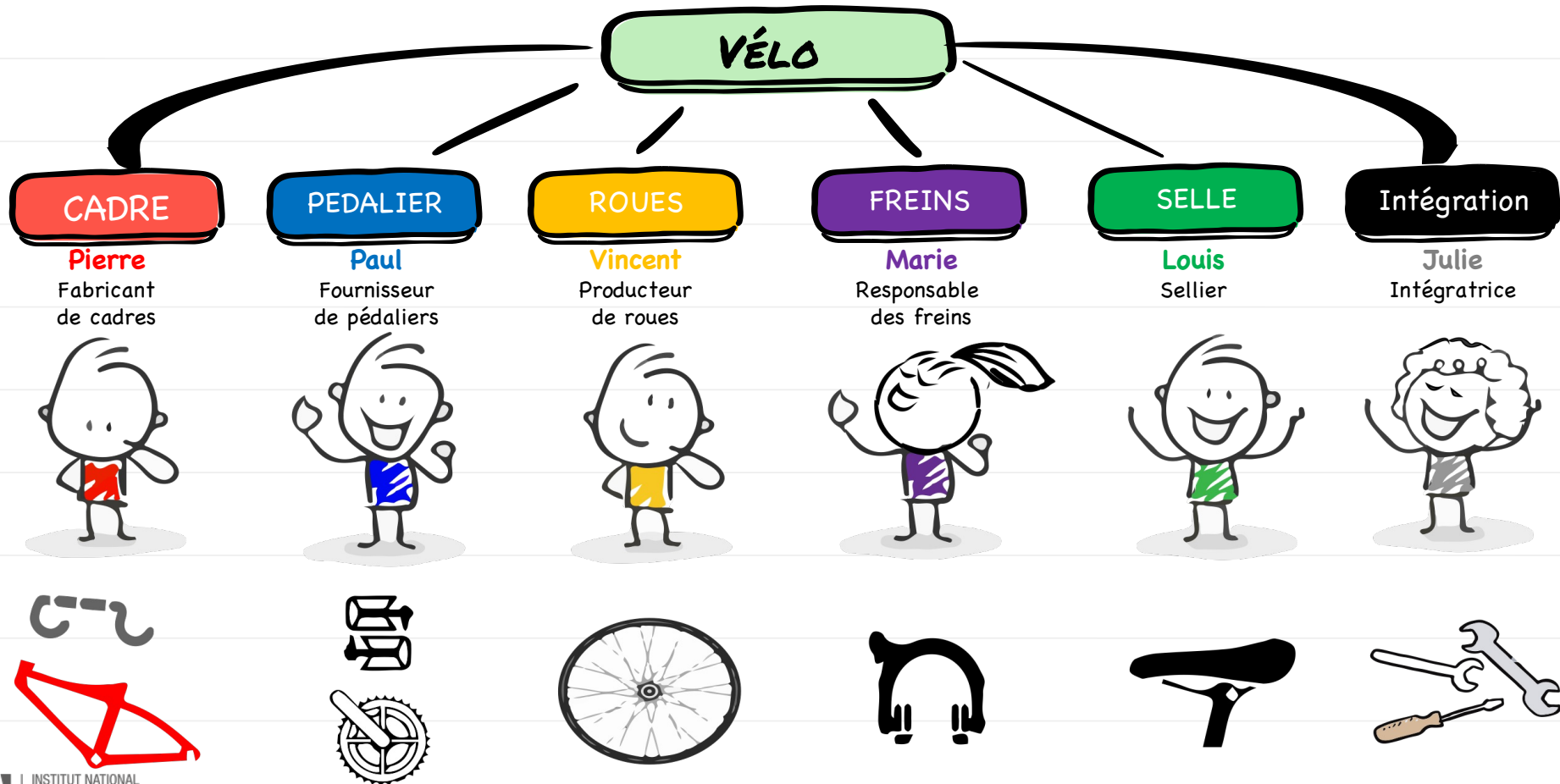


○ Validation



PARTAGE DU TRAVAIL (PBS -> WBS)

03



EXÉCUTION DES TRAVAUX DE DÉVELOPPEMENT DE LOGICIEL

04

PROCESSUS RECOMMANDÉ

Conception

- Définir la solution technique à mettre en œuvre pour répondre au besoin.
- Décrire et documenter l'architecture selon ses différentes vues (physique, logique, technique, dynamique)
- Préparer le développement des composants à produire.
- Acquérir et étudier les composants existants à intégrer.

Implémentation

- Coder et tester les composants
- Collecter ou produire les données d'entrée pour les expérimentations.
- Développer et tester les solutions à expérimenter (démonstrateur, PoC, etc.)

Intégration

- Assembler les composants.
- Vérifier les interfaces et la bonne exécution de la version intégrée du produit.

Validation

- Exécuter les tests fonctionnels de la version du produit .
- Exécuter les tests non fonctionnels (performances, charge, robustesse, etc.)
- Corriger les anomalies si besoin.

EXÉCUTION DES TRAVAUX DE RECHERCHE



PARTICULARITÉS

- Le produit final (livrables) représente les connaissances acquises pendant le PIC.
- Le périmètre du PIC ne peut pas être figé au début du projet.
- La validation des connaissances et l'acceptation des livrables reposent sur des expérimentations et/ou des preuves de concepts (PoC).
- Il n'y a pas d'obligation de résultats.
- Les travaux réalisés et les résultats obtenus peuvent être formalisés dans un Cahier (ou Carnet) de recherche.

OBLIGATION DE RÉSULTAT VS OBLIGATION DE MOYENS

04

- **Obligation de résultats:** Le fournisseur est tenu de fournir un résultat précis. Le client peut mettre en jeu la responsabilité de son fournisseur par la simple constatation que le résultat promis n'a pas été atteint.



- **Obligation de moyens:** Le fournisseur doit déployer ses meilleurs efforts pour atteindre un objectif mais sa responsabilité ne peut pas être engagée du seul fait qu'il n'a pas atteint un résultat.



(articles 1147 et 1137 du Code Civil).

EXÉCUTION DES TRAVAUX DE RECHERCHE

04

PROCESSUS RECOMMANDÉ

Cadrage	<ul style="list-style-type: none">• <i>Quel est le challenge ? Quels sont les verrous scientifiques? Quels sont les enjeux?</i>
Conception	<ul style="list-style-type: none">• <i>Recueillir et synthétiser l'état des connaissances sur le sujet (Etude bibliographique).</i>• <i>Identifier les pistes de solutions possibles et sélectionner les plus prometteuses.</i>• <i>Définir les scénarios et les conditions d'expérimentation des solutions retenues.</i>
Implémentation	<ul style="list-style-type: none">• <i>Mettre en œuvre la plateforme d'expérimentation.</i>• <i>Collecter ou produire les données d'entrée pour les expérimentations.</i>• <i>Développer et tester les solutions à expérimenter (démonstrateur, PoC, etc.)</i>
Intégration	<ul style="list-style-type: none">• <i>Réaliser les expérimentations.</i>• <i>Recueillir et analyser (comparer) les données de sortie des expérimentations.</i>
Validation	<ul style="list-style-type: none">• <i>Formaliser et analyser les résultats obtenus.</i>• <i>Conclure (est-ce que si challenge est tenu ?)</i>• <i>Définir les perspectives.</i>

CARNET DE RECHERCHE

04

- Mis à jour « au fil de l'eau »
- Permet de garder une trace des travaux
 - Thématique et concepts
 - Etat de l'art *
 - Hypothèses
 - Expérimentations
 - Argumentations et preuves
 - Conclusion
- Peut prendre la forme d'un blog.



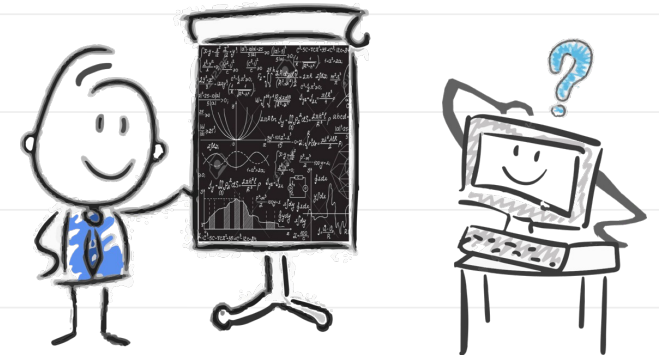
*Etat des connaissances sur le sujet à l'instant courant.

EXÉCUTION DES TRAVAUX DE « MACHINE-LEARNING »

04

PRINCIPE :

Plutôt que d'écrire un programme pour résoudre un problème, fournir à la machine des données représentatives (exemples) pour qu'elle apprenne à le résoudre elle-même.



PARTICULARITÉS

- La problématique doit être formalisée clairement et précisément.
- Les critères de succès doivent être établis a priori.
- La disponibilité et la qualité des données sont déterminantes.
- Le processus d'implémentation est itératif et cyclique.
- Les activités de codage et de tests doivent être envisagées différemment.

EXÉCUTION DES TRAVAUX DE MACHINE LEARNING

04

ACTIVITÉ	OBJECTIF
Conception	<ul style="list-style-type: none">● <i>Collecter/inventorier les données puis les analyser (dimension, taille, complétude, etc.).</i>● <i>Définir précisément la tâche à apprendre et les métriques de validation.</i>● <i>Choisir la bonne classe de modèles.</i>● <i>Constituer les data sets (entraînement, validation, test).</i>
Implémentation	<ul style="list-style-type: none">● <i>Préparer/prétraiter les données.</i>● <i>Paramétrer le modèle.</i>● <i>Entraîner le modèle avec le dataset d'entraînement.</i>
Intégration	<ul style="list-style-type: none">● <i>Evaluer le modèle avec le dataset de validation.</i>● <i>Contrôler et ajuster les paramètres.</i>
Validation	<ul style="list-style-type: none">● <i>Déployer et exécuter le modèle pour mesurer ses performances avec le dataset de test.</i>

INTÉGRATION ET VALIDATION DU MODÈLE

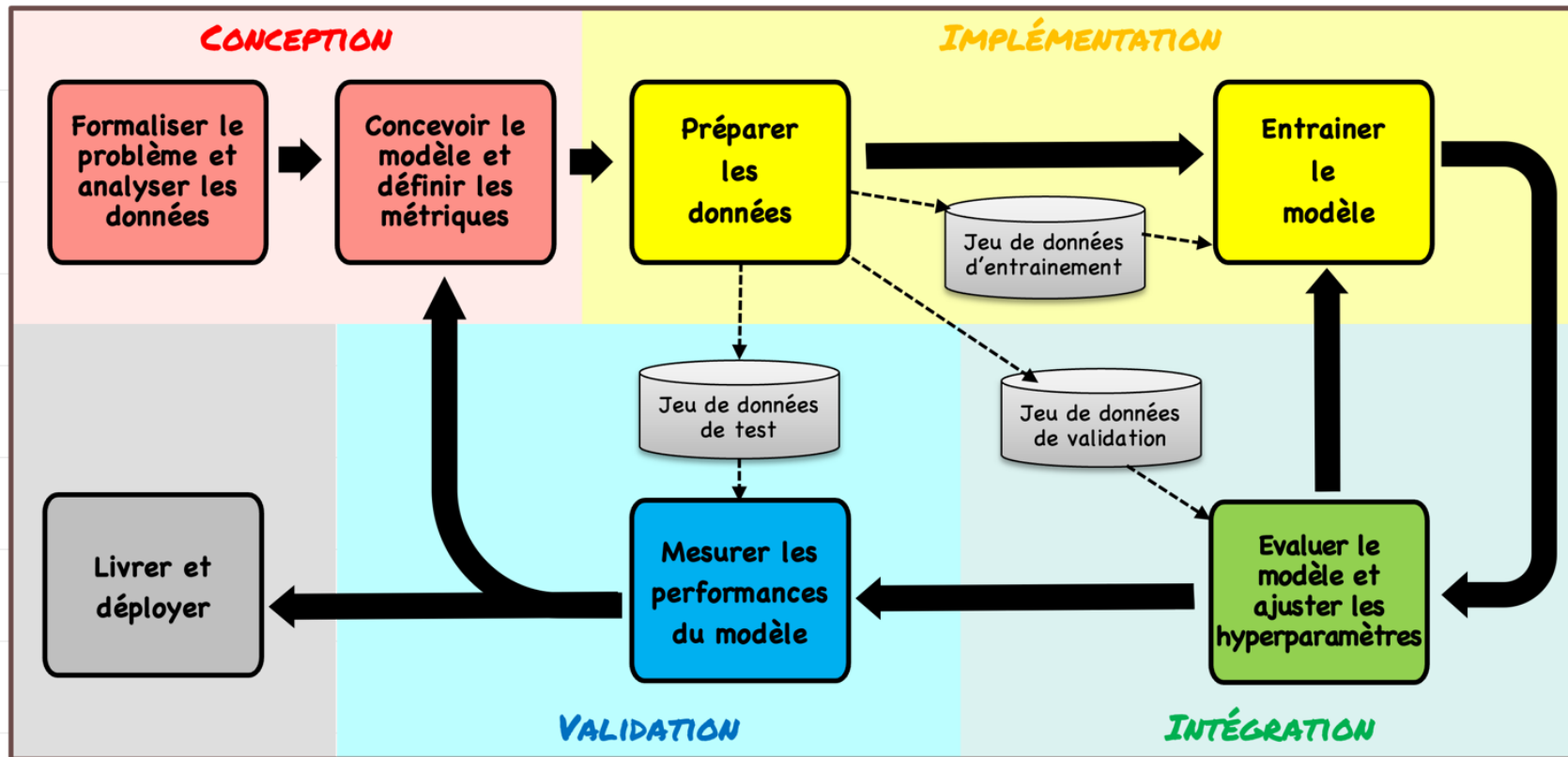
04

*EXPÉRIMENTER ET ÉVALUER CHAQUE VERSION DE MODÈLE ENTRAÎNÉ
AFIN D'OPTIMISER LES PERFORMANCES.*

- Mettre en œuvre des outils pour mesurer les performances selon des critères préétablis.
- Automatiser pour pouvoir itérer efficacement les expérimentations en faisant varier les paramètres.
- Tracer rigoureusement chacune des expérimentations réalisées, comparer les résultats et analyser l'évolution des performances.
- Mesurer les performances finales du modèle avec un jeu de données qui n'a pas encore été utilisé (données de test).

WORKFLOW DU PROCESSUS D'EXÉCUTION DES TRAVAUX DE MACHINE LEARNING

04



MÉTHODES

04

MÉTHODES PRÉDICTIVES (EN CASCADE)

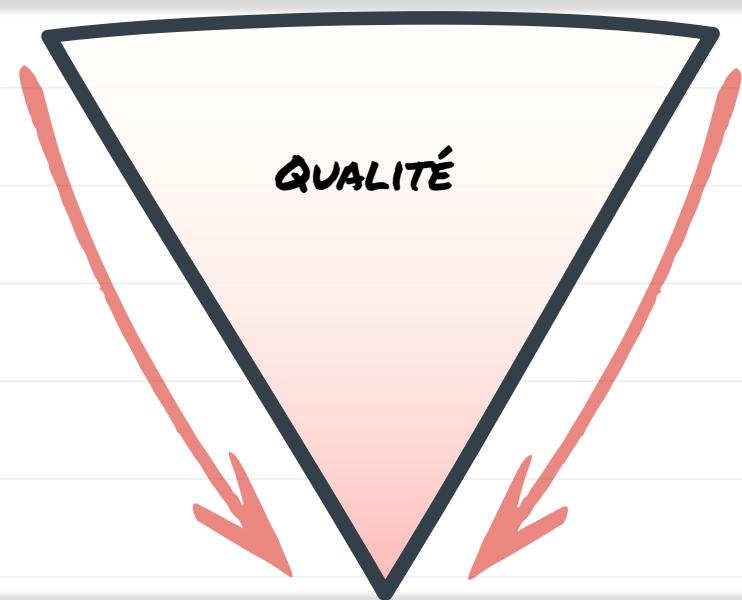
MÉTHODES ADAPTATIVES (AGILES)

FIXE

PÉRIMÈTRE

DÉLAI

COÛT



VARIABLE

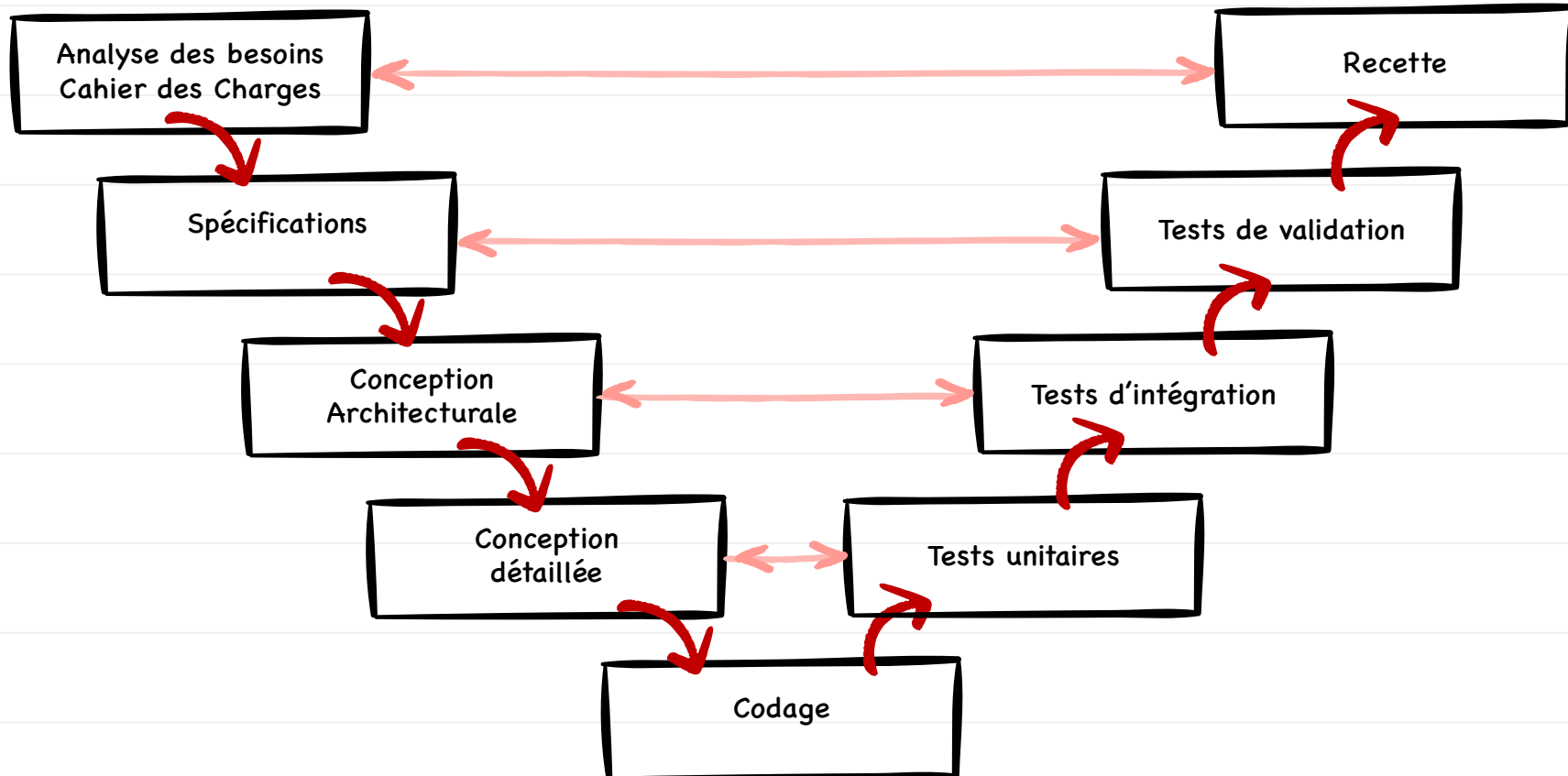
DÉLAI

COÛT

PÉRIMÈTRE

CYCLE EN V POUR LE DÉVELOPPEMENT DE LOGICIEL

04

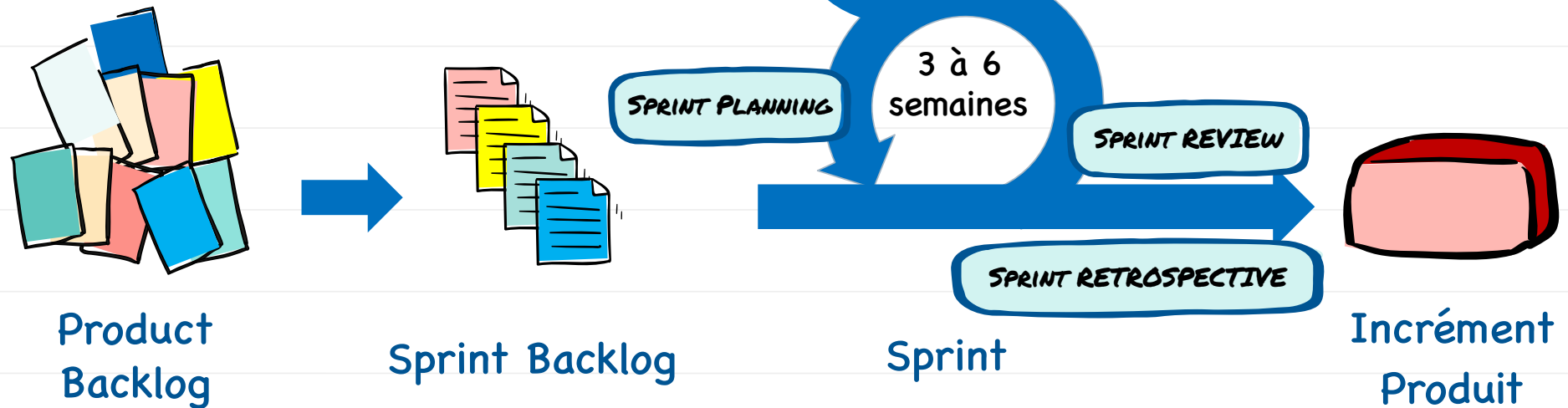


MÉTHODES AGILE SCRUM POUR TOUS LES PROJETS

04

Equipe à temps partiel

- Durée des sprints plus longue (pour avoir le temps de créer de la valeur)
- Fréquence des mêlées moins élevée





GESTION DE LA DOCUMENTATION

05

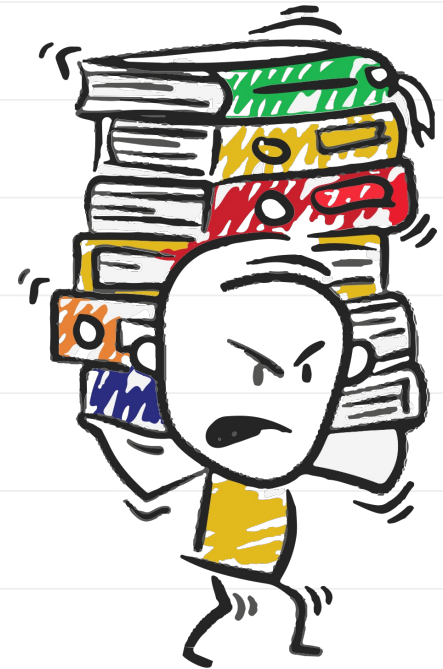
Document = Preuve, explication ou témoignage écrit.

Moyen de communication.

- lisible et compréhensible
- identifié de façon unique
- accessible à tous ceux qui en ont besoin

Gérer la documentation, c'est définir:

- les règles de nommage
- la politique de versionnage
- les règles de présentation
- les modalités d'approbation
- l'organisation, le classement
- le stockage
- le partage
- les outils

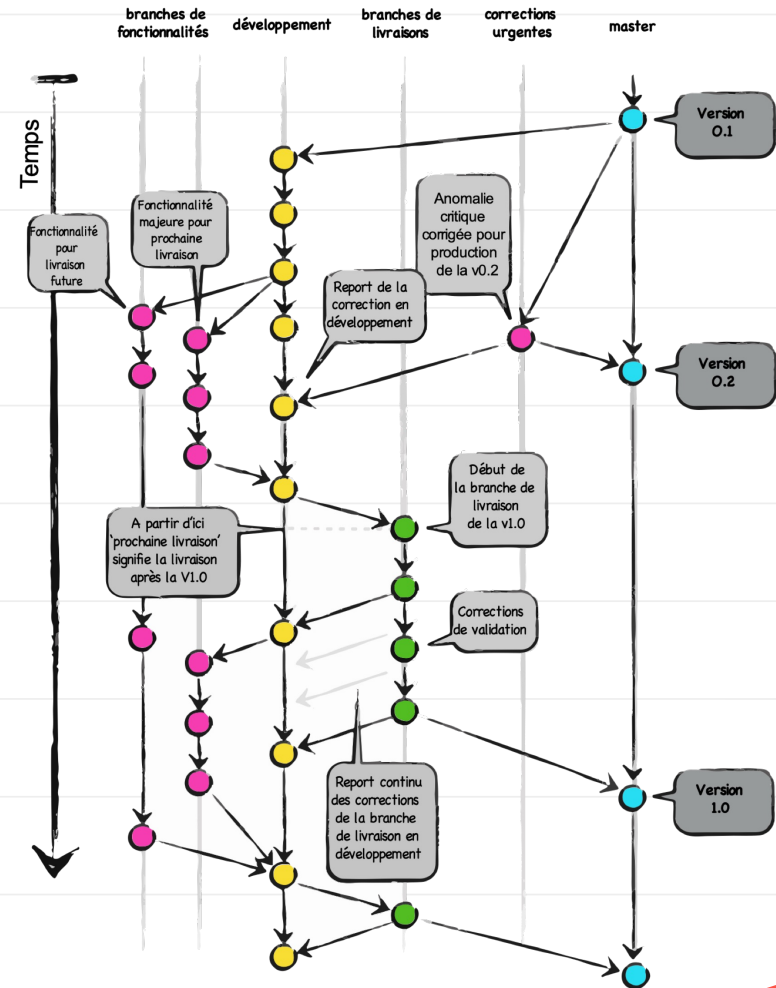


GESTION DES VERSIONS ET DES CONFIGURATIONS

05

Connaître la composition du système à tout instant de sa vie, enregistrer ses états successifs et en maintenir la cohérence malgré les modifications.

- Identifier les articles de configuration
- Définir les configurations de référence
- Archiver les états successifs (commit/check-out)
- Gérer les dépendances et les conflits (merge)
- Contrôler les modifications (révisions)
- Gérer le partage (dépôt = repository)
- Produire des versions (étiquettes = tags)



GESTION DES DONNÉES SENSIBLES

05

Certains PIC sont susceptibles de produire ou d'utiliser des données sensibles:

- les données à caractère personnel soumises au RGPD,
- toutes les données dont la fuite, l'altération, la destruction ou l'utilisation frauduleuse pourraient être préjudiciables au client ou à son entreprise ou à l'INSA.

Ces données doivent être:

- identifiées et inventoriées dès l'étape de cadrage,
- prises en considération dans l'analyse des risques,
- gérées et partagées selon des mesures spécifiques :
 - Restriction d'accès aux locaux (salle PIC).
 - Mise en place d'une politique rigoureuse de comptes et de mots de passe.
 - Utilisation d'infrastructures et de réseaux sécurisés (cloisonnement, filtrage, chiffrement, détection d'intrusions, etc.)
 - Usage exclusif de plates-formes d'hébergement sécurisées et souveraines.
 - Chiffrement des fichiers (échange par mail, copie sur un support amovible, etc.)
 - Sensibilisation et responsabilisation des membres de l'équipe PIC
 - Définition d'une politique de sauvegarde et d'archivage (durée de vie).



GESTION DES NON-CONFORMITÉS ET DES ANOMALIES



- non-conformité = écart par rapport au référentiel des processus
- anomalie = défaut du produit ou d'un livrable

Doit toujours être référencé sous forme de FNC ou de RA

Gravité	Non-Conformité	Anomalie
Mineure	Ne constitue pas un obstacle à la poursuite du projet	Défaut sans conséquence sur l'utilisation du système
Majeure	Correction nécessaire pour terminer l'étape en cours	Défaut gênant mais pouvant être contourné
Critique	Correction indispensable à la poursuite du projet	Défaut rendant le système inutilisable

CONDUITE DE RÉUNIONS

05

AVANT

- Définir
 - Quoi (le(s) sujet(s), l'ordre du jour)
 - Qui (les participants)
 - Combien de temps (la durée utile)
 - Quand (une date/heure qui convient aux participants)
 - Où (présentiel/distanciel, le + facile pour les participants)
- Diffuser un mail d'invitation
- Préparer la réunion



PENDANT

- Désigner un rapporteur + un « gardien du temps »
- Rappeler les décisions de la précédente réunion et l'ordre du jour
- Commencer par les sujets les plus importants
- Etablir collectivement un relevé de décisions
- Programmer une autre réunion si nécessaire pour décider



APRÈS

- Mettre à jour le registre d'actions
- Rédiger un compte-rendu « à chaud » et le faire approuver



COMMUNICATION

05

● PRÉVOIR DES MOYENS POUR COMMUNIQUER EFFICACEMENT

- Avec le client
- Au sein de l'équipe
- Avec les tuteurs
- A l'extérieur du projet



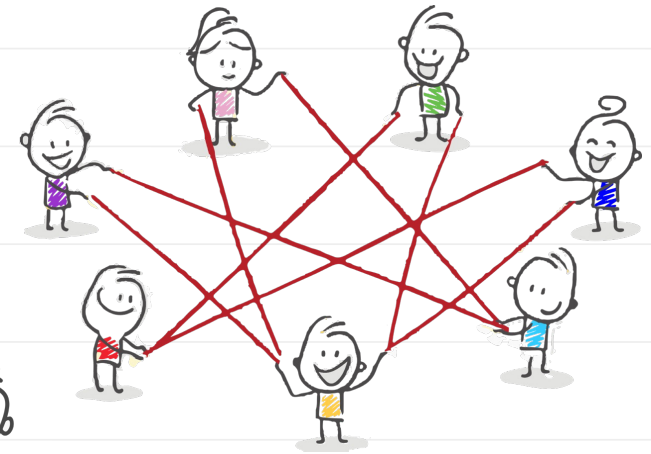
● PRIVILÉGIER LA COMMUNICATION ÉCRITE



● PARTAGER L'INFORMATION

● UTILISER UNE PLATE-FORME COLLABORATIVE

- Mail + listes de diffusion
- Wiki, blog, forum, etc.
- Messagerie instantanée
- Outil de visioconférence
- Registre d'actions partagé
- Agenda partagé
- Annuaire partagé
- Espace de partage de fichiers

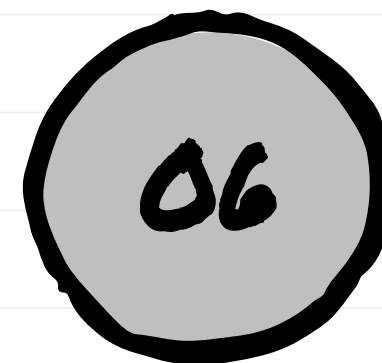


OUTILS

LIBRE CHOIX DES OUTILS POUR

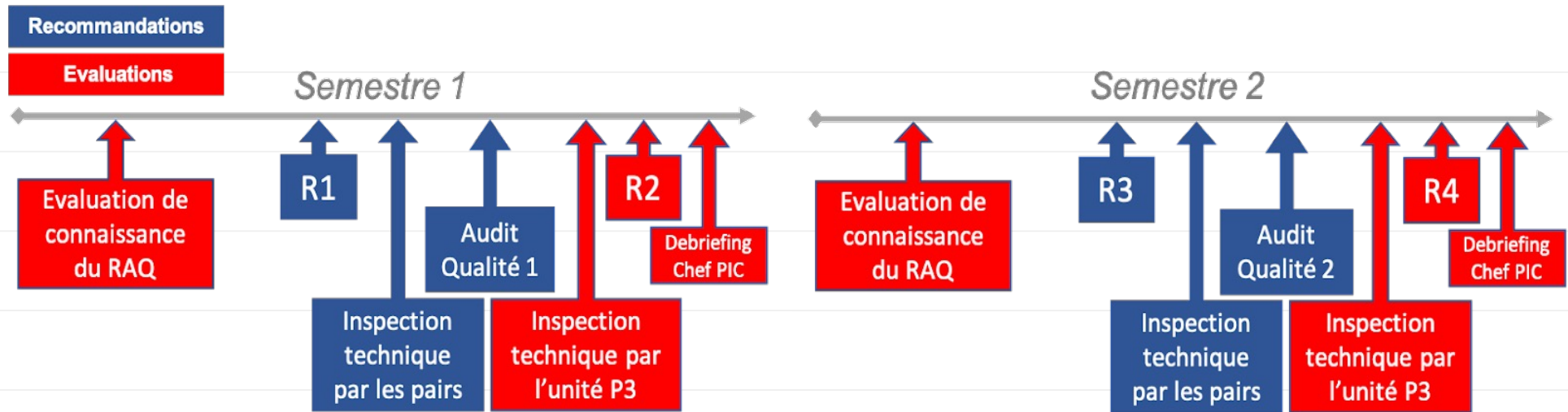
- Communiquer
- Gérer le projet
- Documenter le projet
- Concevoir la solution
- Programmer
- Gérer les versions
- Tester
- Gérer les anomalies et les non conformités





SUIVI ET ÉVALUATION

06



REVUES

06

- RÉUNIONS FORMELLES ORGANISÉES PAR L'UNITÉ P3 (2 PAR SEMESTRE)
- OBJECTIFS = ANALYSER ET ÉVALUER
 - la pertinence des réponses apportées aux besoins du client
 - la performance de l'équipe à un moment clef du projet

R1 = REVUE DE DÉFINITION

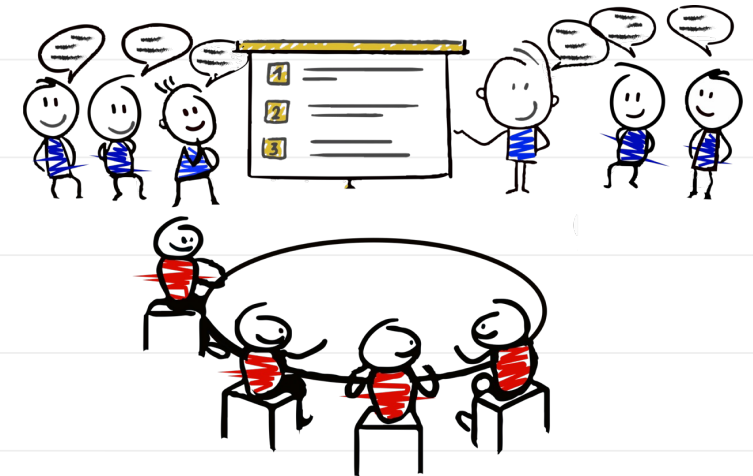
R2 = REVUE DE CONCEPTION

R3 = REVUE D'EXÉCUTION

R4 = REVUE FINALE D'ACCEPTATION

- DÉROULEMENT:

1. Présentation formelle devant un jury incluant (~ 30')
 - le client
 - l'unité P3
 - les tuteurs
2. Questions/Réponses (~ 25')
3. Délibération du jury

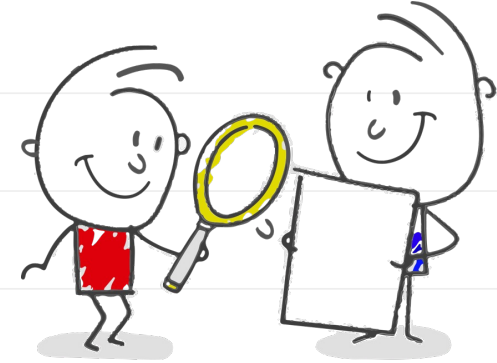


INSPECTIONS TECHNIQUES

06

PAR LES PAIRS → RECOMMANDATIONS

PAR L'UNITÉ PS → EVALUATION



L'équipe PIC met à disposition les dernières versions des documents à inspecter :

- La fiche PIC
- Le Plan de Management de Projet
- Les documents de définition ou équivalents
- Les documents de justification de définition ou équivalents
- Les programmes source
- Les documents de livraisons
- Les outils utilisés
- Tout autre document nécessaire à la compréhension du projet.

Client du PIC :
 Période d'inspection :
 Auteur du rapport :

Liste des documents et artefacts mis à disposition pour l'inspection:
 (à compléter par l'équipe PIC avant l'inspection)

#	Titre ou dénomination	Version	Référence ou lien
D1			
D2			

Récapitulatif de l'inspection:

Nombre	Points forts	Points à améliorer	Non Conformités			Anomalies		
			Critiques	Majeures	mineures	Critiques	Majeures	mineures

Points forts (+) et à améliorer (-) / Recommandations :

Objet	+/ -	Remarques / Recommandation:
Global		
D1		
D2		

Non-conformités:

#	Objet	Écart ou déviation constaté	Gravité
FN1	D1		
FN2	D2		

Anomalies :

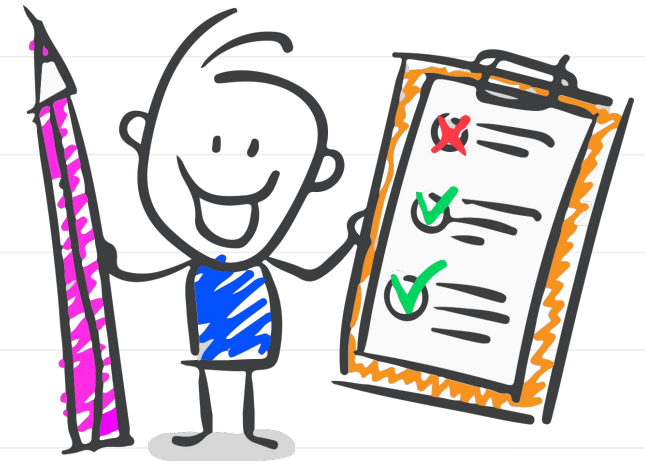
#	Objet	Défaut constaté	Gravité
RA1	D2		
RA2	D3		

Signatures :
 Inspecteur: _____ Chef PIC ou Responsable Inspection: _____

AUDITS QUALITÉ

06

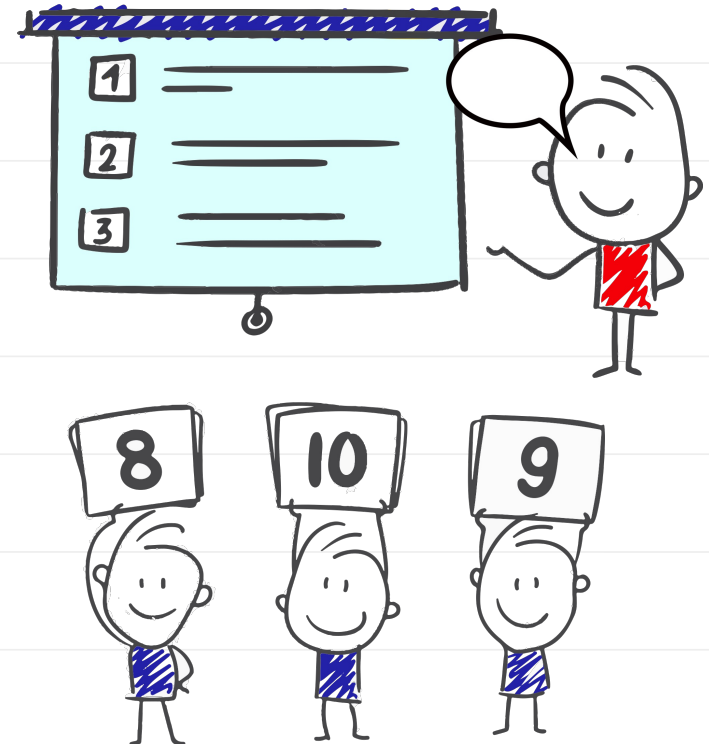
- Une fois par semestre avec toute l'équipe PIC
- Durée 2h / PIC
- Intervention d'un expert en certification et labellisation de projet pour
 - ✓ Vérifier que le Référentiel Qualité et les dispositions particulières mises en place par l'équipe PIC sont respectés
 - ✓ Signaler les non-conformités
 - ✓ Emettre des recommandations
- Préparation nécessaire pour établir la configuration de référence (dernières versions des documents et livrables) et vérifier sa cohérence.



DEBRIEFING CHEF PIC

06

- Organisé à la fin de chaque semestre quelques jours après les revues 2 et 4
- Bilan semestriel du PIC rédigé et présenté en soutenance par le Chef PIC
 - ✓ 30 minutes de présentation,
 - ✓ 15 minutes de questions/réponses
- Evaluation du travail de management réalisé
 - ✓ Atteinte des objectifs,
 - ✓ Respect des coûts et des délais,
 - ✓ Assurance Qualité,
 - ✓ Encadrement de l'équipe
 - ✓ etc.
- Attribution d'une note au chef PIC



DES QUESTIONS ?

CREDITS: This presentation template was created by [Slidesgo](#), including icons by [Flaticon](#), and infographics & images by [Freepik](#).

Please keep this slide for attribution.