

Conduite de projet en Sciences de l'ingénieur avec l'application Trello

Mots clefs : projet, sciences de l'ingénieur, méthode agile, Trello, savoir-faire, savoir être, fertilisation croisée.

Table des matières

1 Introduction	1
2 La méthode Agile.....	2
3 Architecture du Mini-projet.....	2
4 Mise en œuvre de l'application Trello:.....	5
5 Evaluation	7
6 Conclusion.....	7

1 | Introduction

Dans la réforme du nouveau baccalauréat, les enseignements en sciences de l'ingénieur sont adossés à la mise en œuvre de projet, 12h en classe de première et 48h en terminale. L'institution nous demande d'introduire la méthode agile en terminale¹. C'est incontestablement un point positif qui projette notre formation dans le travail collaboratif et l'univers de l'entreprise.

Au-delà des savoirs scientifiques et technologiques mis en œuvre lors de ces activités, des savoirs faire et savoir être à hautes valeurs ajoutées peuvent être abordés et scénarisés avec les élèves. Dans ce cadre, le mini-projet de première revêt une importance particulière car il peut constituer un point d'ancrage des élèves au sein de la formation des sciences de l'ingénieur, notamment pour le choix de la spécialité en terminale.

Ce document propose une organisation de mini-projet à destination des élèves de première. Les principaux concepts du mini-projet peuvent être repris en classe de terminale (chef de projet, passage de témoins etc ...) avec une mise à l'échelle temporelle (48h).

¹ Sciences de l'ingénieur, enseignement de spécialité, cycle terminal, voie générale p.8.

2 | La méthode Agile

*Agile*² représente un ensemble de “méthodes et pratiques basées sur les valeurs et les principes du [Manifeste Agile](#)”, qui repose entre autre sur la collaboration, l’autonomie et des équipes pluri-disciplinaires.

Scrum est un cadre qui est utilisé pour implémenter la méthode Agile de développement et de gestion de projet.

Scrum commence avec le “**Product Owner**”. Il représente les intérêts du client et à ce titre, il a l’autorité pour définir les fonctionnalités du produit final.

Il est responsable du “Backlog”, une liste des tâches et des spécificités du produit (le cahier des charges). Un point fondamental: le **backlog** *DOIT* être priorisé. C’est la responsabilité du “Product Owner”.

Ensuite, il y a le **Sprint**. Dans la méthode agile de gestion de projet, Scrum utilise des sprints comme intervalles de temps pendant lesquels l’équipe va compléter un certain nombre de tâches du backlog. L’intervalle de temps dépend des besoins de l’équipe, mais deux semaines est une durée communément utilisée.

Les équipes se rencontrent tous les jours pour le “**Daily Scrum**”, une réunion quotidienne où chacun fait part aux autres de son avancement. On appelle également ces réunions des “**Daily Stand-Ups**”.

Chaque sprint se termine avec une **Rétrospective**, qui réunit toute l’équipe afin de partager les retours d’expérience et discuter des améliorations possibles du prochain sprint.

3 | Architecture du Mini-projet

Le mini-projet reprend certaines notions de la méthode Agile, notamment le Backlog dans le but de créer une dynamique au sein de l’équipe projet. Compte tenu du volume horaire il n’est pas souhaitable d’introduire l’ensemble des procédures Agile. Dans le même esprit le planning Gantt est fourni en début de la deuxième étape.

² <https://blog.trello.com/fr/methode-agile-scrum-gestion-projet>

Etape 1	Etape 2	Etape 3	Etape 4	Etape 5
2h	3h	3h	3h	1h
Analyser/ Modéliser	Expérimenter			Communiquer
I1	C 1	I1(N)	I1(M)	I1
I2	I2 (M)	C2	I2 (N)	I2
I3	I3 (N)	I3 (M)	C3	I3
Travail individuel	Travail en groupe			Travail hybride

Figure 1 : Organisation du mini-projet

Le mini-projet est cadencé selon un parcours en 5 étapes. Le groupe projet est constitué de trois élèves. L'esprit de la réforme est de valoriser les élèves au travers d'une démarche originale et dynamique. A cette fin les élèves seront successivement ingénieurs (notés I1 à I3) puis chef de projet (C1 à C3). Les différentes activités proposées permettent d'aborder les différentes postures de l'ingénieur dans une entreprise. Il est primordial que l'équipe enseignante rompe avec « l'existant » i.e. cours, tp, tpe afin que l'élève découvre aussi les aspects transversaux du métier d'ingénieurs (communication, gestion des tâches, réflexion en amont, apprentissage entre pairs etc ...). Pour cela, il semble préférable d'utiliser le vocable d'ingénieur en lieu et place d'élève afin de signifier une rupture (certes artificielle) avec les autres façons d'enseigner et les autres matières. Cela peut contribuer à renforcer la singularité de l'enseignement de SI et notre attractivité.

La première étape d'une durée de 2h aborde les compétences ANALYSER/MODELISER. L'élève au travers d'un questionnaire prend connaissance du projet et des attendus. Idéalement l'analyse SYSML est fournie, le questionnaire (10 à 15 questions) permet de s'appropriier l'objet technique, les contraintes et de définir dans les grandes lignes les différentes tâches à mener par le groupe élève. Le travail est individuel et ramassé à la fin des deux heures. Son évaluation peut constituer un élément à prendre en compte pour l'établissement de la note finale.

La deuxième étape dure 3h. L'équipe enseignante distribue en début de séquence le corrigé du questionnaire étudié lors de la précédente étape ainsi que le diagramme GANTT et le Backlog du mini-projet. Ces deux derniers sont mis à disposition de l'équipe projet au travers de l'application Trello et d'une extension associée TeamGantt. Cette extension complète un tableau (backlog) Trello. L'ouverture d'un Backlog permet de mettre en œuvre un des aspects de la méthode Agile. Il s'agit essentiellement à travers une représentation graphique de voir en un « coup d'œil » l'état d'avancement d'un projet. On peut alors détecter et corriger les points bloquants. Cette notion de

points bloquants est très importante dans le déroulement car elle permet d'identifier ce que l'on nomme les chemins critiques et d'anticiper (ou de tenter d'anticiper) les problèmes.

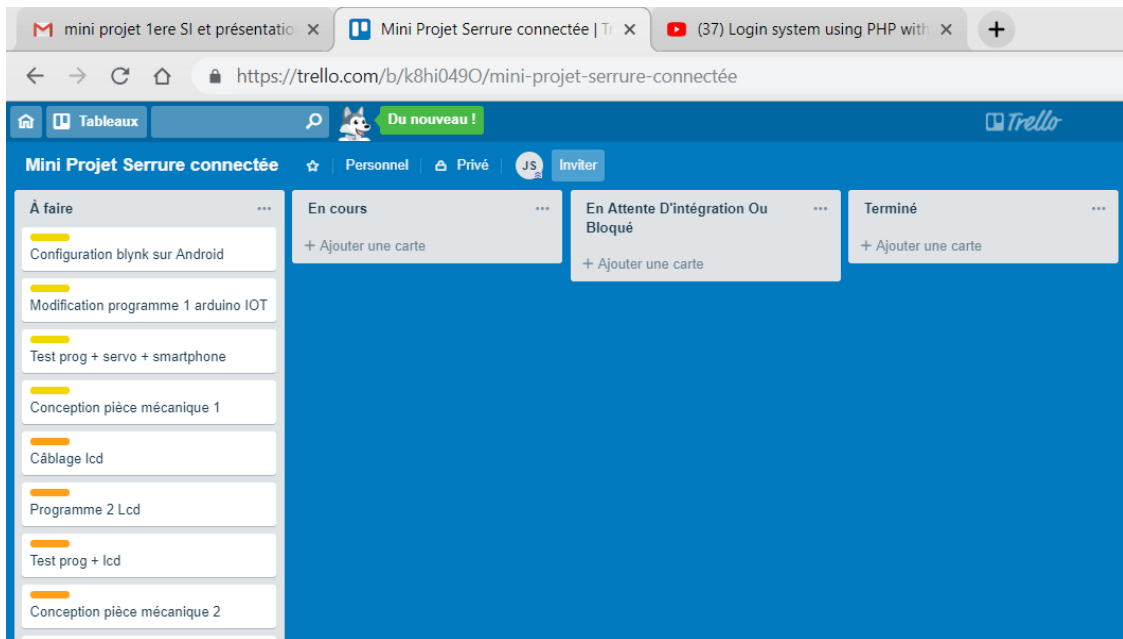


Figure 2 : Backlog Trello

Liste des activités fournies par l'enseignant. Chaque couleur est affectée à un ingénieur (élève).

Lors de la deuxième étape les compétences EXPERIMENTER sont adressées. L'ingénieur 1 (l'élève 1) endosse le rôle de chef de projet C1. A ce titre il expose à ses camarades les différentes tâches que chacun devra exécuter à l'aide du tableau Trello et il détaille aussi le « GANTT » fournit par l'équipe enseignante. Il est l'interlocuteur privilégié des professeurs pour toutes demande d'éclaircissement, demande de matériels, support aux ingénieurs de son groupe etc ... Il est le lien entre l'équipe projet et les enseignants.

L'ingénieur 2 démarre une activité technique à dominante mécanique (M), l'ingénieur 3 débute une activité numérique (N). Le chef de projet est en soutien de ses camarades (instruction par les pairs). Au fur et à mesure de l'avancement des travaux il met à jour le Backlog et il sollicite les enseignants pour permettre l'avancement du projet.

La troisième étape (3h) permet une redistribution des rôles. Le chef de projet 1 (C1) transmet l'avancement à son successeur l'ingénieur 2 qui devient alors Chef de projet 2 (C2). Sa mission est alors de gérer les aspects projets, le support envers ses camarades et d'être l'interlocuteur privilégié des enseignants. L'ingénieur 1 débute une activité à dominante numérique (N), l'ingénieur 3 poursuit une activité technique à dominante mécanique (M). Dans la mesure du possible il est souhaitable que I1 soit confronté à des problématiques qui prennent en compte certains résultats obtenus par I3 lors de la phase précédente afin de créer du lien et des échanges au sein de l'équipe (fertilisation

croisée³). De même I3 pourrait être amené à utiliser une partie des résultats obtenus par I2 précédemment.

La quatrième étape (3h) permet à I3 de devenir C3. Il récupère l'état du projet et assure la mise à jour du Backlog. I1 et I2 complètent leurs activités techniques par des problématiques respectivement mécanique et numérique. Idéalement ils utilisent une partie de l'expérience accumulée lors des précédentes phases par leurs camarades. En fin de séance C3 coordonne l'intégration des différents sous ensemble logiciels, mécaniques.

Lors de la cinquième et dernière étape L'équipe prépare soit une présentation type diaporama ou de préférence une capsule vidéo qui présente et résume les caractéristiques techniques de l'objet et les résultats obtenus.

4 | Mise en œuvre de l'application Trello:

Les élèves par groupe de projets ouvrent un compte Trello gratuit et rajoute un « Power-ups » (une extension). Cette extension se nomme TeamGantt. Dans ce cadre, il est souhaitable de sensibiliser nos élèves à la RGPD et de mettre à leur disposition une adresse courriel du type projet1@fournisseur.fr. Cette adresse sera éventuellement détruite à la fin du projet.

Un excellent tutoriel (en anglais) se trouve ici : <https://www.youtube.com/watch?v=73UyyPi9SdU>

La version gratuite autorise l'ajout d'une seule extension, l'utilisation en classe est donc possible.

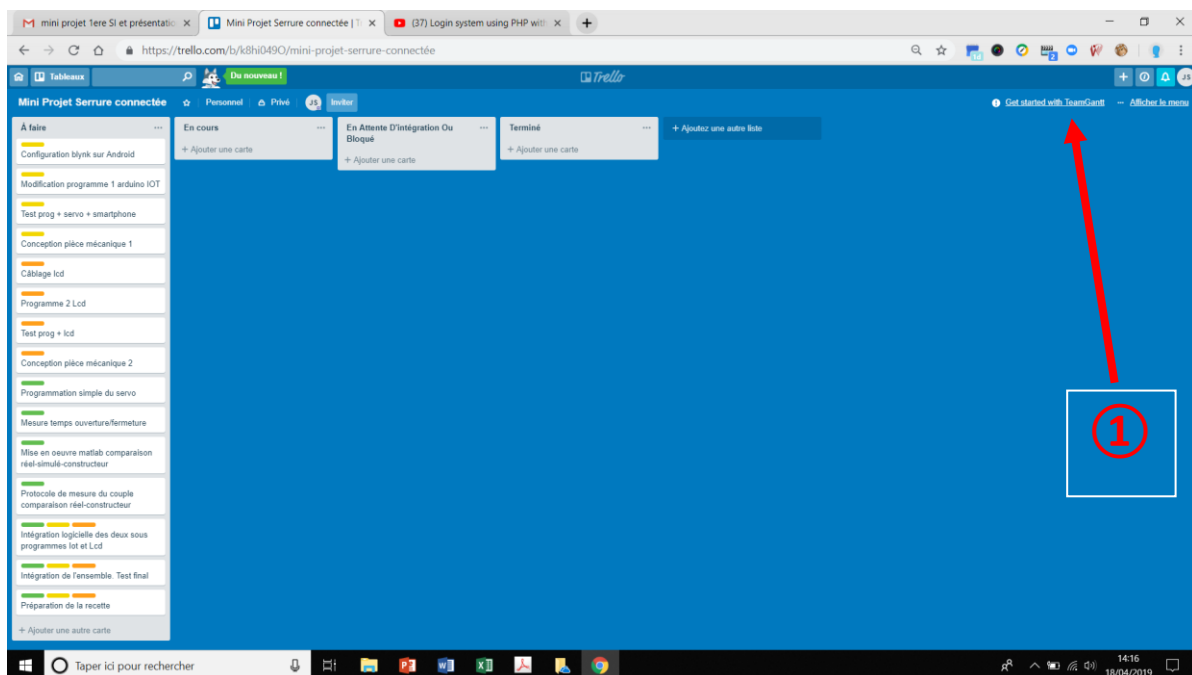


Figure 3 : Backlog Trello

³ Le principe de fertilisation croisée est défini par Savall et Zardet (1995) comme étant une « action de production enrichie par interaction de champs d'activité et de réflexion ». Savall H. et Zardet V., 1995, l'ingénierie du roseau, op cited p497.

Avantages de ce tableau : très simple d'utilisation. On visionne toutes les activités. Chaque élève à sa couleur. Par glisser/déposer on positionne les cartes dans les bonnes colonnes. Les points bloquants sont mis en évidence. L'enseignant peut guider les élèves grâce à cette vue synthétique.

Inconvénient : L'aspect temporel n'est pas visualisé.

En cliquant sur ① on accède en ligne sur une page web qui permet de saisir (assez simplement un diagramme Gantt). Les commandes sont intuitives et ne posent pas vraiment de problèmes.

L'ensemble des tâches définies dans le tableau Trello sont importées. Il suffit de « caler » la date de départ et la durée (voir figure 3) pour chaque activité.

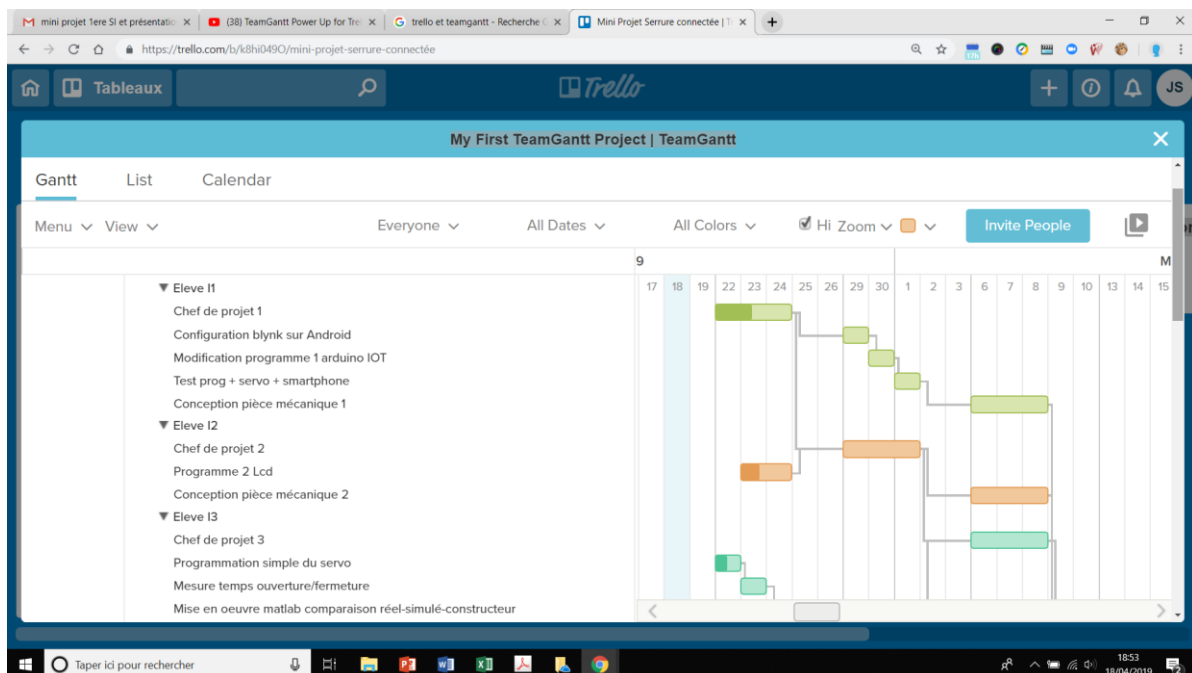


Figure 4 : Fenêtre TeamGantt

Les durées d'avancements des tâches sont à compléter et les valeurs apparaissent alors dans le tableau Trello. Je n'ai pas de commentaires particuliers à faire sur l'ergonomie de ce logiciel qui est bien pensée.

Néanmoins il n'est pas possible de créer des tâches « à l'heure » dans sa version gratuite. L'unité de base pour une durée est la journée. On peut tricher comme dans l'exemple de la serrure connectée (figure 4) en affectant 1 jour = 1 heure.

Avantages : ludique, intuitif, synchronisation avec Trello

Inconvénient : unité de base la journée.

5 | Evaluation

Le mini-projet doit être une source de satisfaction pour les élèves. Il est évident qu'ils ne sont pas des ingénieurs. Au travers de cette activité il est important « de rompre avec l'existant » et de valoriser au travers de différentes postures du métier d'ingénieur. Pour cela les attendus technologiques doivent être accessibles et permettre la réussite du plus grand nombre. L'évaluation doit prendre en compte les compétences cognitives de haut niveau tels que la communication, la réactivité face aux problèmes, l'aptitude aux changements, le management des ressources (y compris humaines). Toutes ces qualités indispensables aux ingénieurs. La notation sans être galvaudée doit être en adéquation avec ces critères.

6 | Conclusion

L'institution nous demande d'introduire la méthode agile en terminale. C'est incontestablement un point positif. L'ensemble des services fournis par l'application Trello est plutôt séduisant. Les deux outils sont complémentaires, ils permettent d'avoir la vision temporelle (Gantt) et de mettre en évidence sur le tableau les points bloquants et l'ensemble des tâches à accomplir. Le tableau Trello permet d'introduire une plus grande réactivité dans le déroulement du projet.

Dans le cadre d'un projet d'une durée de 12h en première, il faut être attentif pour ne pas alourdir le mini projet avec l'intégralité de ces outils. Pour cela l'équipe enseignante doit fournir le Backlog de départ et le diagramme GANTT. Les élèves ont alors pour mission de faire vivre le Backlog. En classe de terminale on peut demander aux élèves de définir une partie du Backlog et/ou du diagramme GANTT.

Au final, l'ensemble de ces deux outils gratuits est disponible en ligne. Il permet d'aborder les notions de méthode Agile avec les élèves de 1^{ère} et de terminale de manière simple et intuitive. Une attention particulière doit être portée dans le choix du projet. Les élèves sont invités à proposer des solutions nouvelles sur des problématiques simples mais aussi des évolutions de solutions existantes pour prendre en compte une rupture technologique ou une évolution des attentes des clients⁴. La mise en œuvre de la méthode Agile permet d'introduire une façon de « vivre le projet » et une prise de recul des élèves dans l'accomplissement de leur projet. Ce mini-projet, avec sa dynamique, son caractère novateur (les postures, les attendus ...) est un formidable atout pour fidéliser nos élèves. Pour terminer, la mission principale des équipes enseignantes est bien sûr de mettre tous les élèves en situation de réussite, mais aussi de leur permettre de parcourir pendant ces 12h toute la palette de compétences associées au métier d'ingénieur.

Les exemples sont disponibles ici :

<https://trello.com/b/k8hi0490/mini-projet-serrure-connect%C3%A9e>

⁴ Sciences de l'ingénieur. Cycle terminal de spécialité p7.