



Le projet **DELIRE**
Développement par Equipe
de Livrables Informatiques
et Réalisation Encadrée

G3 - De l'ingénierie



La place de l'ingénieur dans la société

Même si quelques grandes figures ont marqué l'histoire par leurs inventions techniques (Imhotep, Archimède, Archimède, Gutenberg, Vauban, Léonard de Vinci, Denis Papin), c'est essentiellement la révolution française qui va mettre en place une formation de haut niveau pour les ingénieurs, en s'appuyant sur le principe d'égalité d'accès des citoyens aux dignités, places et emplois publics posé par l'article VI de la « Déclaration des droits du citoyen de 1789 » selon leur capacité, et sans autre distinction que celle de leurs vertus et de leurs talents.

Dans la 6e édition du Dictionnaire de l'Académie française (1832-1835), l'article concernant l'ingénieur, évoque, outre l'ingénieur des fortifications militaires :
« Celui qui conduit quelques autres ouvrages ou travaux publics, tels que la construction et l'entretien des routes, l'exploitation des mines, etc. Ingénieur des ponts et chaussées. Ingénieur des mines. Ingénieur de la marine ou maritime. Ingénieur-constructeur de vaisseaux. Ingénieur géographe, celui qui dresse des cartes de géographie. Ingénieur pour les instruments de mathématique, celui qui fait des instruments de mathématique. Ingénieur-opticien, celui qui fait des instruments d'optique. »

Dans son Organisation scientifique du Travail (O.S.T.), Frédéric Winslow Taylor établit une distinction stricte entre les tâches de conception et les tâches d'exécution : « Les ingénieurs pensent le travail et les ouvriers doivent l'exécuter conformément aux instructions et à la formation que les premiers leur fournissent »..

Aujourd'hui, le terme « génie » rassemble les processus et méthodes d'invention de solutions et de coordination technique permettant d'aboutir – par synthèses successives et approche pluridisciplinaire – à des objets techniques complexes.

Les responsabilités de l'ingénieur

Un ingénieur doit être capable de comprendre un problème complexe, de l'analyser, de le modéliser, et d'en définir, concevoir et mettre en œuvre une solution optimale.

Jusqu'aux années 1980, le terme « ingénieur » était spécifiquement réservé à des experts travaillant dans l'industrie et y exerçant une profession scientifique et technique. L'ingénieur était le détenteur d'un savoir-faire. La révolution informatique a bousculé cette hiérarchie.

Aujourd'hui, un ingénieur est un professionnel exerçant des activités de conception, d'innovation et de direction de projets, de réalisation et de mise en œuvre de produits, de systèmes ou de services impliquant la résolution de problèmes techniques complexes. Ces responsabilités supposent d'une part un ensemble de connaissances techniques d'une part, économiques, sociales, environnementales et humaines d'autre part, reposant sur une solide culture scientifique et générale. Mais le métier d'ingénieur exige également de solides compétences en gestion de projet.



La responsabilité de l'ingénieur est de créer les produits qui vont façonner la société de demain.

Mais la responsabilité de l'ingénieur est également de concevoir des produits qui permettent à ladite société de perdurer, à travers une démarche de développement durable.

Les méthodes de base de l'ingénierie

L'industrie s'adapte aux évolutions... par identification avec un problème connu. A titre d'exemple, la gestion de projet n'est pas apparue ex nihilo dans les années 60, mais s'est largement inspirée des principes de l'O.S.T.

C'est le rôle de l'ingénieur de savoir identifier, au terme de son analyse, de quelle solution déjà existante il va pouvoir s'inspirer.

Les principes généraux d'ingénierie :

1. Modularisation, cloisonnement, architecture.
2. Capitalisation
3. Commonalité.
4. Traitement des anomalies
5. Feedback, suivi d'indicateurs.
6. Evolutivité et Maintenabilité
7. Capacité à s'adapter, flexibilité.
8. Optimisation.
9. Convergence.

Des patterns qui ne sont ni du domaine de la physique ni de celui des mathématiques.

Modularisation, cloisonnement, architecture

Couplé au concept d'interface, c'est la clé de toute structure, produit complexe, planning, organisation, etc....

L'indépendance des modules en fera les atomes idéaux pour le travail concurrent, l'attribution des responsabilités, le contrôle des risques, des coûts, des délais
Bref, ratez ça et tout est foutu.

Capitalisation

La part d'innovation d'un projet est passionnante mais limitée.

L'essentiel du travail ne sera que l'exécution de variantes d'actions passées

Au final, réussir n'a donc que peu d'intérêt, c'est capitaliser et savoir refaire sans risque qui crée vraiment de la valeur...

Commonalité

Vous avez compris qu'il fallait capitaliser les bests practices dans l'entreprise, pour doper la productivité de celle-ci. Mais il en est de même pour les composants que vous allez créer pour vos produits. Il est bien plus pertinent de réutiliser un composant existant que de le recréer.

« Le premier € de bénéfice est l'€ économisé » avait coutume de citer Charles Edelstenne, ancien patron de Dassault Aviation et de Dassault Systèmes.

Au moment où vous concevez, ne vous limitez pas au problème à résoudre mais pensez générique pour l'avenir.



Traitement des anomalies:

Si on les laisse vivre, les erreurs grandissent, se renforcent, s'accouplent, font des petits et ne meurent jamais. Il faut les éradiquer et donc les détecter au plus tôt.

Feedback, suivi d'indicateurs

Ne pensez pas que tout va bien se passer une fois les spécifications achevées et la structuration du projet définie. Il faut mettre en place un feedback basé sur le suivi d'indicateurs, pour pouvoir identifier au plus tôt les problèmes émergents et avoir le temps de réagir avant qu'ils ne virent à la catastrophe industrielle.

Un suivi, c'est une comparaison prévisions/mesures

Le meilleur moyen de vous assurer que l'exécution est conforme au plan

Leur automatisation permet de garder à l'œil les centaines de déviations potentielles

A vous de réagir avec bon sens et surtout sang-froid quand les alarmes hurleront

Evolutivité:

Un système a des limites : les efforts d'améliorations, très rentables au départ, deviennent moins productifs.

Devenu obsolète, il doit alors être remplacé par un nouveau, basé sur des prémisses différentes...mais cela coûte cher.

Votre conception initiale, en prévoyant des possibilités d'évolution, lui assure une bien meilleure durée de vie.

De la même façon, votre produit aura des problèmes durant sa vie. Si rien n'a été prévu pour le maintenir en état de fonctionnement, il risque de devenir rapidement hors d'usage.

Flexibilité

Vous pouvez avoir fait les meilleures spécifications du monde, avoir investi massivement sur la structuration de votre projet, celui-ci ne se déroulera pas exactement comme vous l'aviez prévu. Des problèmes vont surgir, des difficultés non décelables au niveau de l'approche système vont apparaître lors de la mise au point des sous-systèmes et des composants. Il va falloir modifier le projet et l'adapter. Le projet c'est rigueur certes. Mais c'est également bon sens.

Optimisation

Après spécification et structuration, vous allez être capable d'identifier un objectif de coût, de délai et de qualité pour votre projet. C'est bien. Mais sans doute est-il possible de faire mieux.

Sans aller jusqu'à déployer une méthode de résolution par gradient conjugué projeté, ou une méthode d'optimisation par algorithme génétique, vous pouvez en appliquant quelques recettes éprouvées améliorer le coût, le délai et la qualité visés. C'est excellent pour le client, c'est excellent pour le fournisseur, et c'est excellent pour le futur utilisateur.

Convergence

Vous pouvez certes tenter de gérer un processus instable, qui déraile à la moindre faute d'inattention

Mais vous n'avez qu'une capacité d'attention limitée

Assurez-vous que l'organisation, l'architecture et les processus sont conçus pour éliminer d'eux-mêmes l'essentiel des défauts sans que votre intervention soit nécessaire...



Au-delà des méthodes de base de l'ingénierie

Mais le rôle d'un ingénieur ne peut se limiter à appliquer des principes généraux. Comme nous l'avons dit, un ingénieur doit être capable de comprendre un problème complexe, de l'analyser, de le modéliser, et d'en définir, concevoir et mettre en œuvre une solution optimale.

Il va donc devoir développer d'autres qualités, que sont en particulier :

1. Communication
2. Gestion de la complexité
3. Innovation
4. Marketing et design

Communication

Votre écosystème : vos collaborateurs, vos chefs, vos clients, vos partenaires...

Vous serez déçus de n'obtenir de leur part ni la totale dévotion, ni la parfaite rationalité que votre charme et vos diplômes vous donnaient le droit d'espérer.

Faites un effort et convainquez les. Un ingénieur passe son temps à communiquer.

Gestion de la complexité

Quel que soit le problème à résoudre, ne partons pas de l'hypothèse qu'il sera simple, mais compliqué. Une méthode de projet semble toujours lourde à déployer, mais se révèle généralement salvatrice lorsqu'il s'agit d'aider le processus de conception à converger.

La complexité est inhérente à tous les systèmes que vous concevrez ou sur lesquels vous aurez à travailler : autant le dire tout de suite, sans infrastructure adéquate, vous n'avez que peu de chance de réussir

L'innovation

Réaliser un parcours sans faute lors de la conception d'un produit c'est bien, mais cela ne suffit pas à en assurer le succès. Dans une économie globale, une économie à la demande, il faut des facteurs différenciateurs à votre produit pour lui assurer une part de marché. C'est le rôle de l'innovation dans un projet. Mais innover, ce n'est pas partir la fleur au fusil en fumant la moquette. L'innovation se gère, les méthodes d'innovation permettent, sinon d'en garantir le succès, du moins d'en accroître les chances pour un coût raisonnable.

Marketing et design

Réaliser un parcours sans faute lors de la conception d'un produit, et intégrer dans le processus de conception une part d'innovation c'est bien. Mais cela ne suffit toujours pas à en assurer le succès.

Savoir comment un produit est fabriqué ne suffit pas si vous ne savez pas comment il va être utilisé.

Il faut être sûr que le produit va plaire à ses futurs utilisateurs qu'il va les faire rêver, qu'ils vont avoir envie de l'acheter, de s'en servir et d'en faire la promotion et par là même d'en assurer le succès.

Il est important de savoir faire une étude de marché d'une part, et d'avoir une connaissance approfondie de sa cible, en termes de besoins conscients et inconscients. Au-delà d'une expertise technique, l'ingénieur doit être doté de cette empathie qui fait la force des spécialistes du marketing et des designers.



On peut citer comme marques ayant intégré ces principes, Apple, Dyson, Samsung, et Swatch. Mais aussi Seb et Décathlon



Parallèle avec le projet DELIRE

Le projet DELIRE ne peut seul vous inculquer les principes généraux de l'ingénierie.

Il fait néanmoins appel à nombre d'entre eux :

1. Modularisation, cloisonnement, architecture.
2. Traitement des anomalies
3. Feedback, suivi d'indicateurs.
4. Capacité à s'adapter, flexibilité.
5. Convergence.

Même s'il va vous sembler long, le projet DELIRE est trop court pour pouvoir aborder les autres principes généraux d'ingénierie :

1. Capitalisation
2. Commonalité.
3. Evolutivité et Maintenabilité
4. Optimisation.

Pour ce faire, il faudrait avoir un projet DELIRE en D1 et un projet DELIRE+ en D2.
Ne rêvons pas.

De la même façon, le projet DELIRE met l'emphasis sur communication et gestion de la complexité. Mais n'a pas la capacité à adresser innovation, marketing et design.

