

CULTURE ECONOMIQUE & FINANCIÈRE 2

- **Rappel de la première partie en INGE1:**
 - Comprendre ce qu'est la performance économique de l'entreprise
 - Analyser les conséquences de décisions techniques sur le résultat
 - Comprendre les conséquences financières des décisions techniques
- **La deuxième partie : de l'idée technique à la décision**
 - Préparer et justifier les propositions du projet pour décider
 - Porter le projet

OBJECTIF GENERAL

Développer chez les futurs ingénieurs du numérique la capacité à intégrer les dimensions économiques et financières dans la conception, l'évaluation et la conduite de projets techniques, afin d'être capable de chiffrer un projet, d'apprécier sa rentabilité et de prendre et justifier des décisions créatrices de valeur pour l'entreprise.

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

1. Comprendre la création de valeur

- Expliquer comment une solution numérique crée de la valeur pour un client et pour l'entreprise
- Analyser la relation entre la valeur apportée, les coûts engagés et la rentabilité attendue

2. Chiffrer un projet

- Connaître les éléments caractérisant les différents types de coûts d'un projet numérique (investissements, coûts de développement, coûts d'exploitation, coûts directs, coûts fixes et coûts variables) ;
- Estimer des coûts à partir des caractéristiques techniques
- Construire un chiffrage simplifié d'un projet

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

3. Calculer la rentabilité d'un projet

- Calculer et interpréter un seuil de rentabilité ;
- Construire un compte de résultat prévisionnel simplifié ;
- Elaborer un tableau de flux de trésorerie prévisionnels ;
- Connaître et utiliser les principaux critères d'évaluation d'un investissement (délai de récupération, VAN, TRI, ROI)
- Elaborer les tableaux prévisionnels simplifiés d'un business plan et apprécier la rentabilité économique d'un projet

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

4. Evaluer les besoins de financement

- Identifier les investissements nécessaires au lancement d'un projet
- Estimer le besoin en fonds de roulement associé à une activité
- Déterminer les capitaux nécessaires au financement d'un projet
- Construire un plan de financement simplifié
- Analyser l'impact des décisions techniques sur les besoins de financement et la trésorerie

5. Apprécier la performance économique d'un projet

- Calculer et interpréter la rentabilité économique d'un projet
- Expliquer l'influence des investissements et du besoin en fonds de roulement sur cette rentabilité
- Proposer des arbitrages permettant d'améliorer la création de valeur tout en limitant les capitaux immobilisés

2. Prérequis : avoir suivi un module d'initiation aux bases de la comptabilité et de l'analyse financière permettant d'être en capacité de comprendre l'impact des décisions opérationnelles sur la performance de l'entreprise et sur la trésorerie

3. Les activités d'enseignement-apprentissage

- Exposé de cours et exercices d'application en classe et à la maison
- Participation active indispensable

4. Modalités d'évaluation

- Une évaluation finale DE (100%)
- Aucun document ni outil informatique n'est autorisé pour l'examen final, seule la machine à calculer est permise.
- La fraude est sanctionnée par le règlement de l'école.

5. Organisation module et équipe

13,5h de CTD + 1,5h DE

– Sandrine Iglesias – Théophile Stéciuk – Philippe Ferrandis- Fabrice Flet- Eric Picou- C. Doutriaux- Fabio Antonialli – Mehdi Dahnouch (site de Bordeaux)

6. Autres infos

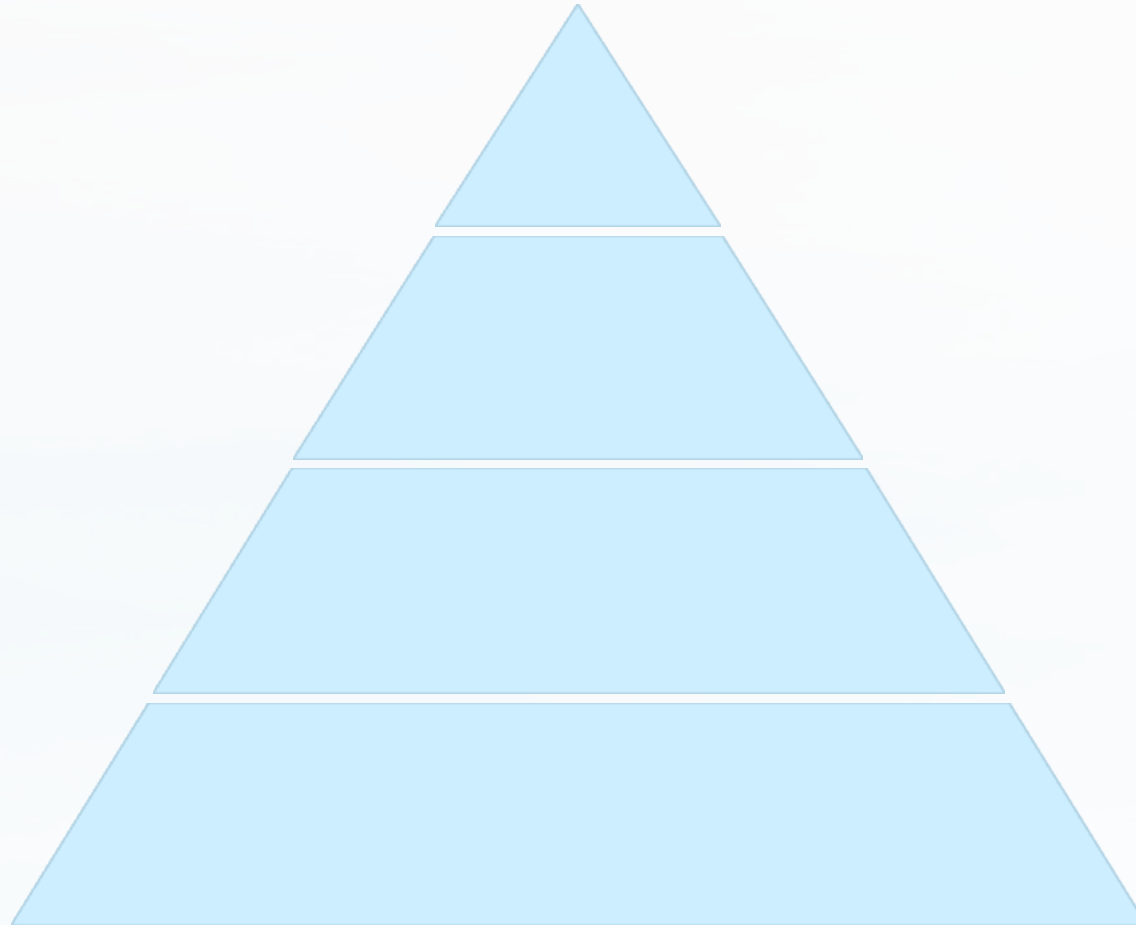
- Travail à faire à la maison obligatoire
- Des permanences pédagogiques (rdv - soraya.mazouzi@efrei.fr)
- Si pb l'enseignant est le 1^{er} contact et resp de département si nécessaire

Environnement de travail de l'ingénieur

Qualité



Cours Gestion de Projet
-
Mastercamp



Coûts

Délais

PARTIE 1

Chiffrer un projet - comprendre les coûts

La relation coût-valeur:

pourquoi un projet coûte-t-il... et que rapporte-t-il ?

Chiffrer un projet - comprendre les coûts

- Une entreprise développe un logiciel de gestion des flux logistiques. L'équipe d'ingénieurs propose d'intégrer un moteur d'IA générative qui permettra aux utilisateurs de dialoguer avec le logiciel en langage naturel. Le développement nécessite :
- 8 mois de travail avec 5 ingénieurs à plein temps;
- L'achat de licences IA ;
- Une augmentation du coût d'hébergement Cloud.

Le directeur technique est convaincu de l'intérêt technologique. Quelle autre question faudrait-il se poser ?

- **Cette nouvelle fonctionnalité créera-t-elle suffisamment de valeur pour justifier son coût**

Les décisions techniques ne peuvent pas être prises uniquement sur la base des critères technologiques.

Chiffrer un projet - comprendre les coûts

Autre exemple: deux équipes développent une application bancaire.

- **Version A**

- Authentification classique
- Consultation des comptes
- Virements.

- **Version B: elle ajoute**

- authentification biométrique ;
- tableau de bord personnalisé par IA ;
- alertes intelligentes.

Le développement de la version B coûte 200 000 € de plus.

Les clients sont-ils prêts à payer davantage pour ces nouvelles fonctionnalités ?

L'importance de la valeur perçue par le client

Chiffrer un projet - comprendre les coûts

Autre exemple: une entreprise de cybersécurité veut baisser le temps de détection des attaques, 2 solutions sont proposées par l'équipe d'ingénieurs en numérique

- Option 1

- Amélioration des règles de détection
- Réduction de 20 % du temps
- Coût: 300 000 €

- Option 2 :

- Une IA de détection comportementale
- Réduction de 30 % du temps
- Coût 900 000 €

Question ?

Le gain de 10% justifie-t-il un coût 3 fois plus élevé ?

Le rapport coûts-valeur

Chiffrer un projet - comprendre les coûts

Autre exemple: Une entreprise développe un logiciel de maintenance prédictive. 3 versions sont proposées par les ingénieurs

- Version 1

- Surveillance de base
- Coût: 300 K€
- Prix de vente probable: 400 K€

- Version 2

- IA + alertes intelligentes
- Coût: 400 K€
- Prix de vente probable: 700 K€

- Version 3

- IA+ jumeaux numérique
- Coût: 800 K€
- Prix de vente probable: 850 K€

Quelle version choisir ?

L'objectif est de développer la solution qui crée le plus de valeur nette

Une performance technique + élevée n'a d'intérêt que si le client la perçoit comme une valeur supplémentaire et qu'il est prêt à la payer

Chiffrer un projet - comprendre les coûts

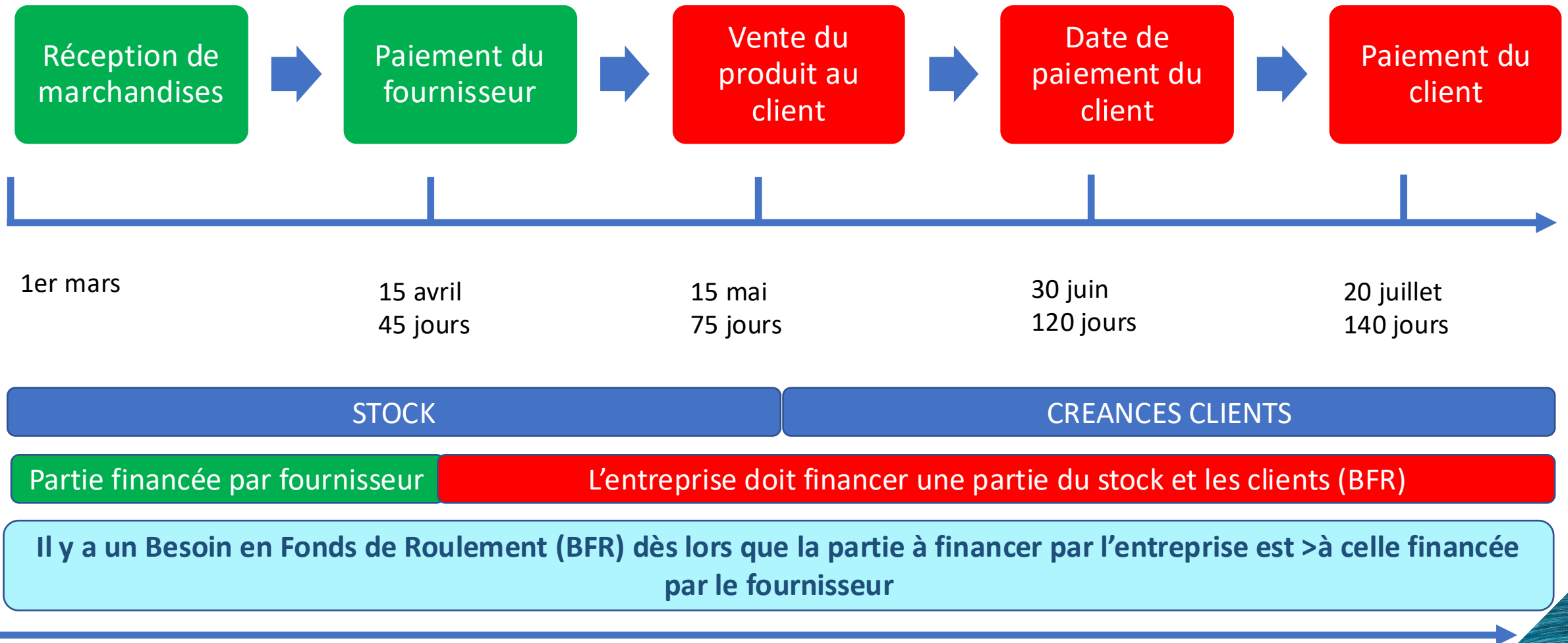
- **Prendre des décisions qui s'appuient sur un éclairage économique**
 - L'importance de la question de la valeur perçue par le marché, le client
 - Evaluer la valeur des avantages proposés au regard des coûts qu'ils génèrent
 - Est-ce que dépenser plus permet de créer plus de valeur
 - Raisonnement coûts-valeur
 - Quel(s) niveau(x) satisfaire pour le client (la valeur pour le client)
 - Compte tenu du coût pour le réaliser et dégager de la profitabilité

QUELQUES RAPPELS

1. **Résultat** = produits – charges = **bénéfice** ou **perte**
2. Il décrit l'activité : les ventes – charges (externes et internes)
3. Il vient enrichir ou appauvrir le patrimoine (ce que l'entreprise possède et ce qu'elle doit)
4. **Bilan** = patrimoine de l'entreprise à l'instant T
5. **Les décisions techniques impactent la performance économique de l'entreprise et la structure financière**
 1. Ex: développer un algorithme d'optimisation des livraisons, un chatbot IA et des outils d'automatisation va permettre de baisser les coûts de transport et réduire le coût du centre d'appel externalisé (**impact performance**)
 2. Ex: Investir dans de nouveaux serveurs impacte l'actif du bilan et si ces investissements sont autofinancés ils génèrent une baisse du FR (**impact structure financière**)
 3. Le choix d'un fournisseur peut impacter le BFR (délais de règlements, stock minimum...)
6. **Le résultat est différent de la trésorerie** (décalages des délais de paiement, charges non décaissables)

QUELQUES RAPPELS

11. Le BFR (à prévoir dans un projet- les besoins d'exploitation du projet à financer)



QUELQUES RAPPELS

BFR dans une société de services (ESN)

- Le BFR (Besoin en Fonds de Roulement): l'argent que l'entreprise doit avancer avant de recevoir l'argent de ses clients.
- Une ESN paie ses salariés tous les mois, mais ses clients ne la règlent souvent que plusieurs semaines ou plusieurs mois après la réalisation des prestations. L'entreprise doit financer un besoin de trésorerie permanent, c'est le BFR

QUELQUES RAPPELS

1. La profitabilité

- Un rapport du résultat au CA
- Capacité de l'entreprise à générer du profit à partir du CA
- $\text{EBIT} / \text{CA} \rightarrow 1 \text{ € de CA génère combien de marge opérationnelle ?}$
- $\text{Résultat net} / \text{CA} \rightarrow \text{Taux de marge bénéficiaire}$

2. La rentabilité

- Capacité à dégager du profit à partir d'un niveau de ressources engagées
- $\text{Taux de rentabilité financière} \rightarrow \text{Résultat net} / \text{Capitaux propres}$

Chiffrer un projet - comprendre les coûts

- Un projet de développement d'une plateforme IA pour détecter de manière automatique les défauts de fabrication nécessite 4 ingénieurs à temps plein pendant 6 mois
- Quel est le coût du projet ?
 - Salaires bruts + charges
 - Des licences de logiciels
 - ordinateur et matériel de test
 - Coût d'utilisation des serveurs
 - Du cloud
 - Déplacements chez le client
 - Etc...
- Valoriser l'ensemble des ressources mobilisées
- **Coût = valeur des consommations nécessaires à la conception, au déploiement et l'exploitation d'une solution**
- **Coût = achats et charges nécessaires à la à la conception, au déploiement et l'exploitation d'un produit ou service**
- Le coût d'un projet ce n'est pas que le temps de développement

Chiffrer un projet - comprendre les coûts

- Un projet de développement d'une plateforme IA pour détecter de manière automatique les défauts de fabrication nécessite 4 ingénieurs à temps plein pendant 6 mois
- Le projet génère des coûts qui lui sont propre (Le coût des 4 ingénieurs dédiés au projet)
 - **CHARGES DIRECTES**
- Il bénéficie de ressources qui profitent à tous les projets de l'entreprise
 - Les locaux
 - Le réseau informatique
 - Service de protection du système d'information
 - Etc...
 - **CHARGES INDIRECTES**
- Distinction importante:
 - **Périmètre d'action de l'ingénieur : charges directes**
 - Mais l'entreprise doit pouvoir financer tous les services qui rendent ce projet faisable (affectation des charges indirectes)

Chiffrer un projet - comprendre les coûts

- Une entreprise commercialise une plateforme Saas a 500 clients. Elle a prévu de multiplier par 10 ses clients en 2 ans.

Quid au niveau des coûts ?

- **Certaines charges vont augmenter** , par exemple

- hébergement Cloud ;
- stockage ;
- support client.



Charges variables

- **D'autres restent au même niveau** , par exemple

- Les loyers ;
- les abonnements logiciels annuels ;
- une partie des salaires ;
- les amortissements des serveurs déjà achetés



Charges fixes

Chiffrer un projet - comprendre les coûts

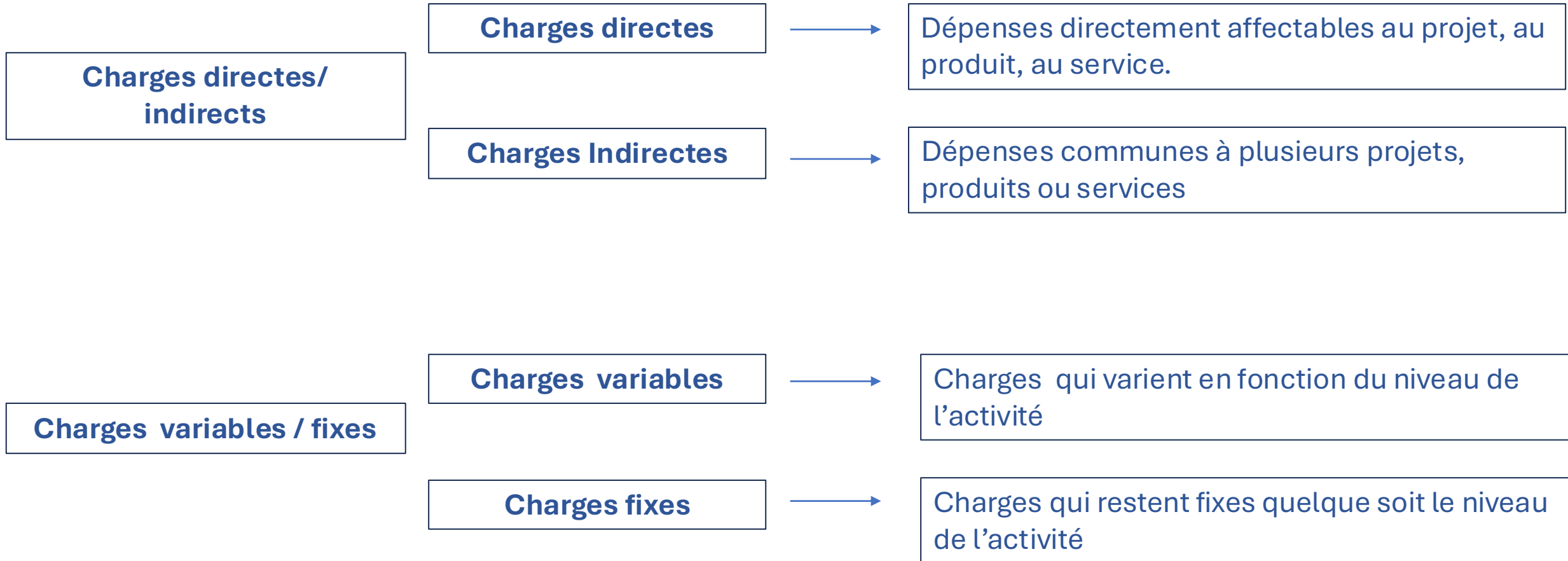
Une décision technique peut influencer sur la structure des coûts

Pour un même projet 2 architectures sont proposées

- **Architecture 1: des serveurs achetés par l'entreprise**
 - Des coûts fixes plus importants (amortissements)
- **Architecture 2: hébergement cloud**
 - Des coûts variables plus importants

Le choix dépendra de la stratégie de l'entreprise et de ses contraintes économiques et financières

Chiffrer un projet - comprendre les coûts



Chiffrer un projet - comprendre les coûts

Des natures de coûts issues de la gestion

1. **Coût d'achat** = Achats + approvisionnements jusqu'à la mise en stock
2. **Coût de production** = coût d'achat des matières consommées + charges liées aux opérations de production (salaires , amortissements des investissements, des outils de production, services extérieurs achetés comme l'énergie, location matériel)
3. **Coût de distribution** (ou de commercialisation ou de vente) = marketing, pub, force de vente, pub ,livraison , préparation des commandes, SAV, ...

Les coûts responsabilité de l'ingénieur



LE COÛT – REFLET DE LA PERFORMANCE

L'INGENIEUR ACTEUR MAJEUR DE L'OPTIMISATION DES COÛTS

Les coûts responsabilité de l'ingénieur

Décision technique	Conséquence sur les coûts	Conséquences entreprise
Internaliser le développement	salaires + , sous-traitance -	Impact direct performance entreprise
Passer au Cloud	Abonnements + investissements -	Impact patrimoine et performance
Acheter des serveurs	Amortissements + , coûts Cloud -	Impact patrimoine et performance

Chiffrer un projet - comprendre les coûts

L'équipe d'ingénieurs de la société Alpha présente à la direction le résultat du chiffrage du coût d'une nouvelle plateforme de cybersécurité. Le chef de projet annonce que le développement coûtera 400 000 €. Le directeur général répond : "Très bien... et après ? »

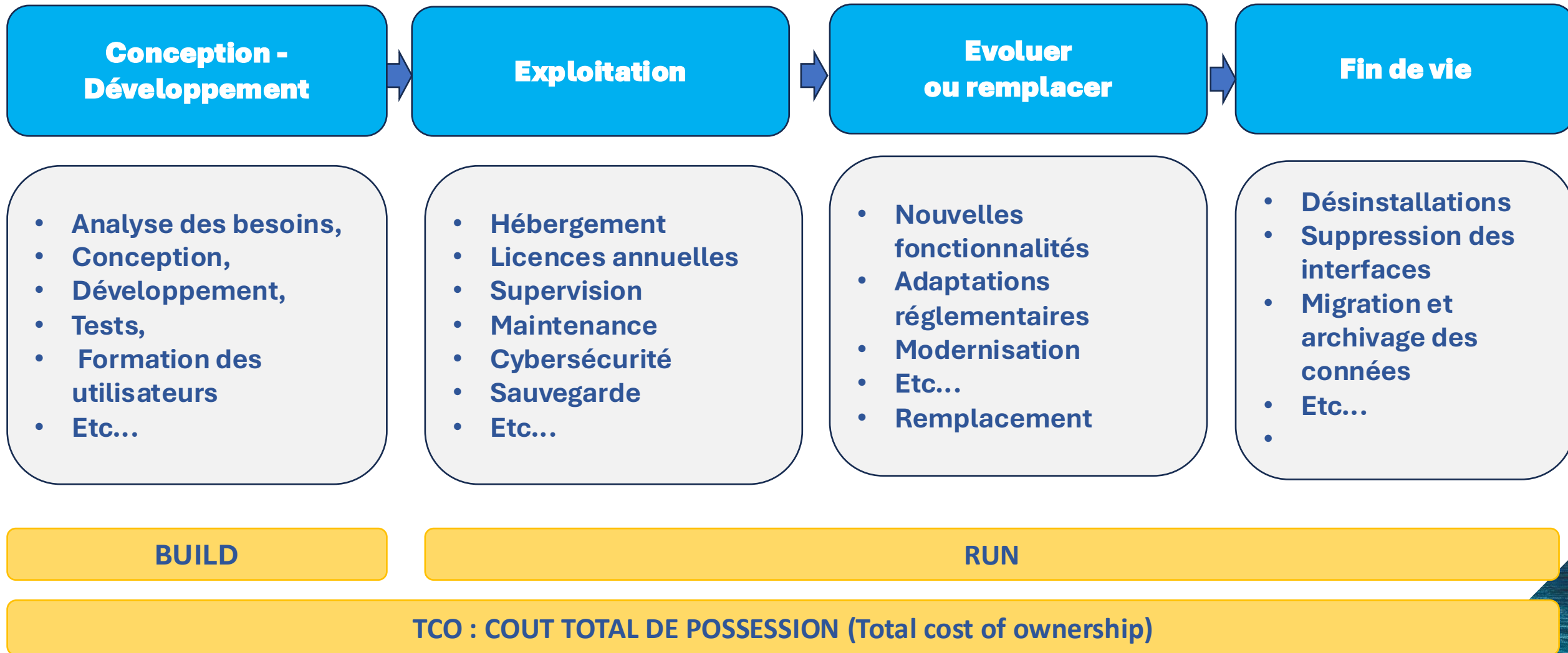
Que veut-il savoir ?

"Une fois la plateforme développée, combien va-t-elle encore coûter à l'entreprise ? »

- Hébergement dans le cloud ou en interne (serveurs, sauvegardes, sécurité.. ;
- maintenance ;
- mises à jour ;
- Exploitation
- Etc...

Chiffrer un projet - comprendre les coûts

Les coûts ne sont pas les mêmes selon la phase du cycle de vie d'une solution (projet)



Chiffrer un projet - comprendre les coûts

Les coûts ne sont pas les mêmes selon la phase du cycle de vie d'une solution (projet)

Exemple: 2 solutions possibles pour un projet sur une durée de vie de 8 ans

- **Solution A**

- Coût de Build = 900 K€
- Coût de run = 250 K€
- TCO = 1 150 K€

- **Solution B**

- Coût de Build = 500 K€
- Coût de run = 950 K€
- TCO = 1 450 K€

Quelle solution paraît moins chère au départ ?

Quelle solution coûte le moins cher à l'entreprise ?

Chiffrer un projet - comprendre les coûts

Les coûts ne sont pas les mêmes selon la phase du cycle de vie d'une solution (projet)

Exemple: une équipe d'ingénieurs doit choisir entre deux architectures.

- Solution A

- Développement plus long
- Code modulaire et bien documenté

- Solution B

- Développement plus rapide
- Peu de documentation
- Coût de remplacement élevé en fin de vie

K€	A	B
BUILD	900	600

Choix ?

Sur les 8 années suivantes

K€	A	B
Maintenance corrective	120	450
Évolutions fonctionnelles	180	420
Migration technique	80	180
Remplacement en fin de vie	100	180
Total RUN	480	1 230

K€	A	B
BUILD	900	600
RUN	480	1 230
TCO	1 380	1 830

une décision qui augmente le coût initial peut réduire fortement le coût global.

Chiffrer un projet - comprendre les coûts

Les coûts ne sont pas les mêmes selon la phase du cycle de vie d'une solution (projet)

Une décision technique peut augmenter le coût de développement tout en diminuant le coût total de possession.

- Automatiser les tests → **augmentation du coût initial** et **baisse des coûts de correction**
- Développer un code plus maintenable → **baisse des coûts de maintenance**
- Acheter des serveurs → **augmente le coût de build** et **baisse les coûts de cloud (Run)**
- Utiliser un Cloud → **baisse le coût de build** et **augmente les coûts d'exploitation (Run)**

Chiffrer un projet - comprendre les coûts

ROLE DE L'INGENIEUR

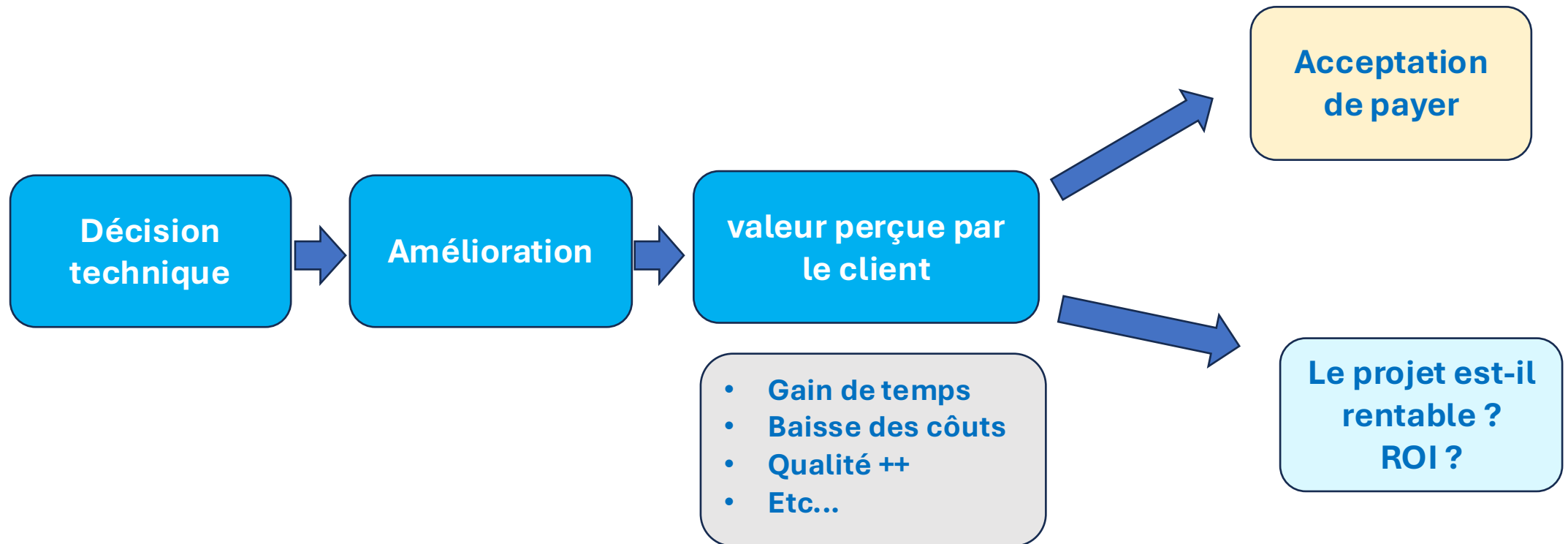
OPTIMISER LES COÛTS TOUT EN CRÉANT LE MAXIMUM DE VALEUR POUR LE CLIENT.

Relation coûts -valeur

- La décision ne dépend pas seulement du coût mais de **la relation entre coût et valeur créée**
- La valeur créée est –elle suffisante pour justifier le coût ?

Relation coûts -valeur

Une innovation crée de la valeur si le client perçoit de la valeur et si il est prêt à payer pour cette valeur



Relation coûts -valeur

Gains pour l'entreprise si marge dégagée supérieure aux coûts fixes

- La marge dégagée doit être supérieure aux coûts fixes
- La valeur créée est –elle suffisante pour justifier le coût ?

Direct Costing

Le portefeuille de produits (projets) permet-il à l'entreprise de gagner de l'argent

	Produit A	Produit B	Produit C	TOTAL
CA	550 000	190 000	200 000	940 000
Coûts directs Variables (CV)	260 000	120 000	202 000	582 000
Marge sur CDV	290 000	70 000	-2 000	358 000
Taux Marge /CDV *	53%	37%	-	38%
Coûts Fixes indirects	-	-	-	345 000
Résultat				13 000

*** Ou taux de contribution. Plus il est élevé plus plus le produit (ou projet ou solution) contribue au financement des coûts fixes et à la rentabilité globale de l'entreprise**

Que peut-on dire sur le produit C?