

## Triangle QCD : Exemples et arbitrages

### À quoi sert ce document ?

Ce guide vous aide à comprendre le triangle QCD (Qualité-Coût-Délai) et à faire des arbitrages cohérents lorsque les contraintes d'un projet entrent en conflit. C'est un outil essentiel pour tout chef de projet IT.

### Le triangle QCD : Les 3 contraintes interdépendantes

#### Définition

**Le triangle QCD représente les 3 contraintes majeures de tout projet :**

**Q** = Qualité (Scope, Périmètre) : Qu'est-ce qu'on livre ? Quelles sont les exigences fonctionnelles et techniques ?

**C** = Coût (Budget) : Combien ça coûte ? Quel est le budget disponible ?

**D** = Délai (Temps) : Quand doit-on livrer ? Quelle est la date limite ?

#### Le principe fondamental

### Principe d'interdépendance

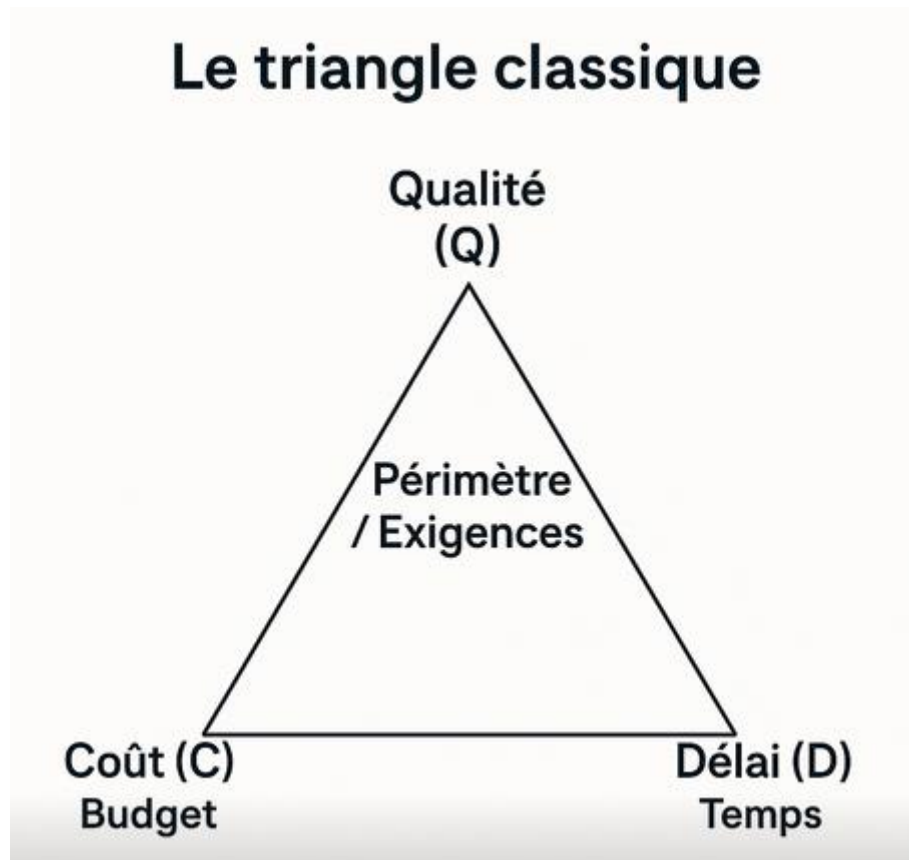
Les 3 sommets du triangle sont **interdépendants**. Si vous modifiez l'un, vous impactez forcément les deux autres.

#### Exemples :

- Si vous **réduisez le délai** (livrer plus vite), vous devez soit **augmenter le budget** (recruter plus de monde), soit **réduire la qualité** (moins de fonctionnalités ou moins de tests).
- Si vous **réduisez le budget**, vous devez soit **allonger le délai** (moins de ressources = plus lent), soit **réduire la qualité** (faire moins ou moins bien).
- Si vous **augmentez la qualité** (plus de fonctionnalités ou exigences plus élevées), vous devez soit **augmenter le budget**, soit **allonger le délai**.

## Visualisation du triangle

Le triangle classique :



**Règle d'or :** Vous pouvez fixer 2 contraintes maximum. La 3e devient une variable d'ajustement.

### Les 3 scénarios typiques

Contraintes fixes	Variable d'ajustement	Exemple de situation
Qualité + Délai fixes	Le <b>Coût</b> s'ajuste	Projet urgent avec cahier des charges strict. Il faut livrer toutes les fonctionnalités à la date limite. Le budget peut augmenter (heures sup, recrutements).
Qualité + Coût fixes	Le <b>Délai</b> s'ajuste	Projet avec budget bloqué et exigences non négociables. On accepte de repousser la livraison si nécessaire pour respecter le cahier des charges.
Coût + Délai fixes	La <b>Qualité</b> s'ajuste	Projet avec budget fixe et date limite imposée (ex: ouverture d'un magasin). On réduit le périmètre ou les exigences pour livrer à temps et dans le budget.

## Exemples concrets de projets IT

### Exemple 1 : Déploiement d'un site distant (notre TP TechServices)

**Contexte :** Ouverture d'une agence à Lyon. 15 employés. Infrastructure IT complète à déployer.

#### Contraintes initiales :

- **Qualité :** 15 postes joints au domaine, VPN site-à-site, téléphonie VoIP, 2 imprimantes réseau, disponibilité 99%
- **Coût :** 35 000 € HT maximum (budget ferme)
- **Délai :** 6 semaines (l'agence ouvre le 1er avril, date non négociable)

**Triangle :** Coût + Délai **fixes** → La Qualité est **variable**

#### Arbitrage possible si problème :

Si le budget est insuffisant ou qu'on manque de temps, on peut :

- Reporter la téléphonie VoIP à une phase 2 (les employés utilisent leurs mobiles temporairement)
- Réduire le nombre d'imprimantes (1 au lieu de 2)
- Accepter une disponibilité de 97% au lieu de 99% les 3 premiers mois
- Déployer 10 postes en phase 1, les 5 autres 2 semaines plus tard

### Exemple 2 : Migration Active Directory 2012 → 2022

**Contexte :** Entreprise de 200 employés. AD Server 2012 en fin de support. Migration obligatoire vers 2022.

#### Contraintes initiales :

- **Qualité :** Migration complète (tous les comptes, GPO, serveurs DNS intégrés) sans perte de données. Disponibilité 100% pendant la migration.
- **Coût :** 25 000 € (licences + prestations + 1 serveur)
- **Délai :** Flexible, tant que c'est fait avant la fin du support (6 mois disponibles)

**Triangle :** Qualité + Coût **fixes** → Le Délai est **variable**

#### Arbitrage possible si problème :

Si la migration prend plus de temps que prévu (tests complexes, problèmes de GPO), on peut :

- Allonger le planning de 2-3 semaines (on a de la marge)
- Diviser la migration en plusieurs phases (migration des serveurs d'abord, puis des postes clients)
- Prendre le temps de faire des tests exhaustifs en environnement de pré-production avant la bascule

### Exemple 3 : Développement d'une application web pour salon professionnel

**Contexte :** Application de gestion des inscriptions pour un salon. Présentation publique lors du salon (date imposée).

#### Contraintes initiales :

- **Qualité :** 15 fonctionnalités prévues (inscription en ligne, paiement CB, gestion badges, statistiques, emailing, etc.)
- **Coût :** 50 000 € (prestation développeur externe)
- **Délai :** 3 mois (le salon a lieu dans 3 mois, date non négociable)

**Triangle :** Délai **fixe**. Choix entre Coût ou Qualité comme 2e contrainte fixe.

**Scénario A - Coût + Délai fixes :** Le budget ne peut pas bouger (contrat signé). Si le développement prend du retard :

- On réduit le périmètre : livrer un MVP (Minimum Viable Product) avec les 5 fonctionnalités critiques
- Les 10 fonctionnalités secondaires seront livrées en version 2 après le salon

**Scénario B - Qualité + Délai fixes :** Toutes les fonctionnalités sont obligatoires pour le salon. Si le développement prend du retard :

- On augmente le budget (heures supplémentaires du développeur ou recrutement d'un 2e développeur)
- Coût final : 65 000 € au lieu de 50 000 €



#### Comment arbitrer en situation réelle ?

#### Méthodologie en 5 étapes

##### Étape 1 : Identifier la contrainte non négociable

Quelle est la contrainte absolument fixe ? Celle qui ne peut pas bouger quoi qu'il arrive ?

Exemples : Date d'ouverture d'un magasin (Délai fixe), Budget voté en conseil d'administration (Coût fixe), Conformité RGPD obligatoire (Qualité fixe).

##### Étape 2 : Identifier la 2e contrainte importante

Parmi les 2 contraintes restantes, laquelle est la plus importante pour le client/MOA ?

Cette réflexion définit votre variable d'ajustement (la 3e contrainte).

##### Étape 3 : Quantifier les impacts

Si vous ajustez la variable, quel est l'impact concret ?

- Réduire la qualité : Quelles fonctionnalités peut-on reporter ? Quel impact pour les utilisateurs ?
- Augmenter le coût : De combien ? D'où vient le budget supplémentaire ?

- Allonger le délai : De combien de temps ? Quelles conséquences business ?

#### Étape 4 : Proposer des solutions à la MOA

Présentez 2-3 scénarios d'arbitrage au client avec leurs impacts respectifs.

Ne prenez pas la décision seul : c'est à la MOA de trancher en fonction des priorités business.

#### Étape 5 : Documenter l'arbitrage

Mettez à jour la fiche de cadrage projet avec les nouvelles contraintes.

Communiquez clairement à toutes les parties prenantes (risque de malentendu sinon).

#### Tableau récapitulatif des arbitrages

Problème rencontré	Arbitrage possible sur Qualité	Arbitrage possible sur Coût	Arbitrage possible sur Délai
<b>Retard dans le planning</b>	Réduire le périmètre (MVP, phase 2 pour fonctionnalités secondaires)	Recruter des ressources supplémentaires (intérim, prestataires)	Reporter la date de livraison
<b>Dépassement du budget</b>	Réduire les exigences (matériel moins cher, fonctionnalités simplifiées)	Demander un budget complémentaire à la MOA	Allonger le projet pour lisser les coûts (moins de ressources en parallèle)
<b>Exigences supplémentaires du client</b>	Négocier : accepter les nouvelles exigences en échange d'un abandon sur autre chose	Augmenter le budget pour couvrir les besoins supplémentaires	Allonger le délai pour implémenter les nouvelles exigences
<b>Membre clé de l'équipe absent (maladie)</b>	Réduire temporairement le périmètre (se concentrer sur l'essentiel)	Recruter un remplaçant temporaire (intérim)	Décaler les tâches du membre absent dans le planning
<b>Problème technique imprévu (incompatibilité)</b>	Contourner le problème avec une solution technique alternative (moins optimale)	Faire appel à un expert externe pour résoudre rapidement	Prendre le temps de résoudre proprement le problème

#### Cas pratiques : Entraînez-vous à arbitrer

##### Cas 1 : Infrastructure réseau école (200 postes)

##### Situation initiale :

- **Qualité** : Déploiement complet : switch manageable, 3 VLANs (admin, pédago, invités), firewall pfSense avec règles strictes, Wi-Fi sécurisé (WPA3 Enterprise), 200 postes Windows 11 Pro
- **Coût** : 80 000 € HT (budget voté par le conseil d'administration, non modifiable)
- **Délai** : 3 mois (rentrée scolaire en septembre, date impérative)

**Problème survenu :** Le fournisseur annonce un retard de 4 semaines sur la livraison des switch manageable Cisco (rupture de stock mondiale).

**Question : Que proposez-vous comme arbitrage ?**

**Réponse possible :**

Contraintes fixes : Coût (80 000 €) + Délai (rentrée scolaire impérative). La Qualité devient variable.

**Solution 1 :** Commander des switch d'une autre marque (HP, Netgear) disponibles immédiatement. Compromis sur la qualité (marque moins premium), mais livraison à temps et dans le budget.

**Solution 2 :** Phase 1 (rentrée) = réseau basique fonctionnel avec switch non manageable (60 000 €, 2 mois). Phase 2 (octobre) = upgrade vers switch manageable + VLANs (20 000 €, 1 mois). Total = 80 000 €, mais périmètre complet décalé d'1 mois.

**Recommandation :** Solution 1 (changer de fournisseur) pour livrer à temps avec la qualité attendue.

## **Cas 2 : Application de gestion commerciale sur mesure**

**Situation initiale :**

- **Qualité :** 20 modules fonctionnels (gestion clients, devis, factures, stocks, reporting, CRM, etc.)
- **Coût :** 120 000 € (contrat signé avec SSII)
- **Délai :** 8 mois

**Problème survenu :** À mi-parcours (4 mois), seulement 8 modules sur 20 sont terminés. Le développement prend plus de temps que prévu (sous-estimation initiale).

**Question : Que proposez-vous comme arbitrage ?**

**Réponse possible :**

Évaluation : Au rythme actuel, on terminera 16 modules sur 20 dans les 8 mois (pas les 20). Contrainte Coût fixe (contrat signé). Arbitrage entre Qualité et Délai.

**Solution A :** Fixer la Qualité (livrer les 20 modules). → Allonger le Délai à 10 mois (+2 mois). Impact business : décalage du déploiement chez les utilisateurs.

**Solution B :** Fixer le Délai (8 mois). → Réduire la Qualité : livrer les 12 modules critiques en version 1.0 (gestion clients, devis, factures, stocks). Les 8 modules secondaires (CRM, reporting avancé, statistiques) seront livrés en version 1.1 trois mois après.

**Recommandation :** Solution B (approche MVP) pour démarrer l'utilisation à la date prévue, puis enrichir progressivement.

## **Cas 3 : Migration vers le cloud (serveurs On-Premise → Azure)**

**Situation initiale :**

- **Qualité :** Migration complète de 15 serveurs (AD, Exchange, SQL Server, serveurs de fichiers, applications métier). Disponibilité 99,9% garantie.
- **Coût :** 200 000 € HT (licences Azure + migration + formation)
- **Délai :** 12 mois

**Problème survenu :** Le budget initial était sous-estimé. Les licences Azure coûtent 280 000 € (pas 200 000 €) en raison de la montée en gamme nécessaire (stockage SSD premium, CPU supplémentaires pour les performances).

**Question : Que proposez-vous comme arbitrage ?****Réponse possible :**

Dépassement de 80 000 €. Contraintes Qualité (disponibilité 99,9% non négociable) + Délai (12 mois accepté). Le Coût doit s'ajuster.

**Solution A :** Demander un budget complémentaire de 80 000 € à la direction. Justification : garantir la disponibilité requise et les performances attendues.

**Solution B :** Réduire la Qualité : migrer d'abord les 10 serveurs critiques vers Azure (150 000 €). Garder les 5 serveurs secondaires On-Premise pendant 6 mois supplémentaires (location serveurs physiques : 30 000 €). Migration complète en 18 mois au lieu de 12.

**Recommandation :** Solution A (budget complémentaire) si la direction valide. Sinon, Solution B (migration progressive).

**Conseils pour bien arbitrer dans vos projets****1. Clarifiez les contraintes dès le début**

Lors de la réunion de lancement, demandez explicitement à la MOA : "Parmi Qualité, Coût et Délai, quelles sont vos 2 contraintes fixes ?" Cela évite les malentendus plus tard.

**2. Ne prenez jamais de décision d'arbitrage seul**

Présentez toujours plusieurs scénarios à la MOA avec leurs impacts. C'est à elle de trancher en fonction des priorités business. Votre rôle = éclairer la décision, pas la prendre.

**3. Documentez tous les arbitrages**

Envoyez un compte-rendu écrit après chaque décision d'arbitrage. Cela protège l'équipe projet en cas de litige ultérieur ("Pourquoi cette fonctionnalité n'a pas été livrée ?" → "CR du 12/03 validé par le client : report en phase 2").

**4. Soyez transparent sur les impacts**

Ne cachez pas les conséquences négatives d'un arbitrage. Si réduire le périmètre a un impact business important, dites-le clairement. Le client doit décider en connaissance de cause.

**5. Anticipez avec des marges de sécurité**

Intégrez des marges dans vos estimations initiales (budget +10%, planning +15%). Cela vous donne de la flexibilité pour absorber les imprévus sans arbitrage brutal.

### Bonne pratique : La "réserve pour imprévus"

Dans tout projet, prévoyez une **réserve pour imprévus** (contingency) :

- **Budget** : 5-10% du budget total en réserve pour les dépassements
- **Planning** : Marge de 10-15% sur les tâches critiques
- **Périmètre** : Identifier dès le début les fonctionnalités "nice to have" qu'on peut sacrifier si besoin

Cette réserve vous permet de gérer les petits imprévus sans faire remonter systématiquement à la MOA.