



the Association for the Advancement of Cost Engineering

# La section de Montréal du AACE international présente

*« School of Projects Controls »*

*Atelier sur les compétences et les connaissances*

*Session 1 – Planification et  
ordonnancement*

## Table des matières

---

1. Planification vs ordonnancement
2. Découpage de projet
3. Élaboration d'un échéancier de projet
4. Contrôle et suivi d'un échéancier de projet



## *“School of Project Controls”*

# Marie-Hélène Biffi, ing.

- Éducation:
  - Bac en génie civil Université Concordia 1987
  - Maîtrise en génie de la construction ÉTS 2001
- Expérience de travail:
  - 2½ ans MTQ Abitibi Témiscaminque (1987-1990)
  - 6 ans SEBJ Projet LG-1: adjoint technique inspection, PCC, administration de contrat (1990-1996)
  - 6 ans Construction Interlag: Gérant chantier, gérant projet, responsable assurance qualité (1996-2002)
  - 6 ans HQ Équipement: chef planification estimation Réfection de centrale (2002-2008)
  - 3 ans DESSAU: Directrice expertise Planification et Contrôle des Coûts (2008 – 2011)
  - Depuis varil 2011 Hatch: Superviseure Contrôle de projets
- Chargée de cours, Gestion de projet en génie : Contrôle et suivi, Université de Sherbrooke, 2005 - 2008
- Membre du conseil d’administration de la section Montréal de l’AACEI (automne 2006–présent)

# *“School of Project Controls”*



## Discussion

*Sujet de discussion:*

*Quelle est la différence entre  
planifier et ordonnancer ?*



## Planification

- Développer la structure de découpage de projet (SDP)
- Identifier les contraintes et interfaces clés et critiques
- Développer un diagramme logique spécifique au projet
- Assurer que l'étude de constructibilité et la pré-planification de la construction sont adéquate
- Comprendre et incorporer les objectifs et les plan d'exécution du projet
- Déterminer le logiciel d'ordonnancement approprié
- Visite du site si requis pour déterminer les contraintes locales
- Coordination avec les estimateurs et les ingénieurs pour le détail de l'envergure
- Collaboration avec les gestionnaire de projet pour déterminer les contraintes de financement et d'approvisionnement
- Développement des risques connus et des niveau d'incertitude pour les activités individuelles ou des jalons de projet

## Ordonnancement

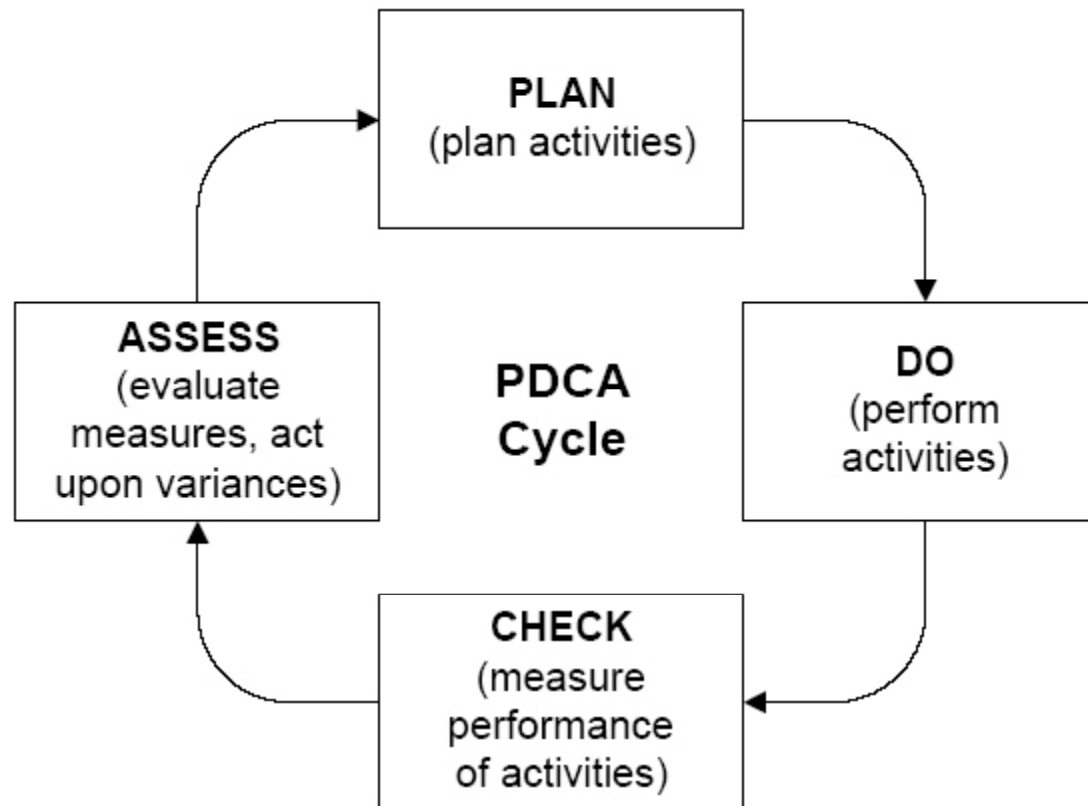
---

- Application des ressources (\$-heures-supports) et des durées d'activité au diagramme logique
- Application des durées et des niveau d'effort au diagramme logique
- Évaluer l'impact des risques, les contraintes et des limitations de ressources
- Développement des durées de livraison appropriées pour els équipements et les matériaux
- Évaluer le chemin critique et la marge
- Évaluer la probabilité globale de l'échéancier
- Produite un échéancier compréhensible et utilisable pour tous les participants du projet
- Aviser la gestion du projet de tout conflit réel ou potentiel dans l'exécution
- Assurer que l'échéancier et les jalons individuels sont bien défini pour le suivi
- Coordonner le suivi, l'avancement, la marge et la criticité avec un rapport d'avancement mensuel

# *"School of Project Controls"*



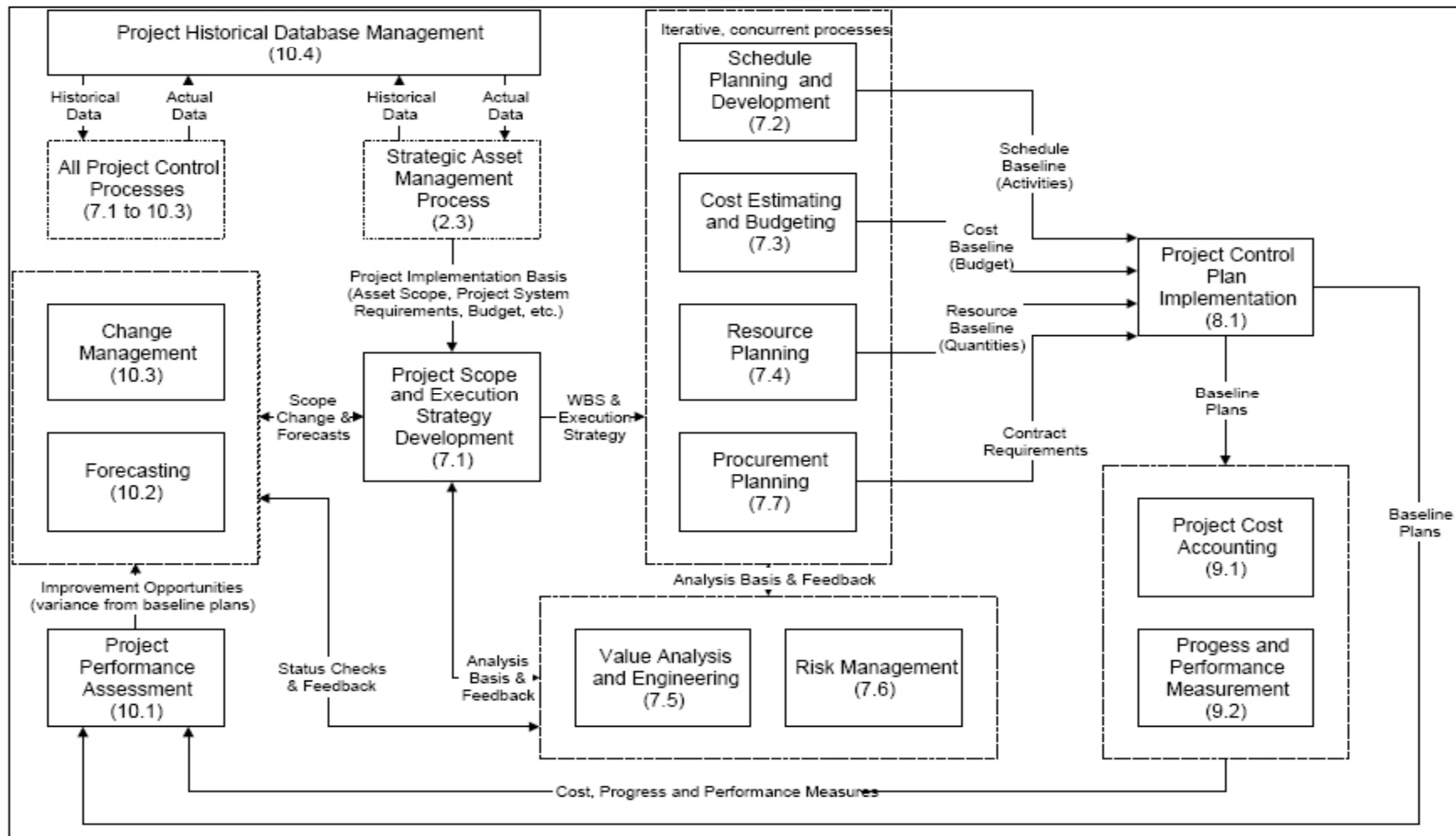
## Cycle Plan-Do-Check-Assess



# "School of Project Controls"



## Processus de contrôle de projet

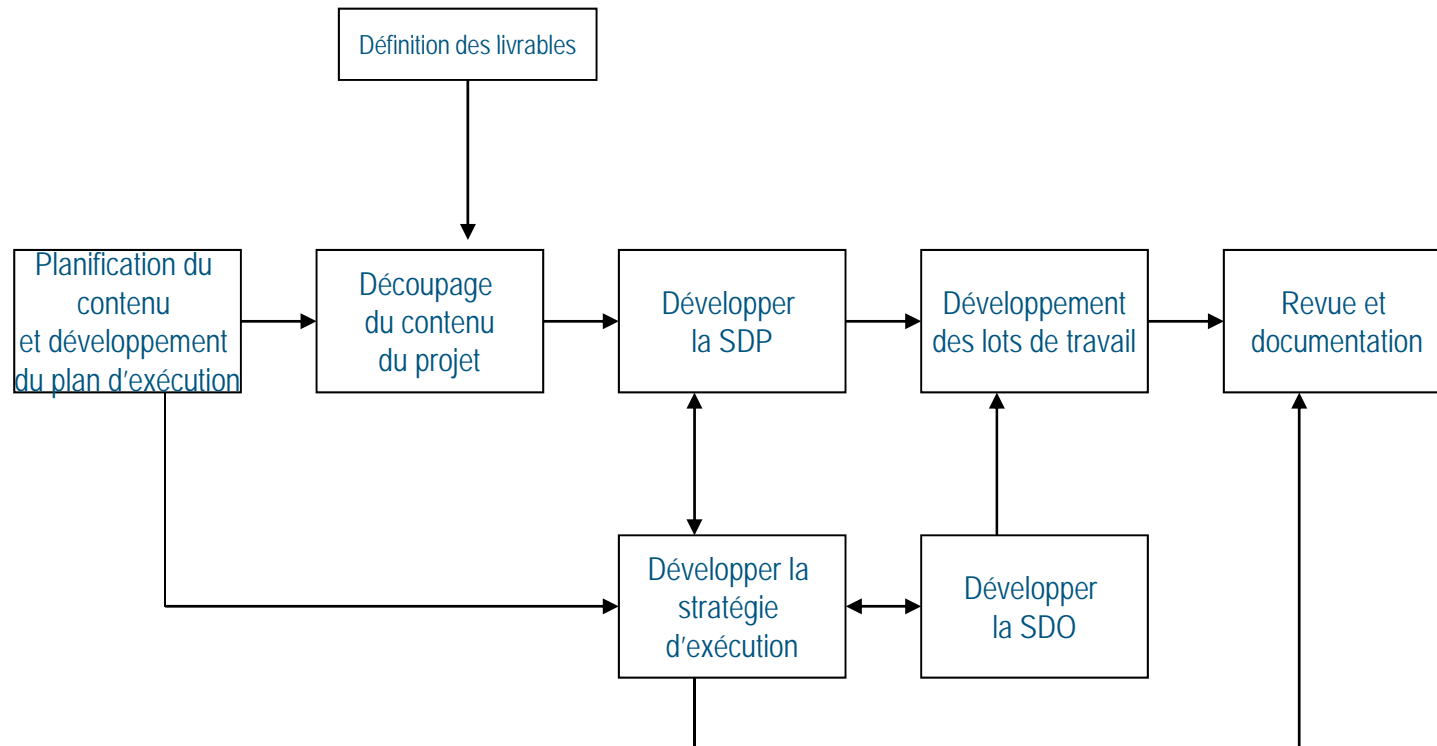




# "School of Project Controls"



## Processus de développement de l'envergure et de la stratégie d'exécution



# *“School of Project Controls”*



Processus de développement de l'envergure et de la stratégie d'exécution

---

- Livrable:
  - Résultat d'une série d'activités ou de tâches:
    - Produit
    - Service
    - Processus
    - Plans
  - Doit être réalisé pour rencontrer les exigences contractuelles.
  - Sujet à vérification.

# *“School of Project Controls”*



Processus de développement de l'envergure et de la stratégie d'exécution

---

- Livrable (suite):
  - Défini en fonction du découpage du projet
  - Préliminaire
  - Intérimaire
  - Final

# *“School of Project Controls”*



Processus de développement de l'envergure et de la stratégie d'exécution

---

- Pourquoi développer une SDP:
  - Éviter l'omission 'activités clés à travers un processus systématique de développement
  - Éliminer la complexité du projet en le divisant en unités gérables
  - Donne un cadre pour:
    - Définir les tâches spécifiques à l'intérieur d'un projet
    - Relier les activités et les ressources
    - Faciliter les communications
    - Permettre l'intégration des plans de projet (échéancier, ressources, coûts)

## *"School of Project Controls"*



### Découpage de projet - Définition

---

- Buts:
  - Satisfaire les besoins de gestion à toutes les étapes du projet.
  - Fournir une structure de référence pour tous les éléments d'un projet.

## Découpage de projet - Définition

---

- Buts (suite):
  - Faciliter l'intégration de tous les éléments d'un projet.
  - Définir les plus petits éléments gérables.
  - Permettre de regrouper les coûts selon différents axes.

*"School of Project Controls"*



## Découpage de projet - Définition

---

- Par livrable:
  - Produit
  - Système fonctionnel
  - Localisation physique

*“School of Project Controls”*



## Découpage de projet - Définition

---

- Selon l'échéancier:
  - Tâche ou activité
  
  - Séquence / phases



*“School of Project Controls”*



## Découpage de projet - Définition

---

- Par ressource:
  - Discipline
  - Unité administrative
  - Compte budgétaire

## Découpage de projet - Définition

---

- Les trois bases peuvent être mélangées en fonction des besoins.
- Pas de solution unique.
- Afin de satisfaire tous les besoins, il peut et il doit y avoir plusieurs découpages de projet.

## Découpage de projet - Définition

---

- Règles à suivre pour découper le projet
  - Tous les éléments d'un même niveau doivent être comparables
  - Un livrable ou un produit spécifique doit être associés à chaque élément de découpage
  - Chaque élément de découpage doit avoir un début et une fin définie
  - Chaque niveau de découpage doit facilement être sommarisés dans le niveau supérieur

*"School of Project Controls"*



## Découpage de projet - Définition

---

- AXE DÉFINITION
- Découpage en fonction de l'objet du projet et non en fonction des méthodes de réalisation.
- Sert principalement à faire le contrôle et le suivi du contenu.
- Permet de retrouver toutes les composantes.

*"School of Project Controls"*



## Découpage de projet - Définition

---

### AXE DÉFINITION

- Permet de faire les intégrations pour pouvoir optimiser la conception.
- Permet de maîtriser la configuration technique.
- Essentiel aux stades conception et ingénierie.
- En résumé: le QUOI.

## Découpage de projet - Définition

---

### AXE RÉALISATION

- Défini par les lots de contrôle et de travail.
- Permet de retrouver tous les lots de réalisation, de définir le mandataire.
- Permet de faire une bonne gestion des lots, des mandats et des contrats.

## Découpage de projet - Définition

---

### AXE RÉALISATION

- Permet d'identifier les responsables selon la structure organisationnelle interne (SDO)
  - Permet de suivre et de prévoir les ressources
- Permet la structuration selon le cycle de vie du projet.
- Chaque lot de travail est divisé en élément de contrôle.

*"School of Project Controls"*



## Découpage de projet - Définition

---

### AXE RÉALISATION

- Chaque lot de travail peut être regroupé dans un lot de contrôle.
- Une envergure, un responsable, un budget, un échéancier et des ressources y sont associés.
- En résumé: le COMMENT.



## Découpage de projet - Définition

---

- VALIDATION DE LA STRUCTURE DE DÉCOUPAGE
  - Exhaustivité :
    - Toute activité ou dépense reliée au projet doit être rattachée à un élément du découpage, incluant les activités de gestion et de support administratif.
  - Autosuffisance :
    - Il est souhaitable que les lots de travail soient le plus possible indépendants les uns des autres afin de minimiser les besoins de coordination inter-lots.

## Découpage de projet - Définition

---

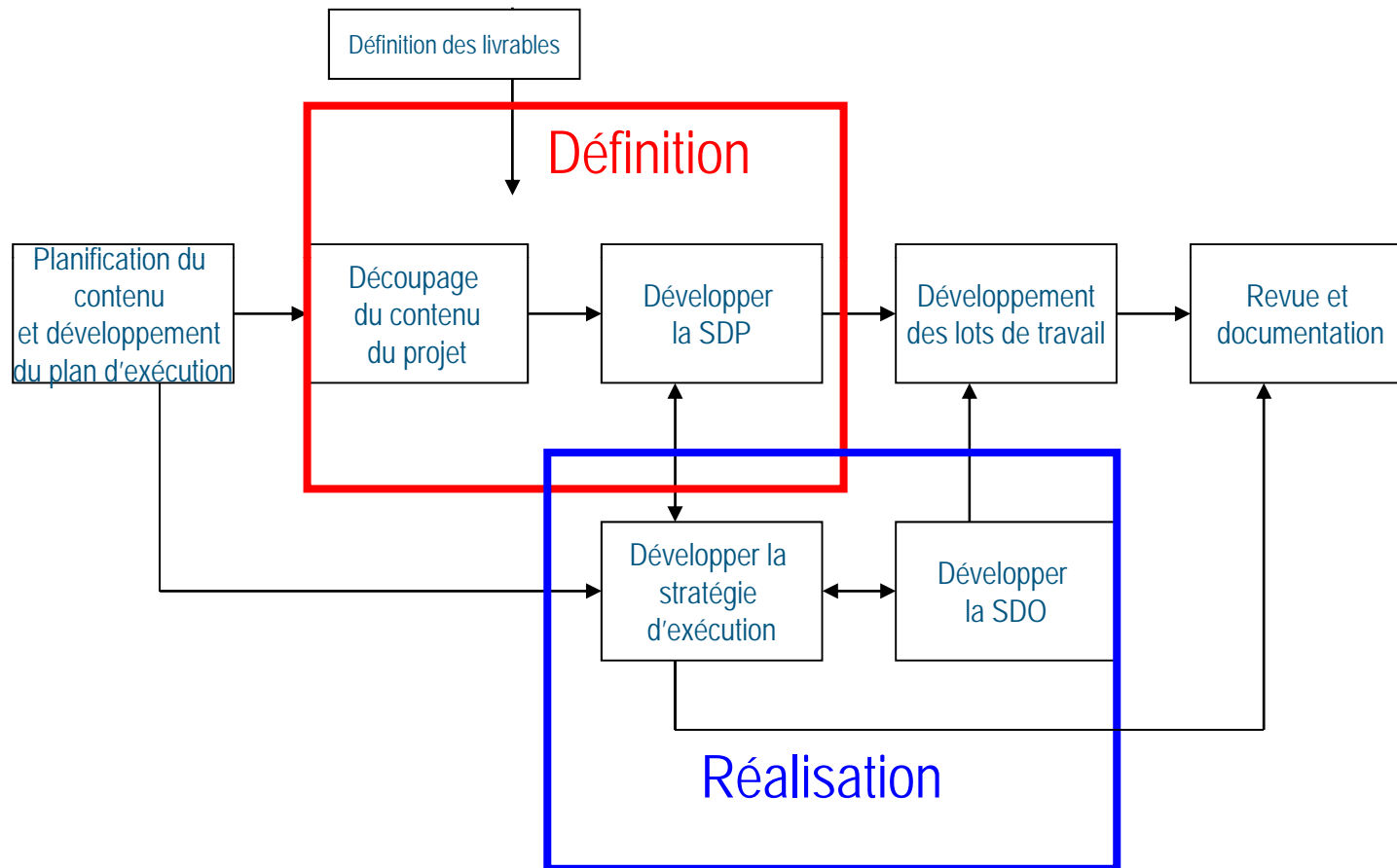
- VALIDATION DE LA STRUCTURE DE DÉCOUPAGE
  - Vision systémique:
    - Il est toujours préférable de procéder à partir des livrables et non à partir des disciplines.
  - Unicité:
    - Une même activité ou dépense ne peut être rattachée à plusieurs éléments du découpage de projet.
    - La responsabilité d'un élément de découpage de projet doit être confiée à un seul intervenant.

## Découpage de projet - Définition

---

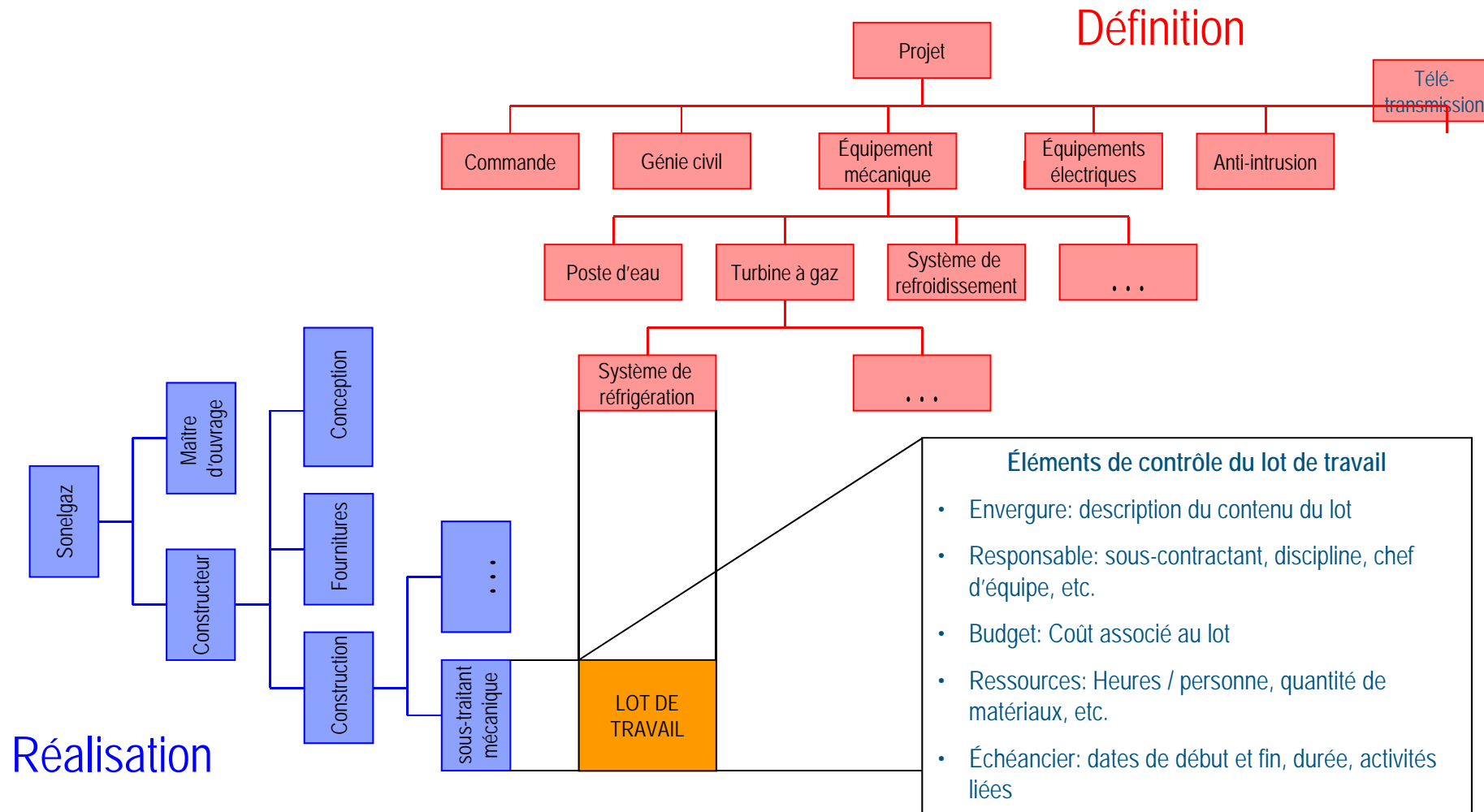
- ARRIMAGE ENTRE LES DIFFÉRENTES STRUCTURES DE DÉCOUPAGE
  - Afin de pouvoir effectuer un contrôle adéquat du projet, il faut s'assurer que chaque élément d'estimation, de planification et de contenu ainsi que chaque élément de réalisation et d'organisation soit associé au bon élément et au bon lot de travail.
  - La codification de chaque élément permet cet arrimage.

# Découpage de projet - Définition



# "School of Project Controls"

## Découpage de projet - Définition



## Découpage de projet - Définition

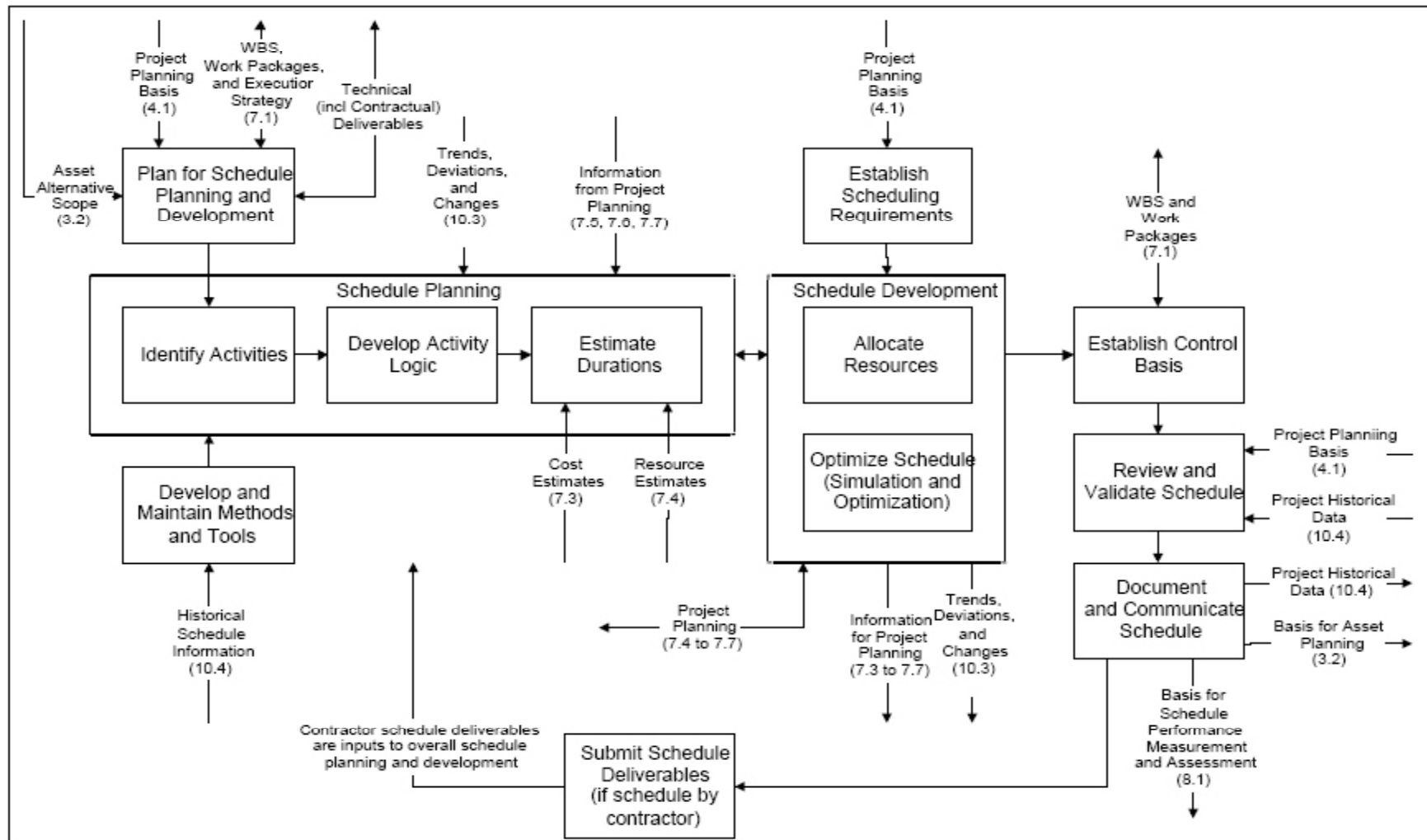
---

- À partir des différents découpages et de la codification, le suivi et le contrôle du projet peut être fait.
- Chaque lot de travail va permettre le suivi des éléments de contrôle:
  - Envergure: description du contenu du lot.
  - Responsable: sous-contractant, discipline, chef d'équipe, etc.
  - Budget: coût associé au lot.
  - Ressources: heures / personne, quantité de matériaux, etc.
  - Échéancier: dates de début et fin, durée, activités liées, etc.

# "School of Project Controls"



## Planification et développement de l'échéancier



# *“School of Project Controls”*



## Planification et développement de l'échéancier

---

- Définition d'un échéancier:
  - Représentation d'une suite d'événements ou étapes inter reliées menant à un résultat, un livrable en ordre chronologique.



# *“School of Project Controls”*



## Envergure

---

- À partir du découpage du projet
- Livrables
- Jalons
- Points d'interface

# *"School of Project Controls"*



## Envergure

- Phasage
- Exigences contractuelles
- Validation par les parties prenantes

## Types d'échéancier

- Selon la grosseur, l'envergure, la complexité du projet
- Selon les besoins en planification, en rendre-compte, en gestion et en contrôle de projet
- Types:
  - Diagramme à barres (diagramme de Gantt)
  - Méthode du chemin critique (MCC)
    - Activité sur la flèche (Arrow diagram / ADM)
    - Activité sur le nœud (precedence diagram / PDM)
  - Technique d'évaluation et de revue de programme (PERT)
  - Programmation linéaire / Ligne d'équilibre
  - Vague déroulante (rolling wave)
  - Jalon
  - Liste

## Intrants

---

- Hypothèses de déroulement du projet faites lors de la période d'appel d'offres.
- Contrat engagé avec le client du projet.
- Spécification technique (s'il y a lieu).
- Tous plans ou échéanciers de partenaires ou sous-traitants associés au projet au moment de l'appel d'offres.

## Intrants

---

- Gabarits corporatifs pour la présentation des résultats qui proviendront de l'échéancier.
- Quel sont les enjeux et la portée du mandat ?
- Quels sont tous les jalons commerciaux du contrat ?
- Quel est la répartition du contenu du projet entre les partenaires et/ou sous-traitants associés ?

## Intrants

---

- Quels sont les éléments techniques qui doivent faire partie de l'échéancier ?
- Qui sont les clients internes et externes qui utiliseront l'échéancier de projet ?

## Découpage

---

- Découpages de projet:
  - Structure de découpage des travaux (SDP)
  - Structure de découpage de l'organisation (SDO)
  - Structure de découpage des coûts (SDC)
  
- Arrimage entre les découpages

## *“School of Project Controls”*

### Planification et développement de l'échéancier

---

- Exercice 4.1
  - Pour le projet d'étude préparatoire et d'ingénierie pour la modernisation et la consolidation d'un barrage, déterminer
    - Les activités à réaliser
    - Les liens entre les activités
    - Comment les durées des activités seront évaluées
    - Les contraintes à appliquer



# *“School of Project Controls”*



## Définition des activités

- Activités = tâche:
  - Action menant à un livrable
  - Identification:
    - Verbe d'action
  - Codification
  - Types d'activités:
    - Éléments du travail
    - Éléments de support
    - Jalons
    - Sommaires
    - « Flags »

## Relations (logique)

- 3 types de logique:
  - Obligatoire
    - Séquence d’activité prédéterminée ou physiquement obligatoire
      - Le bétonnage doit être terminé avant de pouvoir décoffrer
  - Discrétionnaire
    - Relations conditionnelles
    - En fonction de la stratégie de réalisation
    - Liens d’équipes
  - Externe
    - Dépendante sur des parties externes au projet

## Relations (logique)

---

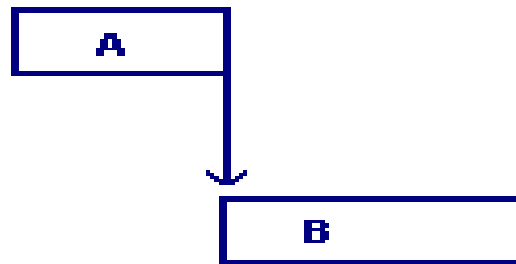
- Prédécesseur
  - Activité qui est réalisée avant, qui précède une autre activité
  
- Successeur
  - Activité qui est réalisée après, qui suit une autre activité

## Relations (logique)

- 4 types de liaisons:
  - Fin – début (FD)
    - > 80% des tâches
  - Début – début (DD)
  - Fin - Fin (FF)
  - Début – Fin (DF) minimum de tâche
    - Pour ces trois types de liaisons combinées, 20% maximum des tâches
  
- Avance et retard
  - Délai à l'intérieur de la liaison qui retarde ou devance l'activité suivante

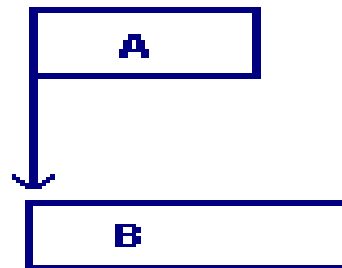
## Relations (logique)

- Fin-début
  - Le successeur (B) ne peut débuter tant que son prédécesseur (A) n’est pas terminé.
  - C’est le type de lien logique le plus utilisé et doit représenter plus de 80% des liens logiques de l’échéancier du projet.
  - Un délai peut être programmé entre les activités



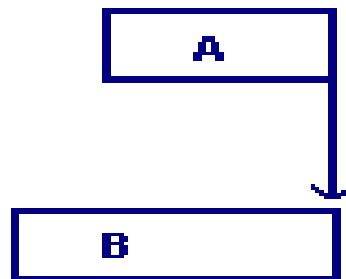
## Relations (logique)

- Début-début
  - Le début d’une tâche successeur (B) dépend du début de sa tâche prédécesseur (A).
  - Le successeur (B) ne peut débuter avant que le prédécesseur (A) n’ait débuté.
  - Il est possible de programmer un délai entre elles.



## Relations (logique)

- Fin-fin
  - La fin d’une tâche successeur (B) dépend de la fin de sa tâche prédécesseur (A).
  - Le successeur (B) ne peut se terminer avant que le prédécesseur (A) ne se soit terminé.
  - Un délai peut être programmé entre les tâches.



## Durée des activités

- Durée de l'activité:
  - Estimation du temps pour compléter une activité
  - Peut inclure plusieurs sous-activités
- $Durée (t) =$ 
  - quantité de travail (un)  $\div$  rendement (un / t)
  - Ou
  - Selon l'expérience du planificateur

Travail	Rendement	Durée
↑	↓	↑
↑	↔	↑
↑	↑	↓ ↔ ↑
↔	↑	↓
↔	↓	↑
↓	↓	↑ ↔ ↓
↓	↔	↓
↓	↑	↓



## Contraintes

---

- Limitations qui affectent la logique de l'échéancier
- Peuvent avoir un effet sur la durée de l'échéancier
- Peuvent créer des chemins critiques multiples
- Doivent être limitées à des éléments contractuels
- Sur le début ou la fin de l'activité

## Contraintes

- Contrainte de début:
  - Début le
    - restriction consistant à imposer une date de début à une tâche.
  - Début au plus tôt
    - restriction imposée à une tâche consistant à définir une date minimum pour le début de la tâche. Cette contrainte est la plus courante des contraintes de début.
  - Début au plus tard
    - restriction imposée à une tâche consistant à définir une date maximum pour le début de la tâche.

## Contraintes

- Contrainte de fin
  - Fin le
    - Restriction consistant à imposer une date de fin à une tâche.
  - Fin au plus tôt
    - Restriction imposée à une tâche consistant à définir une date minimum pour la fin de la tâche.
  - Fin au plus tard
    - Restriction imposée à une tâche consistant à définir une date maximum pour la fin de la tâche. Cette contrainte est largement utilisée afin de refléter les limitations contractuelles d'un projet.

## Contraintes

---

- Contrainte au plus tard:
  - Le plus tard possible
    - Restriction que vous imposez à une tâche ou à une unité de travail ayant une marge positive et qui lui permet de débiter le plus tard possible sans retarder ses successeurs.

# *“School of Project Controls”*



## Méthode du chemin critique (MCC) par précédence

---

- Activités représentées par des nœuds
- Les flèches représentent les liens entre les activités
  - Type de liaison
  - Avance / retard

# *“School of Project Controls”*



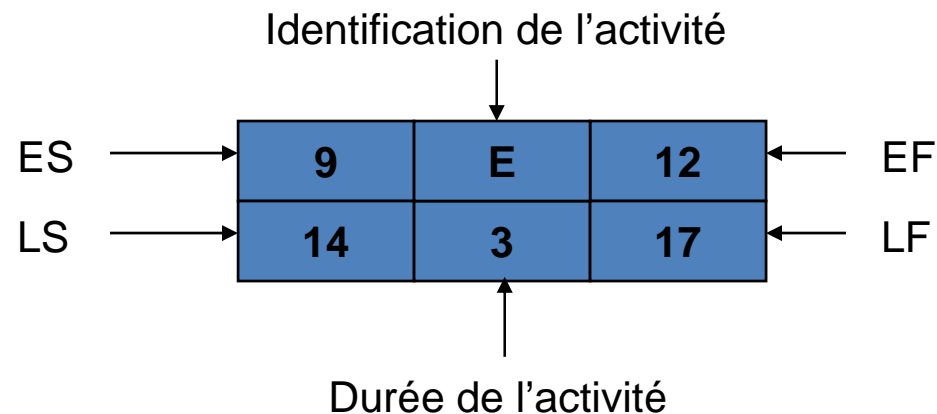
## Méthode du chemin critique (MCC) par précédence

---

- Quatre (4) valeurs de temps associées à chaque activité
  - Début au plus tôt (ES)
    - date au plus tôt à laquelle peut débuter l’activité
  - Fin au plus tôt (EF)
    - date au plus tôt à laquelle peut finir l’activité
  - Début au plus tard (LS)
    - date au plus tard à laquelle peut débuter l’activité
  - Fin au plus tard (LF)
    - date au plus tard à laquelle peut finir l’activité

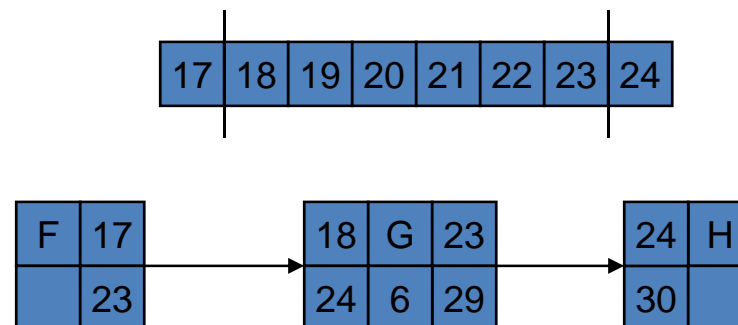
## Méthode du chemin critique (MCC) par précedence

- Représentation graphique



## Méthode du chemin critique (MCC) par précéden

- Calculer le réseau
  - Passe avant pour déterminer les date au plus tôt (ES et EF)
  - Passe arrière pour déterminer les dates au plus tard (LS et LF)
  - Une activité débute le matin de la première journée et fini le soir de la dernière journée





# *“School of Project Controls”*



## Méthode du chemin critique (MCC) par précédence

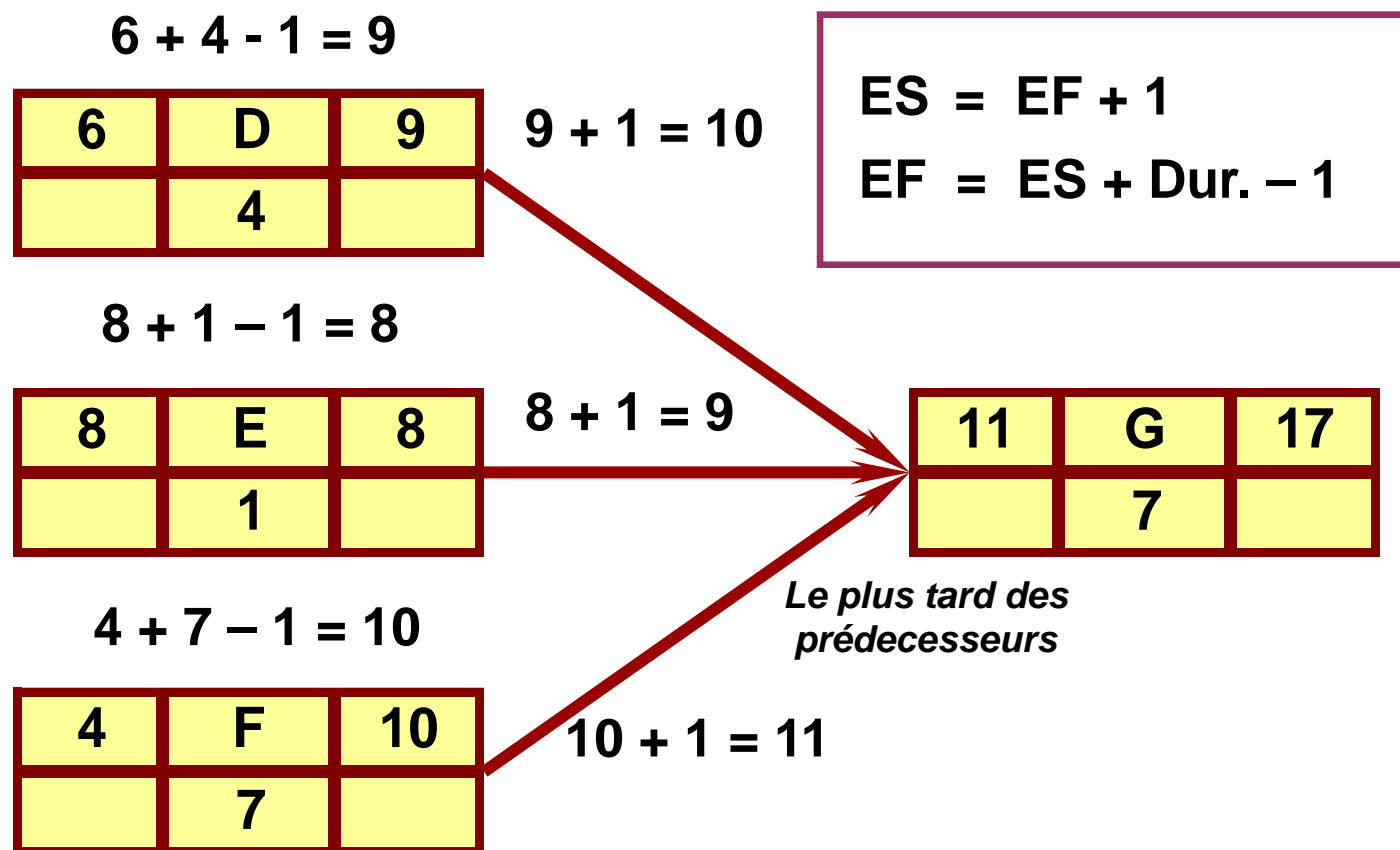
---

- Passe avant
  - Assigner une date de début au plus tôt à la première activité du réseau
  - Chaque activité débute dès que la précédente s’est terminée
  - Le début au plus tôt d’une activité est égale à la plus tard des fins au plus tôt de tous ses prédécesseurs
  - La fin au plus tôt d’une activité est égale à son début au plus tôt plus sa durée moins 1 pour respecter le calendrier.

# "School of Project Controls"



## Méthode du chemin critique (MCC) par précédenance



# *“School of Project Controls”*



## Méthode du chemin critique (MCC) par précédence

---

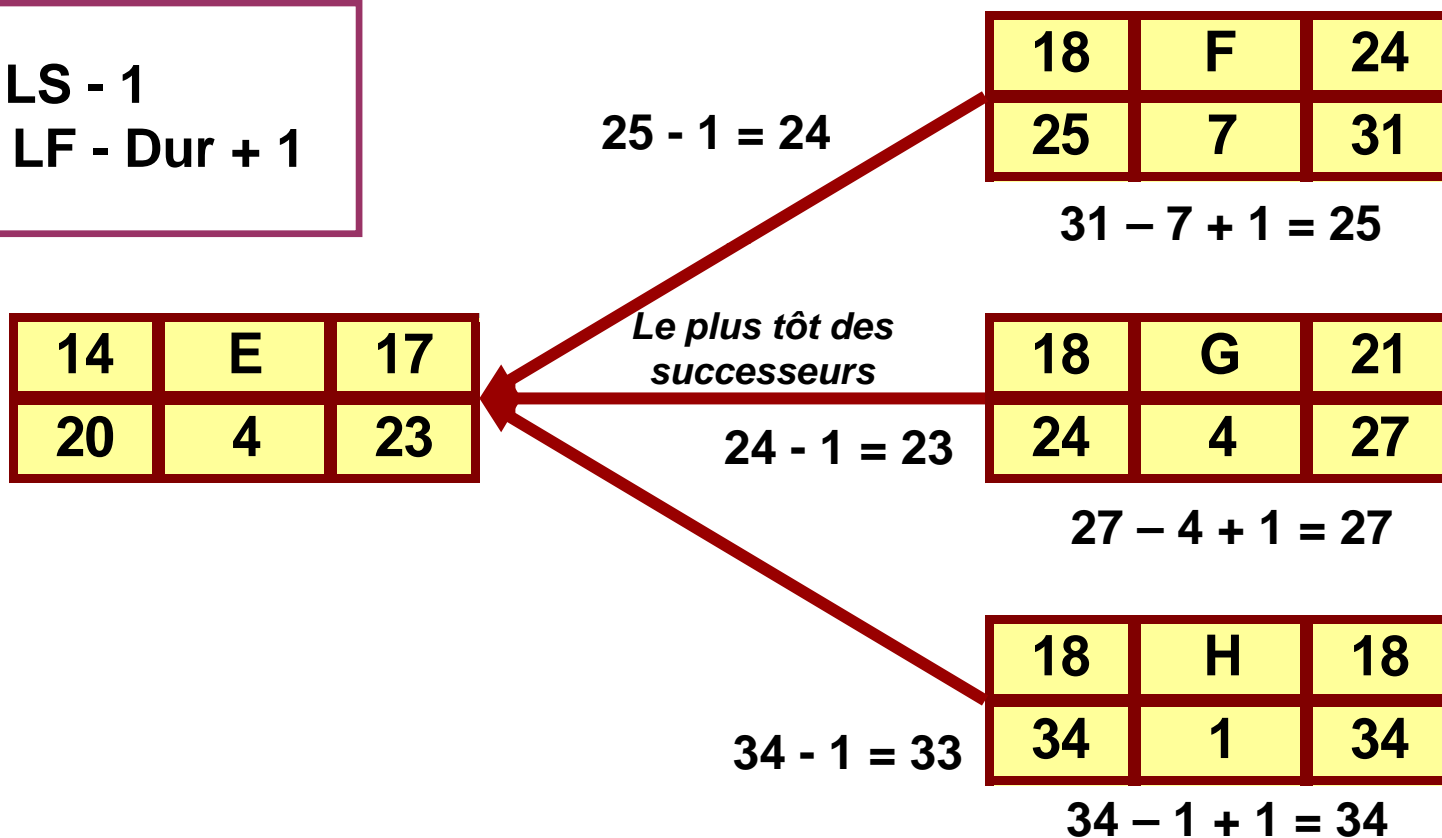
- Passe arrière
  - La fin au plus tard de la dernière activité du réseau est égale à sa fin au plus tôt
  - Toutes les activités se terminent dès que tous les liens de successeurs ont été satisfaits
  - La fin au plus tard d'une activité est égale au plus tôt des débuts au plus tard de tous ses successeurs
  - Le début au plus tard d'une activité est égale à sa fin au plus tard moins sa durée plus 1 pour respecter le calendrier

# "School of Project Controls"



## Méthode du chemin critique (MCC) par précéden

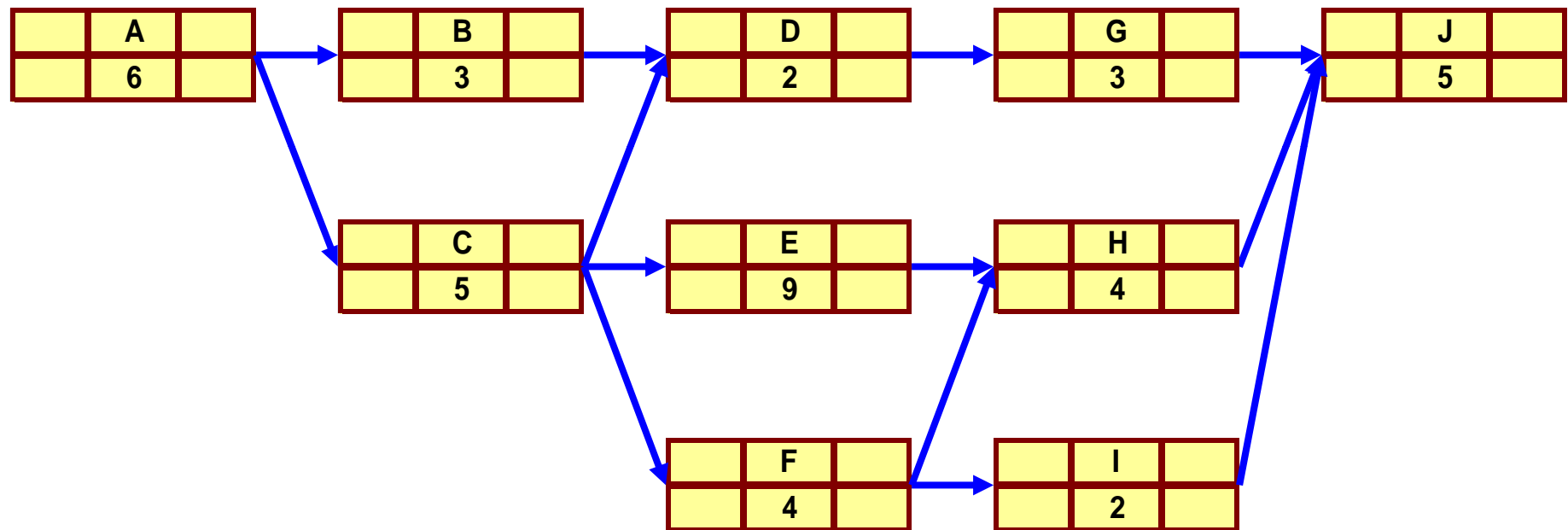
$LF = LS - 1$
$LS = LF - Dur + 1$



# *“School of Project Controls”*



## Méthode du chemin critique (MCC) par précéden

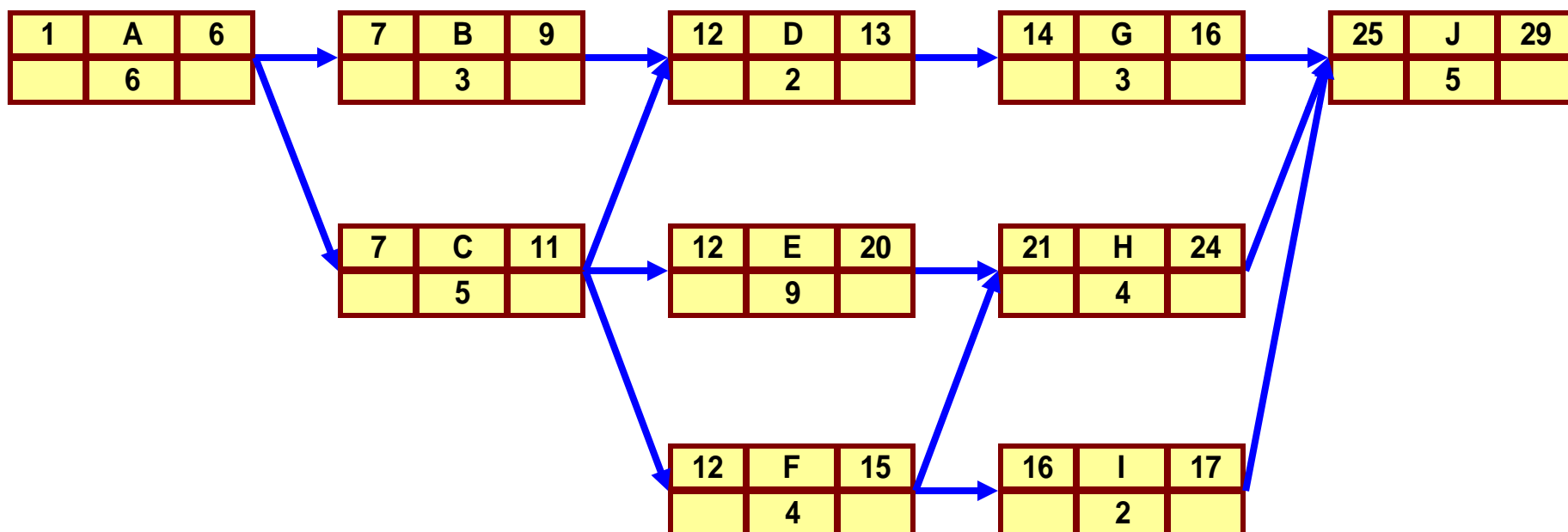


# "School of Project Controls"



## Méthode du chemin critique (MCC) par précéden

=== Résultats Passe Avant ===>

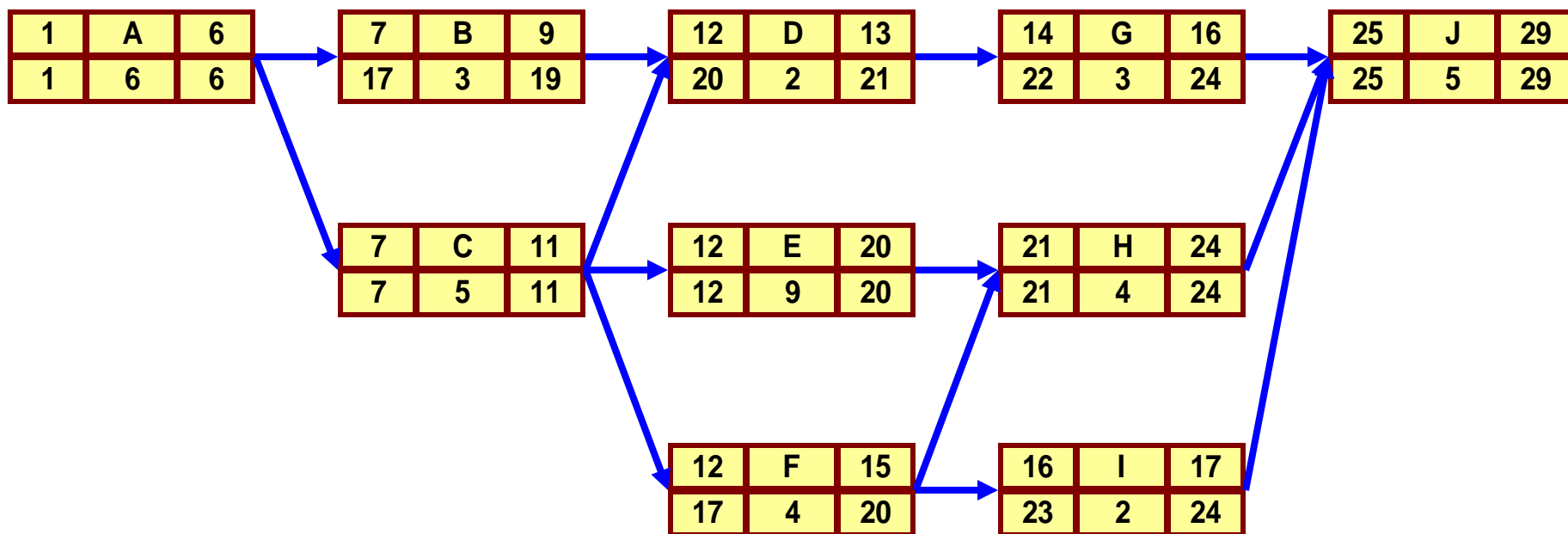


# "School of Project Controls"



## Méthode du chemin critique (MCC) par précéden

<=== Résultats Passe Arrière ===>



# *“School of Project Controls”*



## Méthode du chemin critique (MCC) par précédence

---

- Le calcul manuel se fait aussi pour des liaisons de type DD, FF et FD ainsi que pour des réseaux avec avances / retard et contraintes mais c'est plus ardu
- Pour plus de détail, voir chapitre 13 de la référence Skills and Knowledge of Cost Engineering, 5th edition, AACE International
- Pour des réseaux plus complexes, utilisation de logiciels spécialisés
  - MSProject
  - Primavera project planner (P6)
  - Suretrack
  - Open Workbench (gratuit)
  - OpenPlan



## Marges

- Marge Totale
  - Quantité de temps qu’une activité peut dépasser sa date de fin au plus tôt sans affecter la **date de fin du projet ou toute autre date imposée (contrainte)**
  - Différence entre la date de fin au plus tôt et la date de fin au plus tard d’une activité ( $LF - EF$ )
  - Les dates de début peuvent également être utilisées ( $LS - ES$ )

## Marges

- Marge Totale
  - Réseau sans contrainte de fin:
    - Marge la plus faible égale à zéro
    - Confirmera l'emplacement du chemin critique dans le réseau
  - Réseau avec contrainte de fin:
    - Marge variable
    - Marge positive laissant de la marge de manœuvre au gestionnaire de projet
    - Marge négative indiquant un retard par rapport aux obligations contractuelles

## Marges

- Marge Libre
  - Quantité de temps qu’une activité peut dépasser sa date de fin au plus tôt sans affecter la date de début au plus tôt d’un de ses successeurs
  - Différence entre la fin au plus tôt d’une activité et le plus tôt des débuts au plus tôt de ses successeurs moins 1 ( $ES(\text{succ}) - EF(\text{act})$ )

## Marges

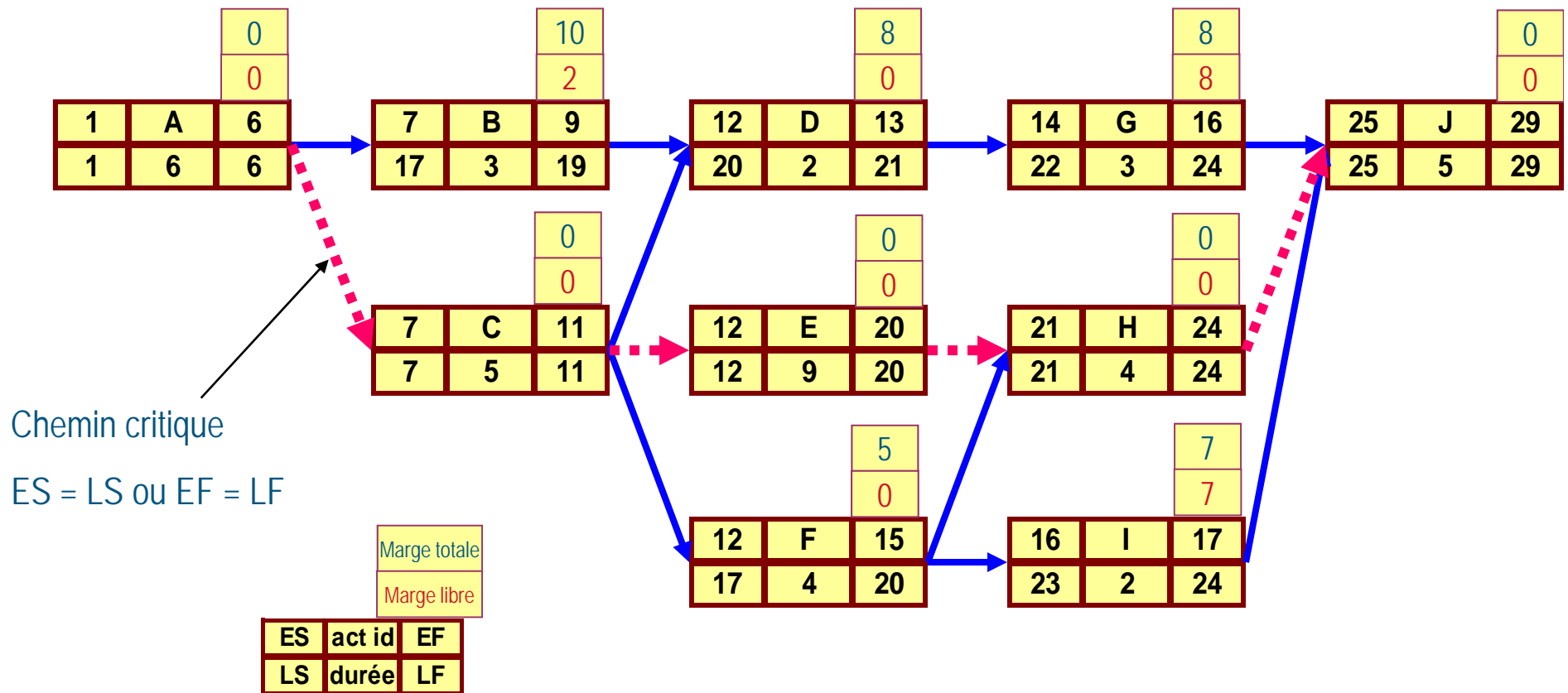
- Chemin Critique
  - Chaîne d’activités reliées logiquement entre elles qui contrôle la réalisation
  - Correspond en général au plus long chemin
  - Définit la durée du projet
  - Identifie les activités critiques
  - Montre les glissements potentiels
  - Identifie les délais disponibles (marge) pour les activités non-critiques

## Marges

- Chemin Critique
  - Séries d’activités avec la plus petite marge totale (en général 0)
    - Peut être positive ou négative si la fin du projet est contrainte
  - La durée du projet ne peut être réduite qu’en réduisant la longueur du chemin critique
    - Réarranger la activité critiques
    - Réduire la durée des activités critiques

# "School of Project Controls"

## Méthode du chemin critique (MCC) par précéden



# *“School of Project Controls”*



## Classification et niveau de présentation

---

- Classification des échéanciers
  - Catégorisation des échéanciers en fonction de paramètres spécifiques
    - Niveau d'avancement de l'ingénierie
    - Utilisation finale
    - Méthodologie d'estimation utilisée
- Niveau de présentation (RP37R-06)
  - Défini le niveau et la qualité de l'information présentée aux parties prenantes et participants du projet
- Pour une même classe d'échéanciers, il peut y avoir plusieurs niveau de présentation

# “School of Project Controls”



## Classification et niveau de présentation

Niveau	Description	Format	Destinataires
1	Échéancier à haut niveau montrant les jalons principaux, les activités sommaires par phase, étape ou projet et les activités sommaires d'ingénierie, approvisionnement, construction et mise en route	Diagramme à barres	Client, VP projets majeurs, VP principal
2	Échéancier préparé pour communiquer l'intégration du travail à travers le cycle de vie d'un projet. Fait ressortir les interfaces entre livrables clés et les participants au projet devant les produire	Diagramme à barres Réseau MCC (CPM) (rarement)	VP Projets majeurs, Gestionnaire de projet, Sponsors
3	Échéancier préparé pour communiquer l'exécution des livrables à chaque exécutant dans le projet. Fait ressortir les interfaces entre les groupes de travail clé, les disciplines, les métiers impliqués dans l'exécution	Réseau MCC (CPM) avec identification du chemin critique	Gestionnaire ou Gérant de projet, Client, Surintendant, Contremaître général
4	Échéancier préparé pour communiquer la production des lots de travail au niveau du livrable. Fait ressortir les interfaces entre les éléments clés qui gèrent la finalisation des activités. Comprend assez de détail pour planifier et coordonner les entrepreneurs ou les activités multidisciplinaire	Réseau MCC (CPM) avec identification du chemin critique	Gérant de projets, Surintendant, Contremaître général
5	Échéancier préparé pour communiquer les requis de chaque tâche pour compléter les activités identifiées dans un échéancier détaillé. Fait ressortir les requis de travail horaires, quotidien ou hebdomadaire. Sont généralement préparé une semaine –précédant le travail à exécuter. Utilisé pour planifier et cédule l'utilisation des ressources	Programme 3 semaines Liste d'Activité	Surintendant, Contremaître général, Contremaître



## Revue et validation

- Respect des règles de l’art
  - Découpage de l’échéancier arrimé avec SDP
  - Liens entre les activités
    - Une début et une fin pour le projet ou une phase du projet identifié par un jalon
    - Toutes les activités ont au moins un prédécesseur et un successeur
    - Les activités récapitulatives ne sont pas liées aux activités normales ni entre elles
  - Seules dates contractuelles font l’objet d’une contrainte

## Revue et validation

- Respect des règles de l’art (suite)
  - Jalons
    - Les dates contractuelles sont indiquées par un jalon
    - Au minimum il y a un jalon de début et un jalon de fin
  - Tant que la planification initiale n’est pas approuvée, il n’y a aucune donnée de mise à jour de l’échéancier
    - Aucunes dates réelles
    - Aucun pourcentage d’avancement

# *“School of Project Controls”*



## Revue et validation

- Chemin critique (RP49R-06)
  - Chemins critiques multiples
  - Activités presque critiques
  - Réalisable
  - Rencontre les exigences
- Logique / séquence en accord avec la stratégie de réalisation du projet
  - Constructibilité (RP48R-06)

# *“School of Project Controls”*



## Revue et validation

---

- Conflits entre activités
  - Utilisation des ressources
  - Utilisation de l’espace
  
- Acceptable pour toutes les parties
  - Information consolidée de tous les intervenants
  - Processus de validation

## Revue et validation

- Échéancier élaboré en vue de la mise à jour
  - Niveau de détail adéquat (pas trop ou pas assez détaillé)
  - Les informations de mise à jours peuvent être obtenue pour chaque activité
    - Date de début réelle
    - Date de fin réelle
    - Durée réalisée
    - Durée pour terminer
    - Pourcentage d'avancement physique
  - Peut intégrer facilement les changement en cours de réalisation

## Documentation

---

- Documentation de l'échéancier dans un rapport (RP38R-06)
  - Description sommaire du projet
  - Scénario de réalisation
    - Stratégie contractuelle
    - Lots d'ingénierie
    - Lots d'approvisionnement
    - Lots de construction
    - Méthodes spécifiques de construction

## Documentation

---

- Liste des jalons clés
  - Date de début et de fin
  - Dates contractuelles
- Pour chaque activité :
  - Comment la durée a été déterminée ou calculée
  - Types de liens appliqués et la raison
  - Avance ou retard appliqué et la raison
  - Contrainte appliquée et la raison
  - Type de tâche (capacité, travail ou durée fixe)
  - Ressources assignées

# *“School of Project Controls”*



## Documentation

---

- Contraintes imposées
- Description du ou des chemins critiques
- Marge totale du projet



# *“School of Project Controls”*



## Documentation

---

- Provisions pour risques (contingence de temps, activité tampon)
- Exclusions
- Toute autre information pertinente

## Planification de base

---

- Sauvegarde de la planification de base:
  - Avant de débiter toute mise à jour
  - Référence originale du projet
  - Manière de faire selon chaque logiciel
  - Révisée seulement dans le cas d'un changement majeur

# *“School of Project Controls”*



## Récapitulatif - élaboration

---

- Identifier les activités
- Développer la logique
- Estimer la durées des activités
- Calculer le chemin critique

*“School of Project Controls”*  
Récapitulatif - élaboration



- Revoir et valider
- Documenter
- Établir la planification de base

## Plan de gestion de l'échéancier

---

- Comment l'échéancier est géré et contrôlé
- Fréquence des mises à jour
- Processus de mise à jour
- Responsabilité de chacun

# *“School of Project Controls”*



## Contrôle et suivi de l'échéancier de projet

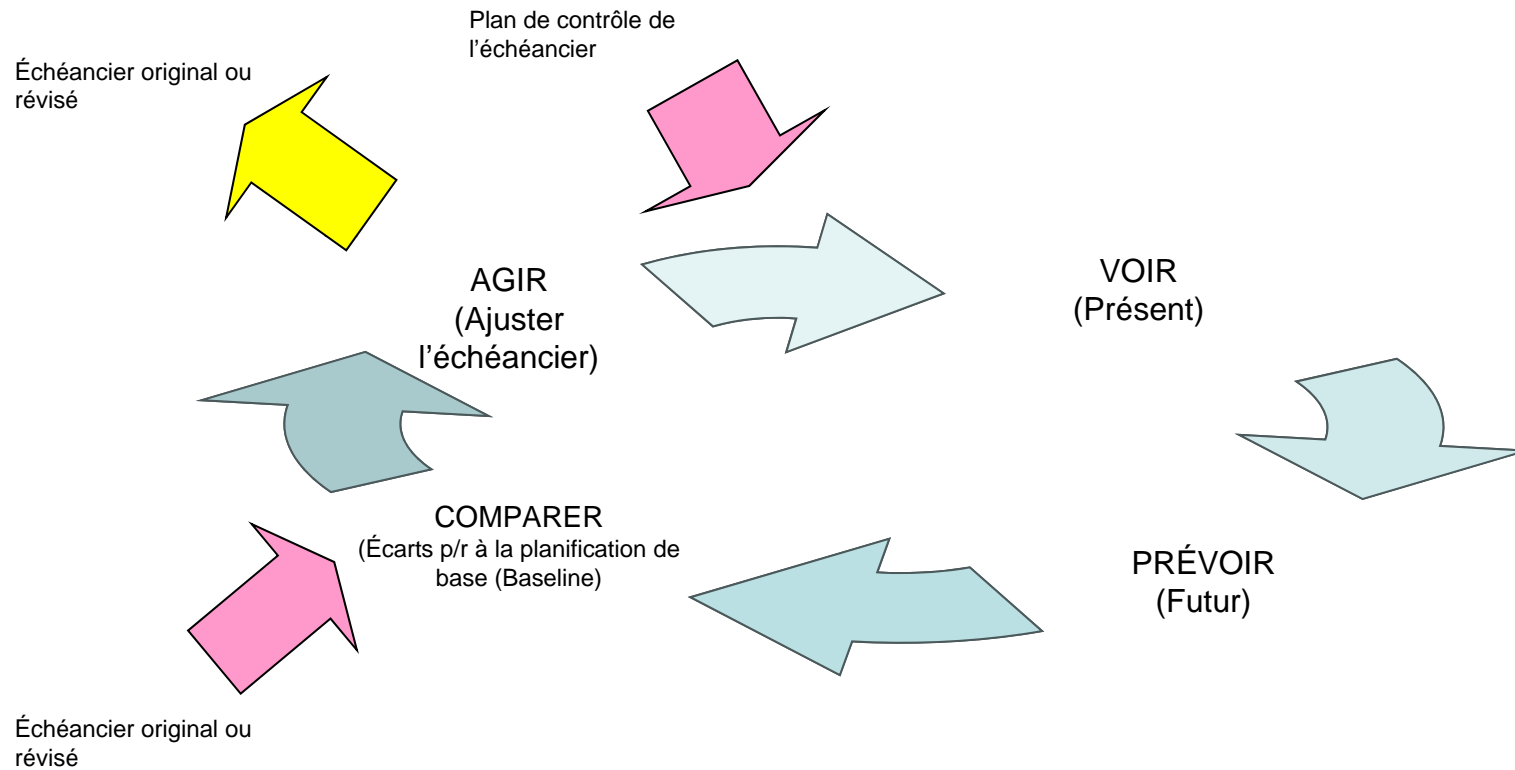
---

- Déterminer l'avancement de l'échéancier de projet
- Influencer les facteurs qui créent des modifications à l'échéancier
- Déterminer que l'échéancier du projet a changé
- Gérer les changements au fur et à mesure

# "School of Project Controls"



## 5 Contrôle et suivi de l'échéancier de projet



## *"School of Project Controls"*



### 5 Contrôle et suivi de l'échéancier de projet

---

- Voir:
  - Dates de début et de fin réelle des activités
  - Pourcentage d'avancement physique



## 5 Contrôle et suivi de l'échéancier de projet

---

- Prévoir:
  - Durée restante des activités en cours
  - Validation des dates attendues de début et de fin
  - Validation des prédécesseurs et des successeurs
  - Activités à ajouter, à diviser ou a regrouper

## 5.1 Sources d'information

---

- Les rapports de performance
  - Information sur la performance de l'échéancier
    - Date planifiées satisfaites ou non
  
  - Identification des éléments futurs qui pourraient générer des problèmes
  
  - Information sur l'avancement des activités de projet

## 5.1 Sources d'information

---

- Les demandes de changement approuvées
  - Incorporer l'impact sur l'échéancier des demandes de changement approuvées
  
  - Comment les changements vont être incorporés
    - Ajout d'activités
    - Modification d'activité
    - Autres

## 5.1 Sources d'information

---

- Rapports d'avancement de projet
  - Dates de début et de fin réelles
  - Durées restantes des activités non terminées
  - Pourcentage d'avancement des activités
  - Utiliser un formulaire type
  - Vérifier avec toutes les parties prenantes les dates réelles

## 5.2 Base de référence

---

- Deux éléments à maîtriser:
  - Échéancier directeur de projet
  - Échéancier du constructeur

## 5.2 Base de référence

---

- Échéancier directeur de projet
  - Incorpore toutes les activités du projet indépendamment de qui les réalise
    - Maître d’ouvrage
    - Parties externes
    - Constructeur
  - Incorpore un sommaire de l’échéancier du constructeur
  - Permet de coordonner les intervenants

## 5.2 Base de référence

---

- Échéancier de l'entrepreneur ou du sous-contractant
  - Incorpore toutes les activités requises pour exécuter et terminer les ouvrages, montages et essais du contrat
  - Doit respecter les exigences contractuelles
  - Permet de s'assurer du respect de la réalisation des travaux

## 5.2 Base de référence

---

- Sauvegarde de la planification de base
  - En fonction du logiciel utilisé ou manuellement
  - Devient la référence originale du projet ou du contrat
  - Reste la même durant la vie du projet



## 5.4 Suivi et mise à jour de l'échéancier de projet

---

- Séquence de mise à jour:
  - S'assurer que l'échéancier de base (Baseline) a été sauvegardé sans aucune date réelle
  - Établissement de la date d'état de la mise à jour
  - Dates réelles début / fin
  - Durées prévues pour terminer

## 5.4 Suivi et mise à jour de l'échéancier de projet

---

- Séquence de mise à jour (suite):
  - Ajout, division ou regroupement d'activités
  - Validation des prédécesseurs et successeurs
  - Faire un calcul (manuel ou avec logiciel)
  - Est-ce qu'il y a des activités hors séquence

## 5.4 Suivi et mise à jour de l'échéancier de projet

---

- Séquence de mise à jour (suite):
  - Toutes les activités se terminant avant la date d'état doivent être terminées à 100%
  - Toute activité non débutée doit débuter après la date d'état
  - Toute activité en cours devrait débuter avant la date d'état et se terminer après la date d'état

# “School of Project Controls”

## 5.4 Suivi et mise à jour de l'échéancier de projet

### NON ACCEPTABLE

Activité A - terminée

L'activité est terminée mais se termine après la date d'état

Activité B - non débuté

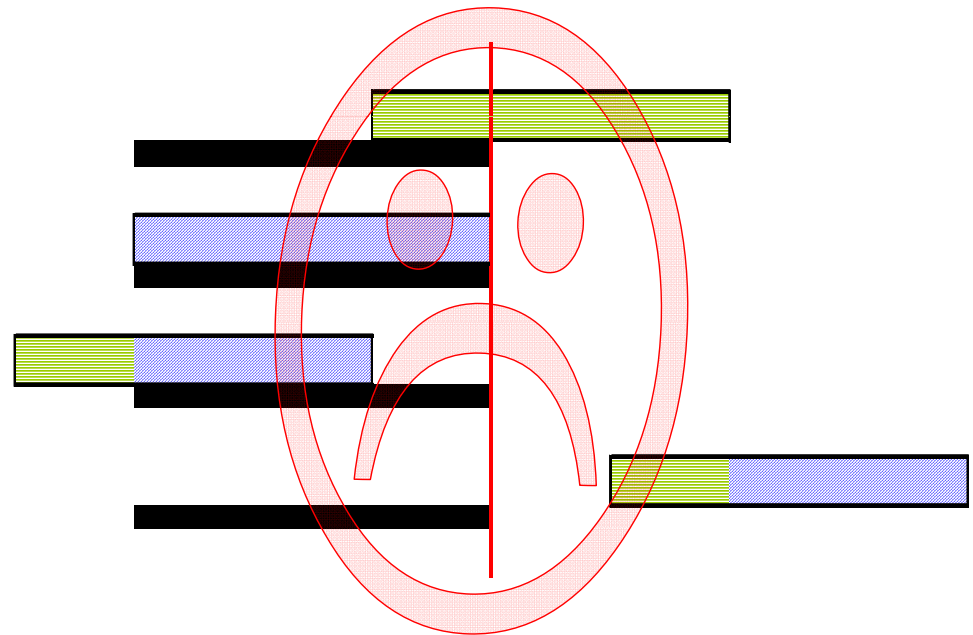
L'activité est non débutée mais est prévue avant la date d'état

Activité C - en cours scénario A

L'activité est en cours mais se termine avant la date d'état

Activité C - en cours scénario B

L'activité est en cours mais débute après la date d'état

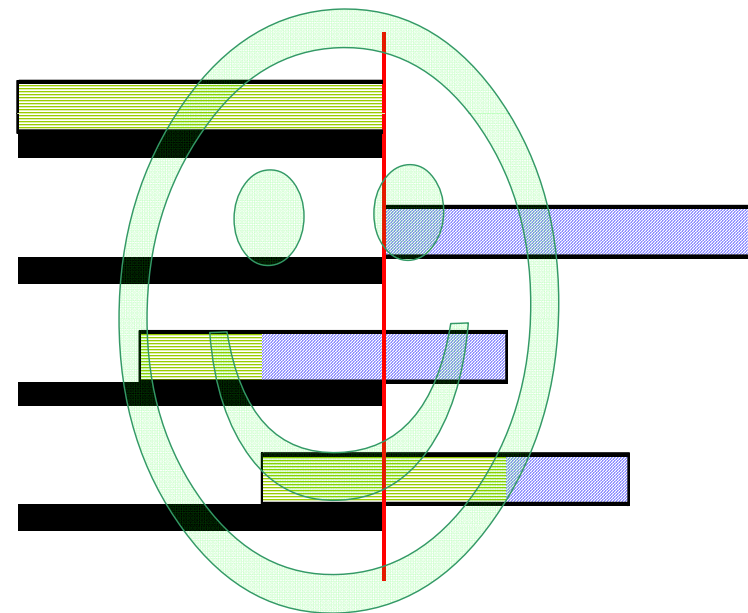


# “School of Project Controls”

## 5.4 Suivi et mise à jour de l'échéancier de projet

### ACCEPTABLE

Activité A - terminée	L'activité se termine avant la date d'état
Activité B - non débuté	L'activité débute après la date d'état
Activité C - en cours scénario A	L'activité débute avant la date d'état et se termine après
Activité C - en cours scénario B	L'activité débute avant la date d'état et se termine après



## 5.4 Suivi et mise à jour de l'échéancier de projet

---

- Séquence de mise à jour (suite):
  - Ajuster les liens pour les activités en cours et non débutées
  - La mise à jour doit représenter le plus possible la progression réelle du projet

## 5.4 Suivi et mise à jour de l'échéancier de projet

---

- Séquence de mise à jour (suite):
  - Faire une analyse préliminaire des écarts
    - Chemin critique
    - Marge totale
    - Non respect des jalons contractuels
    - Fin du projet
    - Autre écarts

## 5.4 Suivi et mise à jour de l'échéancier de projet

---

- Séquence de mise à jour (suite)
  - Analyse des variations
    - Comparer l'échéancier de base et l'échéancier mis à jour
    - Déceler des problèmes potentiels et des écarts
    - Prévoir et mettre en action des actions correctives
    - Utiliser la marge totale pour évaluer la performance de l'échéancier



## 5.4 Suivi et mise à jour de l'échéancier de projet

---

- Séquence de mise à jour (suite)
  - Analyse des variations (suite):
    - Quel est le chemin critique?
    - Y a-t-il des activités qui ont une marge négative?
    - Y a-t-il des activités qui ont une marge inférieure à 5 jours, 10 jours, 15 jours?

## 5.4 Suivi et mise à jour de l'échéancier de projet

---

- Séquence de mise à jour (suite)
  - Mesure de la performance
    - Variance de l'échéancier (Schedule variance, SV)
    - Index de performance de l'échéancier IPD (Schedule Performance Index, SPI)
    - Déterminer l'ordre de grandeur des variations à l'échéancier
    - Effet sur le chemin critique

## 5.4 Suivi et mise à jour de l'échéancier de projet

---

- Séquence de mise à jour (suite):
  - Présenter l'analyse préliminaire aux membres de l'équipe de projet
  - Déterminer les ajustements à faire
  - Ajuster l'échéancier
  - Refaire une analyse finale des écarts

## 5.4 Suivi et mise à jour de l'échéancier de projet

---

- Séquence de mise à jour (suite):
  - Rédiger un rapport de mise à jour de l'échéancier:
    - Modifications générales apportées à l'échéancier
  - Rapport sur le chemin critique:
    - Liste des activités
    - Liste des activités causant des retards
    - Mesures de mitigation pour les activités causant des retards
    - Information si le chemin critique a changé

## 5.4 Suivi et mise à jour de l'échéancier de projet

---

- Séquence de mise à jour (suite):
  - Rapport de mise à jour de l'échéancier (suite)
    - Explication des modifications suivantes pour les activités touchées:
      - Durée
      - Liens
      - Contraintes
    - Rapport sur les jalons:
      - Jalons atteints
      - Jalons planifiés
      - Écarts et explication des écarts

## 5.4 Suivi et mise à jour de l'échéancier de projet

- Séquence de mise à jour (suite):
  - Rapport de mise à jour de l'échéancier (suite):
    - Présentation graphique de l'échéancier (Diagramme de Gantt) (informations minimum):
      - Texte:
        - » Dates de début et de fin réelles / prévues
        - » Durée
        - » Pourcentage d'avancement
        - » Marge totale
        - » Ressources utilisées
      - Graphique
        - » Barre pour activité prévue
        - » Barre pour avancement
        - » Barre pour planification de base (Baseline)
        - » Date d'état

## 5.4 Suivi et mise à jour de l'échéancier de projet

---

- Action corrective
  - Action requise pour s'assurer que la performance de l'échéancier reste à l'intérieur de l'échéancier
    - Accélération
    - Report de date

## 5.4 Suivi et mise à jour de l'échéancier de projet

---

- Exercice 5.3 mise à jour de l'échéancier
  - Votre mandat est de faire la mise à jour de l'échéancier pour un projet de remplacement du pont roulant. Vous avez reçu du responsable de projet les informations sur les activités terminées et en cours (indiqué en noir sur l'échéancier). Il vous informe qu'à la suite de la livraison des dessins préliminaires, le client a décidé d'augmenter la capacité du pont roulant et le fabricant doit reprendre sa conception et ses dessins atelier. Suite à cette modification, la structure de support du pont doit également être renforcée.



## 5.4 Suivi et mise à jour de l'échéancier de projet

---

- Exercice 5.3 mise à jour de l'échéancier (suite)
  - Dans un premier temps, faites la mise à jour en considérant que la conception et les dessins d'atelier à refaire vont prendre le même temps qu'initialement et que le renforcement de la structure de support va prendre 4 semaines et doit être faite après l'enlèvement du vieux pont et avant l'installation du nouveau. Quelle serait la date de fin du projet?

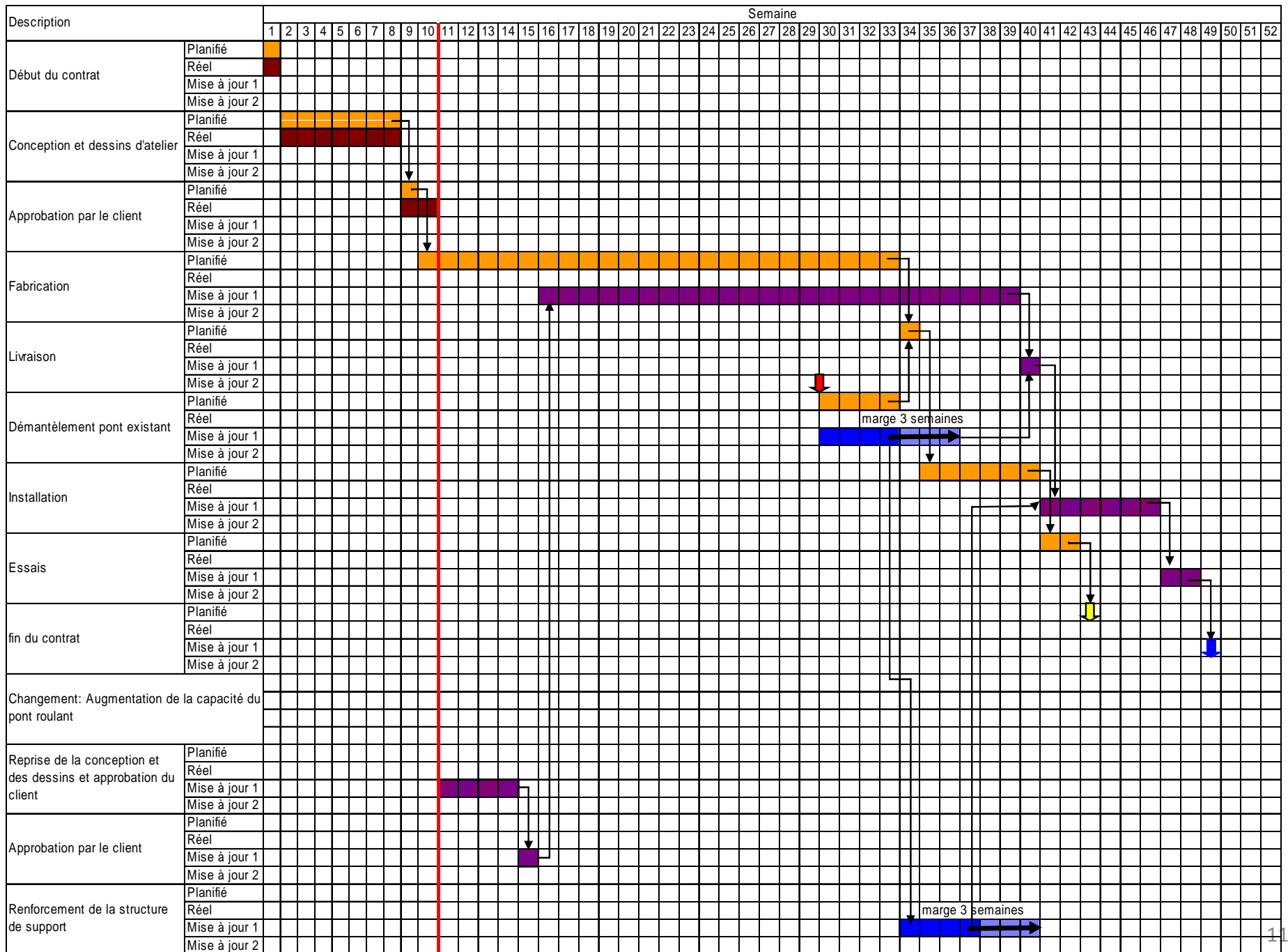




## 5.4 Suivi et mise à jour de l'échéancier de projet

---

- Exercice 5.3 (suite)
  - Lorsque que vous présentez l'échéancier mis à jour au responsable du projet, celui-ci vous informe que les ressources sélectionnées pour refaire la conception peuvent être doublées. Refaite une mise à jour de l'échéancier. Quelle serait la date de fin du projet?



## 5.4 Suivi et mise à jour de l'échéancier de projet

---

- Exercice 5.3 (suite)
  - Si la nouvelle date de fin dépasse la date prévue initialement, quelles actions peuvent être prises pour revenir dans l'échéancier initial?
  - Est-ce que le chemin critique a changé ?



# *“School of Project Controls”*



Les erreurs d'ordonnancement les plus communes

---

- Session PS.10
- AACE International 53rd Annual Meeting
- Joe Lukas, PE, CCE, PMP



## *“School of Project Controls”*



Les erreurs d'ordonnancement les plus communes

---

### **Le top dix des erreurs d'ordonnancement:**

10. Ne pas utiliser de tâche de projet sommaire, l'entête, le pied de page et la légende
9. Ne pas utiliser les jalons de début et de fin
8. Relier des activités sommaires
7. Confondre durée et travail
6. Mauvaise utilisation des contraintes

# *“School of Project Controls”*



Les erreurs d'ordonnement les plus communes

---

## **Le top dix des erreurs d'ordonnement:**

5. Activités sans relations (activités flottantes)
4. Aucune contingence d'échéancier
3. Logique d'ordonnement incorrecte
2. Niveau de détail inapproprié
1. Manque de connaissance en ordonnancement

# *“School of Project Controls”*



## Références

---

– Publications AACEI disponibles sur le site suivant:

<http://www.aacei.org>

- Skills and Knowledge of Cost Engineering, 5th edition, AACE International
- Total Cost Management Framework, first edition, AACE International disponible gratuitement sur le site suivant (une inscription gratuite est requise):  
<http://www.aacei.org/tcm/>
- Toutes les pratiques recommandées AACEI (recommended practices) disponibles gratuitement sur le site suivant: <http://www.aacei.org/technical/rp.shtml>

# *“School of Project Controls”*



## Références

**Publications AACEI disponibles au :** <http://www.aacei.org>

1. Skills and Knowledge of Cost Engineering, 5th edition, AACE International
2. Total Cost Management Framework, first edition, AACE International
3. Planning and scheduling professional certification study guide, AACE International
4. AACEI recommended practices (gratuites): <http://www.aacei.org/resources/rp/>
  1. Skills and knowledge
    1. RP 14R-90 Responsibility and required skills for a project planning and scheduling professional
  2. Schedule planning and development
    1. RP 23R-02 Identification of activities
    2. RP 24R-03 Developing activity logic
    3. RP 27R-03 Schedule classification system
    4. RP 37R-06 Schedule levels of detail as applied in Engineering, Procurement and Construction
    5. RP 48R-06 Schedule constructability review
    6. RP 38R-06 Documenting the schedule basis
    7. RP 45R-08 Scheduling claims protection methods
    8. RP 48R-09 Schedule Constructability review
    9. RP 49R-06 Identifying the critical path
  3. Schedule update
    1. RP 53R-06 Schedule update review as applied in Engineering, Procurement and Construction
    2. RP 54R-07 Recovery scheduling as applied in Engineering, Procurement and Construction
  4. Forensic analysis
    1. RP 29R-03 Forensic schedule analysis
    2. RP 52R-06 Time Impact analysis as applied in construction
  5. In development
    1. RP 32R-04 Determining activity durations

# *“School of Project Controls”*



## Références

- Publications PMI (gratuites pour les membres PMI) disponibles sur le site suivant:  
<http://www.pmi.org/Resources/Pages/Library-of-PMI-Global-Standards.aspx>
  - A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK guide), Project Management Institute
  - Practice Standard for Earned Value Management, Project Management Institute
  - Practice standard for Work Breakdown Structures, Project Management Institute
  - Practice standard for Scheduling, Project Management Institute