

# GESTION DE PROJETS

## Gestion du temps

## Optimisation des échéanciers

GP032  
v261b

2020-02-10

Luc LAVOIE  
Département d'informatique  
Faculté des sciences



Luc.Lavoie@USherbrooke.ca  
<http://info.usherbrooke.ca/llavoie>

# PLAN

- Introduction
- Dépendances
- Chemin critique (CPM)
- PERT
- Monte-Carlo
- Chaîne critique (CCPM)
- Nivèlement de ressources
- Fractionnement d'activités
- Décalage d'activités



# REPRÉSENTATION

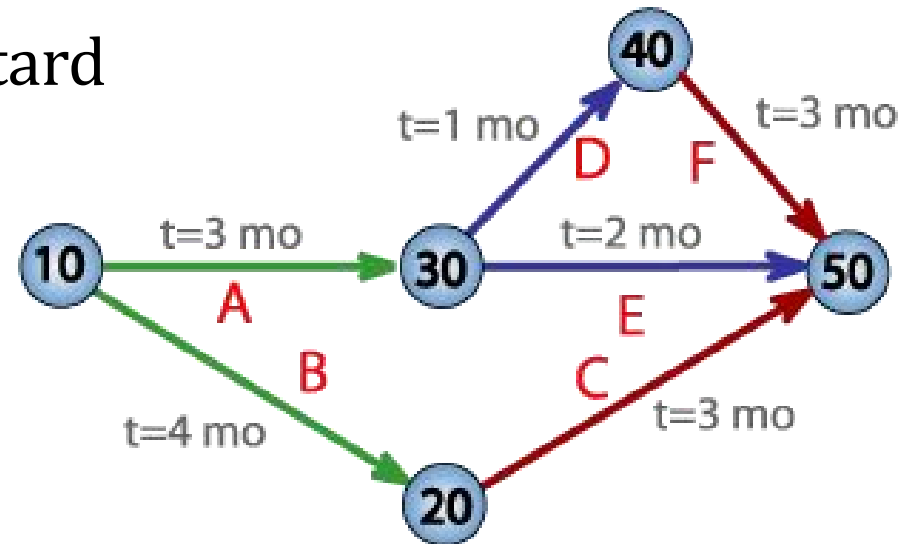
## RÉSEAU D'ACTIVITÉS ET DÉPENDANCES

- Activité
- Jalon
- Réseau d'activités
- Réseau de jalons
- Connexité
- Dualité
- Dépendances
  - Fin à début (FD)
  - Fin à fin (FF)
  - Début à fin (DF)
  - Début à début (DD)
- Décalage (de dépendance)
  - absolu
  - relatif

# CHEMIN CRITIQUE

## CRITICAL PATH METHOD (CPM)

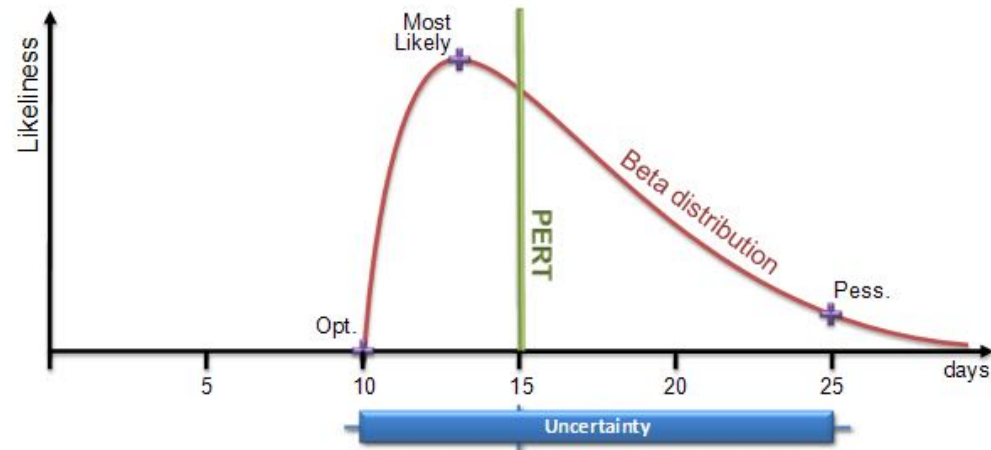
- Calcul de la durée totale et des marges
- Chemin critique ssi marge nulle
- Calcul des dates
  - départs au plus tôt, au plus tard
  - fins au plus tôt, au plus tard
- Analyse du chemin critique (*Critical path method, CPM*)
  - Compression successive des chemins
  - Calcul des couts de compression
  - Calcul de la diminution du temps non productif



# PERT

## PROGRAM EVALUATION AND REVIEW TECHNIQUE

- Estimation (a,m,b)
  - a = le minimum
  - m = le plus probable
  - b = le maximum
- Distribution
  - Bêta
- Moyenne
  - $(a + 4*m + b) / 6$
- Écart-type (5%)
  - $(b-a) / 6$
- Écart-type (20%)
  - $(b-a) / 3,2$



- Test d'hypothèse selon distribution normale
- Voir  
GP030-Temps\_PERT.xlsx

# CHAÎNE CRITIQUE

## *CRITICAL CHAIN PROJECT MANAGEMENT (CCPM)*

Ce chemin critique qui tient compte des limites en ressources est appelé chaîne critique. De façon à maîtriser l'incertitude, la méthode de la chaîne critique ajoute des tampons de durée, qui sont des activités de l'échéancier sans travail. Le tampon, placé à la fin de la chaîne critique, est appelé tampon de projet et protège la date cible de fin de projet contre tout dérapage. Des tampons supplémentaires, appelés tampons intermédiaires, sont placés là où une chaîne de tâches dépendantes, qui ne se trouve pas sur la chaîne critique, alimente la chaîne critique. Les tampons intermédiaires protègent ainsi la chaîne critique contre les dérapages sur les chaînes de tâches. La dimension de chaque tampon doit tenir compte de l'incertitude sur la durée de la chaîne des tâches dépendantes conduisant à ce tampon. Une fois que les activités tampon de l'échéancier ont été déterminées, les activités prévues sont planifiées sur la base de leurs dates de début et de fin au plus tard. Par conséquent, au lieu de gérer la marge totale des chemins du réseau, la méthode de la chaîne critique se concentre sur la gestion de la consommation des tampons en fonction des durées restantes des chaînes de tâches.

# RENDEMENT DE L'INVESTISSEMENT

## *EARNED VALUE METHOD (EAVM)*

- Voir Fairley et PMBoK

# MONTE-CARLO

- Simulation répétée du projet
  - estimation aléatoire indépendante des paramètres de chacune des tâches selon des distributions propres à chacune
  - calcul de flux en ordre topologique
  - ajout des activités appartenant au chemin critique à l'ensemble des tâches critiques
  - calcul des paramètres globaux du projet
- Calcul de la moyenne et de l'écart-type des paramètres globaux du projet
- Possibilité d'extension multidimensionnelle afin d'augmenter la vraisemblance des séquences d'échantillon



# NIVÈLEMENT DES RESSOURCES (1/2)

Le nivellement des ressources est une technique d'analyse du diagramme de réseau appliquée à un échancier qui a déjà été analysé par la méthode du chemin critique. Ce nivellement peut être utilisé lorsque des ressources requises, partagées ou critiques, ne sont disponibles que pendant certaines périodes, ou seulement en quantités limitées, ou encore pour maintenir l'utilisation des ressources à un niveau constant. Le nivellement des ressources est nécessaire lorsque les allocations de ressources excèdent les capacités, ce qui serait le cas d'une ressource attribuée à deux ou plusieurs activités pendant la même période de temps, ou le cas de ressources partagées ou critiques nécessaires et seulement disponibles pendant certaines périodes, ou en quantités limitées. Le nivellement des ressources peut souvent entraîner la modification du chemin critique initial.

## NIVÈLEMENT DES RESSOURCES (2/2)

- Identifier les ressources dont le taux d'utilisation dépasse un seuil pré-établi durant une période donnée.
- Calculer l'ensemble des activités auxquelles participe cette ressource durant cette période (c'est l'ensemble critique de l'activité).
- La technique consiste à « étaler » les activités de l'ensemble critique de façon à ramener le taux d'occupation en deçà du seuil convenu.

# FRACTIONNEMENT DES ACTIVITÉS

- Diviser les activités en tâches
  - meilleure utilisation des ressources (mobilisation plus précise)
  - parallélisation lorsque possible
- Pièges
  - lourdeur du plan
  - augmentation de la variance

# DÉCALAGE DES ACTIVITÉS

- Introduire un décalage le long d'un chemin :
  - respecter un jalon majeur,
  - augmenter le parallélisme,
  - briser un flux tendu.
  
- Par exemple, le long d'une chaîne critique.

