

*Administration de Construction,
Planning et Control*

Abdellatif MEGNOUNIF

Chap. 9

**Organisation et Programmation
dans les projets de Construction**

COURS 13 Mercredi 27.01.2010

© **Abdellatif MEGNOUNIF FSI-Tlemcen**

Planning en Construction

Ce n'est un mystère de la vie mais c'est une simple analyse logique du projet de construction avec toutes ses parties et une connaissance très approfondie des méthodes de construction, matériaux et des pratiques.

Le processus de planning doit comporter les réponses aux questions préliminaires suivantes:

- 1. Quels sont les matériaux qui doivent être achetés bien à l'avance du à la rareté du matériau, sa fabrication ou d'autres facteurs similaires?**
- 2. Est-ce qu'il y a des parties du projet qui impliquera des pannes de services utilitaires (eau, gaz, électricité...)? Si oui, est ce que les services concernés ont été contactés pour savoir le temps, la durée... de la panne.**
- 3. Est-ce qu'il faut prévoir des détours temporaires de lignes électriques, routes... pour contourner la zone de construction? Qui fera ces travaux? D'où on ramènera les services temporaires?**
- 4. Est-ce qu'il faut prévoir des zones de travail et de stockage pour l'entreprise?**



5. **Exigences du trafic:** Est-ce que les équipements seront permis sur les rues publiques? Est-ce qu'on peut fermer une route à la circulation? Est-ce que ça nécessite une gestion particulière du trafic pendant les travaux (drapeaux, feux rouges...)
6. **Accès temporaires:** Est-ce qu'il faut des accès temporaires pour les gens pour accéder à leur résidences, bureaux etc.?
7. Est-ce qu'il y a d'autres entreprises qui travaillent en parallèle dans le même endroit nécessitant une coordination?
8. **Interdépendance des tâches:** Tâches qui ne commencent que lorsque d'autres finissent.
9. Équipements de construction spéciaux: Sa taille, son poids, ses limites...
10. **Durée de la construction:** Est-ce qu'elle tient compte du lieu du projet et des saisons? Ou bien il faut prévoir des équipes supplémentaires?

Les réponses à ces questions définissent les limitations et les contraintes des différentes parties du projet.

Méthodes de Programmation

Généralement 04 grandes catégories de méthodes de programmation. Chacune peut comporter plusieurs variantes.

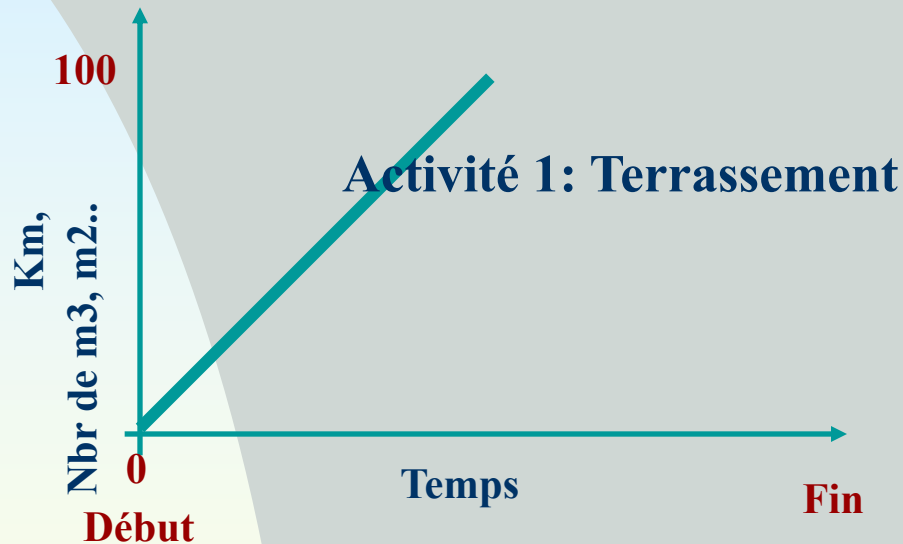
1. Diagrammes à barre ou bien diagramme de Gantt. (Très pratique et facilement lus par tous les intervenants)
2. Méthode S-Courbes ou bien programmation linéaire (aussi appelée diagrammes des vitesses) (Relation directe entre temps et un output (en volume) de construction). Efficace pour les projets linéaires (pipelines, routes...)
3. Courbe de la ligne d'équilibre. Pour les travaux répétitifs
4. Diagrammes en réseaux. En plus montre l'interrelation et les dépendances des uns et des autres dans un projet.

METHODE de GANNT

	TEMPS							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Terrassement	■							
Fouilles		■						
Fondations			■					
Superstructure				■				
Murs					■	■		
Électricité					■	■		
plomberie					■	■	■	■
Enduit						■	■	■
Menuiserie						■	■	■

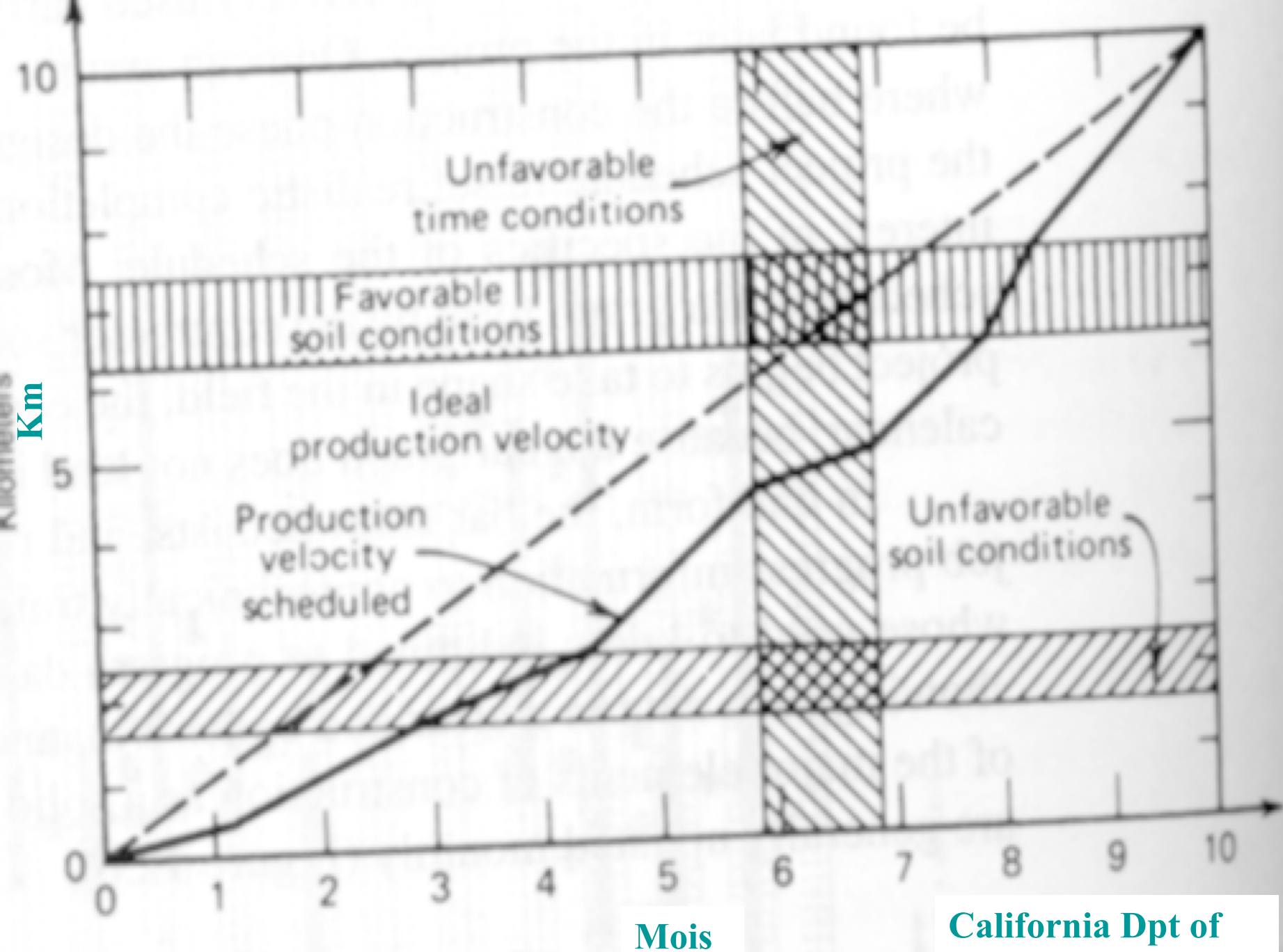
Ne montre pas les interrelations et dépendances qui contrôlent la progression du projet.

Méthode Linéaire (S-Curve)



Le taux d'avancement est indiqué par la pente de la droite.

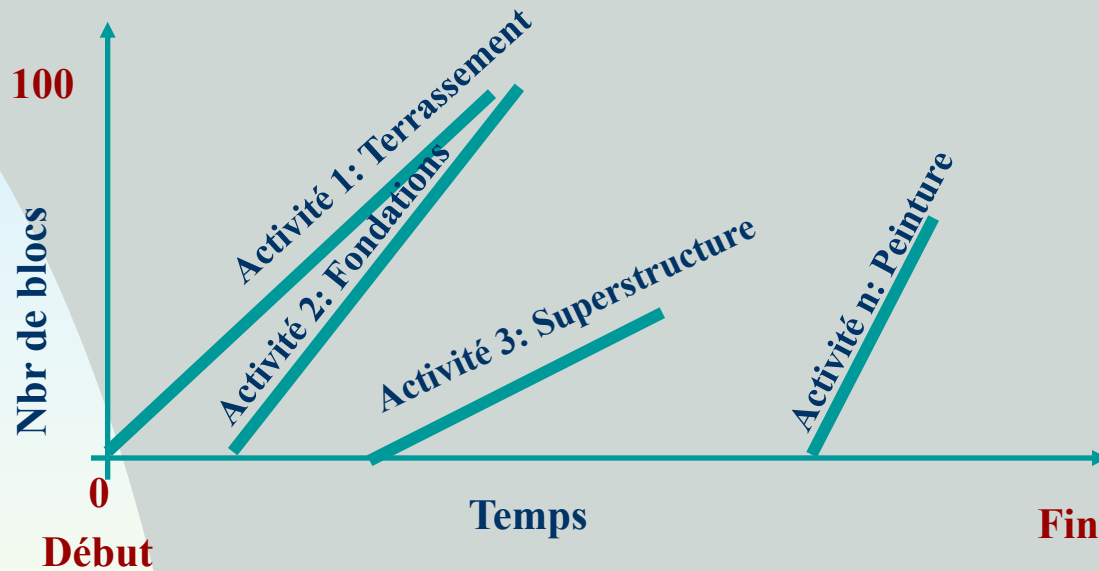
Le manager du projet (ou représentant permanent) doit comparer la vitesse de construction prévue et celle actuelle. Des décisions peuvent être prises au fur et à mesure.



Mois

California Dpt of
Transportation

Méthode de la Ligne d'équilibre



Surtout pour les travaux répétitifs.

Utilisée pour analyser l'application des ressources (humaines et matériels) en assurant la progression de chaque ressource d'une activité à une autre dans un ordre bien défini en complétant sa tâche sans attendre les autres tâches.

Donc, la technique est basée sur le concept de garder toutes les ressources en équilibre, chacune suit l'autre du point de vue production.

L'objectif principal de la méthode est l'optimisation des ressources.

Il faut donc équilibrer le taux de la progression des activités et programmer des activités pour éliminer l'interférence. Il faut donc:

Ajuster la taux de production pour chaque activité pour s'approcher d'un taux commun de production pour toutes les activités.

Retarder le commencement des activités rapides par rapport aux activités précédentes pour maintenir un minimum d'intersection entre activités.

Méthode un peu difficile en construction. Très efficace en industrie. La contribution à la progression est bien définie.

Un travail de 10 pers/heures peut se faire par 10 personnes en une heure ou bien par une personne en 10 h. En construction cette relation est difficile. L'esprit du groupe est différent.



Méthode de diagrammes en Réseaux

Utilisant une interconnexion de lignes pour montrer les dépendances et les relations entre activités.

02 grandes catégories:

Méthode du chemin critique (CPM: Critical path method):

La plus utilisée actuellement. (Informatisée).

CPM montre l'ordre et les interdépendances des activités et les séquences suivant lesquelles le travail doit être accompli.

Méthode PERT : (Program Evaluation Review Technique)

Utilisée surtout par les militaires et l'aérospatial.

A été légèrement modifiée pour l'adapter aux projets de construction.

Méthode du Chemin Critique (CPM)

Ça consiste à montrer le commencement d'une activité et ses dépendances de la fin des activités précédentes. Aussi comment son exécution guide les activités qui viennent après.

Pour élaborer un réseau de type CPM, il faut avoir ce qui suit:

1. **Ordre de toutes les activités (avant et après).**
2. **Description des activités.**
3. **Durées estimées des activités.**
4. **Date de début la plus tôt.**
5. **Date de fin la plus tôt.**
6. **Date de début actuelle.**
7. **Date de fin actuelle.**
8. **Date de début la plus tardive.**
9. **Date de fin la plus tardive.**
10. **Valeur monétaire de l'activité.**
11. **Les responsabilités pour l'activité.**
12. **Main d'œuvre exigée pour l'activité.**



Noeuds du Réseau

Début Tôt ES: Early Start	Durée D: Duration	Fin Tôt EF: Early Finish
Nom et Description de l'activité ou bien Numéro		
Début Tard LS: Late Start	Flottement SL: Slack	Fin Tard LF: Late Finish

Représentation Activité sur Nœud.

Si l'activité a un flottement nul alors elle est **critique**.

Définitions

Chemin en avant.

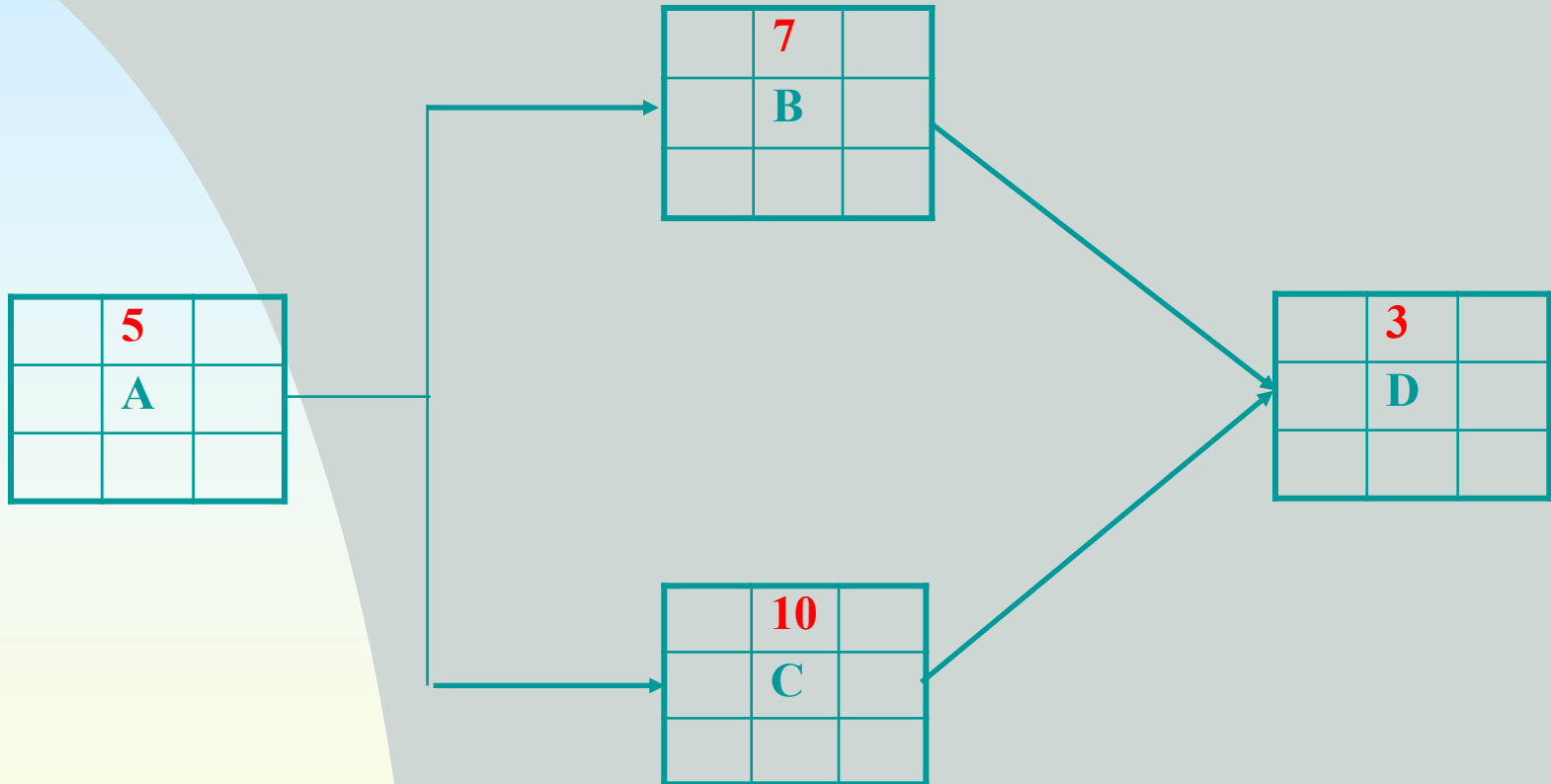
- ✓ **Début Tôt (ES)**: Le plus tôt possible pour qu'une activité commence après la fin de toutes les activités qui la précèdent.
- ✓ **Fin Tôt (EF)** : le plus tôt possible pour qu'une activité finisse si elle a commencé au plus tôt possible et est achevée en utilisant la durée estimée.

Chemin en arrière.

- ✓ **Fin tard (LF)** : Le plus tard possible pour qu'une activité se termine sans retarder le projet.
- ✓ **Début Tard (LS)** : Le plus tard possible pour qu'une activité commence sans retarder le projet.



Exemple simple



Chemin avant

Début Tôt
ES

Fin Tôt
EF

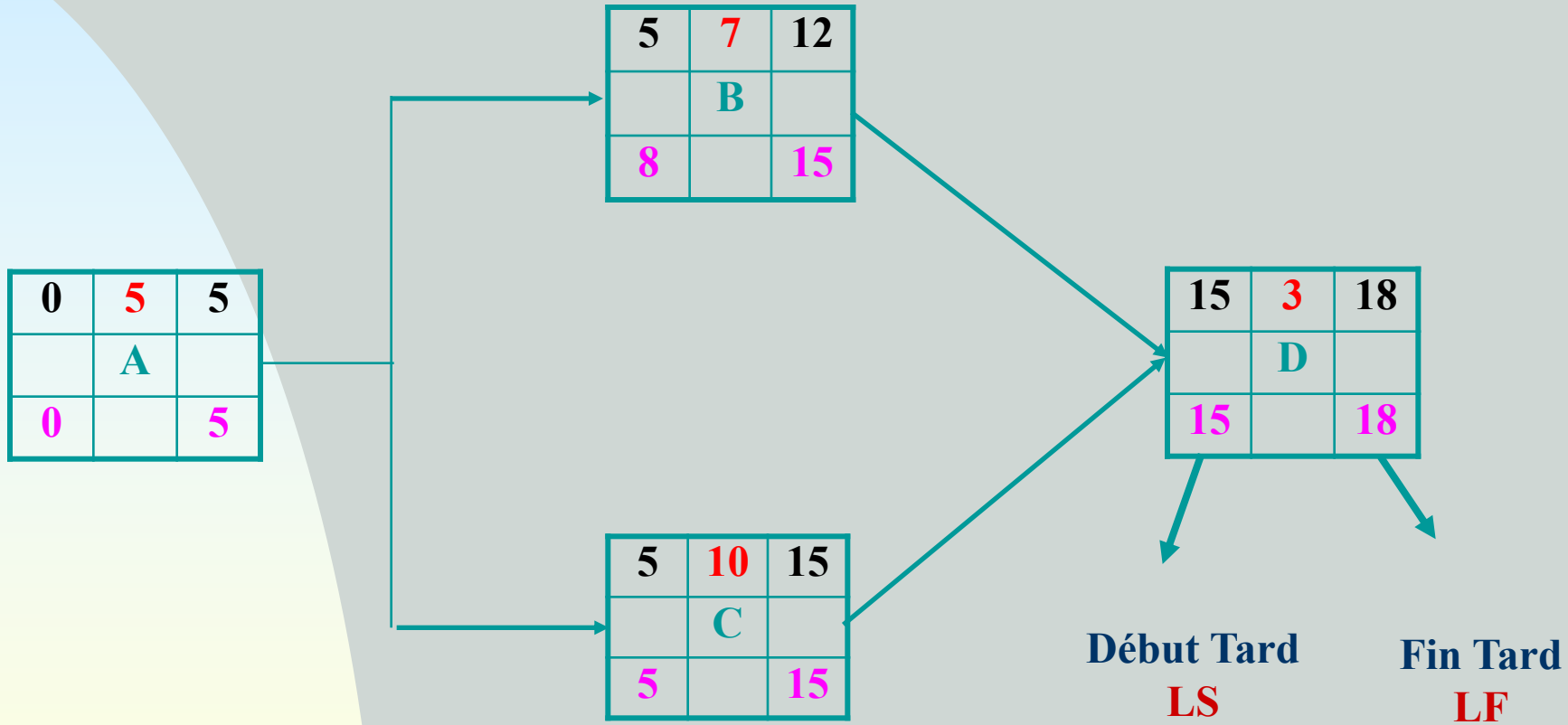
0	5	5
	A	

5	7	12
	B	

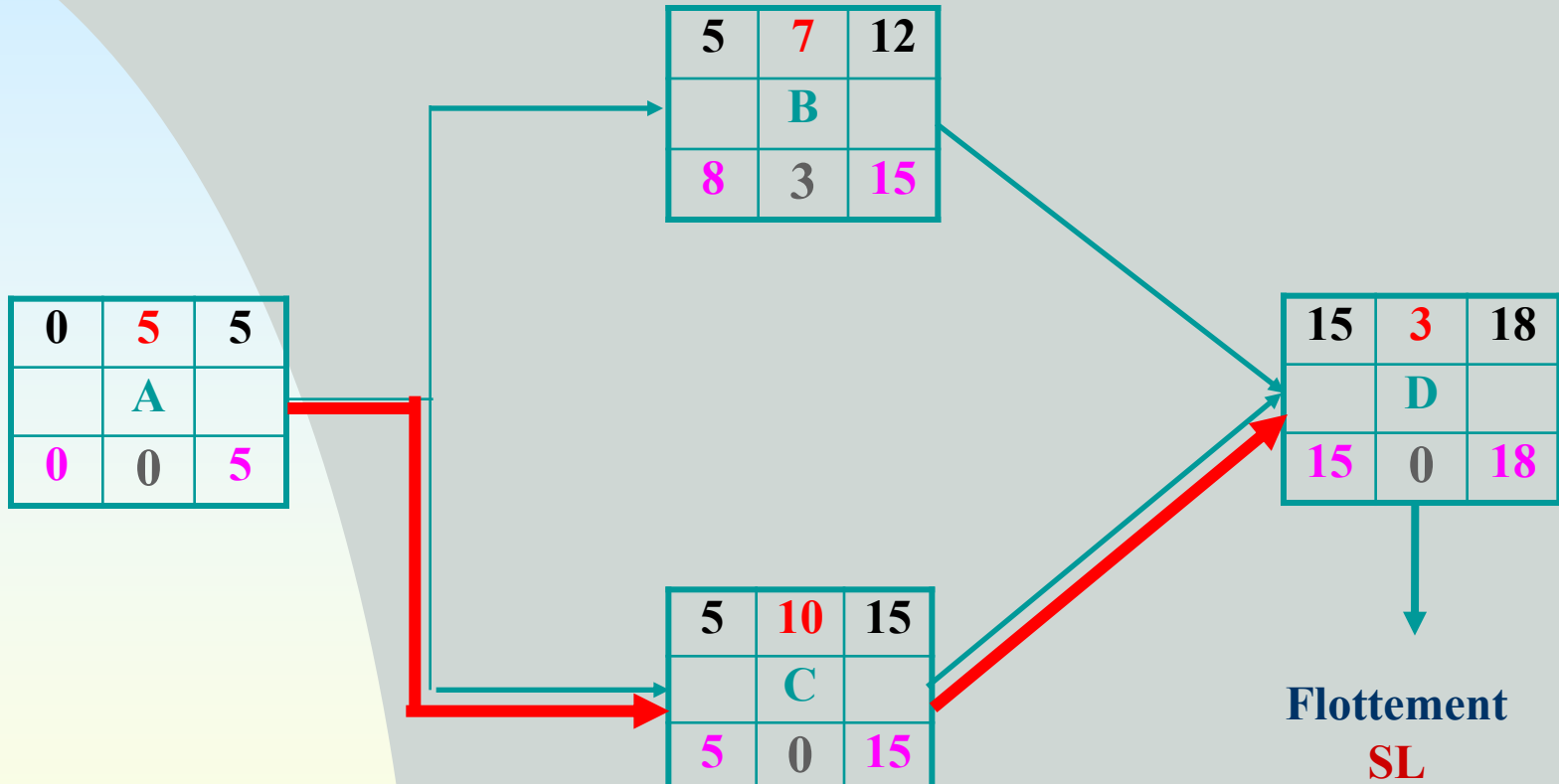
15	3	18
	D	

5	10	15
	C	

Chemin arrière



Chemin critique



Règles de calcul

Chemin en avant.

Le plus tôt possible pour qu'une activité commence c'est quand toutes les activités qui la précèdent se terminent.

ES de l'activité 1 est généralement = 0.

EF = ES + Durée. (chemin avant)

ES = max EF de toutes les activités précédentes.

Chemin en arrière.

Une activité doit finir pas plus tard que le temps requis pour le début tard de n'importe quelle activité qui suit.

LF de la dernière activité = EF de cette dernière.

LS = LF - Durée

LF = min LS des successeurs.

Flottement (Slack)

Quantité de temps qu'une activité peut être retardée sans retarder le projet en entier.

Soit:

$$SL = LS - ES$$

Soit

$$SL = LF - EF$$

Types de liaisons

Fin à Début. (FS)



Activité A doit être achevée avant que l'activité B puisse commencer.

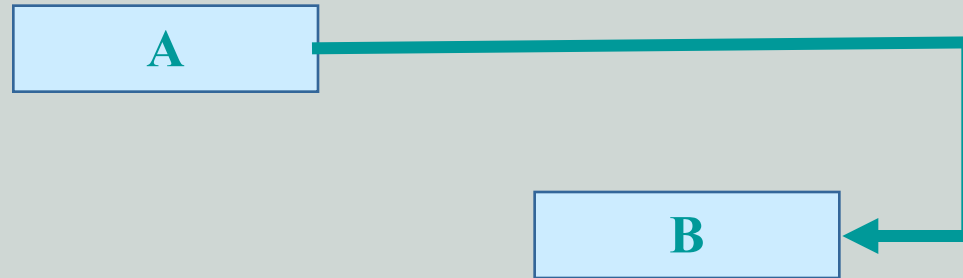
Ex: Ferrailage avant coulage du béton.

Début à Début. (SS)



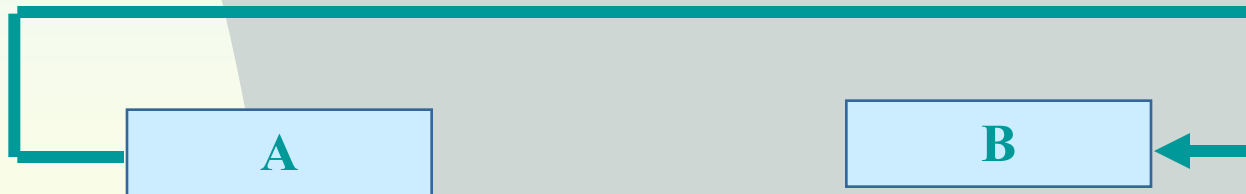
Activité A doit commencer avant que l'activité B puisse commencer.

Fin à Fin. (FF)



Activité A doit être achevée avant que l'activité B puisse s'achever.

Début à Fin. (SF)



Activité A doit commencer avant que l'activité B puisse finir.

Exemple

Activité	Description	Prédécesseurs	Durée
A	Design préliminaire	/	6
B	Évaluation du design	A	1
C	Négociation du contrat	/	8
D	Préparation de l'usine de fabrication	C	5
E	Design final	B, C	9
F	Fabrication du produit	D, E	12
G	Livraison du produit au propriétaire	F	3

0	6	6
	A	
1	1	7

6	1	7
	B	
7	1	8

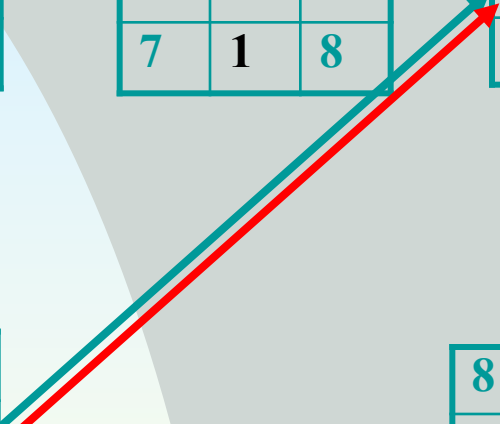
8	9	17
	E	
8	0	17

0	8	8
	C	
0	0	8

8	5	13
	D	
12	4	17

17	12	29
	F	
17	0	29

29	3	32
	G	
29	0	32



When do you need it ?

Yesterday

Planning des ressources

Types de ressources

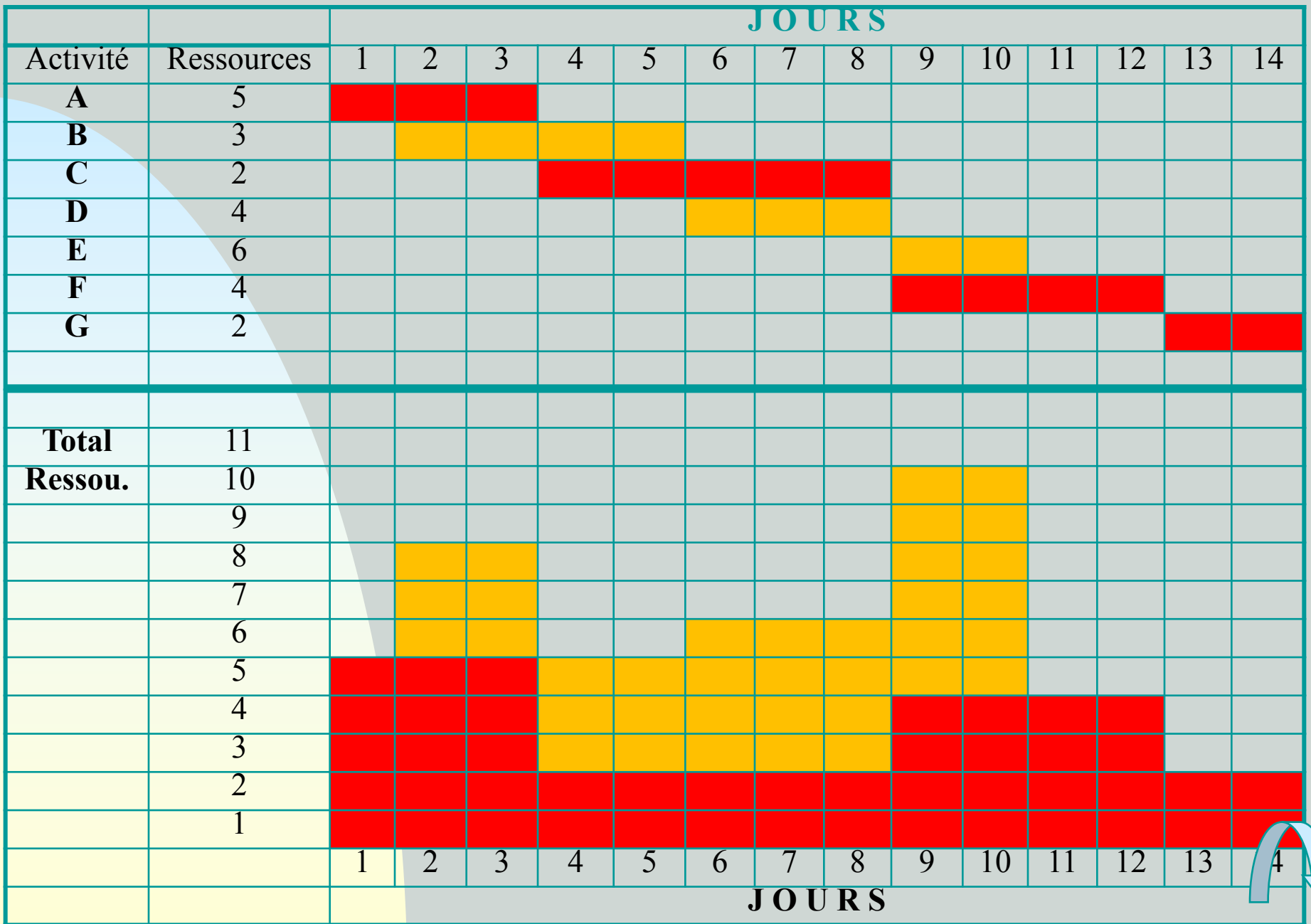
1. Main d'oeuvre
2. Matériels.
3. Matériaux.
4. Argent.
5. Information.
6. Décisions de management

Approche Itératif

- 1. Définir les objectifs du projet et les ressources disponibles**
- 2. Déterminer les types de ressources disponibles, les quantités et le timing du projet**
- 3. Faire une programmation préliminaire et vérifier si les ressources disponibles répondent aux objectifs du projet.**
- 4. Revoir les objectifs du projet et modifier ou bien trouver d'autres ressources.**
- 5. Examiner d'autres projets utilisant les mêmes ressources et déterminer les priorités pour le planning des ressources.**
- 6. Répéter autant de fois que c'est nécessaire.**

Le processus du planning des ressources

- 1. Affectation des ressources. Essayer de donner à chaque activité les ressources dont elle a besoin.**
- 2. Pour chaque unité de temps essayer de sommer toutes les ressources (par type) utilisées pour les activités en cours.**
- 3. Comparer à chaque fois la somme des ressources utilisées avec les ressources disponibles.**
- 4. Essayer de minimiser la différence entre les ressources (utilisées et disponibles sans les dépasser) en jouant sur les activités (début et fin).**



On peut appliquer un moment autour de l'axe des temps.

En minimisant ce moment, on peut rendre la distribution des ressources plus ou moins uniforme dans le temps.

Programme développé par Julio Martinez (400k) pour minimiser le moment.

A télécharger gratuitement du site:

<http://strobos.ce.vt.edu/>

Merci. Fin du chapitre 9

*Administration de Construction,
Planning et Control*

Abdellatif MEGNOUNIF

Semaine Prochaine

Chap 10

Réclamations et Disputes