

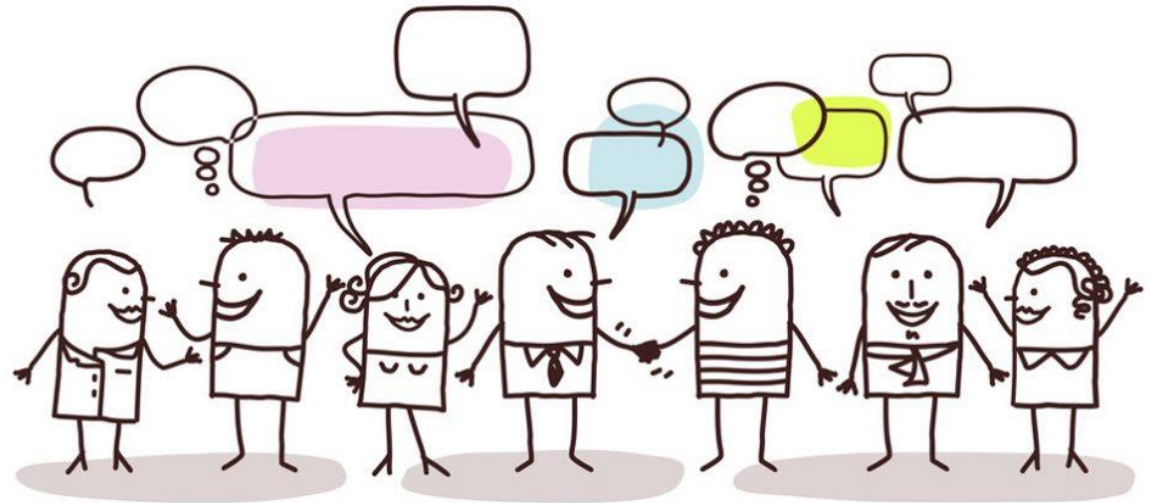
## La Dimension Temporelle d'un Projet & Management de l'Echéancier



# Management des projets

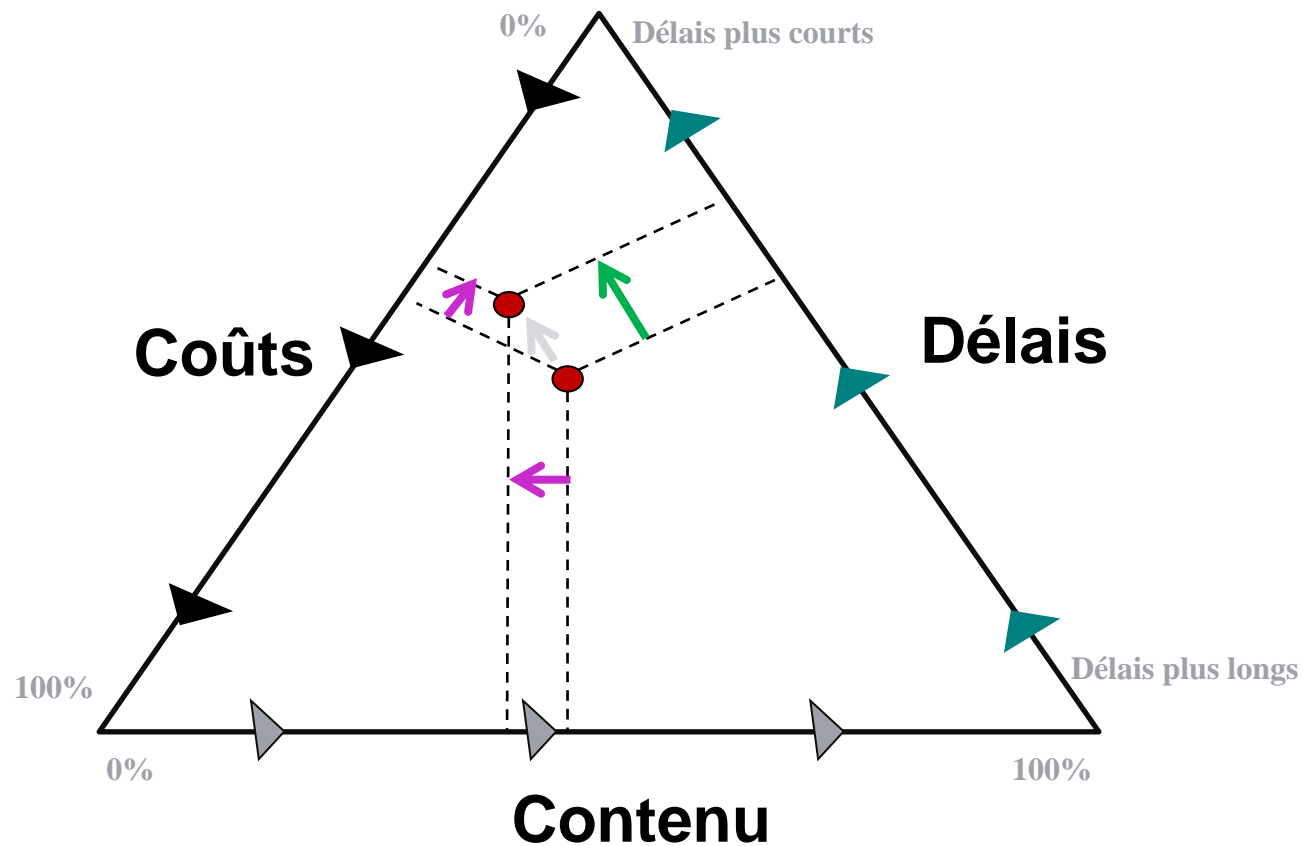
Année universitaire 2023-2024

## La Dimension Temporelle d'un Projet & Management de l'Echéancier



## La Dimension Temporelle d'un Projet & Management de l'Echéancier

### Pourquoi manager un projet?



## La Dimension Temporelle d'un Projet & Management de l'Echéancier

- ☒ Séquencement des tâches d'un Projet
- ☐ Notions de tâches, dates, durées, marges, etc.
- ☐ Estimation de la durée des activités
- ☐ Élaboration de l'échéancier
- ☐ Quizz

## Le management de l'échéancier

- inclut les processus permettant de gérer l'achèvement du projet dans le temps voulu.
- La construction de l'échéancier du projet fournit un plan détaillé qui indique comment et quand le projet livrera les produits, les services et les résultats définis dans le périmètre du projet.

## La Dimension Temporelle d'un Projet & Management de l'Echéancier



☒ Séquencement des tâches d'un  
Projet

☐ Notions de tâches, dates, durées,  
marges, etc.

☐ Estimation de la durée des  
activités

☐ Élaboration de l'échéancier

☐ Quizz

## Le management de l'échéancier

Afin de manager les délais et élaborer l'échéancier d'un projet, nous avons besoin de passer par plusieurs étapes et processus:

- **Identification des activités (à partir du WBS)**
- **Séquencement des activités selon des relations d'interdépendance**
- **Calcul des dates clés de l'échéancier ainsi que les marges**

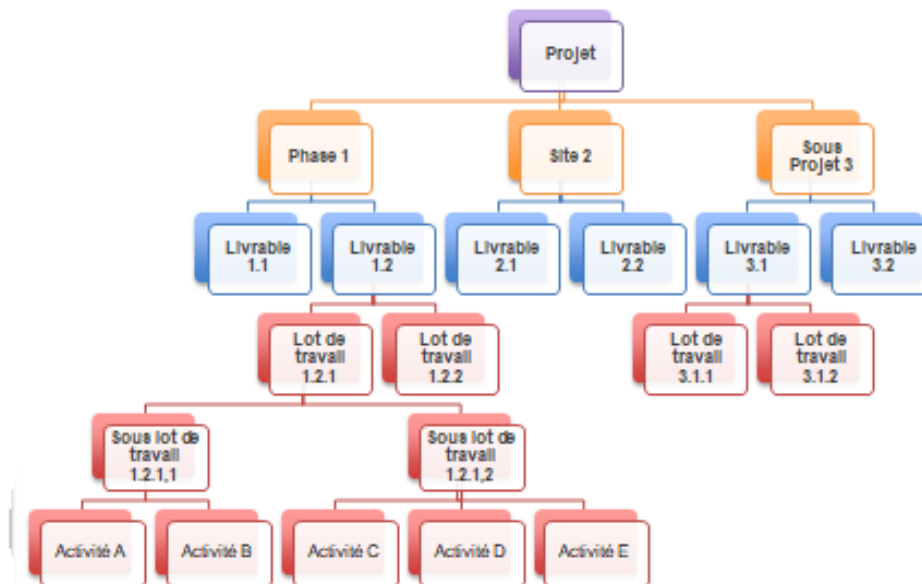
## La Dimension Temporelle d'un Projet & Management de l'Echéancier

- ☒ Séquencement des tâches d'un Projet
- ☐ Notions de tâches, dates, durées, marges, etc.
- ☐ Estimation de la durée des activités
- ☐ Élaboration de l'échéancier
- ☐ Quizz

## Définir les activités, c'est...

Un **processus** qui commence au niveau **le plus bas de l'organigramme des tâches du projet (WBS)**.

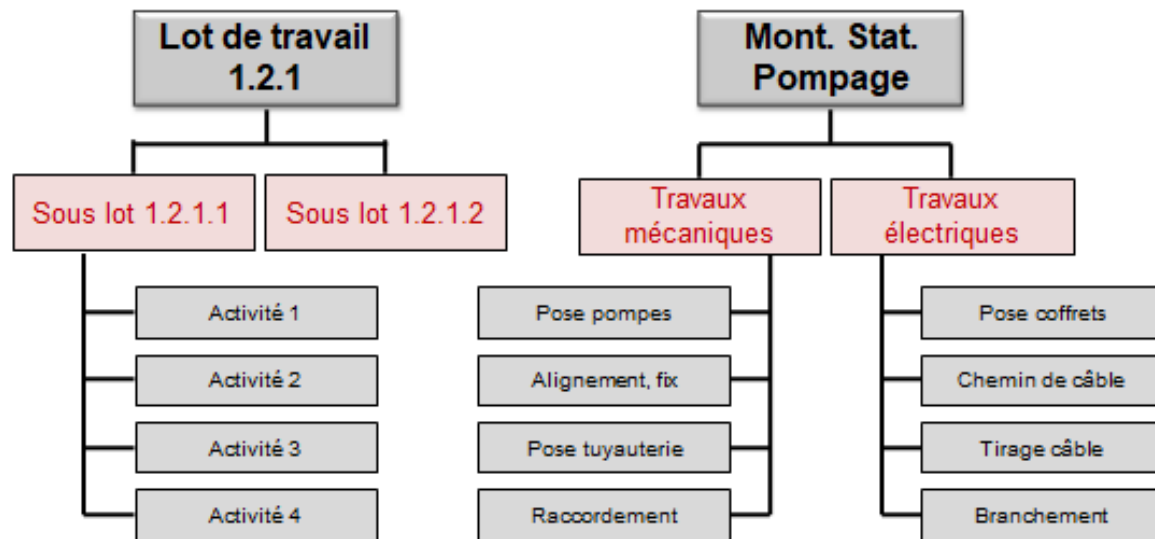
Il identifie, définit et documente les travaux en utilisant **des éléments plus petits appelés activités**, qui constituent la base **des tâches de planification, de mise en œuvre, de maîtrise et de clôture des travaux du projet**.



## Exemple de définition des activités d'un Projet

### La Dimension Temporelle d'un Projet & Management de l'Echéancier

- ☒ Séquencement des tâches d'un Projet
- ☐ Notions de tâches, dates, durées, marges, etc.
- ☐ Estimation de la durée des activités
- ☐ Élaboration de l'échéancier
- ☐ Quizz

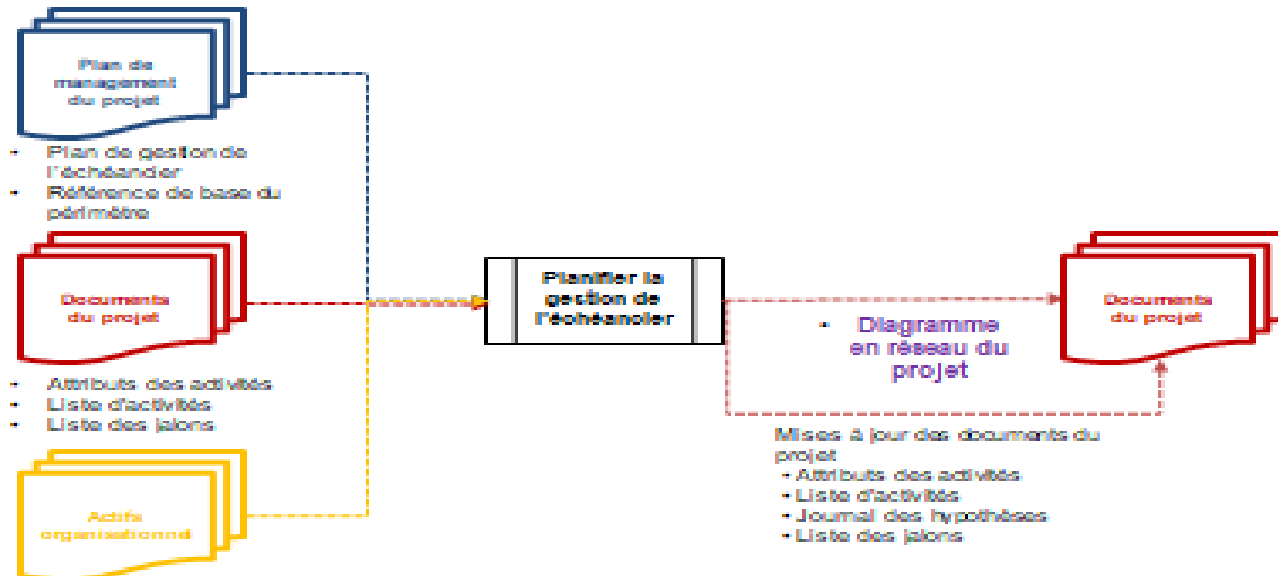


## La Dimension Temporelle d'un Projet & Management de l'Echéancier

- ☒ Séquencement des tâches d'un Projet
- ☐ Notions de tâches, dates, durées, marges, etc.
- ☐ Estimation de la durée des activités
- ☐ Élaboration de l'échéancier
- ☐ Quizz

## Organiser les activités en séquence, c'est...

- Identifier et documenter les relations entre les activités du projet.
- L'intérêt principal de ce processus est qu'il **définit la séquence logique de travail** pour obtenir l'efficacité maximale compte tenu de toutes les contraintes du projet.
- Ce processus est exécuté tout au long du projet.





## La Dimension Temporelle d'un Projet & Management de l'Echéancier



☒ Séquencement des tâches d'un  
Projet

☐ Notions de tâches, dates, durées,  
marges, etc.

☐ Estimation de la durée des  
activités

☐ Élaboration de l'échéancier

☐ Quizz

## Exemple élémentaire de séquencement d'un Projet



— Pour finir la construction d'une clôture il faut monter la porte d'entrée, pour cela il faut :

1. Définir les dimensions de la porte (Durée : 1 jour)
2. Finir la construction des murs (Durée : 2 jours)
3. Acheter la porte (Durée : 5 jours)
4. Monter la porte (Durée : 1 jour)

— Comment organiser ces quatre tâches ?

## La Dimension Temporelle d'un Projet & Management de l'Echéancier



☑ Séquencement des tâches d'un  
Projet

☐ Notions de tâches, dates, durées,  
marges, etc.

☐ Estimation de la durée des  
activités

☐ Élaboration de l'échéancier

☐ Quizz

## Exemple élémentaire de séquencement d'un Projet



- Dépendances entre les tâches :
  1. Définir les dimensions de la porte
  2. Finir la construction des murs – Dépend de la tâche 1
  3. Acheter la porte – Dépend de la tâche 1
  4. Monter la porte – Dépend des tâches 2 et 3

# Séquencement des Tâches

## Dépendances entre les tâches :



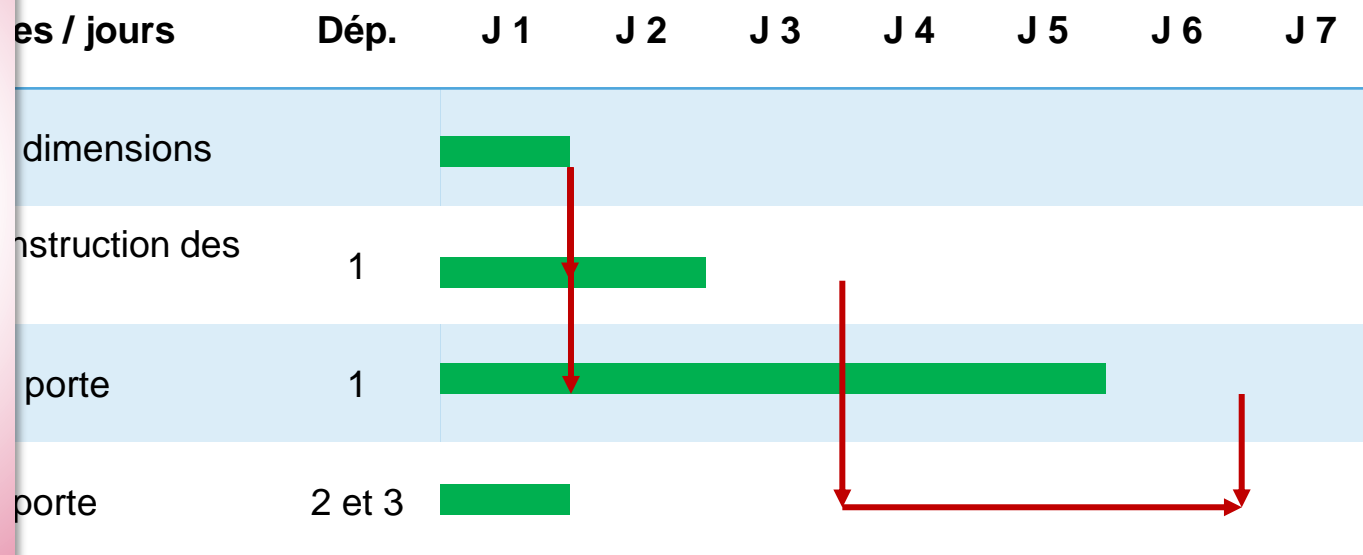
1. Définir les dimensions de la porte, peut commencer immédiatement;
2. Finir la construction des murs, ne peut commencer qu'après l'achèvement de la tâche 1;
3. Acheter la porte, ne peut commencer qu'après l'achèvement de la tâche 1;
4. Monter la porte, ne peut commencer qu'après l'achèvement des tâches 2 et 3.

## Echéancier...

### La Dimension Temporelle d'un Projet & Management de l'Echéancier



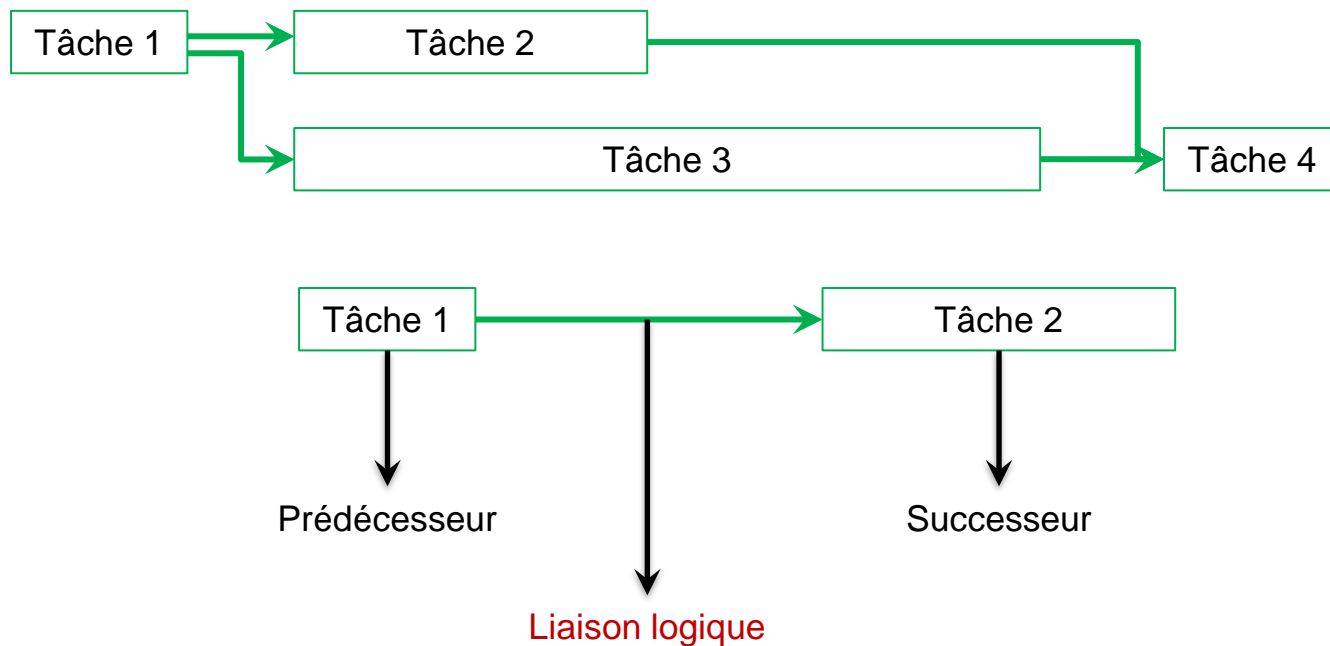
- ☒ Esprit et ses activités
- ☐ Élaboration de l'échéancier
- ☐ Quizz





## La Dimension Temporelle d'un Projet & Management de l'Echéancier

- ☒ Séquencement des tâches d'un Projet
- ☐ Notions de tâches, dates, durées, marges, etc.
- ☐ Estimation de la durée des activités
- ☐ Élaboration de l'échéancier
- ☐ Quizz



ent

- ent



## La Dimension Temporelle d'un Projet & Management de l'Echéancier

- ☐ Séquencement des tâches d'un Projet
- ☒ Notions de tâches, dates, durées, marges, etc.
- ☐ Estimation de la durée des activités
- ☐ Élaboration de l'échéancier
- ☐ Quizz

## Exemple élémentaire (projet simplifié à une seule tâche)



- Votre enseignant de GP vous annonce à la sortie de cette séance (**mardi à 12h**):
  - Vous avez un DS de GP demain **mercredi à 12h**
  - La **durée moyenne** de révision de ce module est de **2 heures**



Quelle sera votre réaction?

## La Dimension Temporelle d'un Projet & Management de l'Echéancier

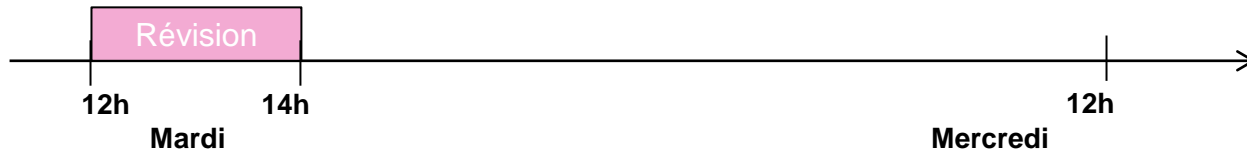
- ☐ Séquencement des tâches d'un Projet
- ☒ Notions de tâches, dates, durées, marges, etc.
- ☐ Estimation de la durée des activités
- ☐ Élaboration de l'échéancier
- ☐ Quizz

## Exemple élémentaire (projet simplifié à une seule tâche)

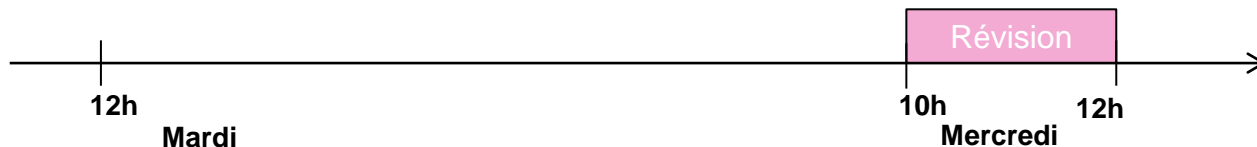


- Après l'effet 'surprise', il existe plusieurs situations dont deux choix extrêmes sont retenus:

- Un(e) étudiant(e) motivé(e)
  - Il/elle va réviser pour le DS le **mardi à 12h**



- Un(e) étudiant(e) non motivé(e)
  - Il/elle va réviser pour le DS le **mercredi à 10h**





## La Dimension Temporelle d'un Projet & Management de l'Echéancier

- ☐ Séquencement des tâches d'un Projet
- ☒ Notions de tâches, dates, durées, marges, etc.
- ☐ Estimation de la durée des activités
- ☐ Élaboration de l'échéancier
- ☐ Quizz

## Exemple élémentaire

### Notions de tâches, dates, durées,...



- Cet exemple nous montre qu'il y a 4 dates importantes:
  - Mardi à 12h: date début au plus tôt (Early Start: ES)
  - Mardi à 14h: date fin au plus tôt (Early Finish: EF)
  - Mercredi à 10h: date début au plus tard (Late Start: LS)
  - Mercredi à 12h: date fin au plus tard (Late Finish: LF)

## Exemple élémentaire

### Notions de tâches, dates, durées,...



## La Dimension Temporelle d'un Projet & Management de l'Echéancier

- ☐ Séquencement des tâches d'un Projet
- ☒ Notions de tâches, dates, durées, marges, etc.
- ☐ Estimation de la durée des activités
- ☐ Élaboration de l'échéancier
- ☐ Quizz



## Attributs des Tâches (Tasks)

### La Dimension Temporelle d'un Projet & Planification des Ressources

- ☐ Séquencement des tâches d'un Projet
- ☒ Notions de tâches, dates, durées, marges, etc.
- ☐ Estimation de la durée des activités
- ☐ Élaboration de l'échéancier
- ☐ Quizz

#### Task description

Description de la Tâches

start

Début au plus tôt

finish

Fin au plus tôt

start

Début au plus tard

finish

Fin au plus tard

float

Marge totale

float

Marge libre

duration

Durée

## Présentation d'une Tâche

Task description				
Early start	Total float	Early finish		
Early start				
Early finish				
Duration	Task description			
Late start	Free float	Late finish		
Late start				
Late finish				
Total float				
Free float				
Duration				

## La Dimension Temporelle d'un Projet & Management de l'Echéancier

- ☐ Séquencement des tâches d'un Projet
- ☒ Notions de tâches, dates, durées, marges, etc.
- ☐ Estimation de la durée des activités
- ☐ Élaboration de l'échéancier
- ☐ Quizz

Rappelons l'exemple de séquencement suivant:



### Dépendances entre les tâches :

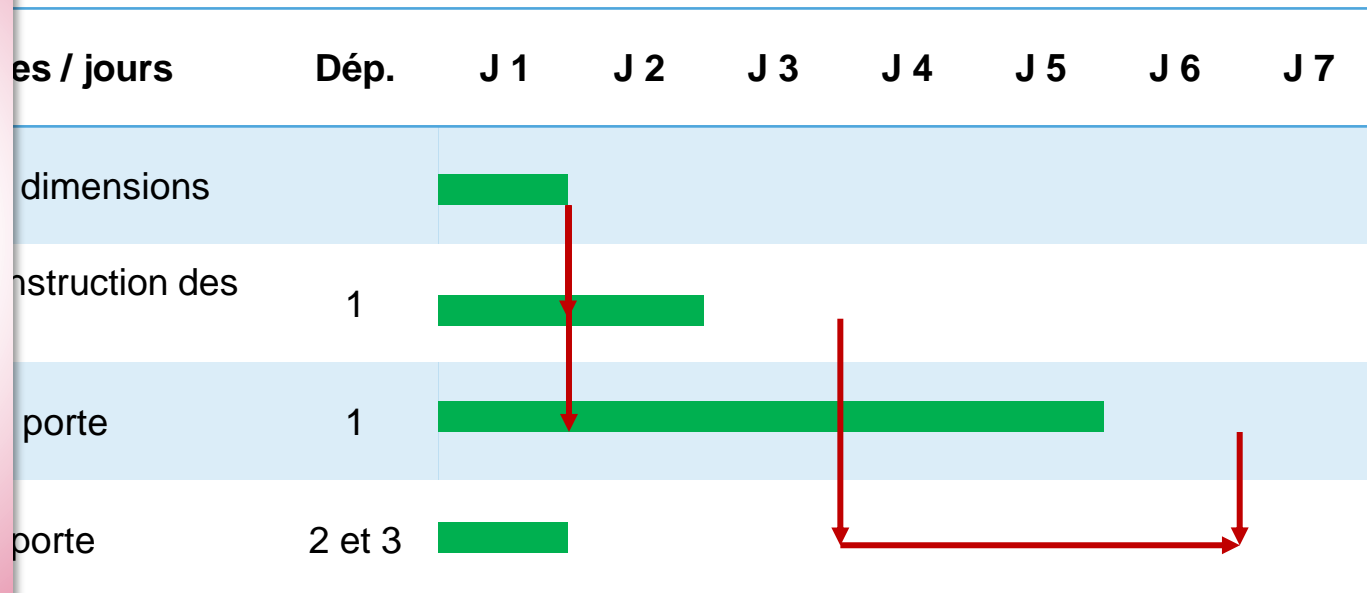
1. Définir les dimensions de la porte, **peut commencer immédiatement;**
2. Finir la construction des murs, **ne peut commencer qu'après l'achèvement** de la tâche 1;
3. Acheter la porte, **ne peut commencer qu'après l'achèvement** de la tâche 1;
4. Monter la porte, **ne peut commencer qu'après l'achèvement** des tâches 2 et 3.

## Echéancier...

### La Dimension Temporelle d'un Projet & Planification des Ressources



- ☒ Étude des besoins et des activités
- ☐ Élaboration de l'échéancier
- ☐ Quizz

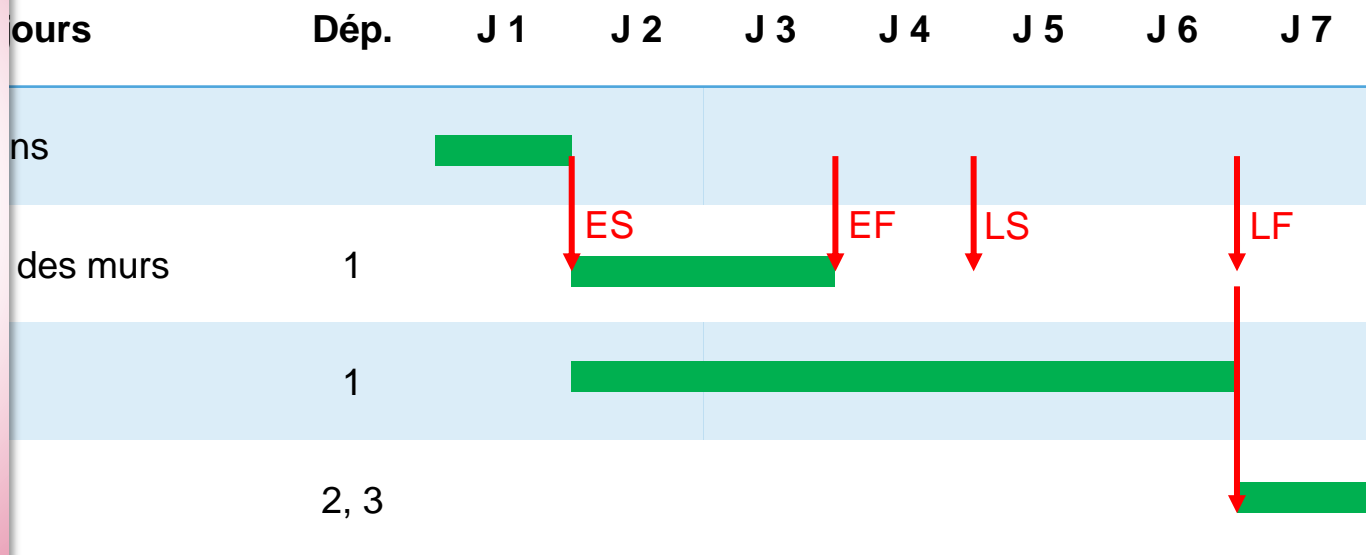


## Echéancier...

### La Dimension Temporelle d'un Projet & Planification des Ressources



- ☐ Estimation de la durée des activités
- ☐ Élaboration de l'échéancier
- ☐ Quiz



2 et 3 doivent s'achever avant que la tâche 4 commence.

# Elaboration de l'échéancier

## Calculs et définition des attributs

Early start	Total float	Early finish
Duration	Task 2	
Late start	Free float	Late finish

Early start	Total float	Early finish
Duration	Task 4	
Late start	Free float	Late finish

Early start	Total float	Early finish
Duration	Task 3	
Late start	Free float	Late finish

$ES(4) = \text{Max } EF(\text{Prédécesseurs})$

$EF(4) = ES + D$

	Tâches / jours	Dép.	J 1	J 2	J 3	J 4	J 5	J 6	J 7
1	Définir les dimensions		■						
2	Finir la construction des murs	1		■	■				
3	Acheter la porte	1		■	■	■	■	■	
4	Monter la porte	2, 3							■



# Elaboration de l'échéancier

## Calculs et définition des attributs

Early start	Total float	Early finish
Duration	Task 1	
Late start	Free float	Late finish

Early start	Total float	Early finish
Duration	Task 2	
Late start	Free float	Late finish

Early start	Total float	Early finish
Duration	Task 3	
Late start	Free float	Late finish

$$LF(1) = \min LS(\text{Successeurs})$$

$$LS(1) = LF - D$$

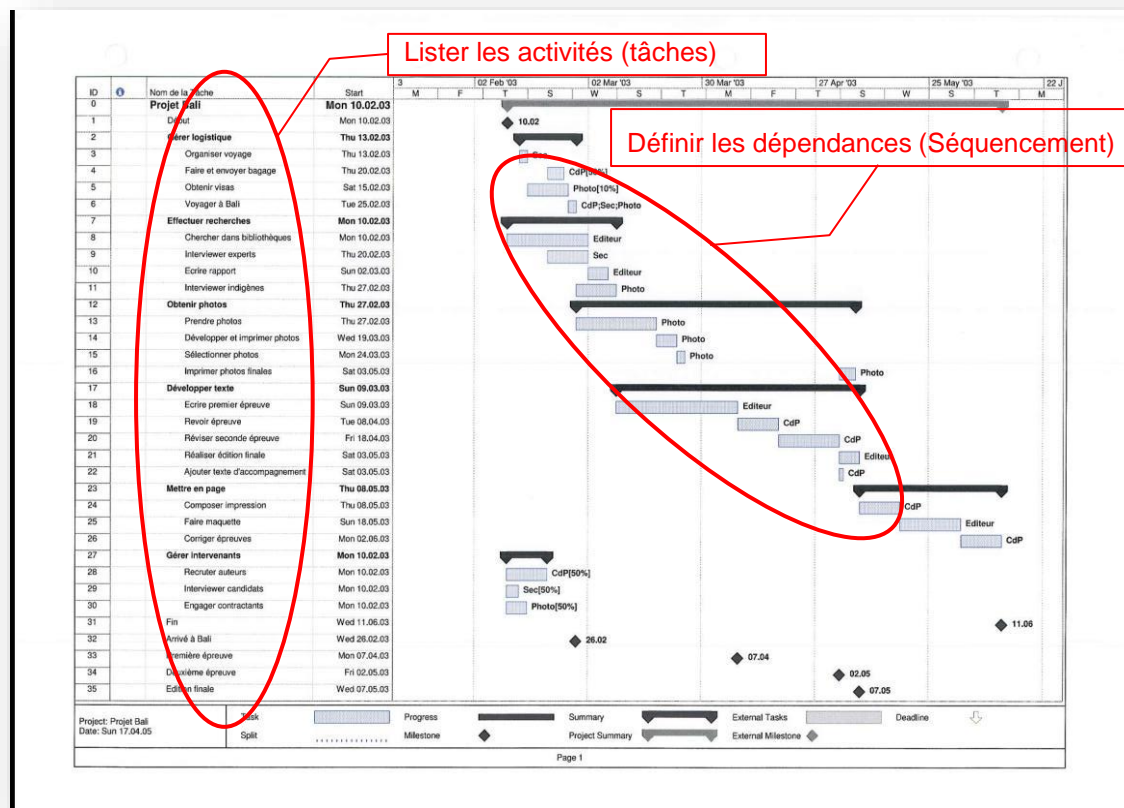
	Tâches / jours	Dép.	J 1	J 2	J 3	J 4	J 5	J 6	J 7
1	Définir les dimensions		■						
2	Finir la construction des murs	1			■	■			
3	Acheter la porte	1		■	■	■	■	■	
4	Monter la porte	2, 3							■

## Echéancier...

- L'objectif est d'avoir un échéancier pour le projet (Planning des délais)

### La Dimension Temporelle d'un Projet & Management de l'Echéancier

- ☐ Séquencement des tâches d'un Projet
- ☒ Notions de tâches, dates, durées, marges, etc.
- ☐ Estimation de la durée des activités
- ☐ Élaboration de l'échéancier
- ☐ Quizz

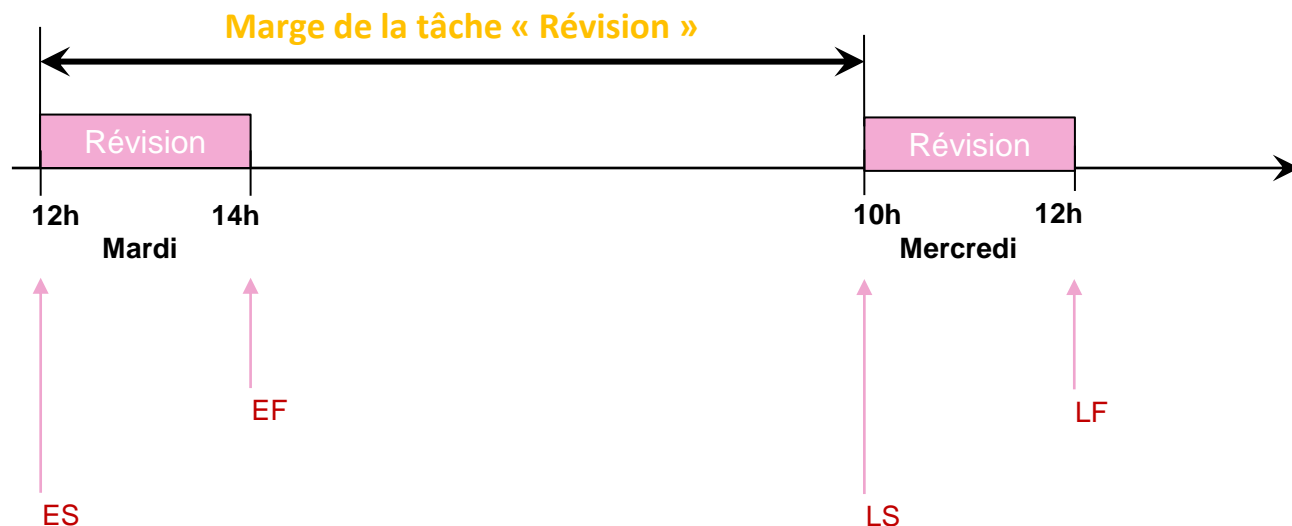




Rappelons :

## La Dimension Temporelle d'un Projet & Management de l'Echéancier

- ☐ Séquencement des tâches d'un Projet
- ☒ Notions de tâches, dates, durées, marges, etc.
- ☐ Estimation de la durée des activités
- ☐ Élaboration de l'échéancier
- ☐ Quizz





## La Dimension Temporelle d'un Projet & Management de l'Echéancier

- ☐ Séquencement des tâches d'un Projet
- ☒ Notions de tâches, dates, durées, marges, etc.
- ☐ Estimation de la durée des activités
- ☐ Élaboration de l'échéancier
- ☐ Quizz

Il existe deux types de marges :

**Marge libre (ML)** Le retard maximal que peut prendre  
**Free Float (FF) :** l'exécution d'une tâche sans retarder le début  
au plus tôt des Successeurs

**Marge totale (MT)** Le retard maximal que peut prendre  
**Total Float (TF) :** l'exécution d'une tâche sans retarder la date  
de fin du projet

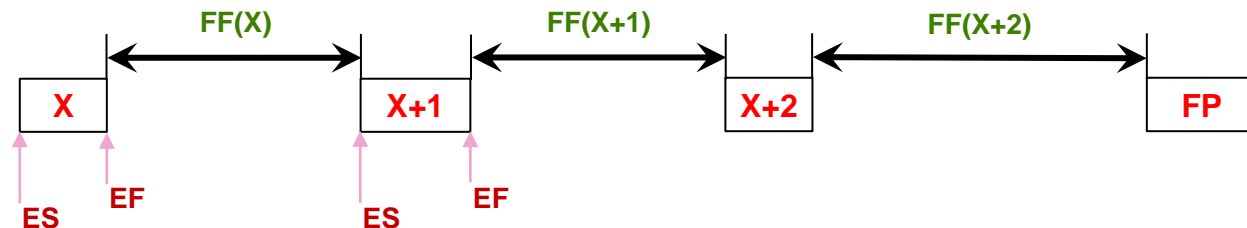


## La Dimension Temporelle d'un Projet & Management de l'Echéancier

- ☐ Séquencement des tâches d'un Projet
- ☒ Notions de tâches, dates, durées, marges, etc.
- ☐ Estimation de la durée des activités
- ☐ Élaboration de l'échéancier
- ☐ Quizz

Il existe deux types de marges :

**Marge libre (ML)** Le retard maximal que peut prendre  
**Free Float (FF)** : l'exécution d'une tâche sans retarder le début  
au plus tôt des Successeurs



**FF(X) =** Date Début au plus tôt du premier successeur - Date Fin au plus tôt de (X)

**FF(X) =**  $ES(X+1) - EF(X)$



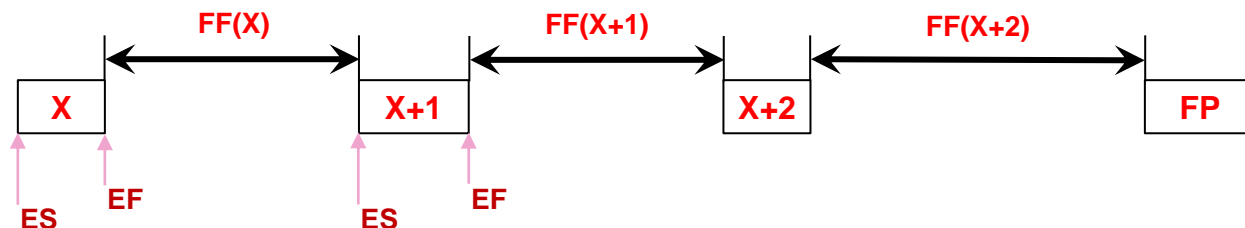
## La Dimension Temporelle d'un Projet & Management de l'Echéancier

- ☐ Séquencement des tâches d'un Projet
- ☒ Notions de tâches, dates, durées, marges, etc.
- ☐ Estimation de la durée des activités
- ☐ Élaboration de l'échéancier
- ☐ Quizz

Il existe deux types de marges :

**Marge totale (MT)** Le retard maximal que peut prendre

**Total Float (TF)** : l'exécution d'une tâche sans retarder la date de fin du projet





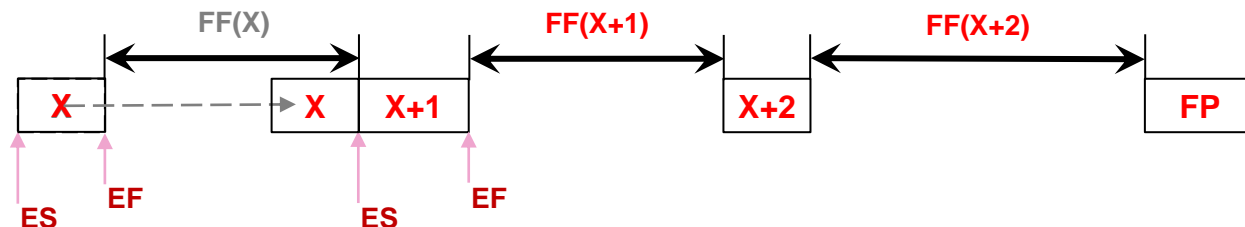
## La Dimension Temporelle d'un Projet & Management de l'Echéancier

- ☐ Séquencement des tâches d'un Projet
- ☒ Notions de tâches, dates, durées, marges, etc.
- ☐ Estimation de la durée des activités
- ☐ Élaboration de l'échéancier
- ☐ Quizz

Il existe deux types de marges :

**Marge totale (MT)** Le retard maximal que peut prendre

**Total Float (TF)** : l'exécution d'une tâche sans retarder la date de fin du projet





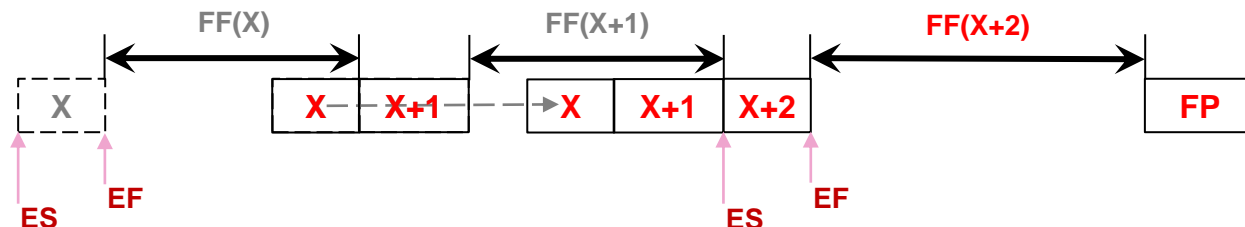
## La Dimension Temporelle d'un Projet & Management de l'Echéancier

- ☐ Séquencement des tâches d'un Projet
- ☒ Notions de tâches, dates, durées, marges, etc.
- ☐ Estimation de la durée des activités
- ☐ Élaboration de l'échéancier
- ☐ Quizz

Il existe deux types de marges :

**Marge totale (MT)** Le retard maximal que peut prendre

**Total Float (TF)** : l'exécution d'une tâche sans retarder la date de fin du projet







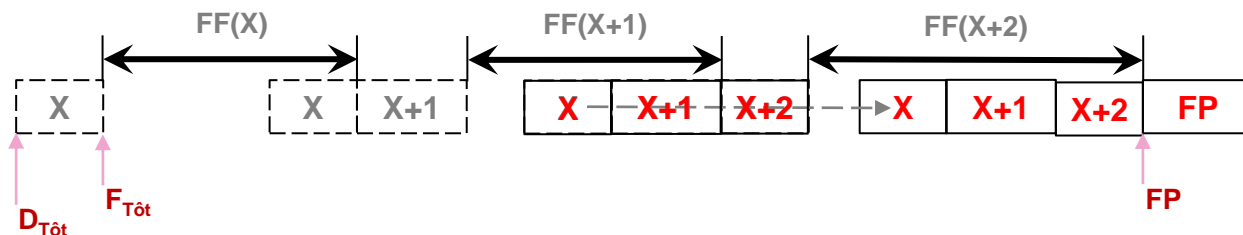
## La Dimension Temporelle d'un Projet & Management de l'Echéancier

- ☐ Séquencement des tâches d'un Projet
- ☒ Notions de tâches, dates, durées, marges, etc.
- ☐ Estimation de la durée des activités
- ☐ Élaboration de l'échéancier
- ☐ Quizz

Il existe deux types de marges :

**Marge totale (MT)** Le retard maximal que peut prendre

**Total Float (TF)** : l'exécution d'une tâche sans retarder la date de fin du projet





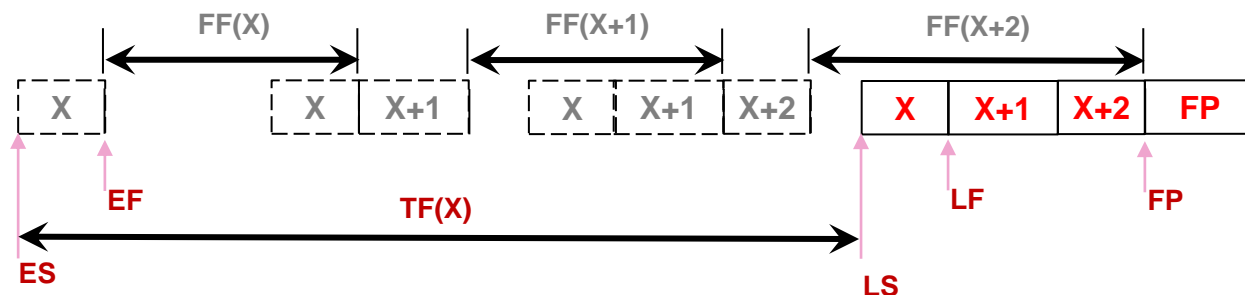
## La Dimension Temporelle d'un Projet & Management de l'Echéancier

- ☐ Séquencement des tâches d'un Projet
- ☒ Notions de tâches, dates, durées, marges, etc.
- ☐ Estimation de la durée des activités
- ☐ Élaboration de l'échéancier
- ☐ Quizz

Il existe deux types de marges :

**Marge totale (MT)** Le retard maximal que peut prendre

**Total Float (TF)** : l'exécution d'une tâche sans retarder la date de fin du projet



$TF(X) =$  Date Début au plus tard (X) - Date Début au plus tôt (X)

$=$  Date Fin au plus tard (X) - Date Fin au plus tôt (X)

$TF(X) =$   $LS(X) - ES(X)$

$=$   $LF(X) - EF(X)$



## La Dimension Temporelle d'un Projet & Management de l'Echéancier

- ☐ Séquencement des tâches d'un Projet
- ☒ Notions de tâches, dates, durées, marges, etc.
- ☐ Estimation de la durée des activités
- ☐ Élaboration de l'échéancier
- ☐ Quizz

- La **MT (TF)** a un effet global.
- La **ML (FF)** a un effet local.
- Si  $TF(X) = 0$  alors la  $FF(X) = 0$  (le contraire n'est pas toujours vrai).
- Quand la **MT (TF)** est nulle, la tâche est dite critique.
- L'ensemble de tâches critiques forme **le(s) chemin(s) critique(s).**



## La Dimension Temporelle d'un Projet & Management de l'Echéancier

- ☐ Séquencement des tâches d'un Projet
- ☒ Notions de tâches, dates, durées, marges, etc.
- ☐ Estimation de la durée des activités
- ☐ Élaboration de l'échéancier
- ☐ Quizz

		Attribut	Formule
<b>Début au plus tôt</b>	Max des Fins au plus tôt des prédécesseurs	<b>ES (X)</b>	<b>= Max {EF (X-1)}</b>
<b>Fin au plus tôt</b>	Début au plus tôt + durée	<b>EF (X)</b>	<b>= ES (X) + D<sub>X</sub></b>
<b>Fin au plus tard</b>	Min des Début au plus tard des successeurs	<b>LF (X)</b>	<b>= Min {LS (X+1)}</b>
<b>Début au plus tard</b>	Fin au plus tard – durée	<b>LS (X)</b>	<b>= LF (X) - D<sub>X</sub></b>
<b>Marge Libre</b>	Date Début au plus tôt du 1 <sup>er</sup> successeur – Date Fin au plus tôt de la tâche (X)	<b>FF(X)</b>	<b>= ES (X+1) - EF(X)</b>
<b>Marge Totale</b>	Date Début au plus tard (X) – Date Début au plus tôt (X)	<b>TF(X)</b>	<b>= LS (X) - ES(X)</b>

## La Dimension Temporelle d'un Projet & Management de l'Echéancier

- ☐ Séquencement des tâches d'un Projet
- ☐ Notions de tâches, dates, durées, marges, etc.
- ☒ Estimation de la durée des activités
- ☐ Élaboration de l'échéancier
- ☐ Quizz

## Estimer la durée des activités, c'est...

- Chiffrer le temps nécessaire pour mener à bien chacune des activités. Ce processus est exécuté tout au long du projet
- Estimer le temps d'une tâche est un jeu de devinettes. Pour contourner ce problème, il existe plusieurs techniques :
  - Jugement d'expert : utiliser l'expertise de quelqu'un de l'équipe en fonction de son expérience antérieure.
  - Estimation par analogie : basée sur les données historiques et sur les résultats d'un projet précédent.
  - Estimation ascendante (dite Bottom-up) : estimation des activités élémentaires du projet.
  - Estimation paramétrique : basée sur des mesures et/ ou des calculs.
  - Estimations en trois points.

## La Dimension Temporelle d'un Projet & Management de l'Echéancier

- ☐ Séquencement des tâches d'un Projet
- ☐ Notions de tâches, dates, durées, marges, etc.
- ☒ Estimation de la durée des activités
- ☐ Élaboration de l'échéancier
- ☐ Quizz

## Estimer la durée des activités, c'est...

- Estimation ascendante (dite Bottom-up)

C'est une technique qui commence par l'estimation de la durée ou du coût des différentes activités des niveaux inférieurs du WBS, qui sont ensuite additionnées et reprises pour obtenir une estimation totale.

Utilisée lorsque nous exigeons les caractéristiques

- Estimation descendante (dite Top-down)

C'est une technique qui commence par l'estimation globale de la durée ou du coût qui est ensuite détaillée sur les différentes activités des niveaux inférieurs du WBS.

Utilisée lorsque nous exigeons le budget

## La Dimension Temporelle d'un Projet & Management de l'Echéancier

- ☐ Séquencement des tâches d'un Projet
- ☐ Notions de tâches, dates, durées, marges, etc.
- ☒ Estimation de la durée des activités
- ☐ Élaboration de l'échéancier
- ☐ Quizz

## Estimer la durée des activités, c'est...

- Estimation Paramétrique :

Si la tâche que vous évaluez est relativement simple et répétitive, vous pouvez utiliser des calculs simples pour calculer la durée globale de l'activité.

### Exemple :

- S'il faut une heure pour une personne pour creuser un trou et que vous avez besoin de dix trous, cela prendra 10 heures de travail.
- Si vous doublez les ressources et disposez de deux excavatrices, cela ne prendra que cinq heures.
- Si vous apportez une machine qui fonctionne au double de la vitesse de deux personnes, cela ne prendra que deux heures et demie.
- Pas toujours applicable mais efficace sur certaines tâches simples.

## La Dimension Temporelle d'un Projet & Management de l'Echéancier

- ☐ Séquencement des tâches d'un Projet
- ☐ Notions de tâches, dates, durées, marges, etc.
- ☒ Estimation de la durée des activités
- ☐ Élaboration de l'échéancier
- ☐ Quizz

## Estimer la durée des activités, c'est...

- Estimation en trois points :

La méthode d'estimation à trois points permet de définir la plage approximative de la durée d'une activité :

- Plus probable ( dpp ) : travail dans des conditions normales ;
- Optimiste (dO) : conditions idéales, pas d'obstacles, temps minimum pour accomplir la tâche ;
- Pessimiste (dP) : temps maximum pour accomplir la tâche dans les pires conditions.

La formule de calcul est donc :

$$\text{Durée estimée (DE)} = (dO + 4 \text{ dpp} + dP) / 6$$



## La Dimension Temporelle d'un Projet & Management de l'Echéancier

### EXERCICE 1

- ☐ Séquencement des tâches d'un Projet
- ☐ Notions de tâches, dates, durées, marges, etc.
- ☐ Estimation de la durée des activités
- ☒ Élaboration de l'échéancier
- ☐ Quizz

## Application: Echéancier et calcul des dates clés et des marges

### Travail demandé: Elaboration de l'échéancier d'un projet

Afin d'élaborer l'échéancier du projet, et à partir des données relatives aux activités ci-dessous, tracez le diagramme en réseau et faites les calculs des dates clés et des marges :

Tâches & durées	Prédécessurs	Niveaux
A : 3	Lancement du projet	
B : 1	Lancement du projet	
C : 2	A	
D : 1	A, B	
E : 2	A	
F : 1	C	
G : 1	D, F	
H : 4	E	
I : 4	G	
J : 1	H, I	

# La Dimension Temporelle d'un Projet & Management de l'Echéancier

- ☐ Séquençement des tâches d'un Projet
- ☐ Notions de tâches, dates, durées, marges, etc.
- ☐ Estimation de la durée des activités
- ☒ Élaboration de l'échéancier
- ☐ Quizz

## Travail demandé: Elaborer l'échéancier sur ce template

[illegible]

## **La Dimension Temporelle d'un Projet & Management de l'Echéancier**

