

# Module Gestion de Projet - QLIO 1

## Cours n° 2

### Méthodes de Planification

## Module 1: Eléments de base

- 1.A Un projet, c'est quoi ?
- 1.B Les projets, au cœur des préoccupations des entreprises
- 1.C De la gestion de projet au management de projet
- 1.D Les phases d'un projet

## Module 2: La planification

- 2.A La gestion de projet
- 2.B Les méthodes de planification

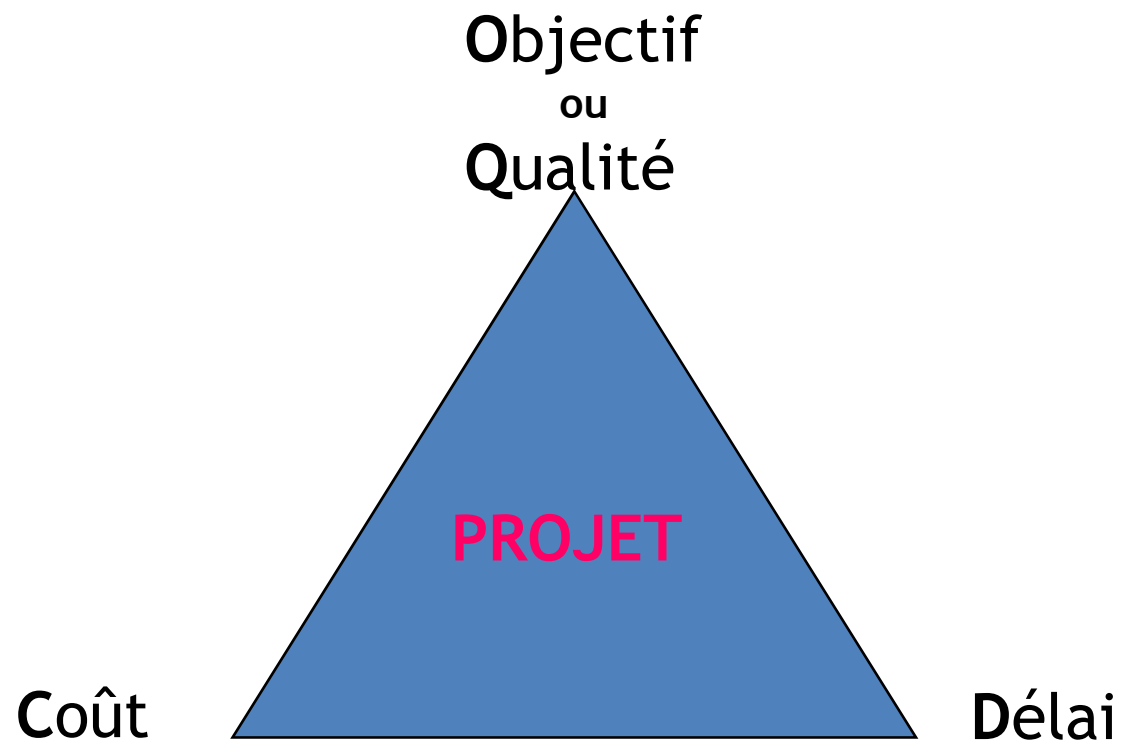
## Module 3: Conduite et suivi

- 3.A Etre acteur dans un projet
- 3.B Planifier ses propres projets
- 3.C Faire le bilan pour progresser

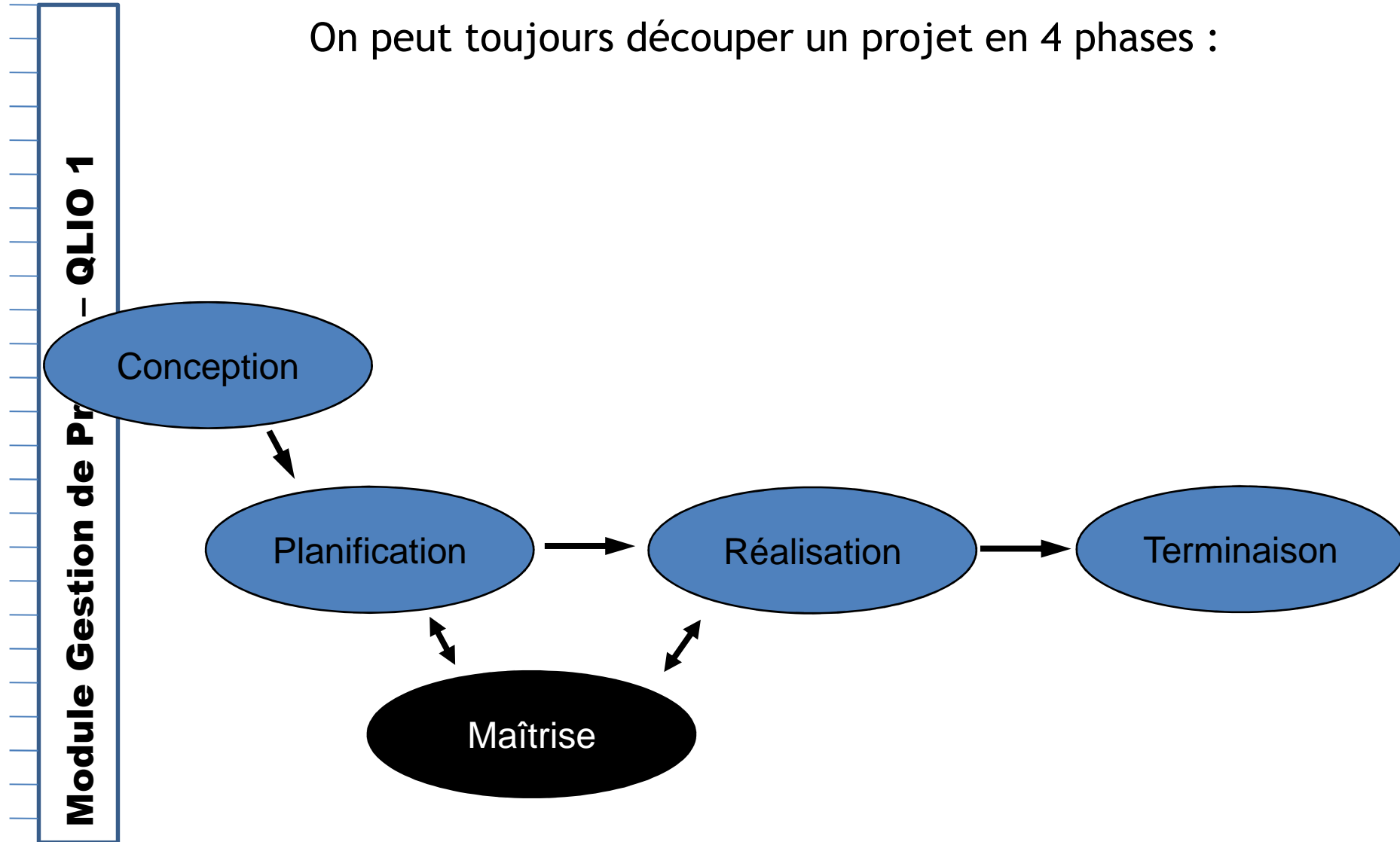
- Rappel du cours précédent
  - DEFINITION et CARACTERISTIQUES D'UN PROJET
  - Triangle OCD / QCD
  - Les Phases d'un PROJET
- La gestion de projet
- Les méthodes de planification
  - GANTT
  - PERT
  - Gestion de Projet avec MRP2

- **Taille** (budget, nombre d'heures de travail, durée...)
- **Nature** (industriel, artistique, sportif, humanitaire...)
- **Caractéristiques novatrices** (mise en œuvre de nouveaux concepts, implantation spécifiques de concepts connus...)
- **Collectif** ou **individuel**
- **Pluridisciplinaire** ou **spécialisé**
- Objectif **unitaire** ou **non**
- **Projet principal** ou **sous-projet**

Un projet comprend un objectif défini  
devant être livré dans un délai et un coût convenu.



On peut toujours découper un projet en 4 phases :



- Rappel du cours précédent
  - DEFINITION et CARACTERISTIQUES D'UN PROJET
  - Triangle OCD / QCD
  - Les Phases d'un PROJET
- **La gestion de projet**
- Les méthodes de planification
  - GANTT
  - PERT
  - Gestion de Projet avec MRP2

Gérer un projet ....

C'est ordonner, ordonnancer les différentes opérations,  
qui vont permettre de mener à bien le projet;

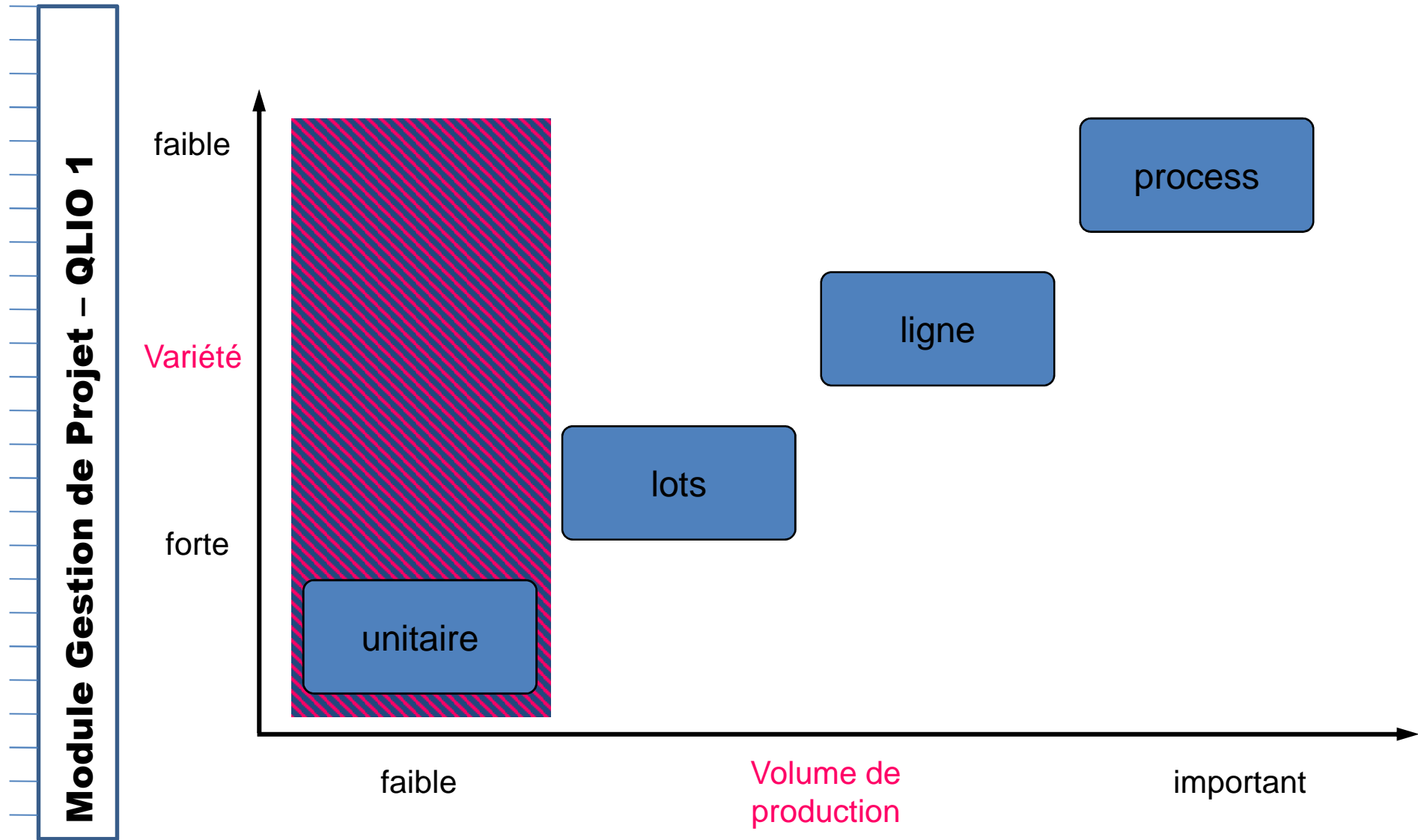


La plupart du temps, cela fait référence à des productions unitaires, répétitives  
ou non;

Avec l'apparition de l'ingénierie simultanée, la gestion de projet a évolué.



# La place de la gestion de projet dans la typologie de production



1. Définir de façon précise les **limites** du projet ;
2. Définir un **responsable de projet** auquel on rendra compte et qui aura la responsabilité des décisions importantes ;
3. Analyser le projet par **grands groupes d'opérations** pour avoir une idée précise de l'étendue du projet ;
4. **Détailler** les différents groupes d'opérations et préciser leur enchaînement et leur durée ;
5. Rechercher les **coûts** correspondants ce qui peut remettre en cause certains éléments du projet ;
6. Effectuer des **contrôles** périodiques et prendre des mesures si dérive.

- Rappel du cours précédent
  - DEFINITION et CARACTERISTIQUES D'UN PROJET
  - Triangle OCD / QCD
  - Les Phases d'un PROJET
- La Gestion de Projet
- Les méthodes de planification
  - GANTT
  - PERT
  - Gestion de Projet avec MRP2

1. **MILESTONES** : représentation des évènements (jalons) axée sur le calendrier civil ;
2. **GANTT** : représentation des tâches axée sur un calendrier ;
3. **PERT** : représentation axée sur la logique d'enchaînement des tâches.

# Le diagramme de Gantt

Développé par Henry L. Gantt, ingénieur américain

- Calendrier de réalisation d'un projet
- Visualiser l'ensemble du projet
  - Lots de travail (ou groupe de lots) █
  - Réunions ◆
- Identifier les marges existantes sur certaines tâches,
- Piloter le projet

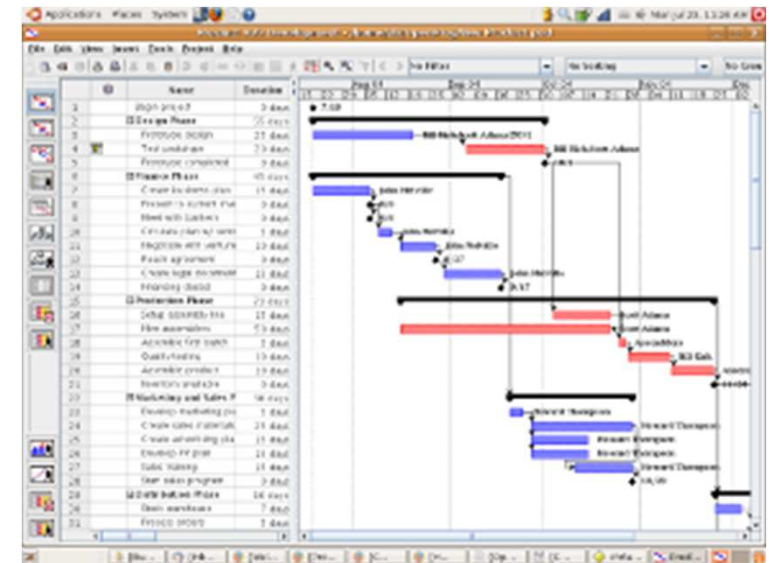
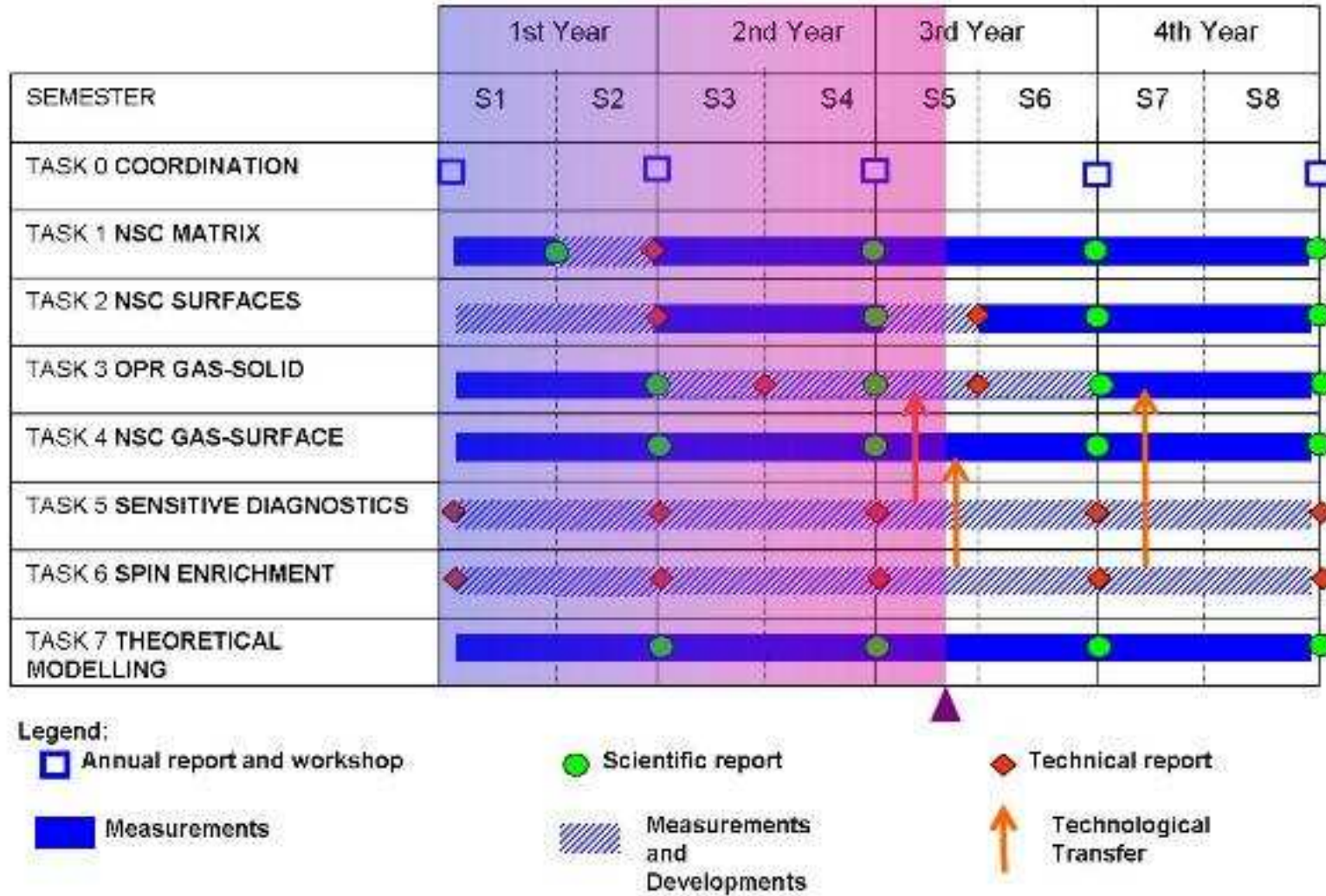


Image : [Wikimedia Commons](#)

# Calendrier milestones

**Module Gestion de Projet – QLIO 1**



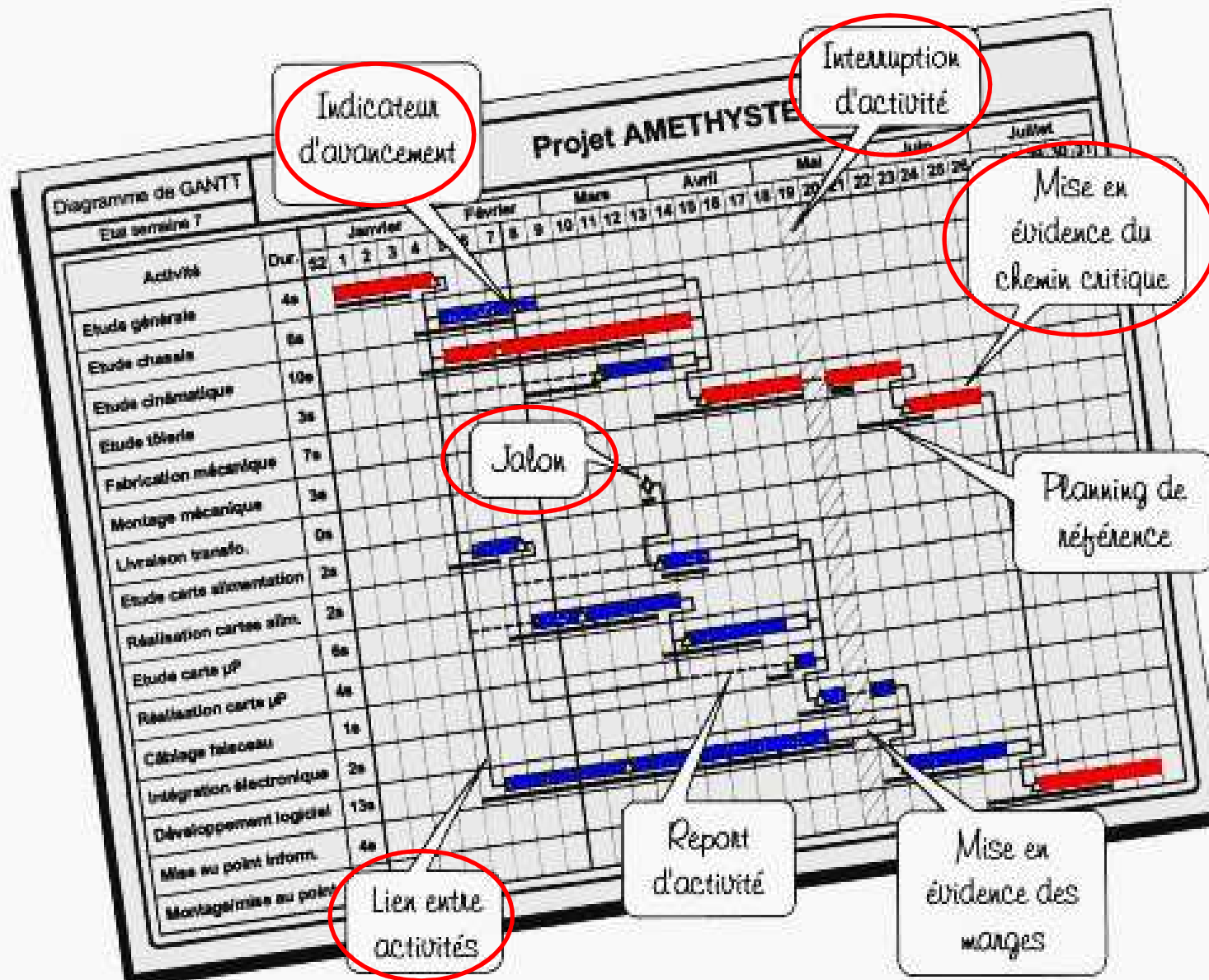
Méthode ancienne datant de 1918;

Elle consiste à déterminer **la meilleure manière de positionner les tâches** d'un projet **sur une période déterminée**, en fonction :

- des durées de chacune des tâches ;
- des contraintes d'antériorités entre les tâches ;
- des délais à respecter ;
- des capacités de production.

# Calendrier d'un projet : Gantt

## Module Gestion de Projet – QLIO 1





Il se présente sous la forme d'un **tableau quadrillé** où **chaque colonne correspond à une unité de temps** et **chaque ligne correspond à une opération à réaliser**.

On définit une **barre horizontale pour chaque tâche**, la longueur de celle-ci correspond à la durée de la tâche.

La situation de la barre sur le graphique est fonction des liens entre les différentes tâches.

Voici le tableau des antériorités  
pour les tâches permettant la réalisation d'un scooter des neiges

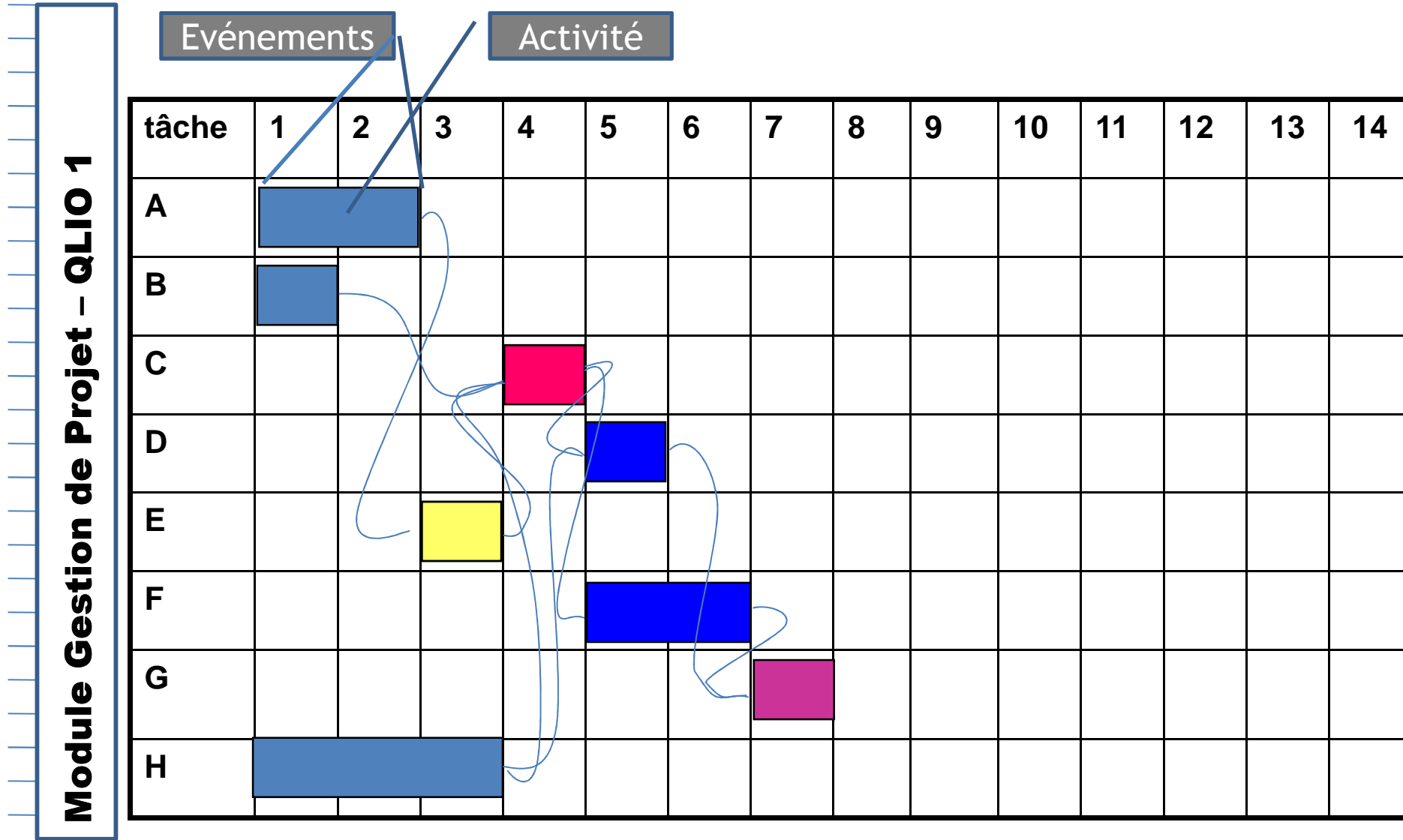
Description des tâches	Tâches antérieures	Durée
A - Découpage des éléments du châssis	/	2 jours
B - Assemblage du moteur	/	1 jour
C - Montage châssis, moteur, cabine	E, B	1 jour
D - Pose pare-brise, guidon, manette...	C, H	1 jour
E - Perçage, soudage châssis	A	1 jour
F - Vérification du fonctionnement	C	2 jours
G - Essai du scooter	D, F	1 jour
H - Préparation des accessoires	/	3 jours

- On commence **le plus tôt possible** les tâches **qui ne sont précédées d'aucune autre**

et ainsi de suite...

- On parle alors de **jalonement au plus tôt**.

Cette situation conduit à créer des stocks  
et ne correspond pas à un système juste à temps.



Cela consiste à représenter un **Gantt au plus tard**;  
c'est-à-dire à commencer par positionner au plus tard  
**la ou les dernières tâches** (donc au moment de la date d'exigence client),  
puis à remonter jusqu'au positionnement de la ou des tâche(s)  
sans antérieures.

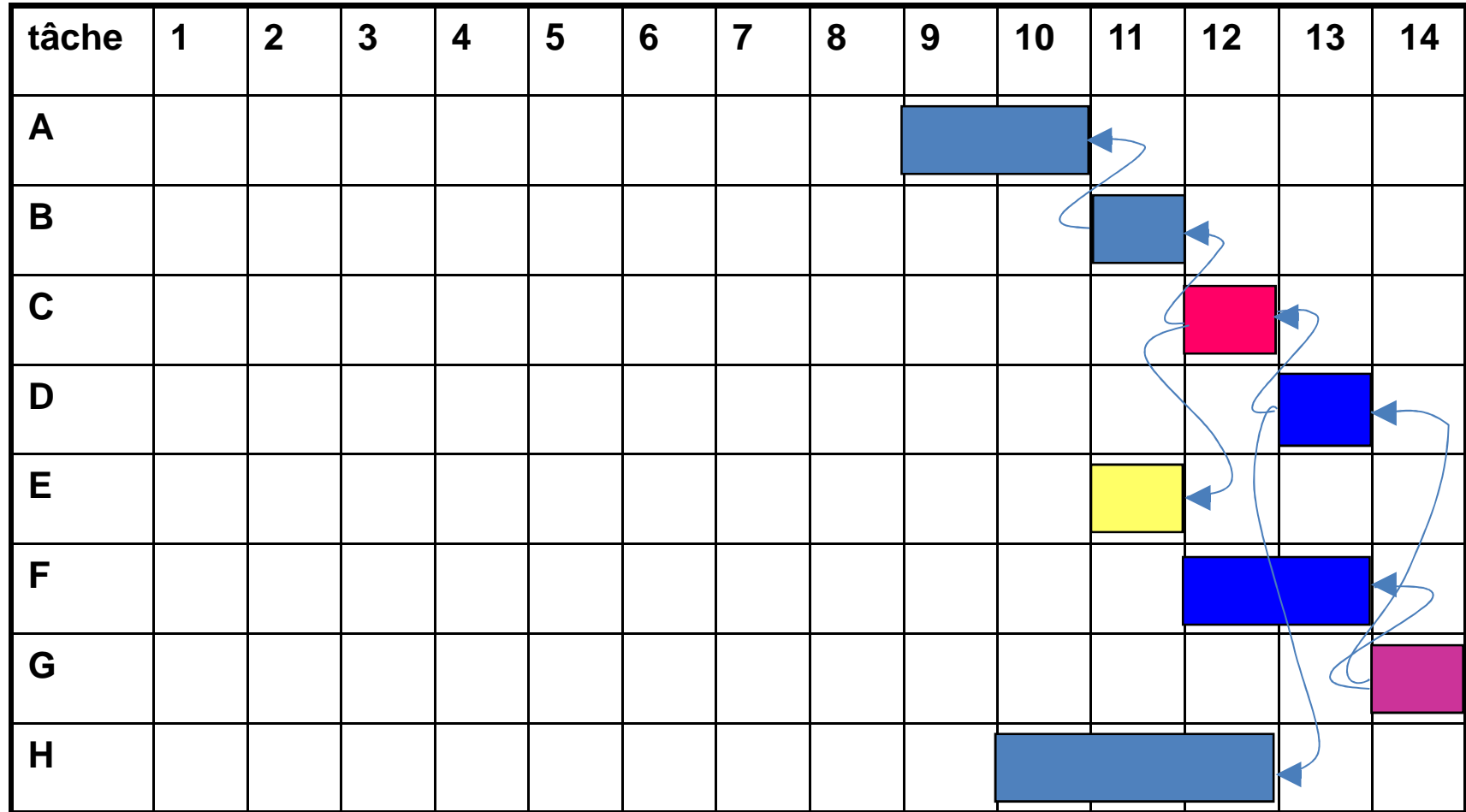
# Jalonnement au plus tard de l'exemple précédent pour une livraison à J14

Voici le tableau des successeurs  
pour les tâches permettant la réalisation du scooter des neiges

Description des tâches	Tâches successeurs	Durée
A - Découpage des éléments du châssis	E	2 jours
B - Assemblage du moteur	C	1 jour
C - Montage châssis, moteur, cabine	D, F	1 jour
D - Pose pare-brise, guidon, manette...	G	1 jour
E - Perçage, soudage châssis	C	1 jour
F - Vérification du fonctionnement	G	2 jours
G - Essai du scooter	/	1 jour
H - Préparation des accessoires	D	3 jours

# Jalonnement au plus tard de l'exemple précédent pour une livraison à J14

**Module Gestion de Projet – QLIO 1**



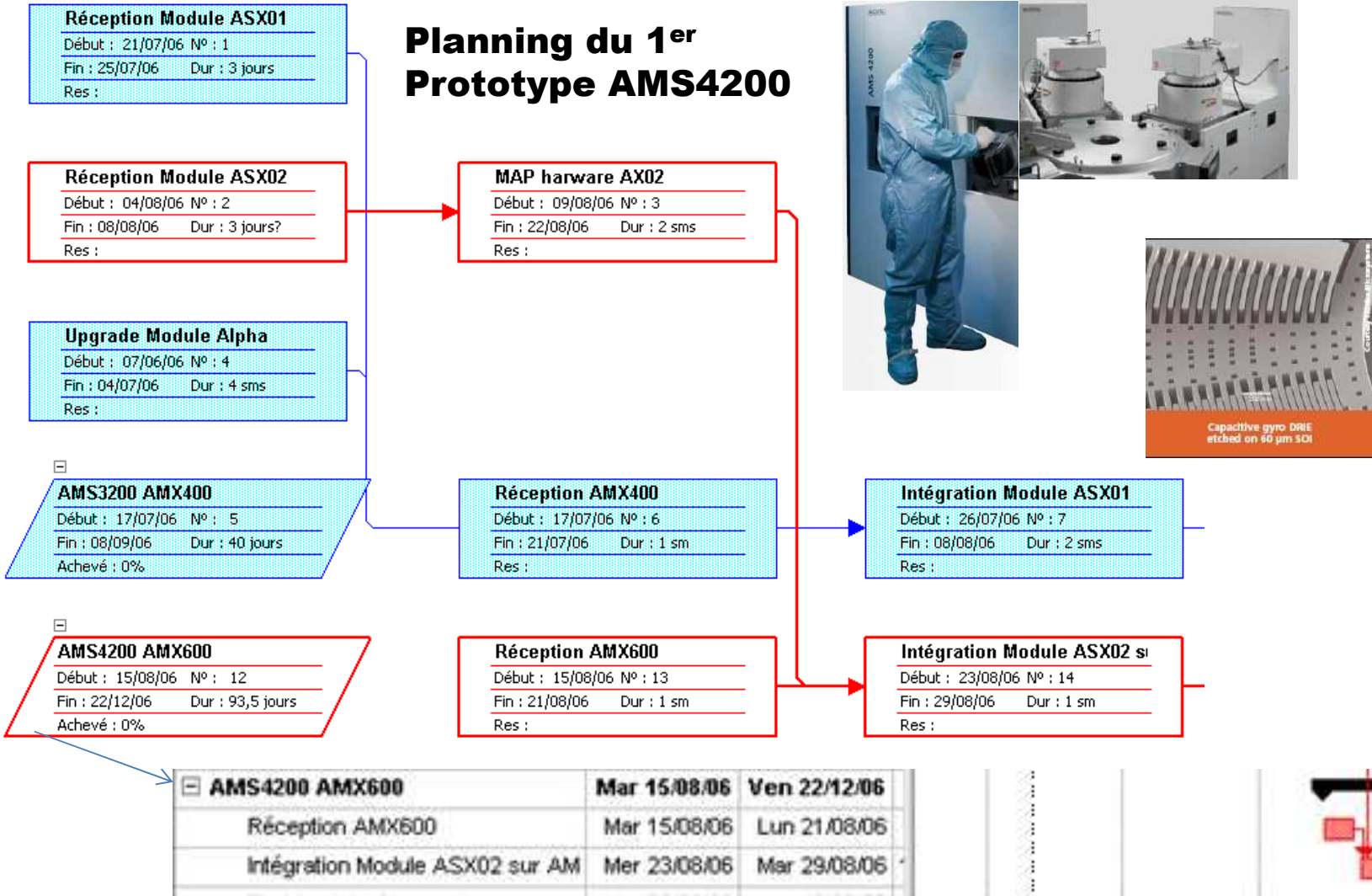
Dans les entreprises, le Gantt se traduit par:

- Un **planning mural** sur lequel on positionne des barres plastifiées ou cartonnées de couleurs et de longueurs différentes qui représentent les opérations à réaliser ;
- Un **logiciel informatique** qui montre un Gantt à l'écran. Les concepteurs de ce type de logiciels ont intégré de puissants algorithmes de calcul de positionnement des tâches permettant une assistance efficace au logisticien.



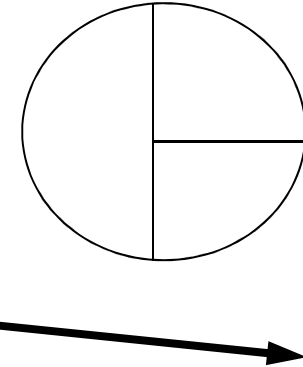
- Outil **simple** de construction, de présentation et de compréhension ;
- Outil **très visuel** ;
- L'utilisation du Gantt devient difficile quand le nombre de tâches ou de postes devient très important, il vaut mieux alors utiliser le PERT.
- Aujourd'hui de nombreux logiciels de type **APS (Advanced Planning and Scheduling)** intègrent les principes du Gantt...

**Module Gestion de Projet – QLIO 1**



- Rappel du cours précédent
  - DEFINITION et CARACTERISTIQUES D'UN PROJET
  - Triangle OCD / QCD
  - Les Phases d'un PROJET
- La Gestion de Projet
- Les méthodes de planification
  - GANTT
  - PERT
  - Gestion de Projet avec MRP2

- On représente les étapes par des cercles,
- On représente les opérations, ou tâches par des flèches.



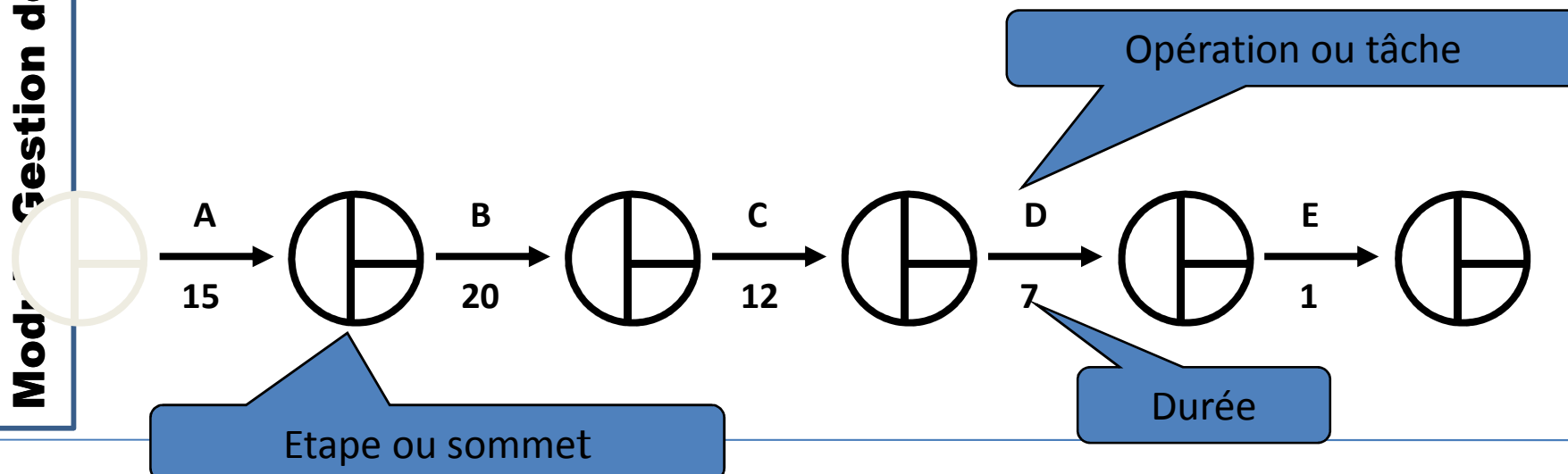
Remarque : la longueur des flèches est liée à la représentation graphique et **n'a pas de signification particulière.**

- **Tâche** : travail ou fonction élémentaire ayant un début et une fin ;
- **Nœud** : point logique de rassemblement des tâches ;
- **Contrainte** : condition logique nécessaire au démarrage d'une tâche ;
- **Conditions d'entrée d'une tâche** : réalisation de toutes les conditions appliquées au nœud où débute la tâche (fin des tâches précédentes) ;
- **Maille** : suite de tâches entre deux nœuds considérés ;
- **Date « au plus tôt »** : date la plus en avance qui permet de démarrer les tâches suivantes en respectant toutes leurs conditions de démarrage ;
- **Date « au plus tard »** : date la plus tardive qui permet de démarrer les tâches suivantes sans faire reculer le délai final défini par le chemin critique ;
- **Chemin critique** : trajet constitué des mailles de durée les plus longues permettant de satisfaire toutes les conditions de réalisation de toutes les tâches pour atteindre l'objectif final « au plus tôt ».

# Exemple de diagramme PERT

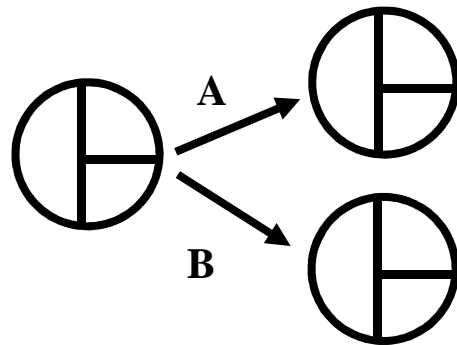
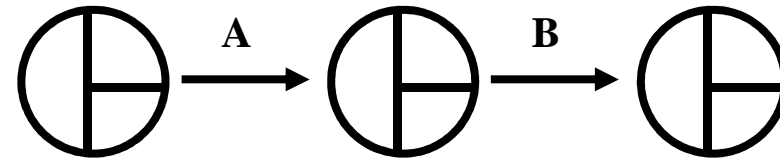
Code	Désignation	Durée
A	Sortir l'appareil de son étui	15 s
B	Viser l'objet à photographier	20 s
C	Régler la vitesse	12 s
D	Régler l'ouverture du diaphragme	7 s
E	Appuyer sur le déclencheur	1 s

**Liens entre les opérations :** Ces opérations se suivent les unes à la suite des autres de A jusqu'à E.



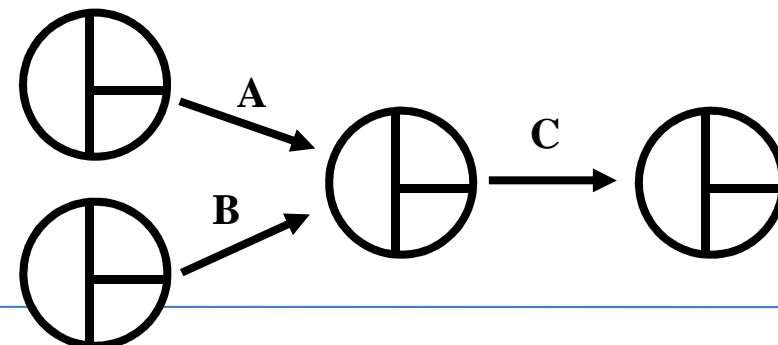
# Représentation des différentes tâches dans une logique PERT

- Deux tâches qui se succèdent immédiatement se représentent par des flèches qui se suivent :

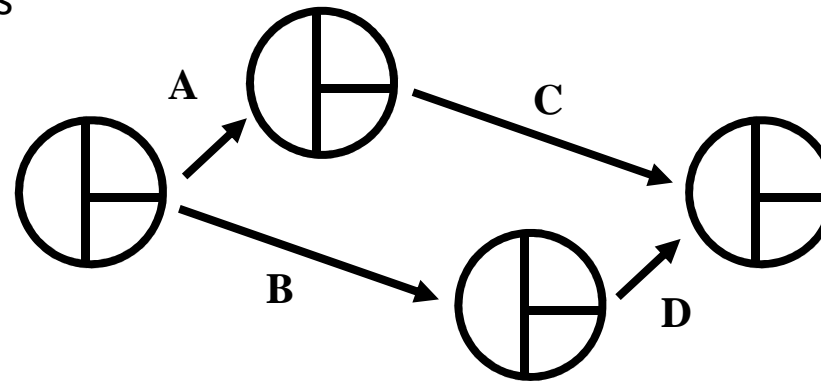


- Deux tâches simultanées (c'est-à-dire qui commencent en même temps) se représentent de la manière ci-contre :

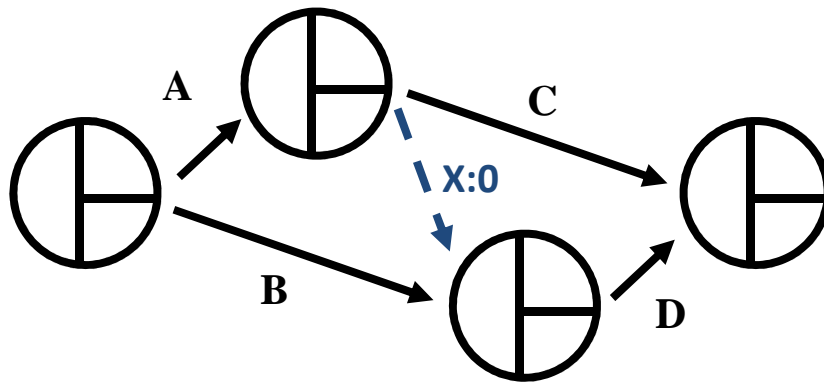
- Deux tâches A et B convergentes (c'est-à-dire qui précèdent une même tâche C) se représentent de la manière suivante :



Exemple à 4 tâches  
A, B, C et D



Si l'on rajoute la condition « A précède D »



Alors,  $X=0$  (inscription facultative) est une tâche fictive de durée nulle dont l'objectif est de modéliser cette condition d'antériorité.



## Première étape : positionnement des tâches

Pour savoir comment positionner les différentes opérations, on peut utiliser différentes méthodes comme par exemple la méthode des niveaux à partir du tableau des antériorités.

- **1.** On définit le niveau 1 comme étant l'ensemble des tâches n'ayant pas de tâches antérieures ;
- **2.** On barre dans le tableau des antériorités les tâches qui n'ont plus d'antériorités et on obtient le niveau suivant et ainsi de suite...
- **3.** Les niveaux ainsi définis nous donnent la position des sommets de début des tâches correspondantes.

Voici à nouveau le tableau des antériorités pour les tâches permettant la réalisation d'un scooter des neiges :

Description des tâches	Tâches antérieures	Durée
A – Découpage des éléments du châssis	/	2 jours
B – Assemblage du moteur	/	1 jour
C – Montage châssis, moteur, cabine	E, B	1 jour
D – Pose pare-brise, guidon, manette...	C, H	1 jour
E – Perçage, soudage châssis	A	1 jour
F – Vérification du fonctionnement	C	2 jours
G – Essai du scooter	D, F	1 jour
H – Préparation des accessoires	/	3 jours

## Identification des niveaux :

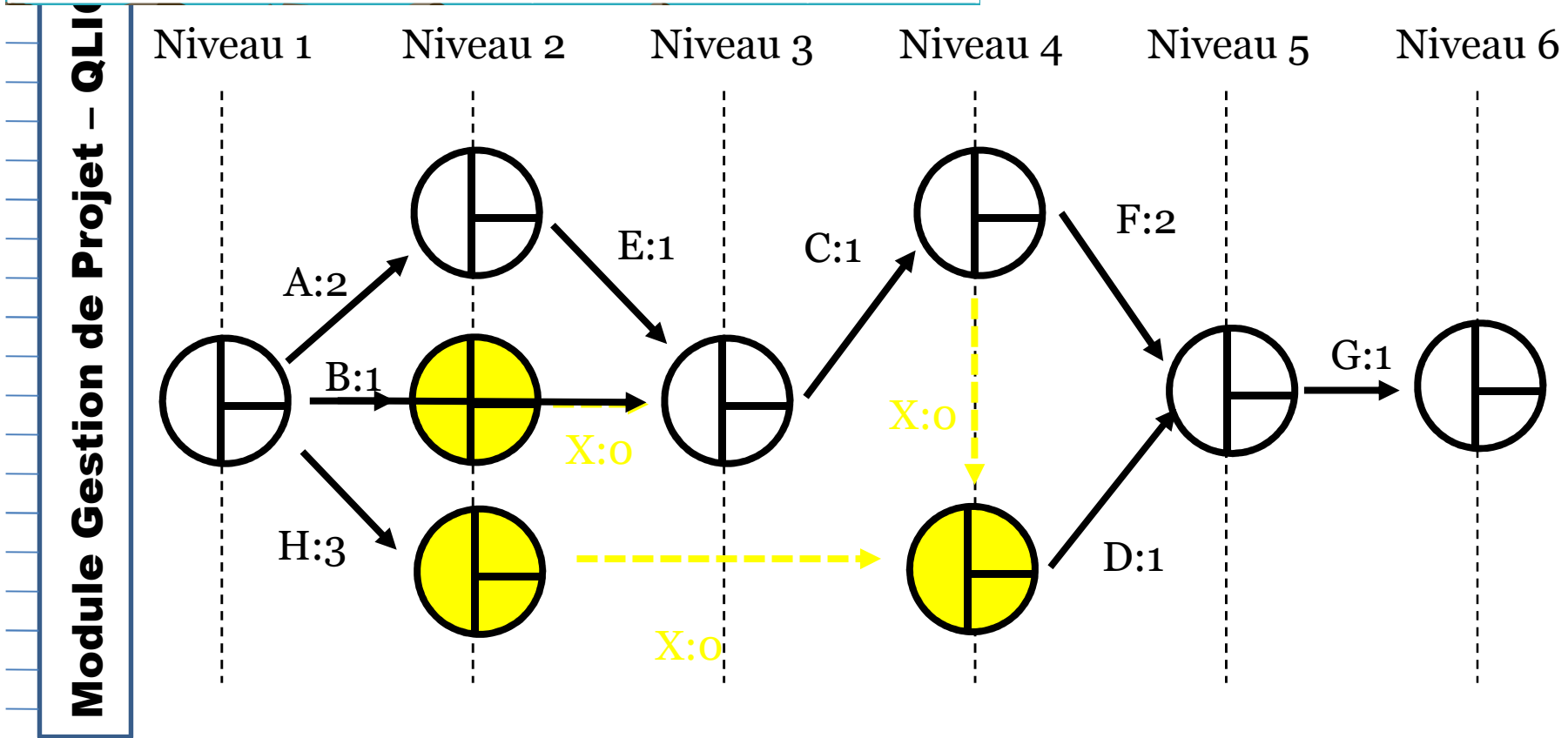
Description des tâches	Tâches antérieures	Niveau
<del>A</del> – Découpage des éléments du châssis	/	<b>1</b>
<del>B</del> – Assemblage du moteur	/	<b>1</b>
<del>C</del> – Montage châssis, moteur, cabine	<del>E, B</del>	<b>3</b>
<del>D</del> – Pose pare-brise, guidon, manette...	<del>C, H</del>	<b>4</b>
<del>E</del> – Perçage, soudage châssis	<del>A</del>	<b>2</b>
<del>F</del> – Vérification du fonctionnement	<del>C</del>	<b>4</b>
G – Essai du scooter	<del>D, F</del>	<b>5</b>
<del>H</del> – Préparation des accessoires	/	<b>1</b>

- **Deuxième étape : numérotation des sommets**
- **Troisième étape : calcul des dates au plus tôt :**  
travail de gauche à droite en additionnant les durées d'exécution des tâches les unes aux autres en prenant la plus grande valeur aux intersections ;
- **Quatrième étape : calcul des dates au plus tard :**  
travail de droite à gauche en soustrayant les durées d'exécution des tâches les unes aux autres à partir de la date finale et en prenant la plus petite valeur aux intersections.

# Exemple d'application (3)

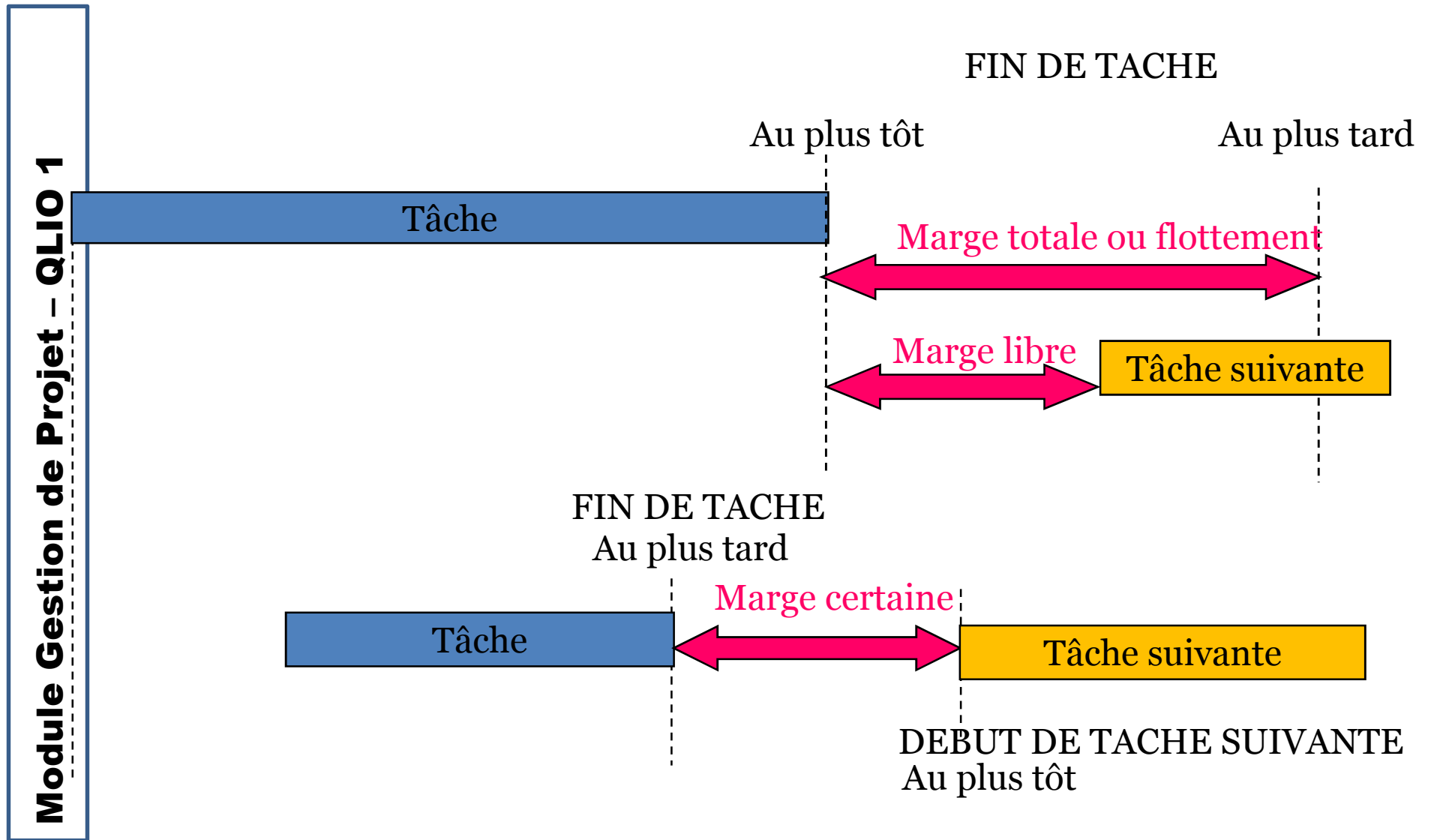
Description des tâches	Tâches antérieures	Niveau
<del>A</del> – Découpage des éléments du châssis	/	1
<del>B</del> – Assemblage du moteur	/	1
<del>C</del> – Montage châssis, moteur, cabine	<del>E, B</del>	3
<del>D</del> – Pose pare-brise, guidon, manette...	<del>C, H</del>	4
<del>E</del> – Perçage, soudage châssis	<del>A</del>	2
<del>F</del> – Vérification du fonctionnement	<del>C</del>	4
G – Essai du scooter	<del>D, F</del>	5
<del>H</del> – Préparation des accessoires	/	1

On obtient la représentation graphique suivante :



- **Cinquième étape : détermination du chemin critique**
  - Le chemin critique passe par les tâches dites critiques, qui sont celles pour lesquelles la date de réalisation au plus tôt est égale à la date de réalisation au plus tard;
  - Ce sont des tâches pour lesquelles un retard éventuel de réalisation entraînerait une augmentation équivalente de la durée globale du projet;
  - Les autres tâches (non critiques) ont toutes une marge.

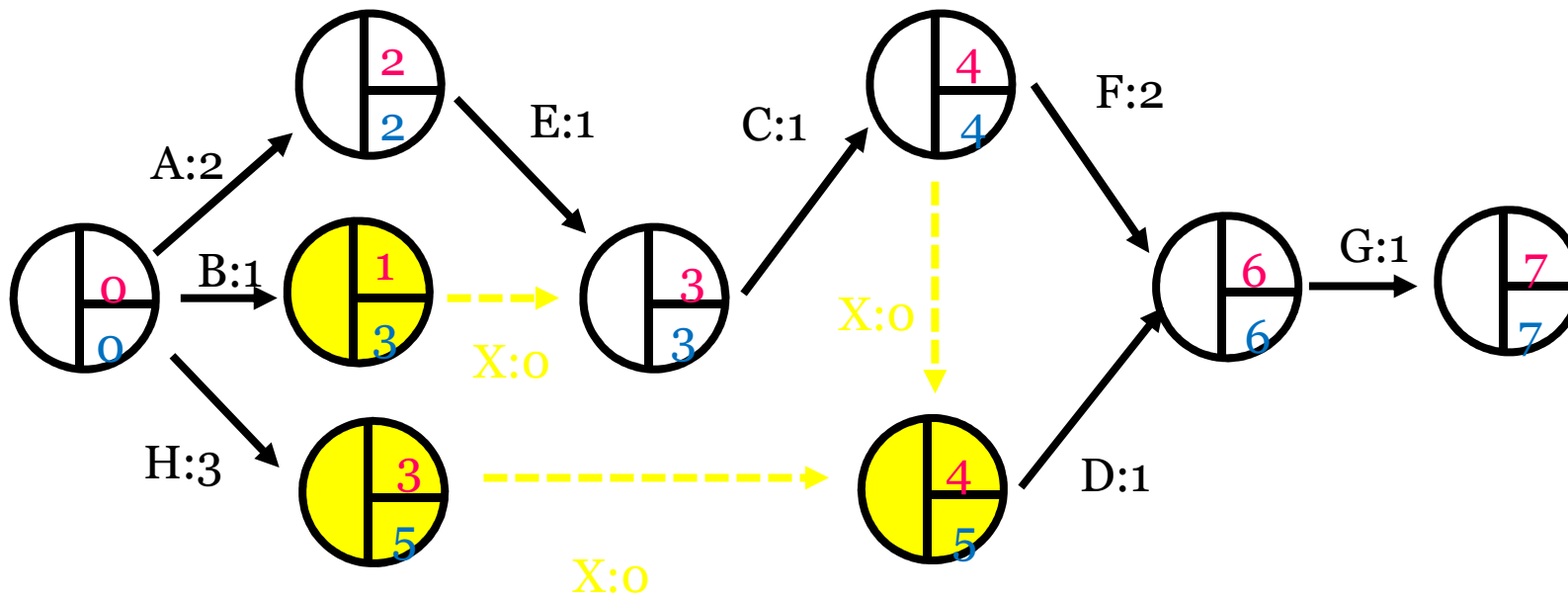
# Le PERT : définition des marges (1)



- **Marge totale ou flottement :**  
Cette marge correspond à la durée dont une tâche peut être prolongée ou retardée sans augmenter la durée totale du projet. Quand cette marge s'annule, la tâche devient critique.
- **Marge libre :**  
Cette marge correspond à la durée dont une tâche peut être prolongée ou retardée sans déplacer aucune autre tâche du projet. C'est la réserve de sécurité attachée à la tâche.
- **Marge certaine :**  
Cette marge correspond à l'écart de temps entre la fin d'une tâche débutée « au plus tard » et le besoin « au plus tôt » des tâches suivantes. Cette marge n'est pas nécessaire et n'est pas utilisée.



Pour le calcul des marges on peut rajouter des tâches fictives...  
en les écrivant ou sans les écrire...



- **Marge totale ou flottement** = date au plus tard de fin de tâche - date au plus tôt de début de tâche - durée
- **Marge libre** = date au plus tôt début de tâche suivante - date au plus tôt de début de tâche - durée tâche

Calculez les marges libres et totales des différentes tâches du projet « scooter des neiges ».

# Calcul des marges du projet « scooter des neiges »

## Module Gestion de Projet – QLIO 1

Calcul de **marges libres** :

- $A = 2 - 0 - 2 = 0$
- $B = 3 - 0 - 1 = 2$
- $C = 4 - 3 - 1 = 0$
- $D = 6 - 3 - 1 = 2$
- $E = 3 - 2 - 1 = 0$
- $F = 6 - 4 - 2 = 0$
- $G = 7 - 6 - 1 = 0$
- $H = 4 - 0 - 3 = 1$

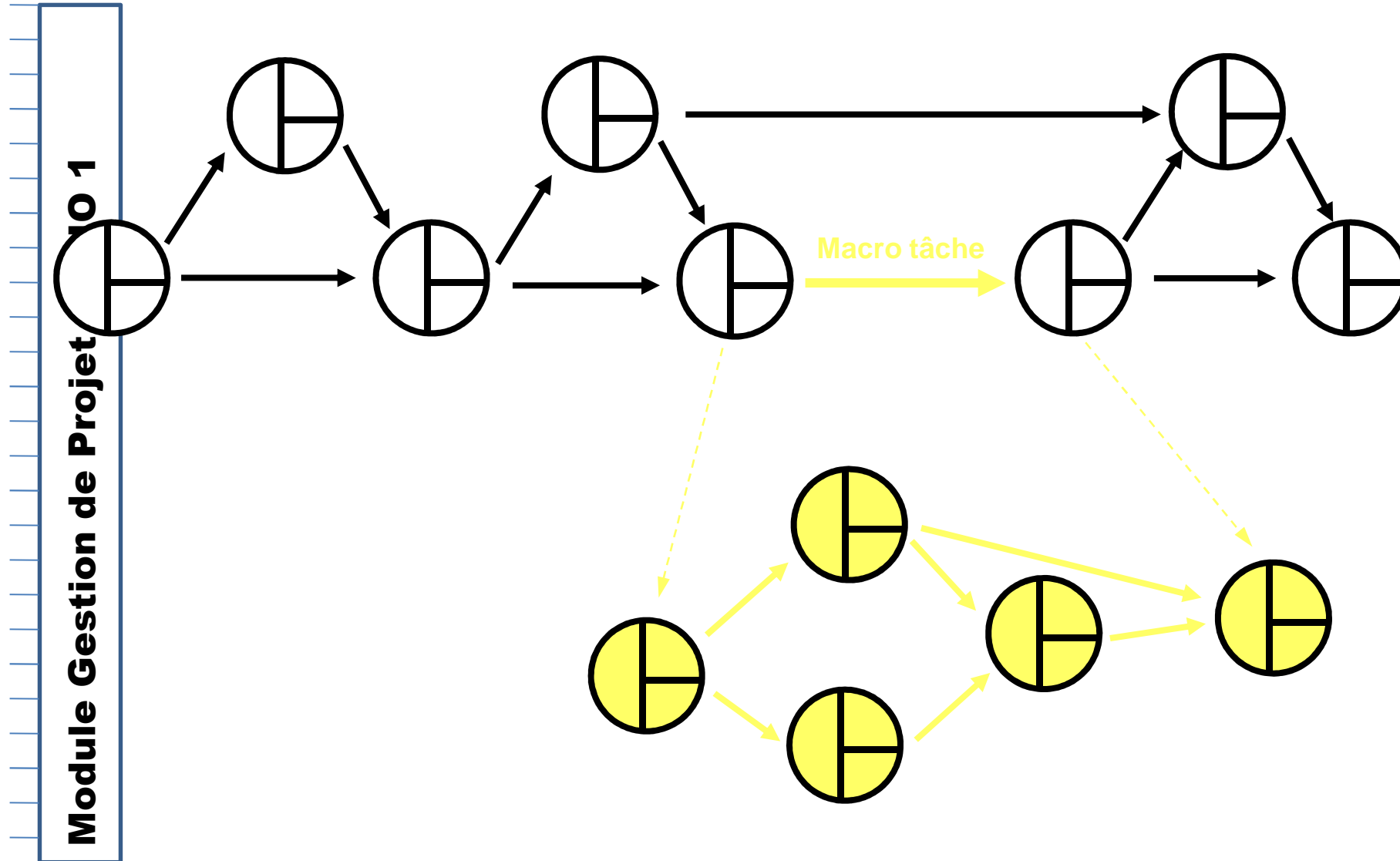
Calcul de **marges totales** ou  
**flottements** :

- $A = 2 - 0 - 2 = 0$
- $B = 3 - 0 - 1 = 2$
- $C = 4 - 3 - 1 = 0$
- $D = 6 - 3 - 1 = 2$
- $E = 3 - 2 - 1 = 0$
- $F = 6 - 4 - 2 = 0$
- $G = 7 - 6 - 1 = 0$
- $H = 5 - 0 - 3 = 2$

Quand un projet devient trop important et trop complexe, on peut le diviser :

- Soit en un ensemble de sections qui seront organisées de manière indépendante;
- Soit en un ensemble de niveaux hiérarchiques gérés eux aussi indépendamment les uns des autres;

Remarque : un groupe de travail pourra analyser et modifier son réseau indépendamment des autres, on connaîtra très précisément les responsables d'une avance ou d'un retard...



- Pour un projet de grande envergure en particulier, il est essentiel d'effectuer parallèlement à l'analyse en terme de délai, une **analyse en terme de coût...**
- Le PERT-COST consiste à rechercher et à **analyser les coûts prévisionnels des différentes tâches** ou des différents groupes de tâches, puis de les ajouter pour déterminer un coût global.

## Le PERT : conclusion

1. **Le PERT est un bon outil de visualisation** qui met clairement en évidence les liens existants entre les différentes opérations.
2. **Il est inconcevable de réaliser un PERT manuellement** pour des projets importants en taille du fait de sa complexité de construction.
3. **De nombreux logiciels permettent d'apporter une solution** à ce problème à condition de saisir correctement toutes les données nécessaires à sa construction.  
La charge de travail peut aussi être gérée par ces logiciels. Ex : MS Project, Macproject ...

- Rappel du cours précédent
  - DEFINITION et CARACTERISTIQUES D'UN PROJET
  - Triangle OCD / QCD
  - Les Phases d'un PROJET
- La Gestion de Projet
- Les méthodes de planification
  - GANTT
  - PERT
  - Gestion de Projet avec MRP2



- Si l'entreprise utilise déjà **MRP2** pour une partie de sa production, il peut être judicieux de l'utiliser aussi pour planifier les activités des productions unitaires de type projet ;
- Pour cela, il faut construire les données techniques correspondant au produit commandé par le client, d'abord grossièrement puis au cours du temps, elles seront affinées (articles, nomenclatures, gammes)


Dans les gammes, **on peut placer en opérations les travaux de conception des différentes parties du produit.**

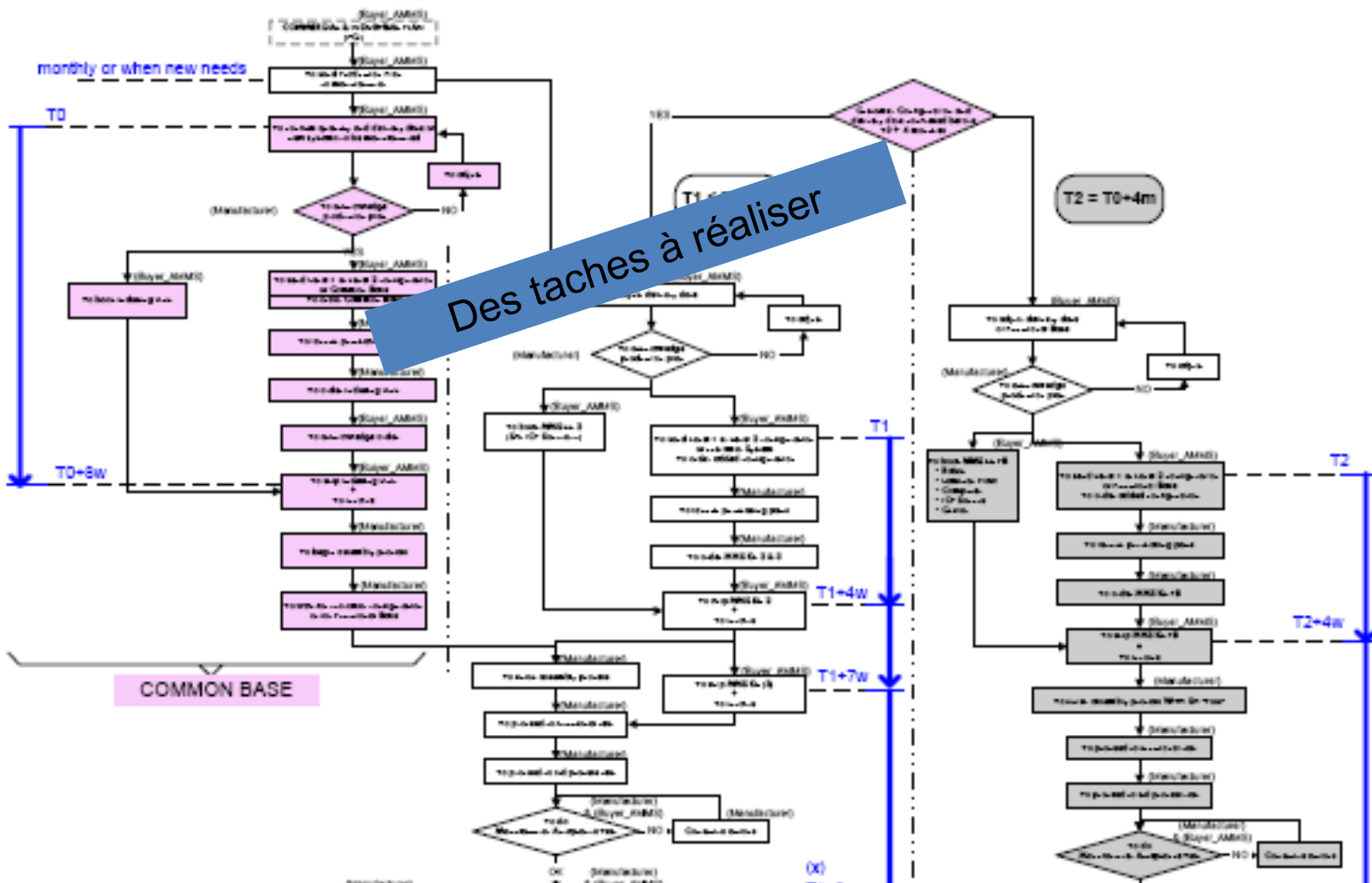
Ceci permet de prendre en compte les délais de conception mais peut aussi permettre de calculer la charge du bureau d'études et bureau des méthodes.

Lorsque les données techniques sont toutes créées, il suffit de placer la commande à satisfaire dans le PDP pour que le logiciel via le CBN planifie toutes les opérations à effectuer pour le projet.

Planification de Projet appliquée à la Gestion à l’Affaire :  
Exemple du planning d’une machine ALCATEL AMS200 avec SAP (JP09)

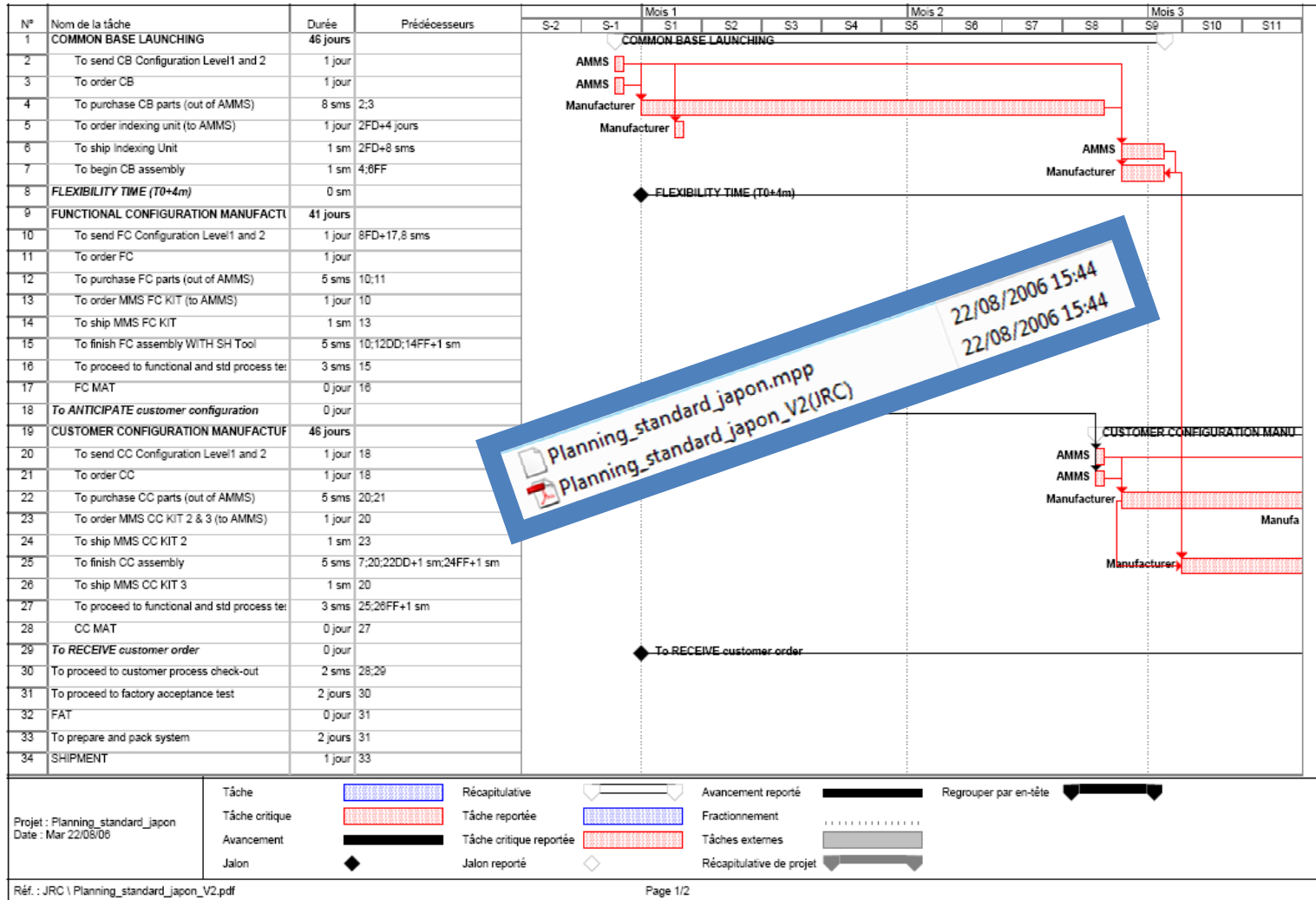
Module Gestion de Projet – QLIO 1

 Alcatel Micro-Machining Systems	PROCESS FLOWCHART	
	Process number : W22009	Name : SYSTEM'S EXTERNAL MANUFACTURING



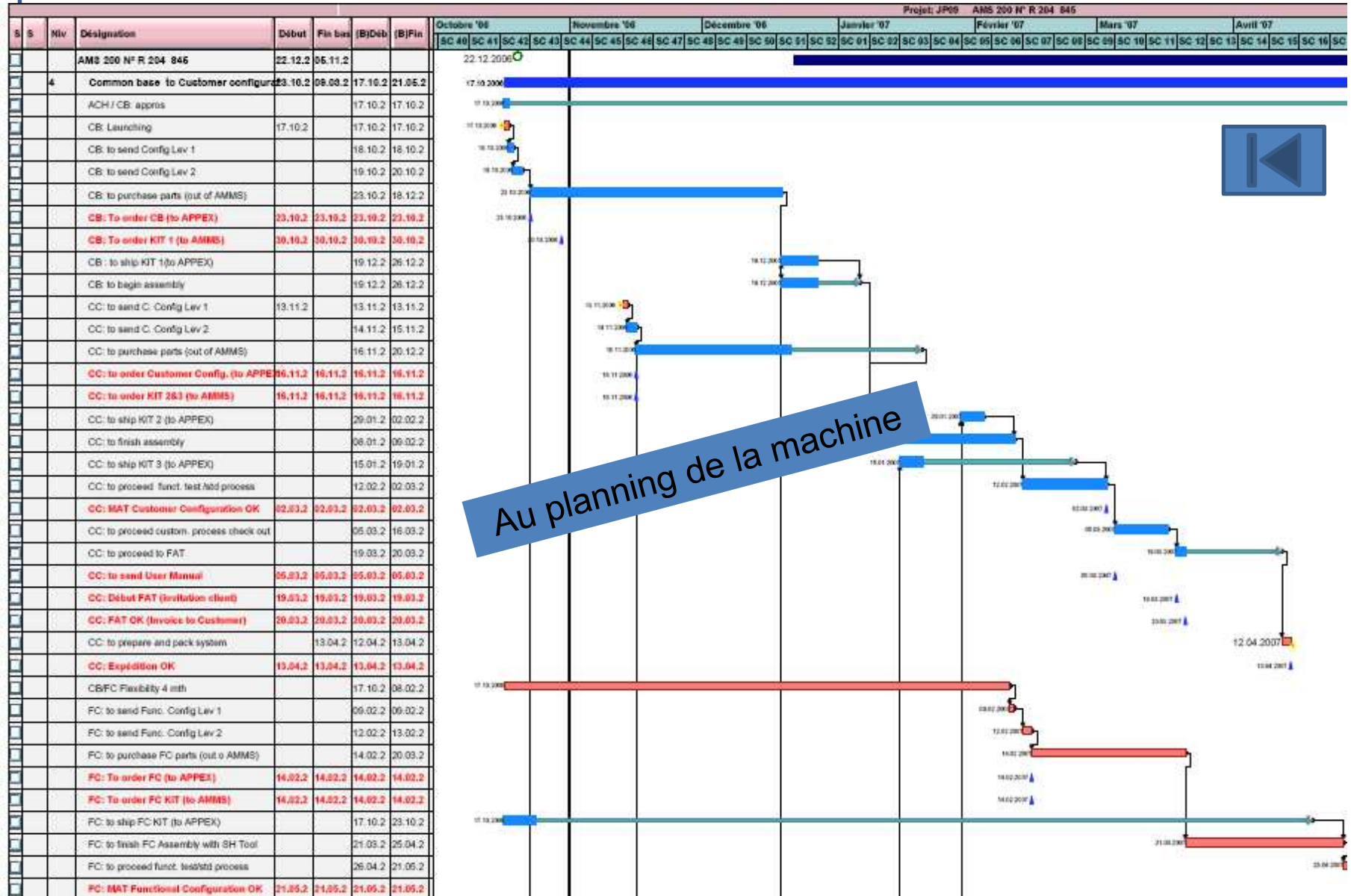
# Planification de Projet appliquée à la Gestion à l'Affaire : Exemple du planning d'une machine ALCATEL AMS200 avec SAP (JP09)

## Module Gestion de Projet – QLIO 1



# Planification de Projet appliquée à la Gestion à l'Affaire : Exemple du planning d'une machine ALCATEL AMS200 avec SAP (JP09)

## Module Gestion de Projet - QLIO 1



Au planning de la machine