

Méthode PERT & Diagramme GANTT



Planifier, suivre et analyser la réalisation d'un projet

Compétence C2.5 – Établir les documents de suivi de réalisation

BAC PRO TMA – Technicien Menuisier Agenceur

VINCENT R, enseignant en Génie Industriel, référent numérique. Formateur Académique “PFA” et “IAN” “STI-EDD

Sommaire

01



Introduction au suivi de projet

02



Le réseau PERT : principes et construction

03



Technique de tracé du réseau PERT

04



Le diagramme GANTT

05



Synthèse PERT vs GANTT et exercices



Introduction au suivi de projet

Pourquoi planifier en menuiserie-agencement ?

Le suivi de réalisation en TMA

En menuiserie et agencement, chaque projet implique :

- Des tâches multiples à coordonner
- Des délais à respecter (chantier, livraison)
- Des ressources à optimiser (personnel, machines)
- Des contraintes d'antériorité (on ne peut poser avant de fabriquer !)

Le suivi de réalisation permet de visualiser l'avancement et d'anticiper les retards.

Les outils de planification



Réseau PERT

Visualise l'enchaînement logique des tâches et identifie le chemin critique



Diagramme GANTT

Représente les tâches sur un axe temporel pour planifier et suivre le projet



Le réseau PERT – Définition et utilité

Program Evaluation and Review Technic



Le PERT est un graphe orienté qui représente l'enchaînement des tâches d'un projet. Il permet de déterminer la durée minimale du projet et d'identifier les tâches critiques dont tout retard impacte la date de fin.



Étapes (nœuds)

Points de départ et d'arrivée des tâches, numérotés dans l'ordre



Tâches (arcs)

Activités avec une durée, reliant deux étapes successives



Chemin critique

Le plus long chemin du projet = durée minimale totale



Le tableau des antériorités

Point de départ de toute planification PERT

Le tableau des antériorités recense toutes les tâches du projet avec leur durée et leurs contraintes d'ordonnancement (quelles tâches doivent être terminées avant de démarrer une nouvelle tâche).

Tâche	Désignation	Durée	Antériorités	Suivants
A	Débit des pièces	2h	—	B, C
B	Usinage montants	4h	A	D
C	Usinage traverses	3h	A	D
D	Assemblage	5h	B, C	E
E	Finition	3h	D	—

À retenir : Une tâche ne peut commencer que lorsque toutes ses antériorités sont terminées. La colonne « Suivants » est déduite de la colonne « Antériorités » et vice-versa.



La matrice des antériorités et les niveaux

	A	B	C	D	E	F	Total	Niv.1	Niv.2	Niv.3	Niv.4
A	—						0	A			
B	1	—					1	0	B		
C	1		—				1	0	C		
D		1		—			1	1	0	D	
E			1		—		1	1	0	E	
F				1	1	—	2	2	2	0	F

Niv. 1	Niv. 2	Niv. 3	Niv. 4
A	B, C	D, E	F

Méthode des niveaux :

1. Colonne Total = somme des « 1 » par ligne
2. Niveau 1 : les tâches avec Total = 0
3. Barrer les colonnes du Niveau 1, recalculer
4. Niveau 2 : les nouvelles tâches avec Total = 0
5. Répéter jusqu'à classer toutes les tâches

Tâche	Désignation	Durée (j)	Antériorités	Suivants
A	Débit bois	2	—	B, C
B	Corroyage montants	3	A	D
C	Corroyage panneaux	4	A	E
D	Mortaisage	3	B	F
E	Profilage panneaux	2	C	F
F	Montage	5	D, E	—

Les niveaux définissent l'ordre de placement des tâches dans le réseau PERT.
Les tâches d'un même niveau peuvent être réalisées en parallèle.



Matrice des antériorités et niveaux

Classer les tâches pour construire le réseau

1

Reporter les antériorités dans la matrice (1 dans chaque case correspondante)

2

Totaliser les 1 par ligne = nombre d'antériorités de chaque tâche

3

Les tâches avec un total de 0 forment le Niveau 1 (pas d'antériorité)

4

Supprimer ces tâches et recalculer. Les nouveaux totaux à 0 = Niveau 2, etc.

5

Répéter jusqu'à avoir classé toutes les tâches par niveaux

	A	B	C	D	E	F	Total	Niv.1	Niv.2	Niv.3	Niv.4
A	—						0	A			
B	1	—					1	0	B		
C	1		—				1	0	C		
D		1		—			1	1	0	D	
E			1		—		1	1	0	E	
F				1	1	—	2	2	2	0	F

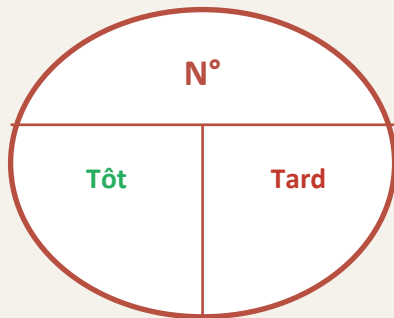
Tâche	Désignation	Durée (j)	Antériorités	Suivants
A	Débit bois	2	—	B, C
B	Corroyage montants	3	A	D
C	Corroyage panneaux	4	A	E
D	Mortaisage	3	B	F
E	Profilage panneaux	2	C	F
F	Montage	5	D, E	—

Exemple : Niveau 1 = A | Niveau 2 = B, C | Niveau 3 = D | Niveau 4 = E *Les niveaux servent à positionner les tâches de gauche à droite dans le réseau PERT.*



Technique de tracé du réseau PERT

Construction étape par étape



Numéro de l'étape

Date au plus tôt

Date au plus tard

Règles de construction

- Un seul début et une seule fin
- Chaque tâche = un arc orienté
- Les niveaux organisent le tracé
- Tâches fictives si convergence

Dates au plus tôt (aller →)

On parcourt le réseau de gauche à droite.

Date tôt = MAX des (date tôt prédécesseur + durée tâche)

La première étape commence à 0.

Dates au plus tard (← retour)

On parcourt le réseau de droite à gauche.

Date tard = MIN des (date tard successeur – durée tâche)

La dernière étape : date tard = date tôt.



Marges et chemin critique

Identifier les tâches sans marge de manœuvre

Marge Totale (MT)

$MT = \text{Date tard fin} - \text{Date tôt début} - \text{Durée}$

Retard maximum d'une tâche sans retarder la fin du projet.

Si $MT = 0$, la tâche est critique !

Marge Libre (ML)

$ML = \text{Date tôt successeur} - \text{Date tôt début} - \text{Durée}$

Retard maximum d'une tâche sans retarder le début au plus tôt des tâches suivantes.

$ML \leq MT$ toujours.



Le chemin critique

C'est la séquence de tâches dont la marge totale est nulle ($MT = 0$).

Il représente le chemin le plus long du projet = la durée minimale du projet.

Tout retard sur une tâche critique retarde l'ensemble du projet.

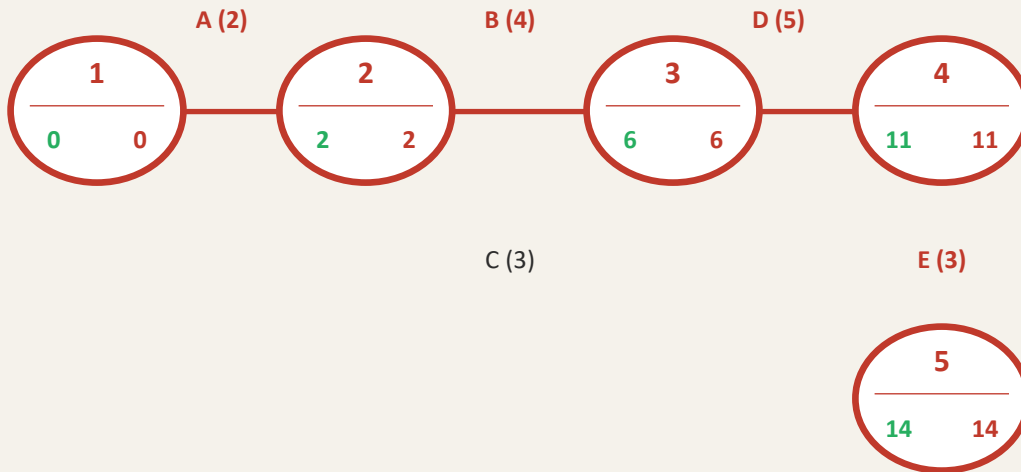
On le représente en rouge (trait épais ou flèches doubles) sur le réseau PERT.



Exemple illustré – Réseau PERT

Fabrication d'un meuble simple : 5 tâches

Tâche	Durée	Ant.
A: Débit	2	—
B: Us. Mont.	4	A
C: Us. Trav.	3	A
D: Assembl.	5	B,C
E: Finition	3	D



Résultats du calcul

Chemin critique : A → B → D → E

Durée totale du projet : 2 + 4 + 5 + 3 = 14 heures

Marge de C : MT = 6 - 2 - 3 = 1 heure (non critique)

La tâche C peut être retardée d'1h sans impact sur le projet.



Le diagramme de GANTT

Représentation temporelle des tâches du projet



Le diagramme de GANTT (ou planning) est un outil de gestion de projet qui permet de visualiser dans le temps les différentes tâches. Chaque tâche est représentée par une barre horizontale dont la longueur est proportionnelle à sa durée.

Principe de construction

- Axe vertical : liste des tâches
- Axe horizontal : échelle de temps
- Chaque barre = durée de la tâche
- Positionnement selon les antériorités
- Flèches entre barres = dépendances

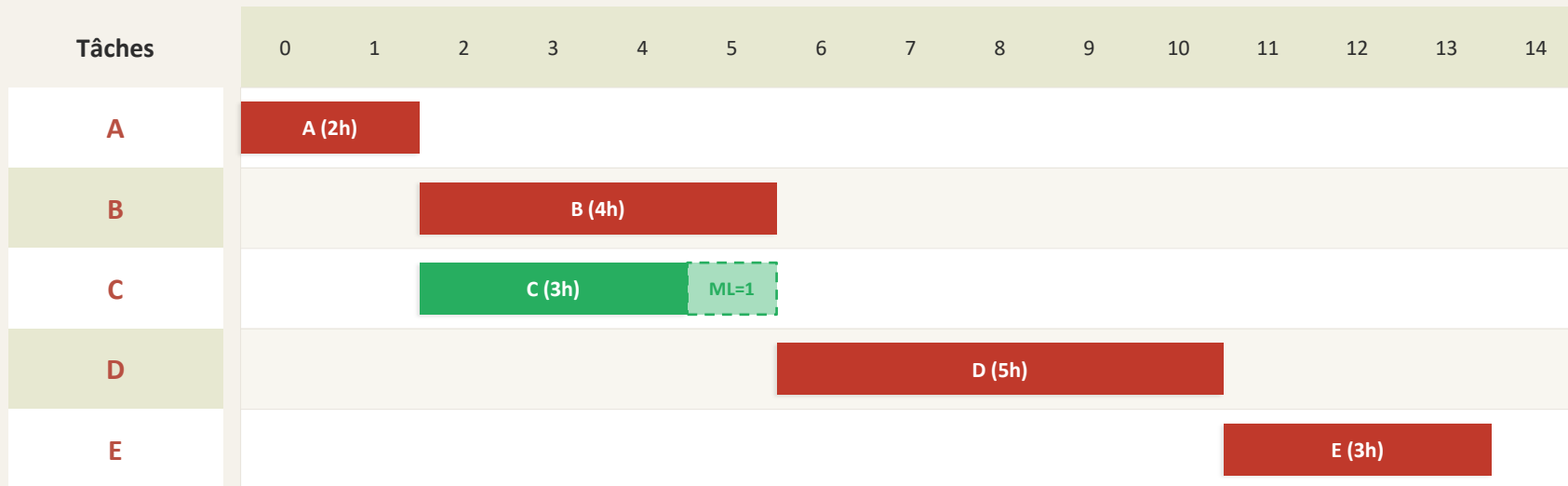
Informations visibles

- **Chemin critique**
(barres rouges, sans marge)
- **Marges libres et totales**
(zones hachurées ou colorées)
- **Durée totale du projet**
(longueur du chemin critique)



Exemple illustré – Diagramme GANTT

Même projet : fabrication d'un meuble simple



= Chemin critique (MT = 0)



= Tâche non critique



= Marge libre

Durée totale du projet = 14 heures (chemin critique : A → B → D → E)



Synthèse : PERT vs GANTT

Deux outils complémentaires pour piloter un projet

	Réseau PERT	Diagramme GANTT
Représentation	Graphe en réseau (nœuds et arcs)	Barres horizontales sur axe temporel
Point fort	Montre les dépendances logiques entre tâches	Visualisation claire du planning dans le temps
Chemin critique	Facilement identifiable (MT = 0)	Visible par les barres rouges
Marges	Calculées mathématiquement	Représentées graphiquement
Suivi d'avancement	Moins adapté	Idéal (on voit où on en est)
Ressources	Non visible	Peut intégrer un histogramme



En pratique, on utilise les deux outils ensemble : le PERT pour l'analyse logique et le calcul des marges, puis le GANTT pour la planification opérationnelle et le suivi quotidien du projet.



Exercice 1 – Réseau PERT et diagramme GANTT

Fabrication et pose d'un meuble sur mesure

Tâche	Désignation	Durée (h)	Antériorités	Suivants
A	Prise de cotes	2	—	?
B	Conception / plan	3	A	?
C	Commande matériaux	1	B	?
D	Débit des pièces	4	C	?
E	Usinage	6	D	?
F	Assemblage	5	E	?
G	Ponçage / finition	3	F	?
H	Quincaillerie	2	B	?
I	Transport	1	G, H	?
J	Pose sur site	4	I	?

Travail demandé

- 1. Compléter la colonne « Suivants »
- 2. Établir la matrice des antériorités et classer les tâches par niveaux
- 3. Tracer le réseau PERT
 - Calculer dates au plus tôt
 - Calculer dates au plus tard
 - Déterminer marges (MT et ML)
 - Identifier le chemin critique
- 4. Tracer le diagramme GANTT
 - Mettre en évidence le chemin critique (rouge)
 - Faire apparaître les marges (vert)
- 5. Déterminer la durée totale du projet



Exercices complémentaires

Applications issues des documents de cours

Ex. 1

PERT – 13 tâches (A à M)

Tableau des antériorités complet. Matrice, niveaux, réseau PERT, chemin critique.

Durées variées (1 à 8).

→ À compléter avec le document *PERT_APPLICATION*

Ex. 2

PERT – 11 tâches (A à K)

Fabrication d'une pièce mécanique. Tâche fictive nécessaire. Dates tôt/tard, marges, chemin critique.

→ À compléter avec le document *PERT_APPLICATION_N_2*

Ex. 3

PERT & GANTT – Montage chalet

11 tâches avec effectifs. Réseau PERT, diagramme GANTT, histogramme des ressources. Contrainte 4 personnes max.

→ À compléter avec le document *GANTT_APPLICATION_N_1*

Ex. 4

PERT & GANTT – Portes de cuisine

12 tâches de fabrication. Réseau PERT complet, GANTT, marges totales et libres, feuille de calcul.

→ À compléter avec le document *PERT_APPLICATION_N_2 (exercice 2)*



Mini Quiz – Vérifie tes connaissances

1. Que signifie PERT ?

Program Evaluation and Review Technic

2. Qu'est-ce que le chemin critique ?

Le plus long chemin du réseau = durée minimale du projet

3. Une tâche a une marge totale de 0. Que cela signifie-t-il ?

La tâche est critique : tout retard retarde le projet

4. Quelle est la différence entre marge totale et marge libre ?

MT = retard max sans retarder le projet ; ML = retard max sans retarder les suivantes

5. Quel outil est le plus adapté pour le suivi quotidien du chantier ?

Le diagramme de GANTT

Ce qu'il faut retenir

VINCENT R, enseignant en Génie Industriel, référent numérique. Formateur Académique “PFA” et “IAN” “STI-EDD



Le tableau des antériorités est le point de départ de toute planification



Le PERT identifie les dépendances, les marges et le chemin critique



Le GANTT visualise le planning dans le temps pour le suivi opérationnel



Le chemin critique = tâches à surveiller en priorité (marge = 0)



Les deux outils sont complémentaires et indispensables en TMA