

GÉNÉRALITÉS

Définitions

Ordonnancement	Positionnement réel dans le temps des dates de début et/ou de fin des opérations (ou groupes d'opérations) afin de tenir les délais de fabrication. Ces dates sont utilisées lors du lancement.
Lot	1) Quantité ou série standard. Elle est déterminée par la taille du conteneur, le débit de la ligne, la quantité standard de production ou par convention. 2) Quantité d'articles fabriqués en même temps, ayant les mêmes spécifications et partageant les mêmes coûts de production.
Lot fractionné	Quantité à fabriquer qui a été divisée en au moins deux quantités plus petites, généralement après que l'ordre a été mis en fabrication.
Fractionnement de lot	Technique d'ordonnancement consistant à diviser un lot en plusieurs parties pour une même action. Plusieurs types de fractionnement peuvent être considérés en fonction de leur but.
Ordonnancement par lot complet	Fabrication de toutes les pièces d'un lot sur un poste de travail avant leur envoi au poste suivant. Le transfert des pièces par lots complets crée des délais entre la fin d'une opération et le début de la suivante.
Ordonnancement avec chevauchements	Technique autorisant l'envoi au(x) poste(s) d'une partie d'un lot sans attendre que l'opération soit terminée pour le lot tout entier.
Délai de fabrication	Temps total nécessaire à la fabrication d'un article, à l'exclusion du délai d'approvisionnement des composants de plus bas niveau. Ce délai comprend les temps de préparation administratifs, d'attente, de changement, de fabrication, de transfert, de contrôle et d'évacuation.
Calendrier de fabrication	Calendrier utilisé dans les fonctions de planification et de gestion des stocks, qui ne dénombre de manière consécutive que les jours travaillés, si bien que l'ordonnancement des composants et des ordres de fabrication peut être fait sur le nombre réel de jours travaillés disponibles.
Jalonnement amont	Technique de calcul des dates de début et de fin d'opérations. On se positionne à une date de fin et on remonte le temps nécessaire à la réalisation de la fabrication. Les dates générées par cette technique sont généralement les dates au plus tard des opérations.
Jalonnement aval	Technique d'ordonnancement où la planification s'effectue à partir d'une date de début. La date de fin s'obtient en lui ajoutant le temps nécessaire à la réalisation de la fabrication. Les dates générées par cette technique sont généralement les dates au plus tôt des opérations.
File d'attente	En fabrication, tâches en attente d'être exécutées devant un poste de travail. Quand la file d'attente augmente le délai moyen et les en-cours augmentent de la même façon.
Marge libre	Retard que peut prendre une activité dans un projet sans retarder le démarrage de l'activité suivante.
Marge amont	Durée entre la réception de l'ordre de fabrication (OF) et le début réel de la fabrication.
Marge aval	Durée entre la fin de la fabrication et la fin de l'ordre de fabrication.

DONNÉES DU SUPPORT D'ÉTUDE

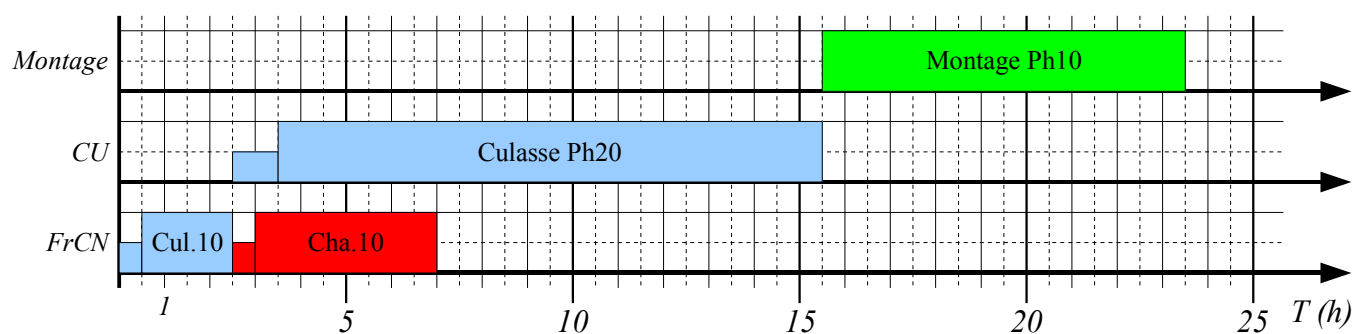
Planification de la production de 24 blocs moteurs constitués par :

- 1 chapeau
- 1 culasse

Phase	Désignation	Poste	Ts (en min)	Tu (en min)	Temps d'usinage du lot (en min)
Culasse					
10	Fraisage CN	FrCN	30	5	120
20	Fraisage CN	CU	60	30	720
Chapeau					
10	Fraisage CN	FrCN	30	10	240
Bloc-moteur					
10	Pré-assemblage	Montage	0	20	480

Les temps de transfert inter postes sont négligés.

DIAGRAMME DE GANTT AVEC UN JALONNEMENT AU PLUS TÔT



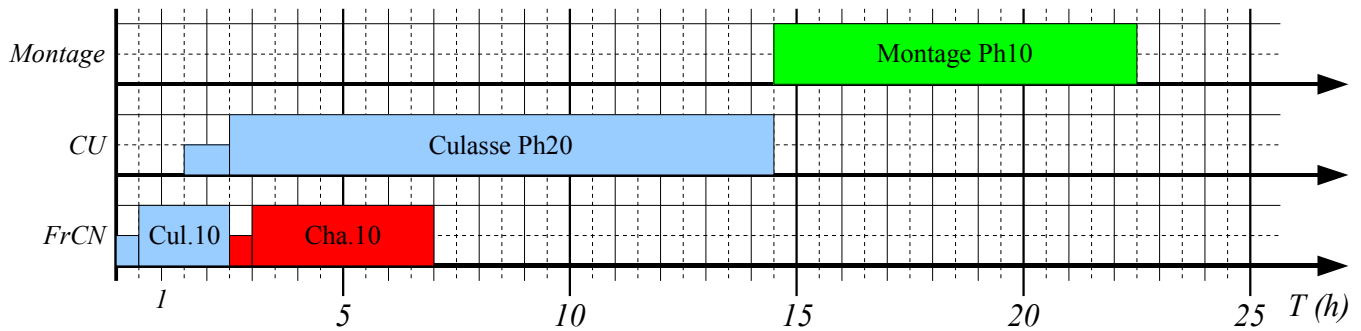
Remarque :

- Le délai de fabrication est de **23h30min**

CHEVAUCHEMENTS

Chevauchement des temps de préparation

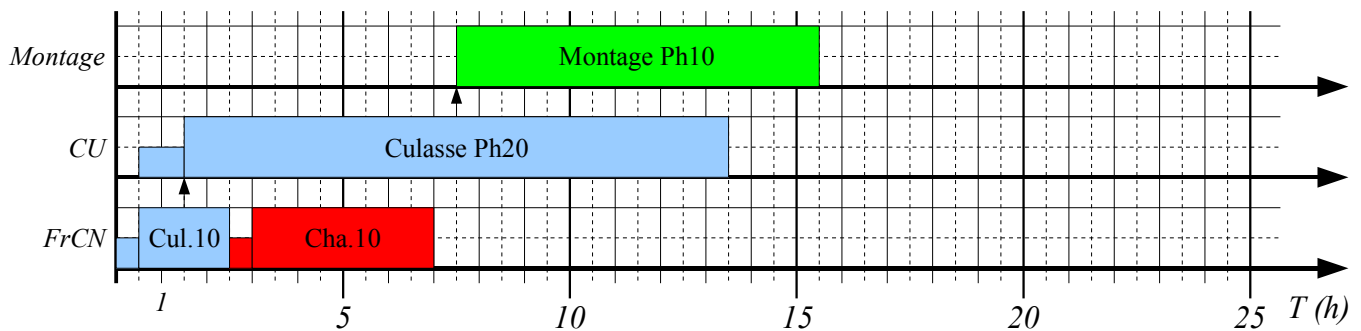
Une première solution pour gagner du temps est de chevaucher les temps de préparation des postes, c'est à dire permettre le réglage d'un poste sans avoir les pièces. On peut ainsi organiser la production de sorte que la fin de la préparation d'un poste corresponde au début de l'usinage sur ce poste.



Remarque : le délai de fabrication est de **22h30min**, le chevauchement des temps de préparation nous a donc permis de gagner **1h**.

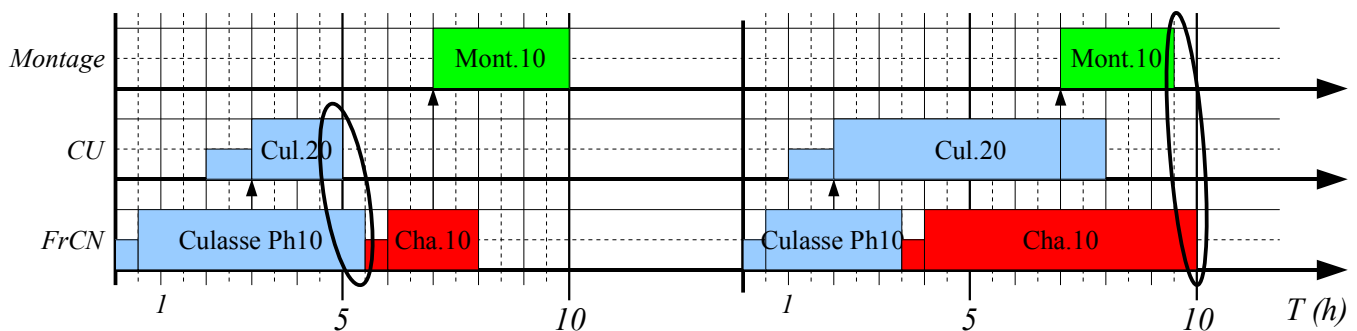
Chevauchement des opérations

Une deuxième solution est de chevaucher (en plus des temps de préparation des postes) les opérations, c'est à dire permettre l'usinage des pièces sur le poste suivant avant d'avoir complètement terminé l'usinage sur le poste en cours. Exemple avec un chevauchement à 50% :



Remarques :

- Le délai de fabrication est de **15h30min**, le chevauchement des opérations nous a donc permis de gagner **7h**.
- Attention : la technique du chevauchement des opérations peut conduire à des impossibilités si l'on ne fait pas attention aux durées des tâches :



Impossibilité N°1 : on termine la phase 20 avant d'avoir fini la phase 10

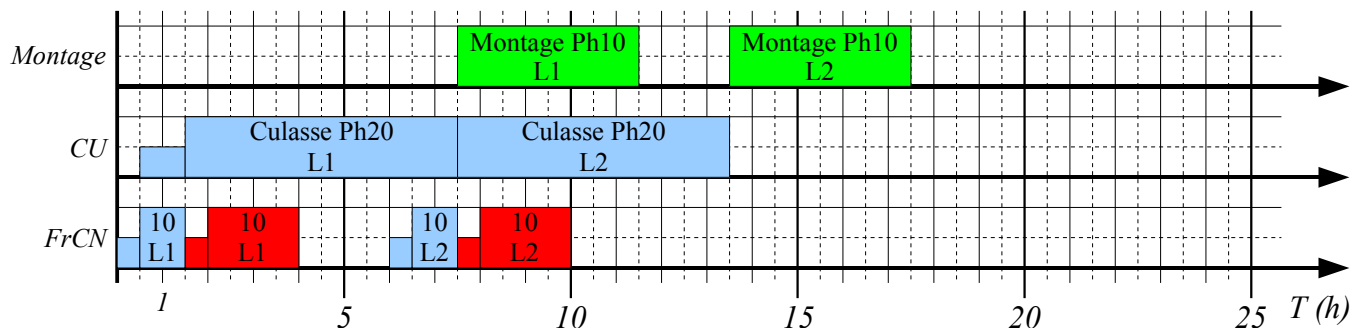
Impossibilité N°2 : on termine le montage avant d'avoir fini toutes les pièces

FRACTIONNEMENT PAR LOT

Le fractionnement consiste à scinder la quantité à produire en plusieurs lots que l'on appelle :

- « *lots de transfert* » si la machine n'est pas dérégulée entre deux lots,
- « *lots de fabrication* » dans l'autre cas.

Reprenons notre exemple avec un fractionnement en deux lots de 12 pièces :



Remarques :

- Le délai de fabrication est de **17h30min**, le fractionnement par lot nous a donc permis de gagner **5h**.
- Un premier lot de 12 pièces peut être livré au bout de **11h30min**.
- Pour la phase 20 de la culasse et la phase 10 du montage, nous avons deux lots de *transfert* de 12 pièces. Pour la phase 10 de la culasse et la phase 10 du chapeau, nous avons deux lots de *fabrication* de 12 pièces.
- La phase 10 du chapeau du 1^{er} lot a une *marge libre* de 2h. C'est à dire qu'un aléa de moins de deux heures à cet endroit ne changerait en rien le délai de fabrication.
- Si l'entreprise livre ses clients par lots et qu'elle s'approvisionne aussi par lots, le fractionnement permet de réduire fortement *les en-cours*.

Au final, le fractionnement permet de réduire les délais de fabrication ainsi que les en-cours.

TAUX DE CHARGE

Le taux de charge t (ou $t\%$ si on l'exprime en pourcentage) est donné par la formule suivante :

$$t(\%) = \frac{\text{temps d'utilisation de la machine (usinage et préparation)}}{\text{capacité de la machine}} (\times 100)$$

avec : $\text{capacité de la machine} = C_{th} \times k$ où C_{th} représente la capacité théorique de la machine et k est un coefficient tenant compte du rendement de la machine, de la maintenance, de l'absentéisme ...

Pour notre exemple avec fractionnement par lot, en prenant en compte la période étudiée (25h), on obtient :

Poste	Capacité théorique	Capacité réelle (k=0,85)	Charge totale	Taux de charge t%
Montage	25	21,25	8	37,6%
CU	25	21,25	13	61,2%
FrCN	25	21,25	8	37,6%