



Séance 4

4-530-03

Gestion de la capacité

Points importants présentés au dernier cours



- Les principaux types d'aménagement
- Étude du travail et l'amélioration des méthodes :
 - Graphique d'opération;
 - Amélioration continue vs. Réingénierie des processus
 - Méthodes de mesure du travail et calcul du temps standard

Plan de la présentation



Du temps standard à la capacité

- La capacité des processus multi-étapes et les goulots d'étranglement

La capacité

- Mesures de la capacité
- Facteurs déterminants de la capacité :
 - Impact de la courbe d'apprentissage;
 - Impact des mises en route;
- Enjeux des décisions en matière de capacité
- Quelques notions de prévision de demande

Du temps standard à la capacité



- Dans les entreprises industrielles, la capacité est normalement une conséquence directe du temps standard

- Ex.:

Il y a un seul produit fabriqué

Il y a trois étapes de fabrication (A, B et C)

Les T.S. sont : 1,5 minutes (étape A), 2,2 minutes (étape B) et 1,3 minutes (étape C)

Les trois étapes sont réalisées par le même employé

Il n'y a qu'un seul employé

Le quart de travail est de 8 heures

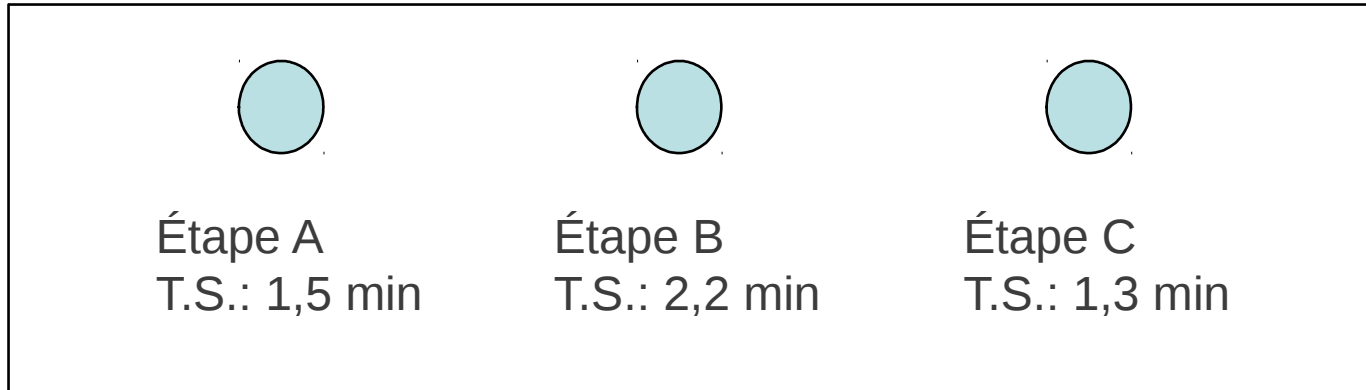
Cycle d'opération d'un poste (C)



- **Définition** : (C, aussi appelé cycle de production) est l'intervalle de temps entre la «sortie» de deux unités consécutives. Dans le cas d'un travail à la chaîne, le cycle d'opération de la chaîne est égale au cycle d'opération de l'étape qui constitue le goulot d'étranglement (à condition que le rythme d'alimentation de la chaîne soit égal ou supérieur au cycle d'opération du goulot).

$$\text{Cycle d'opération (C)} = \frac{\text{Temps standard}}{\text{Nombre de postes travaillant en parallèle}}$$

Cycle d'opération d'un poste (C)



Le temps standard total est de 5 minutes

Le cycle d'opération (C) est aussi de 5 minutes (il « sort » une unité à toutes les 5 minutes)

Cycle d'opération : intervalle de temps entre la «sortie» de deux unités consécutives.

Cadence d'un poste de travail



Cadence : Nombre d'unités produites par unité de temps, généralement en heures. (si on exprime le cycle de production en heures, la cadence horaire est égale à l'inverse du cycle de production). Dans le cas d'une chaîne non équilibrée, la cadence de la chaîne est égale à la cadence du goulot d'étranglement.

$$\text{Cadence} = \frac{60 \text{ minutes}}{\text{Cycle de production}}$$

(si le C est donné en minutes)

$$\text{Cadence} = \frac{1 \text{ heure}}{\text{Cycle de production}}$$

(si le C est donné en heures)

Exemple (dans un service bancaire) :

Cycle de production = 15 minutes

Cadence = 4 clients/heure

Cadence d'un poste de travail



Le temps standard total est de 5 minutes

$$\text{Cadence} = \frac{60 \text{ minutes}}{5 \text{ minutes}} = 12 \text{ unités à l'heure}$$

$$\text{Capacité} = 12 \text{ unités/heure} \times 8 \text{ heures} \\ = 96 \text{ unités par quart de travail}$$

Cadence d'un processus



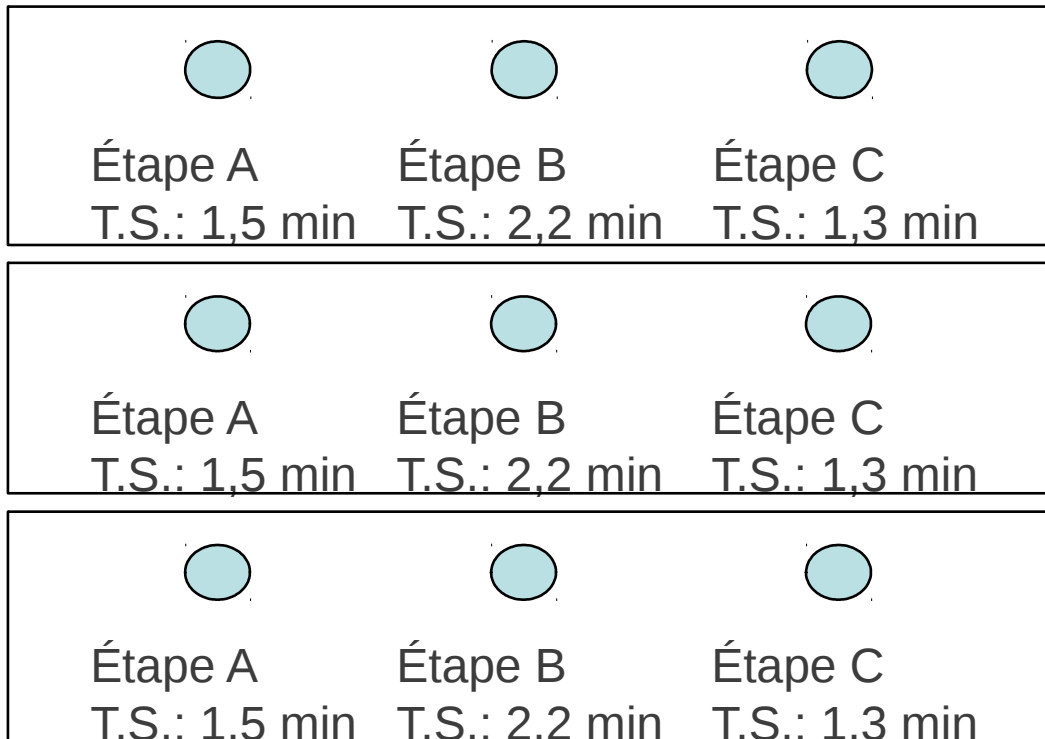
- **Définition** : Nombre d'unités produites durant une période de base par le processus (ex : 1 heure);
 - Processus séquentiel = Cadence du goulot d'étranglement;
 - Processus parallèle = La somme des cadences de chaque poste de travail du processus

Goulot d'étranglement : Étape du processus dont le cycle de production est le plus long ou encore dont la cadence est la plus faible.

Cadence d'un processus : Autre situation

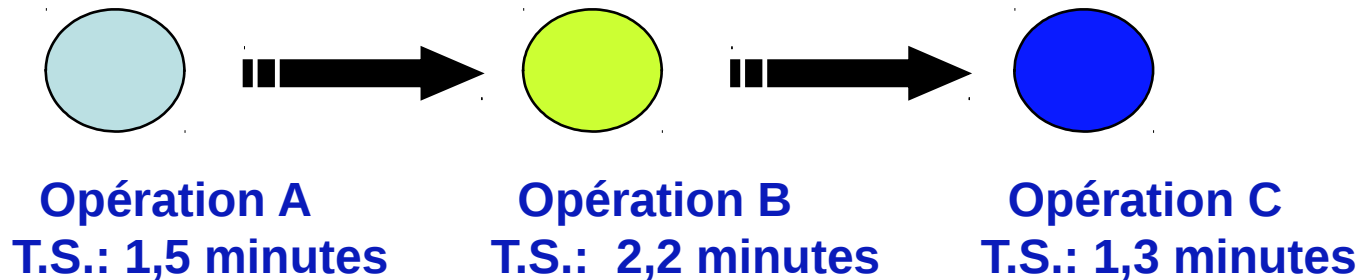


Si trois employés réalisent le même produit en parallèle (i.e., indépendamment l'un de l'autre) :



Notion de goulot d'étranglement: Un exemple

- Si les employés décident de se diviser le travail et réalisent chacun une étape, **en séquence (et non plus en parallèle)**:



Quel est le temps standard ?

Quel est le cycle d'opération ?

Quelle est la cadence ?

Quelle est la capacité par quart de travail ?

Notion de goulot d'étranglement



DONC, il y a maintenant un GOULOT D'ÉTRANGLEMENT, i.e. une étape qui limite la capacité du processus. Ici, il s'agit de l'étape B.

On ne peut trouver un goulot d'étranglement que si le travail est divisé entre différentes personnes et /ou postes de travail

Notion de goulot d'étranglement



- Si on laisse le processus aller sans le contrôler :
 - Il y aura accumulation de produits en cours entre l'opération 1 et l'opération 2, au taux de 12,7 unités par heure);
 - L'employé de l'opération 3 aura 41 % de temps morts.

Conclusion :

- Il est inutile de faire travailler l'opération A à pleine capacité (on ne fait qu'augmenter les produits en cours sans augmenter la capacité);
- **La seule façon d'augmenter la capacité du système est d'augmenter la capacité de l'étape goulot.**

Notion de goulot d'étranglement

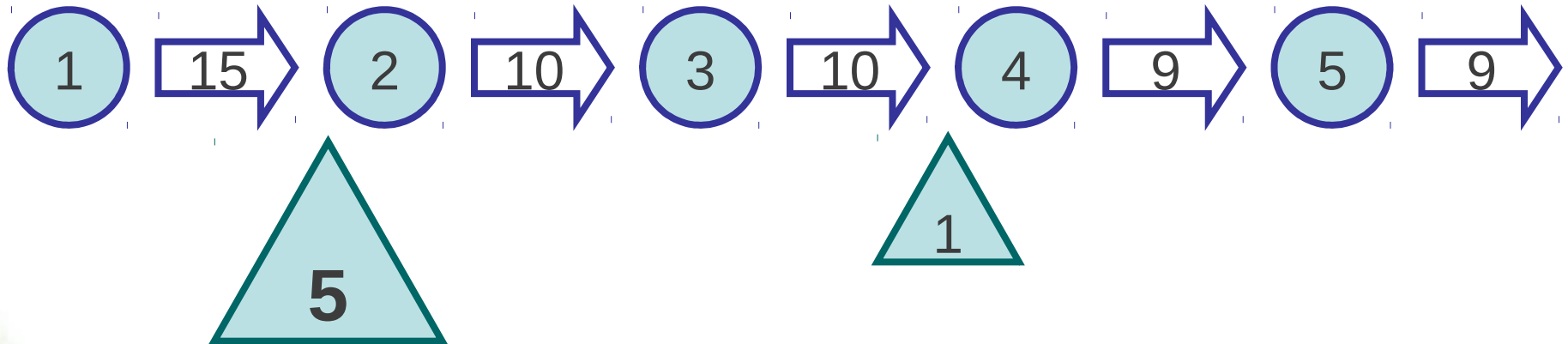


- Bien que l'accumulation de produits en cours puisse être un indice de la présence d'un goulot, on ne peut pas identifier le goulot par la hauteur de la pile de produits en cours.
- Un goulot d'étranglement, ça se déplace...
- Il n'est pas nécessairement avantageux de pousser les étapes non-goulot à produire à pleine capacité.
- Pour améliorer l'utilisation des ressources, on cherchera à équilibrer les capacités des différentes étapes, bien qu'il soit très difficile d'y parvenir entièrement.

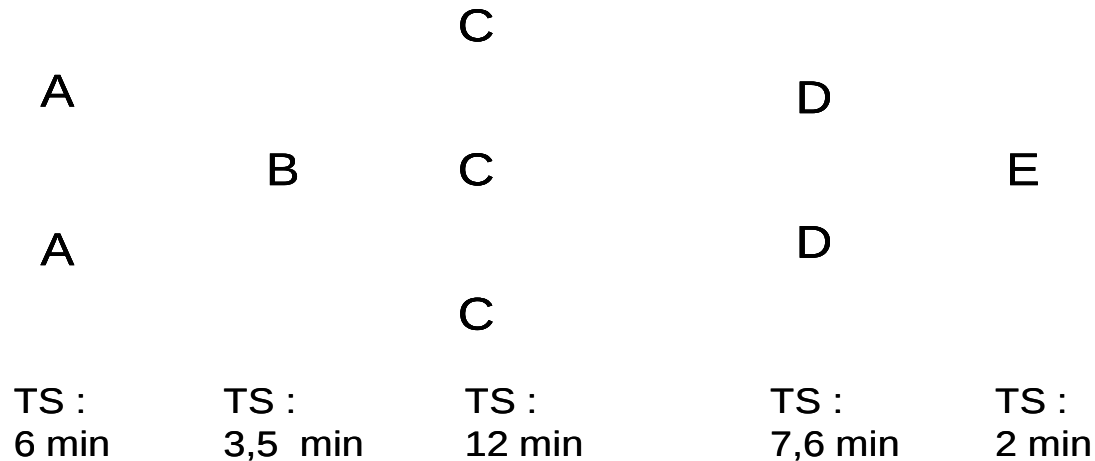
Autre exemple

Opérations	1	2	3	4	5
Cadence	15	10	18	9	12

Où est le goulot ?



À noter



- Si on laisse aller le processus sans le contrôler, il s'accumulera des produits en cours entre l'étape A et B au taux de 2,9 unités à l'heure, ainsi qu'entre l'étape B et C au taux de 2,1 unités à l'heure.
- Toutefois, même si la « pile » de produits en cours sera plus élevée en amont de l'étape B, ce n'est pas elle qui constitue le goulot d'étranglement, mais bien l'étape C, car c'est elle qui a la cadence la plus faible (ou la durée de cycle la plus longue).

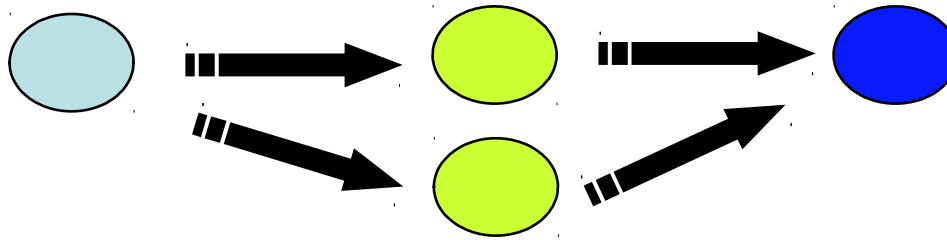
Les décisions en matière de capacité : Équilibrage des opérations



Équilibrage des opérations : « Processus d'assignation des tâches à des postes de travail de manière que le temps d'exécution soit approximativement égal pour chaque poste ».

La gestion des opérations; p.219

Si on double le poste B



Opération A
T.S.: 1,5 minutes

Opération B
T.S.: 2,2 minutes

Opération C
T.S.: 1,3 minutes

Quel est le goulot d'étranglement ?

Quel est le temps standard ?

Quel est le cycle d'opération ?

Quelle est la cadence ?

Quelle est la capacité par quart de travail ?

Problème: Où sont les unités ???



Étapes:	1	2	3	4	5	
T.S .						
(en min.)	2	1,8	2,2	2,5	1,6	T.S. total: 10,1 min

Si les 5 étapes sont faites en séquence par le même employé :

Capacité (en U./jour) = $480 \text{ min} / 10,1 \text{ min.} = 47,52 \text{ unités}$

Si 5 employés sont affectés à cette tâche: $5 \times 47,52 = \mathbf{237,6 \text{ unités par jour}}$

Si le travail est divisé entre les 5 employés :

Capacité					
(unités/jour)	240	266,7	218,2	192	300

Donc la capacité de la chaîne = la capacité du goulot = **192 unités par jour**

Où sont disparues les 45,6 unités de capacité?



Si le travail est divisé entre les 5 employés :

Capacité

(unités/jour)

240

266,7

218,2

192

300

Taux d'utilisation

de chacune des étapes

80%

72%

88%

100%

64%



192 / 240

**Les unités perdues sont la capacité perdue
à tous les postes autres que le goulot**

Taux d'occupation d'un poste



- **Définition** : Le taux d'occupation reflète la présence de déséquilibres entre les étapes d'un système multi-étapes. Ainsi, certaines étapes ne peuvent pas fonctionner à pleine capacité (parce qu'un goulot est situé en amont), ou encore ne doivent pas fonctionner à pleine capacité (parce qu'un goulot est situé en aval). Seule l'étape goulot peut et doit être utilisée à pleine capacité.

Taux d'occupation d'un poste

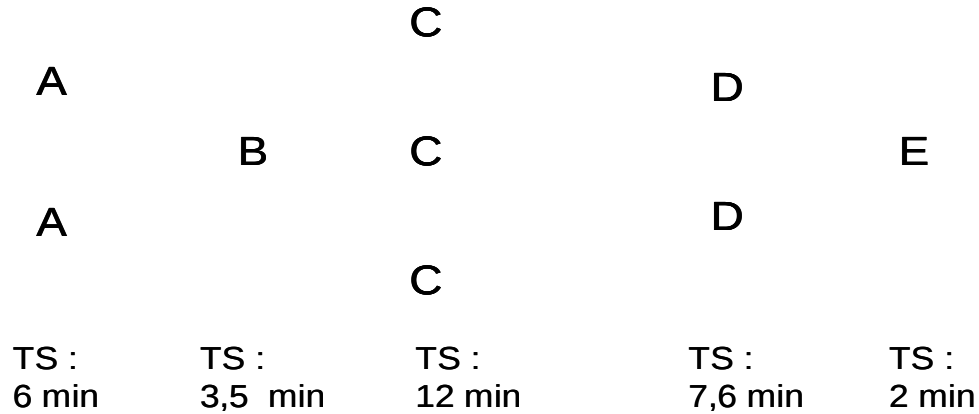


- Il y a deux méthodes de calcul du taux d'occupation des postes d'une étape (les deux méthodes donnent le même résultat) :

Taux d'utilisation de l'étape X =

1. $\frac{\text{Cadence de l'étape goulot}}{\text{Cadence de l'étape X}}$
3. $\frac{\text{Cycle d'opération de l'étape X}}{\text{Cycle d'opération de l'étape goulot}}$

Considérons un processus plus complexe :



Étape	Temps standard	Nombre de postes	Cycle d'opération (C)	Cadence	Taux d'occupation
A	6 min	2			
B	3,5 min	1			
C	12 min	3			
D	7,6 min	2			
E	2 min	1			



La capacité: autres éléments

Définitions de la capacité



Capacité de conception : « Quantité maximale théorique de produits pouvant être réalisée par un système opérationnel donné durant une période précise de temps dans des conditions de fonctionnement préétablies ».

Adapté de la gestion des opérations; p.158

Capacité réelle : « La production optimale réalisée compte tenu d'une combinaison de produits et de problèmes d'ordonnancement, d'entretien des machines, de facteurs de qualité, etc. ».

La gestion des opérations; p.158

La capacité est donc ce que le système opérationnel est capable de faire, en fonction d'un ensemble de conditions de fonctionnement considérées comme normales, et non ce qu'il fait réellement.

Mesures de la capacité



- Si les produits sont **homogènes**, la capacité se mesure souvent par le nombre d'extrants produits par unité de temps, mais elle peut aussi être mesurée par le nombre d'intrants ou par une ressource limitante;
- Si les produits sont **hétérogènes**, on utilisera souvent une unité équivalente de produit pour mesurer la capacité;
- Dans les deux cas, il faut éviter les mesures instables dans le temps, telle que les revenus.

Facteurs déterminants de la capacité



1. Les opérations: l'équilibrage des postes de production => ce qu'on vient de voir
2. Les installations;
3. La gamme de produits ou services;
4. Le rendement des ressources et l'apprentissage.



2) Les installations

- La durée d'utilisation d'une installation influe sur la capacité. Exemple: un système fonctionnant 80 heures / sem. a une capacité qui est le double par rapport à un système fonctionnant 40 heures / sem.
- D'autres facteurs tels que la taille et l'aménagement de l'aire de travail, les équipements disponibles et dans quel état ils se trouvent (âge des machines, degré d'entretien) affectent également la capacité réelle.



3) La gamme de produits ou services

- Le système peut produire des articles plus facilement s'ils sont similaires. Une production plus standard exige des méthodes et matériaux standardisés, ce qui accroît la capacité de conception.
 - Une variété plus faible implique des méthodes de travail plus standardisées, donc un impact plus important du phénomène d'apprentissage;
 - Une variété plus faible implique un nombre de mises en route (ou mises en course) plus petit.



L'impact des mises en route sur la capacité

Exemple de l'impact du temps de mise en route sur la capacité



taille de lot

Temps unitaire de fabrication: 1 min

Temps de mise en route: 10 min

1 lot
de 100 unités

$$\begin{aligned} 10 \text{ min} + (100 \times 1 \text{ min}) &= 110 \text{ min} \\ 110 \text{ min} \div 100 \text{ U.} &= 1,1 \text{ min/U} \\ (480 \text{ min/jr} \div 1,1 \text{ min/U}) \times 250 \text{ jrs/an} \\ &= \text{capacité de } 109\,000 \text{ U/an} \end{aligned}$$

4 lots
de 25 unités

$$\begin{aligned} (4 \times 10 \text{ min}) + (100 \times 1 \text{ min}) &= 140 \text{ min} \\ 140 \text{ min} \div 100 \text{ U.} &= 1,4 \text{ min/U} \\ (480 \text{ min/jr} \div 1,4 \text{ min/U}) \times 250 \text{ jrs/an} \\ &= \text{capacité de } 85\,500 \text{ U/an} \end{aligned}$$

10 lots
de 10 unités

$$\begin{aligned} (10 \times 10 \text{ min}) + (100 \times 1 \text{ min}) &= 200 \text{ min} \\ 200 \text{ min} \div 100 \text{ U.} &= 2 \text{ min/U} \\ (480 \text{ min/jr} \div 2 \text{ min/U}) \times 250 \text{ jrs/an} \\ &= \text{capacité de } 60\,000 \text{ U/an} \end{aligned}$$

100 lots
de 1 unité

$$\begin{aligned} (100 \times 10 \text{ min}) + (100 \times 1 \text{ min}) &= 1100 \text{ min} \\ 1100 \text{ min} \div 100 \text{ U.} &= 11 \text{ min/U} \\ (480 \text{ min/jr} \div 11 \text{ min/U}) \times 250 \text{ jrs/an} \\ &= \text{capacité de } 10\,900 \text{ U/an} \end{aligned}$$



Plus le nombre de mises en route augmente, plus la capacité diminue

Exemple de la réduction du temps de mise en route sur la capacité



taille de lot

Temps unitaire de fabrication: 1 min
Temps de mise en route: 10 min

Temps unitaire de fabrication: 1 min
Temps de mise en route: 5 min

1 lot
de 100 unités

$10 \text{ min} + (100 \times 1 \text{ min}) = 110 \text{ min}$
 $110 \text{ min} \div 100 \text{ U} = 1,1 \text{ min/U}$
 $(480 \text{ min/jr} \div 1,1 \text{ min/U}) \times 250 \text{ jrs/an}$
= capacité de 109 000 U/an

$(1 \times 5 \text{ min}) + (100 \times 1 \text{ min}) = 105 \text{ min}$
 $105 \text{ min} \div 100 \text{ U} = 1,05 \text{ min/U}$
 $(480 \text{ min/jr} \div 1,05 \text{ min/U}) \times 250 \text{ jrs/an}$
= capacité de 114 286 U/an

4 lots
de 25 unités

$(4 \times 10 \text{ min}) + (100 \times 1 \text{ min}) = 140 \text{ min}$
 $140 \text{ min} \div 100 \text{ U} = 1,4 \text{ min/U}$
 $(480 \text{ min/jr} \div 1,4 \text{ min/U}) \times 250 \text{ jrs/an}$
= capacité de 85 500 U/an

$(4 \times 5 \text{ min}) + (100 \times 1 \text{ min}) = 120 \text{ min}$
 $120 \text{ min} \div 100 \text{ U} = 1,2 \text{ min/U}$
 $(480 \text{ min/jr} \div 1,2 \text{ min/U}) \times 250 \text{ jrs/an}$
= capacité de 100 000 U/an

10 lots
de 10 unités

$(10 \times 10 \text{ min}) + (100 \times 1 \text{ min}) = 200 \text{ min}$
 $200 \text{ min} \div 100 \text{ U} = 2 \text{ min/U}$
 $(480 \text{ min/jr} \div 2 \text{ min/U}) \times 250 \text{ jrs/an}$
= capacité de 60 000 U/an

$(10 \times 5 \text{ min}) + (100 \times 1 \text{ min}) = 150 \text{ min}$
 $150 \text{ min} \div 100 \text{ U} = 1,5 \text{ min/U}$
 $(480 \text{ min/jr} \div 1,5 \text{ min/U}) \times 250 \text{ jrs/an}$
= capacité de 80 000 U/an

100 lots
de 1 unité

$(100 \times 10 \text{ min}) + (100 \times 1 \text{ min}) = 1100 \text{ min}$
 $1100 \text{ min} \div 100 \text{ U} = 11 \text{ min/U}$
 $(480 \text{ min/jr} \div 11 \text{ min/U}) \times 250 \text{ jrs/an}$
= capacité de 10 900 U/an

$(100 \times 5 \text{ min}) + (100 \times 1 \text{ min}) = 600 \text{ min}$
 $600 \text{ min} \div 100 \text{ U} = 6 \text{ min/U}$
 $(480 \text{ min/jr} \div 6 \text{ min/U}) \times 250 \text{ jrs/an}$
= capacité de 20 000 U/an

Réduction des temps de mise en route : La méthode SMED



- SMED : *Single Minute Exchange of Die*
- Une démarche d'étude du travail qui se concentre sur les opérations de mise en route pour en réduire la durée :
 - Transformer les activités internes en activités externes, qui peuvent être faites à l'avance;
 - Réduire la durée des activités internes :
 - Avoir sous la main tout ce qui est nécessaire pour faire la mise en route;
 - Choisir ou concevoir l'équipement en fonction de la réduction du temps de mise en route.



4) Le rendement des ressources de production – facteurs humains

- Le nombre d'employés, la formation, les compétences, l'expérience et la motivation sont des facteurs qui affectent la capacité réelle.
 - Importance du phénomène d'apprentissage sur la capacité.



L'impact de l'apprentissage sur la capacité

Le phénomène d'apprentissage :

Notions de base



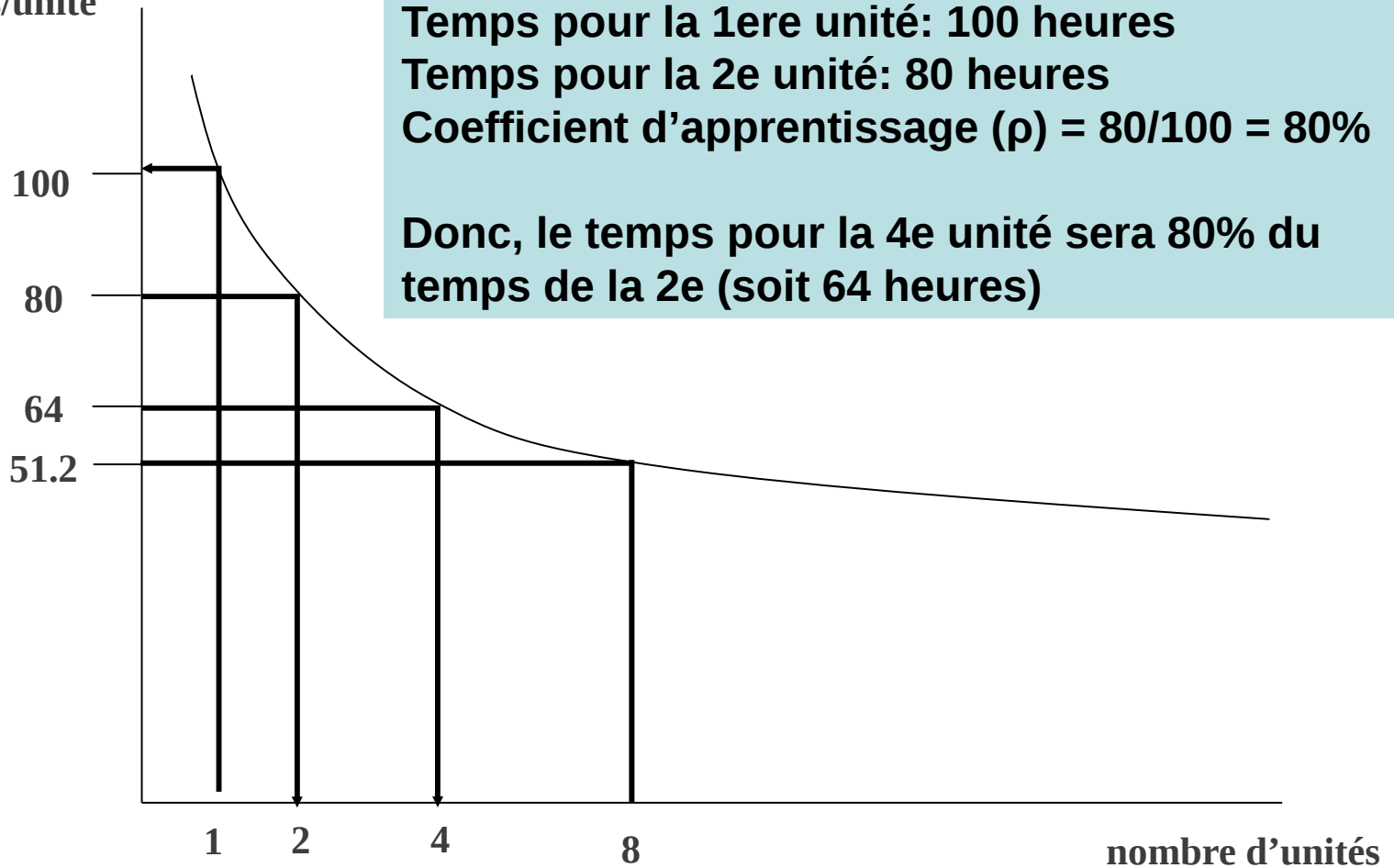
- La capacité d'un système a tendance à se modifier dans le temps. Généralement, la capacité va s'accroître, car l'être humain apprend constamment et améliore sa productivité.
- L'apprentissage est un phénomène observé (empirique) particulièrement dans la réalisation des produits complexes (avions, bateaux, etc...).

« À chaque **doublément du volume** de production d'un produit, le **temps** de main-d'œuvre requis pour la **dernière unité** diminue d'un **taux constant** », dit coefficient d'apprentissage « ρ »;

La courbe d'apprentissage



Temps/unité



Le phénomène d'apprentissage : L'utilité



- Ce principe sert à:
 - Mesurer le temps nécessaire à l'exécution d'une opération;
 - Prévoir les temps futurs;
 - Aide à la planification et l'ordonnancement de la main-d'œuvre, de même qu'au contrôle des temps de formation des nouveaux employés.
 - Déterminer les coûts et les délais de fabrication des commandes



Les enjeux des décisions de capacité

Les enjeux de la décision



- La capacité détermine les possibilités de l'entreprise de **répondre à la demande** du marché ou aux besoins de la population :
 - Ventes et profits potentiels à réaliser;
 - Parts de marché à s'approprier;
 - Enjeux politiques du secteur public.
- Le choix de capacité entraîne des **coûts** importants :
 - Immobilisation des capitaux de l'entreprise;
 - Limite la marge de manœuvre pour des projets futurs;
 - Risque important en cas de mauvaise décision.

Les enjeux de la décision



- Ce sont souvent des décisions à long terme
 - Il est souvent difficile de procéder rapidement à des ajouts de capacité;
 - Il est souvent difficile de diminuer rapidement et sans trop de pertes la capacité disponible.
- On doit souvent décider à partir de prévisions plus ou moins certaines quant à la demande future :
 - Influences de l'environnement PESTE;
 - Actions des concurrents.

Gérer la capacité en situation d'incertitude de la demande



Exemple : Une entreprise de fabrication de piscines moulées doit faire un choix en matière de capacité : acheter une seule mouleuse ou deux mouleuses.

OPTION A : Acheter une seule mouleuse. La capacité de production est alors de 2 000 unités/an

Les coûts fixes de fabrication sont de 1 000 000 \$. Les coûts variables sont de 1 000 \$ par unité fabriquée. Le prix de vente est de 2 000 \$ par unité.

Demande = 800 unités	Demande = 2 000 unités	Demande = 3 500 unités	Point mort = 1 000 unités
perte = 200 000 \$	profit = 1 000 000 \$	profit = 1 000 000 \$	profit = perte = 0

OPTION B: Acheter deux mouleuses . La capacité de production est alors de 4 000 unités/an

Les coûts fixes de fabrication augmentent à 1 600 000 \$. Les coûts variables demeurent de 1 000 \$ par unité fabriquée. Le prix de vente ne change pas (2 000 \$ par unité)

Demande = 800 unités	Demande = 2 000 unités	Demande = 3 500 unités	Point mort = 1 600 unités
perte = 800 000 \$	profit = 400 000 \$	profit = 1 900 000 \$	profit = perte = 0

Gérer la capacité en situation d'incertitude de la demande

Exemple : Une entreprise de fabrication en matière de capacité : acheter une machine

OPTION A : Acheter une seule machine pour 2 000 unités/an
Les coûts fixes de fabrication sont de 1 000 \$ par unité fabriquée. Le prix de vente est de 2 000 \$ par unité.

Coûts :	}	Profits :
2 000 X 1 000 \$ = 2 000 000 \$ (variab.)		4 000 000 \$
+ 1 000 000 \$ (fixes)		-
3 000 000 \$		3 000 000 \$
Ventes :		=
2 000 X 2 000 \$ = 4 000 000 \$		1 000 000 \$

Demande = 800 unités	Demande = 2 000 unités	Demande = 3 500 unités	Point mort = 1 000 unités
perte = 200 000 \$	profit = 1 000 000 \$	profit = 1 000 000 \$	profit = perte = 0

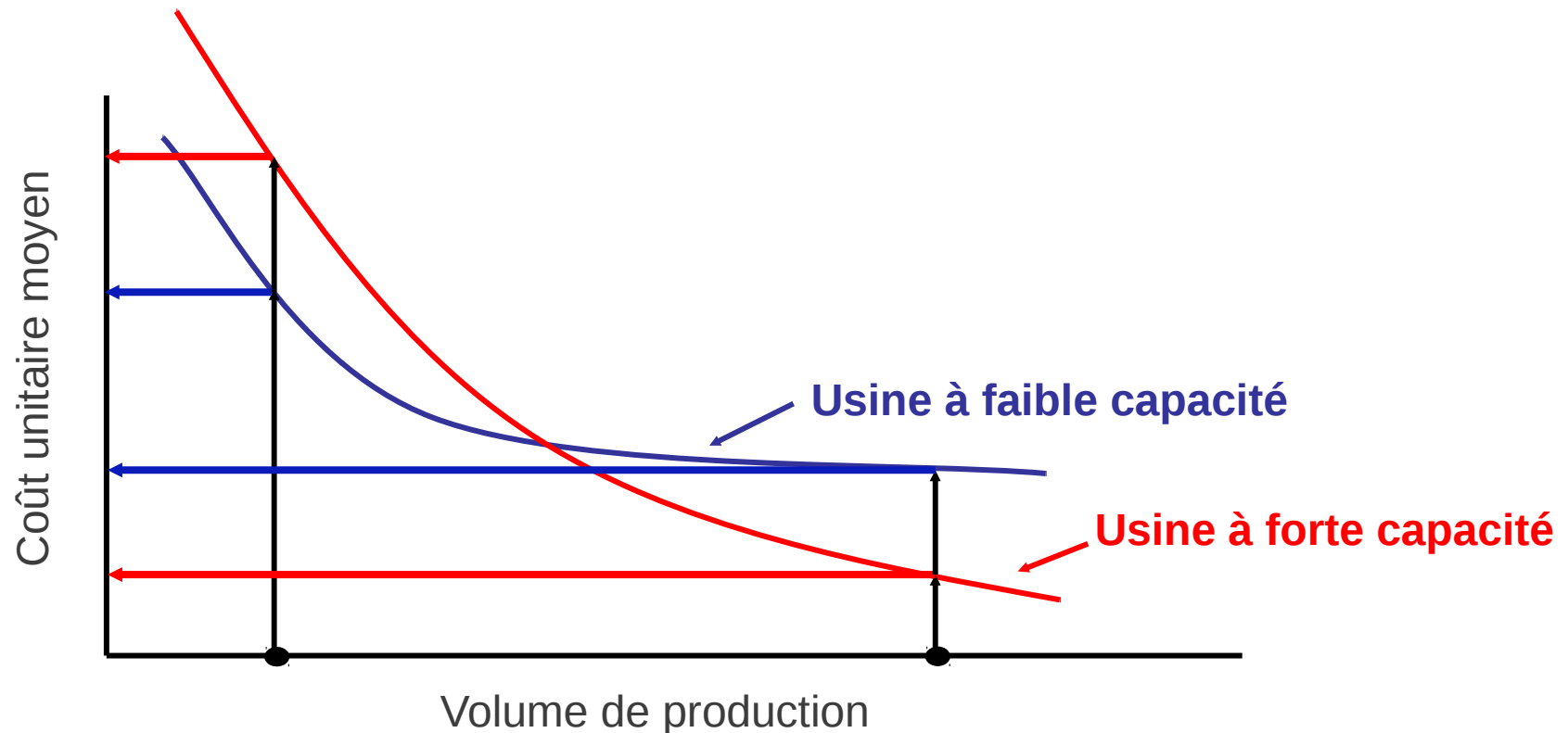
OPTION B: Acheter deux mouleuses . La capacité de production est alors de 4 000 unités/an
Les coûts fixes de fabrication augmentent à 1 600 000 \$. Les coûts variables demeurent de 1 000 \$ par unité fabriquée. Le prix de vente ne change pas (2 000 \$ par unité)

Demande = 800 unités	Demande = 2 000 unités	Demande = 3 500 unités	Point mort = 1 600 unités
perte = 800 000 \$	profit = 400 000 \$	profit = 1 900 000 \$	profit = perte = 0

Les enjeux de la décision



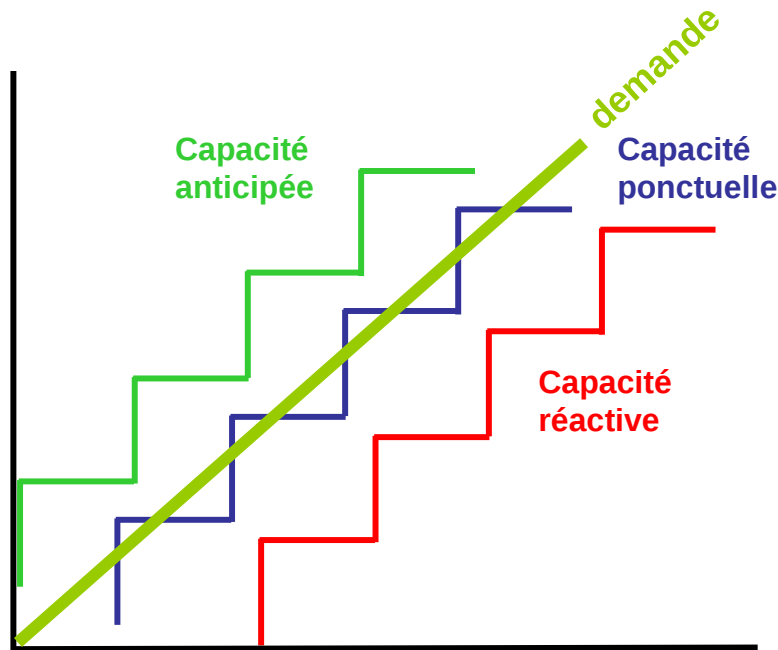
- Possibilité de profiter d'économies d'échelle (mais attention aux déséconomies d'échelle !)



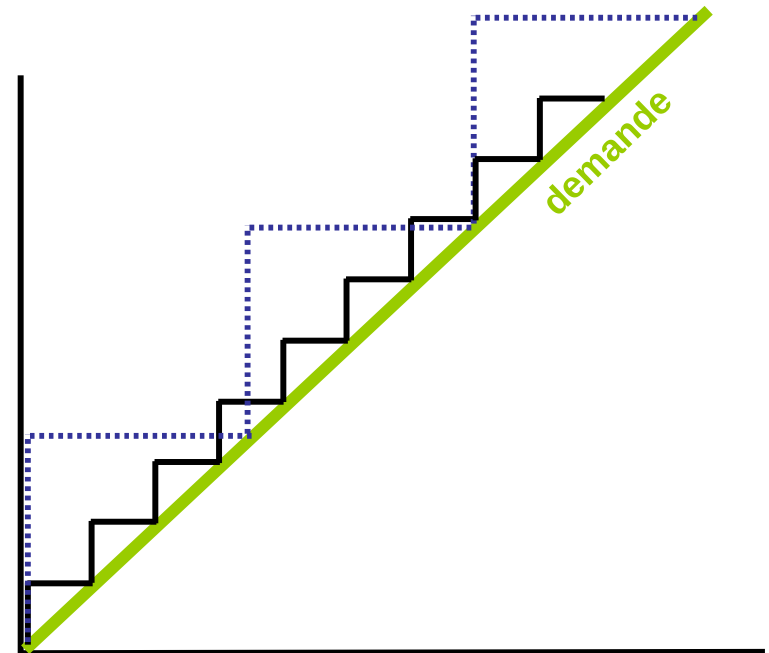
Options d'augmentation de la capacité



Moment de l'augmentation



Ampleur de l'augmentation



— Ajout par petites tranches

..... Ajout par grandes tranches

L'impact des décisions de capacité sur l'organisation



La capacité est importante pour :

- **La GOL**, qui va devoir gérer et réaliser un plus grand volume de production :
 - Impacts sur les achats;
 - Impacts sur les opérations;
 - Impacts sur la planification;
 - Impacts sur la logistique.
- **La finance**, qui procède à l'analyse financière des projets d'accroissement de capacité suggérés et à l'octroi des fonds nécessaires à leur réalisation;
- **Les ressources humaines**, qui doivent embaucher et former les employés requis pour rencontrer les besoins en capacité;
- **Le marketing**, qui fournit les prévisions de la demande nécessaires à l'identification des écarts de capacité, et qui planifie les stratégies de vente en fonction de la capacité disponible.

Comment modifier la capacité



- Ajouter des ressources de production :
 - Espace supplémentaire;
 - Équipement supplémentaire;
 - Main-d'œuvre supplémentaire / heures supplémentaires;
 - Ajouter des quarts de travail.
- Mieux utiliser les ressources actuelles :
 - Réduire les pertes de capacité dues au goulot;
 - Simplifier et standardiser les tâches pour profiter au maximum de l'effet d'apprentissage;
 - Réduire le nombre de mises en route ou le temps requis pour chacune des mises en route;
 - Revoir les méthodes de travail pour éliminer les gaspillages et optimiser l'utilisation des ressources.
- Faire appel à la sous-traitance.

Pour mieux déterminer la capacité : Évaluer quelle sera la demande



Prévision : « Fonction permettant d'estimer la demande future pour les biens et les services offerts par l'entreprise, qui est établie soit mathématiquement (données historiques), soit intuitivement (connaissance du marché), soit en combinant les deux méthodes ».

ACGPS, « Dictionnaire de la gestion de la production et des stocks », (1993)

L'allure de la demande



- **Tendance :**
 - Augmentation (ou une diminution) significative de la demande en fonction du temps.
- **Saisonnalité :**
 - Variation régulière de la demande qui se répète périodiquement.
- **Cycle :**
 - Évolution de la demande qui s'étale sur plusieurs années et qui peut être attribuée au cycle de vie des produits
- **Composante aléatoire :**
 - Variation de la demande qui ne peut être expliquée par les éléments précédents

Types de méthodes de prévision



- **Méthodes qualitatives**
- **Méthodes quantitatives**

Méthodes qualitatives : principes de base



Méthode qualitative : « Préviation qui utilise des données subjectives. Dépendent du jugement, de l'expérience et de l'expertise de ceux qui formulent les prévisions ».

Adapté de « La gestion des opérations »; p.59

- Les méthodes qualitatives sont basées sur le jugement :
 - Opinions des vendeurs;
 - Opinions des consommateurs (enquête);
 - Opinions d'experts;
 - Opinions des cadres.

Méthodes qualitatives : Avantages et limites



Avantages :

- Elles tiennent compte des facteurs intangibles.
- Elles sont utiles lorsqu'il existe très peu de données (introduction d'un nouveau produit ou pénétration d'un nouveau marché, entreprise en démarrage).

Limites :

- Le processus de consultation est souvent long et coûteux.
- L'information peut être biaisée et est généralement peu précise.

Méthodes quantitatives : principes de base



Les méthodes quantitatives sont basées sur des données historiques ou sur des associations entre des variables de l'environnement :

- Ventes mensuelles réalisées au cours des dernières années;
- Indices boursiers et économiques;
- Achats de produits complémentaires;
- etc.

Méthodes quantitatives : deux approches



- **Les méthodes de séries chronologiques** se fondent sur une suite d'observations faites à intervalle régulier dans le temps. On obtient ainsi des données historiques à partir desquelles on prévoit la demande future.
- **Les méthodes causales** (prévisions associatives) cherchent à établir des relations de causes à effets entre certaines variables de l'environnement et la demande.

Méthodes quantitatives :

Avantages et limites



Avantages :

- Elles sont rapides à utiliser une fois que le modèle quantitatif est développé.
- Le recueil des données implique souvent très peu de frais car ces données sont souvent déjà présentes dans le système d'information de l'entreprise (ex. ventes des mois passés) ou facilement accessibles (ex. indices économiques).

Limite :

- Elles ne tiennent pas compte des facteurs «nouveaux» :
 - *« Conduire son entreprise en ayant recours à des prévisions basées sur l'étude de séries chronologiques c'est comme conduire son automobile en ne regardant que dans son rétroviseur. »*