

ecole polytechnique de thies

## PROJET DE FIN D'ETUDES

TITRE : ETUDE D'IMPLANTATION D'UNE  
ENTREPRISE DE CONSTRUCTION DE  
MATERIELS) AGRICOLE(S)

Auteur : Cheikhou Oumar NDIAYE  
Genie Mecanique - Industriel  
1980

## REMERCIEMENTS

Je remercie le directeur de mon projet M<sup>e</sup> BRUN pour son soutien dans l'étude du projet, et par ailleurs MM. LAVOIE et DESLAURIERS qui ont réellement facilité mes séances de travail à la salle d'informatique.

Je remercie également M<sup>e</sup> SIOP, Directeur Général de la SISCOMA, de m'avoir permis, par le biais des responsables académiques de l'école et de mon directeur de projet, de faire une étude d'implantation avec les données réelles que j'ai pu recueillir au sein de son entreprise. Je remercie ainsi M<sup>e</sup> BADIANE et ses adjoints pour leur totale disponibilité.

---

# SOMMAIRE

IV

Le projet consiste à faire l'étude d'implantation d'une usine ; étude relativement incomplète car finissant à l'établissement d'un plan de masse.

Nous travaillons avec les données d'une entreprise déjà existante. L'entreprise modèle choisie est la SISCOMA qui est une société industrielle de production de matériels agricoles. A partir de ces données, et sans tenir compte de la disposition actuelle des postes et machines, une autre étude d'implantation a été faite sur l'espace disponible actuellement. La méthode d'analyse employée est appelée SLP (Systematic Layout Planning) de Richard MUTHER.

ou objectif ? Le resultat fondamental et fixe ? dans ce projet d'étude est la détermination, pour l'établissement d'un plan de masse, d'un tableau d'intensité de circulation des produits entre les postes de travail et les machines.

## TABLE DES MATIERES

CHAP 1	: Introduction .	1
CHAP 2	: Corps du projet .	3
2.1	Cueillette des données .	3
2.1.1.	Pare machine .	3
2.1.2	Produits fabriqués et quantités respectives .	4
2.1.3	Processus de fabrication .	4
2.2.	Etude du projet .	41
2.2.1	Choix de la méthode d'analyse .	41
2.2.2.	Analyse .	42
2.2.3	Méthode de travail .	48
<b>RESULTATS</b>		
	Tableaux des intensités de circulation des produits .	65
	Tableau final d'intensité de circulation des produits .	73
	Codification du T.I.C.P.	76
	Table des relations autres .	77
	Tableau des Combinaisons .	78
	Codification du tableau des Combinaisons .	80
	Diagramme des relations inter activités .	81

<i>Determination des espaces</i>	82
<i>Conclusion</i>	89
<i>Discussion</i>	91

#### ANNEXE

<i>Parc machine</i>	97
<i>Séquence des opérations et routage des pièces</i>	102
<i>Graphique déterminant les valeurs 'A' et 'B'</i>	139
<i>Bibliographie</i>	140

# CHAP 1. INTRODUCTION

La SISCOMA est une société industrielle et commerciale de <sup>fournisseur de</sup> matériels agricoles. Lorsqu'elle fonctionne à plein temps, elle produit environ 90 000 unités par année ; unités composées d'environ une centaine de matériels <sup>différents</sup> quant à leurs variétés. Parmi cette centaine de matériels, il y en a sept qui sont fabriqués d'une manière assez régulière durant l'année et à des quantités assez constantes. Ces sept matériels représentent un total de 63 000 unités par année sur les 90 000 unités produites annuellement. Ils représentent donc en période normale, 70% de la production totale au point de vue volume, et par ailleurs, du chiffre d'affaire.

Chaque matériel est constitué d'un certain nombre de pièces dont une partie est confectionnée par l'entreprise, l'autre partie étant surtout composée de pièces standardisées telles que les boulons, les courroies, les chaînes etc... L'étude d'implantation a été faite donc en tenant compte des cycles de fabrication de toutes ces pièces confectionnées, et du parc machine actuel ;  
! ? que nous considérons comme idéal quant au nombre de machines, ainsi que pour les postes d'ailleurs.

Le problème tel que posé dans le projet définit clairement qu'il s'agit de :

- a / Obtenir des données d'entreprise existante (produits traités avec quantités respectives correspondantes, services, support, routing etc...)
- b / En partant de ces données, étudier l'implantation jusqu'à la phase des plans préliminaires. (2 ou 3 versions).

## CHAP 2 - CORPS DU PROJET

### 2.1 - CUEILLETTE DES DONNEES

Le premier volet de l'étude du projet est la cueillette des données. Ces dernières fournies par le service compétent de l'entreprise, ont été reçues sous une certaine forme. (laquelle?)

#### 2.1.1 - Parc machine.

Pour le parc machine que nous avons considéré comme adéquat pour la production actuelle de l'usine, la liste des types de machines et leurs nombres, a été dressée suivant l'implantation actuelle. Ce recensement a été reproduit (voir annexe). À partir de cette liste, l'information intéressante que nous tirons est le nombre de machines de chaque type réparti entre les différents ateliers de l'usine, ainsi que le nombre de postes.

#### 2.1.2 - Produits fabriqués et quantités respectives.

Les matériels fabriqués sont avec leurs quantités



respectives par année :

<u>Materiels</u>	<u>Production par année</u>
a - Semoir super eco	14 000 unités
b - Houe occidentale	14 000 "
c - Houe Sine 9	12 000 "
d - Bati arara	9 000 "
e - Charrue UCF 000P	8 000 "
f - Charrette mixte Siscoma	4 000 "
g - Charrette asine	2 000 "

### 2.1.3 - Processus de fabrication

#### 2.1.3.1 - Analyse du processus

Pour le cycle de fabrication des pièces, il faut d'abord noter le Symbolisme utilisé par l'usine pour les différentes sortes d'opérations rencontrées : (voir tableau pages 9 et 10).

À partir de ce symbolisme une analyse a été faite pour chaque matériel. Cette analyse découle sur un tableau, où le procédé de fabrication des pièces est dressé pour chaque partie du matériel.

plan en creux?

Par exemple :

Materiel : Semoir super eco

Partie : Couvercle de tremie complet.

Le procede de fabrication des pieces confectionnees de cette partie du materiel est donnee comme ci dessous :

Désignation	Coef		Matière	
Couvercle de tremie complet		1		RIV PLI
Couvercle de tremie	1	1	Tolc Gal $\frac{8}{10}$	DEB DEC EMB ECR POI
Charnière de Couvercle	2	2	Acx plat	DEB PLI
Axe de charnière	1	1	fil lamé	DEB PER ECR

pas évident cette cat.

Dans l'étude faite, on ne considère que les pieces constituant et non la partie; mais le cycle de fabrication de ces pieces devient alors une suite d'opérations traduisant simplement un cheminement et non un procede à proprement parlé. Le tableau ci dessous montre comment l'on etudiera le cycle de fabrication des pieces.

A toutes les pieces, nous ajoutons dans leur processus de fabrication les opérations RIV et PLI faites en réalité pour le couvercle de tremie complet, donc avec l'ensemble des pieces constituant.

Partie du matériel Nom des pièces	Coef		Séquence
Couvercle de tremie complet		1	
Couvercle de tremie	1	1	DEB DEC EMB ECR POI RIV PLI
Charnière de couvercle	2	2	DEB PLI RIV PLI
Axe de charnière	1	1	DEB PER ECR RIV PLI

En ajoutant les opérations RIV et PLI pour la pièce, nous marquons leur cheminement à travers les postes de transformation. Car en fait les opérations RIV et PLI sont faites pour le couvercle de tremie complet, donc avec l'ensemble des pièces. C'est cet ensemble de pièces qui passe au rivetage (RIV) puis au pliage (PLI). Cette considération traduit le concept même du cheminement, car il est important de considérer le déplacement d'une pièce d'un poste à un autre poste, s'il (le déplacement) est nécessaire pour la fabrication complète du matériel; ceci même si la pièce considérée ne subit aucune transformation tout au long de ce déplacement. Donc la séquence des opérations, avec laquelle nous travaillerons, a été faite pour marquer toute activité de transport.

### 2.1.3.2 - Remarques.

Dans le cycle de fabrication de certaines pièces, comme nous pouvons le constater, il arrive souvent que nous rencontrions une même opération qui se répète et successivement. Ceci peut prêter à l'ambiguïté.

Prenons par exemple

Matériel : Houe occidentale.

Partie : Âge secondaire complet.

Pièce	Séquence
Âge secondaire nu	DEB PER PER EBA CIN SOU SOU LAV APP

Nous constatons qu'il y a 2 opérations de perçage qui se suivent, ainsi de même pour le soudage. La question qui se pose est pourquoi ne peut-on pas mettre une seule opération de perçage et de soudage. Les réponses sont multiples.

1 Les opérations de perçage par exemple peuvent être différentes dans leur genre, bien qu'elles soient de même nature. Par exemple, on peut imaginer 2 opérations de perçage qui se suivent, l'une étant un trou de diamètre

10 mm à faire, et l'outre le perçage d'un trou de diamètre 25 mm. Ceci nécessite, au niveau de la machine de changer d'outil, soit en tournant la broche, la machine à l'arrêt (perceuse multibroches), soit en changeant l'outil de la broche, la machine à l'arrêt (perceuse simple). Industriellement parlant, ces opérations sont différentes; seulement on constate qu'il n'y a pas d'activité intermédiaire de transport pour la pièce.

2 - La seconde opération nécessite le démontage de la pièce et son remontage, dans une autre position, afin de répéter la même opération de même nature et de même genre, ou d'un genre différent. Il n'y a pas d'activité de transport aussi dans ce cas.

3 - La pièce est démontée d'une machine et passe à une autre machine du même type, ou une opération de même nature sera faite, ceci pour des raisons diverses telles que celles d'un travail à la chaîne.

4 - etc...

# CODE DES OPERATIONS

OPERATIONS	SYMBOLES	OPERATIONS	SYMBOLES
Alésage	ALE	Ebavurage	EBA
Affret	APP	Afflatissement des bords	APL
Brasure	BRA	Emboutissage	EMB
Brochage	BRO	Emmanchement	EMM
Bain eau	BEA	Filetage	FIL
Bain huile	BHU	Formage	FOR
Calibrage	CAL	Forgeage	FRG
Cambrage	CAM	Fraisage	FRA
Centrage	CEN	Fraisurage	FRU
Cementation	CEM	Grattage	GRA
Chambrage	CHB	Grignotage	GRI
Chanfreinage	CHA	Grugage	GRU
Chauffage au four	CHF	Lamage	LAM
Coudage	COU	Lavage	LAV
Debitage	DEB	Limage	LIM
Decolletage	DCL	Marquage	MAR
Decoupage	DEC	Martelage	MRT
Dedoublement	DED	Meulage	MEU
Devoilage	DEV	Metallisation	MET
Drassage	DRE	Moletage	MOL

OPERATIONS	SYMBOLES	OPERATIONS	SYMB
Cintrage	CIN	Retaindre	RET
Cisaillage	CIS	Rodage	ROD
Copiage autour	COP	Rognage	ROG
Montage	MON	Roulage	ROU
Mortaisage	MOR	Rivetage	RIV
Nikuration	NIT	Sciage	SCI
Perçage	PER	Sertissage	SER
Peinture	PEI	Soudure automatique	SAM
Pliage à main	PLM	Soudure autogène	SOA
Pliage à chaud	PLC	Soudure par baguette	Sba
Pliage à froid	PLF	Soudure par point	SPP
Pointage	PNT	Taraudage	TAR
Poinçonnage	POI	Tournage cylindrique	TCY
Promontage	PMO	Tournage conique	TCO
Robutage (Etau limeur)	RAB	Traçage	TRA
Rainurage	RAI	Tronçonnage	TRO
Rectification plane	RPL	Formage à chaud (Corroyage)	COR
Rectification cylindrique	RCY	Formage à froid (écrouissage)	ECR
Redressage	RED	Revenu	REV
Recuit	REC	Trempe	TRE
Refoulement	REF		

## CHARETTE SISCOMA

Partie du matériel Nom des pièces	Coef		Cheminement des pièces par les opérations
Cadre Complet		1	
Traverse Contrale	1	1	DEB POI SOU LAV APP PEI MON
Traverse AR	1	1	DEB POI SOU LAV APP PEI MON
Traverse AV	1	1	DEB POI POI SOU LAV APP PEI MON
Longorons	2	2	DEB POI SOU LAV APP PEI MON
Support de ridelle	8	8	DEB FOR SOU LAV APP PEI MON
Plat de protection		2	DEB POI LAV APP PEI
Support d'essieu		2	DEB POI GRU PLI SOU RED LAV APP PEI
Entratoise		1	DEB POI PLI PLI LAV APP PEI



Ridelle Complete

2

Montant

2

4

DEB POI LAV APP PEI MDN

Traverse Sup

1

2

PER MDN

Traverse inf

1

2

PER MDN

Cle à douillo de 26

1

TRO FRG MEU

Timon Complet

1

Timon

1

1

DEB PER ECR POI SOU SOU LAV APP PEI

Attache sur plateau

1

1

DEB POI POI SOU SOU LAV APP PEI

Support de chaîne

1

1

DEB COU MEU SOU SOU LAV APP PEI

Bouchon expansible 69

1

1

DEB POI SOU SOU LAV APP PEI

Tube pour broche

1

1

DEB EBA SOU SOU LAV APP PEI

Broche de Timon Complet

1

Axe	1	1	DEB	EBA	SOU	LAV	APP	PEI							
Anneau	1	1	SOU	LAV	APP	PEI									
Rondelle M20 Soudée	1	1	SOU	LAV	APP	PEI									
Corps d'essieu		1	DEB	CEN	DCL	COP	TCY	PER	FIL	PMD	SOU	SOU	LAV	APP	
Moyeu Soudé		2													
Manchon de moyeu	1	2	DEB	FOR	SOU	SOU	AIE	AIE	PER	FRU					
Flasque de moyeu	1	2	DEB	POI	GRU	SOU	TCY	AIE	CHA	SOU	SOU	AIE	AIE	PER	FRU
Plaque Soudée	1	2	DEB	POI	SOU	SOU	AIE	AIE	PER	FRU					
Brancard GD complet		2													
Tube	1	2	DEB	EBA	CIN	POI	SOU	SOU	LAV	APP	PEI				
Crochet AR	1	2	DEB	CIN	SOU	SOU	LAV	APP	PEI						
Crochet AV	1	2	DEB	CIN	SOU	SOU	LAV	APP	PEI						

Etrier d'attelage

1

2

DEB FOR SOU SOU LAV APP PEI

Bouchon expansible 48

1

2

DEB POI SOU SOU LAV APP PEI

## SEMOIR SUPER ECO

Partie du matériel Nom des pièces	Coef		Cheminement des pièces. par les opérations
Chassis Soude'		1	
Equerre d'attelage	1	1	DEB FOR MEU RED PER FRU SOU PER TAR LAV APP
Branche droite	1	1	DEB POI POI FOR RIV SOU PER TAR LAV APP
Plaque	1	1	DEB SOU PER TAR LAV APP
Branche gauche	1	1	DEB POI POI FOR RIV SOU PER TAR LAV APP
Cote d'épaisseur	1	1	DEB SOU PER TAR LAV APP
Langue avant	1	1	DEB POI MEU PLI PLI SOU PER TAR LAV APP
Entoilage de branche	1	1	DEB SOU PER TAR LAV APP
Support de roue plomb	2	2	DEB MEU SOU PER TAR LAV APP
Bride fixe	2	2	DEB FOR POI POI REF CAL TAR SOU DER TAR LAV APP
Roue avant complète		2	
Bandage de roue	1	2	DEB POI ROU RED SOU RED SOU SOU SOU EBA RED LAV APP

Rais de roue	8	16	DEB	SOU	SOU	SOU	EBA	RED	LAV	APP	
Mancheron droit complet		1									
Mancheron droit	1	1	DEB	POI	POI	CIN	PLI	SOU	SOU	LAV	APP
Poignée	1	1	DEB	EBA	RET	SOU	SOU	LAV	APP		
Support de clé et tracour	2	2	DEB	FOR	FOR	SOU	SOU	LAV	APP		
Mancheron gauche complet		1									
Mancheron gauch	1	1	DEB	POI	POI	CIN	PLI	SOU	LAV	APP	
Poignée	1	1	DEB	EBA	RET	SOU	LAV	APP			
Entretoise de mancheron		1	DEB	COU	APP						
Arc soutant		2	DEB	POI	MEU	COU	APP				
Support de tracour complet		1									

Entotise AR chassis	1	1	DEB	POI	EBA	PLI	SOU	EBA	LAV	APP		
Support de traqueur	1	1	DEB	POI	SOU	EBA	LAV	APP				
Butees	2	2	DEB	SOU	EBA	LAV	APP					
Bras de traqueur complet		1										
Bras de traqueur nu	1	1	DEB	EBA	PER	SOU	LAV	APP				
Axe de pivotage	1	1	DEB	EBA	PER	SOU	LAV	APP				
Sabot traqueur complet		1										
Tige	1	1	DEB	EBA	FR6	SOU	LAV	APP				
Ailes de chape	2	2	DEB	POI	RED	EBA	SOU	LAV	APP			
Etanson de rossette		2	DEB	GRU	EBA	FOR	PER	RIV	APP			
Rosette Symetrique 150		2	DEB	DEC	POI	ECR	EBA	FOR	FRU	RIV		
Bride mobile complete		2	DEB	POI	MEU	RED	FOR	POI	SOU	TAR	LAV	APP

Ensemble plaque + carter		1	
Carter de mecanisme	1	1	DRE CAL PER PER
Essieu	1	1	DEB CHA PER FRU PER
Plaque fond de Carter	1	1	DRE DRE FRU PER PER
Robo de tremie		1	DEB DEB GRU POI PLI ECR ROU RIV LAV APP
Flasque arriere		1	DEB DEC POI PLI SOU RIV LAV APP
Fond de tremie		1	DEB DEC EMB PLI DEC ROG POI
Goulotte		1	DEB DEC POI FOR FOR
Couvercle de tremie complet		1	
Couvercle de tremie	1	1	DEB DEC EMB ECR POI RIV PLI
Charniere de couvercle	2	2	DEB PU RIV PLI
Axe de charniere	1	1	DEB PER ECR RIV PLI

Cloison amovible complete		1							
Cloison nue	1	1	DEB	DEC	POI	PLI	SPP		
Equerre de languette	1	1	DEB		POI	RIV	SPP		
Rondelle carrée	1	1	DEB		POI		SPP		
Equerre d'etrier	2	2	DEB	DEC	POI	PLI	SPP		
Etrier fixation mecanisme	2	2	DEB		FIL	FOR	SPP		
Contre		1	DEB	DED	FRG	MEU			
Soc semez assemble'		1							
Etanson gauche	1	1	DEB	FOR	FOR	POI	FRU	RED	MEU RIV APP
Etanson droit	1	1	DEB	FOR	FOR	POI	FRU	RED	MEU RIV APP
Bisou	1	1	DEB	DEC	POI	FRU	FOR	PLI	RIV APP



## HOUE OCCIDENTALE

Partie du matériel Nom des pièces	Coef		Cheminement des pièces par les opérations
Ago double assemblé		1	
Branche droite	1	1	DEB CIN POI FOR SOU SOU LAV APP
Branche gauche	1	1	DEB CIN POI FOR SOU SOU LAV APP
Cale d'épaisseur	1	1	DEB SOU SOU LAV APP
Ferrure d'attelage	1	1	DEB FOR MEU RED PER FRU FRU SOU SOU LAV APP
Enketoise arrière	1	1	DEB SOU SOU LAV APP
 Manchons complets		 1	
Branche droite	1	1	DEB CIN POI PLI SOU SOU LAV APP
Branche gauche	1	1	DEB CIN POI PLI SOU SOU LAV APP
Enketoise supérieure	1	1	DEB COU SOU SOU LAV APP
Enketoise inférieure	1	1	DEB SOU SOU LAV APP
Poignée	2	2	DEB EBA RET SOU SOU LAV APP

Support de cle'	1	1	DEB FOR FOR SOU SOU LAV APP
Support de roue complet		1	
Fourche	1	1	DEB POI EBA PLI RED SOU SOU LAV APP
Etançon	1	1	DEB MEU SOU SOU LAV APP
Calo	1	1	DEB SOU SOU LAV APP
Axe de Support de roue		1	
Axe nu	1	1	DEB CHA PER SOU LAV APP
Butée d'axe	1	1	DEB POI FOR SOU LAV APP
Bride mobile fixation roue		1	DEB EBA FOR POI SOU TAR LAV APP
Bride renforcé fixation outils lat		1	DEB FOR POI RED SOU TAR LAV APP
Ensemble outil Cental avant		1	
Etançon	1	1	DEB GRU EBA FOR PER FOR RED PER RIV APP
Rasotte triangulaire 170	1	1	DEB DEC POI ECR EBA FOR FRU RIV APP

Etanson droit de 400	1	DEB	FRG	FOR	FOR	EBA	PER	RIV	APP				
Rosette triangulaire de 150	1	DEB	DEC	POI	ECR	EBA	FOR	FRU	RIV	APP			
Ensemble outils arrière	1												
Etanson AR droit	1	1	DEB	CHA	FRG	FOR	FOR	FOR	FOR	EBA	PER	RIV	APP
Rosette triangulaire 150	1	1	DEB	DEC	POI	ECR	EBA	FOR	FRU	RIV	APP		
Etanson AR gauche	1	1	DEB	CHA	FRG	FOR	FOR	FOR	FOR	EBA	PER	RIV	APP
Rosette triangulaire de 150	1	1	DEB	DEC	POI	ECR	EBA	FOR	FRU	RIV	APP		
Plat de plancher	1	DEB	POI	SOU	LAV	APP							
Rebord	2	DEB	SOU	LAV	APP								
Plaque d'appui scrou	1	DEB	POI										
Dent centrale avant	1	DEB	CHA	FRG	FOR	FOR	PER	EBA					
Dent laterale droite	1	DEB	CHA	FRG	FOR	FRG	FOR						
Dent laterale gauche	1	DEB	CHA	FRG	FOR	FRG	FOR						

Etanson central ancien modèle	1		DEB GRU EBA FOR PER FOR PER RIV LAV APP
Etanson lateral droit	1		DEB FRG MEU FOR FOR PER RIV LAV APP
Etanson lateral gauche	1		DEB FRG MEU FOR FOR PER RIV LAV APP
Age Secondaire complet	1		
Age secondaire nu	1	1	DEB PER PER EBA CIN SOU SOU LAV APP
Plat de fixation avant	1	1	DEB POI POI GRU SOU SOU LAV APP
Traverse de fixation AR	1	1	DEB GRU SOU SOU LAV APP
Montant vertical	2	2	DEB SOU SOU LAV APP
Demi tube Soudé	1	1	DEB DED SOU SOU LAV APP
Chape de montage	1		
Joue Supérieure	2	2	DEB DED POI SOU SOU LAV APP
Montant vertical	2	2	DEB POI SOU SOU LAV APP
Entretoise inférieure	1	1	DEB PLI SOU SOU LAV APP

Entroteise Superieure	1	1	DEB	SOU	SOU	LAV	APP		
Plat d'offui	2	2	DEB	GRU	FOR	SOU	SOU	LAV	APP

## BATI ARARA

Partie du material Nom des pieces.	Coef		Cheminement des pieces par les operations
Bati complet		1	
Poutre	1	1	DEB CHA EBA SOU SOU SOU LAV APP
Guido en bout	2	2	DEB SOU SOU SOU LAV APP
Guide lateral	2	2	DEB POI SOU SOU SOU LAV APP
Tete d'attelage	1	1	DEB POI RED EBA SOU SOU SOU LAV APP
Equerre d'appui AR	1	1	DEB EBA SOU SOU SOU LAV APP
Plaque d'attelage	1	1	DEB PER CHA SOU SOU SOU LAV APP
Gousset de renfort	1	1	DEB DEB SOU SOU SOU LAV APP
Mancharon complet		1	
Guidon	1	1	DEB EBA CIN SOU SOU LAV APP
Montant double	1	1	DEB PCI SOU SOU LAV APP
Plat de fixation	2	2	DEB POI RED SOU SOU LAV APP
Support de cle'	2	2	DEB PCI SOU SOU LAV APP

Support de roue complet	1										
Étrier support	1	1	DEB	POI	MEU	FOR	RED	SOU	SOU	LAV	APP
Étanson	1	1	DEB	SOU	SOU	LAV	APP				
Renfort	1	1	DEB	SOU	SOU	LAV	APP				
Axe de roue		1									
Axe	1	1	DEB	CHA	PER	SOU	LAV	APP			
Butee	1	1	DEB	POI	FOR	SOU	LAV	APP			
Poignée de blocage		1	DEB	CHA	FIL	COU					
Crochet en S		1	DEB	COU	COU						
Étanson matricé		1	DEB	DEC	DEC	POI	MEU	FOR	REC	RED	
Bride de fixation dent avant		1	DEB	POI	GRU	EBA	PLI	FOR	APP		
Support inférieur dent complet		1									
Support	1	1	DEB	POI	POI	FRU	RED	SOU	SOU	LAV	APP

Teton	1	1	DEB	SOU	SOU	LAV	APP
Butois laterales	2	2	DEB	POI	SOU	SOU	LAV APP
Plaque d'affui etrier		2	DEB	POI	GRU	EBA	RED MAR PLI APP
Etrier		2	DEB	CHA	FIL	FOR	
Dent canadien		3	DEB	POI	POI	FOR	REV
Soc standard de 160		3	DEB	DEC	POI	FRU	FOR EBA FOR
Support dent de 600		1					
Support dent	1	1	DEB	SOU	SOU	SOU	LAV APP
Renfort soude'	1	1	DEB	SOU	SOU	SOU	LAV APP
Montant de fixation	2	2	DEB	POI	SOU	SOU	SOU LAV APP
Bride fixation de 800		1	DEB	POI	GRU	EBA	PLI FOR APP
Support dent de 800		1					
Support dent	1	1	DEB	POI	SOU	SOU	LAV APP



Renfort soudé	1	1	DEB	POI	SOU	SOU	CAV	APP		
Cale d'épaisseur	1	1	DEB	POI	SOU	SOU	CAV	APP		
Plaque d'affui etrier		2	DEB	POI	GRU	EBA	RED	MAR	PLI	APP
Etrier		2	DEB	CHA	FIL	FOR				
Dent canadien		2	DEB	POI	POI	FOR	REV			
Etançon complet		1								
Etançon	1	1	DEB	PER	SOU	SOU	CAV	APP		
Patte de fixation	1	1	DEB	POI	SOU	SOU	CAV	APP		
Crochet	1	1	DEB	CHA	COU	COU	SOU	SOU	CAV	APP
Régulateur complet		1								
Barre de régulation	1	1	DEB	POI	RED	EBA	SOU	SOU	CAV	APP
Plat de fixation droit	1	1	DEB	POI	EBA	SOU	SOU	CAV	APP	

Plat fixation gauche	1	1	DEB POI EBA SOU SOU LAV APP
Entrebois de renfort	2	2	DEB SOU SOU LAV APP
Etangon complet		1	
Etangon	1	1	DEB DEB PER SOU SOU LAV APP
Carre' de fixation	1	1	DEB MEU PER FOR SOU SOU LAV APP
Crochet	1	1	DEB CHA COU COU SOU SOU LAV APP

## CHARRUE UCF

Partie du materiel Nom des pieces	Coef		Cheminement des pieces par les opérations
Ago complet		1	
Ago nu	1	1	DEB PER CIN PER SOU SOU LAV APP
Support de mancherons	1	1	DEB POI SOU SOU LAV APP
Corps type special complet		1	
Planche de Sep	1	1	POI POI FRU RED SOU SOU LAV APP PMD
Aile de Sep	1	1	SOU SOU LAV APP PMD
Renford de Sep	1	1	DEB SOU SOU LAV APP PMD
Renford de versoir	1	1	FOR SOU SOU LAV APP PMD
Mancheron Complet		1	
Mancheron	1	1	DEB POI POI POI MEU CIN CIN PLI SOU SOU SOU LAV APP
Poignée	1	1	DEB EBA RET SOU SOU SOU LAV APP

Mancheron	1	1	DEB	POI	POI	MEU	CIN	CIN	PLI	SOU	SOU	SOU	SOU	LAV	APP
Poignée	1	1	DEB	EBA	RET	SOU	SOU	SOU	SOU	LAV	APP				
Traineau	1	1	DEB	MEU	FOR	SOU	SOU	SOU	SOU	LAV	APP				
Support de cle'	1	1	DEB	FOR	FOR	SOU	SOU	SOU	SOU	LAV	APP				
Entrotoise	1	1	DEB	SOU	SOU	SOU	SOU	LAV	APP						
Roue Complete Standard		1													
Bandage	1	1	DEB	ROU	ROU	SOU	REF	SOU	SOU	EMM	LAV	APP			
Moyeu	1	1	DEB	EBA	SOU	SOU	EMM	LAV	APP						
Bague d'usure	1	1	SOU	SOU	EMM	LAV	APP								
Voile	1	1	DEB	POI	GRU	SOU	SOU	EMM	LAV	APP					
Support de roue complet		1													
Tigo Support	1	1	DEB	MEU	PER	SOU	LAV	APP							
Axe de roue	1	1	DEB	CHA	PER	SOU	LAV	APP							

Regulateur		1	
Tigo	1	1	DEB MEU SOU LAV APP
Cremaillere	1	1	DEB POI MEU RED SOU LAV APP
Ensemble de traction		1	
Crochet	1	1	MON SOU LAV APP
Grande maille	1	1	DEB COU MON SOU LAV APP
Petite maille	1	1	DEB COU SOU MON SOU LAV APP
Tige de traction	1	1	DEB COU COU MON SOU LAV APP
Chape à Soucle	1	1	DEB COU COU COU RED MON SOU LAV APP
Coutrière nue		2	DEB POI POI MEU RED REC FOR SOU LAV APP
Poignée de blocage		2	DEB CHA FIL COU

## CHARETTE ASINE

Partie du materiel Noms des pieces	Coef		Cheminement des pieces par les operations
Cadre Complet		1	
Traverse AV	1	1	DEB POI SBA LAV APP PEI MON
Traverse interm. AV	1	1	DEB SBA LAV APP PEI MON
Traverse interm Cont.	1	1	DEB POI SBA LAV APP PEI MON
Traverse AR	1	1	DEB POI POI SBA LAV APP PEI MON
Longerons	2	2	DEB POI SBA LAV APP PEI MON
Affui DG Brancard	4	4	DEB POI SBA LAV APP PEI MON
Crochet AR	2	2	DEB CIN SBA LAV APP PEI MON
Plat de fixation	4	4	DEB SBA SBA LAV APP PEI MON
Guide	4	4	DEB PU SBA SBA LAV APP PEI MON
Plancher		1	PER
Plat de protection		2	DEB POI LAV APP PEI

Support d'Essieu	2	DEB POI POI GRU GRU PLI SBA RED LAV APP
Entrotoise Support d'essieu	1	DEB POI PLI LAV APP PEI
Essieu sans frein	1	DEB CEN DCL COP TCY PER FIL SOU
Plaque d'offui	2	DEB POI SOU
Brancard tubulaire	2	
Tube de brancard	1	2 DEB EBA PER SOU SOU LAV APP
Crochet avant	1	2 DEB COU SOU SOU LAV APP
Bouchon expansible	1	2 DEB POI SOU SOU LAV APP
Ridelle complete	2	
Montant	2	4 DEB POI LAV APP MON
Traverse sup	2	4 PER MON
Traverse inf	1	2 PER MON

## HOUE SINE 9

Partie du materiel Nom des pieces	Coef		Cheminement des pieces par les operations
Bati soude'		1	
Longeron	1	1	DEB CHA PER SOU SOU LAV APP
Traverse arriere	1	1	DEB SOU SOU LAV APP
Attache de traverse	1	1	DEB CHA FOR SOU SOU LAV APP
Tete d'attelage	1	1	DEB PER FRU MEU SOU SOU LAV APP
Mancheron complet		1	
Mancheron droit	1	1	DEB POI POI MEU CIN PU SOU SOU LAV APP
Mancheron gauche	1	1	DEB POI POI MEU CIN PLI SOU SOU LAV APP
Patte de réglage	2	2	DEB POI MEU RES SOU SOU LAV APP
Cale d'épaisseur	1	1	DEB SOU SOU LAV APP
Entretoises	1	1	DEB SOU SOU LAV APP
Poignée	2	2	DEB ERA RET SOU SOU LAV APP



Support de clé 17/22	2	2	DEB	PU	SOU	SOU	LAV	APP						
Support de clé multiple	1	1	DEB	FOR	FOR	SOU	SOU	LAV	APP					
Cavalier		1	DEB	POI	MEU	PU	SOU	SOU	LAV	APP				
Etangon		1	DEB	MEU	SOU	SOU	LAV	APP						
Etrier trou Cairo		4	DEB	POI	MEU	RED	FOR	PER	TAR					
Axe support zour		1												
Axe nu	1	1	DEB	CHA	PER	SOU	LAV	APP						
Butee d'axe	1	1	DEB	POI	FOR	SOU	LAV	APP						
Dent canadien complete		3												
Dent	1	3	DEB	POI	EBA	FOR	TRE	REV	RED	SOU	SOU	PMO	LAV	APP
Etangon	1	3	DEB	CHA	SOU	SOU	PMO	LAV	APP					
Soc standard de 160		3	DEB	DEC	POI	FRU	ECR	EBA	RES	FOR				

Bride acier de 20/16	3	DEB POI POI MEU FOR PER MEU
Chaine de regulation	1	
Chaine de 430	1	DEB PMO
Crochet d'extremite'	1	DEB COU COU COU COU PMO
Crochet d'etanson	1	DEB COU COU PMO
Anneau de guidage	1	DEB CHA COU COU RED PER PMO
Bride de 40/16 complete	2	
Bride nue	1	2 DEB POI POI MEU FOR PER MEU SOU LAV APP
Broche	1	2 DEB SOU LAV APP
Chainette de broche	1	2 DEB SOU LAV APP
Traverse amovible	1	
Branche droite	1	1 DEB SOU LAV APP
Branche gauche	1	1 DEB SOU LAV APP

Carre' de liaison	1	1	DEB	SOU	LAV	APP														
Plat de fixation	1	1	DEB	SOU	LAV	APP														
Dent de Canadien complete		2																		
Dent	1	2	DEB	DOI	EBA	FOR	REV	RED	SOU	SOU	PMO	LAV	APP							
Etançon	1	2	DEB	CHA	SOU	SOU	PMO	LAV	APP											
Soc standard de 160		2	DEB	DEC	DOI	FRU	ECR	EBA	RED	FOR										
Etrier trou carre'		2	DEB	DOI	MEU	RED	FOR	PER	TAR											
Etançon de pic fouilleur		3	DEB	FRG	EBA	FOR	PER	LAV	APP											
Support d'Etançon		1																		
Plat de fixation	1	1	DEB	SOU	SOU	LAV	APP													
Plaque d'attache	1	1	DEB	PER	SOU	SOU	LAV	APP												
Butoe' arriere	2	2	DEB	SOU	SOU	LAV	APP													
Gousset avant	2	2	DEB	SOU	SOU	LAV	APP													

Etanson matricé (crochet)	1		DEB	COU	COU			
Etanson - croix de charue	1							
Etanson nu	1	1	DEB	PER	PER	SOU	SOU	LAV APP
Plat de fixation	1	1	DEB	SOU	SOU	LAV	APP	
Cala de positionnement	2	2	DEB	MEU	SOU	SOU	LAV	APP
Gousset	2	2	DEB	DED	SOU	SOU	LAV	APP
Crochet	1	1	DEB	CHA	COU	COU	SOU	SOU LAV APP
Patte arrière	1	1	DEB	POI	MEU	SOU	SOU	LAV APP
Regulateur complet		1						
Etanson nu	1	1	DEB	DED	SOU	SOU	LAV	APP
Bras de réglage	1	1	DEB	POI	RED	EBA	SOU	LAV APP
Plat de fixation	2	2	DEB	POI	MEU	SOU	LAV	APP
Gousset	2	2	DEB	DED	MEU	SOU	LAV	APP

Etanson crux de buteur		1	
Plat de fixation	i	1	DEB SOU SOU LAV APP
Cale de positionnement	2	2	DEB MEU SOU SOU LAV APP
Gousset	2	2	DEB DED SOU SOU LAV APP
Crochet	1	1	DEB CHA COU COU SOU SOU LAV APP
Carre' de fixation	1	1	DEB MEU PER FOR SOU SOU LAV APP

## 2.2. ETUDE DU PROJET

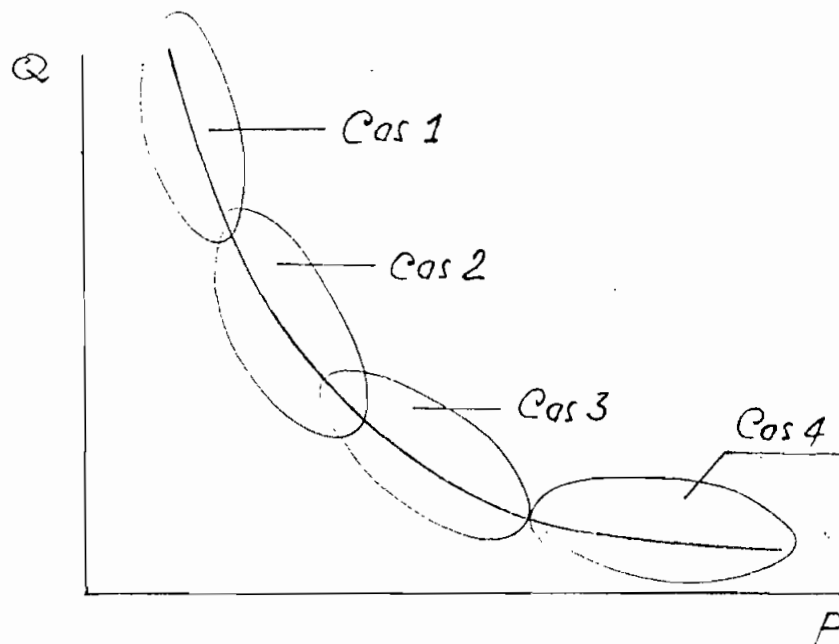
Nous démarrons cette étude avec les données de base qui sont les produits, leurs quantités respectives, et la séquence des opérations de toutes les pièces. Nous devons à partir de ces données, aboutir à l'élément fondamental pour une étude d'implantation : le tableau d'intensité de circulation des produits, car l'objectif est de faciliter le mouvement de ces derniers à travers les postes de travail. Nous avons sept différents matériels ; chaque matériel est constitué de plusieurs parties elles même constituées de plusieurs pièces dont une partie est confectionnée à l'usine même. Nous pouvons par ailleurs évaluer à 400 environ l'ensemble des pièces confectionnées pour les sept matériels.

### 2.2.1. Choix de la méthode d'analyse.

La méthode SCP définit 4 méthodes d'analyse de circulation des produits, à partir de 2 données de base qui sont :

- a. le nombre de produits.
- b. leurs quantités respectives.

Cas 2 données sont représentées par la courbe ci dessous :



En relation avec le tableau ci dessous, nous nous situons dans le cas 4

Cas	Nbre de produits	Méthode d'analyse
1	$P \leq 5$	Operation process chart
2	$6 \leq P \leq 10$	Multi product process chart
3	$30 \leq P \leq 50$	Méthode 2 après groupement
4	$P_{\text{grand}}$	Cross chart.

### 2.2.2 - Analyse

Tout au long de cette étude nous utiliserons les techniques d'analyse définies par la méthode du "Cross chart".

pourquoi ?

### 2.2.2.1. Intensité de circulation des produits.

Pour dresser le tableau d'intensité de circulation, les activités de transformation seront listées en abscisses et en ordonnées. Chaque mouvement de produits est enregistré dans la case à l'intersection du poste d'origine du produit (en ordonnée) vers le poste où le produit est dirigé pour y subir l'opération suivante, en ajoutant à chaque fois le nombre 1 au nombre déjà contenu dans la case. A la fin tous les chiffres indiquent la somme des mouvements entre 2 postes de transformation.

### 2.2.2.2. Codification du tableau I.C.P.

D'après le tableau I.C.P. (intensité de circulation des produits), une calibration des intensités de circulation entre les différents postes se fera, en utilisant les codes, leurs significations et leurs valeurs, comme indiqué ci-dessous. Cette calibration sert à déterminer le degré de rapprochement des postes pour ce qui est de la circulation des produits.



Code	Valeur	Signification
A	4	Absolument nécessaire
E	3	Spécialement important
I	2	Important
O	1	Ordinairement important
U	0	Pas important
X	-1	Non désirable
XX	-2, -3, ...	Extrêmement indésirable.

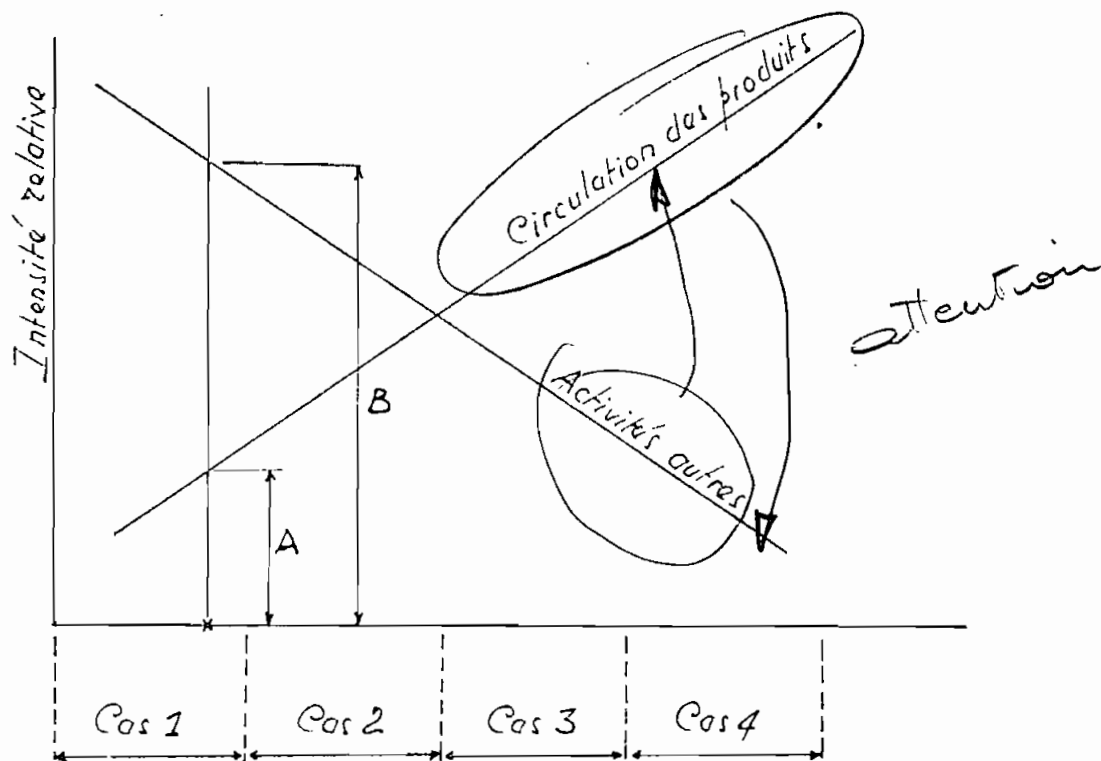
### 2.2.2.3 Relations autres que la circulation des produits

Après la codification des intensités de circulation, nous établirons la table des relations inter activités outre que la circulation des produits, en utilisant les mêmes codes que ci dessus. Le degré de rapprochement des postes sera déterminé pour diverses raisons étant surtout en rapport avec les conditions de travail. ! ?

### 2.2.2.4. Combinaison

Dans une étape suivante, la combinaison des 2 tables

sera faite, mais en multipliant les valeurs de chaque table par un facteur marquant l'importance relative des 2 tables dans les considérations générales. Ces facteurs sont déterminés par le type de travail de l'entreprise et suivant la courbe dont le schéma est montré ci dessous :



voir annexe page 139

La SISCOMA étant une entreprise de construction mécanique, tel que définit par le SLP, nous nous trouvons ainsi dans le cas n°1, où nous constatons :  $A \approx \frac{1}{3} B$ .  
Les facteurs de pondération pour les 2 tables seront calculés par les formules :

pour la circulation des produits :

$$F_{cp} = \frac{B}{A+B}$$

pour les activités autres que la circulation des produits :

$$F_{AA} = \frac{A}{A+B}$$

Ce qui nous donnera pour  $F_{cp}$ , .75 et pour  $F_{AA}$ , .25 .  
 Pour faciliter les calculs, on peut considérer, en respectant  
 le rapport  $F_{cp}/F_{AA} = 3$ , que  $F_{AA} = 1$  et par suite  
 $F_{cp} = 3$ .

### 2.2.2.5. Codification

Nous refaisons une autre codification, cette fois-ci à partir des valeurs pondérées des codes, du tableau des combinaisons, afin de marquer définitivement l'importance de proximité entre les postes et machines. Cette codification est générale car tenant compte de l'ensemble des considérations liées à la production de l'usine.

*soi dan*

### 2.2.2.6. Diagramme

À cet stade, on établit le diagramme des relations inter activités à partir de la codification du tableau des combinaisons. Pour le diagramme les codes sont remplacés par des lignes comme suit :

Code	Nombre de lignes
A	(4)
E	(3)
I	(2)
O	(1)
U	(blanc)
X	~~~~~
XX	~~~~~

### 2.2.2.7. Détermination des espaces.

Tout ce qui est important dans cette partie, c'est la détermination de l'espace occupé par chaque machine et son opérateur, ainsi que l'aire occupée par chaque poste.

### 2.2.2.8 Plan de masse

En partant de l'aire totale disponible, nous allons créer des ateliers à l'intérieur desquels, les postes et machines seront disposés tout en respectant la proximité indiquée par le diagramme des relations inter activités. Nous proposerons quelques variantes dans cette disposition. (Carubin?)

### 2.2.3 Méthode de travail

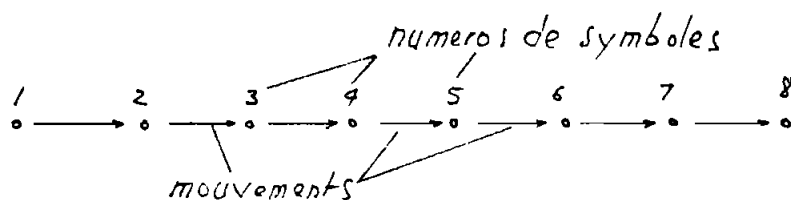
Pour faire l'analyse décrite ci-dessus, nous utiliserons un programme pour ordinateur qui nous donnera :

- a - La séquence des opérations des pièces confectionnées par conversion du symbolisme, en un code pour les besoins du programme. *donner au moins un exemple pour faciliter la compréhension*
- b - Le routage des pièces entre les différents postes et machines.
- c - Le tableau d'intensité de circulation des produits.

Le programme est utilisé pour l'ensemble des pièces de chaque matériel. Il est en langage BASIC et a été passé sur l'ordinateur IBM 5100 de l'École ; en outre il est expliqué et reproduit plus loin.

### 2.2.3.1. Nécessité d'utilisation du programme

Si nous envisageons de dresser un tableau de circulation des produits pour l'ensemble des pièces confectionnées des sept différents matériels, il faudrait alors dans un premier temps, convertir la séquence des opérations en un routing entre les différents postes et machines pour environ quatre cents (400) pièces, en travaillant avec quatre vingt et une (81) opérations, d'où 81 symboles répartis entre vingt trois (23) machines ou postes. C'est à dire d'une matrice de 400 lignes et d'un nombre moyen de 8 colonnes, donc de trois mille deux cents (3200) symboles environ, formés des 81 symboles, il faudra aussi former une autre matrice de 3200 symboles, formés de 23 symboles (pour les 23 postes de travail et machines). Puis dans un deuxième temps, il faudra former, à partir de la deuxième matrice décrite précédemment, une troisième matrice (23 x 23) pour l'intensité de circulation des produits; ceci en étudiant ligne par ligne tous les mouvements obtenus dans la deuxième matrice. Donc pour des lignes de 8 symboles en moyenne, il faudra considérer 7 mouvements.



Ce qui fera pour une matrice de 400 lignes environ  $7 \times 400 = 2800$  mouvements à considérer. Il faudra aussi multiplier par des facteurs l'intensité des mouvements trouvés; ceci pour les mouvements trouvés avec les pièces de chaque matériel; afin de respecter les quantités respectives des pièces de l'ensemble des matériels.

Il est évident qu'un tel travail est fastidieux, et il est difficilement imaginable que l'on puisse le faire à la main, dans le temps alloué pour le projet et en parallèle avec les cours. En plus les risques d'erreurs sont reels et énormes.

### 2.2.3.2. Programme

Le programme est utilisé pour chaque matériel et comprend 6 étapes.

#### 2.2.3.2.1 Etape N° 1

Le programme écrit la séquence des opérations des

pièces confectionnées du matériel, en utilisant le code des opérations établi en remplacement du symbolisme de l'usine

Prenons un exemple :

Matériel : Charrue UCF.000P

Pièce : Cremaillère.

Avec le symbolisme on aura :

Pièce	Séquence
Cremaillère	DEB POI MEU RED SBU LAV APP

Après transformation de ce symbolisme on aura :

Pièce	Séquence
CREMAILLERE	62 171 53 75 82 III 151

↑  
copier vers  
le tableau  
de code

### 2.2.3.2.2. Étape N°2

Le programme écrit le routage des pièces en utilisant un code pour les machines et postes. Cette deuxième partie est faite à partir des résultats de la première partie, en se servant de la correspondance liant le code des opérations et le code des machines et postes.

Prenons l'exemple précédent :



La deuxième partie du programme écrira :

Pièce	Routing
CREMAILLERE	70 180 60 80 90 120 160

Remarque : Dans les résultats obtenus que toutes les séquences sont écrites sur 13 colonnes, et que si le nombre d'opérations faites sur une pièce, est inférieur à 13, alors les dernières colonnes seront remplies par des zéros. Ces derniers ne signifient rien au point de vue opération ou machine; ils ne servent qu'à des fins de remplissage; ceci pour faciliter l'élaboration du programme, car cette méthode nous permet de travailler avec des matrices. Ainsi toutes les matrices "séquence" et "routing" seront de dimensions  $X(L, 13)$ ,  $L$ : étant le nombre de pièces confectionnés du matériel. Ce procédé facilite beaucoup le format d'impression qui n'est alors fait qu'une seule fois pour une ligne. Sinon il aurait fallu faire plusieurs formats d'impression, à cause de la variation du nombre des opérations faites sur les pièces.

Lorsque l'ordinateur lit le premier zéro dans la séquence d'une pièce, il passe aussitôt à la ligne suivante (pièce suivante). De ce fait les zéros initialement contenus dans

la matrice 'séquence' sont intégralement reproduits dans la matrice 'routing'.

#### 2.2.3.2.3 Etape N°3

Cette étape consiste à transformer les valeurs du code des machines en des indices pour les valeurs de la matrice « routing ». Nous avons 23 machines ou postes, dont les codes varient de 10 à 23 par saut de 10. Donc dans la matrice « routing », toutes les valeurs correspondent à ces 23 codes plus des zéros. Si nous divisons cette matrice par 10, nous obtenons une nouvelle matrice dont les valeurs varient maintenant de 1 à 23 par nombre entiers plus des zéros. A partir de là, nous pouvons imaginer une matrice carrée  $23 \times 23$  qui a donc les lignes et les colonnes numérotées de 1 à 23. Mais passons à l'étape 4 afin de comprendre la nécessité de cette 3<sup>e</sup> étape.

#### 2.2.3.2.4 Etape N°4

Pour comprendre le passage du tableau 'routing' au tableau 'intensité de circulation', il faut une certaine visualisation du problème. Un tableau de circulation des produits peut être considéré comme une matrice carrée. Cette

dernière, affolée B, initialement dimensionnée et réduite à zéro, a la particularité que l'on a en abscisse et en ordonnée les mêmes noms de machines et dans la même séquence. Dans notre tableau d'intensité de circulation des produits, ces noms ont été remplacés par des codes (10, 20, ..., 220, 230) comme précédemment expliqué. En divisant ces chiffres par 10, on aura ces codes variant de 1 à 23. Donc tout ce que l'on aura fait, au dessus de chaque colonne et en avant de chaque ligne de la matrice, c'est de numéroté les lignes et colonnes de cette matrice.

L'ordinateur lit ligne par ligne la matrice 'routing' dont les valeurs ont été indiquées, en commençant toujours par la première valeur de chaque ligne. Donc si l'ordinateur lit une première valeur dans une ligne, par exemple la valeur : 15, et que la valeur suivante lue sur la même ligne est 18, alors dans la matrice B, il ajoutera 1 à la valeur  $B_{15,18}$ , et ceci à chaque fois qu'il rencontrera le mouvement sur une même ligne, dans toute la matrice 'routing' indiquée. Rappelons que les valeurs 15 et 18 étaient initialement dans le code machine, les valeurs 150 et 180 correspondant respectivement aux machines mortaiseuse et poinçonneuse.

Prenons l'exemple précédent :

Dans le tableau routing' on a :

CREMAILLERE	70	180	60	80	90	120	160	0	0	0	...
-------------	----	-----	----	----	----	-----	-----	---	---	---	-----

En divisant cette ligne par 10, l'ordinateur aura maintenant en mémoire :

CREMAILLERE	7	18	6	8	9	12	16	0	0	0	...
-------------	---	----	---	---	---	----	----	---	---	---	-----

Rendu à cette ligne, l'ordinateur lit la première valeur de la ligne : 7, et la seconde valeur : 18, alors il passe à la matrice B et ajoute 1 à la valeur de  $B_{7,18}$ . L'ordinateur revient à la matrice "indexée", lit la troisième valeur de la ligne : 6, repart à la matrice B et ajoute 1 à la valeur  $B_{6,6}$ , et ainsi de suite jusqu'à ce qu'il lise le premier zéro sur la ligne, et passe automatiquement à la ligne suivante. Cette lecture est faite pour toutes les lignes de la matrice "indexée".

#### 2.2.3.2.5 Etape N°5

Dans cette étape, la matrice B ainsi formée est

multiplié par un facteur donné pour chaque matériel, car les matériels sont produits en des quantités annuelles variables. Ces facteurs sont donnés ci dessous :

Matériels	Facteurs multiplicatifs
Semoir super eco	14
Houe occidentale	14
Houe Sine 9	12
Bati arara	9
Charue UCF 000P	8
Charrette mixte Sireoma	4
Charrette asine	2

expliquez cette production

Cette matrice B est imprimée, mais en haut de chaque colonne et avant chaque ligne, l'ordinateur remet le chiffre du code de la machine. Cette matrice sera, nous le rappelons le tableau d'intensité de circulation des produits pour le matériel en question.

#### 2.2.3.2.6. Etape N°6

Cette partie du programme est faite pour la détermination de l'intensité de circulation totale par route. Donc nous aurons

à faire les calculs  $B_{ij} + B_{ji}$ , avec les valeurs de la matrice  $B$ .

Note: Cette matrice faite pour chaque matériel n'est pas reproduite dans le projet, mais elle facilite le travail personnel.

---

En résumé, le programme, pour chaque matériel, imprime la séquence des opérations des pièces confectionnées; après il transforme la séquence par un routing et l'imprime; il fait ensuite une division du tableau routing afin d'avoir des chiffres indiciels; il calcule le tableau intensité de circulation des produits, multiplie ce dernier par un facteur, puis l'imprime; et finalement calcule et imprime le tableau intensité de circulation par route.

Donc nous aurons à la fin pour les 7 matériels, 7 tableaux d'intensité de circulation des produits, et l'intensité de circulation totale est donnée par la somme des valeurs des 7 tableaux. Ce résultat constitue, l'élément fondamental de notre étude d'implantation.

CODES DES MACHINES ET DES OPERATIONS, UTILISÉS POUR LE PROGRAMME

MACHINES ou POSTES	CODE	OPERATIONS Symboles	CODE
TOUR	10	ALE	1
		CHB	2
		COP	3
		DCL	4
		DRE	5
		FIL	6
		MOL	7
		RET	8
		TCY	9
		TCO	10
FORGE	20	BEA	11
		BHU	12
		CEM	13
		CHF	14
		DEC	15
		FRG	16

MACHINES OU POSTES	CODE	SYMBOLES OPERATIONS	CODE
suite FORGE		NIT	17
		PLC	18
		REC	19
TRAITEMENT THERMIQUE	30	REV	21
		TRE	22
PRESSE	40	APL	31
		EMB	32
		EMM	33
		FOR	34
		MAR	35
		PLF	36
		REF	37
		ROG	38
		ECR	39
PERCEUSE	50	LAM	41
		PER	42
		CAL	43
		CEN	44
		TAR	45
		FRU	46



MACHINES OU POSTES	CODE	SYMBOLE OPERATIONS	CODE
MEULE	60	CHA	51
		EBA	52
		MEU	53
CISAILLE	70	CIS	61
		DEB	62
		DED	63
		GRU	64
CHAUDRO	80	LIM	71
		MRT	72
		MET	73
		PLM	74
		RED	75
		SPP	76
		TRA	77
SOUDURE	90	SAM	81
		SL <sub>o</sub>	82
		PNT	83
COUDEUSE A MAIN	100	COU	91
CINTREUSE	110	CIN	101
LAVAGE	120	LAV	111
FRAISEUSE	130	FRA	121

MACHINES ou POSTES	CODE	SYMBOLE OPERATIONS	CODE
MONTAGE	140	PRE (PMO)	131
		MON	132
MORTAISEUSE	150	MOR	141
APPRET	160	APP	151
GRIGNOTEUSE	170	GRI	161
POINÇONNEUSE	180	POI	171
TRONÇONNEUSE	190	RAI	181
		TRO	182
ROULEUSE	200	ROU	191
RIVETEUSE	210	RIV	201
SCIE	220	SCI	211
PEINTURE	230	PEI	221

PROGRAMME

```

0010 DIM M(23),N$(87),X(87,13)
0020 MAT READ M,N$,X
0030 REM CHIFFRES UTILISES POUR LE CODE MACHINE ET POSTE
0040 DATA 10,20,30,40,50,60,70,80,90,100,110,120,130,140,150
0050 DATA 160,170,180,190,200,210,220,230
0100 REM ENTREE DES DONNEES,PREMIER NUMERO D'INSTRUCTION
4900 REM FIN DES DONNEES,DERNIER NUMERO D'INSTRUCTION
5000 A=87
5005 REM 'A' EST LE NOMBRE DE PIECES CONFECTIONNEES
5010 V=V
5015 PRINT USING FLP,5027,'*'
5020 PRINT FLP,'* NOM DU MATERIEL *'
5025 PRINT USING FLP,5027,'*'
5027 :#*****
5030 PRINT FLP,
5040 PRINT FLP,'SEQUENCE DES OPERATIONS'
5050 PRINT USING FLP,5060,'-'
5060 :#-----
5070 PRINT FLP,
5080 K=0
5090 K=K+1
5095 REM PREMIERE ETAPE
5100 PRINT USING FLP,5120,'_';
5110 PRINT USING FLP,5130,'_'
5120 : #_-----
5130 : #_-----
5140 FOR I=1 TO A
5150 PRINT USING FLP,5180,N$(I),X(I,1),X(I,2),X(I,3),X(I,4);
5160 PRINT USING FLP,5190,X(I,5),X(I,6),X(I,7),X(I,8),X(I,9);
5170 PRINT USING FLP,5200,X(I,10),X(I,11),X(I,12),X(I,13)
5180 : |#####|#####|#####|#####|
5190 : ###|###|###|###|###|
5200 : ###|###|###|###|
5210 PRINT USING FLP,5230,'|';
5220 PRINT USING FLP,5240,'_'
5230 : #_-----|-----|-----|-----|
5240 : #_||_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|
5250 NEXT I
5260 PRINT FLP,
5270 GOTO 5280,5450 ON K
5275 REM DEUXIEME ETAPE
5280 FOR I=1 TO A
5290 FOR J=1 TO 13
5300 M=1
5310 N=0_

```

```

5320 M=M+10
5330 N=N+10
5340 IF X(I,J)=0 GOTO 5390
5350 IF X(I,J)<M GOTO 5370
5360 GOTO 5320
5370 X(I,J)=N
5380 NEXT J
5390 NEXT I
5400 PRINT FLP, 'ROUTING DES PIECES'
5410 PRINT USING FLP,5420, '- '
5420 :#-----
5430 PRINT FLP,
5440 GOTO 5090
5445 REM TROISIEME ETAPE
5450 MAT X=(1/10)*X
5455 REM QUATRIEME ETAPE
5460 DIM B(23,23)
5470 FOR I=1 TO A
5480 FOR J=1 TO 12
5490 L=J+1
5500 IF X(I,L)=0 GOTO 5550
5510 G=X(I,J)
5520 H=X(I,L)
5530 B(G,H)=B(G,H)+1
5540 NEXT J
5550 NEXT I
5555 REM CINQUIEME ETAPE
5560 MAT B=(V)*B
5570 PRINT FLP, 'INTENSITE DE CIRCULATION DES PRODUITS'
5580 PRINT USING FLP,5590, '- '
5590 :#-----
5595 H=0
5600 PRINT FLP,
5601 H=H+1
5603 PRINT USING FLP,5607, '_ ' ;
5604 PRINT USING FLP,5608, '_ ' ;
5605 PRINT USING FLP,5608, '_ '
5607 :      #-----
5608 :#-----
5610 PRINT USING FLP,5640,M(1);
5620 FOR I=2 TO 22
5630 PRINT USING FLP,5650,M(I);
5640 :      I####
5650 :####
5660 NEXT I
5662 PRINT USING FLP,5664,M(23)
5664 :####
5670 PRINT USING FLP,5700, '_ ' ;
5680 PRINT USING FLP,5710, '_ ' ;
5690 PRINT USING FLP,5710, '_ '
5700 : #_ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ |
5710 : #_ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ |

```

```

5750 FOR I=1 TO 23
5760 PRINT USING FLP,5820,M(I),B(I,1),B(I,2),B(I,3),B(I,4);
5770 PRINT USING FLP,5830,B(I,5),B(I,6),B(I,7),B(I,8),B(I,9);
5780 PRINT USING FLP,5840,B(I,10),B(I,11),B(I,12),B(I,13);
5790 PRINT USING FLP,5840,B(I,14),B(I,15),B(I,16),B(I,17);
5800 PRINT USING FLP,5840,B(I,18),B(I,19),B(I,20),B(I,21);
5810 PRINT USING FLP,5850,B(I,22),B(I,23)
5820 :|#####|#####|#####|#####|#####|
5830 :###|###|###|###|###|
5840 :###|###|###|###|
5850 :###|###|
5860 PRINT USING FLP,5890,'I';
5870 PRINT USING FLP,5900,'_';
5880 PRINT USING FLP,5900,'-'
5890 :#_ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ |
5900 :#_ | _ | _ | _ | _ | _ | _ | _ |
5910 NEXT I
5920 GOTO 5930,9000 ON H
5930 PRINT FLP,
5935 REM SIXIEME ETAPE
5940 PRINT FLP, 'INTENSITE TOTALE PAR ROUTE'
5950 PRINT USING FLP,5960,'-'
5960 :#-----
5970 DIM C(23,23)
5980 E=0
5990 FOR I=1 TO 23
6000 E=E+1
6010 FOR J=1 TO E
6020 IF I=J GOTO 6040
6030 C(I,J)=B(I,J)+B(J,I)
6040 NEXT J
6050 NEXT I
6060 MAT B=C
6070 GOTO 5600
7000 END
9998 :
```

## INTENSITE DE CIRCULATION DES PRODUITS

Charrette Siscomo

	10	20	30	40	
10	24	0	0	0	
20	0	0	0	0	
30	0	0	0	0	
40	0	0	0	4	
50	8	0	0	4	
60	0	0	0	0	
70	0	0	0	52	
80	0	0	0	0	
90	16	0	0	0	
100	0	0	0	0	
110	0	0	0	0	
120	0	0	0	0	
130	0	0	0	0	
140	0	0	0	0	
150	0	0	0	0	
160	0	0	0	0	
170	0	0	0	0	
180	0	0	0	4	
190	0	4	0	0	
200	0	0	0	0	
210	0	0	0	0	
220	0	0	0	0	
230	0	0	0	0	

## INTENSITE DE CIRCULATION DES PRODUITS

Semoir super eco

	10	20	30	40	
10	14	0	0	28	
20	0	14	0	56	
30	0	0	0	0	
40	0	14	0	70	
50	0	0	0	28	
60	28	28	0	56	
70	28	154	0	84	
80	0	0	0	28	
90	0	0	0	0	
100	0	0	0	0	
110	0	0	0	0	
120	0	0	0	0	
130	0	0	0	0	
140	0	0	0	0	
150	0	0	0	0	
160	0	0	0	0	
170	0	0	0	0	
180	0	42	0	84	
190	0	0	0	0	
200	0	0	0	0	
210	0	14	0	0	
220	0	0	0	0	
230	0	0	0	0	

INTENSITE DE CIRCULATION DES PRODUITS

Howe occidentale

	10	20	30	40	
10	0	0	0	0	
20	0	0	0	112	
30	0	0	0	0	
40	0	28	0	154	
50	0	0	0	28	
60	28	70	0	126	
70	0	98	0	70	
80	0	0	0	0	
90	0	0	0	0	
100	0	0	0	0	
110	0	0	0	0	
120	0	0	0	0	
130	0	0	0	0	
140	0	0	0	0	
150	0	0	0	0	
160	0	0	0	0	
170	0	0	0	0	
180	0	14	0	98	
190	0	0	0	0	
200	0	0	0	0	
210	0	0	0	0	
220	0	0	0	0	
230	0	0	0	0	





## INTENSITE DE CIRCULATION DES PRODUITS

Charrue U.C.F 000P

	10	20	30	40	
10	0	0	0	0	
20	0	0	0	16	
30	0	0	0	0	
40	0	0	0	8	
50	0	0	0	0	
60	32	0	0	8	
70	0	0	0	8	
80	0	16	0	0	
90	0	0	0	32	
100	0	0	0	0	
110	0	16	0	0	
120	0	0	0	0	
130	0	0	0	0	
140	0	0	0	0	
150	0	0	0	0	
160	0	0	0	0	
170	0	0	0	0	
180	0	0	0	0	
190	0	0	0	0	
200	0	0	0	0	
210	0	0	0	0	
220	0	0	0	0	
230	0	0	0	0	

## INTENSITE DE CIRCULATION DES PRODUITS

Charrette osine

	10	20	30	40	
10	4	0	0	0	
20	0	0	0	0	
30	0	0	0	0	
40	0	0	0	0	
50	4	0	0	0	
60	0	0	0	0	
70	0	12	9	0	
80	0	0	0	0	
90	0	0	0	0	
100	0	0	0	0	
110	0	0	0	0	
120	0	0	0	0	
130	0	0	0	0	
140	0	0	0	0	
150	0	0	0	0	
160	0	0	0	0	
170	0	0	0	0	
180	0	2	0	0	
190	0	0	0	0	
200	0	0	0	0	
210	0	0	0	0	
220	0	0	0	0	
230	0	0	0	0	

INTENSITE DE CIRCULATION DES PRODUITS

*Howe sine 9*

	10	20	30	40	
10	0	0	0	0	
20	0	0	0	0	
30	0	0	36	0	
40	0	0	36	12	
50	0	0	0	36	
60	24	12	0	108	
70	0	36	0	12	
80	0	0	0	84	
90	0	0	0	0	
100	0	0	0	0	
110	0	24	0	0	
120	0	0	0	0	
130	0	0	0	0	
140	0	0	0	0	
150	0	0	0	0	
160	0	0	0	0	
170	0	0	0	0	
180	0	0	0	12	
190	0	0	0	0	
200	0	0	0	0	
210	0	0	0	0	
220	0	0	0	0	
230	0	0	0	0	

## INTENSITE DE CIRCULATION DES PRODUITS

Howe Sine 9

	10	20	30	40					
10	0	0	0	0					
20	0	0	0	0					
30	0	0	0	0					
40	0	0	24	0					
50	0	0	0	36					
60	0	0	0	60					
70	0	60	0	0					
80	0	0	0	48					
90	0	0	0	0					
100	0	0	0	0					
110	0	0	0	0					
120	0	0	0	0					
130	0	0	0	0					
140	0	0	0	0					
150	0	0	0	0					
160	0	0	0	0					
170	0	0	0	0					
180	0	0	0	0					
190	0	0	0	0					
200	0	0	0	0					
210	0	0	0	0					
220	0	0	0	0					
230	0	0	0	0					

*Classification par ordre décroissant des intensités*

<i>Routes</i>	<i>I.C.</i>	<i>Routes</i>	<i>I.C.</i>	<i>Routes</i>	<i>I.C.</i>
120 - 160	2833	120 - 40	246	80 - 50	89
120 - 90	1975	70 - 40	226	110 - 70	76
180 - 70	1204	210 - 50	224	210 - 120	70
60 - 70	828	210 - 160	210	100 - 90	68
90 - 70	812	230 - 150	206	40 - 10	64
70 - 60	687	60 - 20	192	100 - 60	62
40 - 60	644	40 - 30	192	80 - 30	60
80 - 60	642	140 - 90	172	50 - 10	58
40 - 50	560	60 - 10	161		
180 - 60	448	180 - 50	160	110 - 90	43
20 - 70	423	90 - 20	147	210 - 20	42
90 - 50	411	180 - 80	146	210 - 90	42
180 - 40	396	110 - 60	127	210 - 180	42
90 - 80	328	140 - 120	120	160 - 140	40
180 - 20	322	90 - 10	114	140 - 100	40
180 - 90	302	100 - 70	113	140 - 50	40
90 - 40	288	70 - 50	109	110 - 20	40
60 - 50	281	230 - 140	108	80 - 20	39
80 - 40	279	210 - 80	98	120 - 40	36
120 - 70	278	80 - 70	94	160 - 20	36
20 - 40	271	180 - 110	92	180 - 120	36

Routes	I.C.	Routes	I.C.
210 - 40	28	200 - 90	8
210 - 60	28	140 - 10	4
70 - 10	28	190 - 20	4
160 - 100	28	220 - 180	2
110 - 80	28	120 - 20	2
100 - 10	25		
210 - 200	22		
100 - 80	20		
160 - 40	18		
110 - 50	16		
120 - 60	14		
200 - 20	14		
200 - 40	14		
200 - 80	14		
200 - 180	14		
140 - 70	12		
160 - 90	9		
140 - 80	8		
190 - 180	8		
200 - 70	8		

## Table des relations autres que la circulations des produits

10																				
20	U																			
30	U	U																		
40	U	U	U																	
50	U	U	U	U																
60	U	U	U	U	U															
70	U	X/2	U	U	U															
80	X/2	U	U	U	U															
90	X/2	X/2	U	U	U															
100	U	U	X/2	U	U															
110	U	U	U	X/2	U															
120	U	U	U	U	X/2	X/2														X/1
130	U	U	U	U	U	X/2	X/2													X/1
140	U	U	U	U	U	U	X/2	X/2												X/1
150	U	U	U	U	U	U	U	X/2	X/2											X/1
160	U	U	U	U	U	U	U	U	X/1	X/2										X/1
170	U	U	U	U	U	U	U	U	X/1	X/1										X/1
180	U	U	U	U	U	U	U	U	X/1	X/1										X/1
190	U	U	U	U	U	U	U	U	X/1	X/1										X/1
200	U	U	U	U	U	U	U	U	X/1	X/1										X/1
210	U	U	U	U	U	U	U	U	X/1	X/1										X/1
220	X/1	X/1	U	U	U	U	U	U	X/1	X/1										X/1
230	X/1	X/1	X/1	U	U	U	U	U	X/1	X/1										X/1

### Raisons

- 1 Commodité (à cause des vapeurs de peinture, odeur etc..)
- 2 Conditions de travail (à cause du bruit, de la chaleur etc..)



# Tableau des combinaisons

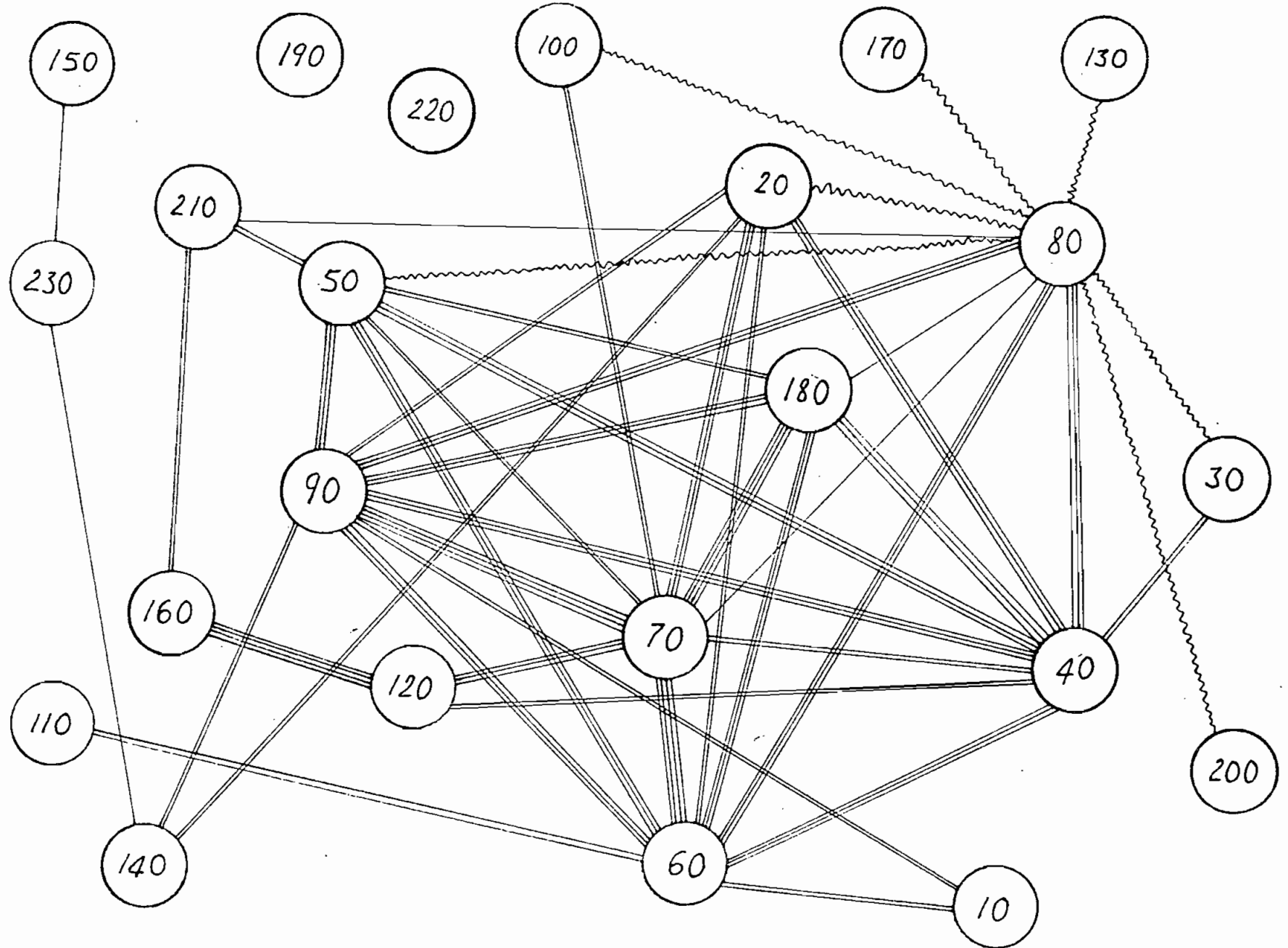
Routes	Circ Prod x 3	Act Aut x 1	Total
120-160	12	0	12
120-90	12	0	12
180-70	9	0	9
60-70	9	0	9
90-70	9	0	9
90-60	6	0	6
40-60	6	0	6
80-60	6	-1	5
40-50	6	0	6
180-50	6	0	6
20-70	6	0	6
90-50	6	0	6
180-40	6	0	6
90-80	6	-1	5
180-20	6	0	6
180-90	6	0	6
90-40	6	0	6
60-50	6	0	6
80-40	6	-1	5

Routes	Circ Prod x 3	Act Aut x 1	Total
120-70	6	0	6
20-40	6	0	6
120-40	3	0	3
70-40	3	0	3
210-50	3	0	3
210-160	3	0	3
230-150	3	-1	2
60-20	3	0	3
40-30	3	0	3
140-90	3	0	3
60-10	3	0	3
180-50	3	0	3
90-20	3	0	3
180-80	3	-1	2
110-60	3	0	3
140-120	3	0	3
90-10	3	0	3
100-70	3	0	3
70-50	3	0	3

Suite

Routes	Circ Prod x 3	Act Aut x 1	Total
230-140	3	-1	2
210-80	3	-1	2
80-70	3	-1	2
180-110	0	0	0
80-50	0	-1	-1
110-70	0	0	0
210-120	0	0	0
100-90	0	0	0
40-10	0	0	0
100-60	0	0	0
80-30	0	-1	-1
50-10	0	0	0

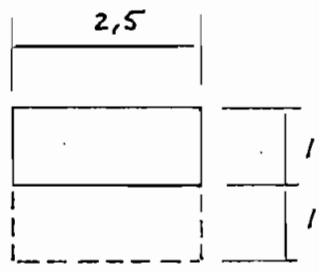
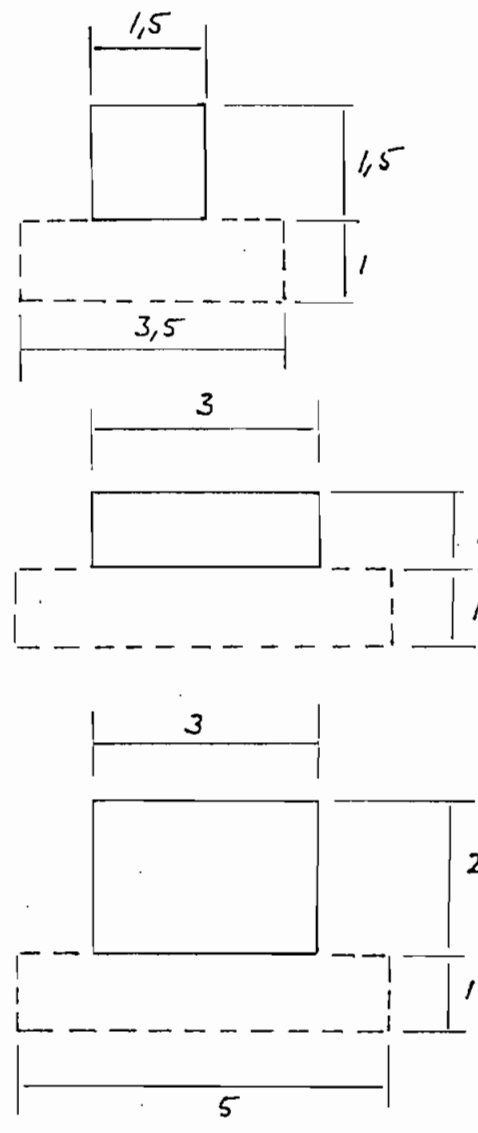
DIAGRAMME DES RELATIONS INTER-ACTIVITES

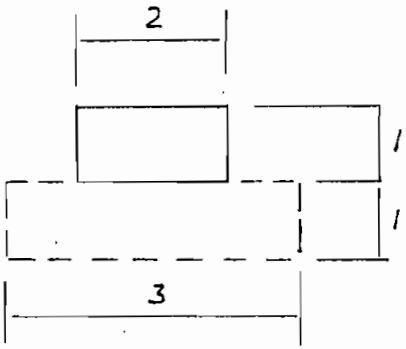
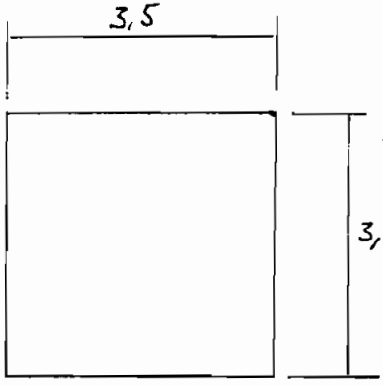
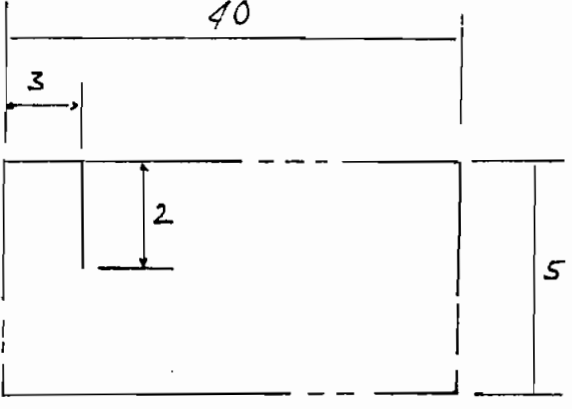


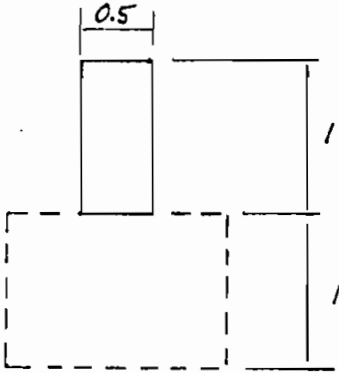
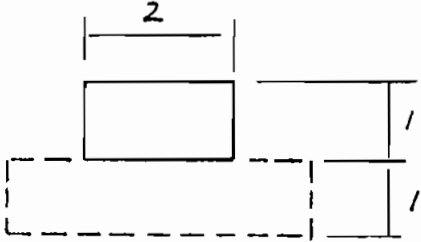
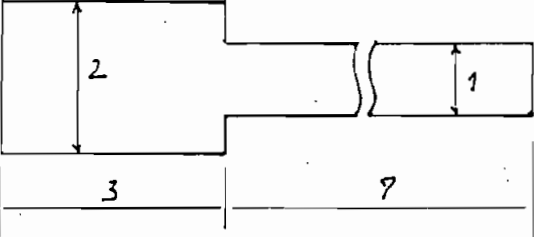
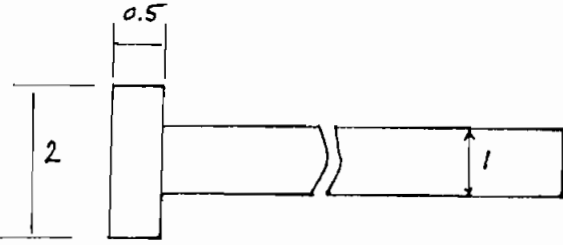
# DETERMINATION DES ESPACES

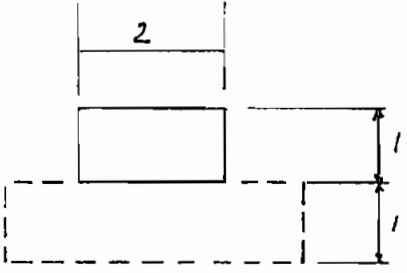
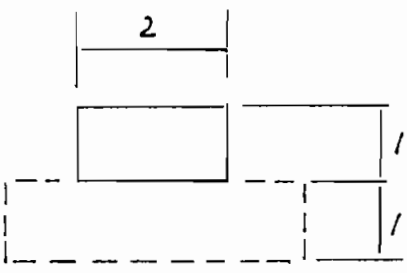
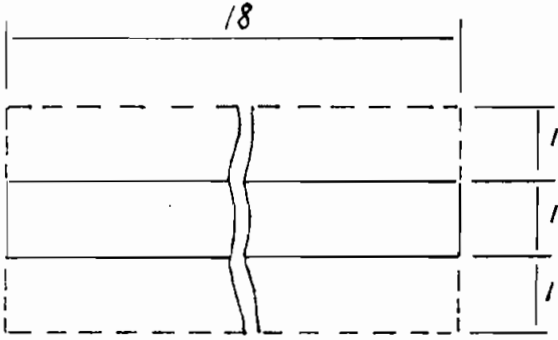
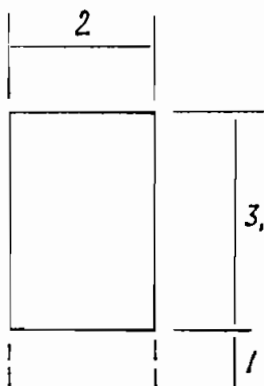
Postes ou machines	Dimensions des espaces pour machine et opérateurs (en mètres)	Nombre
TOUR		9
PERCEUSE		7
		8
		8

*Comment en est-on  
arrivé à ces valeurs ?*

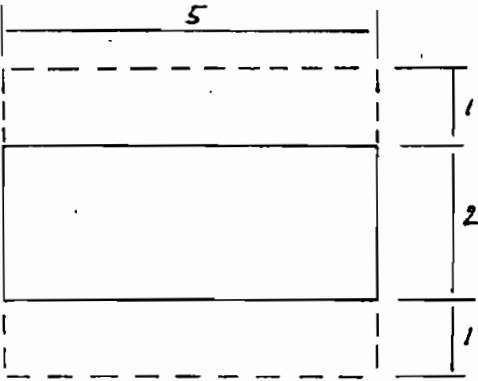
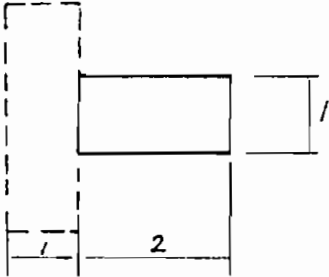
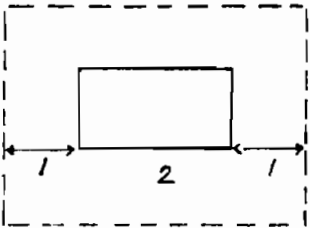
FRAISEUSE		1
PRESSE		14 1 1

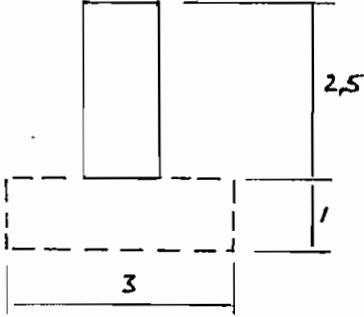
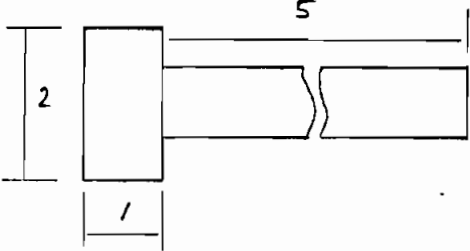
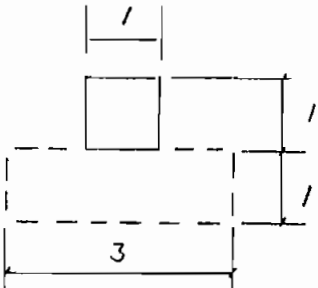
MEULE	 <p>A technical drawing of a millstone (MEULE) showing a stepped profile. The top width is labeled '2'. The total width at the base is labeled '3'. The height of the top section is labeled '1', and the height of the lower section is also labeled '1'.</p>	16
SOUDURE	 <p>A technical drawing of a weld (SOUDURE) showing a rectangular shape. The width is labeled '3,5' and the height is labeled '3,5'.</p>	42
PEINTURE	 <p>A technical drawing of a paint (PEINTURE) showing a rectangular shape. The total width is labeled '40'. A small offset on the left is labeled '3'. The height of the inner section is labeled '2'. The total height is labeled '5'.</p>	1

RIVETEUSE		4
POINÇONNEUSE		2
SCIE		3
CISAILLE		6

<p>COUDEUSE A MAIN</p>		<p>3</p>
<p>COUDEUSE CINTREUSE</p>		<p>2</p>
<p>MONTAGE (TABLE)</p>		<p>1</p>
<p>(FOUR) TRAITEMENTS THERMIQUES</p>		<p>2</p>



ROULEUSE		1
GRIGNOTEUSE		2
LAVAGE APPRET	<u>HANGAR 50x8</u>	1
FORGE (TABLE et BAC)		2

<p>CHAUDRO (Marteau Pilon)</p>		2
<p>TRONÇONNEUSE</p>		3
<p>MORTAISEUSE</p>		1

# CONCLUSION

---

29

L'étude d'implantation de ce projet est relativement incomplète, car finissant seulement au plan de masse. Pour qu'elle soit complète, il aurait fallu faire des calculs de temps d'usinage moyen de chaque pièce afin de pouvoir déterminer exactement le nombre de machines requis pour cette implantation, et par suite faire un plan de détails très complet.

Ce projet revêta aussi l'aspect d'une étude concrète car faite sur une entreprise qui existe réellement. On pourrait alors se demander quel avantage offre cette étude au point de vue pratique. La réponse se situerait à 2 niveaux. D'abord pour l'auteur, l'avantage d'ordre académique est indéniable, car permettant d'affliger les acquis d'un enseignement reçu à un cas concret de la vie professionnelle.

Pour l'entreprise, ce sera la possession d'un élément fondamental pour une étude d'implantation : le tableau d'intensité de circulation des produits. Ce résultat est fixe et réel, et restera tant que l'entreprise maintiendra son niveau actuel de production. D'après ce tableau une codification pour le degré de rapprochement des machines et postes a été faite. Cette

codification — basée sur un jugement qui se veut logique  
autant que possible — est avant tout propre en soi et peut  
différer légèrement, d'une personne à une autre. Le plan  
d'implantation aussi est une proposition qui au niveau d'une  
même personne déjà est fait avec plusieurs variantes.

Donc ce travail peut être utilisé comme tel, ou en tout cas  
servir pour continuer une étude de réarrangement complète  
au niveau d'un atelier ou de l'usine.

Il eut été bon de comparer votre  
implantation avec l'implantation de  
fait de l'entreprise.

# DISCUSSIONS

Les discussions se feront à 3 niveaux :

- 1 - Au niveau des données
- 2 - Au niveau de la méthode de travail
- 3 - Au niveau des résultats.

1 - Niveau des données : Effets dus à la manière de dresser la séquence des opérations des pièces en faisant suivre deux opérations de même nature.

D'un point de vue, on peut affirmer, et d'un autre point de vue, porter réserve, sur le fait qu'il n'y a aucun effet causé par les opérations qui se suivent.

## 1.1. Premier point de vue

C'est le concept même de la méthode d'analyse du "cross chart" qui démontre le manque d'effet relatif de ces constatations. En effet c'est dans le tableau d'intensité de circulation des produits que nous trouverons en termes chiffrés les nombres de mouvements entre mêmes postes ou machines du même type. Mais que ces chiffres soient grands, petits ou nuls, les machines de même type sont à priori regroupées ; et à

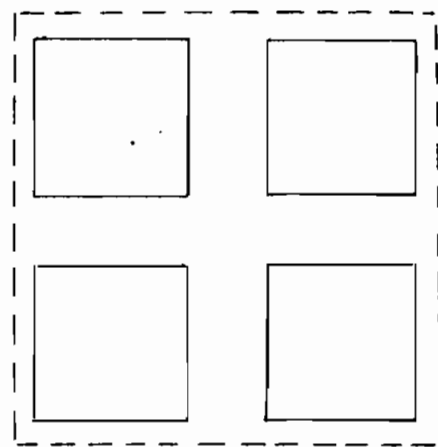
la limite, si la machine ou le poste est unique, le chiffre  $b_{ij}$  trouvé devient alors un non sens, car il s'agira d'imaginer <sup>comprendre</sup> de rapprocher une machine avec elle-même. Cependant il faut noter que ce n'est pas seulement les suites d'opérations de même nature qui expliquent les chiffres lus dans la diagonale de la matrice 'intensité de circulation des produits'. Ces chiffres sont en grande partie aussi causés par le fait que souvent des opérations différentes, mais se faisant sur une même machine, se suivent dans les séquences; par exemple: Alésage - Moutage, qui se font au tour. Alors comme dans le routing des pièces on ne tient compte que des machines et postes, et que c'est à partir de ce routing que l'on établit le tableau 'intensité de circulation des produits', le phénomène précédemment expliqué se retrouve, et les remarques quant à l'effet causé sont les mêmes. Ainsi dans l'étude du degré de rapprochement des machines et postes, l'on ne peut en aucune manière tenir compte des valeurs  $B_{ij}$  de la matrice  $B$  ('intensité de circulation des produits').

### 1.2. Second point de vue

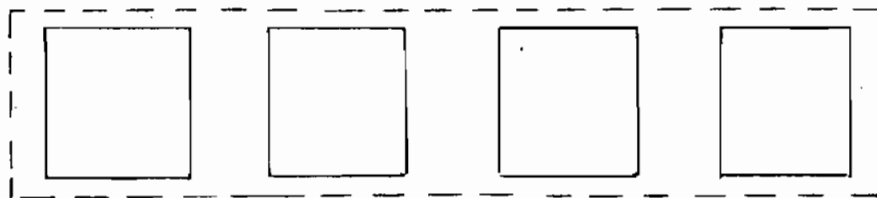
Nous avons porté réserve au total manque d'intérêt des  $B_{ij}$  trouvées. En effet on peut considérer ces valeurs comme source de renseignement sur la disposition même des

machines dans leur groupement. Par exemple pour une valeur  $B_{kk}$  trouvée pour une machine ou poste dont le numéro de code est le chiffre  $(10 \times k)$ , si  $B_{kk}$  est très grand, le groupement pourra se faire de manière compacte, tandis que si  $B_{kk}$  est petit ou nul, le groupement pourra se faire d'une manière plus étalée. Prenons à titre d'exemple numérique 4 machines de code  $10k$ , nous pourrions imaginer ces deux groupement suivant la valeur  $B_{kk}$ .

i/ Si  $B_{kk}$  grand :  
groupement 'compact'



ii/ Si  $B_{kk}$  petit : groupement 'étalé'



## 2. Niveau de la méthode de travail : Effets dus à l'utilisation du programme.

Tout se situe au niveau de la conversion du symbolisme en un code chiffré.

### 2.1. Désavantage de la conversion

La conversion du symbolisme en un code, à notre niveau, ne pose aucun problème, mais perturbera certainement les habitudes d'un cadre technique de l'usine, si ce dernier aurait à consulter le projet. Mais notons que partant de l'élément fondamental de cette étude, le 'tableau d'intensité de circulation des produits', seul le code machine et poste sera utilisé comme référence.

### 2.2. Avantage de la conversion

L'intérêt primordial est que nous travaillons avec des chiffres, donc au niveau de l'établissement du programme, des variables numériques, qui sont plus faciles à manier, et nous par ailleurs de travailler avec des boucles pour passer d'une variable à une autre. Ce qui serait tentant, c'est un programme pour les 7 matériels, et utiliser le programme



actuel comme un sous programme. Mais ceci nécessiterait la création de fichiers de données et compliquerait le travail, sinon la mémoire interne de la machine ne pourrait contenir toutes les données et le programme en même temps. Nous remarquons d'ailleurs que pour le matériel Houa Sine 9, on a été obligé de diviser en 2 parties les pièces et de faire passer le programme pour chaque partie, car la mémoire interne de la machine ne pouvait contenir et faire les calculs avec les données de 87 pièces. Ainsi nous avons comme résultats 2 tableaux d'intensité de circulation des produits pour ce matériel.

3. Niveau des résultats : Effets dus à la manière de faire la codification pour le degré de rapprochement des postes et machines.

### 3.1. Echelle

Afin d'évaluer le degré de rapprochement des postes en fonction de l'intensité de circulation des produits, une liste des intensités par ordre décroissant a été dressée. La codification est faite à partir de cette liste, mais pas avec toutes les routes, où il y a circulation de produits. Ceci pour des

raisons d'ordre pratique, car il est presque impossible de reporter des intensités de '2' et '2833' sur un graphique avec une même échelle. Ainsi nous nous sommes limités aux routes d'intensité supérieure ou égale '50'. Nous considérons alors que le code affecté à la dernière route du diagramme (route de plus faible intensité) sera le code pour toutes les autres routes qui n'ont pas été considérées. ✓

### 3.2. Affectation du code

Après le tableau des combinaisons, toutes les routes non inscrites dans le tableau et qui avaient comme code 'U' pour la circulation des produits, et ayant comme point de départ ou d'arrivée les postes 80 et 230 : (80-20 ; 110-80 ; 160-80 ; 200-80 ; 140-80), en plus des routes partant de ces 2 postes cités, où il n'y avait pas de circulation de produits, auront alors le code 'X' dans la combinaison circulation de produits - activités autres. Toutes les routes autres que celles décrites ci-dessus conserveront leur code 'U'.

ANNEXE

# PARC MACHINE

## A. MECANIQUE GENERALE

MACHINES	TYPE	MARQUE CAPACITÉ	NOMBRE
TRO1	Tour	Monarch	1
TRO2	Tour Copieur	Cholet	1
TRO3	Tour finition	Cholet	1
TR	Tour	TS 5	3
TR	Tour	Cholet 550	1
TR	Tour	Demoor	1
TR	Tour	TS3	2
TR	Tour	Gazaneuve	1
TR	Tour filetage	Ernault filetage	1
FRA	Fraisage	H.E. Somua	2
PE	Perceuse	MC40 Multibroches	1
PE	Perceuse	MC 26	2
PE	Perceuse	MC 3	2
PE	Perceuse	Wassermann	1
PE	Perceuse	Adam Cise	1
PE	Perceuse	MC3 Multibroches	1
PE	Perceuse	Peugeot	1

B. DEBITAGE

MACHINES	TYPE	MARQUE CAPACITÉ	NOMBRE
CIS	Cisaille-Poinçonneuse	Seg D 507	4
CIS	Cisaille-Poinçonneuse	Seg D 509	1
CIS	Cisaille à main		1
SCI	Scie	Fortamat BA 251	3
TRO	Tronçonneuse	RGA 350	1
TRO	Tronçonneuse	RGA 352	1
TRO	Tronçonneuse	RGA Heinless	1
PR 01	Presse 01	Le Gros 15 T	1
PR 02	Presse 02	Grimard 60 T	1
PR 03	Presse 03	Billaud 80 T	1
FIL	Fileteuse		1
CIG 01	Guillotine	Bomblad.	1

C. FABRICATION

MACHINES	TYPE	MARQUE CAPACITÉ	NOMBRE
PR 04	Presse	Bliss 45 T	1
PR 05	Presse	RASKIN 100 T	1
PR 06	Presse	Cornac	1
PR 07	Presse	Grimar à F 140 T	1
PR 08	Presse	Giliberti 120 T	1
PR 09	Presse	Grimar à F 80 T	1
PR 10	Presse	Bliss 50 T	1
PR 11	Presse	Bliss C80 F 80 T	1
PR 12	Presse	Bliss C50 F 50 T	1
PR 13	Presse	L. Hulot 60 T	1
PR 14	Presse	Papinat 12 T	1
PR 15	Presse	Pinchart friction	1
PRP 01	Presse Plieuse	Promecam	1
UP	Unité poinçonnage		2
PLM 01	Plieuse à main		1
SPP 01	Soudure par point		1
RIV	Rivetouse	Progrès	4
COU	Coudeuse	Ednor	4

Suite FABRICATION

MACHINES	TYPE	MARQUE CAPACITÉ	NOMBRE
COU	Coudeuse	J2	1
PIL	Marteau Pilon		2
FRG	Forge		2
PE	Perceuse multisoches		1
MEU	Meule	300 A 2 T	2
MEU	Meule	Mape S500	4
ROU	Rouleuse à main		1

D. PERCEUSE ET MEULAGE

MACHINES	TYPE	MARQUE CAPACITÉ	NOMBRE
MEU	Meule	Mape	10
PE	Perceuse	MC 32	2
PE	Perceuse	Adam S26	2
PE	Perceuse	Adam C 26	2
PE	Perceuse	Adam E 26	1
PE	Perceuse	Adam E 13	1
PE	Perceuse	C 17 E	1
PE	Perceuse	Syderic	1
PE	Perceuse	C 18 E	1





TRAVERSE SUP	42	132	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRAVERSE INF	42	132	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRAVERSE INF	42	132	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CLE A DOUILLE 26	182	16	53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TIMON	62	42	39	171	81	81	111	151	221	0	0	0	0	0
ATTACHE	62	171	171	82	82	111	151	221	0	0	0	0	0	0
SUPPORT CHAINE	62	91	53	81	81	111	151	221	0	0	0	0	0	0
BOUCHON EXPANSIBLE	62	171	82	82	111	151	221	0	0	0	0	0	0	0
TUBE BROCHE	62	52	82	82	111	151	221	0	0	0	0	0	0	0
AXE	62	52	82	111	151	221	0	0	0	0	0	0	0	0
ANNEAU	81	111	151	221	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RONDELLE M20 SOUDE	81	111	151	221	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CORPS ESSIEU	62	44	4	3	9	42	6	131	81	81	111	151	0	0
MANCHON MOYEU	62	34	81	81	1	1	42	46	0	0	0	0	0	0
FLASQUE MOYEU	62	171	64	82	9	1	51	82	82	1	1	42	46	0
PLAQUETTE SOUDEE	62	171	81	81	1	1	42	46	0	0	0	0	0	0
TUBE	62	52	101	171	81	111	151	221	0	0	0	0	0	0
TUBE	62	52	101	171	81	81	111	151	221	0	0	0	0	0
CROCHET AR	62	101	81	81	111	151	221	0	0	0	0	0	0	0
CROCHET AR	62	101	81	81	111	151	221	0	0	0	0	0	0	0
CROCHET AV	62	101	81	81	111	151	221	0	0	0	0	0	0	0
CROCHET AV	62	101	81	81	111	151	221	0	0	0	0	0	0	0
ETRIER ATTELAGE	62	34	81	81	111	151	221	0	0	0	0	0	0	0
ETRIER ATTELAGE	62	34	81	81	111	151	221	0	0	0	0	0	0	0
BOUCHON EXPANSIBLE	62	171	81	81	111	151	221	0	0	0	0	0	0	0
BOUCHON EXPANSIBLE	62	171	81	81	111	151	221	0	0	0	0	0	0	0



TRVERSE INF	50	140	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRVERSE INF	50	140	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CLE A DOUILLE 26	190	20	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ITIMON	70	50	40	180	90	90	120	160	230	0	0	0	0	0
IATTACHE	70	180	180	90	90	120	160	230	0	0	0	0	0	0
ISUPPORT CHAINE	70	100	60	90	90	120	160	230	0	0	0	0	0	0
IBOUCHON EXPANSIBLE	70	180	90	90	120	160	230	0	0	0	0	0	0	0
ITUBE BROCHE	70	60	90	90	120	160	230	0	0	0	0	0	0	0
IAXE	70	60	90	120	160	230	0	0	0	0	0	0	0	0
ANNEAU	90	120	160	230	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RONDELLE M20 SOUDE	90	120	160	230	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CORPS ESSIEU	70	50	10	10	10	50	10	140	90	90	120	160	0	0
MANCHON MOYEU	70	40	90	90	10	10	50	50	0	0	0	0	0	0
FLASQUE MOYEU	70	180	70	90	10	10	60	90	90	10	10	50	50	0
PLAQUETTE SOUDEE	70	180	90	90	10	10	50	50	0	0	0	0	0	0
ITUBE	70	60	110	180	90	120	160	230	0	0	0	0	0	0
ITUBE	70	60	110	180	90	90	120	160	230	0	0	0	0	0
ICROCHET AR	70	110	90	90	120	160	230	0	0	0	0	0	0	0
ICROCHET AR	70	110	90	90	120	160	230	0	0	0	0	0	0	0
ICROCHET AV	70	110	90	90	120	160	230	0	0	0	0	0	0	0
ICROCHET AV	70	110	90	90	120	160	230	0	0	0	0	0	0	0
ETRIER ATTELAGE	70	40	90	90	120	160	230	0	0	0	0	0	0	0
ETRIER ATTELAGE	70	40	90	90	120	160	230	0	0	0	0	0	0	0
BOUCHON EXPANSIBLE	70	180	90	90	120	160	230	0	0	0	0	0	0	0
BOUCHON EXPANSIBLE	70	180	90	90	120	160	230	0	0	0	0	0	0	0



RAIS DE ROUE	62	82	82	82	52	75	111	151	0	0	0	0	0
RAIS DE ROUE	62	82	82	82	52	75	111	151	0	0	0	0	0
RAIS DE ROUE	62	82	82	82	52	75	111	151	0	0	0	0	0
RAIS DE ROUE	62	82	82	82	52	75	111	151	0	0	0	0	0
RAIS DE ROUE	62	82	82	82	52	75	111	151	0	0	0	0	0
RAIS DE ROUE	62	82	82	82	52	75	111	151	0	0	0	0	0
MANCHERON DROIT	62	171	171	101	74	82	82	111	151	0	0	0	0
POIGNEE	62	52	8	81	81	111	151	0	0	0	0	0	0
SUPPORT DE CLE	62	34	34	82	82	111	151	0	0	0	0	0	0
MANCHERON GAUCHE	62	171	171	101	74	82	111	151	0	0	0	0	0
POIGNEE	62	52	8	82	111	151	0	0	0	0	0	0	0
ENTRETOISE MANCHER	62	91	151	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ARC BOUTANT	62	171	53	91	151	0	0	0	0	0	0	0	0
ENTRETOISE AR	62	171	52	18	82	52	111	151	0	0	0	0	0
SUPPORT DE TRACEUR	62	171	82	52	111	151	0	0	0	0	0	0	0
BUTEE	62	82	52	111	151	0	0	0	0	0	0	0	0
BUTEE	62	82	52	111	151	0	0	0	0	0	0	0	0
BRAS DE TRACEUR	62	52	42	82	111	151	0	0	0	0	0	0	0
AXE DE PIVOTAGE	62	52	42	82	111	151	0	0	0	0	0	0	0
TIGE	62	52	16	82	111	151	0	0	0	0	0	0	0
PAILE DE CHAPE	62	171	75	52	82	111	151	0	0	0	0	0	0
PAILE DE CHAPE	62	171	75	52	82	111	151	0	0	0	0	0	0
ETANCON DE RASETTE	62	64	52	34	42	201	151	0	0	0	0	0	0
ETANCON DE RASETTE	62	64	52	34	42	201	151	0	0	0	0	0	0
RASETTE SYMETRIQUE	62	15	171	39	52	34	46	201	151	0	0	0	0
RASETTE SYMETRIQUE	62	15	171	39	52	34	46	201	151	0	0	0	0

BRIDE MOBILE	62	171	53	75	34	171	82	45	111	151	01	01	0
BRIDE MOBILE	62	171	53	75	34	171	82	45	111	151	01	01	0
CARTER DE MECANISM	5	43	42	42	01	01	01	01	01	01	01	01	01
ESSIEU	62	51	42	46	42	01	01	01	01	01	01	01	01
FOND DE CARTER	5	5	46	42	42	01	01	01	01	01	01	01	01
ROBE DE TREMIE	62	62	64	171	18	39	191	201	111	151	01	01	01
FLASQUE AR	62	15	171	18	81	201	111	151	01	01	01	01	01
FOND DE TREMIE	62	15	32	18	15	38	171	01	01	01	01	01	01
GOULOTTE	62	15	171	34	34	01	01	01	01	01	01	01	01
COUVERCLE DE TREMI	62	15	32	39	171	201	18	01	01	01	01	01	01
CHARNIERE	62	74	201	74	01	01	01	01	01	01	01	01	01
CHARNIERE	62	74	201	74	01	01	01	01	01	01	01	01	01
AXE DE CHARNIERE	62	42	32	201	74	01	01	01	01	01	01	01	01
CLOISON NUE	62	15	171	18	76	01	01	01	01	01	01	01	01
EQUERRE DE LANGETT	62	171	201	76	01	01	01	01	01	01	01	01	01
RONDELLE CARREE	62	171	76	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
EQUERRE D'ETRIER	62	15	171	74	76	01	01	01	01	01	01	01	01
EQUERRE D'ETRIER	62	15	171	74	76	01	01	01	01	01	01	01	01
ETRIER DE FIXATION	62	6	34	76	01	01	01	01	01	01	01	01	01
ETRIER DE FIXATION	62	6	34	76	01	01	01	01	01	01	01	01	01
COUTRE	62	63	16	53	01	01	01	01	01	01	01	01	01
ETANCON GAUCHE	62	34	34	171	46	75	53	201	151	01	01	01	01
ETANCON DROIT	62	34	34	171	46	75	53	201	151	01	01	01	01
BISEAU	62	15	171	46	34	74	201	151	01	01	01	01	01



RAIS DE ROUE	70	90	90	90	60	80	120	160	0	0	0	0	0
RAIS DE ROUE	70	90	90	90	60	80	120	160	0	0	0	0	0
RAIS DE ROUE	70	90	90	90	60	80	120	160	0	0	0	0	0
RAIS DE ROUE	70	90	90	90	60	80	120	160	0	0	0	0	0
RAIS DE ROUE	70	90	90	90	60	80	120	160	0	0	0	0	0
MANCHERON DROIT	70	180	180	110	80	90	90	120	160	0	0	0	0
POIGNEE	70	60	10	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0
SUPPORT DE CLE	70	40	40	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0
MANCHERON GAUCHE	70	180	180	110	80	90	120	160	0	0	0	0	0
POIGNEE	70	60	10	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0
ENTRETOISE MANCHER	70	100	160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ARC BOUTANT	70	180	60	100	160	0	0	0	0	0	0	0	0
ENTRETOISE AR	70	180	60	20	90	60	120	160	0	0	0	0	0
SUPPORT DE TRACEUR	70	180	90	60	120	160	0	0	0	0	0	0	0
BUTEE	70	90	60	120	160	0	0	0	0	0	0	0	0
BUTEE	70	90	60	120	160	0	0	0	0	0	0	0	0
BRAS DE TRACEUR	70	60	50	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0
AXE DE PIVOTAGE	70	60	50	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0
TIGE	70	60	20	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0
AILE DE CHAPE	70	180	80	60	90	120	160	0	0	0	0	0	0
AILE DE CHAPE	70	180	80	60	90	120	160	0	0	0	0	0	0
ETANCON DE RASETTE	70	70	60	40	50	210	160	0	0	0	0	0	0
ETANCON DE RASETTE	70	70	60	40	50	210	160	0	0	0	0	0	0
RASETTE SYMETRIQUE	70	20	180	40	60	40	50	210	160	0	0	0	0
RASETTE SYMETRIQUE	70	20	180	40	60	40	50	210	160	0	0	0	0
BRIDE MOBILE	70	180	60	80	40	180	90	50	120	160	0	0	0



BRIDE MOBILE	70	180	60	80	40	180	90	50	120	160	01	01	01
CARTER DE MECANISM	10	50	50	50	0	0	0	0	0	0	01	01	01
ESSIEU	70	60	50	50	50	0	0	0	0	0	01	01	01
FOND DE CARTER	10	10	50	50	50	0	0	0	0	0	01	01	01
ROBE DE TREMIE	70	70	70	180	20	40	200	210	120	160	01	01	01
FLASQUE AR	70	20	180	20	90	210	120	160	0	0	01	01	01
FOND DE TREMIE	70	20	40	20	20	40	180	0	0	0	01	01	01
GOULOTTE	70	20	180	40	40	0	0	0	0	0	01	01	01
COUVERCLE DE TREMI	70	20	40	40	180	210	20	0	0	0	01	01	01
CHARNIERE	70	80	210	80	0	0	0	0	0	0	01	01	01
CHARNIERE	70	80	210	80	0	0	0	0	0	0	01	01	01
AXE DE CHARNIERE	70	50	40	210	80	0	0	0	0	0	01	01	01
CLOISON NUE	70	20	180	20	80	0	0	0	0	0	01	01	01
EQUERRE DE LANGETT	70	180	210	80	0	0	0	0	0	0	01	01	01
RONDELLE CARREE	70	180	80	0	0	0	0	0	0	0	01	01	01
EQUERRE D'ETRIER	70	20	180	80	80	0	0	0	0	0	01	01	01
EQUERRE D'ETRIER	70	20	180	80	80	0	0	0	0	0	01	01	01
ETRIER DE FIXATION	70	10	40	80	0	0	0	0	0	0	01	01	01
ETRIER DE FIXATION	70	10	40	80	0	0	0	0	0	0	01	01	01
COUTRE	70	70	20	60	0	0	0	0	0	0	01	01	01
ETANCON GAUCHE	70	40	40	180	50	80	60	210	160	0	01	01	01
ETANCON DROIT	70	40	40	180	50	80	60	210	160	0	01	01	01
BISEAU	70	20	180	50	40	80	210	160	0	0	01	01	01

SEQUENCE DES OPERATIONS

BRANCHE DROITE	62	101	171	34	82	82	111	151	0	0	0	0	0
BRANCHE GAUCHE	62	101	171	34	82	82	111	151	0	0	0	0	0
CALE	62	52	52	111	151	0	0	0	0	0	0	0	0
FERRURE	62	34	53	75	42	46	46	82	82	111	151	0	0
ENTRETOISE AR	62	82	82	111	151	0	0	0	0	0	0	0	0
BRANCHE DROITE	62	101	171	74	82	82	111	151	0	0	0	0	0
BRANCHE GAUCHE	62	101	171	18	82	82	111	151	0	0	0	0	0
ENTRETOISE SUP	62	91	82	82	111	151	0	0	0	0	0	0	0
ENTRETOISE INF	62	82	82	111	151	0	0	0	0	0	0	0	0
POIGNEE	62	52	8	81	81	111	151	0	0	0	0	0	0
POIGNEE	62	52	8	81	81	111	151	0	0	0	0	0	0
SUPPORT DE CLE	62	34	34	81	81	111	151	0	0	0	0	0	0
FOURCHE	62	171	52	74	75	82	82	111	151	0	0	0	0
ETANCON	62	53	82	82	111	151	0	0	0	0	0	0	0
CALE	62	82	82	111	151	0	0	0	0	0	0	0	0
AXE NU	62	51	42	81	111	151	0	0	0	0	0	0	0
BUTEE D'AXE	62	171	34	81	111	151	0	0	0	0	0	0	0
BRIDE ROUE	62	52	34	171	81	45	111	151	0	0	0	0	0
BRIDE OUTILS	62	34	171	75	81	45	111	151	0	0	0	0	0
ETANCON	62	64	52	34	42	34	75	42	201	151	0	0	0
RASETTE DE 150	62	15	171	39	52	34	48	201	151	0	0	0	0
ETANCON DE 400	62	16	34	34	52	42	201	151	0	0	0	0	0

RASLETTE DE 150	62	15	171	39	52	34	46	201	151	0	0	0	0
ETANCON AR-D	62	51	16	34	34	34	34	52	42	201	151	0	9
RASLETTE DE 150	62	15	171	39	52	34	46	201	151	0	0	0	0
ETANCON AR-G	62	51	16	34	34	34	34	52	42	201	151	0	0
RASLETTE DE 150	62	15	171	39	52	34	46	201	151	0	0	0	0
PLAT DE PLANCHER	62	171	81	111	151	0	0	0	0	0	0	0	0
REBORD	62	71	111	151	0	0	0	0	0	0	0	0	0
REBORD	62	71	111	151	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PLAQUETTE D'ECROU	62	171	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DENT CENT AV	62	51	16	34	34	42	52	0	0	0	0	0	0
DENT LAT DROITE	62	51	16	34	16	34	0	0	0	0	0	0	0
DENT LAT GAUCHE	62	51	16	34	16	34	0	0	0	0	0	0	0
ETANCON CENT	62	64	52	34	42	34	42	201	111	151	0	0	0
ETANCON LAT DROIT	62	16	53	34	34	42	201	111	151	0	0	0	0
ETANCON LAT GAUCHE	62	16	53	34	34	42	201	111	151	0	0	0	0
AGE NU	62	42	42	52	101	82	82	111	151	0	0	0	0
PLAT FIXATION AV	62	171	171	64	82	82	111	151	0	0	0	0	0
TRAVERSE AR	62	64	82	82	111	151	0	0	0	0	0	0	0
MONTANT VERTICAL	62	82	82	111	151	0	0	0	0	0	0	0	0
MONTANT VERTICAL	62	82	82	111	151	0	0	0	0	0	0	0	0
1/2 TUBE SOUDE	62	63	81	81	111	151	0	0	0	0	0	0	0
JOUE SUP	62	63	171	82	82	111	151	0	0	0	0	0	0
JOUE SUP	62	63	171	82	82	111	151	0	0	0	0	0	0
MONTANT VERTICAL	62	171	82	82	111	151	0	0	0	0	0	0	0
MONTANT VERTICAL	62	171	82	82	111	151	0	0	0	0	0	0	0
ENTRETOISE INF	62	74	82	82	111	151	0	0	0	0	0	0	0

ENTRETOISE SUP	62	82	82	111	151	0	0	0	0	0	0	0	0
PLAT D'APPUI	62	64	34	82	82	111	151	0	0	0	0	0	0
PLAT D'APPUI	62	64	34	82	82	111	151	0	0	0	0	0	0

## ROUTING DES PIECES

BRANCHE DROITE	70	110	180	40	90	90	120	160	0	0	0	0	0
BRANCHE GAUCHE	70	110	180	40	90	90	120	160	0	0	0	0	0
CALE	70	60	60	120	160	0	0	0	0	0	0	0	0
FERRURE	70	40	60	80	50	50	50	90	90	120	160	0	0
ENTRETOISE AR	70	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0	0
BRANCHE DROITE	70	110	180	80	90	90	120	160	0	0	0	0	0
BRANCHE GAUCHE	70	110	180	20	90	90	120	160	0	0	0	0	0
ENTRETOISE SUP	70	100	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0
ENTRETOISE INF	70	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0	0
POIGNEE	70	60	10	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0
POIGNEE	70	60	10	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0
SUPPORT DE CLE	70	40	40	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0
FOURCHE	70	180	60	80	80	90	90	120	160	0	0	0	0
ETANCON	70	60	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0
CALE	70	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0	0
AXE NU	70	60	50	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0
BUTEE D'AXE	70	180	40	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0
BRIDE ROUE	70	60	40	180	90	50	120	160	0	0	0	0	0
BRIDE OUTILS	70	40	180	80	90	50	120	160	0	0	0	0	0
ETANCON	70	70	60	90	50	40	80	50	210	160	0	0	0
RASETTE DE 150	70	20	180	40	60	40	50	210	160	0	0	0	0
ETANCON DE 400	70	20	40	40	60	50	210	160	0	0	0	0	0
RASETTE DE 150	70	20	180	40	60	40	50	210	160	0	0	0	0

ETANCON AR-D	70	60	20	40	40	40	40	60	50	210	160	0	0
RASETTE DE 150	70	20	180	40	60	40	50	210	160	0	0	0	0
ETANCON AR-G	70	60	20	40	40	40	40	60	50	210	160	0	0
RASETTE DE 150	70	20	180	40	60	40	50	210	160	0	0	0	0
PLAT DE PLANCHER	70	180	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0	0
REBORD	70	80	120	160	0	0	0	0	0	0	0	0	0
REBORD	70	80	120	160	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PLAQUETTE D'ECROU	70	180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DENT CENT AV	70	60	20	40	40	50	60	0	0	0	0	0	0
DENT LAT DROITE	70	60	20	40	20	40	0	0	0	0	0	0	0
DENT LAT GAUCHE	70	60	20	40	20	40	0	0	0	0	0	0	0
ETANCON CENT	70	70	60	40	50	40	50	210	120	160	0	0	0
ETANCON LAT DROIT	70	20	60	40	40	50	210	120	160	0	0	0	0
ETANCON LAT GAUCHE	70	20	60	40	40	50	210	120	160	0	0	0	0
AGE NU	70	50	50	60	110	90	90	120	160	0	0	0	0
PLAT FIXATION AV	70	180	180	70	90	90	120	160	0	0	0	0	0
TRAVERSE AR	70	70	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0
MONTANT VERTICAL	70	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0	0
MONTANT VERTICAL	70	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0	0
1/2 TUBE SOUDE	70	70	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0
JOUE SUP	70	70	180	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0
JOUE SUP	70	70	180	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0
MONTANT VERTICAL	70	180	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0
MONTANT VERTICAL	70	180	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0
ENTRETOISE INF	70	80	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0
ENTRETOISE SUP	70	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0	0
PLAT D'APPUI	70	70	40	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0
PLAT D'APPUI	70	70	40	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0



ETANCON MATRICE	62	15	15	171	53	34	19	75	0	0	0	0	0
BRIDE DENT AV	62	171	64	52	74	34	151	0	0	0	0	0	0
SUPPORT	62	171	171	46	75	82	82	111	151	0	0	0	0
NETON	62	81	81	111	151	0	0	0	0	0	0	0	0
BRUTEE LATERALE	62	171	82	82	111	151	0	0	0	0	0	0	0
BRUTEE LATERALE	62	171	82	82	111	151	0	0	0	0	0	0	0
PLAQUE ETRIER	62	171	64	52	75	35	18	151	0	0	0	0	0
PLAQUE ETRIER	62	171	64	52	75	35	18	151	0	0	0	0	0
ETRIER	62	51	6	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ETRIER	62	51	6	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DENT CANADIEN	62	171	171	34	21	0	0	0	0	0	0	0	0
DENT CANADIEN	62	171	171	34	21	0	0	0	0	0	0	0	0
DENT CANADIEN	62	171	171	34	21	0	0	0	0	0	0	0	0
SOC DE 160	62	15	171	46	39	52	34	0	0	0	0	0	0
SOC DE 160	62	15	171	46	39	52	34	0	0	0	0	0	0
SOC DE 160	62	15	171	46	39	52	34	0	0	0	0	0	0
SUPPORT DENT	62	82	82	82	111	151	0	0	0	0	0	0	0
RENFORT SOUDE	62	81	81	81	111	151	0	0	0	0	0	0	0
MONTANT FIXATION	62	171	82	82	82	111	151	0	0	0	0	0	0
MONTANT FIXATION	62	171	82	82	82	111	151	0	0	0	0	0	0
BRIDE DE 800	62	171	64	52	74	34	151	0	0	0	0	0	0
SUPPORT DE 800	62	171	82	82	111	151	0	0	0	0	0	0	0
RENFORT SOUDE	62	171	82	82	111	151	0	0	0	0	0	0	0
CALE D'EPAISSEUR	62	171	82	82	82	151	0	0	0	0	0	0	0
PLAQUE ETRIER	62	171	64	52	75	35	18	151	0	0	0	0	0
PLAQUE ETRIER	62	171	64	52	75	35	18	151	0	0	0	0	0



ETRIER	62	51	61	34	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
ETRIER	62	51	61	34	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
IDENT CANADIEN	62	171	171	34	21	01	01	01	01	01	01	01	01	01
IDENT CANADIEN	62	171	171	34	21	01	01	01	01	01	01	01	01	01
ETANCON	62	42	81	81	111	151	01	01	01	01	01	01	01	01
PATTE FIXATION	62	171	82	82	111	151	01	01	01	01	01	01	01	01
CROCHET	62	51	91	91	81	81	111	151	01	01	01	01	01	01
BARRE REGULATION	62	171	75	52	81	81	111	151	01	01	01	01	01	01
PLAT FIXATION DR	62	171	52	81	81	111	151	01	01	01	01	01	01	01
PLAT FIXATION GAU	62	171	52	81	81	111	151	01	01	01	01	01	01	01
ENTRETOISE	62	82	82	111	151	01	01	01	01	01	01	01	01	01
ENTRETOISE	62	82	82	111	151	01	01	01	01	01	01	01	01	01
ETANCON	62	63	42	81	81	111	151	01	01	01	01	01	01	01
CARRE DE BUTTEUR	62	53	42	34	81	81	111	151	01	01	01	01	01	01
CROCHET	62	51	91	91	81	81	111	151	01	01	01	01	01	01

## ROUTING DES PIECES

POUTRE	70	60	60	90	90	90	120	160	0	0	0	0	0
GUIDE EN BOUT	70	90	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0
GUIDE EN BOUT	70	90	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0
GUIDE LATERAL	70	180	90	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0
GUIDE LATERAL	70	180	90	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0
TETE D'ATTELAGE	70	180	80	60	90	90	90	120	160	0	0	0	0
EQUERRE AR	70	60	90	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0
PLAQUE D'ATTELAGE	70	50	60	90	90	90	120	160	0	0	0	0	0
GOUSSET	70	70	90	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0
GUIDON	70	60	110	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0
MONTANT DOUBLE	70	20	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0
PLAT DE FIXATION	70	180	80	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0
PLAT DE FIXATION	70	180	80	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0
SUPPORT DE CLE	70	20	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0
SUPPORT DE CLE	70	20	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0
ETRIER DE ROUE	70	180	60	40	80	90	90	120	160	0	0	0	0
ETANCON	70	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0	0
RENFORT	70	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0	0
AXE	70	60	50	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0
BUTEE	70	180	40	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0
POIGNEE	70	60	10	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CROCHET EN S	70	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ETANCON MATRICE	70	20	20	180	60	40	20	80	0	0	0	0	0
BRIDE DENT AV	70	180	70	60	80	40	160	0	0	0	0	0	0



DENT CANADIEN	70	180	180	40	30	01	01	01	01	01	01	01	01	01
DENT CANADIEN	70	180	180	40	30	01	01	01	01	01	01	01	01	01
ETANCON	70	50	90	90	120	160	01	01	01	01	01	01	01	01
PATTE FIXATION	70	180	90	90	120	160	01	01	01	01	01	01	01	01
CROCHET	70	60	100	100	90	90	120	160	01	01	01	01	01	01
BARRE REGULATION	70	180	80	60	90	90	120	160	01	01	01	01	01	01
PLAT FIXATION DR	70	180	60	90	90	120	160	01	01	01	01	01	01	01
PLAT FIXATION GAU	70	180	60	90	90	120	160	01	01	01	01	01	01	01
ENTRETOISE	70	90	90	120	160	01	01	01	01	01	01	01	01	01
ENTRETOISE	70	90	90	120	160	01	01	01	01	01	01	01	01	01
ETANCON	70	70	50	90	90	120	160	01	01	01	01	01	01	01
CARRE DE BUTTEUR	70	60	50	40	90	90	120	160	01	01	01	01	01	01
CROCHET	70	60	100	100	90	90	120	160	01	01	01	01	01	01





## ROUTING DES PIECES

PAGE NU	70	50	110	50	90	90	120	160	0	0	0	0	0
SUPPORT	70	180	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0
PLANCHE DE SEP	180	180	50	80	90	90	120	160	140	0	0	0	0
PAILE DE SEP	90	90	120	160	140	0	0	0	0	0	0	0	0
RENFORT DE SEP	70	90	90	120	160	140	0	0	0	0	0	0	0
RENFORT VERSOIR	40	90	90	120	160	140	0	0	0	0	0	0	0
MANCHERON	70	180	180	180	60	110	110	20	90	90	90	120	160
POIGNEE	70	60	10	90	90	90	120	160	0	0	0	0	0
MANCHERON	70	180	180	60	110	110	20	90	90	90	90	120	160
POIGNEE	70	60	10	90	90	90	120	160	0	0	0	0	0
TRAINEAU	70	60	40	90	90	90	120	160	0	0	0	0	0
SUPPORT DE CLE	70	40	40	90	90	90	120	160	0	0	0	0	0
ENTRETOISE	70	90	90	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0
BANDAGE	70	200	200	90	80	90	90	40	120	160	0	0	0
MOYEU	70	60	90	90	40	120	160	0	0	0	0	0	0
BAGUE D'USURE	90	90	40	120	160	0	0	0	0	0	0	0	0
VOILE	70	180	70	90	90	40	120	160	0	0	0	0	0
TIGE SUPPORT	70	60	50	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0
AXE DE ROUE	70	60	50	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0
TIGE	70	60	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0	0
CREMAILLERE	70	180	60	80	90	120	160	0	0	0	0	0	0
CROCHET	140	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GRANDE MAILLE	70	100	140	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0









-----  
ROUTING DES PIECES  
-----

TRVERSE AV	70	180	90	120	160	230	140	0	0	0	0	0	0
TRVERSE INTER-AV	70	90	120	160	230	140	0	0	0	0	0	0	0
TRVERSE INTER-CEN	70	180	90	120	160	230	140	0	0	0	0	0	0
TRVERSE AR	70	180	180	90	120	160	230	140	0	0	0	0	0
LONGERON	70	180	90	120	160	230	140	0	0	0	0	0	0
LONGERON	70	180	90	120	160	230	140	0	0	0	0	0	0
APPUI BRANCARD	70	180	90	120	160	230	140	0	0	0	0	0	0
APPUI BRANCARD	70	180	90	120	160	230	140	0	0	0	0	0	0
APPUI BRANCARD	70	180	90	120	160	230	140	0	0	0	0	0	0
APPUI BRANCARD	70	180	90	120	160	230	140	0	0	0	0	0	0
CROCHET AR	70	110	90	120	160	230	140	0	0	0	0	0	0
CROCHET AR	70	110	90	120	160	230	140	0	0	0	0	0	0
PLAT DE FIXATION	70	90	90	120	160	230	140	0	0	0	0	0	0
PLAT DE FIXATION	70	90	90	120	160	230	140	0	0	0	0	0	0
PLAT DE FIXATION	70	90	90	120	160	230	140	0	0	0	0	0	0
PLAT DE FIXATION	70	90	90	120	160	230	140	0	0	0	0	0	0
GUIDE	70	20	90	90	120	160	230	140	0	0	0	0	0
GUIDE	70	20	90	90	120	160	230	140	0	0	0	0	0
GUIDE	70	20	90	90	120	160	230	140	0	0	0	0	0
GUIDE	70	20	90	90	120	160	230	140	0	0	0	0	0
PLAT PROTECTION	70	180	120	160	230	0	0	0	0	0	0	0	0
PLAT PROTECTION	70	180	120	160	230	0	0	0	0	0	0	0	0
SUPPORT ESSIEU	70	180	180	70	70	20	90	80	120	160	0	0	0



\*\*\*\*\*  
 \* HOUE SINE 9 \*  
 \*\*\*\*\*

SEQUENCE DES OPERATIONS

LONGERON	62	51	42	81	81	111	151	01	01	01	01	01	01
TRAVERSE AR	62	81	81	111	151	01	01	01	01	01	01	01	01
ATTACHE AR	62	51	34	81	81	111	151	01	01	01	01	01	01
TETE ATTELAGE	62	42	46	53	81	81	111	151	01	01	01	01	01
MANCHERON DR	62	171	171	53	101	18	81	81	111	151	01	01	01
MANCHERON GAU	62	171	171	53	101	18	81	81	111	151	01	01	01
PATTE DE REGLAGE	62	171	53	75	81	81	111	151	01	01	01	01	01
PATTE DE REGLAGE	62	171	53	75	81	81	111	151	01	01	01	01	01
CALE D'EPaisseur	62	81	81	111	151	01	01	01	01	01	01	01	01
ENTRETOISE	62	81	81	111	151	01	01	01	01	01	01	01	01
POIGNEE	62	52	81	81	81	111	151	01	01	01	01	01	01
POIGNEE	62	52	81	81	81	111	151	01	01	01	01	01	01
SUPPORT DE CLE	62	74	81	81	111	151	01	01	01	01	01	01	01
SUPPORT DE CLE	62	74	81	81	111	151	01	01	01	01	01	01	01
SUPPORT MULTIPLE	62	34	34	81	81	111	151	01	01	01	01	01	01
CAVALIER	62	171	53	18	81	81	111	151	01	01	01	01	01
ETANCON	62	53	81	81	111	151	01	01	01	01	01	01	01
ETRIER	62	171	53	75	34	42	45	01	01	01	01	01	01
ETRIER	62	171	53	75	34	42	45	01	01	01	01	01	01
ETRIER	62	171	53	75	34	42	45	01	01	01	01	01	01
ETRIER	62	171	53	75	34	42	45	01	01	01	01	01	01
AXE NU	62	51	42	81	111	151	01	01	01	01	01	01	01



PLAT FIXATION	62	81	111	151	01	01	01	01	01	01	01	01	01
DENT	62	171	52	34	21	75	81	81	131	111	151	01	01
DENT	62	171	52	34	21	75	81	81	131	111	151	01	01
ETANCON	62	51	81	81	131	111	151	01	01	01	01	01	01
ETANCON	62	51	81	81	131	111	151	01	01	01	01	01	01
SOC DE 160	62	15	171	46	39	52	75	34	01	01	01	01	01
SOC DE 160	62	15	171	46	39	52	75	34	01	01	01	01	01
ETRIER	62	171	53	75	34	42	45	01	01	01	01	01	01
ETRIER	62	171	53	75	34	42	45	01	01	01	01	01	01
ETANCON DE PIC	62	16	52	34	42	111	151	01	01	01	01	01	01
ETANCON DE PIC	62	16	52	34	42	111	151	01	01	01	01	01	01
ETANCON DE PIC	62	16	52	34	42	111	151	01	01	01	01	01	01
PLAT FIXATION	62	81	81	111	151	01	01	01	01	01	01	01	01
PLAQUETTE ETANCON	62	42	81	81	111	151	01	01	01	01	01	01	01
BUTEE ARRIERE	62	81	81	111	151	01	01	01	01	01	01	01	01
BUTEE ARRIERE	62	81	81	111	151	01	01	01	01	01	01	01	01
GOUSSET AVANT	62	81	81	111	151	01	01	01	01	01	01	01	01
GOUSSET AVANT	62	81	81	111	151	01	01	01	01	01	01	01	01
ETANCON MATRICE	62	91	91	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
ETANCON NU	62	42	42	81	81	111	151	01	01	01	01	01	01
PLAT FIXATION	62	81	81	111	151	01	01	01	01	01	01	01	01
CALE	62	53	81	81	111	151	01	01	01	01	01	01	01
CALE	62	53	81	81	111	151	01	01	01	01	01	01	01
GOUSSET	62	63	81	81	111	151	01	01	01	01	01	01	01
CROCHET	62	51	91	91	81	81	111	151	01	01	01	01	01
PATTE ARRIERE	62	171	53	81	81	111	151	01	01	01	01	01	01

STANCON NU	62	63	81	81	111	151	01	01	01	01	01	01	01
BRAS DE REGLAGE	62	171	75	52	81	111	151	01	01	01	01	01	01
PLAT FIXATION	62	171	53	81	111	151	01	01	01	01	01	01	01
PLAT FIXATION	62	171	53	81	111	151	01	01	01	01	01	01	01
GOUSSET	62	63	53	81	111	151	01	01	01	01	01	01	01
GOUSSET	62	63	53	81	111	151	01	01	01	01	01	01	01
PLAT FIXATION	62	81	81	111	151	01	01	01	01	01	01	01	01
CALE	62	53	81	81	111	151	01	01	01	01	01	01	01
CALE	62	53	81	81	111	151	01	01	01	01	01	01	01
GOUSSET	62	63	81	81	111	151	01	01	01	01	01	01	01
GOUSSET	62	63	81	81	111	151	01	01	01	01	01	01	01
CROCHET	62	51	91	91	81	81	111	151	01	01	01	01	01
CARRE DE BUTTEUR	62	53	42	34	81	81	111	151	01	01	01	01	01



## ROUTING DES PIECES

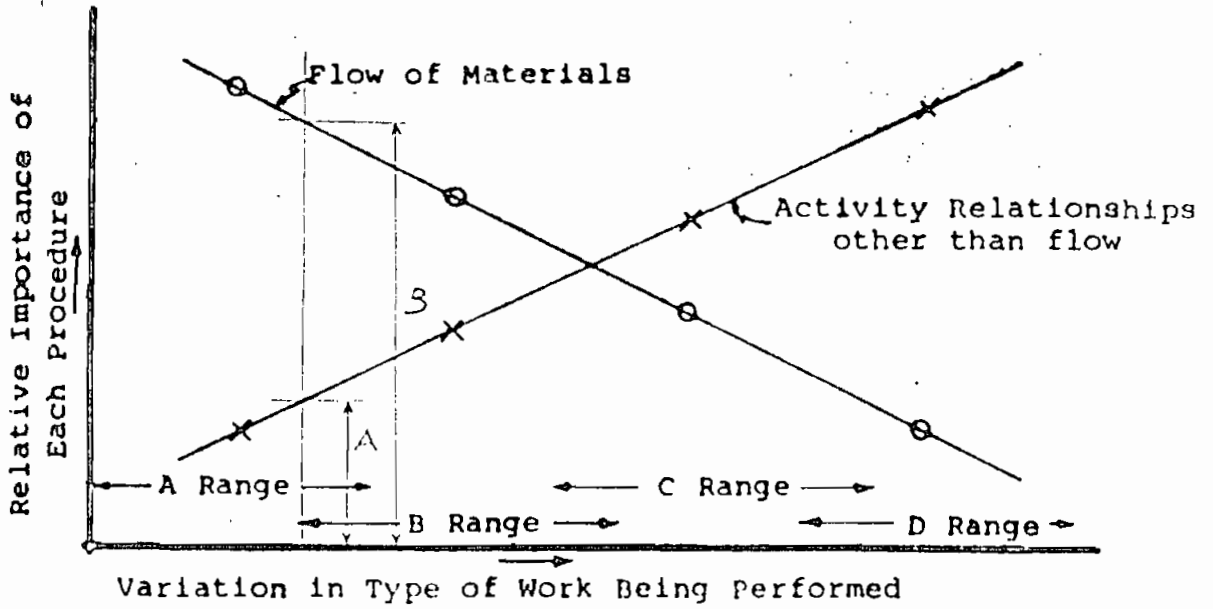
LONGERON	70	60	50	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0
TRAVERSE AR	70	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0	0
ATTACHE AR	70	60	40	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0
TETE ATTELAGE	70	50	50	60	90	90	120	160	0	0	0	0	0
MANCHERON DR	70	180	180	60	110	20	90	90	120	160	0	0	0
MANCHERON GAU	70	180	180	60	110	20	90	90	120	160	0	0	0
PATTE DE REGLAGE	70	180	60	80	90	90	120	160	0	0	0	0	0
PATTE DE REGLAGE	70	180	60	80	90	90	120	160	0	0	0	0	0
CALE D'EPaisseur	70	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0	0
ENTRETOISE	70	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0	0
POIGNEE	70	60	10	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0
POIGNEE	70	60	10	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0
SUPPORT DE CLE	70	80	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0
SUPPORT DE CLE	70	80	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0
SUPPORT MULTIPLE	70	40	40	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0
CAVALIER	70	180	60	20	90	90	120	160	0	0	0	0	0
TANCON	70	60	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0
ETRIER	70	180	60	80	40	50	50	0	0	0	0	0	0
ETRIER	70	180	60	80	40	50	50	0	0	0	0	0	0
ETRIER	70	180	60	80	40	50	50	0	0	0	0	0	0
ETRIER	70	180	60	80	40	50	50	0	0	0	0	0	0
AXE NU	70	60	50	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0
BUTE E D'AXE	70	180	40	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0





ETANCON NU	70	50	50	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0
PLAT FIXATION	70	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0	0
CALE	70	60	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0
CALE	70	60	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0
GOUSSET	70	70	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0
CROCHET	70	60	100	100	90	90	120	160	0	0	0	0	0
PATTE ARRIERE	70	180	60	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0
ETANCON NU	70	70	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0
BRAS DE REGLAGE	70	180	80	60	90	120	160	0	0	0	0	0	0
PLAT FIXATION	70	180	60	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0
PLAT FIXATION	70	180	60	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0
GOUSSET	70	70	60	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0
GOUSSET	70	70	60	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0
PLAT FIXATION	70	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0	0
CALE	70	60	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0
CALE	70	60	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0
GOUSSET	70	70	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0
GOUSSET	70	70	90	90	120	160	0	0	0	0	0	0	0
CROCHET	70	60	100	100	90	90	120	160	0	0	0	0	0
CARRE DE BUTTEUR	70	60	50	40	90	90	120	160	0	0	0	0	0

### TYPE OF WORK DETERMINES PROCEDURE TO FOLLOW



Range A.	Plant layouts involving heavy or awkward products or materials, or relatively large quantities of parts or materials. (Flour Mill; Steel Fabricator; Mass Production Manufacturing)
Range B.	Job shop layouts--having no major clear-cut pattern(s) of material movement. (Tool Making; Custom Plating; General or Specialty Manufacturing)
Range C.	Service Shops with significant amounts of material sequencing or office areas involving heavy flow of papers. (Overhaul and Maintenance Shops; Test Laboratories; High-Volume Office Operations)
Range D.	General Office Areas. (Experimental Labs; Drafting Room; Most Office Areas)

## BIBLIOGRAPHIE

BRUN, Pierre . Conception des systemes de fabrication .  
Nota de cours . Ecole Polytechnique de Thies 1979-80

BLACKBURN, Marc ; DESHAIES, Bruno ; MICHAUD, Robert ; YVON,  
Patrice ; VEZINA, Raymond . Comment rediger un rapport de  
recherche , 4<sup>e</sup> éd., Centre de psychologie et de pedagogie  
1969

MUTHER, Richard . Systematic Layout Planning 2nd ed  
1973 . CBI Publishing Co, Inc .