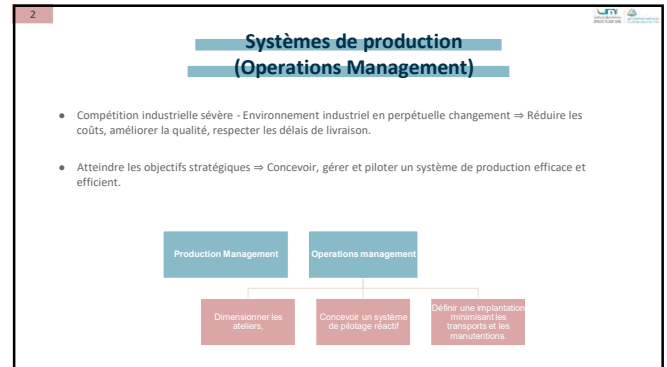
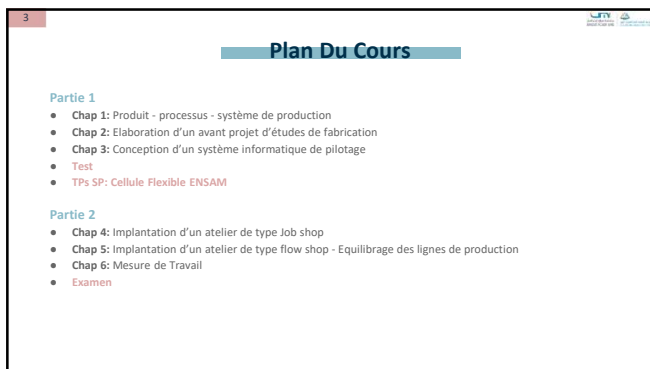




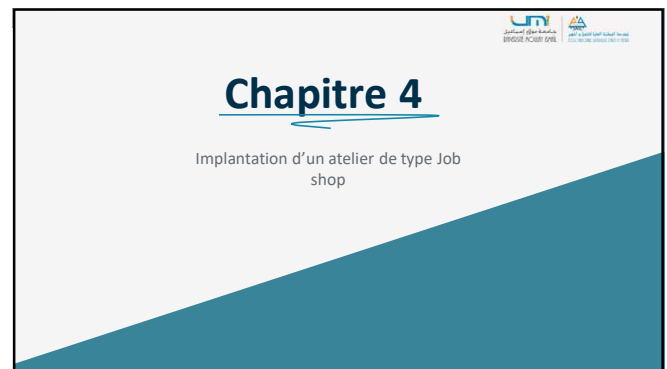
1



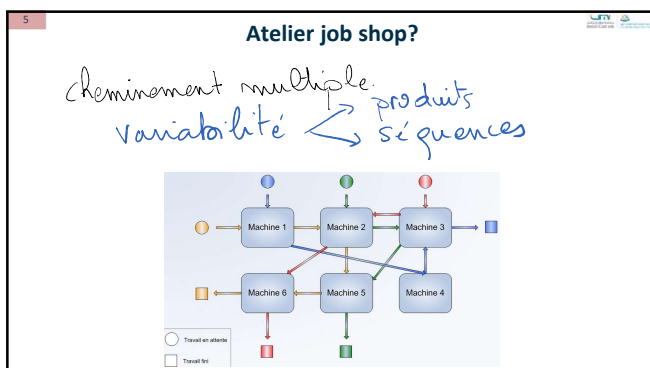
2



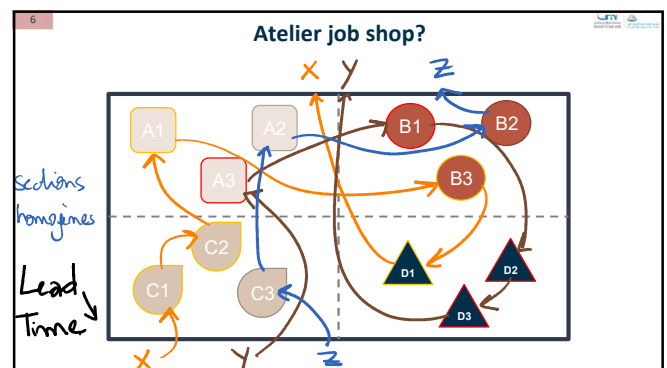
3



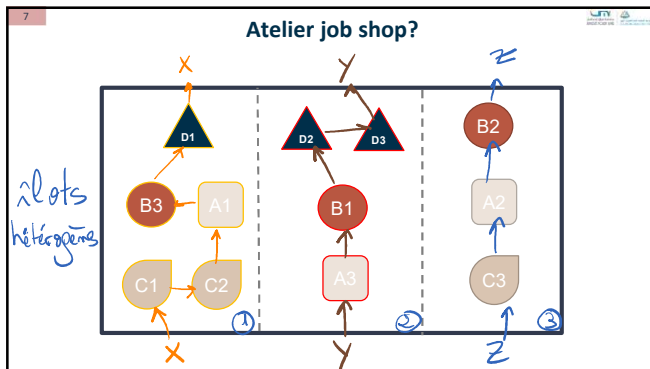
4



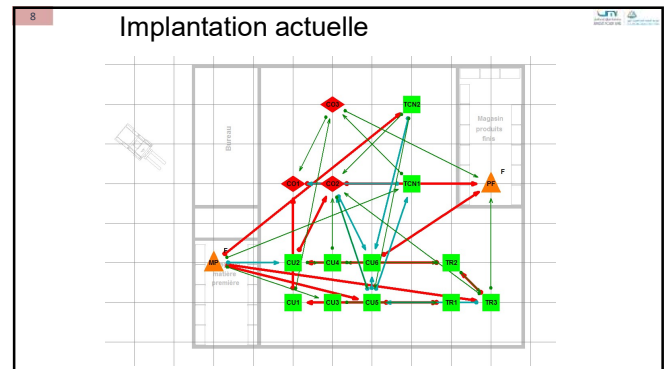
5



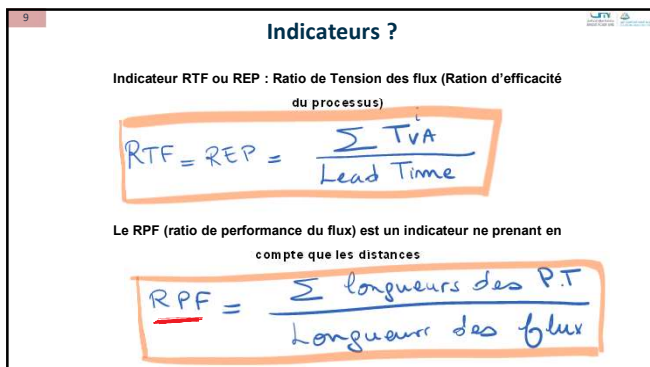
6



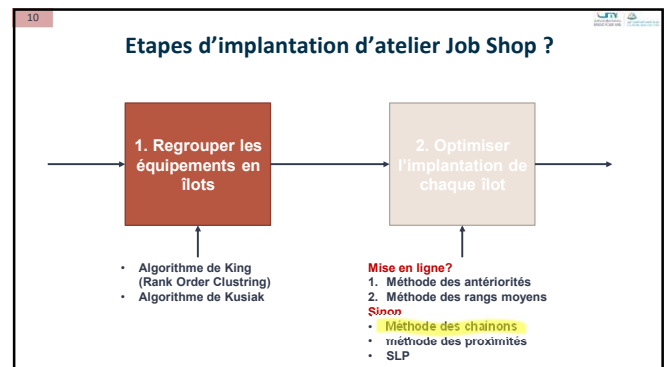
7



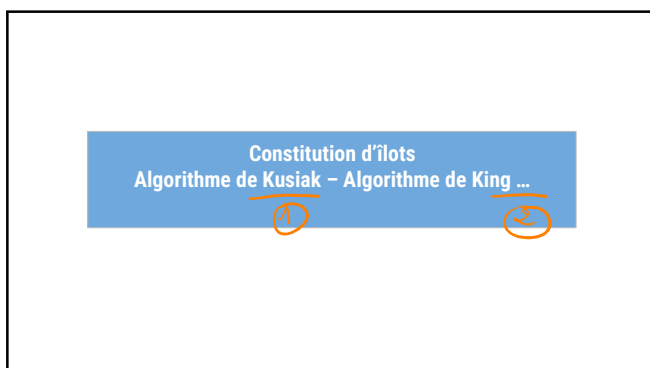
8



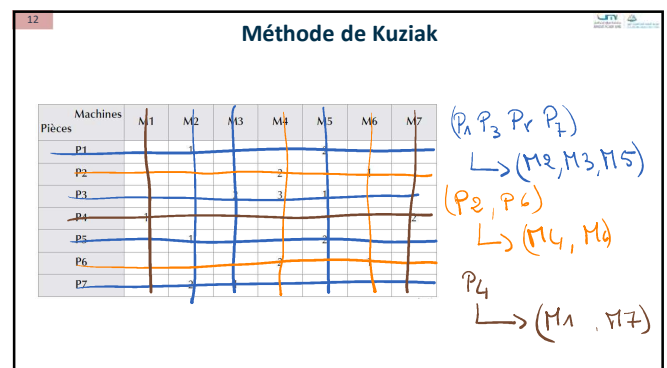
9



10



11



12

Méthode de Kuziak

| Machines | M1 | M3 | M5 | M4 | M6 | M1 | M7 |
|----------|----|----|----|----|----|----|----|
| P1 | 1 | | 2 | | | | |
| P3 | | 1 | 1 | | | | |
| P5 | | | 2 | | | | |
| P7 | 1 | 1 | | | | | |
| P2 | | | | 2 | 1 | | |
| P6 | | | | 2 | 1 | | |
| P4 | | | | | | 1 | 2 |

Annotations: "1^{er} îlot" (blue arrow to M1), "2^{ème} îlot" (orange arrow to M4, M6), "3^{ème} îlot" (green arrow to M1, M7).

13

Méthode de Kuziak

| Machines | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 | M7 |
|----------|----|----|----|----|----|----|----|
| P1 | | 1 | | | 2 | | |
| P2 | | | | | | 1 | |
| P3 | | | 1 | | | | |
| P4 | | | | 1 | | | |
| P5 | | | | | 1 | | |
| P6 | | | | | | 1 | |
| P7 | | | 1 | | | | |

Annotations: "(P1, P3, P5, P7) → (M2, M3, M6)", "(P2, P6) → (M4, M5)", "P4 → (M1, M7)".

14

Méthode de Kuziak

Étape 1: On sélectionne la première ligne et les colonnes attachées à cette ligne.

Étape 2: On sélectionne les lignes attachées aux colonnes sélectionnées. Pour séparer des îlots éventuellement rattachés entre eux par une machine, on ne prend dans un îlot que les pièces qui ont au moins 50 % des machines déjà rattachées à celui-ci.

Étape 3: On recommence l'étape 1 en sélectionnant les colonnes attachées à l'îlot.

Étape 4: On arrête lorsque la ligne (ou la colonne) ne comporte plus d'éléments.

Étape 5: On retranche les pièces et les machines déjà regroupées. En réitérant le même processus que précédemment

15

Algorithme de King (Rank Order Clustering)

| Machines | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 | M7 |
|----------|----|----|----|----|----|----|----|
| P1 | | 1 | | | 1 | | |
| P2 | | | | 1 | | 1 | |
| P3 | | | 1 | 1 | 1 | | |
| P4 | 1 | | | | | | 1 |
| P5 | | 1 | | | 1 | | |
| P6 | | | | 1 | | 1 | |
| P7 | | 1 | 1 | | | | |

Annotations: "64 32 16 8 4 2 1" (top), "24 12 6 3 1.5 0.75 0.375" (top), "32+4=36 ③", "8+2=10 ⑥", "16+8+4=28 ⑤", "64+1=65 ①", "32+4=36 ③", "8+2=10 ⑥", "32+16=48 ②".

16

Algorithme de King (Rank Order Clustering)

| | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 | M7 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| P4 | 1 | | 1 | | | | 1 |
| P7 | | 1 | 1 | | | | |
| P1 | | | | 1 | | | |
| P5 | | | 1 | 1 | | | |
| P3 | | | | 1 | 1 | | |
| P2 | | | | 1 | | 1 | |
| P6 | | | | 1 | | 1 | |

Annotations: "64 56 36 7 28 3 64" (bottom), "③ ③ ④ ⑥ ⑤ ③ ①".

17

Algorithme de King (Rank Order Clustering)

| | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 | M7 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| P4 | 1 | 1 | | | | | |
| P7 | | | 1 | 1 | | | |
| P1 | | | 1 | | 1 | | |
| P5 | | | 1 | | 1 | | |
| P3 | | | | 1 | 1 | | |
| P2 | | | | | | 1 | 1 |
| P6 | | | | | | 1 | 1 |

Annotations: "64 32 16 8 4 2 1" (top), "24 12 6 3 1.5 0.75 0.375" (top), "64+32=96 ①", "16+8=24 ②", "16+4=20 ③", "16+4=20 ③", "8+4+2=14 ④", "2+1=3 ⑤", "2+1=3 ⑤".

18

Mise en ligne d'un îlot
Méthode des antécédents – Méthodes des rangs moyens...

19

Méthode des antécédents

| | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 | M7 | M8 | M9 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| P1 | | 3 | 1 | | | 2 | 4 | 5 | 6 |
| P2 | 1 | 5 | | 3 | 2 | | 4 | 6 | 7 |
| P3 | 1 | 3 | | 2 | | | 4 | 5 | |
| P4 | 1 | 5 | | 3 | 2 | 4 | | 6 | 7 |

20

Méthode des antécédents

| | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 | M7 | M8 | M9 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| P1 | | 3 | 1 | | | 2 | 4 | 5 | 6 |
| P2 | 1 | 5 | | 3 | 2 | | 4 | 6 | 7 |
| P3 | 1 | 3 | | 2 | | | 4 | 5 | |
| P4 | 1 | 5 | | 3 | 2 | 4 | | 6 | 7 |

| Machines | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 | M7 | M8 | M9 |
|-------------|----|----------------------------------|----|----------|----|----------------------------|--|--|--|
| Antécédents | | M1 M3 M4 M5 M6 M7 | | M1 M5 | M1 | M1 M3 M4 M5 M6 | M1 M2 M3 M4 M5 M6 M7 | M1 M2 M3 M4 M5 M6 M7 M8 | M1 M2 M3 M4 M5 M6 M7 M8 |

21

Méthode des antécédents

| Machines | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 | M7 | M8 | M9 |
|-------------|----|----------------------------------|----|----------|----|----------------------------|--|--|--|
| Antécédents | | M1 M3 M4 M5 M6 M7 | | M1 M5 | M1 | M1 M3 M4 M5 M6 | M1 M2 M3 M4 M5 M6 M7 | M1 M2 M3 M4 M5 M6 M7 M8 | M1 M2 M3 M4 M5 M6 M7 M8 |

22

Méthode des rangs moyens

| | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 | M7 | M8 | M9 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| P1 | | 3 | 1 | | | 2 | 4 | 5 | 6 |
| P2 | 1 | 5 | | 3 | 2 | | 4 | 6 | 7 |
| P3 | 1 | 3 | | 2 | | | 4 | 5 | |
| P4 | 1 | 5 | | 3 | 2 | 4 | | 6 | 7 |

23

Méthode des rangs moyens

| | M1 | M3 | M5 | M4 | M6 | M2 | M7 | M8 | M9 |
|------------|----|----|----|------|----|----|----|-----|------|
| P1 | | 1 | | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| P2 | 1 | | 2 | 3 | | 5 | 4 | 6 | 7 |
| P3 | 1 | | | 2 | | 3 | 4 | 5 | |
| P4 | 1 | | 2 | 3 | 4 | 5 | | 6 | 7 |
| Rang moyen | 1 | 1 | 2 | 2,66 | 3 | 4 | 4 | 5,5 | 6,66 |

24

25

Quand est ce que la mise en ligne ne marche pas ?

| | M01 | M02 | M03 | M04 | M05 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| P01 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| P02 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| P03 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 |
| P04 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 |
| P05 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 |

Méthode des antécédents

| | M02 | M01 | M04 | M03 | M05 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| M02 | | | | | |
| M03 | | | | | |
| M04 | | | | | |
| M05 | | | | | |

25

26

Quand est ce que la mise en ligne ne marche pas ?

| | M01 | M02 | M03 | M04 | M05 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| P01 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| P02 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| P03 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 |
| P04 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 |
| P05 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 |

Méthode des Rangs Moyens

| | M01 | M02 | M03 | M04 | M05 |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Total des R | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| Nb des R | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Rang Moyen | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |

26

27

Méthode des chaînons

Evaluer le Trafic

- Quantité (Nombre)
- Quantité x poids unitaire
- Quantité x facteurs de pondération

27

28

Méthode des chaînons

| Produit | P01 | P02 | P03 | P04 | P05 | P06 | P07 | P08 | P09 | P10 | P11 | P12 | P13 |
|-------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|
| Quantité/semaine | 200 | 100 | 250 | 10 | 300 | 100 | 100 | 150 | 200 | 300 | 100 | 150 | 50 |
| Poids unitaire kg | 20 | 5 | 18 | 9 | 50 | 28 | 10 | 12 | 30 | 45 | 22 | 15 | 45 |
| Phases | Gammas | | | | | | | | | | | | |
| | TR3 CU5 CO2 CU6 | CU3 TR1 CU1 CO1 | CU5 TCN1 CO1 PF | TR3 CO2 PF | CU5 TR1 CU1 CO1 | TCN2 CU5 CU6 PF | CU5 TR1 CU1 CO3 | CU2 CU4 TR2 TR3 | TCN2 CU6 PF | TR3 TR2 CU2 CO2 | TCN1 CO3 CO1 PF | CU2 TR2 CU4 CO2 | TCN2 CO2 CU5 CU6 |
| Traffic | 4000 | 500 | 4500 | 90 | 15000 | 2800 | 1000 | 1800 | 6000 | 13500 | 2200 | 2250 | 2250 |

28

29

Matrice d'intensité des trafics

| | de | | | | | | | |
|------|-----|-----|-----|------|-----|------|-----|-----|
| | CO2 | CU2 | CU4 | CU5* | CU6 | TCN2 | TR2 | TR3 |
| CO2 | | | | | | | | |
| CU2 | | | | | | | | |
| CU4 | | | | | | | | |
| CU5* | | | | | | | | |
| CU6 | | | | | | | | |
| TCN2 | | | | | | | | |
| TR2 | | | | | | | | |
| TR3 | | | | | | | | |

29

30

Matrice d'intensité des trafics

| Produit | P01 | P04 | P06 | P08 | P09 | P10 | P12 | P13 |
|---------|--------------------|-------------------|---------------------|-------------------|-------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|
| Traffic | 4000 | 90 | 2800 | 1800 | 6000 | 13500 | 2250 | 2250 |
| Phases | Gammas | | | | | | | |
| | TR3 CU5* CU6 | TR3 CU2 CU6 | TCN2 CU5* CU6 | CU2 CU4 TR2 | TCN2 CU6 | TR3 TR2 CU5* CU6 | CU2 TR2 CU5* CU6 | TCN2 TR2 CU5* CU6 |
| | CO2 | CU2 | CU4 | CU5* | CU6 | TCN2 | TR2 | TR3 |
| CO2 | | 13500 | 2250 | 4000 | 0 | 2250 | 0 | 90 |
| CU2 | 0 | | | | | | 13500 | |
| CU4 | 0 | | 1800 | | | | 2250 | |
| CU5* | 2250 | | | | | 2800 | | 6000 |
| CU6 | 4000 | | | 5000 | | 6000 | | |
| TCN2 | 0 | | | | | | | |
| TR2 | 0 | 2250 | 1800 | | | | | 13500 |
| TR3 | 0 | | | | | | 1800 | |

30

31

Matrice d'intensité des trafics

| Produit | P01 | P04 | P06 | P08 | P09 | P10 | P12 | P13 |
|---------|------|-----|------|------|------|-------|------|------|
| Trafic | 4000 | 90 | 2800 | 1800 | 6000 | 13500 | 2250 | 2250 |

| Phases | Gammes | | | | | | | |
|--------|--------|-----|------|-----|------|-----|-----|------|
| | TR3 | TR3 | TCN2 | CU2 | TCN2 | TR3 | CU2 | TCN2 |
| | CU5* | CO2 | CU6 | CU4 | CU2 | TR2 | TR2 | CU4 |
| | CU6 | CU6 | CU6 | TR3 | CO2 | CO2 | CU6 | CU6 |

Handwritten note: $2800 + 2850$

| | de | CO2 | CU2 | CU4 | CU5* | CU6 | TCN2 | TR2 | TR3 |
|------|----|------|-------|------|------|-----|------|-------|-------|
| CO2 | | | 13500 | 2250 | 4000 | 0 | 2250 | 0 | 90 |
| CU2 | | 0 | | | | | | 13500 | |
| CU4 | | 0 | 13500 | | | | | 2250 | |
| CU5* | | 2850 | | | | | 2800 | | 4000 |
| CU6 | | 4000 | | | 5050 | | 6000 | | |
| TCN2 | | 0 | | | | | | | |
| TR2 | | 0 | 2250 | 1800 | | | | | 13500 |
| TR3 | | 0 | | | | | | 1350 | |

31

32

Méthode des chaînons

| | de | CO2 | CU2 | CU4 | CU5* | CU6 | TCN2 | TR2 | TR3 |
|------|----|------|-------|------|------|-----|------|-------|-------|
| CO2 | | | 13500 | 2250 | 4000 | 0 | 2250 | 0 | 90 |
| CU2 | | 0 | | | | | | 13500 | |
| CU4 | | 0 | 13500 | | | | | 2250 | |
| CU5* | | 2850 | | | | | 2800 | | 4000 |
| CU6 | | 4000 | | | 5050 | | 6000 | | |
| TCN2 | | 0 | | | | | | | |
| TR2 | | 0 | 2250 | 1800 | | | | | 13500 |
| TR3 | | 0 | | | | | | 1350 | |

32

33

Attention: Plusieurs variantes de la méthode des chaînons

⇒ leurs variantes :

- Avec Matrice d'intensité qui tient en compte la direction du flux. (une)
- Avec un raisonnement sur le N de chaînons
- Avec une Matrice triangulaire
- Avec le calcul sur la diag des trafics E et S...

33

34

Méthodes des chaînons

Objectifs

- la distance entre les portes ayant un flux important.
- les croisements de flux

34

35

Méthodes des chaînons

Objectifs

- la distance entre les portes ayant un flux important.
- les croisements de flux

Données

- Gammes (ou Matrice des ramp)
- Lot du transfert, Intensité du trafic
- Implantation actuelle (ds le cas d'une reimplantation)

35

36

Méthodes des chaînons

Handwritten notes: "Nombre de chaînons flux" and a diagram showing a grid of points connected by lines, representing the flow network.

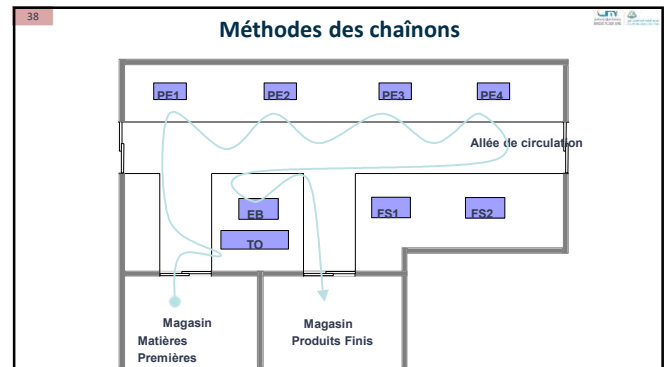
36

37

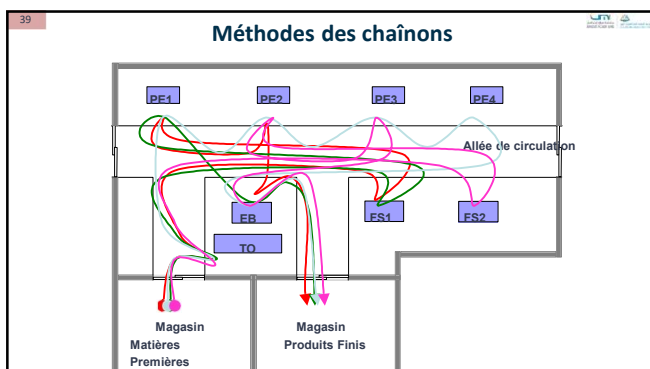
Méthodes des chaînons

| | MTO | MFS1 | MFS2 | MPE1 | MPE2 | MPE3 | MPE4 | MEB | Lots de transf. | coef. de bloc |
|---|-----|------|------|------|------|------|------|-----|-----------------|---------------|
| A | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | 6 | 70 | 1 |
| B | 1 | 2 | | 3 | | | | 4 | 140 | 2 |
| C | 1 | | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 70 | 1 |
| D | 1 | | 2 | | 3 | 4 | | 5 | 210 | 3 |

37



38



39

40

Méthodes des chaînons

| | MTO | MFS1 | MFS2 | MPE1 | MPE2 | MPE3 | MPE4 | MEB |
|------|-----|------|------|------|------|------|------|-----|
| MEB | | | | | | | | |
| MPE4 | | | | | | | | |
| MPE3 | | | | | | | | |
| MPE2 | | | | | | | | |
| MPE1 | | | | | | | | |
| MFS2 | | | | | | | | |
| MFS1 | | | | | | | | |
| MTO | | | | | | | | |

40

41

Méthodes des chaînons

| | MTO | MFS1 | MFS2 | MPE1 | MPE2 | MPE3 | MPE4 | MEB |
|------|-----|------|------|------|------|------|------|-----|
| MEB | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 3 | 1 | |
| MPE4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | | |
| MPE3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | | | |
| MPE2 | 0 | 0 | 3 | 2 | | | | |
| MPE1 | 1 | 2 | 1 | | | | | |
| MFS2 | 3 | 1 | | | | | | |
| MFS1 | 3 | | | | | | | |
| MTO | | | | | | | | |

41

42

Méthodes des chaînons

| | MTO | MFS1 | MFS2 | MPE1 | MPE2 | MPE3 | MPE4 | MEB |
|------|-----|------|------|------|------|------|------|-----|
| MEB | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 3 | 1 | |
| MPE4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | | |
| MPE3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | | | |
| MPE2 | 0 | 0 | 3 | 2 | | | | |
| MPE1 | 1 | 2 | 1 | | | | | |
| MFS2 | 3 | 1 | | | | | | |
| MFS1 | 3 | | | | | | | |
| MTO | | | | | | | | |

Nombre des chaînons lignes + colonnes
coef. du bloc lignes + colonnes

42

43

Méthodes des chaînons

| | MTO | MFS1 | MFS2 | MPE1 | MPE2 | MPE3 | MPE4 | MEB |
|------|-----|------|------|------|------|------|------|-----|
| MEB | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 3 | 1 | 4 |
| MPE4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 |
| MPE3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 3 | 8 | |
| MPE2 | 0 | 0 | 3 | 2 | 4 | 10 | | |
| MPE1 | 1 | 2 | 1 | 5 | 8 | | | |
| MFS2 | 3 | 1 | 4 | 8 | | | | |
| MFS1 | 3 | 3 | 6 | | | | | |
| MTO | 3 | 7 | | | | | | |

Nombre des chaînons lignes + colonnes

coef du flux lignes + colonnes

43

44

Méthodes des chaînons

| | MTO | MFS1 | MFS2 | MPE1 | MPE2 | MPE3 | MPE4 | MEB |
|------|-----|------|------|------|------|------|------|-----|
| MEB | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 3 | 1 | 4 |
| MPE4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 |
| MPE3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 3 | 8 | |
| MPE2 | 0 | 0 | 3 | 2 | 4 | 10 | | |
| MPE1 | 1 | 2 | 1 | 5 | 8 | | | |
| MFS2 | 3 | 1 | 4 | 8 | | | | |
| MFS1 | 3 | 3 | 6 | | | | | |
| MTO | 3 | 7 | | | | | | |

Nombre des chaînons lignes + colonnes

coef du flux lignes + colonnes

44

45

Méthodes des chaînons

| | MTO | MFS1 | MFS2 | MPE1 | MPE2 | MPE3 | MPE4 | MEB |
|------|-----|------|------|------|------|------|------|-----|
| MEB | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 3 | 1 | 4 |
| MPE4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 |
| MPE3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 3 | 8 | |
| MPE2 | 0 | 0 | 3 | 2 | 4 | 10 | | |
| MPE1 | 1 | 2 | 1 | 5 | 8 | | | |
| MFS2 | 3 | 1 | 4 | 8 | | | | |
| MFS1 | 3 | 3 | 6 | | | | | |
| MTO | 3 | 7 | | | | | | |

Nombre des chaînons lignes + colonnes

coef du flux lignes + colonnes

$MPE1 - MPE2 - MFS2 - MEB - MPE3 - MTO - MFS1 - MPE4$

45

46

Méthodes des chaînons

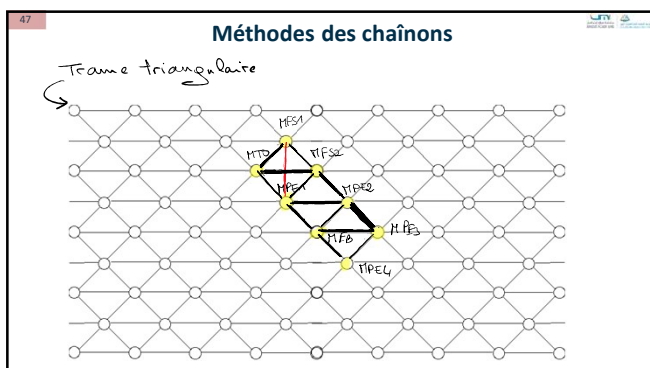
| | MTO | MFS1 | MFS2 | MPE1 | MPE2 | MPE3 | MPE4 | MEB |
|------|-----|------|------|------|------|------|------|-----|
| MEB | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 3 | 1 | 4 |
| MPE4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 |
| MPE3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 3 | 8 | |
| MPE2 | 0 | 0 | 3 | 2 | 4 | 10 | | |
| MPE1 | 1 | 2 | 1 | 5 | 8 | | | |
| MFS2 | 3 | 1 | 4 | 8 | | | | |
| MFS1 | 3 | 3 | 6 | | | | | |
| MTO | 3 | 7 | | | | | | |

Nombre des chaînons lignes + colonnes

coef du flux lignes + colonnes

$MPE1 - MPE2 - MFS2 - MEB - MPE3 - MTO - MFS1 - MPE4$

46



47

48

Méthodes des chaînons

Indicateur de performance de l'implantation théorique

$$R_0 = 1 - \frac{\sum \text{chaînons horizontaux + croisements}}{\sum \text{chaînons}}$$

ratio d'optimalité

$$R_0 = 1 - \left(\frac{1+1}{14} \right) = 0,85 = 85\%$$

48

