Cas d'interdiction dans le modèle d'affectation :

Reconsidérons les données de l'exercice précédent et admettons que, pour une raison quelconque, l'ouvrier 5 ne peut pas être affecté à la machine 1. Cherchons donc la nouvelle solution optimale en tenant compte de cette contrainte. Pour ce faire, pénalisons la case correspondante, c'est-à-dire, la case (5.1) en y indiquant un coût très élevé qu'on désigne par « M ».

C_{ij}	M1	M2	M3	M4	M5	L_i
Ouv 1	13	9	11	5	12	5
Ouv 2	12	7	9	4	10	4
Ouv 3	13	7	7	7	11	7
Ouv 4	9	6	10	6	7	6
Ouv 5	M	9	10	6	12	6

C'_{ij}	M1	M2	M3	M4	M5
Ouv 1	8	4	6	0	7
Ouv 2	8	3	5	0	6
Ouv 3	6	0	0	0	4
Ouv 4	3	0	4	0	1
Ouv 5	M-6	3	4	0	6
C_j	3	0	0	0	1

Tab 1.1	M1	M2	M3	M4	M5
Ouv 1	5	4	6	0	6
Ouv 2	5	3	5	0	5
Ouv 3	3	0	0	0	3
Ouv 4	0	0	4	0	0
Ouv 5	M-9	3	4	0	5

Barrons les zéros avec le minimum possible de traits (verticalement ou horizontalement)

Tab 1.2	M1	M2	M3	M4	M5
Ouv 1	5	4	6	0	6
Ouv 2	5	3	5	0	5
Ouv 3	3	0	0	0	3
Ouv 4	0	0	4	0	0
Ouv 5	M-9	3	4	0	5

t= 3, n=5 →f=3

Tab 2.1	M1	M2	M3	M4	M5
Ouv 1	2	1	3	0	3
Ouv 2	2	0	2	0	2
Ouv 3	3	0	0	3	3
Ouv 4	0	0	4	3	0
Ouv 5	M-12	0	1	0	2

Barrons les zéros

Tab 2.2	M1	M2	M3	M4	M5
Ouv 1	2	1	3	0	3
Ouv 2	2	0	2	0	2
Ouv 3	3	0	0	3	3
Ouv 4	0	0	4	3	0
Ouv 5	M-12	0	1	0	2

t= 4, n=5 →f=1

Tab 3.1	M1	M2	M3	M4	M5
Ouv 1	1	1	2	0	2
Ouv 2	1	0	1	0	1
Ouv 3	3	1	0	4	3
Ouv 4	0	1	4	4	0
Ouv 5	M-13	0	0	0	1

Barrons les zéros

Tab 3.2	M1	M2	M3	M4	M5
Ouv 1	1	1	2	0	2
Ouv 2	1	0	1	0	1
Ouv 3	3	1	0	4	3
Ouv 4	0	1	4	4	0
Ouv 5	M-13	0	0	0	1

t= 4, n=5 →f=1

Tab 4.1	M1	M2	M3	M4	M5
Ouv 1	0	1	2	0	1
Ouv 2	0	0	1	0	0
Ouv 3	2	1	0	4	2
Ouv 4	0	2	5	5	0
Ouv 5	M-14	0	0	0	0

Barrons les zéros

Tab 4.2	M1	M2	M3	M4	M5
Ouv 1	0	1	2	0	1
Ouv 2	0	0	1	0	0
Ouv 3	2	1	0	4	2
Ouv 4	0	2	5	5	0
Ouv 5	M-14	0	0	0	0

t= 4, n=5 →f=1

Après avoir barré le zéro de la case (3.3) verticalement, on s'aperçoit qu'il n'y a pas de ligne ou colonne contenant un seul zéro pour le choisir. Cherchons alors une ligne ou une colonne contenant 2 zéros et choisissons l'un des deux zéros identifiés. Dans notre cas, considérons la première ligne et choisissons la case (1.1) ou la case (1.4).

Pour trouver toutes les solutions optimales, il convient de prévoir toutes les situations. Choisissons alors la case (1.1) dans un premier temps, ensuite, nous finirons par choisir l'autre case à savoir (1.4).

Tab 4.3	M1	M2	M3	M4	M5
Ouv 1	0	1	2	0	1
Ouv 2	0	0	1	0	0
Ouv 3	2	1	0	4	2
Ouv 4	0	2	5	5	0
Ouv 5	M-14	0	0	0	0

t = 5 = n. Nous avons atteint la solution optimale. Identifions cette (ou ces) solution (s).

Tab 4.4	M1	M2	M3	M4	M5
Ouv 1	**0**	1	2	**0**	1
Ouv 2	0	0	1	0	0
Ouv 3	2	1	0	4	2
Ouv 4	0	2	5	5	0
Ouv 5	M-14	0	~~0~~	0	0

Pour identifier la solution optimale, on se retrouve dans la même situation que la précédente. Après avoir choisi le zéro de la case (3.3) dans le tableau « Tab 4.4 » et barré le zéro de la case (5.3), nous avons à choisir entre la case (1.1) et la case (1.4)

Optons, dans un premier temps pour la case (1.1) afin d'aboutir à la solution optimale et ensuite, nous finirons, dans un second temps, pour le choix de la case (1.4).

Tab 4.5	M1	M2	M3	M4	M5
Ouv 1	0	1	2	~~0~~	1
Ouv 2	~~0~~	0	1	~~0~~	~~0~~
Ouv 3	2	1	0	4	2
Ouv 4	~~0~~	2	5	5	0
Ouv 5	M-14	~~0~~	~~0~~	0	~~0~~

Ouv 1→M1 : 13
Ouv 2→M2 : 7
Ouv 3→M3 : 7
Ouv 4→M5 : 7
Ouv 5→M4 : 6

Min CT = 13+7+7+7+6
Min CT = 40 UM

Ou bien

Tab 4.6	M1	M2	M3	M4	M5
Ouv 1	0	1	2	~~0~~	1
Ouv 2	~~0~~	~~0~~	1	0	~~0~~
Ouv 3	2	1	0	4	2
Ouv 4	~~0~~	2	5	5	0
Ouv 5	M-14	0	~~0~~	~~0~~	~~0~~

Ouv 1→M1 : 13
Ouv 2→M4 : 4
Ouv 3→M3 : 7
Ouv 4→M5 : 7
Ouv 5→M2 : 9

Min CT = 13+4+7+7+9
Min CT = 40 UM

En choisissant la case (1.4) du tableau « Tab 4.4 », déterminons la solution optimale :

Tab 4.7	M1	M2	M3	M4	M5
Ouv 1	~~0~~	1	2	0	1
Ouv 2	0	~~0~~	1	~~0~~	~~0~~
Ouv 3	2	1	0	4	2
Ouv 4	~~0~~	2	5	5	0
Ouv 5	M-14	0	~~0~~	~~0~~	~~0~~

De même, on peut choisir la case (2.1) ou la case (4.1). optons dans un premier temps pour la case (2.1).

Tab 4.8	M1	M2	M3	M4	M5
Ouv 1	~~0~~	1	2	0	1
Ouv 2	~~0~~	0	1	~~0~~	~~0~~
Ouv 3	2	1	0	4	2
Ouv 4	0	2	5	5	~~0~~
Ouv 5	M-14	~~0~~	~~0~~	~~0~~	0

Ou bien

Tab 4.9	M1	M2	M3	M4	M5
Ouv 1	~~0~~	1	2	0	1
Ouv 2	~~0~~	~~0~~	1	~~0~~	0
Ouv 3	2	1	0	4	2
Ouv 4	0	2	5	5	~~0~~
Ouv 5	M-14	0	~~0~~	~~0~~	~~0~~

<u>Solution Tab 4.7 :</u>
Ouv 1→M4 : 5
Ouv 2→M1 : 12
Ouv 3→M3 : 7
Ouv 4→M5 : 7
Ouv 5→M2 : 9
Min CT= 40

<u>Solution Tab 4.8 :</u>
Ouv 1→M4 : 5
Ouv 2→M2 : 7
Ouv 3→M3 : 7
Ouv 4→M1 : 9
Ouv 5→M5 : 12
Min CT= 40

<u>Solution Tab 4.9 :</u>
Ouv 1→M4 : 5
Ouv 2→M5 : 10
Ouv 3→M3 : 7
Ouv 4→M1 : 9
Ouv 5→M2 : 9
Min CT= 40

En tout, nous avons obtenu 5 solutions optimales équivalentes dont le cout total minimum s'élève à 40 UM.