

Un Réseau de Transmission Numérique

Etude de Cas

Mr. H. Leijon, UIT



**UNION INTERNATIONALE DES TELECOMMUNICATIONS
INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION
UNION INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES**



Etude de Cas

UN RESEAU DE TRANSMISSION NUMERIQUE

Un réseau de transmission numérique pour une ville moyenne de 16 centraux a été planifié. La planification a été basée sur la prévision des besoins en circuits entre centraux (voir Tableau 1). Le réseau a été planifié avec des systèmes numériques à 2 Mb/s (voir Figure 2). Le nombre des systèmes parallèles à 2 Mb/s devrait, cependant, un peu large sur certaine liaisons. Vous êtes donc appelé à de faire une étude du réseau basée sur l'idée de "highways" dans le réseau, c.à.d. l'utilisation de l'ordre supérieur des systèmes MIC (PCM) dans certaines liaisons. Bien sûr, comme la partie du réseau avec grande capacité attire le trafic, alors les systèmes à 2 Mb/s devraient être extensible en masse pour être utilisés comme entrées pour les systèmes d'ordre supérieur.

Deux cas devraient être examinés:

2 Mb/s + 34 Mb/s et 2 Mb/s + 140 Mb/s.

Un cas optionnel pour examiner peut être 2 Mb/s + 34 Mb/s + 140 Mb/s.

La structure du réseau, le nombre des différents multiplexeurs, terminaux de ligne, etc., et les coûts devraient être examinés.

Il est plus important que tous les articles soient couverts, plutôt que de faire des calculs exacts.

Comparer également la qualité des différentes solutions qui concernent:

- Maintenance;
- Possibilités de réacheminement en cas de fautes;
- Performance;
- Coûts.

Appendices:

- Tableau 1 No. de groupes-30 nécessaires entre les centres
- Figure 1 Distances entre les centres
- Figure 2 Réseau numérique à 2Mb/s, proposition actuelle
- Tableau 2 Propriété du système numérique, répéteurs
- Tableau 3 Propriétés des multiplexeurs
- Tableau 4 Propriétés des systèmes numériques, terminaux de ligne
- Tableau 5 Propriétés du câble
- Feuilles de travail 1-4

| ↗ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | 5 | 3 | 3 | 4 |
| 2 | 4 | | 18 | 7 | 3 | 7 | 2 | 2 | 7 | 2 | 5 | 4 | 9 | 3 | 3 | 7 |
| 3 | 4 | 18 | | 12 | 4 | 14 | 4 | 3 | 14 | 4 | 11 | 7 | 16 | 6 | 5 | 12 |
| 4 | 3 | 7 | 12 | | 3 | 7 | 2 | 2 | 5 | 1 | 3 | 2 | 5 | 2 | 2 | 7 |
| 5 | 3 | 3 | 4 | 3 | | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 4 |
| 6 | 3 | 7 | 14 | 7 | 3 | | 3 | 3 | 6 | 2 | 6 | 3 | 6 | 3 | 3 | 7 |
| 7 | 3 | 2 | 4 | 2 | 1 | 3 | | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 |
| 8 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 3 | 1 | | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 |
| 9 | 4 | 7 | 14 | 5 | 2 | 6 | 3 | 2 | | 3 | 8 | 6 | 9 | 4 | 3 | 6 |
| 10 | 3 | 2 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | | 2 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 |
| 11 | 3 | 5 | 11 | 3 | 2 | 6 | 2 | 1 | 8 | 2 | | 4 | 7 | 3 | 3 | 4 |
| 12 | 3 | 4 | 7 | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 6 | 4 | 4 | | 6 | 3 | 2 | 3 |
| 13 | 5 | 9 | 16 | 5 | 3 | 6 | 2 | 2 | 9 | 3 | 7 | 6 | | 6 | 5 | 6 |
| 14 | 3 | 3 | 6 | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 4 | 2 | 3 | 3 | 6 | | 3 | 2 |
| 15 | 3 | 3 | 5 | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 3 | 2 | 5 | 3 | | 3 |
| 16 | 4 | 7 | 12 | 7 | 4 | 7 | 3 | 3 | 6 | 2 | 4 | 3 | 6 | 2 | 3 | |
| Σ | 50 | 83 | 134 | 63 | 33 | 76 | 30 | 26 | 82 | 32 | 64 | 50 | 90 | 43 | 39 | 73 |

Tableau 1 - No. de groupes-30 Nécessaires Entre Centres 1-16
Noter que la partie inférieure de la matrice est juste une répétition de la partie supérieure

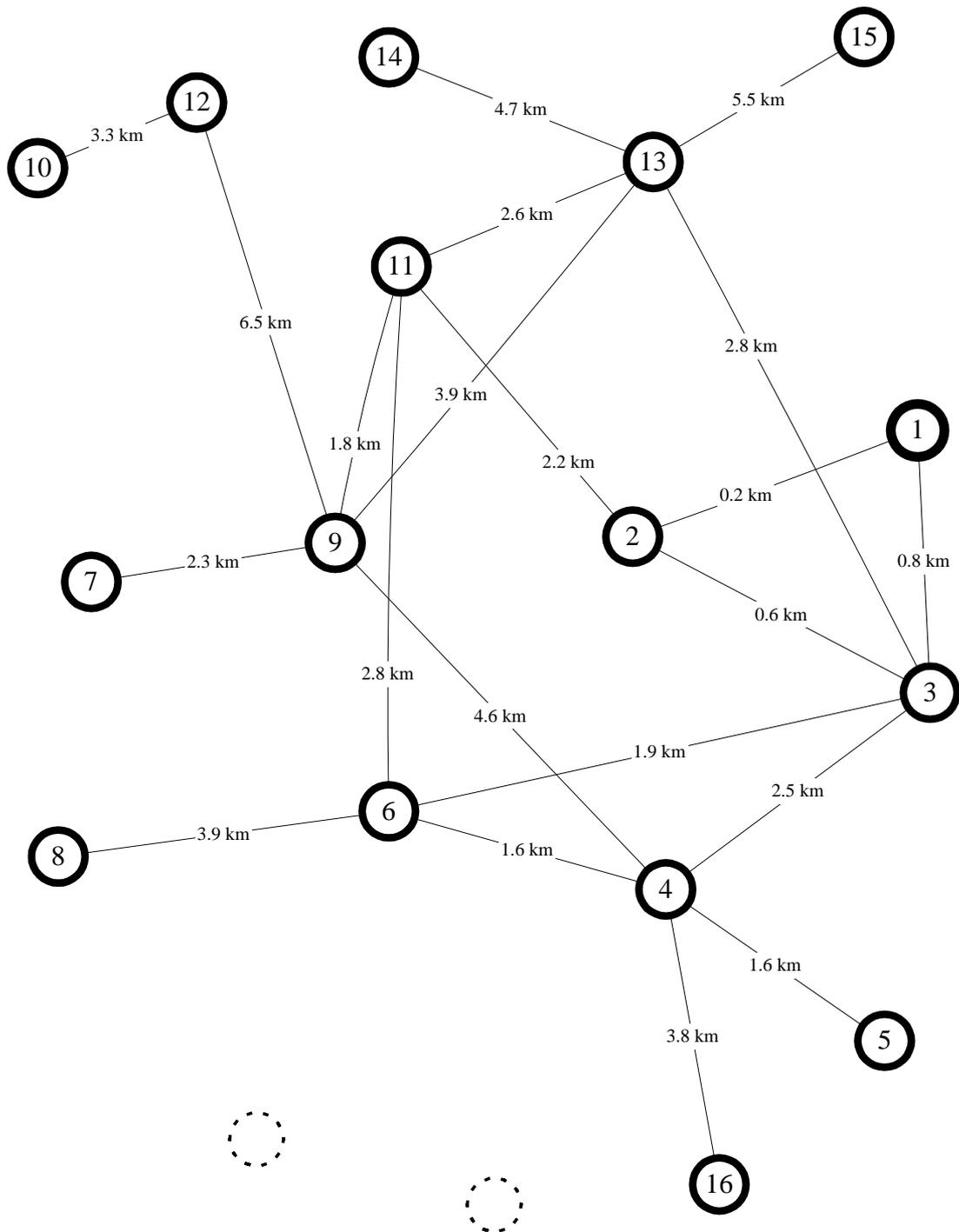


Figure 1 - Distances entre centraux

| SYSTEME | Coût par répéteur, MU | Distance des Répéteurs , km | Coût par boite de répéteur, MU | Nombre de systèmes par pot |
|--|------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|
| 2Mb/s sur câble à paire | 1 | 1.8 | 6 | 24 |
| 8Mb/s sur câble à paire spécial | 7 | 3.6 | 13 | 10 |
| 34 Mb/s sur Fibre optique | 48 | 10 | 15 | 4 |
| 140 Mb/s sur petit coax. | 25 | 2 | 10 / 15 | 3 / 6 |
| 140 Mb/s sur fibre optique | 80 | 8 | 15 | 4 |

Tableau 2.

| MUX NUMERIQUE | Circuits | Coût par unité, MU |
|----------------------|-------------------|---------------------------|
| M₂ | 30 / 120 | 16 |
| M₃ | 120 / 480 | 18 |
| M₄ | 480 / 1920 | 50 |

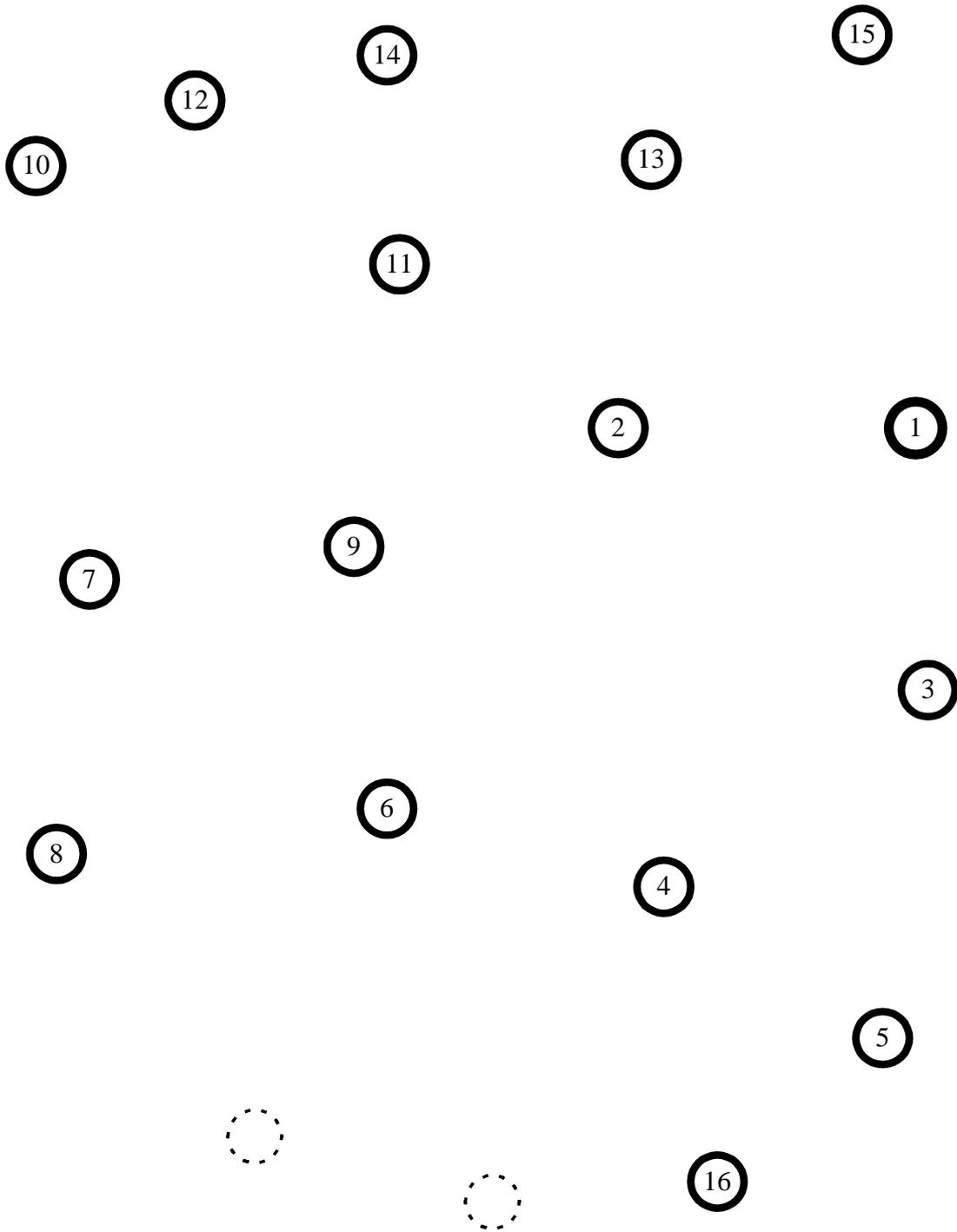
Tableau 3.

| SYSTEME | Coût par termin. de ligne non compris l'alimentation, MU | Distance sans alimentation, km | Coût par unité d'alimentation, MU |
|---|---|---------------------------------------|--|
| 2Mb/s sur câble à paires | 2 | 1.2 | - |
| 8Mb/s sur câble à paires spécial | 6 | 3.3 | 1 |
| 34 Mb/s sur fibre optique | 32 | 10 | 12 |
| 140 Mb/s sur petit coax. | 62 | 2 | 12 |
| 140 Mb/s sur fibre optique | 64 | 8 | 12 |

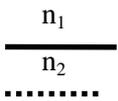
Tableau 4

| TYPE DE CABLE (SYSTEME) | Coût pour le câble, MU / km, pour ces capacités (circuits de parole) | | | | |
|--------------------------------------|---|------------|-------------|-------------|-------------|
| | 480 | 960 | 1920 | 3840 | 7680 |
| câble à Paires (2 Mb/s) | 12.5 | 25 | 50 | 100 | 200 |
| Câble à paire spécial (8Mb/s) | 16 | 16 | 30 | 60 | 120 |
| Fibre Optique (34 Mb/s) | 18 | 26 | 42 | 74 | 140 |
| Petit coax. (140 Mb/s) | 20 | 20 | 20 | 30 | 50 |
| Fibre optique (140Bb/s) | 20 | 20 | 20 | 30 | 50 |

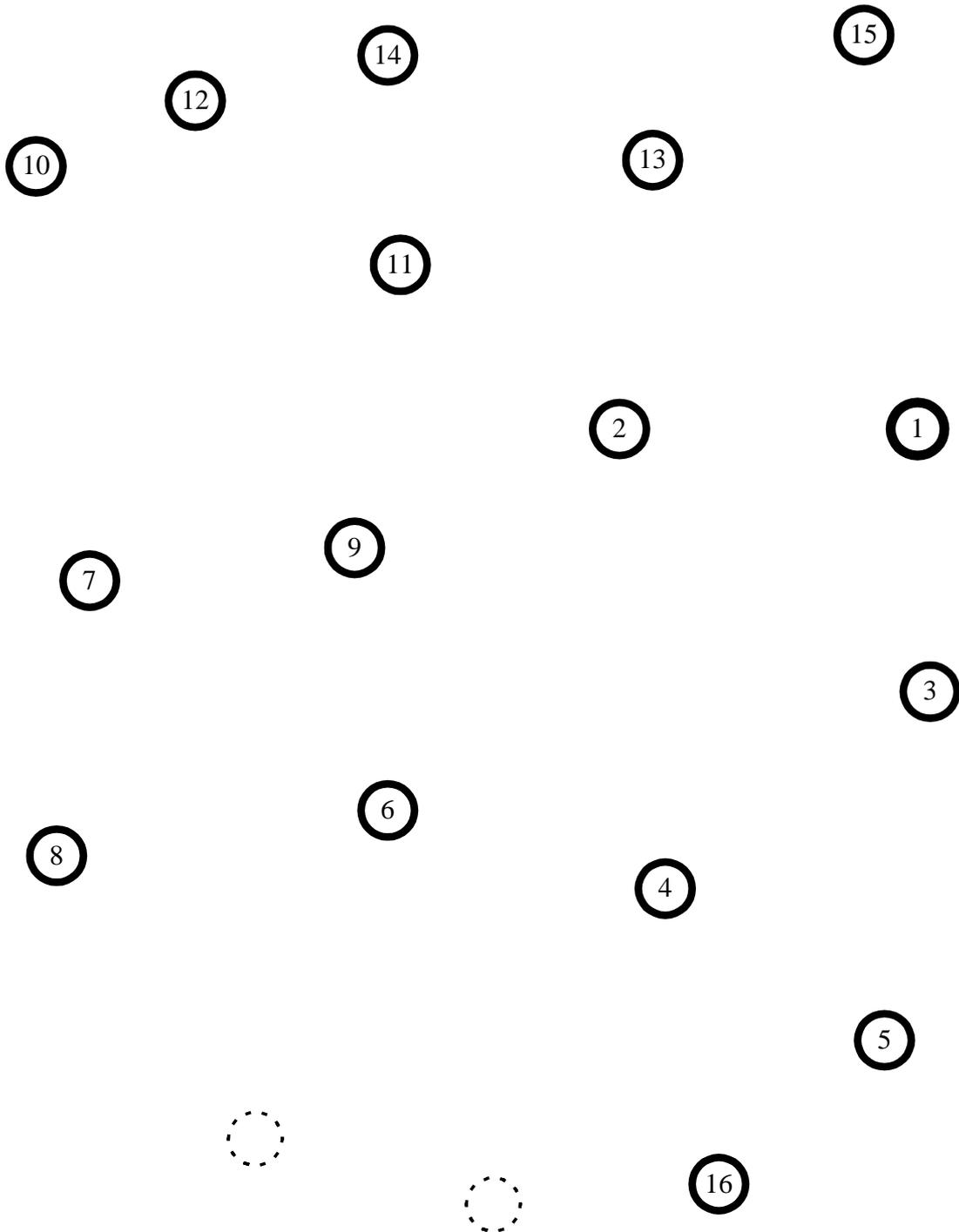
Table 5 - Ajouter 20 UM/km pour l'Installation!



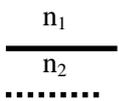
Légende :



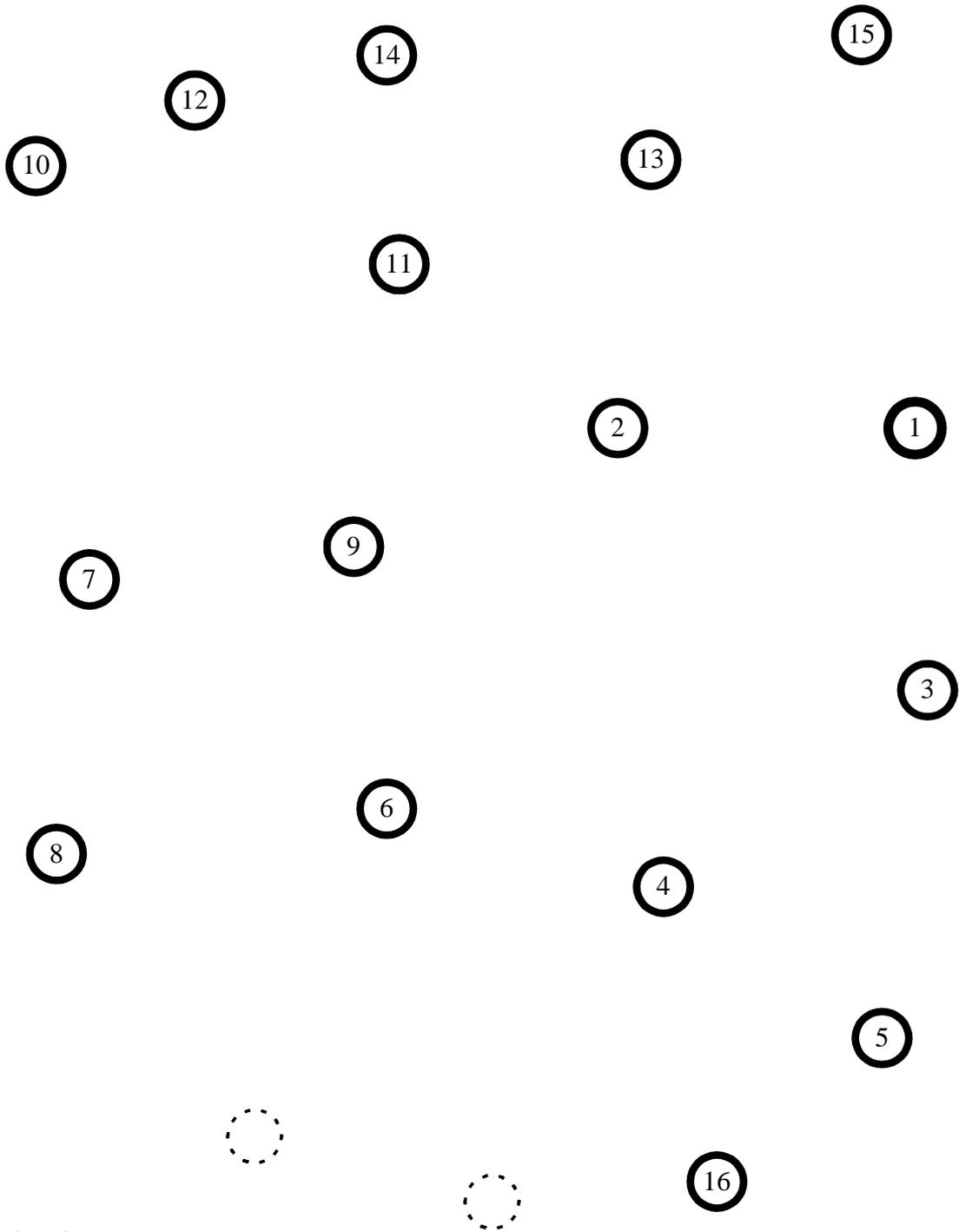
n_1 = no. de systèmes de 30-cir.(2Mb/s)
 n_2 = no. de systèmes à 480 cir.(34Mb/s)



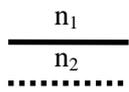
Légende :



n_1 = no. de systèmes de 30-cir.(2Mb/s)
 n_2 = no. de systèmes à 1920
cir.(140Mb/s)



Légende



| Équipement | | 2 Mb / s | Transfert de 2 Mb/s + 140 Mb/s: | | Transfert de 2 Mb/s + 34 Mb/s: | |
|--------------------|-----------------|----------|------------------------------------|--------|-----------------------------------|--------|
| | | | alt. 1 | alt. 2 | alt. 1 | alt. 2 |
| Terminaux ligne | LT ₁ | | | | | |
| | LT ₃ | | | | | |
| | LT ₄ | | | | | |
| MUX Numérique | M ₂ | | | | | |
| | M ₃ | | | | | |
| | M ₄ | | | | | |
| Répéteurs | R ₁ | | | | | |
| | R ₃ | | | | | |
| | R ₄ | | | | | |
| Pot de Répéteur | B ₁ | | | | | |
| | B ₃ | | | | | |
| | B ₄ | | | | | |

Alt. 1 : Transfert basé sur groupes - 30

Alt. 2 : Transfert sur le niveau le plus haut possible, c.à.d. un mixage de groupes de 480-, 120- et 30.

Feuille de travail 4