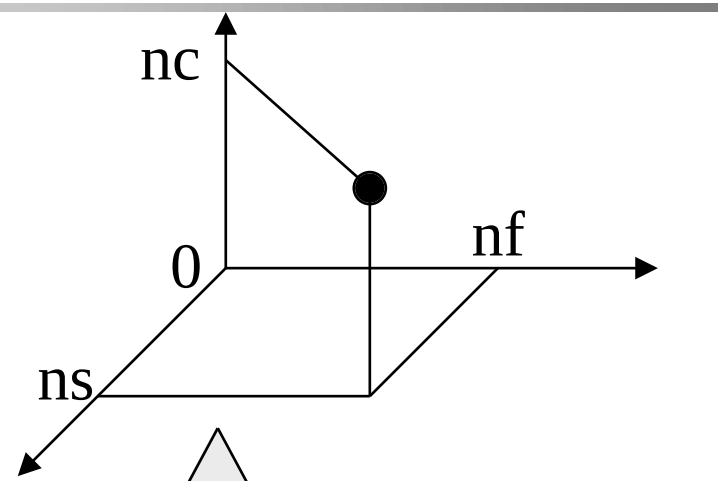
Implantation des objets externes sur disque

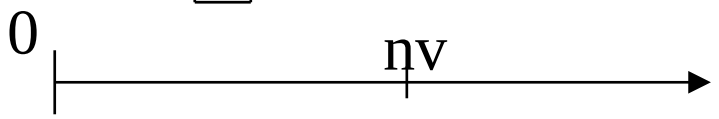
Linéarisation de l'espace

- Position d'un secteur
  - ♦ nc 0..nbc - 1 numéro de cylindre
  - ♦ nf 0..nbf - 1 numéro de face
  - ♦ ns 0..nbs - 1 numéro de secteur



nv = ns + nbs * (nf + nbf * nc)

ns = nv **mod** nbs
nf = (nv **div** nbs) **mod** nbf
nc = (nv **div** nbs) **div** nbf

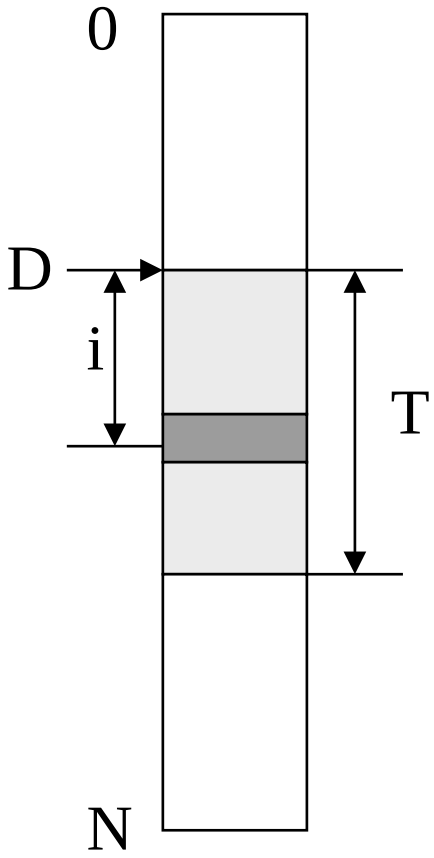


- ♦ nv 0..N - 1 numéro virtuel

où N = nbs * nbf * nbc

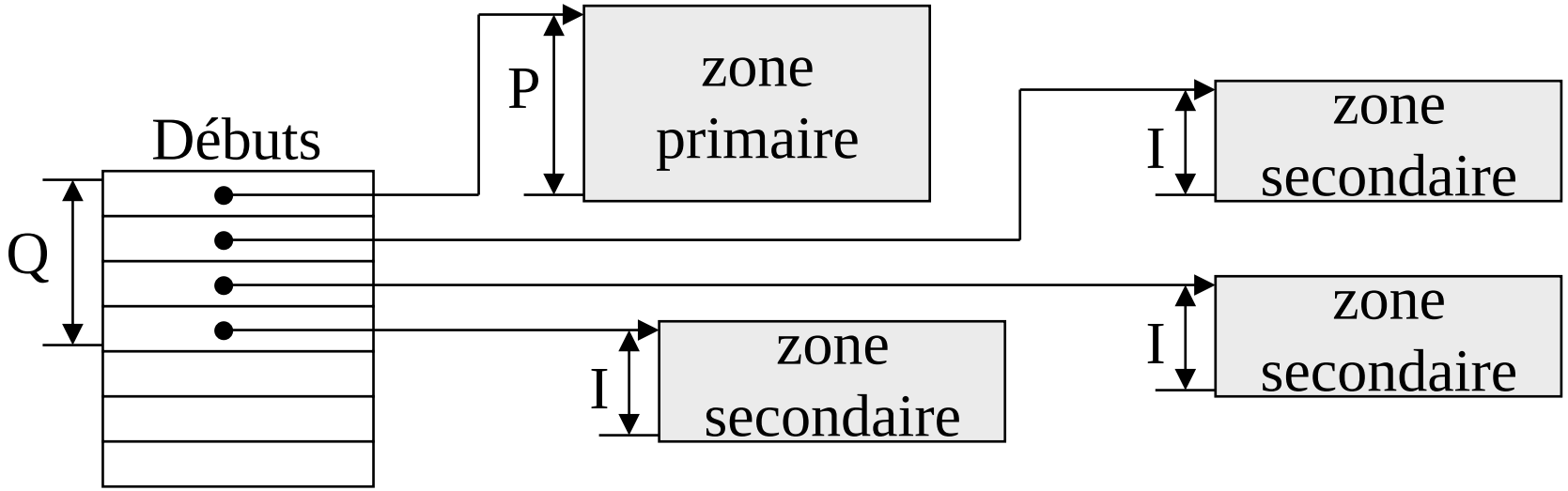
Allocation par zone (1)

- Implantation simple
  - espace contigu dans l'espace linéaire
  - début en D, taille T
  - secteur i de l'objet ➔ nv = D + i ➔ <ns, nf, nc>
  - avantage: simplicité, peu de mouvements de bras
  - inconvénients
    - difficulté pour agrandir
    - connaissance de taille exacte à la création
    - impossibilité de trouver T secteurs consécutifs libre, alors que le total des libres > T



Allocation par zone (2)

- Implantations avec extensions fixes
  - taille commune à toutes des extensions: <P, I>
  - secteur i (<P) ➔ nv = Débuts[0] + i ➔ <ns, nf, nc>
    (≥P) ➔ nv = Débuts[(i-P)**div** I + 1] +(i-P)**mod** I ➔ <ns, nf, nc>



Allocation par zone (3)

- taille effective: $T = P + (Q - 1) * I$
- taille maximum: $T \leq P + (M - 1) * I$, où M nombre d'entrées de Débuts
- besoin réel R => perte $T - R \leq \max(P - R, I - 1)$
- perte moyenne minimale si:

$$I = \frac{(R_{max} - R_{min} + 1)}{M} \qquad \text{où} \quad R_{min} \leq R \leq R_{max}$$

$$P = R_{max} - (M - 1) * I$$

si P trop grand (pas de zone contiguë de cette taille), on peut prendre une valeur telle que:

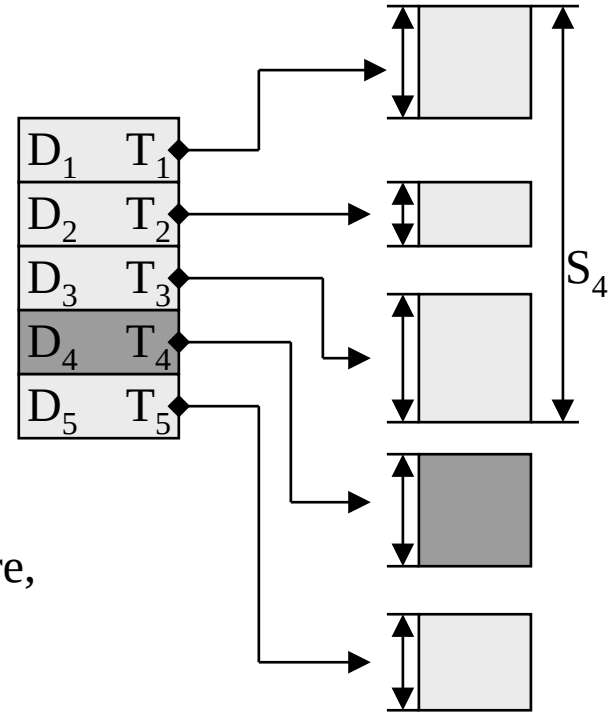
$$P \geq \frac{R_{max}}{M}$$

- conclusions
  - légère perte d'efficacité si plusieurs zones
  - possibilité d'allonger dans certaines limites
  - impossibilité éventuelle de créer est réduite, mais existe encore

Allocation par zone (4)

- Implantations avec extensions quelconque
  - nombre quelconque d'espaces contigus, de taille quelconque
  - $<< D_1,T_1 >,< D_2,T_2 >,...,< D_n,T_n >>$
  - secteur i ➔ nv = D_j + i - S_j ➔ <ns, nf, nc>

    où $S_j = \sum_{k=1}^{j-1} T_k$ et j tel que $S_j \leq i < S_{j+1}$
  - en parcours séquentiel, calcul de S_j au fur et à mesure, en accès aléatoire, boucle de calcul
  - si disque morcelé, allocation possible, mais fragmentation de l'objet externe
  - exemples: MacOS, NTFS et VMS

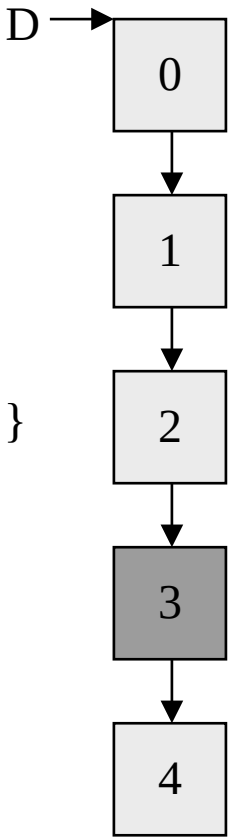


Allocation par bloc de taille fixe (1)

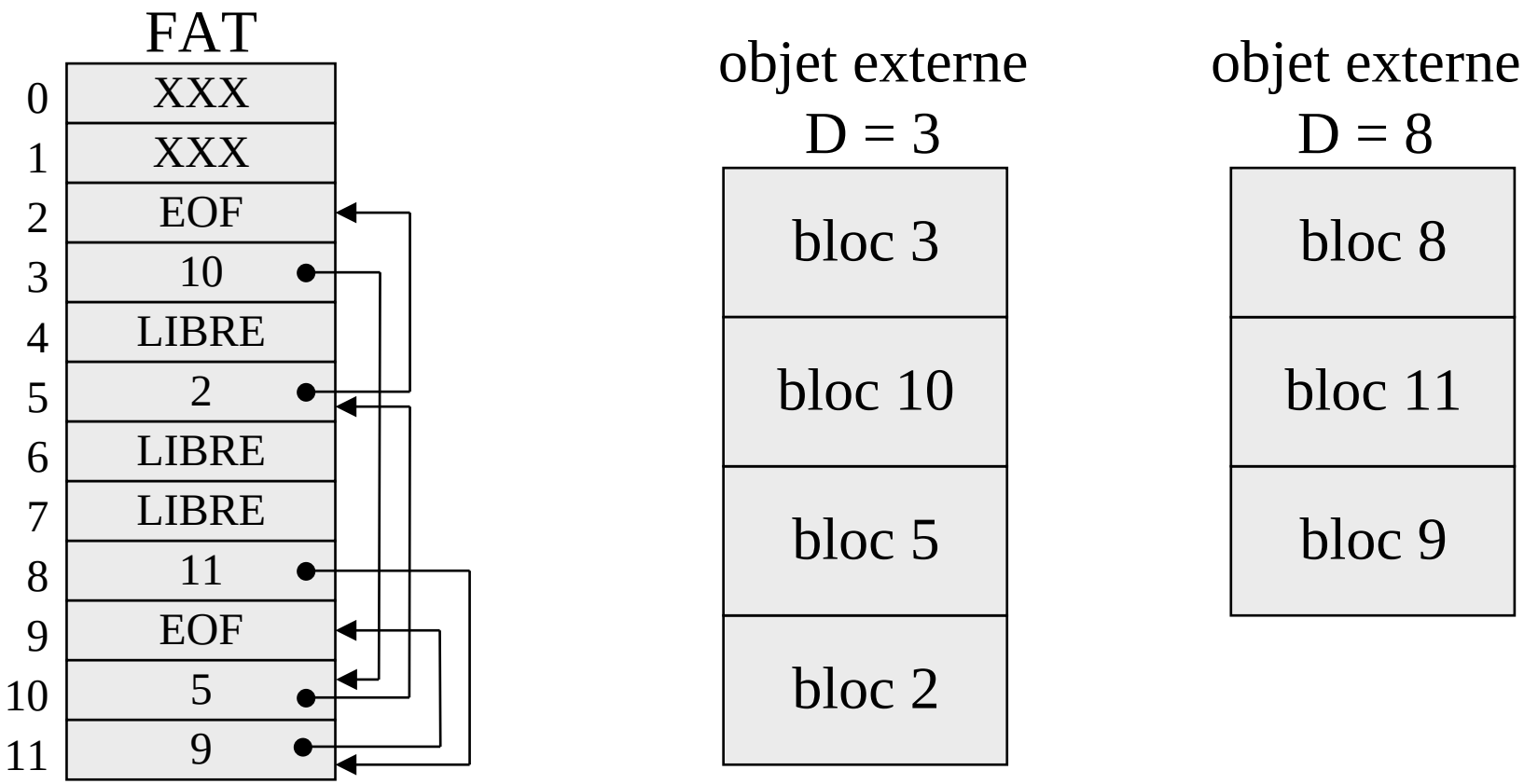
- Bloc = cluster = nombre fixe de secteurs (nbsb)
  - blocs numérotés, j ➔ nv_j = nbsb * j { + constante }
- Implantation par blocs chaînés (FAT)
  - chaînage des blocs d'un objet externe dans la FAT
  - secteur i de l'objet ➔ r := i **div** nbsb;

```
j := D;                    { premier bloc de l'objet }
tant que r > 0 faire
   j := FAT[j];
   r := r - 1;
fait;
```

    nv = nv_j + i **mod** nbsb; ➔ <ns, nf, nc>
  - convient bien aux objets liés aux fichiers séquentiels
    pour les fichiers aléatoires, calcul proportionnel à r



Allocation par bloc de taille fixe (2)

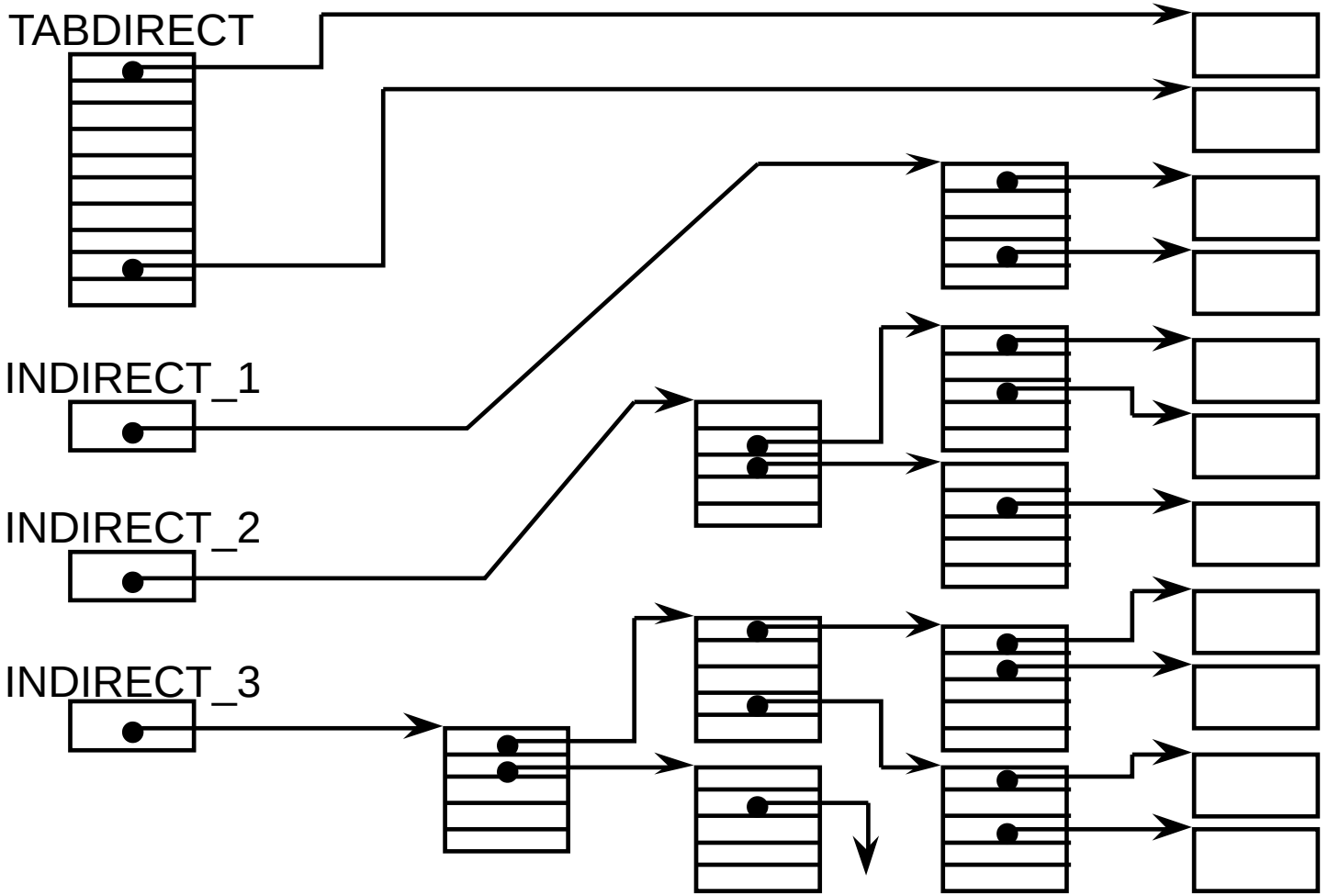


problème: taille de la FAT pour les disques de grandes tailles
par exemple 32 Mo, et blocs de 1 Ko => 64 Ko
si non en mémoire centrale => allongement des temps d'accès

Allocation par bloc de taille fixe (3)

- Implantation par blocs à plusieurs niveaux
  - pour chaque objet ➪ une table de description de l'espace alloué
  - taille variable de cette table ➪ pas de pénalisation pour les petits objets
  - UNIX:
    - 10 premiers blocs de l'objet 10
    - 1 numéro de bloc éventuel
      contenant les numéros de p blocs de données p
    - 1 numéro de bloc éventuel
      contenant les numéros de p blocs éventuels
      contenant les numéros de p blocs de données p^2
    - 1 numéro de bloc éventuel
      contenant les numéros de p blocs éventuels
      contenant les numéros de p blocs éventuels
      contenant les numéros de p blocs de données p^3
  - taille maximum: $10 + p + p^2 + p^3 = 16$ Go ($p = 256$)

Allocation par bloc de taille fixe (4)



Allocation par bloc de taille fixe (5)


```
r := i div nbsb;
si r < 10 alors j := TABDIRECT[r];
sinon r := r - 10;
      si r < p alors lire_bloc(INDIRECT_1, TAB_LOCALE);
                     j := TAB_LOCALE[r];
      sinon r := r - p;
            si r < p * p alors
                     lire_bloc(INDIRECT_2, TAB_LOCALE);
                     lire_bloc(TAB_LOCALE[r/p], TAB_LOCALE);
                     j := TAB_LOCALE[r mod p];
            sinon    r := r - p * p;
                     lire_bloc(INDIRECT_3, TAB_LOCALE);
                     lire_bloc(TAB_LOCALE[r/(p*p)], TAB_LOCALE);
                     r := r mod (p*p);
                     lire_bloc(TAB_LOCALE[r/p], TAB_LOCALE);
                     j := TAB_LOCALE[r mod p];
            finsi;
      finsi;
finsi;
nv := j * nbsb + i mod nbsb; ➔ <ns, nf, nc>
```

Représentation de l'espace libre (1)

- Quantum d'allocation: plus petite unité d'espace allouable
  secteurs consécutifs = blocs = clusters
- Influence de la taille du quantum
  - perte d'espace: besoin N octets et alloué P quanta => dernier reçu utilisé à 50%
  - nombre d'unités: disque M octets => M/q unités allouables
- Systèmes à allocation par zone => besoins en quanta
  - unité de base fixée par le système et connue des utilisateurs
    - nombre variable d'unités suivant le disque
  - nombre maximum d'unités par disque, et besoins en quanta de base
    - quantum de taille variable suivant le disque, multiple du quantum de base
    - 256 Mo = 64000 quanta de 4 Ko; 5 Go = 78000 quanta de 64 Ko
- Système à allocation par bloc: quantum = taille du bloc

Représentation de l'espace libre (2)

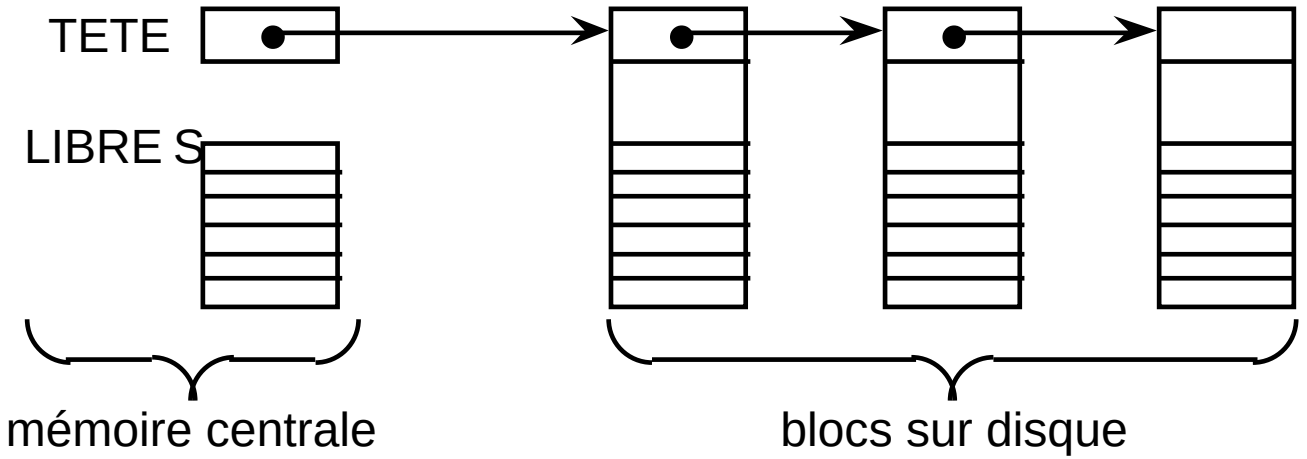
- Représentation par table de bits (DEC-VMS, NTFS,…)

```
tableau état[0..M] de (LIBRE, OCCUPÉ)
i := 0; -- mais on peut commencer n'importe où
trouvé := faux;
k := 0;
tant que i < N et non trouvé faire
   si état[i] = LIBRE  alors
      si k = 0 alors j := i; finsi; -- repère début de zone
      k := k + 1;
      trouvé := k = p;        -- zone de taille suffisante
   sinon k := 0;              -- zone trop courte
   finsi;
   i := i + 1;
fait;
si trouvé alors allouer de j à j + p -1 sinon impossible finsi
```

amélioration: liste partielle de zones libres

Représentation de l'espace libre (3)

- Par liste de zones libres (certains Unix)
- Taille variable => liste <adresse, longueur>
- Idée: utiliser l'espace libre pour y mettre sa représentation



Conclusions

- Espace disque => linéarisation (numérotation virtuelle)
- Objet externe => numéro logique des secteurs (local à l'objet)
  - représentation de l'espace: comment passer du numéro logique au numéro virtuel
- Allocation par zone => secteurs contigus, pas toujours possible
  - implantation séquentielle, avec ou sans extensions
- Allocation par blocs => tous blocs de même taille
  - implantation par chaînage, table centralisée
  - implantation par table propre à l'objet, éventuellement à plusieurs niveaux
- Quantum d'allocation => mesure d'espace allouable
  - fixe pour l'utilisateur, mais souvent dépendant du support
- Espace libre => table de bits ou liste de zones libres