

## Section critique à entrées multiples

Supposons qu'on a  $N$  sites et un seul type de ressource avec  $M$  exemplaires. Chaque site peut demander un seul exemplaire parmi les  $M$  qui existent.

La solution consiste à étendre (modifier) l'algorithme d'EM proposé par Ricart et Agrawala.

Lorsqu'un site  $i$  demande un exemplaire :

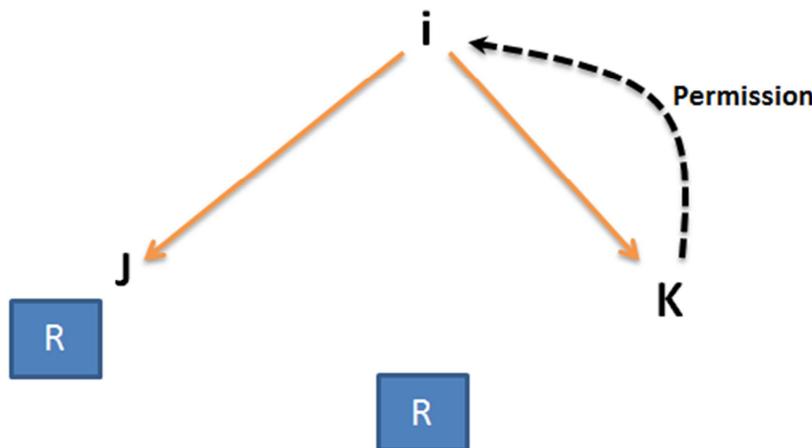
**Q1.** Combien de requêtes, il doit envoyer ?

**Réponse.** Le site  $i$  ne connaît pas l'état des autres sites, il envoie donc les requêtes à tous les autres sites ( $N-1$  requêtes).

**Q2.** Combien de permissions, il doit attendre ?

**Réponse.**

Supposons qu'on a 3 sites  $i$ ,  $j$  et  $k$  et que  $M=2$ . Et supposons qu'un exemplaire est occupé par  $j$  et que  $i$  demande l'autre exemplaire.



Lorsque le site  $i$  reçoit la permission de  $k$ , il peut conclure qu'un exemplaire est libre : il y a 2 exemplaires et 3 sites dont 2 sites ( $i$  et  $k$ ) n'occupent pas d'exemplaires donc au moins un exemplaire est libre. Dans ce cas-là, le site  $i$  n'a pas besoin d'attendre la permission de  $j$ .

Pour généraliser, si  $M-1$  exemplaires sont occupés (donc les sites occupants n'envoient pas leurs permissions), alors le site demandeur peut utiliser l'exemplaire restant. Dans ce cas, le site demandeur n'a pas besoin d'attendre les permissions de  $M-1$  sites, mais doit attendre les permissions des autres sites :  $(n-1) - (M-1) = n - M$  permissions.

Dans l'exemple précédent, le site  $i$  doit attendre  $3-2=1$  permission (la permission de  $k$ ).

## Algorithme de Raymond

### Lors d'un appel à acquérir :

```

étati := demandeur ;
lasti := hi + 1 ;
nbpermi := 0 ;
∀j ∈ Ri faire envoyer requête(lasti, i) à j ;
    permatti[j] := permatti[j] + 1 ;
    fait
attendre (nbpermi ≥ n - M) ;
étati := dedans ;
    
```

Incrémenter le nbr de permissions que i attends de j

### Lors d'un appel à Libérer :

```

étati := dehors;
∀j ≠ i tel que différei[j] ≠ 0 faire:
    envoyer permission(i, différei[j]) à j ;
    différei[j] := 0 ;
    fait
    
```

Le site i envoie au j un msg permission contenant le nbr de permissions que j attends de i (différ<sub>e</sub><sub>i</sub>[j])

### Lors de la réception de requête(k, j):

```

hi := max(hi, k) ;
prioritéi := (étati = dedans) ou
    ((étati = demandeur ) et (lasti, i) < (k, j)) ;
si prioritéi alors différei[j] := différei[j] + 1 ;
sinon envoyer permission(i, 1) à j ;
fsi
    
```

Incrémenter le nbr de permissions que i doit envoyer à j

### Lors de la réception de permission(j, x):

```

permatti[j] := permatti[j] - x ;
si étati = demandeur alors
    si permatti[j] = 0 alors nbpermi := nbpermi + 1 ;
fsi
fsi
    
```

Tester si le site i a besoin de la permission reçu ou il est déjà satisfait par les permissions précédentes (il a déjà reçu M-n permissions)

Permatt<sub>i</sub>[j] = 0 c-à-d le site i n'attends pas la permission de j donc il a reçu toutes les permissions attendues (même la dernière)