

SDR

Diffusion

**Algorithme de Chang et
Roberts**

Olivier Lemer

Suppositions

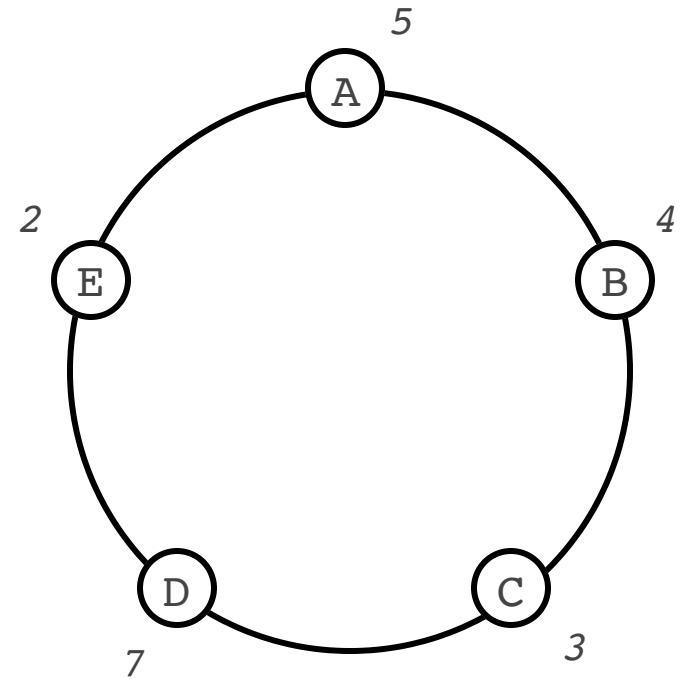
Pour l'instant, on supposera

- **Pas de perte** de message
 - **Pas de duplication** de message
 - **Pas de changement d'ordre** de messages
 - **Pas de panne** serveur
-
- **Système asynchrone** : délai d'envoi non borné

↓ Chang et Roberts

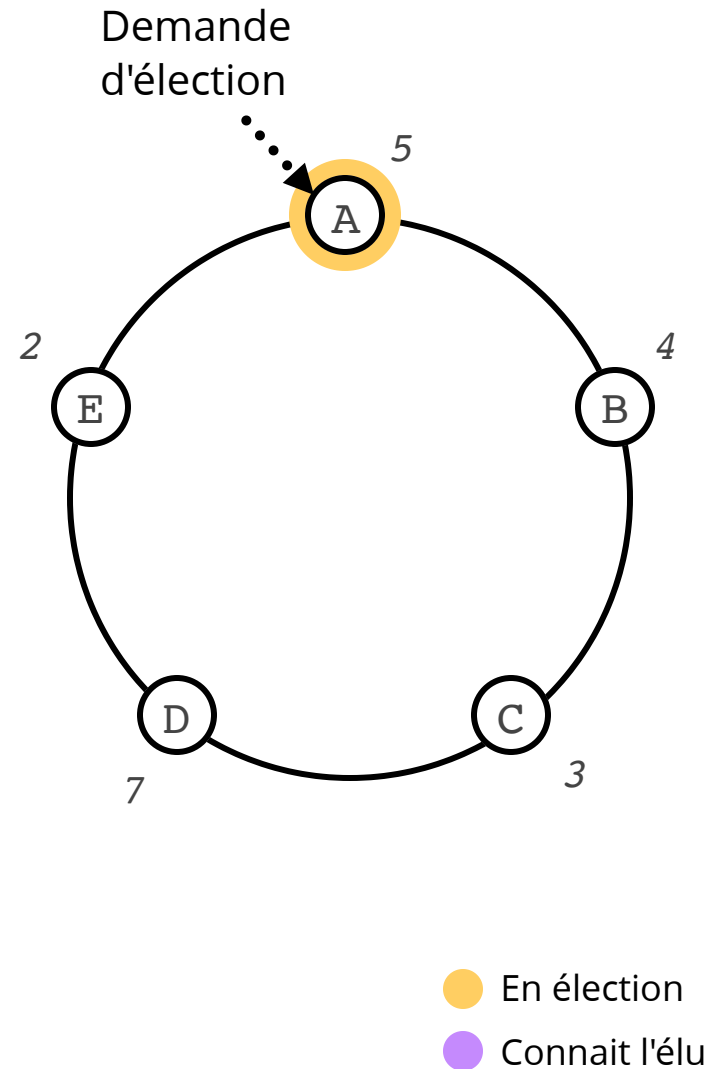
Pour envoyer moins de messages

Chang et Roberts, 1979



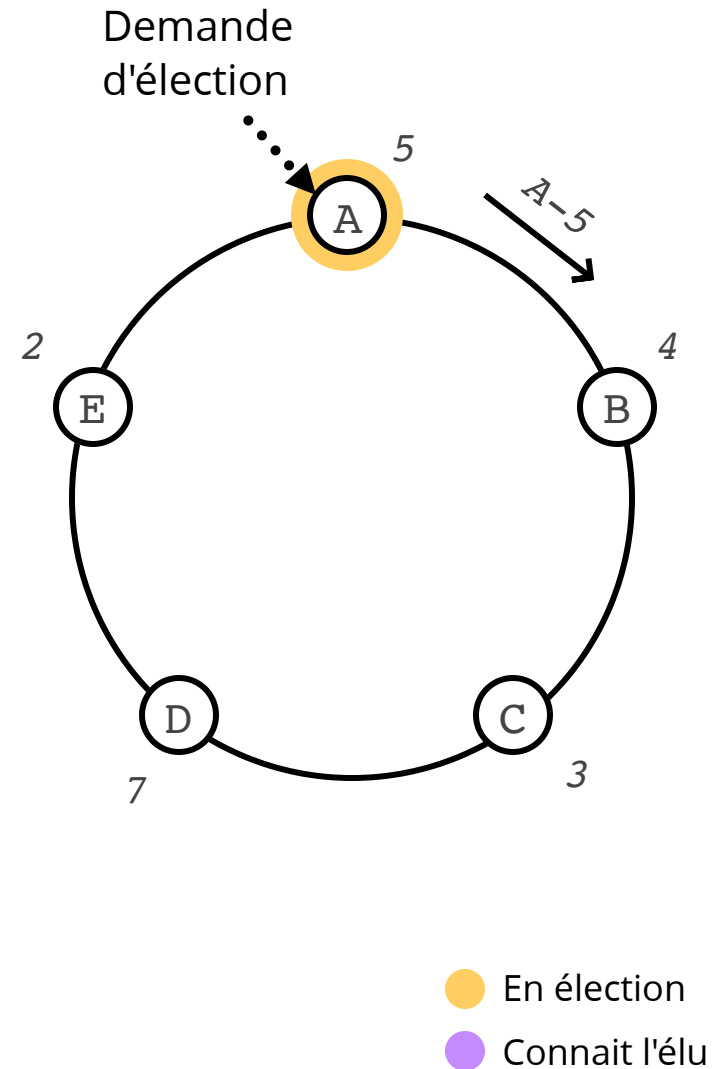
- En élection
- Connait l'él

Chang et Roberts, 1979



Chang et Roberts, 1979

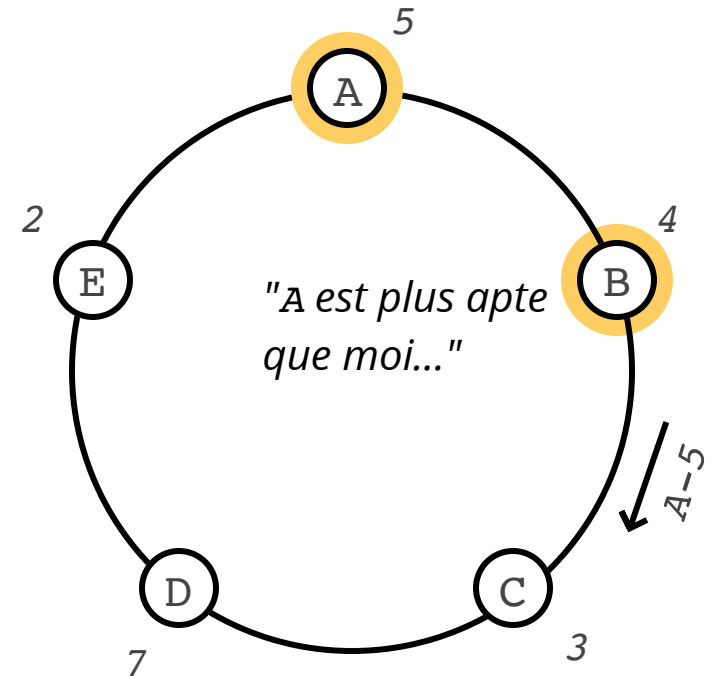
Le demandeur envoie son aptitude et son id.



Chang et Roberts, 1979

Le demandeur envoie son aptitude et son id.

Si je reçois une aptitude d'un autre
Je la compare à la mienne
Je propage la plus grande des deux

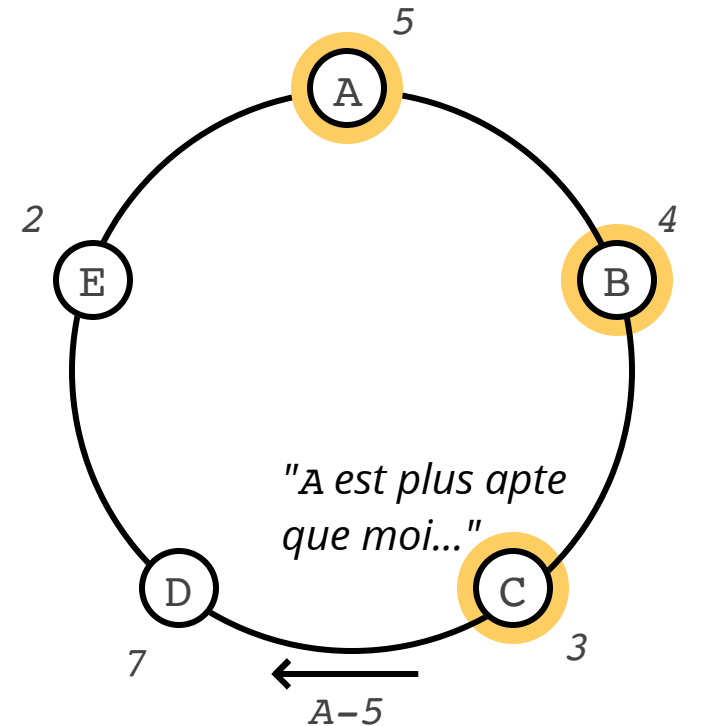


- En élection
- Connait l'élu

Chang et Roberts, 1979

Le demandeur envoie son aptitude et son id.

Si je reçois une aptitude d'un autre
Je la compare à la mienne
Je propage la plus grande des deux

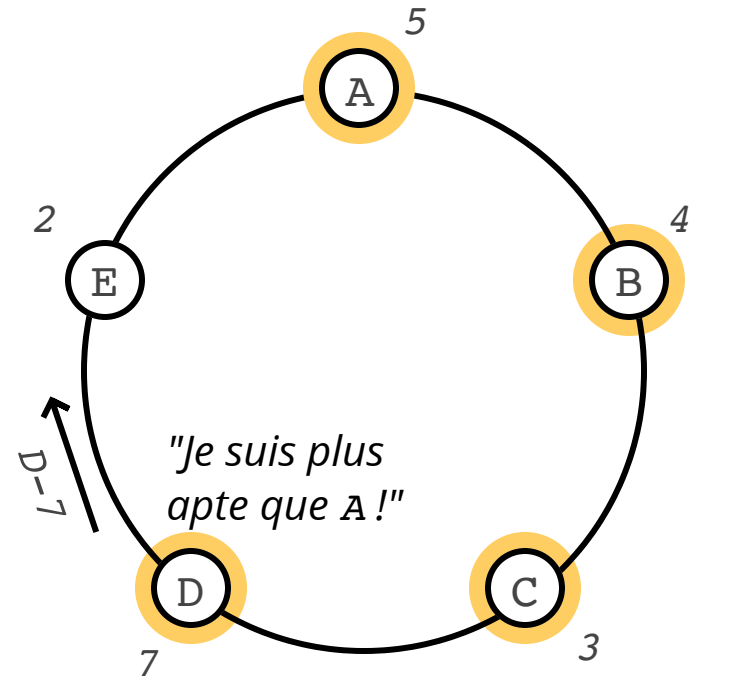


- En élection
- Connait l' élu

Chang et Roberts, 1979

Le demandeur envoie son aptitude et son id.

Si je reçois une aptitude d'un autre
Je la compare à la mienne
Je propage la plus grande des deux

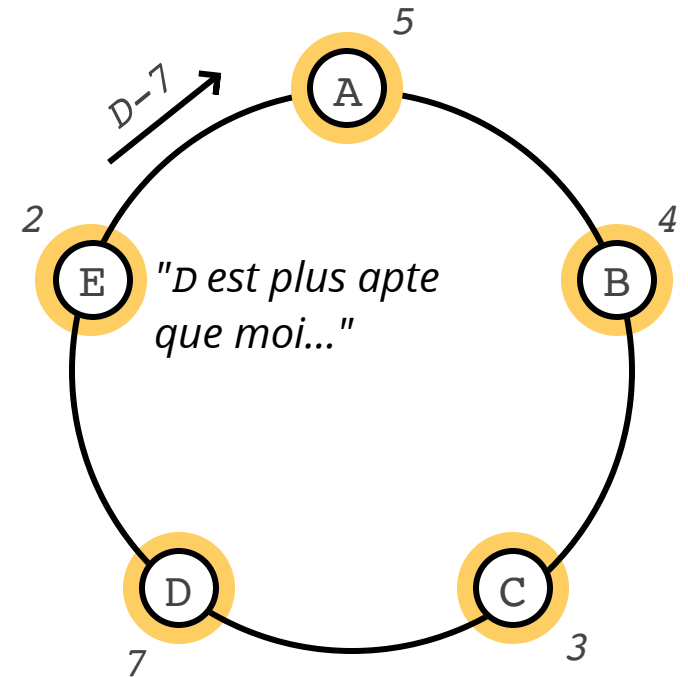


- En élection
- Connait l'él

Chang et Roberts, 1979

Le demandeur envoie son aptitude et son id.

Si je reçois une aptitude d'un autre
Je la compare à la mienne
Je propage la plus grande des deux

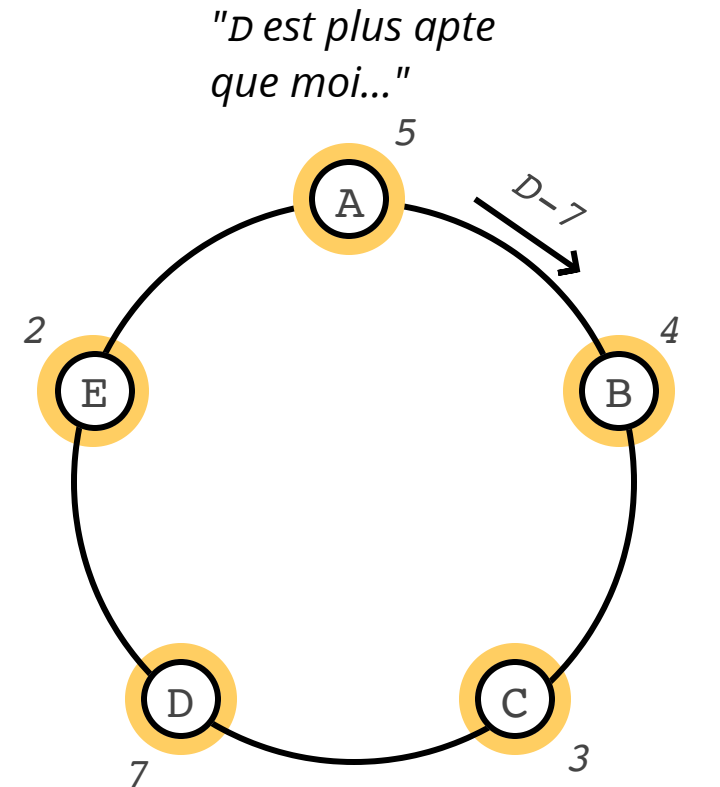


- En élection
- Connait l'él

Chang et Roberts, 1979

Le demandeur envoie son aptitude et son id.

Si je reçois une aptitude d'un autre
Je la compare à la mienne
Je propage la plus grande des deux

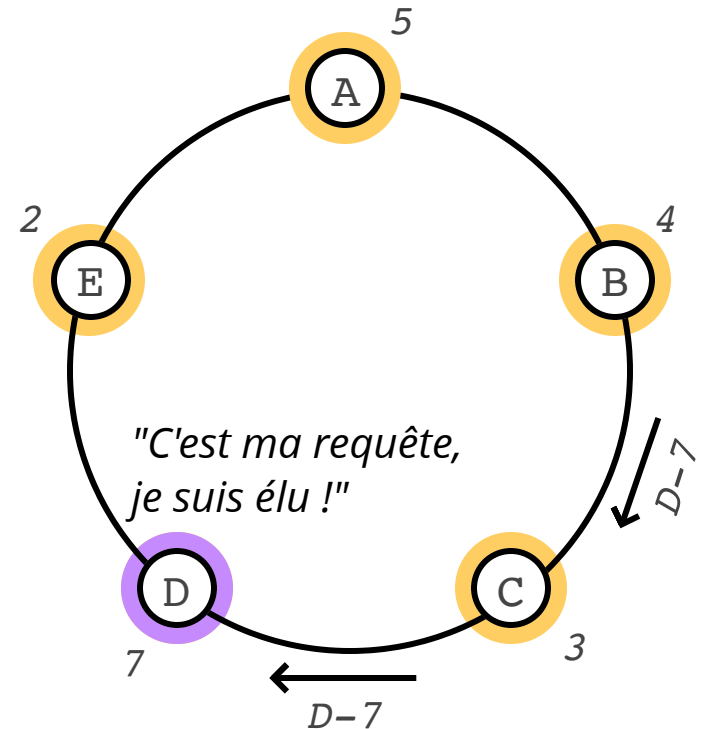


- En élection
- Connait l'él

Chang et Roberts, 1979

Le demandeur envoie son aptitude et son id.

Si je reçois une aptitude d'un autre
Je la compare à la mienne
Je propage la plus grande des deux



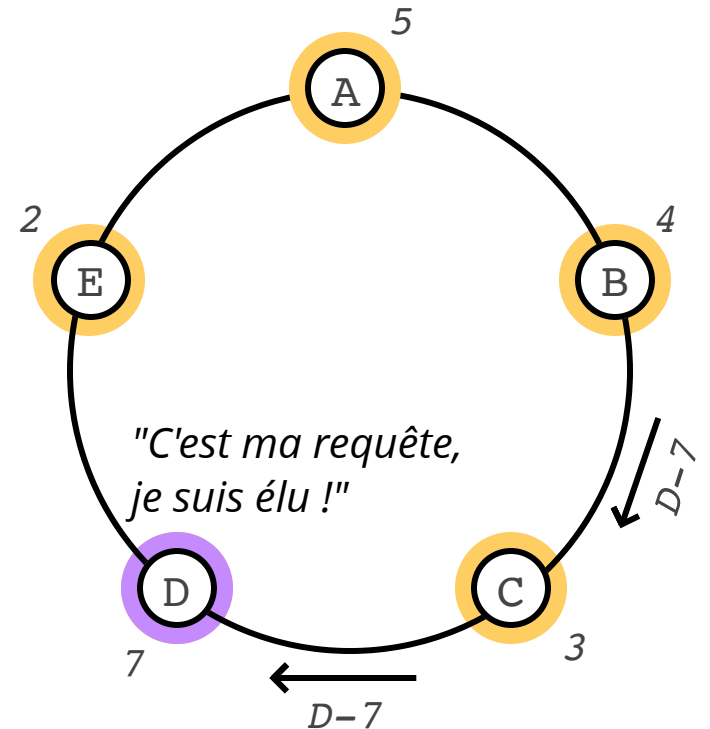
- En élection
- Connait l' élu

Chang et Roberts, 1979

Le demandeur envoie son aptitude et son id.

Si je reçois une aptitude d'un autre
Je la compare à la mienne
Je propage la plus grande des deux

Si je reçois ma propre aptitude
La demande a fait le tour, je suis élu !



- En élection
- Connait l'élue

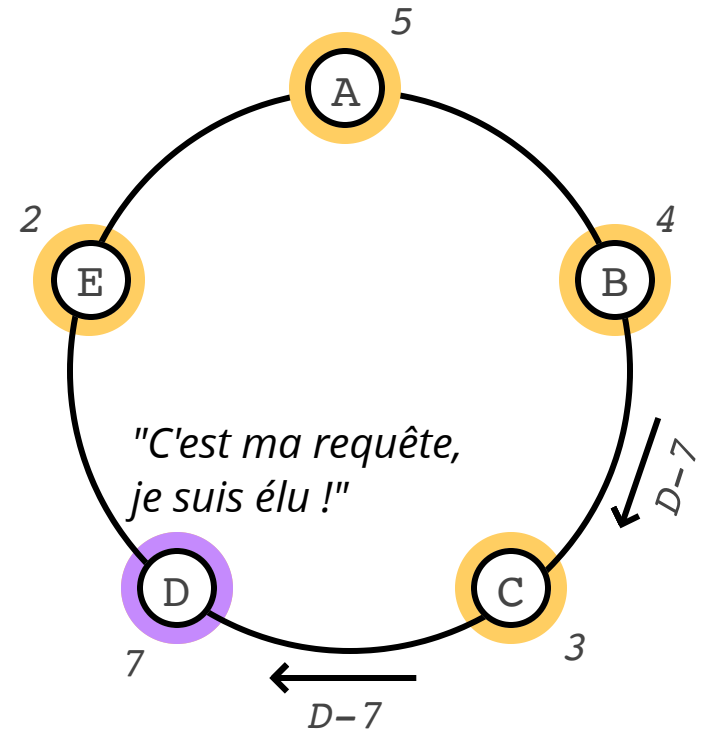
Chang et Roberts, 1979

Le demandeur envoie son aptitude et son id.

Si je reçois une aptitude d'un autre
Je la compare à la mienne
Je propage la plus grande des deux

Si je reçois ma propre aptitude
La demande a fait le tour, je suis élu !

Tour d'annonce



- En élection
- Connait l' élu

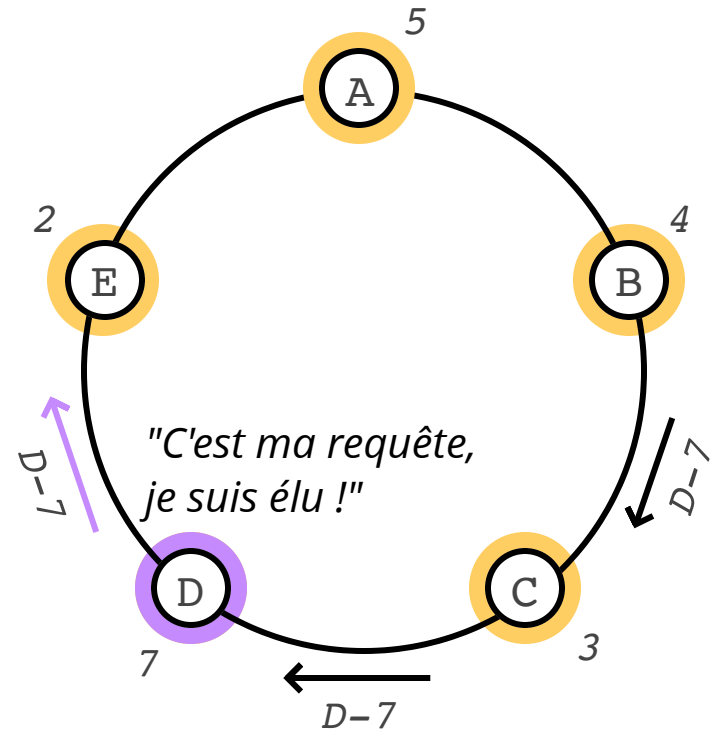
Chang et Roberts, 1979

Le demandeur envoie son aptitude et son id.

Si je reçois une aptitude d'un autre
Je la compare à la mienne
Je propage la plus grande des deux

Si je reçois ma propre aptitude
La demande a fait le tour, je suis élu !
Je propage le résultat

Tour d'annonce



- En élection
- Connait l'élue

Chang et Roberts, 1979

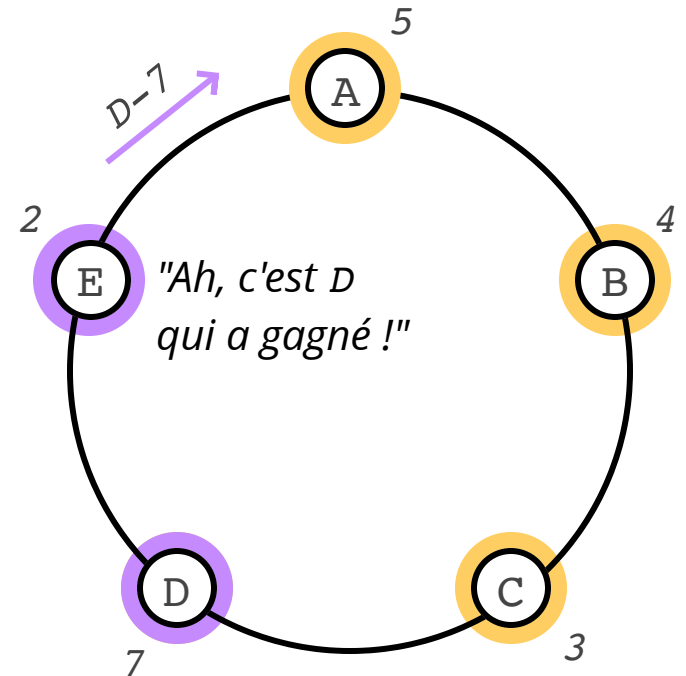
Le demandeur envoie son aptitude et son id.

Si je reçois une aptitude d'un autre
Je la compare à la mienne
Je propage la plus grande des deux

Si je reçois ma propre aptitude
La demande a fait le tour, je suis élu !
Je propage le résultat

Si je reçois un résultat
Je le propage

Tour d'annonce



● En élection
● Connait l'élue

Chang et Roberts, 1979

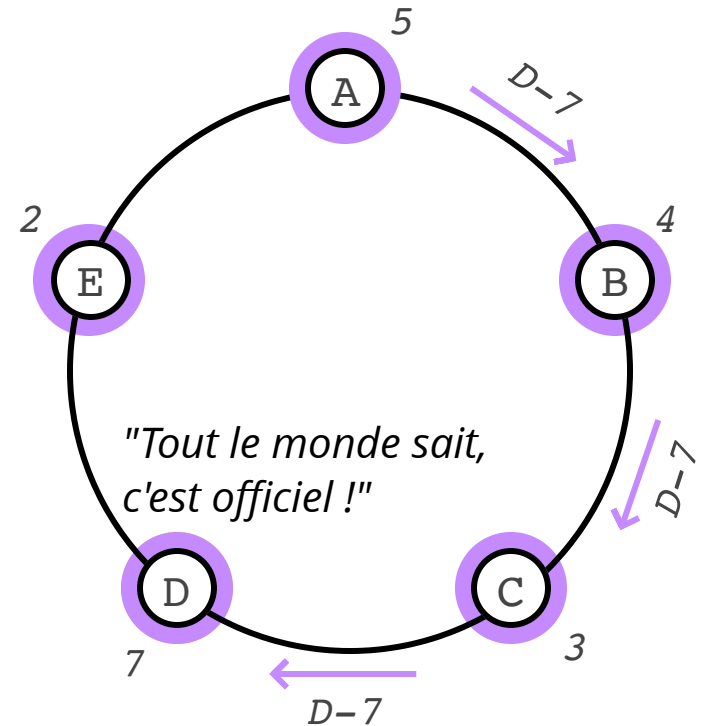
Le demandeur envoie son aptitude et son id.

Si je reçois une aptitude d'un autre
Je la compare à la mienne
Je propage la plus grande des deux

Si je reçois ma propre aptitude
La demande a fait le tour, je suis élu !
Je propage le résultat

Si je reçois un résultat
Je le propage si ce n'est pas le mien
Sinon, l'élection est finie, je suis l'élu

Tour d'annonce



● En élection
● Connait l'élu

Chang et Roberts, 1979

Le demandeur envoie son aptitude et son id.

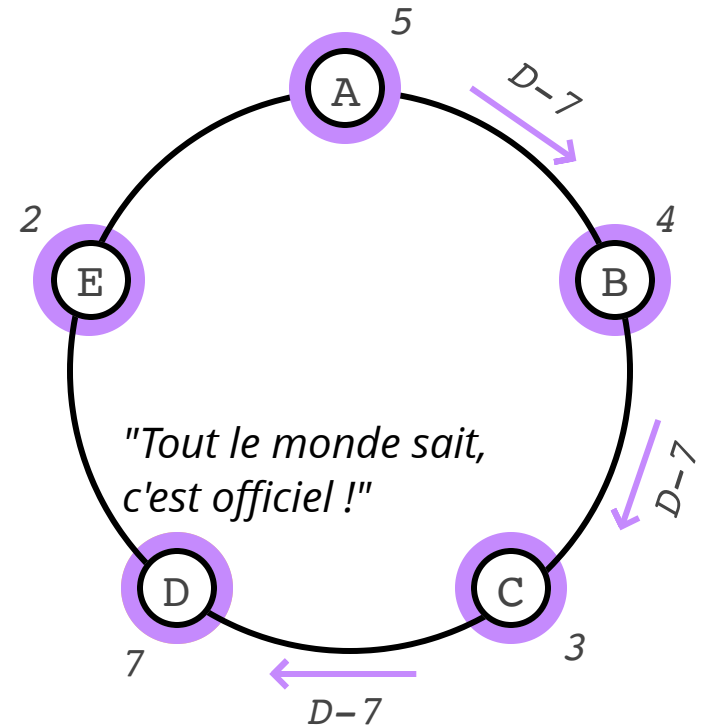
Si je reçois une aptitude d'un autre
Je la compare à la mienne
Je propage la plus grande des deux

Si je reçois ma propre aptitude
La demande a fait le tour, je suis élu !
Je propage le résultat

Si je reçois un résultat
Je le propage si ce n'est pas le mien
Sinon, l'élection est finie, je suis l'élu

Tour d'annonce

Tour de
résultat



● En élection
● Connait l'élu

Chang et Roberts, 1979

Le demandeur envoie son aptitude et son id.

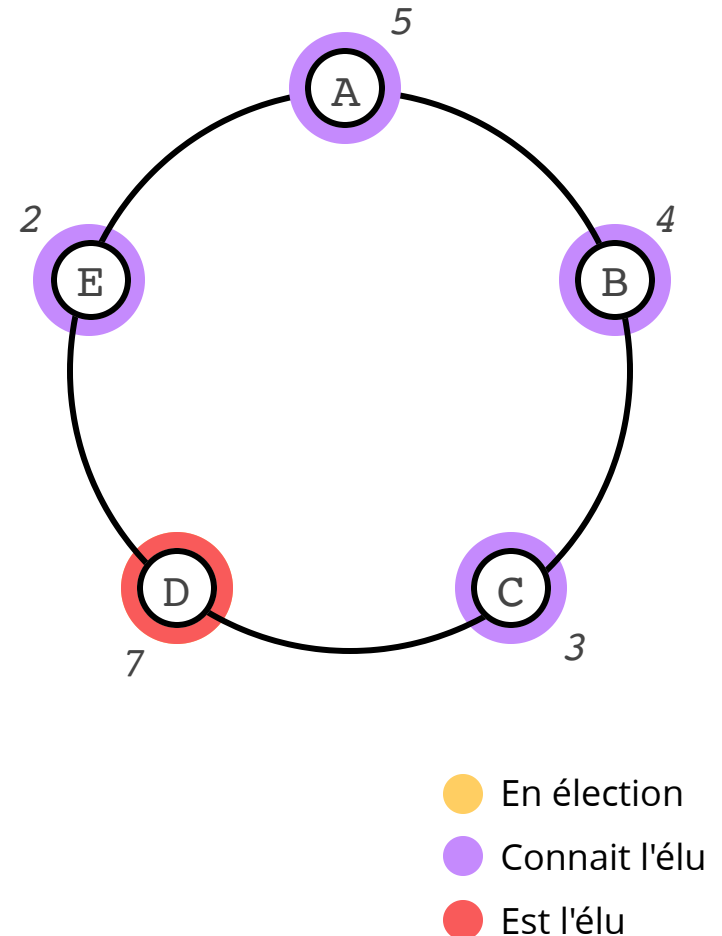
Si je reçois une aptitude d'un autre
Je la compare à la mienne
Je propage la plus grande des deux

Si je reçois ma propre aptitude
La demande a fait le tour, je suis élu !
Je propage le résultat

Si je reçois un résultat
Je le propage si ce n'est pas le mien
Sinon, l'élection est finie, je suis l'élu

Tour d'annonce

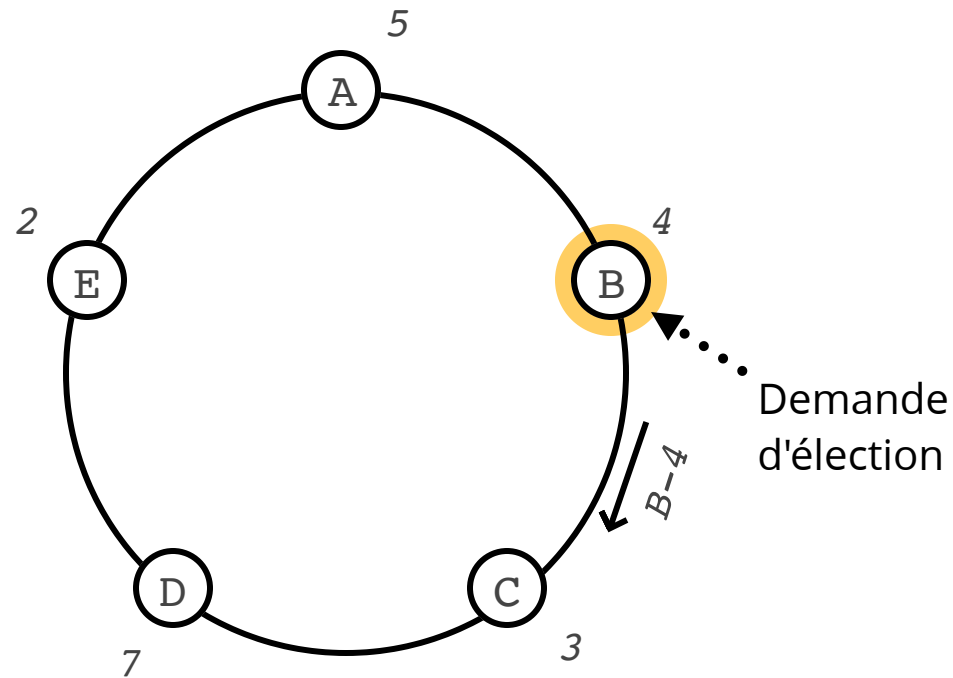
Tour de
résultat



↓ **Chang et Roberts**

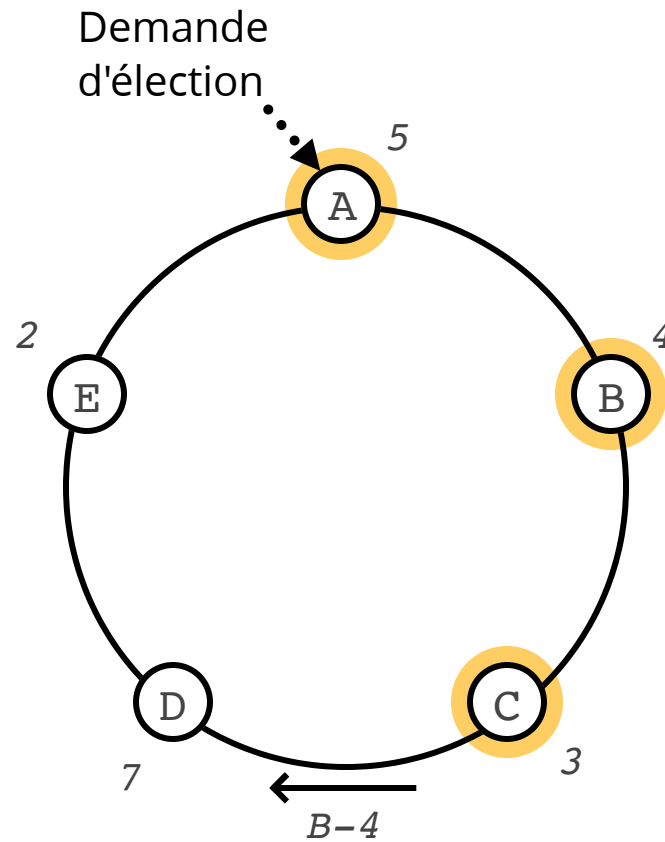
Gestion de demandes concurrentes

Demandes concurrentes



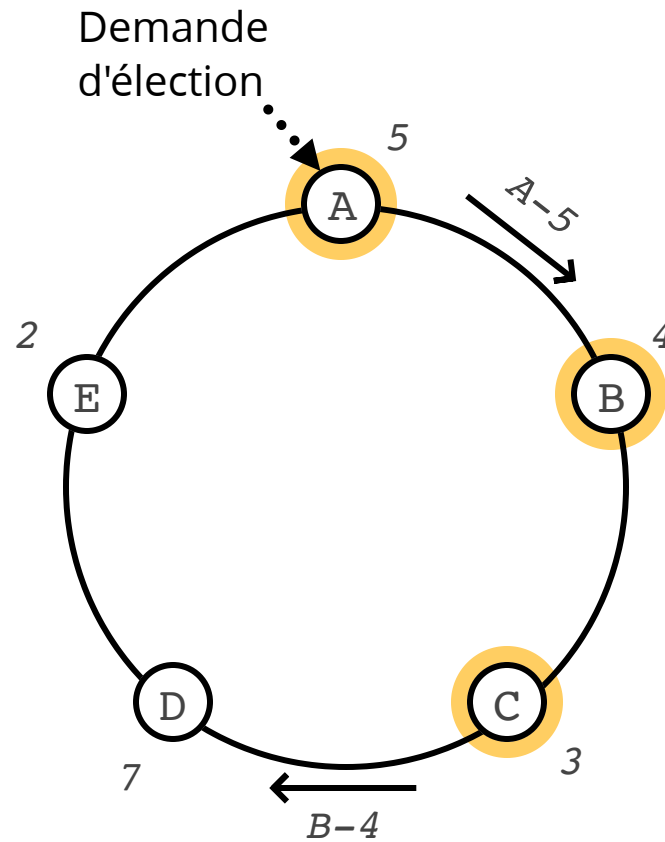
- En élection
- Connait l'élue
- Est l'élue

Demandes concurrentes



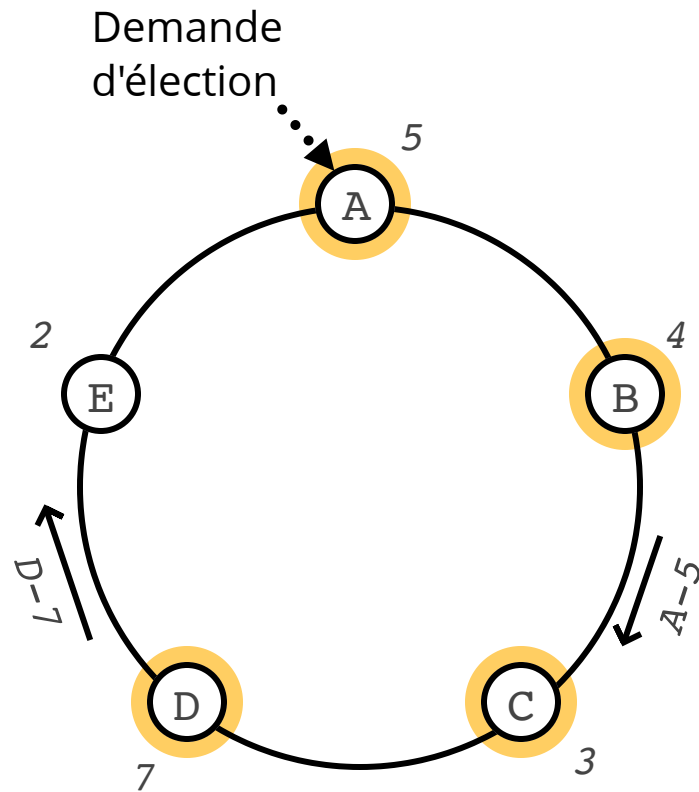
- En élection
- Connait l'él
- Est l'él

Demandes concurrentes



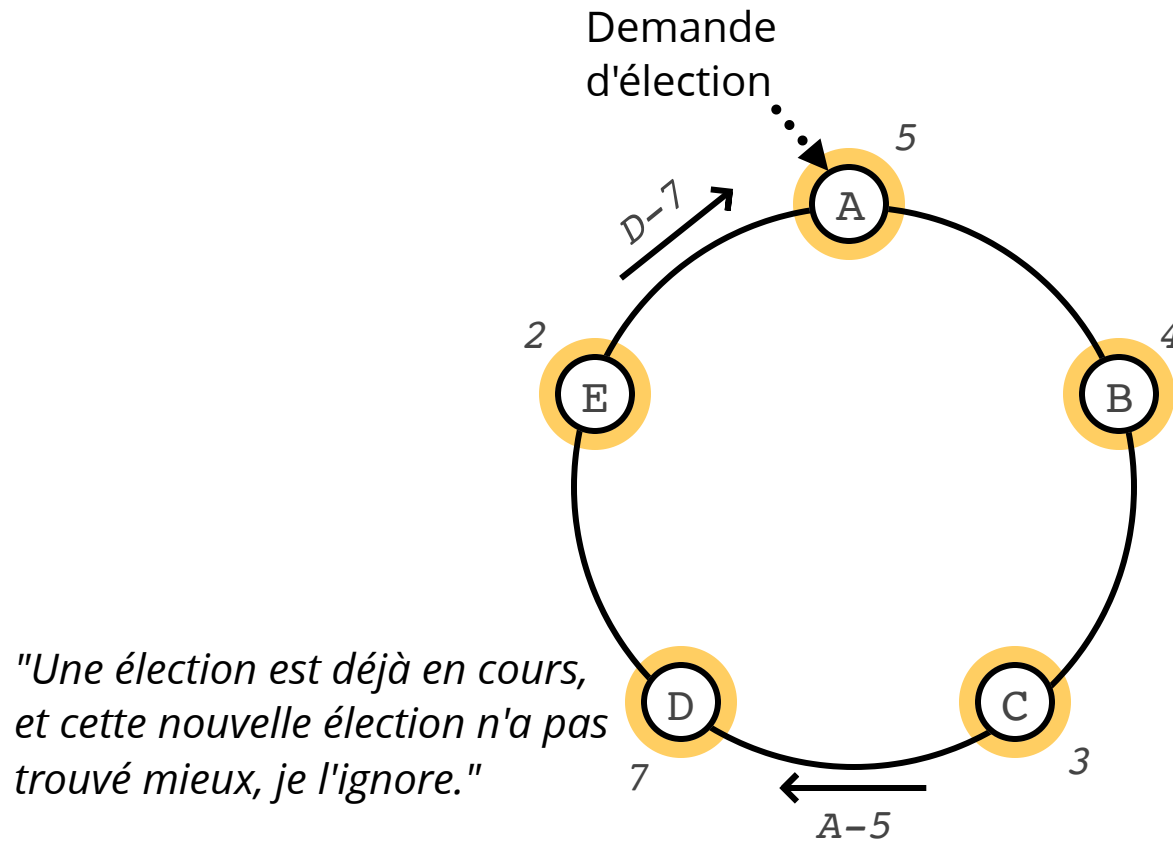
- En élection
- Connait l'él
- Est l'él

Demandes concurrentes



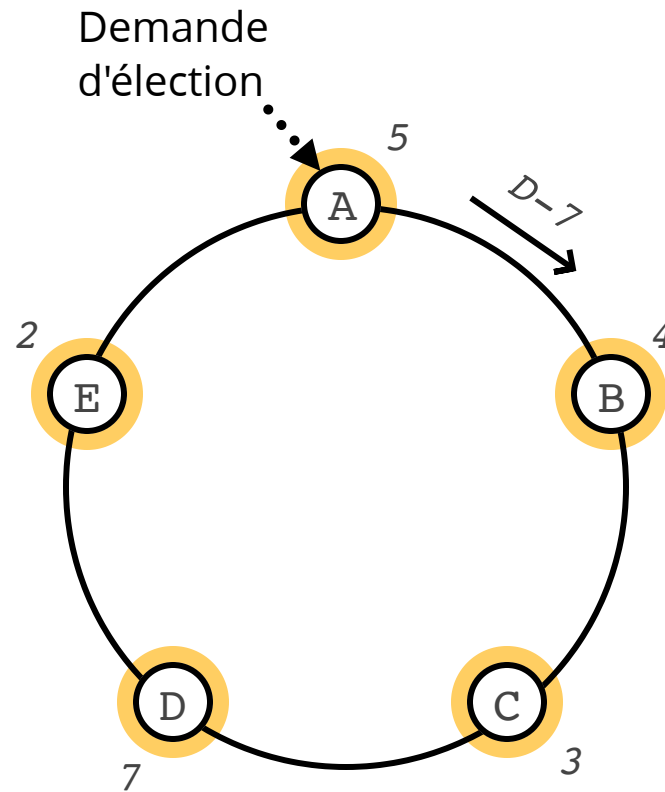
- En élection
- Connait l'élue
- Est l'élue

Demandes concurrentes



- En élection
- Connait l'él
- Est l'él

Demandes concurrentes



- En élection
- Connait l' élu
- Est l' élu

Demandes concurrentes

Quand je suis déjà en cours d'élection,
Si je reçois une aptitude *plus basse*, je l'ignore
(*Sinon, l'algorithme normal s'applique*)

↓ **Chang et Roberts**

Résumé et Performances

Résumé

Demande d'élection

Réception d'une aptitude

Réception d'un résultat

Résumé

Demande d'élection

Si je ne suis pas en cours d'élection

Si je suis en cours d'élection

Réception d'une aptitude

Réception d'un résultat

Résumé

Demande d'élection

Si je ne suis pas en cours d'élection

- J'entre en élection

Si je suis en cours d'élection

Réception d'une aptitude

Réception d'un résultat

Résumé

Demande d'élection

Si je ne suis pas en cours d'élection

- J'entre en élection
- J'envoie mon aptitude et mon ID

Si je suis en cours d'élection

Réception d'une aptitude

Réception d'un résultat

Résumé

Demande d'élection

Si je ne suis pas en cours d'élection

- J'entre en élection
- J'envoie mon aptitude et mon ID

Si je suis en cours d'élection

- Je refuse la demande
(c'est au demandeur de redemander plus tard)

Réception d'une aptitude

Réception d'un résultat

Résumé

Demande d'élection

Si je ne suis pas en cours d'élection

- J'entre en élection
- J'envoie mon aptitude et mon ID

Si je suis en cours d'élection

- Je refuse la demande
(c'est au demandeur de redemander plus tard)

Réception d'une aptitude

Réception d'un résultat

Si ce n'est pas moi

Si c'est moi

Résumé

Demande d'élection

Si je ne suis pas en cours d'élection

- J'entre en élection
- J'envoie mon aptitude et mon ID

Si je suis en cours d'élection

- Je refuse la demande
(c'est au demandeur de redemander plus tard)

Réception d'un résultat

Si ce n'est pas moi

- Je note et je propage
- Je sors d'élection

Si c'est moi

Réception d'une aptitude

Résumé

Demande d'élection

Si je ne suis pas en cours d'élection

- J'entre en élection
- J'envoie mon aptitude et mon ID

Si je suis en cours d'élection

- Je refuse la demande
(c'est au demandeur de redemander plus tard)

Réception d'une aptitude

Réception d'un résultat

Si ce n'est pas moi

- Je note et je propage
- Je sors d'élection

Si c'est moi

- Je suis l'élu
- Je sors d'élection

Résumé

Demande d'élection

Si je ne suis pas en cours d'élection

- J'entre en élection
- J'envoie mon aptitude et mon ID

Si je suis en cours d'élection

- Je refuse la demande
(c'est au demandeur de redemander plus tard)

Réception d'un résultat

Si ce n'est pas moi

- Je note et je propage
- Je sors d'élection

Si c'est moi

- Je suis l'élu
- Je sors d'élection

Réception d'une aptitude

Si je ne suis pas en cours d'élection

Si je suis en cours d'élection

Résumé

Demande d'élection

Si je ne suis pas en cours d'élection

- J'entre en élection
- J'envoie mon aptitude et mon ID

Si je suis en cours d'élection

- Je refuse la demande
(c'est au demandeur de redemander plus tard)

Réception d'un résultat

Si ce n'est pas moi

- Je note et je propage
- Je sors d'élection

Si c'est moi

- Je suis l'élu
- Je sors d'élection

Réception d'une aptitude

Si je ne suis pas en cours d'élection

- J'entre en élection

Si je suis en cours d'élection

Résumé

Demande d'élection

Si je ne suis pas en cours d'élection

- J'entre en élection
- J'envoie mon aptitude et mon ID

Si je suis en cours d'élection

- Je refuse la demande
(c'est au demandeur de redemander plus tard)

Réception d'un résultat

Si ce n'est pas moi

- Je note et je propage
- Je sors d'élection

Si c'est moi

- Je suis l'élu
- Je sors d'élection

Réception d'une aptitude

Si je ne suis pas en cours d'élection

- J'entre en élection
- Je compare l'aptitude reçue avec la mienne

Si je suis en cours d'élection

Résumé

Demande d'élection

Si je ne suis pas en cours d'élection

- J'entre en élection
- J'envoie mon aptitude et mon ID

Si je suis en cours d'élection

- Je refuse la demande

(c'est au demandeur de redemander plus tard)

Réception d'une aptitude

Si je ne suis pas en cours d'élection

- J'entre en élection
- Je compare l'aptitude reçue avec la mienne
- Je propage la plus grande, avec l'ID associé

Si je suis en cours d'élection

Réception d'un résultat

Si ce n'est pas moi

- Je note et je propage
- Je sors d'élection

Si c'est moi

- Je suis l'élu
- Je sors d'élection

Résumé

Demande d'élection

Si je ne suis pas en cours d'élection

- J'entre en élection
- J'envoie mon aptitude et mon ID

Si je suis en cours d'élection

- Je refuse la demande
(c'est au demandeur de redemander plus tard)

Réception d'un résultat

Si ce n'est pas moi

- Je note et je propage
- Je sors d'élection

Si c'est moi

- Je suis l'élu
- Je sors d'élection

Réception d'une aptitude

Si je ne suis pas en cours d'élection

- J'entre en élection
- Je compare l'aptitude reçue avec la mienne
- Je propage la plus grande, avec l'ID associé

Si je suis en cours d'élection

- Si c'est la mienne
- Si ce n'est pas la mienne

Résumé

Demande d'élection

Si je ne suis pas en cours d'élection

- J'entre en élection
- J'envoie mon aptitude et mon ID

Si je suis en cours d'élection

- Je refuse la demande
(c'est au demandeur de redemander plus tard)

Réception d'un résultat

Si ce n'est pas moi

- Je note et je propage
- Je sors d'élection

Si c'est moi

- Je suis l'élu
- Je sors d'élection

Réception d'une aptitude

Si je ne suis pas en cours d'élection

- J'entre en élection
- Je compare l'aptitude reçue avec la mienne
- Je propage la plus grande, avec l'ID associé

Si je suis en cours d'élection

- Si c'est la mienne
 - J'envoie le résultat
- Si ce n'est pas la mienne

Résumé

Demande d'élection

Si je ne suis pas en cours d'élection

- J'entre en élection
- J'envoie mon aptitude et mon ID

Si je suis en cours d'élection

- Je refuse la demande
(c'est au demandeur de redemander plus tard)

Réception d'un résultat

Si ce n'est pas moi

- Je note et je propage
- Je sors d'élection

Si c'est moi

- Je suis l'élu
- Je sors d'élection

Réception d'une aptitude

Si je ne suis pas en cours d'élection

- J'entre en élection
- Je compare l'aptitude reçue avec la mienne
- Je propage la plus grande, avec l'ID associé

Si je suis en cours d'élection

- Si c'est la mienne
 - J'envoie le résultat
- Si ce n'est pas la mienne
 - Je compare l'aptitude reçue avec la mienne

Résumé

Demande d'élection

Si je ne suis pas en cours d'élection

- J'entre en élection
- J'envoie mon aptitude et mon ID

Si je suis en cours d'élection

- Je refuse la demande
(c'est au demandeur de redemander plus tard)

Réception d'un résultat

Si ce n'est pas moi

- Je note et je propage
- Je sors d'élection

Si c'est moi

- Je suis l'élu
- Je sors d'élection

Réception d'une aptitude

Si je ne suis pas en cours d'élection

- J'entre en élection
- Je compare l'aptitude reçue avec la mienne
- Je propage la plus grande, avec l'ID associé

Si je suis en cours d'élection

- Si c'est la mienne
 - J'envoie le résultat
- Si ce n'est pas la mienne
 - Je compare l'aptitude reçue avec la mienne
 - Je propage celle reçue ssi elle est plus grande.

Résumé

Demande d'élection

Si je ne suis pas en cours d'élection

- J'entre en élection
- J'envoie mon aptitude et mon ID

Si je suis en cours d'élection

- Je refuse la demande
(c'est au demandeur de redemander plus tard)

Réception d'un résultat

Si ce n'est pas moi

- Je note et je propage
- Je sors d'élection

Si c'est moi

- Je suis l' élu
- Je sors d'élection

Réception d'une aptitude

Si je ne suis pas en cours d'élection

- J'entre en élection
- Je compare l'aptitude reçue avec la mienne
- Je propage la plus grande, avec l'ID associé

Si je suis en cours d'élection

- Si c'est la mienne
 - J'envoie le résultat
- Si ce n'est pas la mienne
 - Je compare l'aptitude reçue avec la mienne
 - Je propage celle reçue ssi elle est plus grande.

Pourquoi pas un problème
de ne rien envoyer sinon ?

Performances

Communication

Durée d'une élection

Performances

Communication

$3N$ messages par élection

Durée d'une élection

Performances

Communication

$3N$ messages par élection

Durée d'une élection

$O(3NT)$ pour T la durée de transit max

↓ Chang et Roberts

Pseudocode

Pseudocode

Variables

<code>self</code>	<i>entier, constant</i>	mon numéro de processus
<code>apt_self</code>	<i>entier</i>	mon aptitude
<code>suivant</code>	<i>entier, constant</i>	numéro du suivant dans l'anneau
<code>inElection</code>	<i>booléen, init false</i>	ssi une élection est en cours
<code>élu</code>	<i>entier</i>	id du processus élu

Remarques

Plus besoin de stocker les aptitudes de tous les autres.

Plus besoin de dépendre de T .

Tous les envois se feront à `suivant`.

Pseudocode

Initialisation

Écouter infiniment les événements suivants :

- Demande d'élection

- Demande d'obtention de l'élu par la couche applicative

- Réception d'une annonce $\{i, apt_i\}$

- Réception d'un résultat $\{i\}$

Note : les traitements de ces événements sont faits de manière séquentielle.

(On omet la mise à jour de l'aptitude, qui déclenche simplement une élection)

Pseudocode

Demande d'élection

```
Si inElection
    Refuser la demande
Sinon
    Envoi d'une annonce {self, apt_self}
    inElection ← true
```

Réception d'un résultat {i}

```
élu ← i
inElection ← false
Si élu != self
    Envoi de résultat {i}
```

Pseudocode

Demande d'obtention de l'él

Retourner élu.

Réception d'une annonce {i, apt_i}

Si (apt_self, self) > (apt_i, i)

 Si pas inElection

Demande d'élection

Sinon, si i == self

 Envoi de résultat {i}

 inElection ← false

Sinon

 Envoi d'annonce {i, apt_i}

 inElection ← true

↓ Exercices

Exercice 1

On suppose 1s de transit pour chaque message

Cinq processus, formant un anneau dans le sens suivant

- A, avec aptitude initiale de 2
- B, avec aptitude initiale de 5
- C, avec aptitude initiale de 8
- D, avec aptitude initiale de 2
- E, avec aptitude initiale de 7

Les événements suivants ont lieu

- $T=1$: C demande une élection
- $T=1$: D demande une élection

