

TD 1 : éléments de correction. Partie 2

Alain Cournier

Licence 3 : Systèmes distribués



Exercice 3

- Nous allons fortement nous inspirer de l'algorithme de construction d'un arbre couvrant (exercice 2).
- La première réception se distinguera avec notre booléen ce booléen nous permettra en plus de savoir si le nœud est rattaché à un arbre ou pas
- Nous gérerons un canal père qui permettra d'acoir l'arbre couvrant en largeur.
- Nous allons en plus gérer une variable entière calculant la distance (la hauteur dans l'arbre) entre le nœud et la racine. Cette variable pourra être mise à jour grâce aux informations véhiculées par le message.



Exercice 3

- La racine de l'arbre sera l'initiateur la hauteur de l'initiateur sera donc $\text{Dist} = 0$ pour l'initiateur.
- Spontanément la racine enverra un message véhiculant la valeur de $\text{Dist} (0)$
- Lorsqu'un nœud recevra un message contenant la valeur Val :
 - Si Première réception Il affectera Dist à $\text{Val} + 1$, Choisira le père et enverra des messages.
 - Si $\text{Val} + 1 < \text{Dist}$, il fera la même chose.



Exercice 3

ACL sur graphe quelconque

1 seul initiateur

Messages M(valeur : entier naturel)

Constante Voisins : ensemble des canaux

Var C, Père : canal; Dist : entier initialisé à 53

prem_reception : booléen initialisé à VRAI

Initiateur Spontanément

prem_reception ← FAUX

Dist ← 0

Envoyer M(Dist) à Voisins

À la réception de M(Val) par C

Rien

NON - Initiateur À la réception de M(Val) par C

Si prem_reception ou (Val + 1 < Dist)

Alors

prem_reception ← FAUX

Père ← C; Dist ← Val + 1

Si (Voisins \ {C} ≠ ∅) alors

Envoyer M(Dist) à Voisins \ {C}

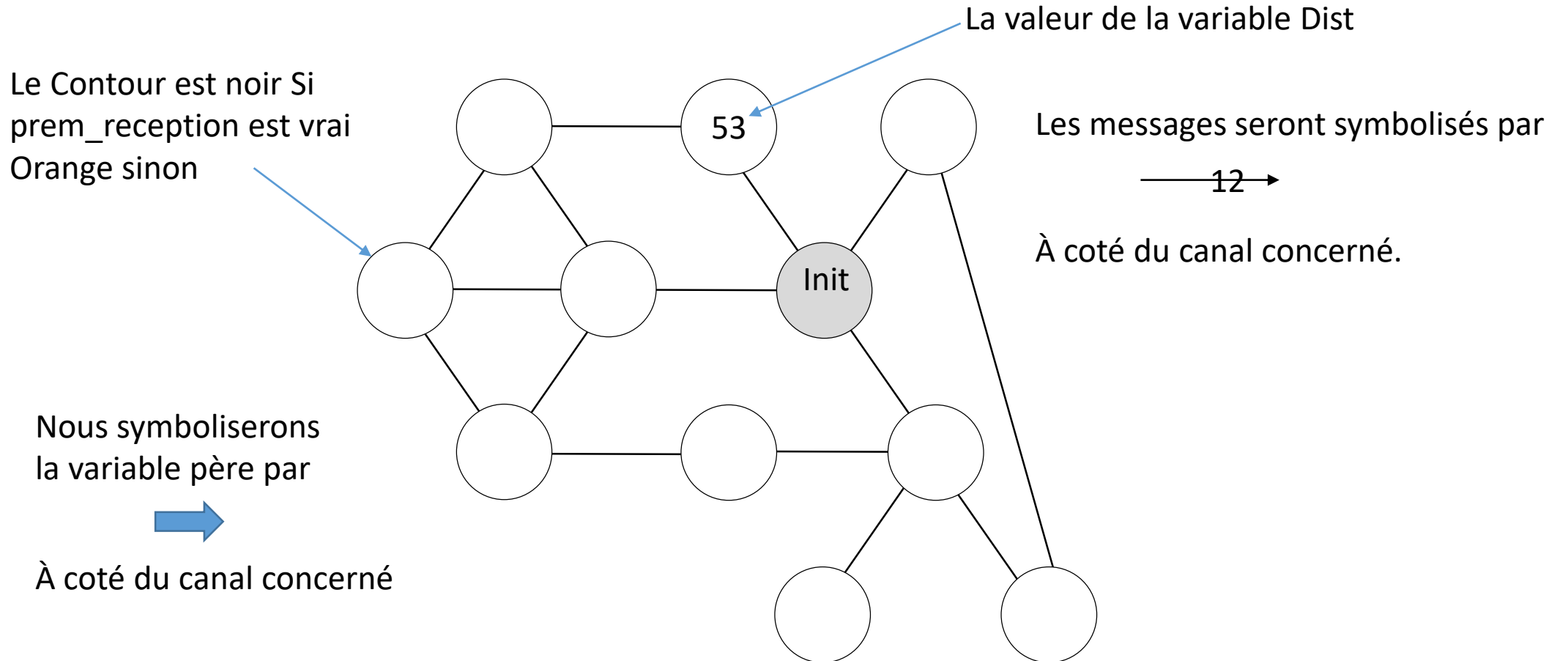
FinSi

FinSi



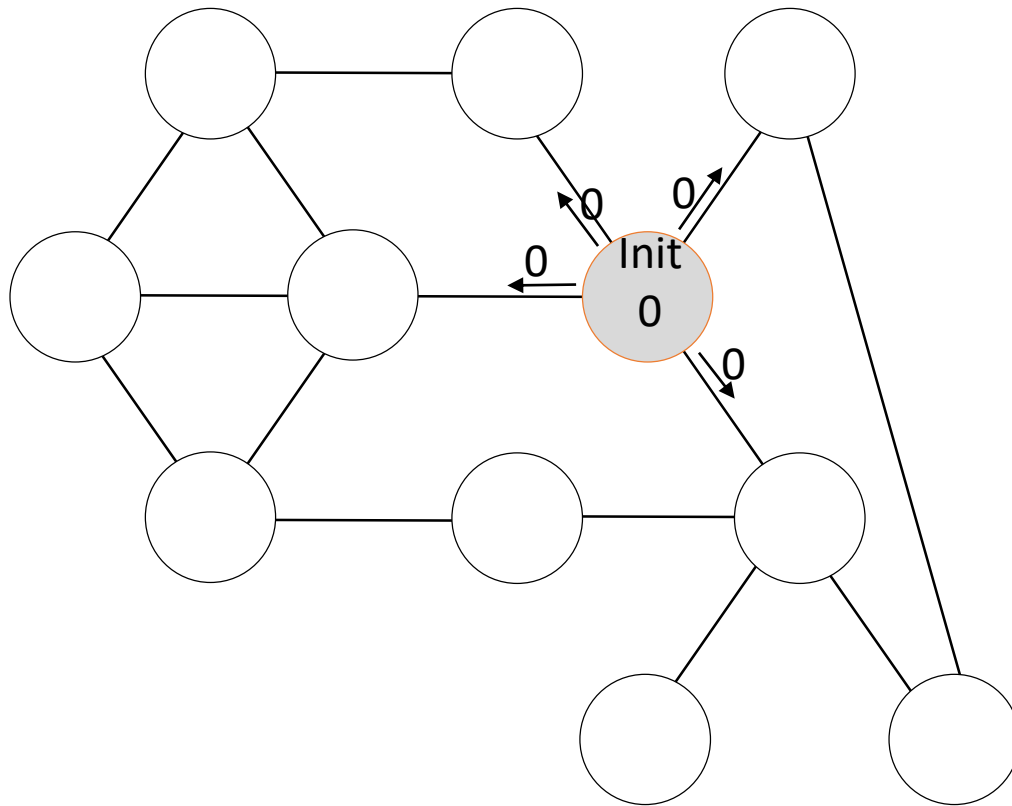
Exercice 3 ACL

ACL sur graphe quelconque
Exécution asynchrone.



Exercice 3 ACL

Calculer un arbre couvrant



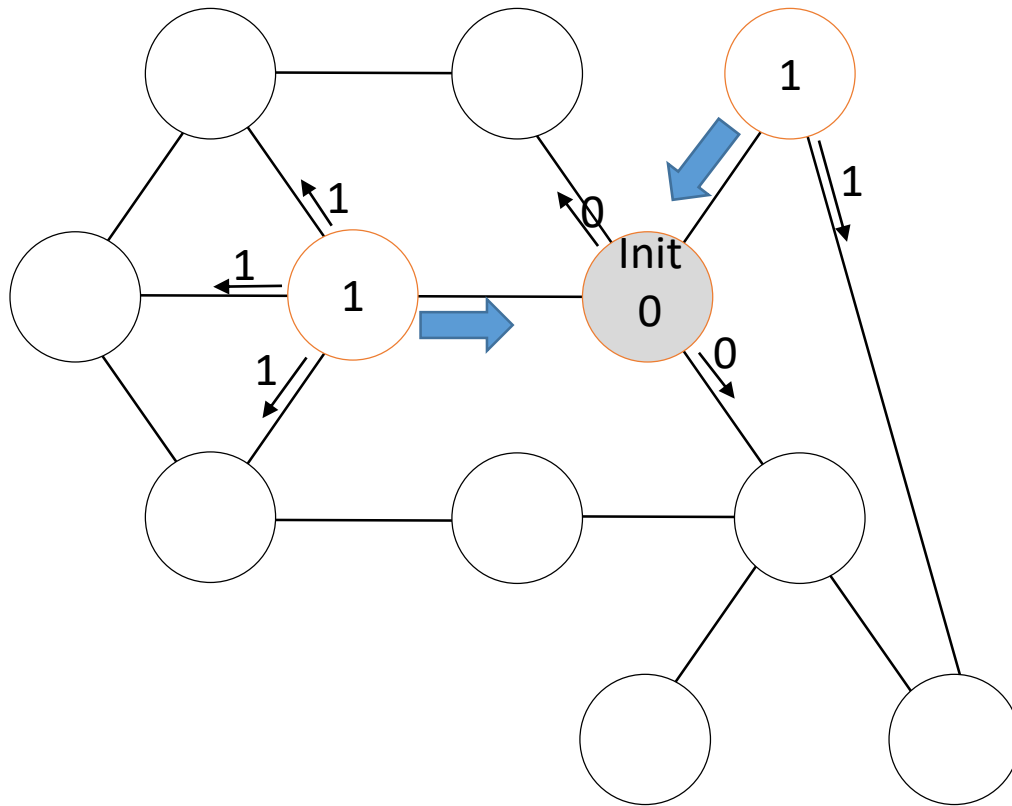
Spontanément

$\text{prem_reception} \leftarrow \text{FAUX}$

$\text{Dist} \leftarrow 0$

Envoyer $M(\text{Dist})$ à Voisins

Exercice 3 : ACL



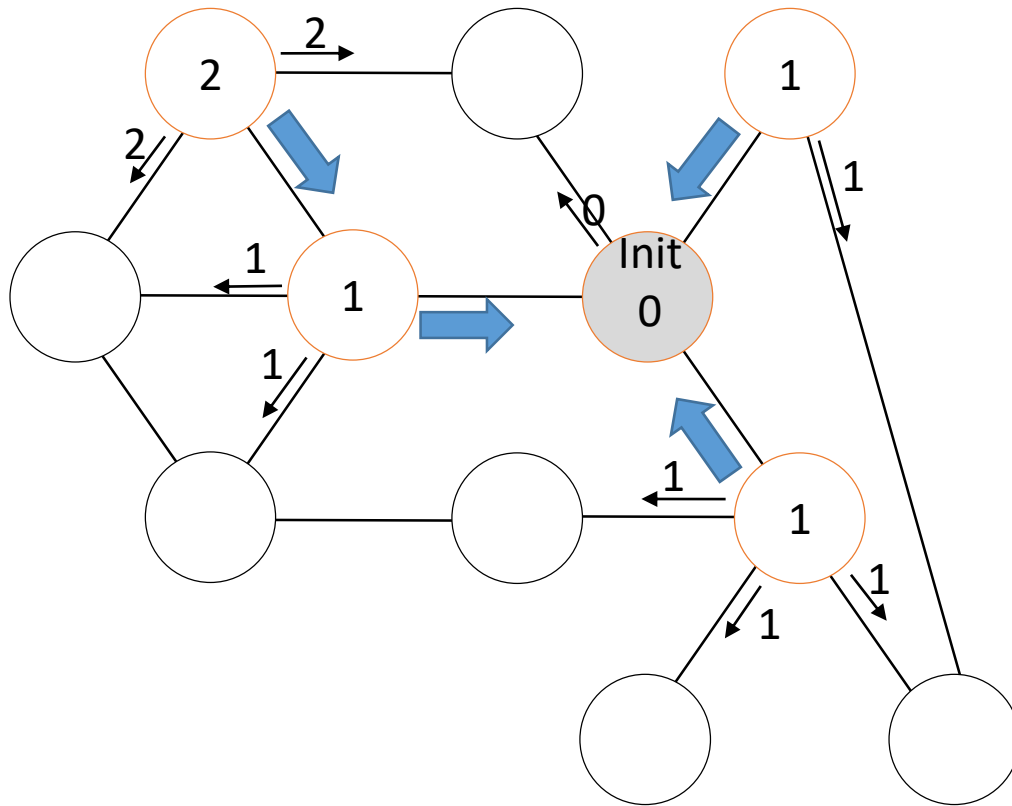
À la réception de $M(\text{Val})$ par C

Si prem_reception ou
 $(\text{Val} + 1 < \text{Dist})$ Alors
 $\text{prem_reception} \leftarrow \text{FAUX}$
 $\text{Père} \leftarrow C; \text{Dist} \leftarrow \text{Val} + 1$
 Si $(\text{Voisins} \setminus \{C\} \neq \emptyset)$ alors
 Envoyer $M(\text{Dist})$ à
 $\text{Voisins} \setminus \{C\}$

FinSi

FinSi

Exercice 3 ACL



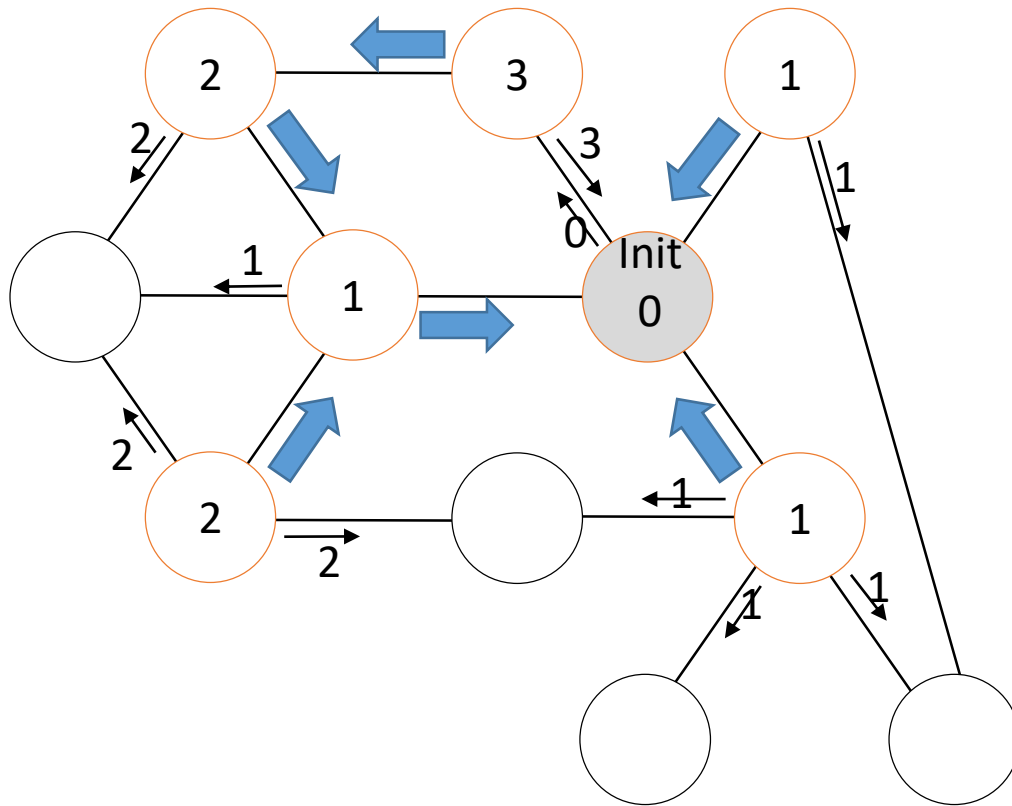
À la réception de $M(\text{Val})$ par C

Si prem_reception ou
 $(\text{Val} + 1 < \text{Dist})$ Alors
 $\text{prem_reception} \leftarrow \text{FAUX}$
 $\text{Père} \leftarrow C; \text{Dist} \leftarrow \text{Val} + 1$
 Si $(\text{Voisins} \setminus \{C\} \neq \emptyset)$ alors
 Envoyer $M(\text{Dist})$ à
 $\text{Voisins} \setminus \{C\}$

FinSi

FinSi

Exercice 3 ACL



À la réception de $M(\text{Val})$ par C

Si prem_reception ou

$(\text{Val} + 1 < \text{Dist})$ Alors

$\text{prem_reception} \leftarrow \text{FAUX}$

$\text{Père} \leftarrow C; \text{Dist} \leftarrow \text{Val} + 1$

Si $(\text{Voisins} \setminus \{C\} \neq \emptyset)$ alors

Envoyer $M(\text{Dist})$ à

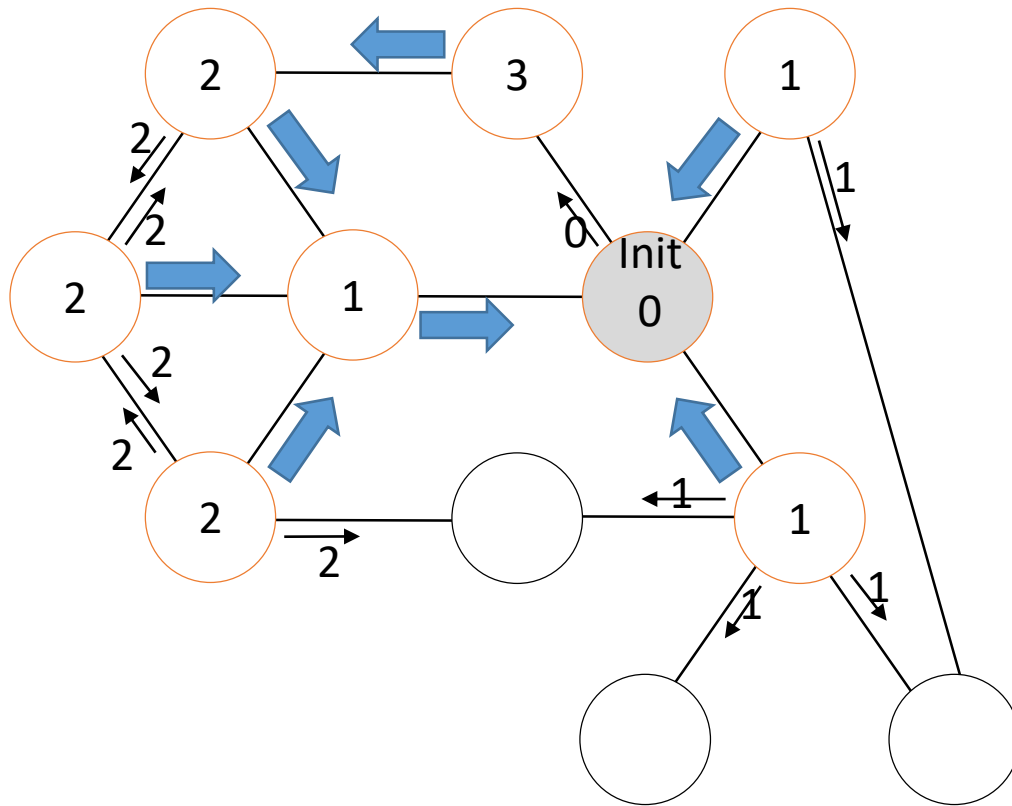
$\text{Voisins} \setminus \{C\}$

FinSi

FinSi



Exercice 3 ACL



À la réception de $M(\text{Val})$ par C

Si prem_reception ou

$(\text{Val} + 1 < \text{Dist})$ Alors

$\text{prem_reception} \leftarrow \text{FAUX}$

$\text{Père} \leftarrow C; \text{Dist} \leftarrow \text{Val} + 1$

Si $(\text{Voisins} \setminus \{C\} \neq \emptyset)$ alors

Envoyer $M(\text{Dist})$ à

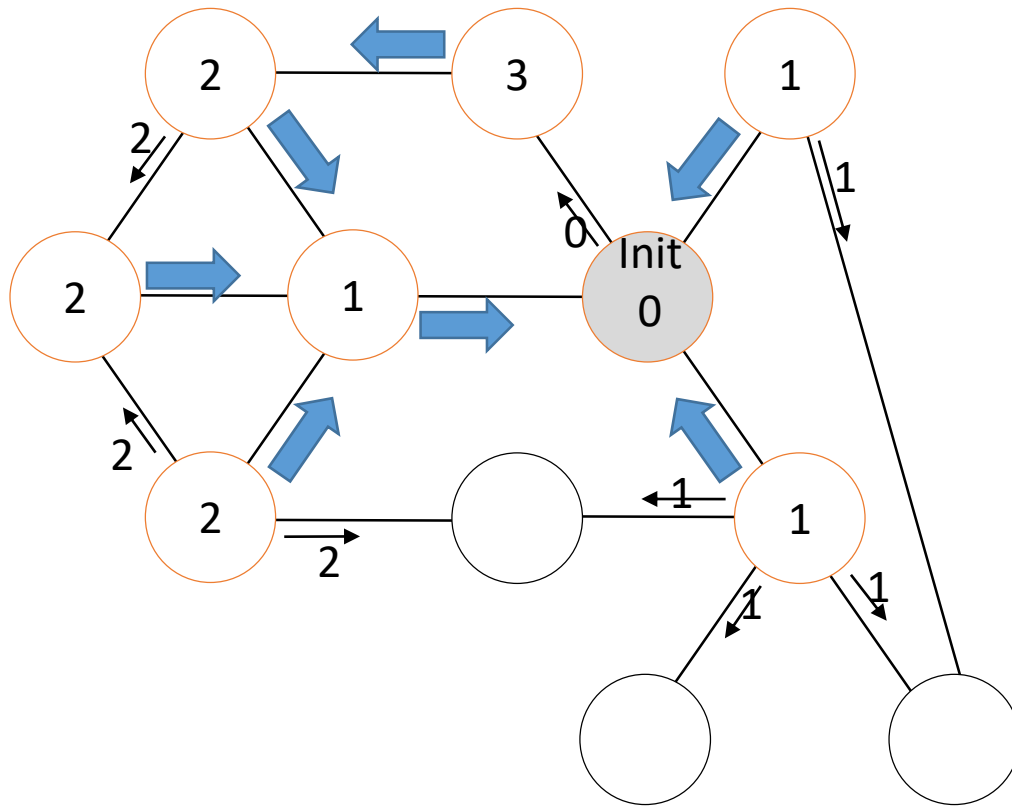
$\text{Voisins} \setminus \{C\}$

FinSi

FinSi



Exercice 3 ACL



À la réception de $M(\text{Val})$ par C

Si prem_reception ou

$(\text{Val} + 1 < \text{Dist})$ Alors

$\text{prem_reception} \leftarrow \text{FAUX}$

$\text{Père} \leftarrow C; \text{Dist} \leftarrow \text{Val} + 1$

Si $(\text{Voisins} \setminus \{C\} \neq \emptyset)$ alors

Envoyer $M(\text{Dist})$ à

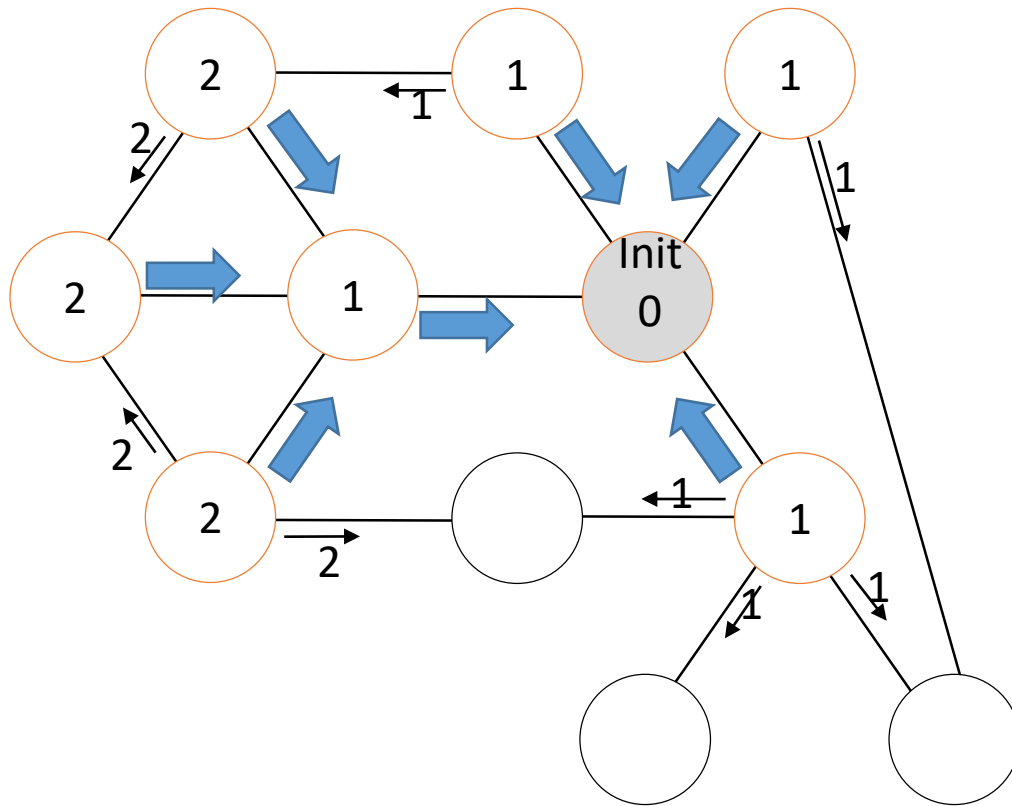
$\text{Voisins} \setminus \{C\}$

FinSi

FinSi



Exercice 3 ACL



À la réception de $M(\text{Val})$ par C

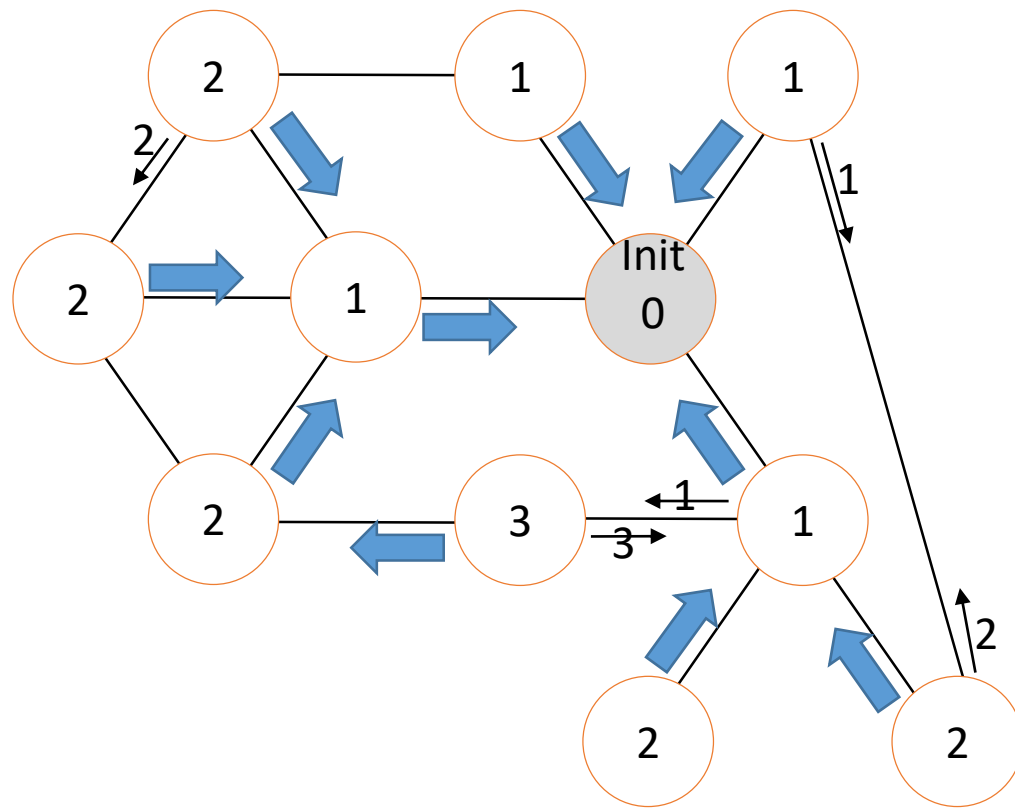
Si prem_reception ou
 $(\text{Val} + 1 < \text{Dist})$ Alors
 $\text{prem_reception} \leftarrow \text{FAUX}$
 $\text{Père} \leftarrow C; \text{Dist} \leftarrow \text{Val} + 1$
 Si $(\text{Voisins} \setminus \{C\} \neq \emptyset)$ alors
 Envoyer $M(\text{Dist})$ à
 $\text{Voisins} \setminus \{C\}$

FinSi

FinSi



Exercice 3 ACL



À la réception de $M(\text{Val})$ par C

Si prem_reception ou

$(\text{Val} + 1 < \text{Dist})$ Alors

$\text{prem_reception} \leftarrow \text{FAUX}$

$\text{Père} \leftarrow C; \text{Dist} \leftarrow \text{Val} + 1$

Si $(\text{Voisins} \setminus \{C\} \neq \emptyset)$ alors

Envoyer $M(\text{Dist})$ à

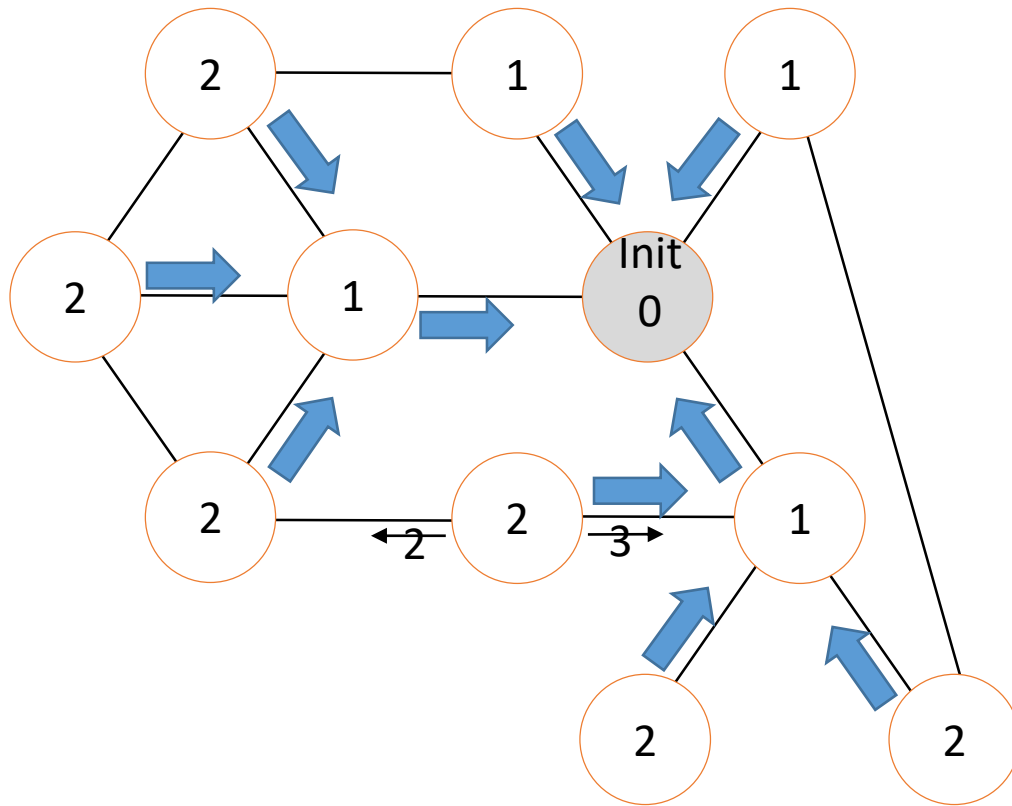
$\text{Voisins} \setminus \{C\}$

FinSi

FinSi



Exercice 3 ACL



À la réception de $M(\text{Val})$ par C

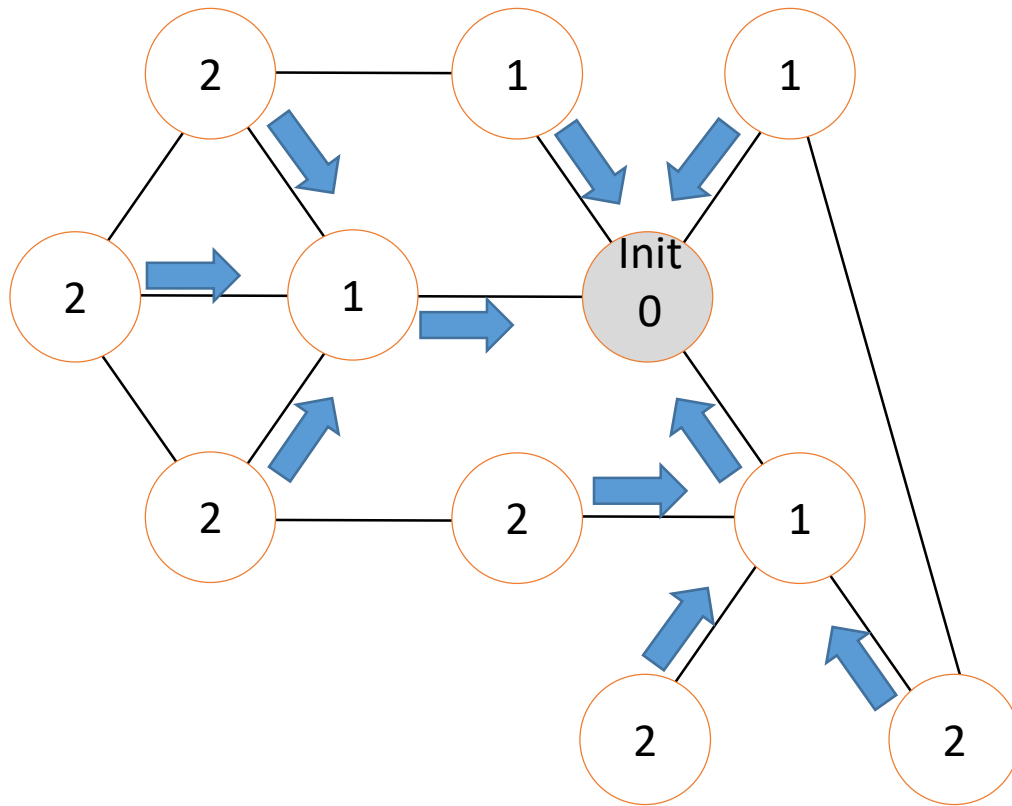
Si prem_reception ou
 $(\text{Val} + 1 < \text{Dist})$ Alors
 $\text{prem_reception} \leftarrow \text{FAUX}$
 $\text{Père} \leftarrow C; \text{Dist} \leftarrow \text{Val} + 1$
 Si $(\text{Voisins} \setminus \{C\} \neq \emptyset)$ alors
 Envoyer $M(\text{Dist})$ à
 $\text{Voisins} \setminus \{C\}$

FinSi

FinSi



Exercice 3 ACL



À la réception de $M(\text{Val})$ par C

Si prem_reception ou

$(\text{Val} + 1 < \text{Dist})$ Alors

$\text{prem_reception} \leftarrow \text{FAUX}$

$\text{Père} \leftarrow C; \text{Dist} \leftarrow \text{Val} + 1$

Si $(\text{Voisins} \setminus \{C\} \neq \emptyset)$ alors

Envoyer $M(\text{Dist})$ à

$\text{Voisins} \setminus \{C\}$

FinSi

FinSi



Exercice 4

- Nous allons fortement nous inspirer de l'algorithme de construction d'un arbre couvrant (exercice 2).
- La première réception se distinguera avec notre booléen ce booléen nous permettra en plus de savoir si le nœud est rattaché à un arbre ou pas
- Remarque : Dans l'exercice 2, si un lien est dans l'arbre couvrant il est traversé par 1 Message et un seul.
- Remarque : Dans l'exercice 2, si un lien n'est pas dans l'arbre couvrant il est traversé par exactement 2 Messages (un dans chaque sens)



Exercice 4

- Nous allons compter le nombre de message reçu.
- Idée lorsque le nombre de message reçu est égal au nombre de voisin
On prévient le père si on n'est pas l'initiateur. Si on est l'initiateur quand le nombre de message reçu est égal au nombre de voisin on a fini la construction de l'arbre
- Ainsi tous les liens seront traversés par exactement deux messages (un dans chaque sens)



Exercice 4

ACDT sur graphe
quelconque

1 seul initiateur

Messages M

Constante Voisins : ensemble des canaux

Var C, Père : canal; NbMR : entier initialisé à 0

prem_reception : booléen initialisé à VRAI

initiateur Spontanément

prem_reception ← FAUX

NbMR ← 0

Envoyer M à Voisins

À la réception de M par C

NbMR ← NbMR + 1

Si NbMR = |Voisin| alors

C'est fini

NON - initiateur À la réception de M par C

Si prem_reception Alors

prem_reception ← FAUX

Père ← C; NbMR ← 1

Si (Voisins \ {C} ≠ ∅) alors

Envoyer M à Voisins \ {C}

Sinon Envoyer M à Père

FinSi

Sinon

NbMR ← NbMR + 1

Si NbMR = |Voisin| alors

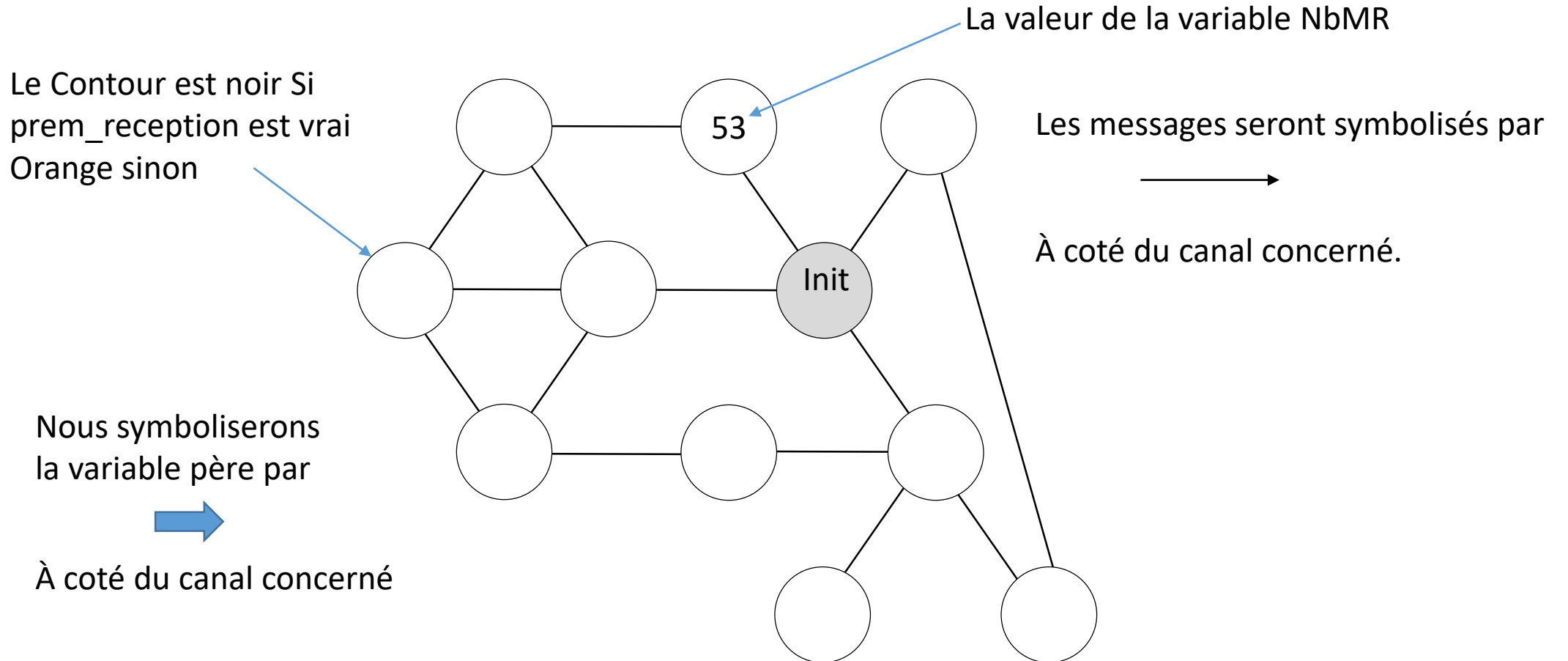
Envoyer M à Père

FinSi



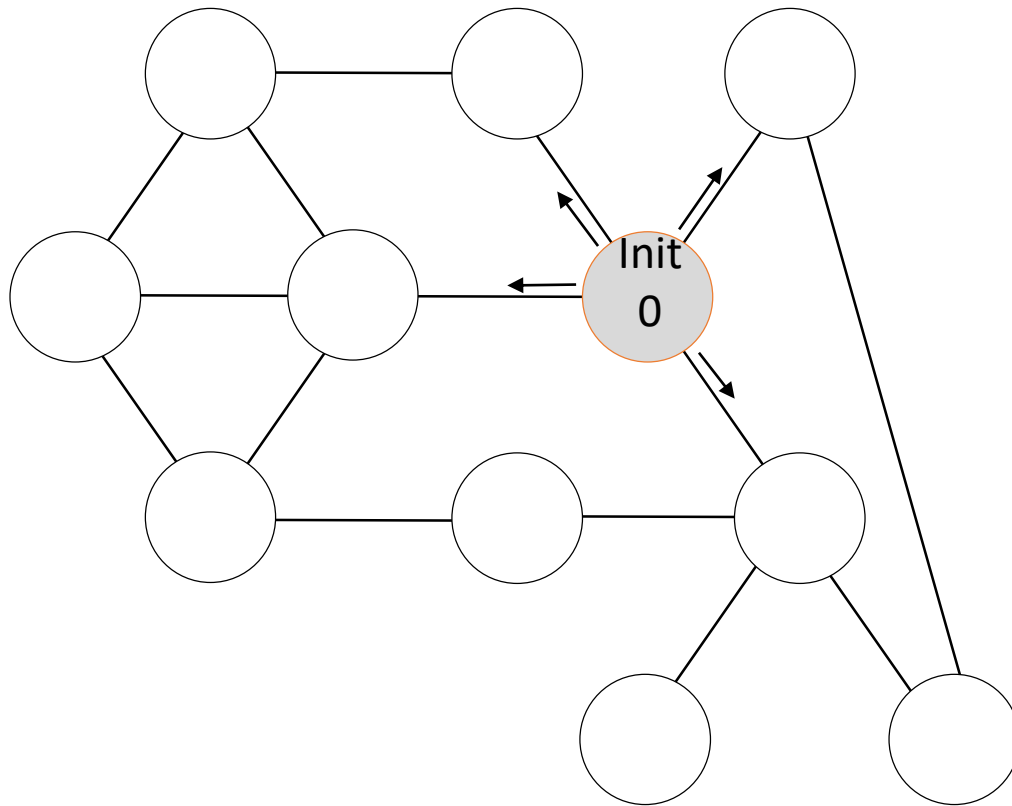
Exercice 4 : ACDT

ACDT sur graphe quelconque
Exécution asynchrone.



Exercice 4 : ACDT

Calculer un arbre couvrant avec
détection de terminaison



Spontanément

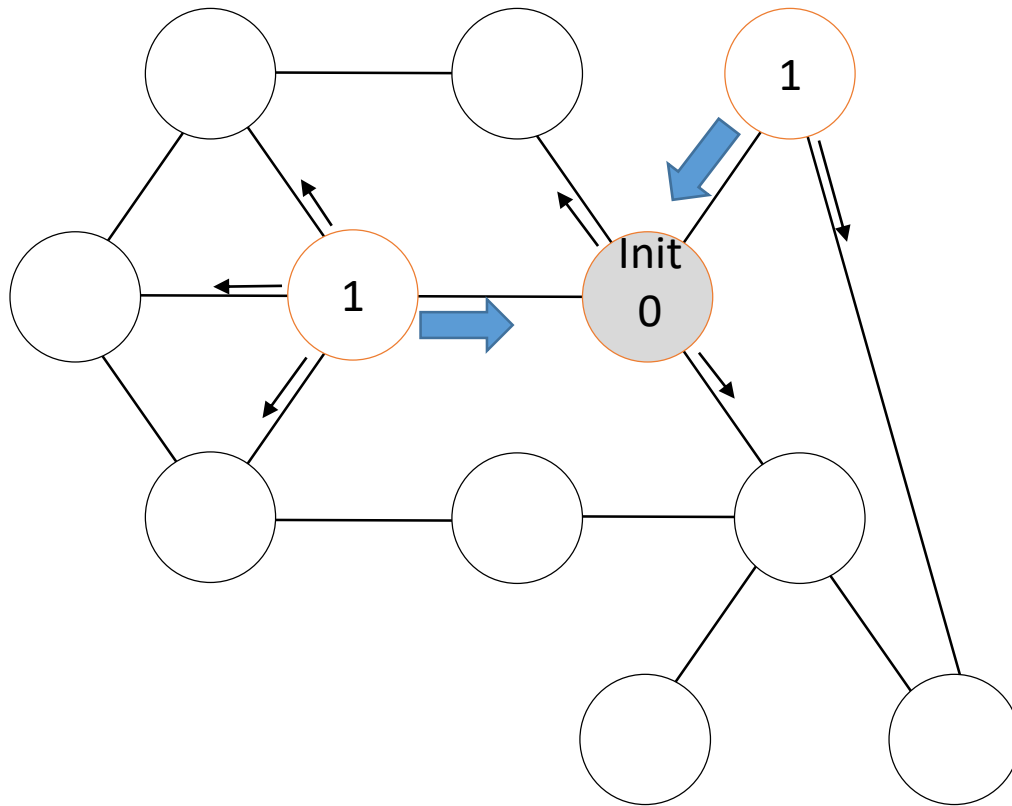
$\text{prem_reception} \leftarrow \text{FAUX}$

$\text{NbMR} \leftarrow 0$

Envoyer M à Voisins



Exercice 4 : ACDT



À la réception de M par C

Si prem reception Alors

premiere reception ← FAUX

Père ← C; NbMR ← 1

Si (Voisins \ {C} ≠ ∅) alors

Envoyer M à

Voisins \ {C}

Sinon Envoyer M à Père

FinSi

Sinon

NbMR ← NbMR + 1

Si NbMR = |Voisin|

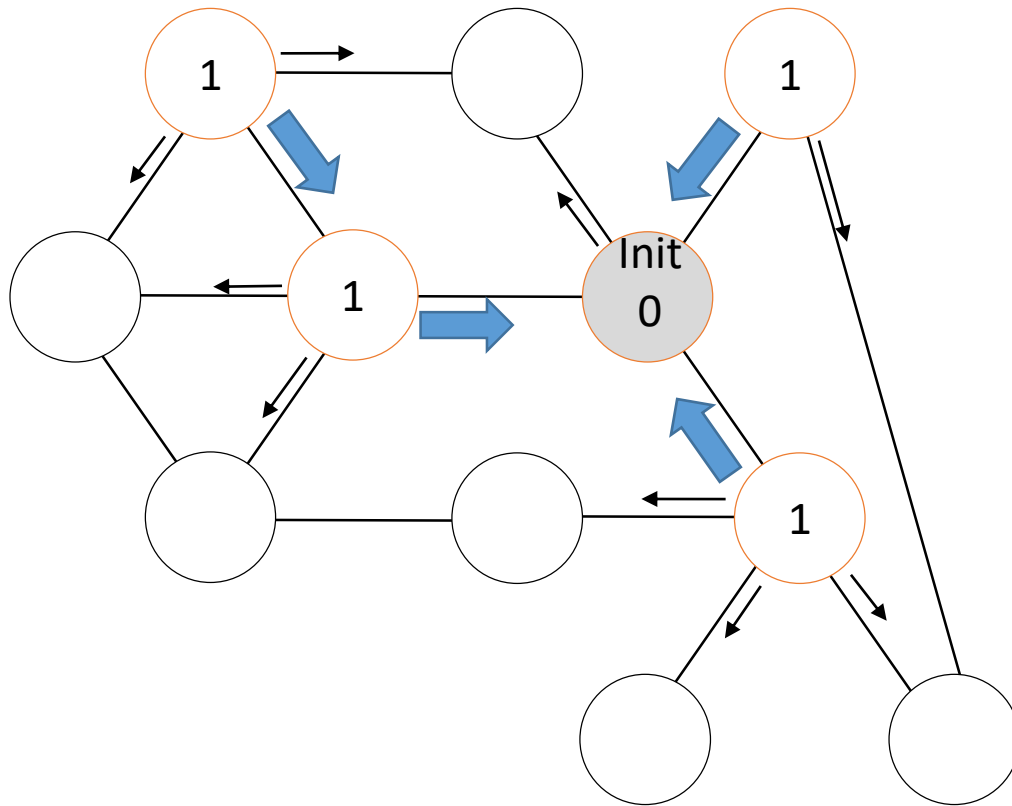
alors

Envoyer M à Père

FinSi



Exercice 4 : ACDT



À la réception de M par C

Si prem reception Alors

prem reception ← FAUX

Père ← C; NbMR ← 1

Si (Voisins \ {C} ≠ ∅) alors

Envoyer M à

Voisins \ {C}

Sinon Envoyer M à Père

FinSi

Sinon

NbMR ← NbMR + 1

Si NbMR = |Voisin|

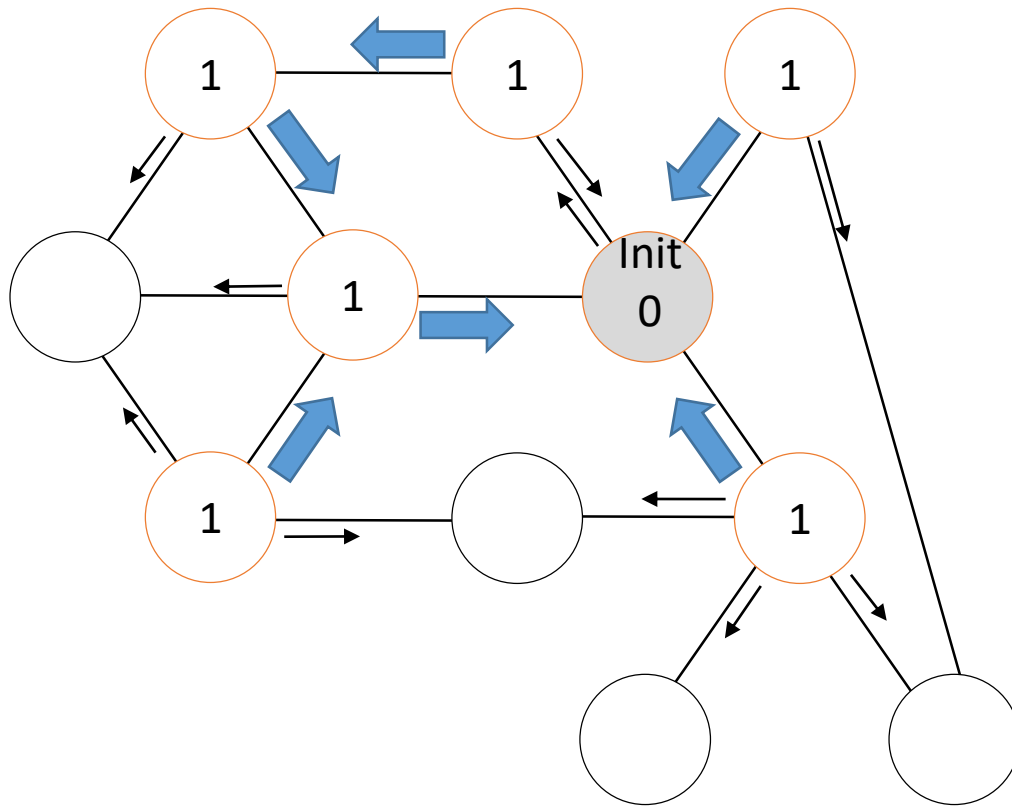
alors

Envoyer M à Père

FinSi



Exercice 4 : ACDT



À la réception de M par C

Si prem reception Alors

prem reception ← FAUX

Père ← C; NbMR ← 1

Si (Voisins \ {C} ≠ ∅) alors

Envoyer M à
Voisins \ {C}

Sinon Envoyer M à Père

FinSi

Sinon

NbMR ← NbMR + 1

Si NbMR = |Voisin|

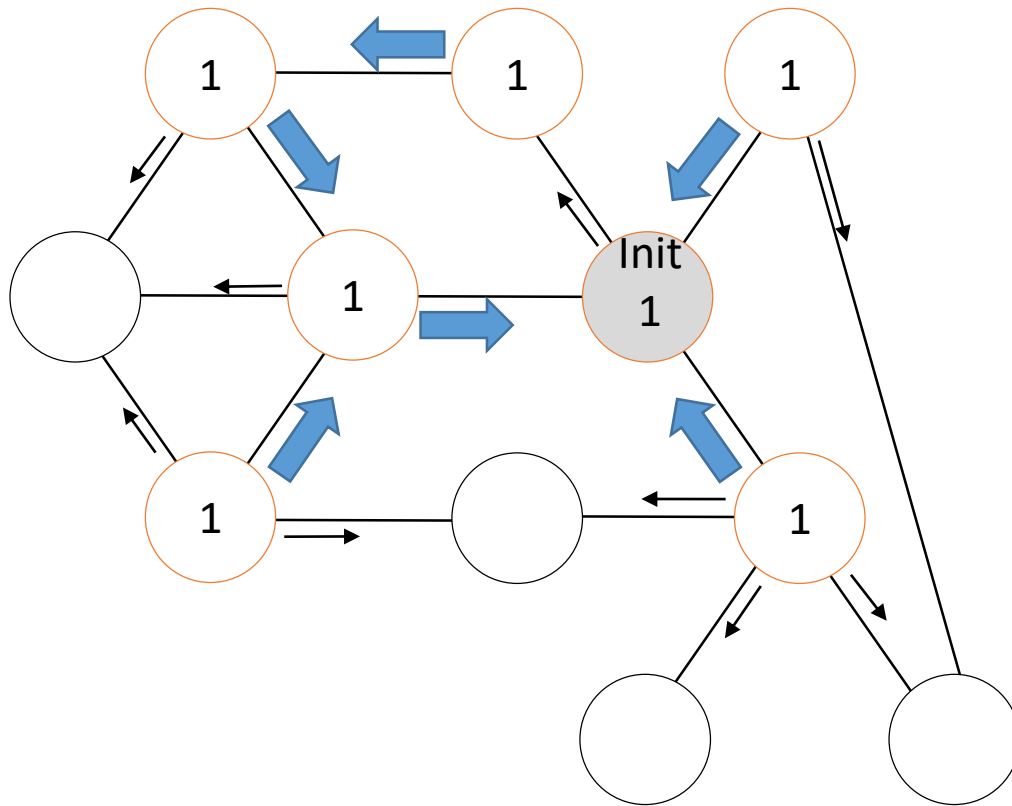
alors

Envoyer M à Père

FinSi



Exercice 4 : ACDT



Initiateur

À la réception de M par C

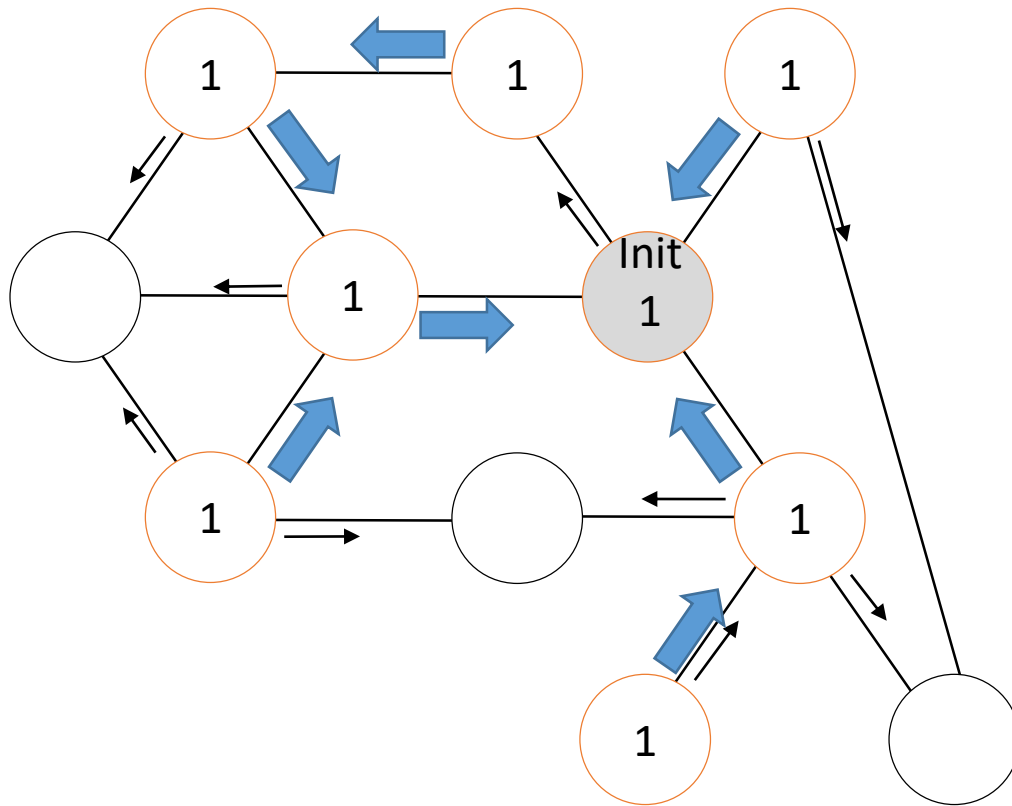
$$\underline{\text{NbMR} \leftarrow \text{NbMR} + 1}$$

Si $\text{NbMR} = |\text{Voisin}|$ alors

C'est fini



Exercice 4 : ACDT



À la réception de M par C

Si prem reception Alors

prem reception ← FAUX

Père ← C; NbMR ← 1

Si (Voisins \ {C} ≠ ∅) alors

Envoyer M à

Voisins \ {C}

Sinon Envoyer M à Père

FinSi

Sinon

NbMR ← NbMR + 1

Si NbMR = |Voisin|

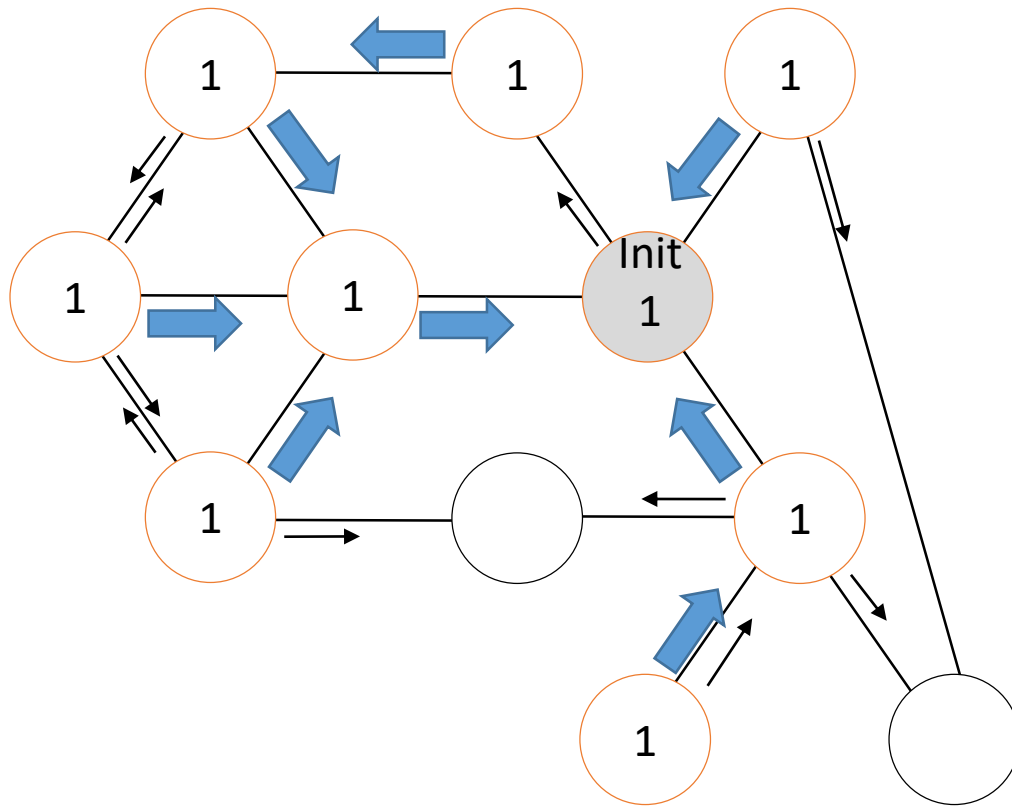
alors

Envoyer M à Père

FinSi



Exercice 4 : ACDT



À la réception de M par C

Si prem reception Alors

prem reception ← FAUX

Père ← C; NbMR ← 1

Si (Voisins \ {C} ≠ ∅) alors

Envoyer M à

Voisins \ {C}

Sinon Envoyer M à Père

FinSi

Sinon

NbMR ← NbMR + 1

Si NbMR = |Voisin|

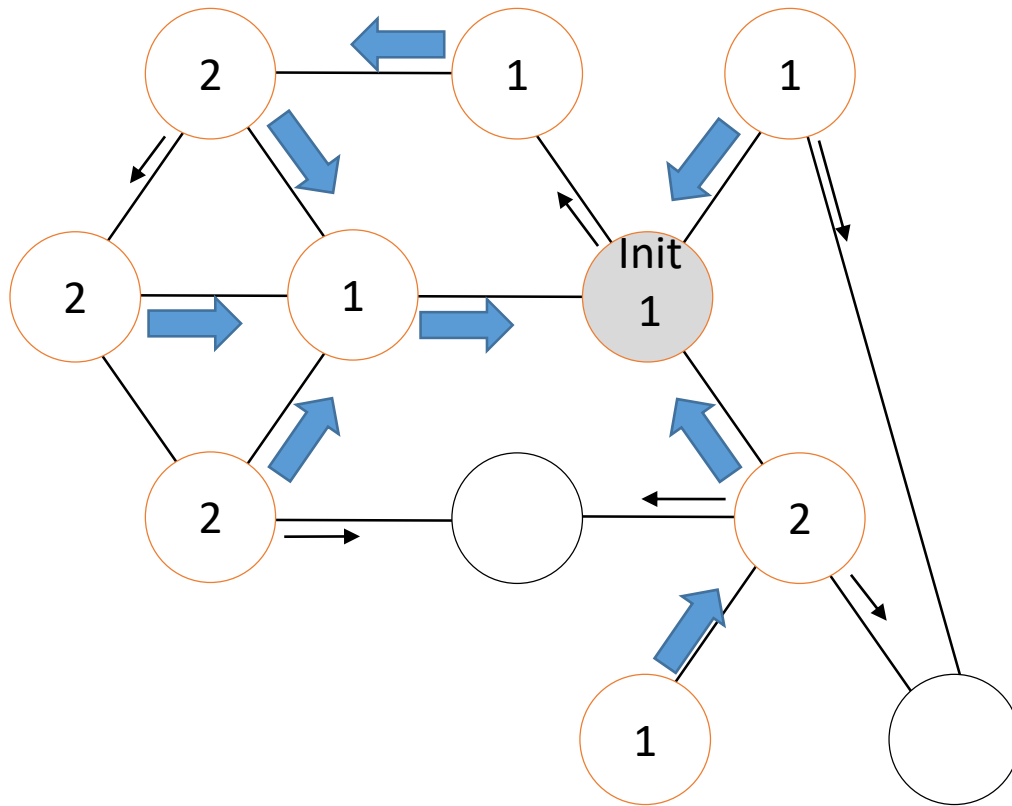
alors

Envoyer M à Père

FinSi



Exercice 4 : ACDT



À la réception de M par C

Si prem_reception Alors

$\text{prem_reception} \leftarrow \text{FAUX}$

$\text{Père} \leftarrow C; \text{NbMR} \leftarrow 1$

Si $(\text{Voisins} \setminus \{C\} \neq \emptyset)$ alors

Envoyer M à

$\text{Voisins} \setminus \{C\}$

Sinon Envoyer M à Père

FinSi

Sinon

$\text{NbMR} \leftarrow \text{NbMR} + 1$

Si $\text{NbMR} = |\text{Voisin}|$

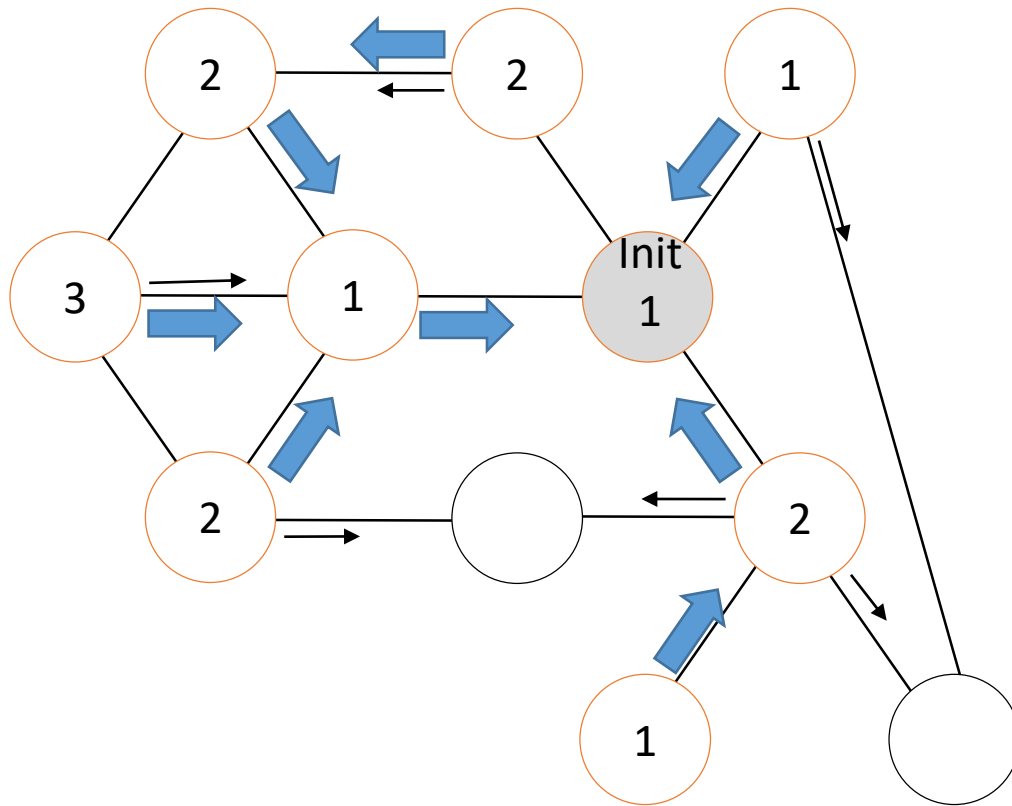
alors

Envoyer M à Père

FinSi



Exercice 4 : ACDT



À la réception de M par C

Si prem_reception Alors

 prem_reception ← FAUX

 Père ← C; NbMR ← 1

 Si (Voisins \ {C} ≠ ∅) alors

 Envoyer M à

 Voisins \ {C}

 Sinon Envoyer M à Père

 FinSi

Sinon

NbMR ← NbMR + 1

Si NbMR = |Voisin|

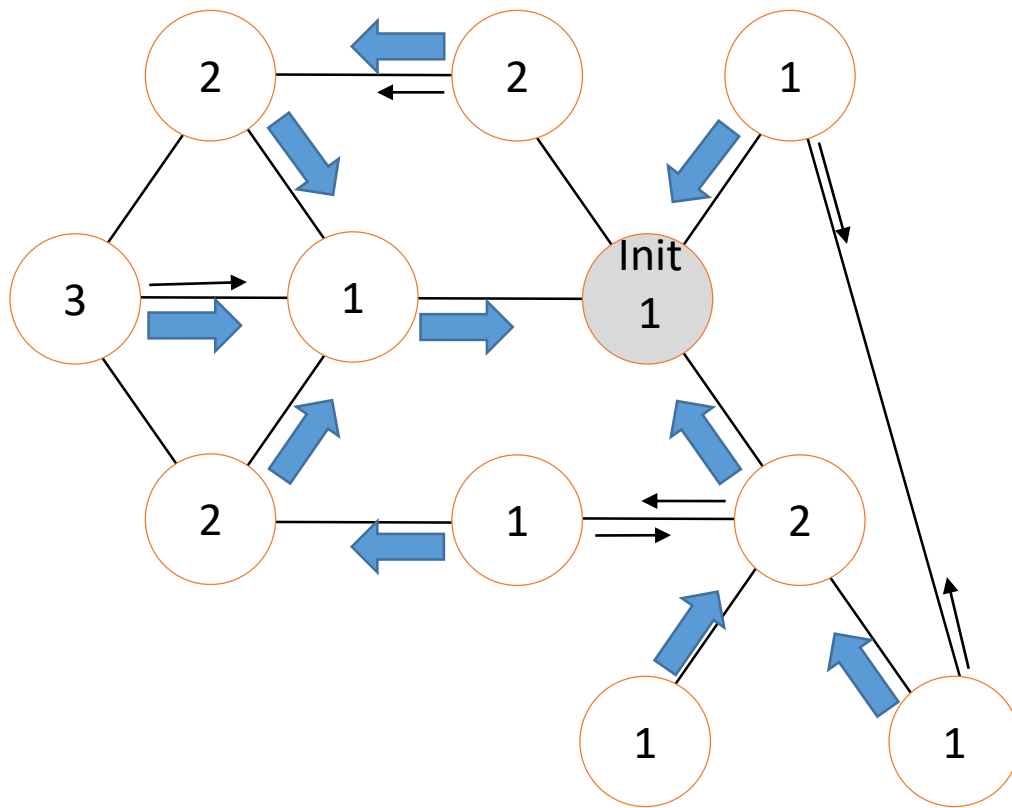
alors

Envoyer M à Père

 FinSi



Exercice 4 : ACDT



À la réception de M par C

Si prem reception Alors

prem reception ← FAUX

Père ← C; NbMR ← 1

Si (Voisins \ {C} ≠ ∅) alors

Envoyer M à

Voisins \ {C}

Sinon Envoyer M à Père

FinSi

Sinon

NbMR ← NbMR + 1

Si NbMR = |Voisin|

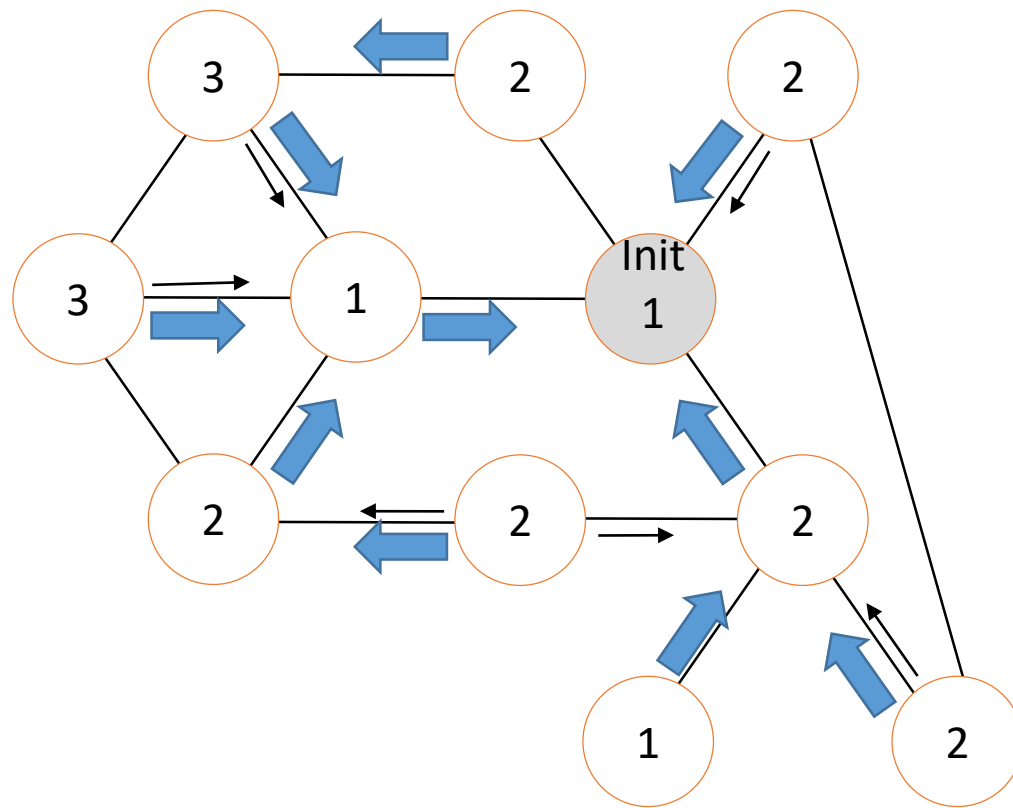
alors

Envoyer M à Père

FinSi



Exercice 4 : ACDT



À la réception de M par C

Si prem_reception Alors

 prem_reception ← FAUX

 Père ← C; NbMR ← 1

 Si (Voisins \ {C} ≠ ∅) alors

 Envoyer M à

 Voisins \ {C}

 Sinon Envoyer M à Père

 FinSi

Sinon

NbMR ← NbMR + 1

Si NbMR = |Voisin|

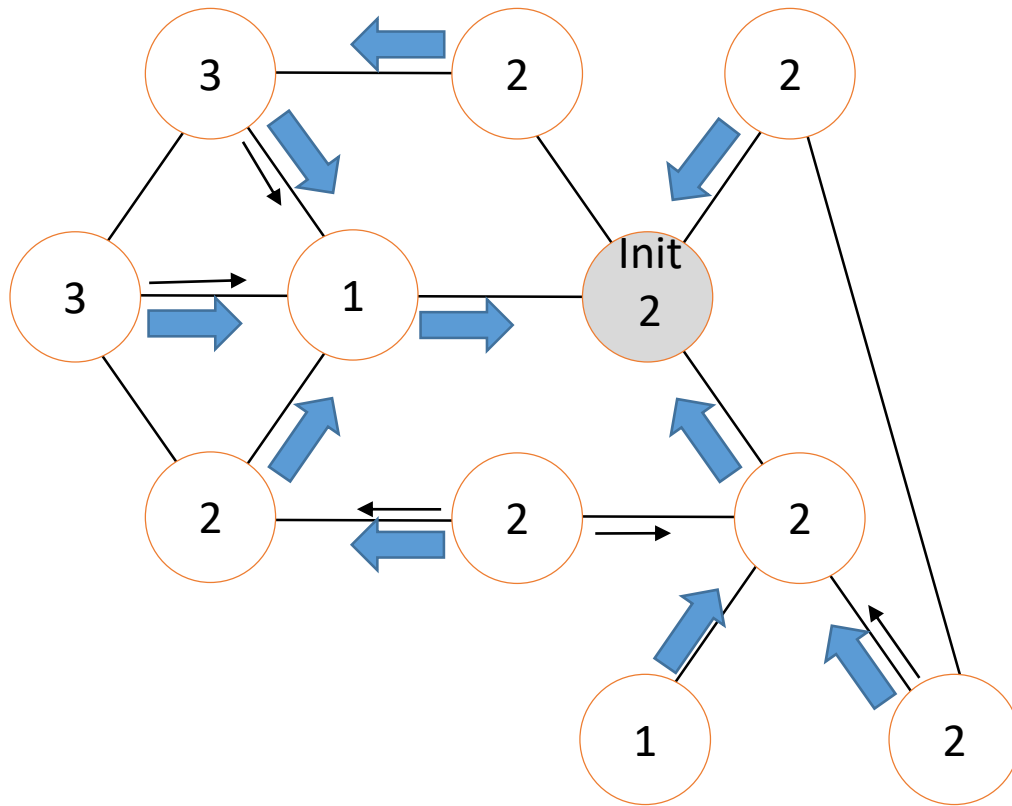
alors

Envoyer M à Père

FinSi



Exercice 4 : ACDT



Initiateur

À la réception de M par C

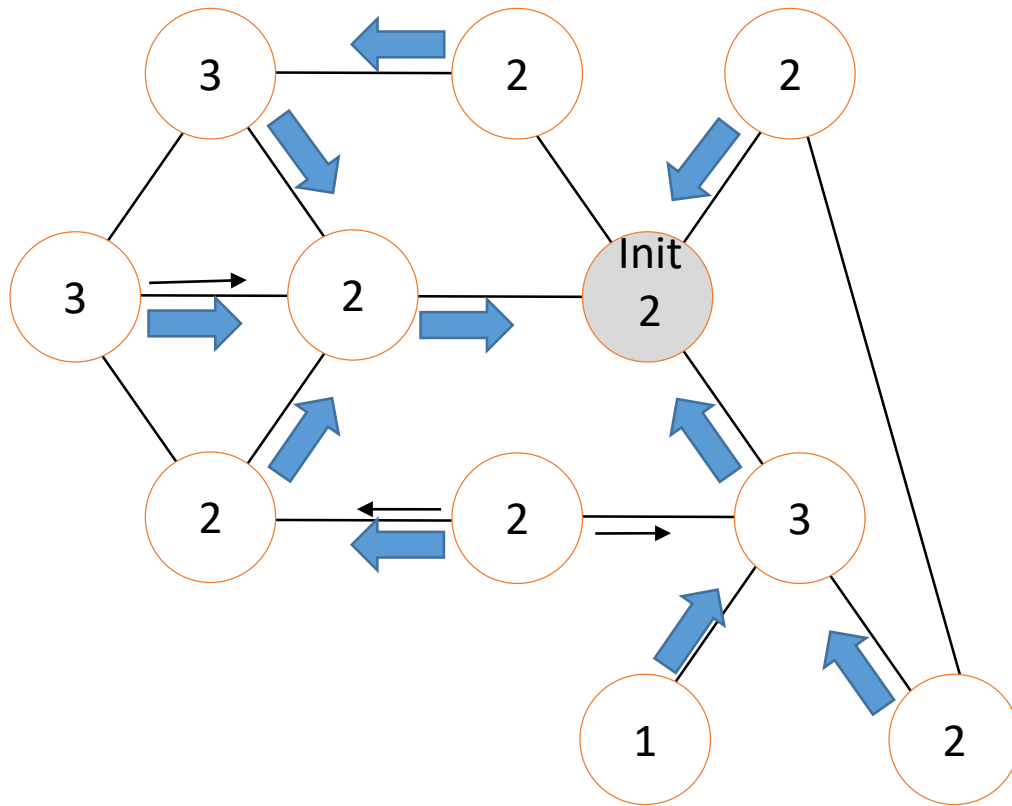
$NbMR \leftarrow NbMR + 1$

Si $NbMR = |Voisin|$ alors

C'est fini



Exercice 4 : ACDT



À la réception de M par C

Si prem_reception Alors
 $\text{prem_reception} \leftarrow \text{FAUX}$
 $\text{Père} \leftarrow C; \text{NbMR} \leftarrow 1$
 Si $(\text{Voisins} \setminus \{C\} \neq \emptyset)$ alors
 Envoyer M à
 $\text{Voisins} \setminus \{C\}$
 Sinon Envoyer M à Père
 FinSi

Sinon

$\text{NbMR} \leftarrow \text{NbMR} + 1$

Si $\text{NbMR} = |\text{Voisin}|$

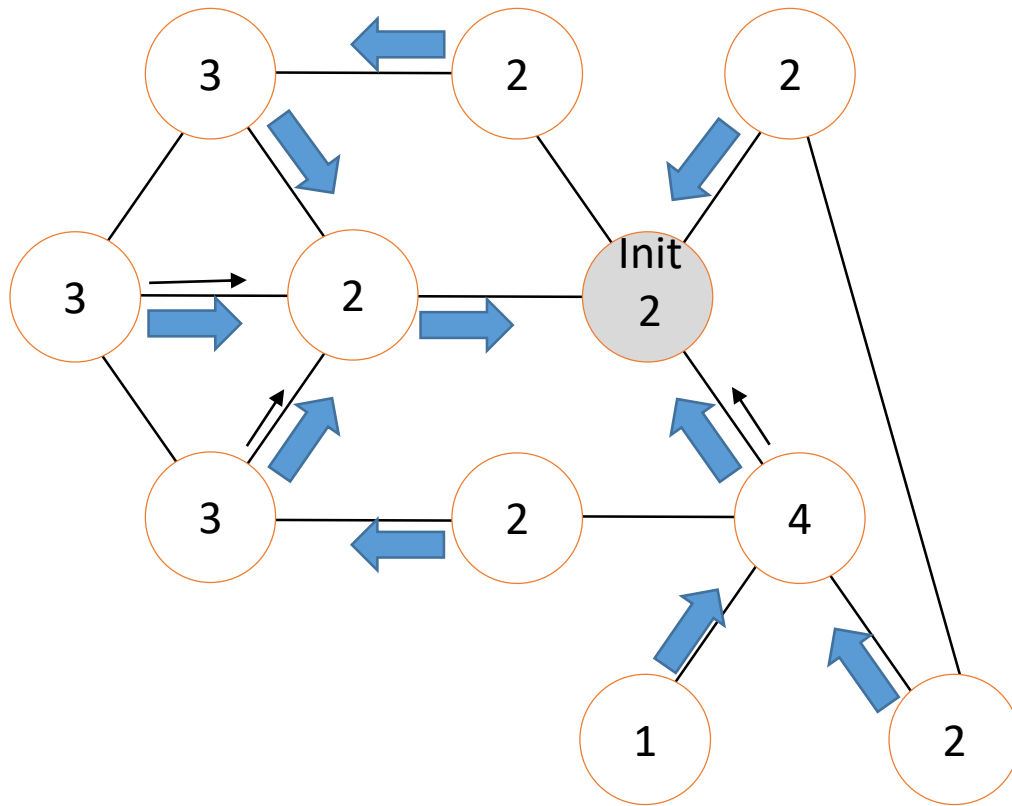
alors

Envoyer M à Père

FinSi



Exercice 4 : ACDT



À la réception de M par C

Si prem_reception Alors
 $\text{prem_reception} \leftarrow \text{FAUX}$
 $\text{Père} \leftarrow C; \text{NbMR} \leftarrow 1$
 Si $(\text{Voisins} \setminus \{C\} \neq \emptyset)$ alors
 Envoyer M à
 $\text{Voisins} \setminus \{C\}$
 Sinon Envoyer M à Père
 FinSi

Sinon

$\text{NbMR} \leftarrow \text{NbMR} + 1$

Si $\text{NbMR} = |\text{Voisin}|$

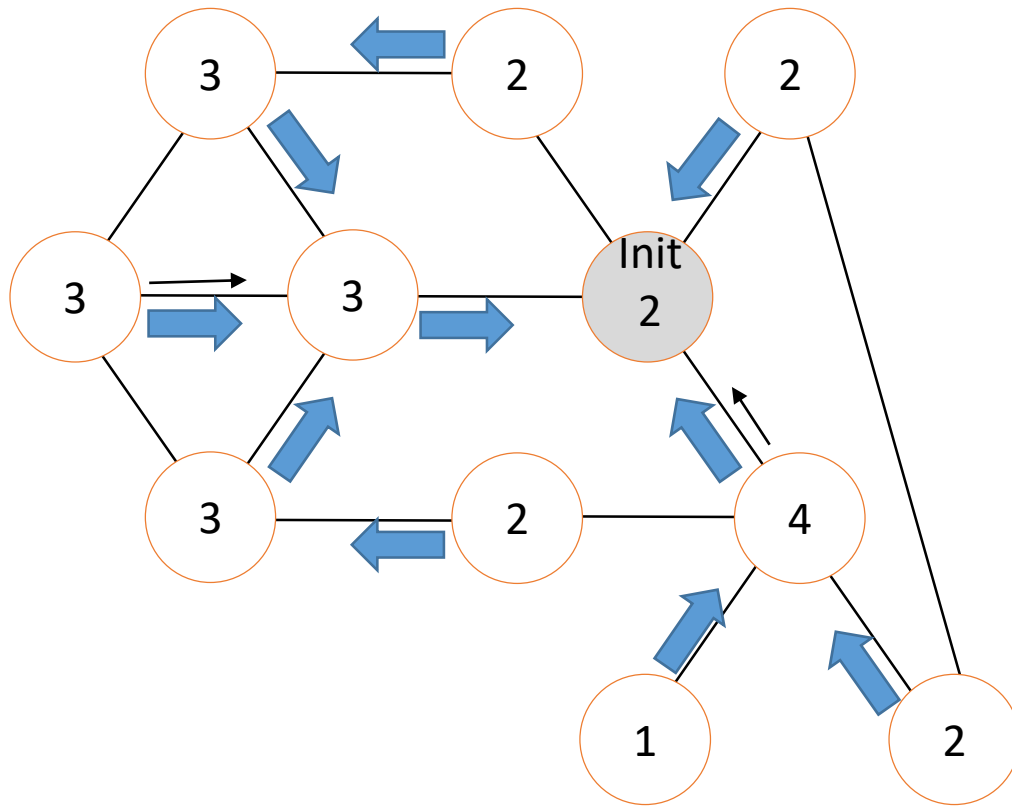
alors

Envoyer M à Père

FinSi



Exercice 4 : ACDT



À la réception de M par C

Si prem_reception Alors

$\text{prem_reception} \leftarrow \text{FAUX}$

$\text{Père} \leftarrow C; \text{NbMR} \leftarrow 1$

Si $(\text{Voisins} \setminus \{C\} \neq \emptyset)$ alors

Envoyer M à

$\text{Voisins} \setminus \{C\}$

Sinon Envoyer M à Père

FinSi

Sinon

$\text{NbMR} \leftarrow \text{NbMR} + 1$

Si $\text{NbMR} = |\text{Voisin}|$

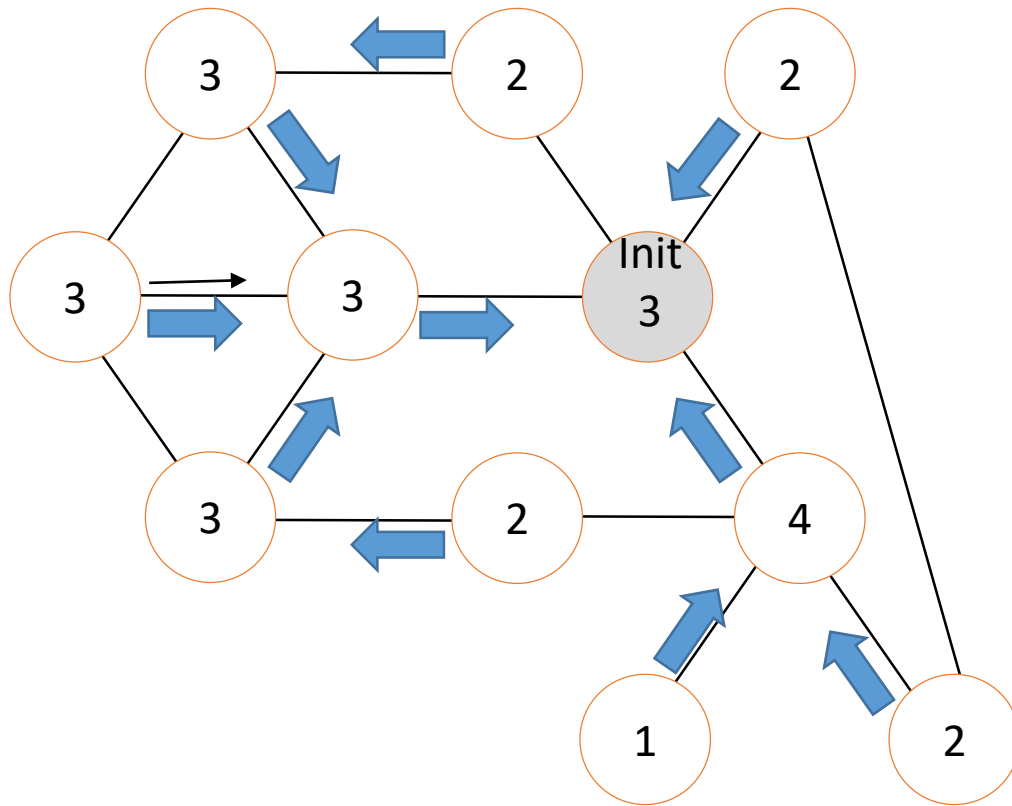
alors

Envoyer M à Père

FinSi



Exercice 4 : ACDT



Initiateur

À la réception de M par C

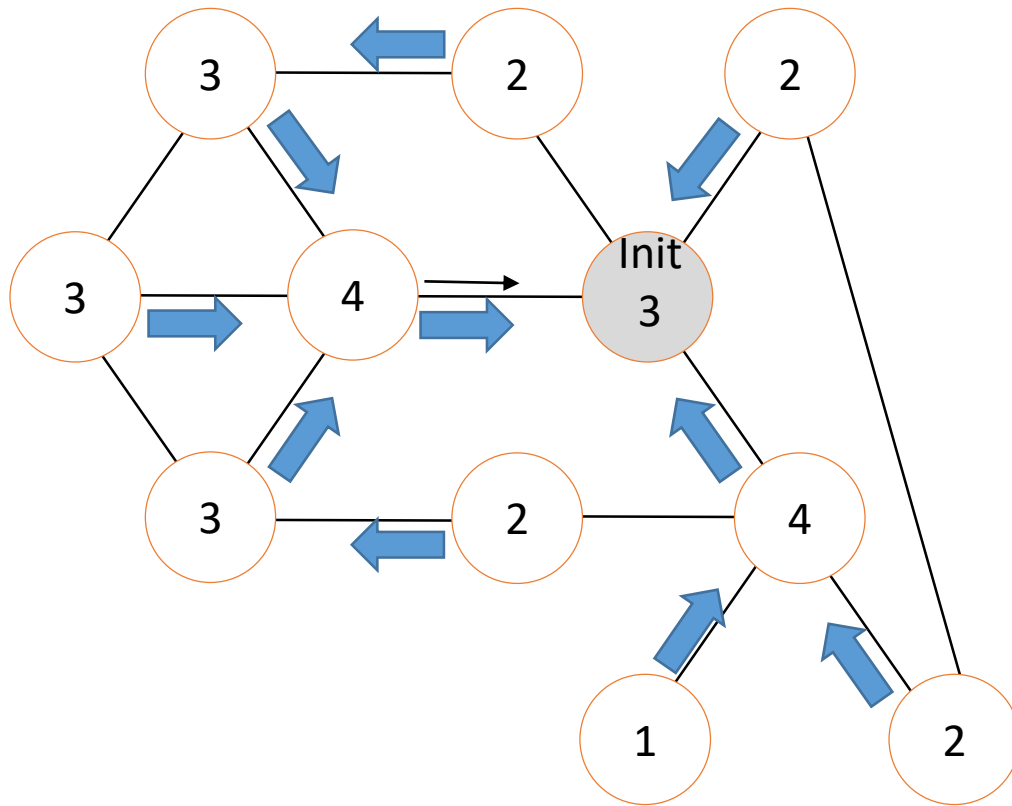
$$\underline{\text{NbMR}} \leftarrow \text{NbMR} + 1$$

Si $\text{NbMR} = |\text{Voisin}|$ alors

C'est fini



Exercice 4 : ACDT



À la réception de M par C

Si prem_reception Alors

 premier_reception ← FAUX

 Père ← C; NbMR ← 1

 Si (Voisins \ {C} ≠ ∅) alors

 Envoyer M à

 Voisins \ {C}

 Sinon Envoyer M à Père

 FinSi

Sinon

NbMR ← NbMR + 1

Si NbMR = |Voisin|

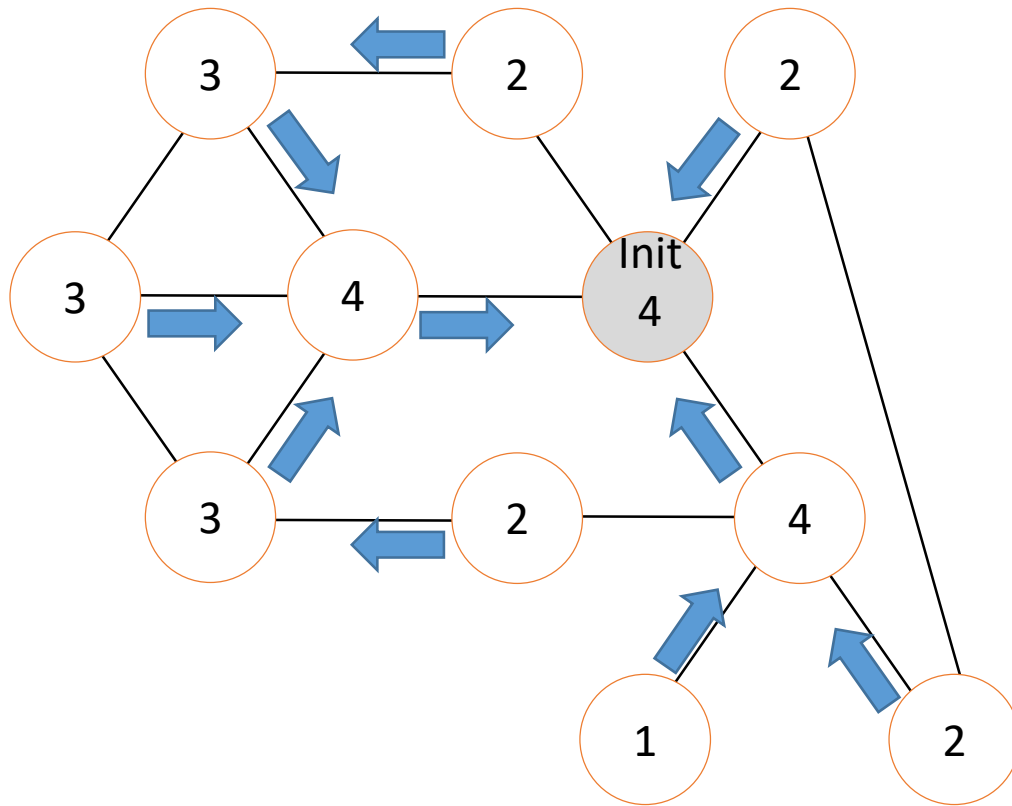
alors

Envoyer M à Père

 FinSi



Exercice 4 : ACDT



Initiateur

À la réception de M par C

$NbMR \leftarrow NbMR + 1$

Si $NbMR = |Voisin|$ alors

C'est fini

Il n'y a plus de message en circulation



Conclusion

