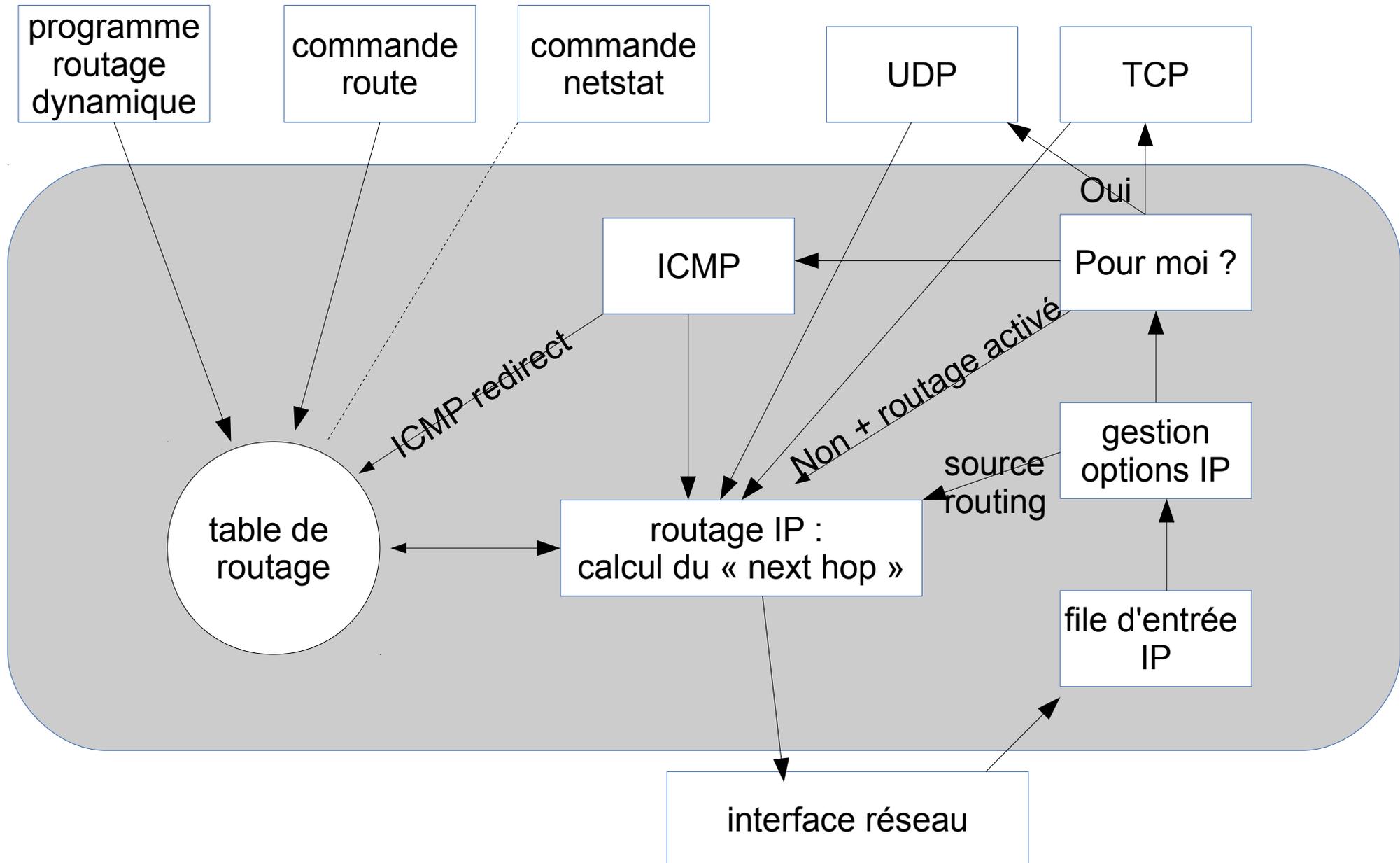


introduction au routage dynamique

structure d'internet
routage interne vs routage externe
protocole RIPv2

routing IP



routage statique/dynamique

- algorithmes de routage :
 - ne dépend pas du type de nœud
 - détermine le « next hop » à partir
 - de l'ip destination du paquet
 - de la table de routage
- table de routage
 - affichée avec « route -print » ou « netstat -rn »
 - routage statique : saisie via la commande route
 - routage dynamique : c'est un programme de routage qui crée les entrées dans la table de routage
- protocoles de routages :
 - protocoles d'échanges de données entre programme de routage

Routage dynamique

- un programme
 - utilise un algorithme distribué
 - calcul des plus courts chemins
 - création de la table de routage à partir du résultat
- protocole de routages
 - à vecteurs de distance :
 - calcul distribué des plus courts chemin
 - à état de liens
 - calcul distribué du plan du réseau
 - calcul local ensuite (algo de Dijkstra) des plus courts chemins
- un protocole de routage ne fait pas de routage, il construit la table de routage

- découper Internet en systèmes autonomes
- début 80: internet est administré comme un réseau unifié
- EGP: les années 1980, la croissance
 - découpage en un ensemble de systèmes autonomes (AS)
 - l'un des AS contient les routeurs de l'internet d'origine: noyau (core) ou backbone de l'internet
 - chaque AS a au moins un routeur connecté au noyau
 - des routeurs externes d'AS reliés au core
 - protocole de routage utilisé entre AS : EGP (External Gateway Protocol)

- découper Internet en systèmes autonomes

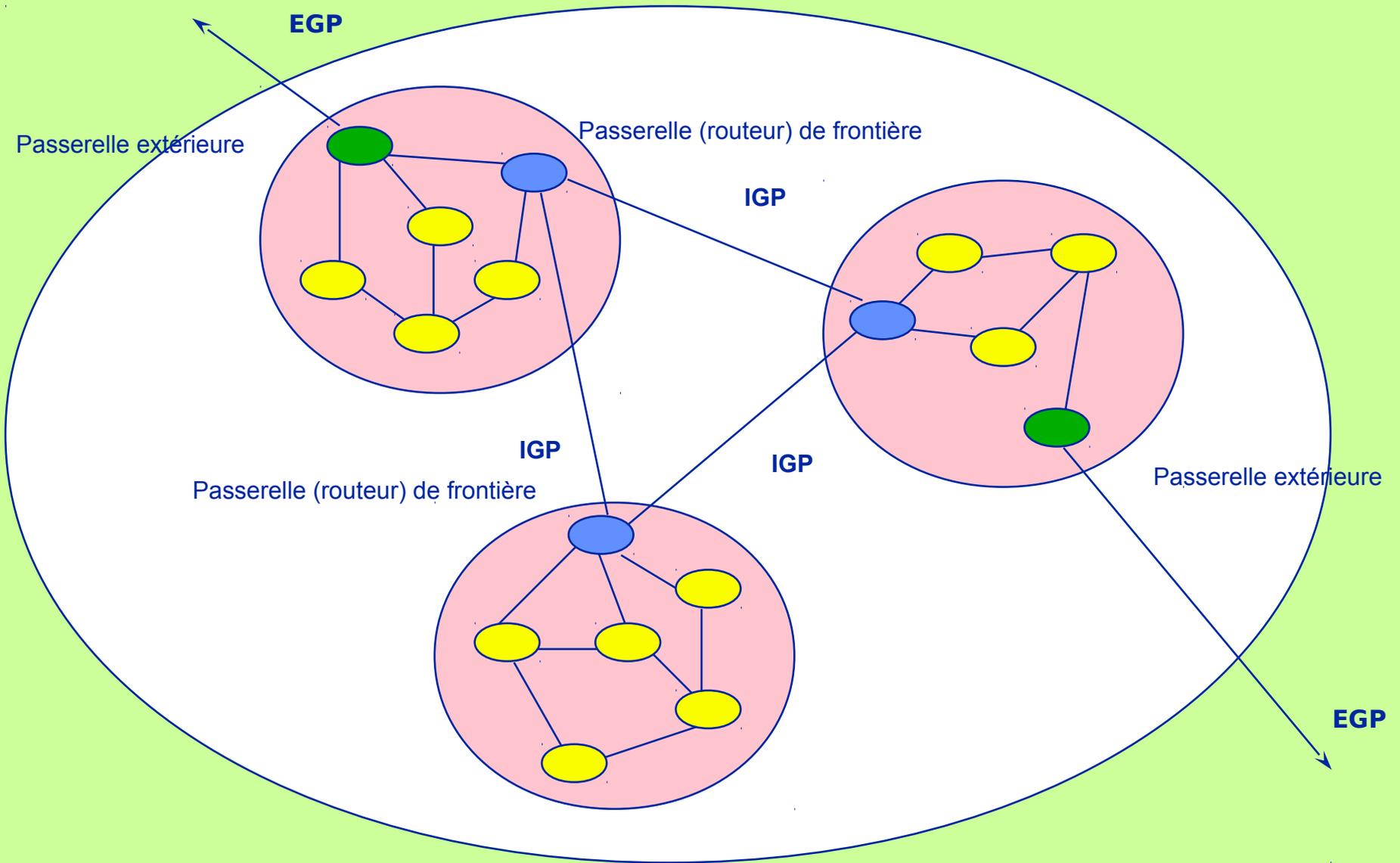
- BGP: années 1990 et 21^e siècle

- BGP: border gateway protocol
- abandon de la topologie en étoile centrée sur le noyau
- gestions de liens directs entre AS

Structure d'internet

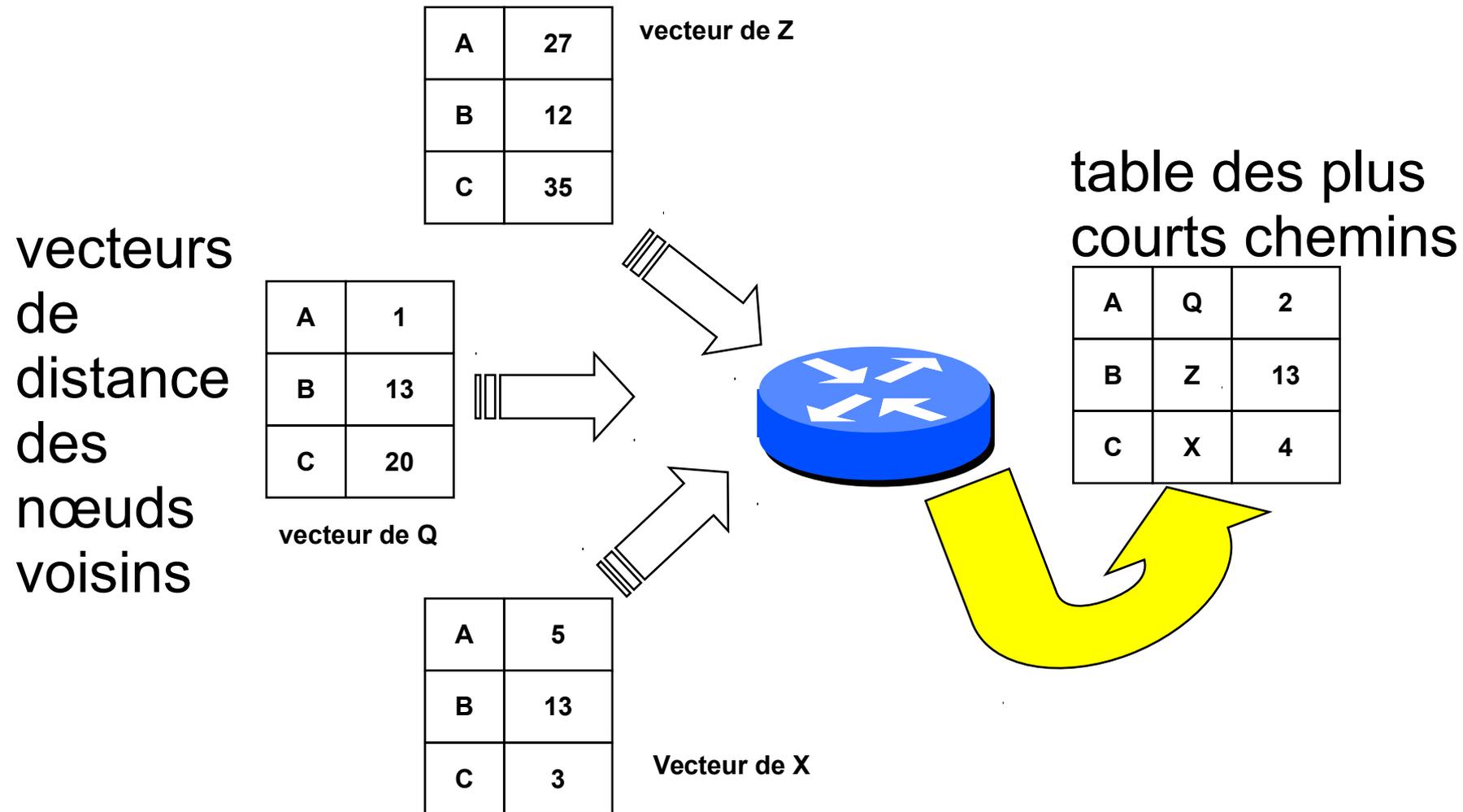
- Structure maillée
- Tier 1
 - n'est client de personne
- Relations client-fournisseur
- Routage politique
- GIX et peering
- routage interne : par un IGP (Interior Gateway Protocol) : RIP, OSPF, IS-IS, EIGRP
- routage externe : par un EGP (Exterior Gateway Protocol) : BGP

PROTOCOLES DE PASSERELLES



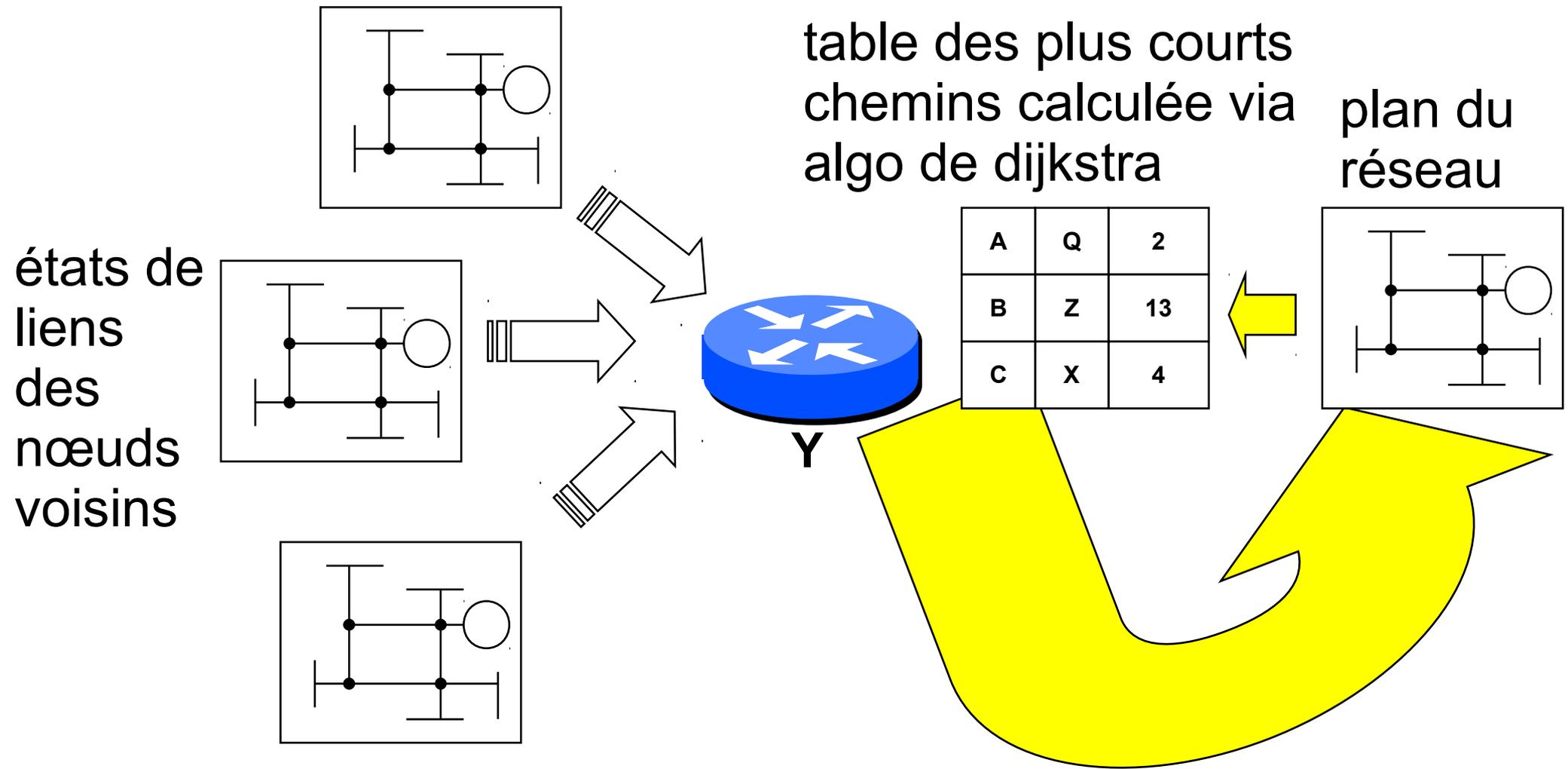
Les Protocoles IGP

- Généralités sur les IGP
 - Les ‘ Vecteurs de distance ’



Les Protocoles IGP

- Généralités sur les IGP
 - Les protocoles à états de liens



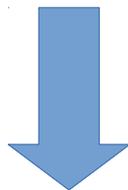
RIP

- protocole de routage dynamique
- sur chaque hôte :
 - une table des plus courts chemin contenant :
 - destination
 - next hop
 - distance
- utilise une variante de l'algorithme de Bellman-Ford
 - algorithme des graphes
 - calcul distribué du plus court chemin
- propriétés :
 - pour des réseaux de diamètres limités
 - lents à converger

RIP : vecteur de distance

table des plus courts chemins

destination	distance	next hop
A	3	C
C	4	B
D	5	B



vecteur de distance transmis aux hôtes voisins

destination	distance
A	3
C	4
D	5

Algorithme

- sur chaque nœud du réseau :
 - une table initiale contenant pour chaque voisin :
 - la distance à ce voisin
 - ce voisin comme next-hop du trajet vers lui
- chaque nœud transmet à chacun de ses voisins son vecteur de distance contenant pour chaque destination connue
 - destination
 - distance
- la table de chaque nœud est mise à jour à la réception des ces vecteurs de distances

algorithme de mise à jour :

- supposons qu'un nœud A reçoive un vecteur de distance envoyé par un nœud B
 - pour chaque destination d contenue dans le vecteur de distance :
 - si le next hop présent dans la table de A pour aller de A à d est B, alors on remplace $d(A,d)$ par $d(A,B)+d(B,d)$ même si c'est une valeur supérieure à celle que l'on a déjà
 - si $d(A,d)$ présente dans la table de A $> d(A,B)+d(B,d)$ alors, on remplace $d(A,d)$ par $d(A,B)+d(B,d)$ et le next-hop pour aller de A à d devient B
 - si $d(A,d)$ est absent de la table de A alors on ajoute la destination d à la table avec $d(A,B)+d(B,d)$ comme distance et B comme next-hop
- à noter : $\infty = \text{infini}$