

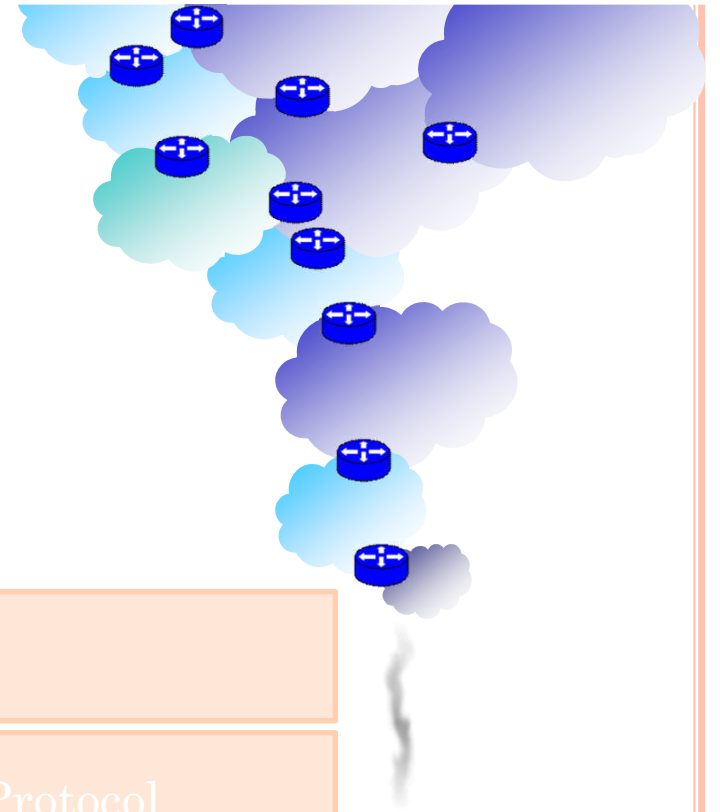
Chapitre I – Généralités

Chapitre II – Réseau : Internet Protocol

Chapitre III – Transport : TCP

Chapitre IV – Protocole de Routage : RIP

Chapitre V – De l'architecture d'Internet au réseau domestique



PLAN CHAPITRE 4

PROTOCOLE DE ROUTAGE

Partie I – Besoins et Définitions

- Vue d'ensemble
- Que doit-on faire? (les besoins)
- Comment le faire? (les définitions)

Partie II – RIP, un protocole simple

- Principe
- Protocole RIP
- Problèmes de RIP et solutions

Bilan

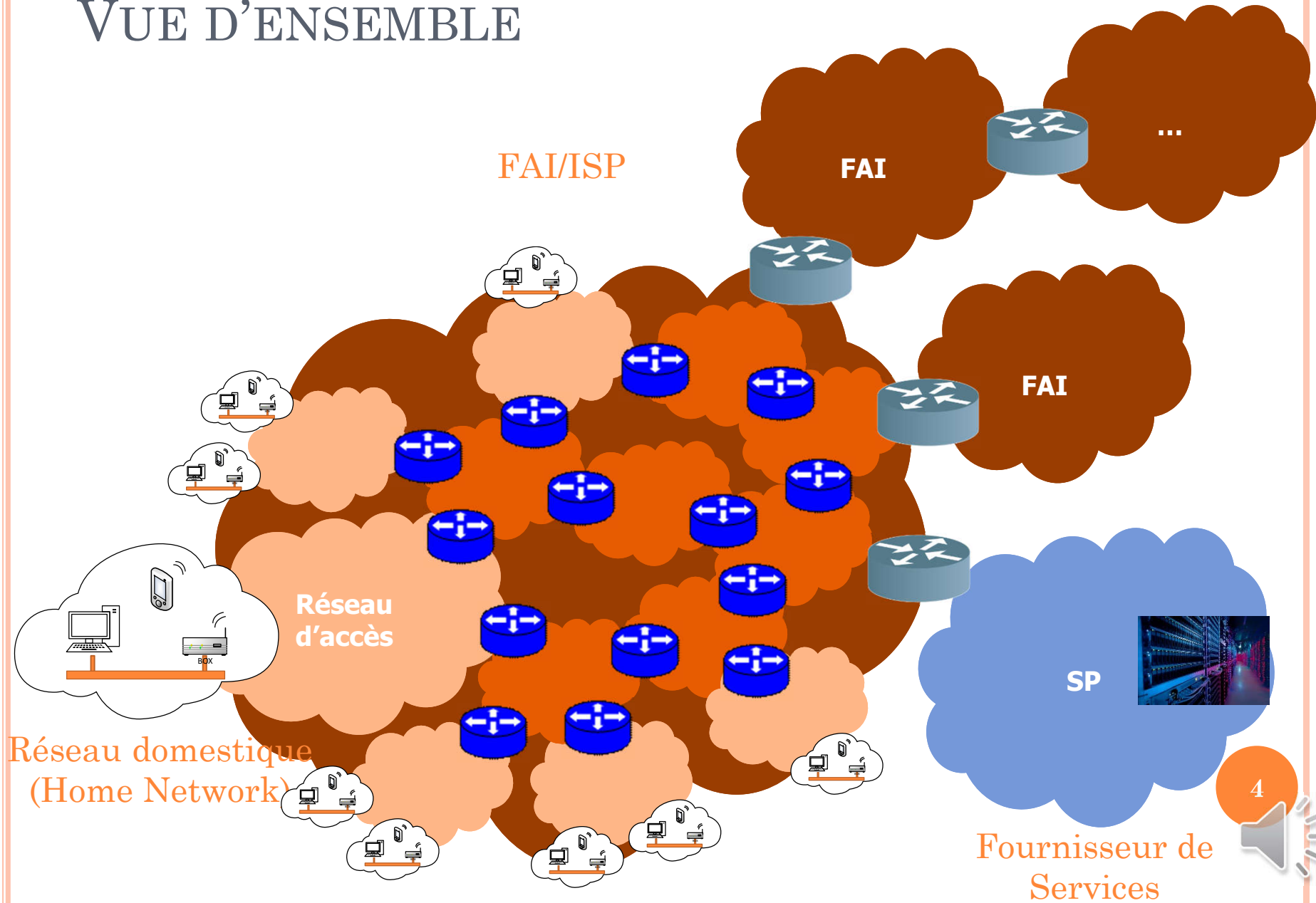




BESOINS ET DÉFINITIONS



VUE D'ENSEMBLE



BESOINS

QUE DOIT-ON FAIRE?

- Trouver un chemin
 - Configuration des tables de routage de chaque routeur d'Internet
 - Pas le problème d'IP

- Une vue globale?
 - Un problème difficile
 - Des entités différentes
 - Qui et comment?



COMMENT LE FAIRE?

DÉFINITIONS

- Recherche d'un chemin (une route)
 - Besoin d'une connaissance minimale du réseau
 - Application d'un algorithme (théorie des graphes)
 - Contraintes ou objectifs éventuels
- Permettant d'acheminer les données au sein d'un réseau
 - Quelle qu'en soit la structure
- Protocole de routage
 - Ensemble de règles et de mécanismes
 - Communicant
 - Permettant de remplir les tables de routages des routeurs



COMMENT LE FAIRE?

CRITÈRES

- Choix d'un chemin optimal : notion de critères
 - Fiabilité
 - Économie
 - Bande passante
- Adaptation à la dynamique du réseau
 - Reconfiguration
 - Charge (rejoint critères)
 - Pannes
 - Mobilité
- Implantation réaliste
 - Traitement algorithmique
 - Charge de communication

COMMENT LE FAIRE?

DÉCOUPAGE DU PROBLÈME

- Problème trop complexe
 - Pas une seule entité
 - Des besoins et contraintes différents
 - Convergence et lourdeur
- Chaque entité gère le problème à son échelle
 - Protocole de routage par Système Autonome (AS)
 - Interconnexion avec les autres = échange de routes

COMMENT LE FAIRE?

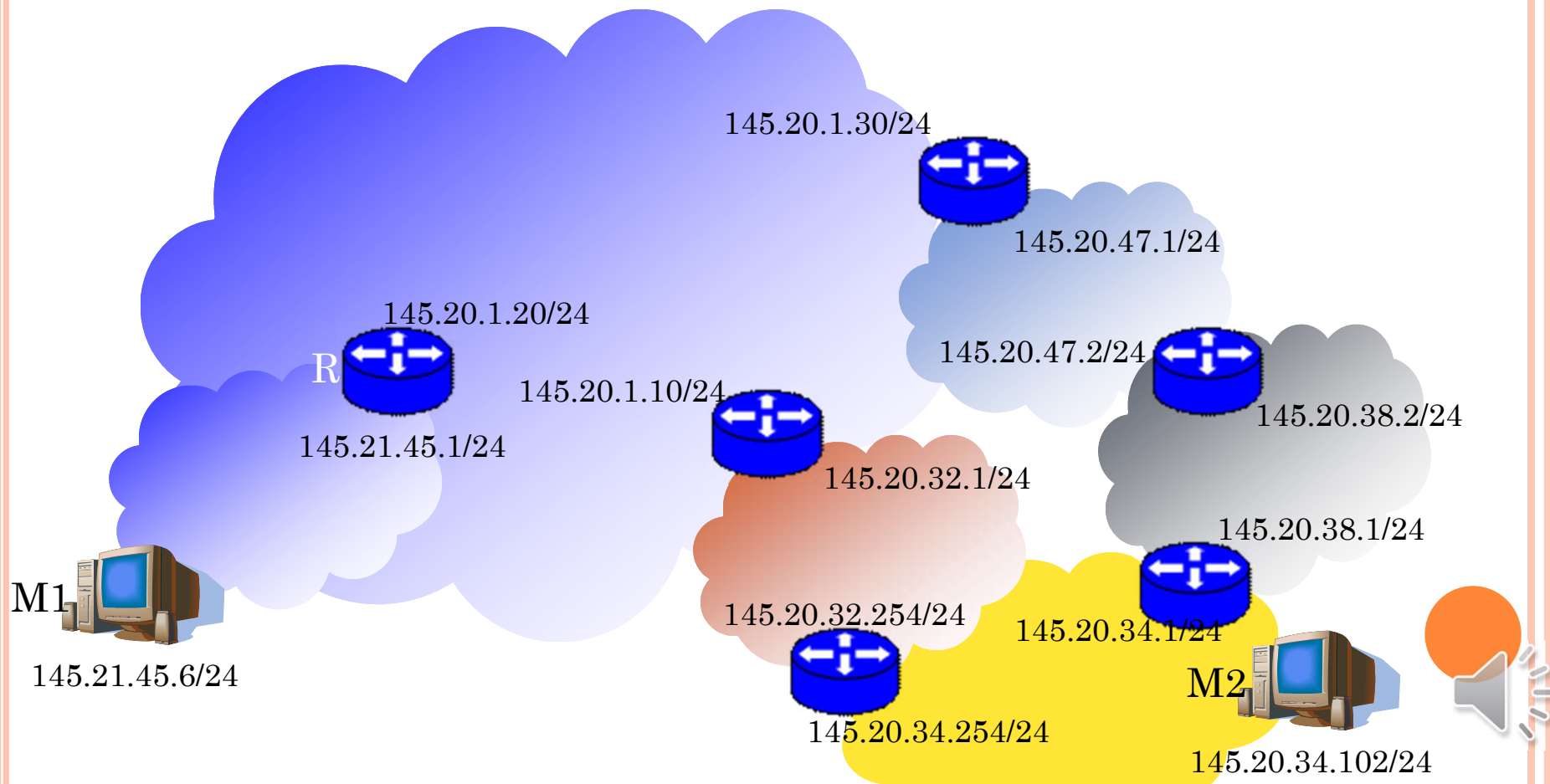
PRINCIPALES ÉTAPES

- Collecte d'information
 - A la main
 - Via un protocole
 - Centralisé, distribué ou décentralisé
 - Quelles informations collectées?
 - Dépend des critères pour le calcul des routes
 - À vecteur de distances
 - Algorithme Bellman Ford
 - À états des liaisons
 - Algorithme de Dijkstra
- Calcul des routes
 - Centralisée, distribuée ou décentralisée
- Utilisation
 - IP



INTERLUDE EXERCICE

- Donner la table de routage de R et de M1 et M2



CORRECTION EXERCICE

○ M1

Destination	Passerelle	Genmask	Indic	Metric	Iface
145.21.45.0	0.0.0.0	255.255.255.0	U	1	eth0
0.0.0.0	145.21.45.1	0.0.0.0	UG	0	eth0

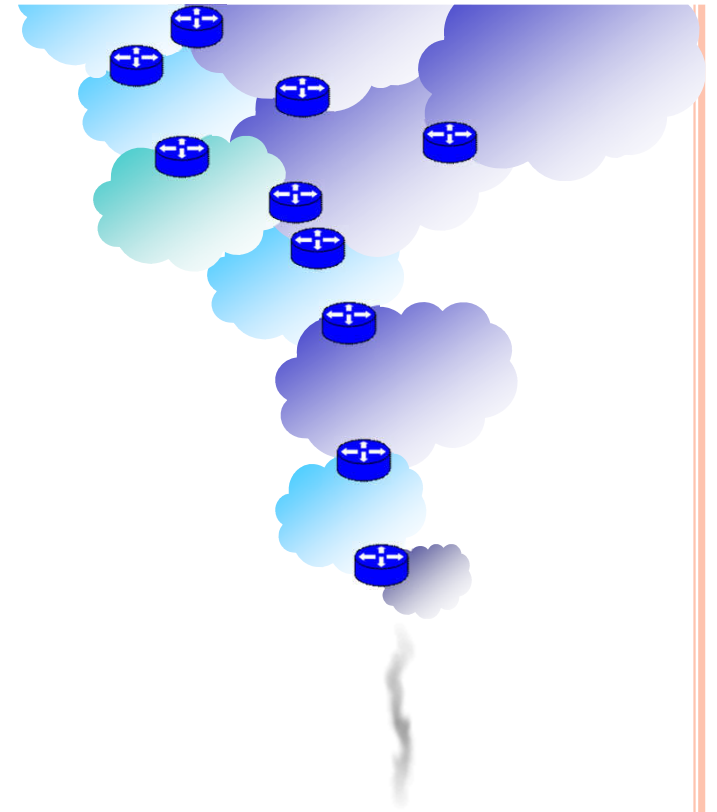
○ M2

Destination	Passerelle	Genmask	Indic	Metric	Iface
145.20.34.0	0.0.0.0	255.255.255.0	U	1	eth0
145.20.38.0	145.20.34.1	255.255.255.0	UG	2	eth0
145.20.47.0	145.20.34.1	255.255.255.0	UG	3	eth0
0.0.0.0	145.20.34.254	0.0.0.0	UG	0	eth0

○ R

Destination	Passerelle	Genmask	Indic	Metric	Iface
145.21.45.0	0.0.0.0	255.255.255.0	U	1	eth0
145.20.1.0	0.0.0.0	255.255.255.0	U	1	eth1
145.20.32.0	145.20.1.10	255.255.255.0	UG	2	eth1
145.20.47.0	145.20.1.30	255.255.255.0	UG	2	eth1
145.20.34.0	145.20.1.10	255.255.255.0	UG	3	eth1
145.20.38.0	145.20.1.30	255.255.255.0	UG	3	eth1





ROUTING INFORMATION PROTOCOL



RIP – EN QUELQUES MOTS

- Routing Information Protocol
 - IGP à vecteur de distances
 - Information de base : distance à une destination
 - Meilleure route = plus courte
 - Distance exprimée en “sauts” (hops)
 - Protocole applicatif
 - Implanté sur UDP, port 520
 - Messages courts
 - Recherche d'efficacité
 - Décrit dans
 - RFC 1058 en 1988
 - RFC 1388 en 1993
 - Ajout du support des masques
 - Ajout de l'authentification des routeurs



RIP – PRINCIPLE (I)

- Garder une base de donnée avec une entrée pour chaque entité du système
 - Adresse IP destination
 - Distance en nombre de hop
 - Utilisation de timers

- Émission périodique d'un extrait de la base de donnée
 - Chacune des interfaces
 - TTL 1



RIP – PRINCIPE (II)

- A l'initialisation
 - Configuration
 - Chaque routeur connaît ses voisins immédiats
 - Interface IP
 - Distance de 1
- Découverte du réseau par envoi périodique d'extraits de sa base de donnée



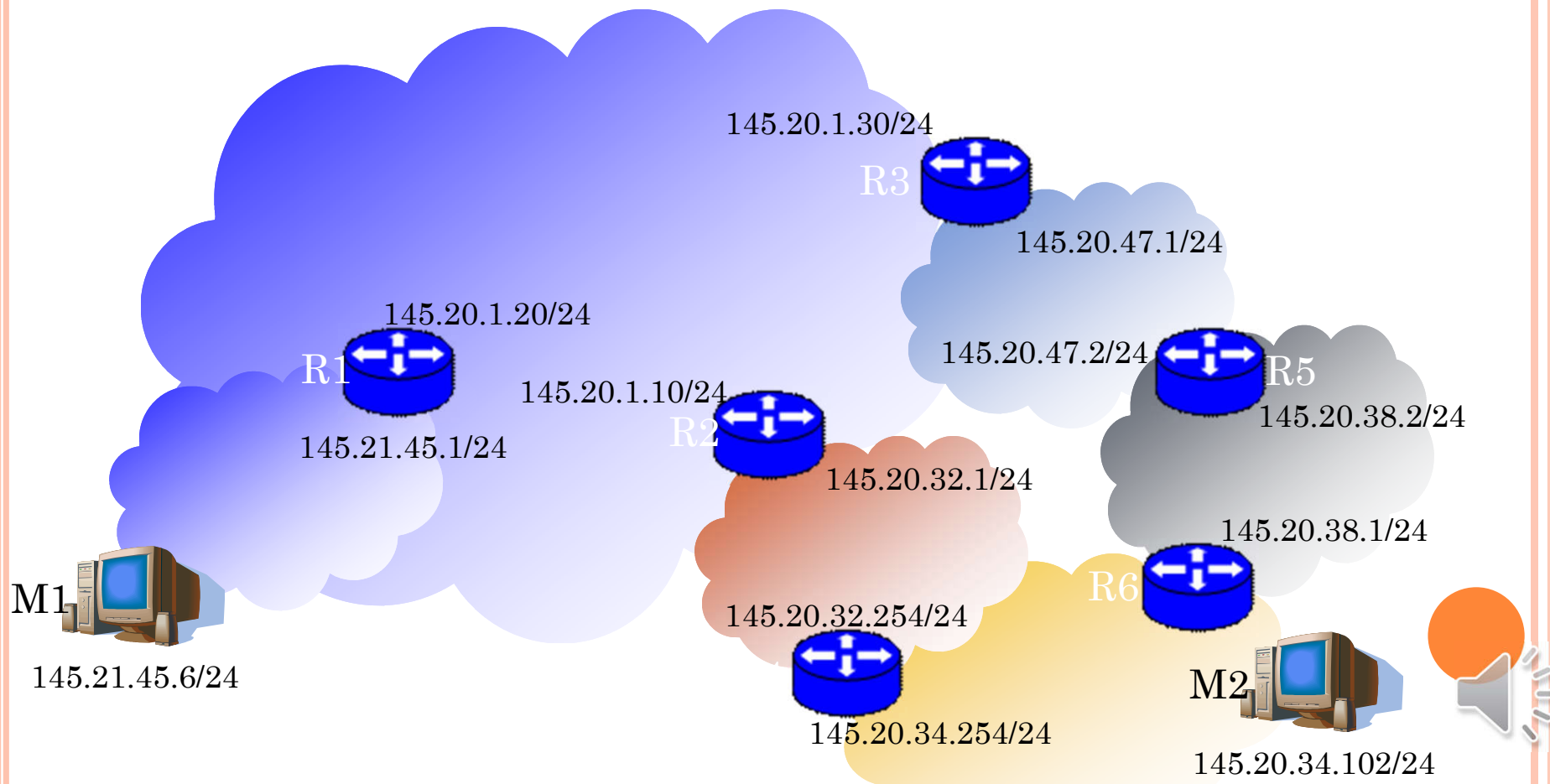
RIP – ALGORITHME

- Lors de la réception d'une route, comparaison avec les entrées de la base de donnée
 - si destination inconnue et la métrique reçue n'est pas infinie alors
 - ajout de la route avec
 - Gateway = émetteur
 - Métrique = métrique +1
 - sinon si nouvelle route meilleure alors
 - remplacement de la route
 - sinon si même chemin (mise à jour)
 - route modifiée
 - sinon
 - rien

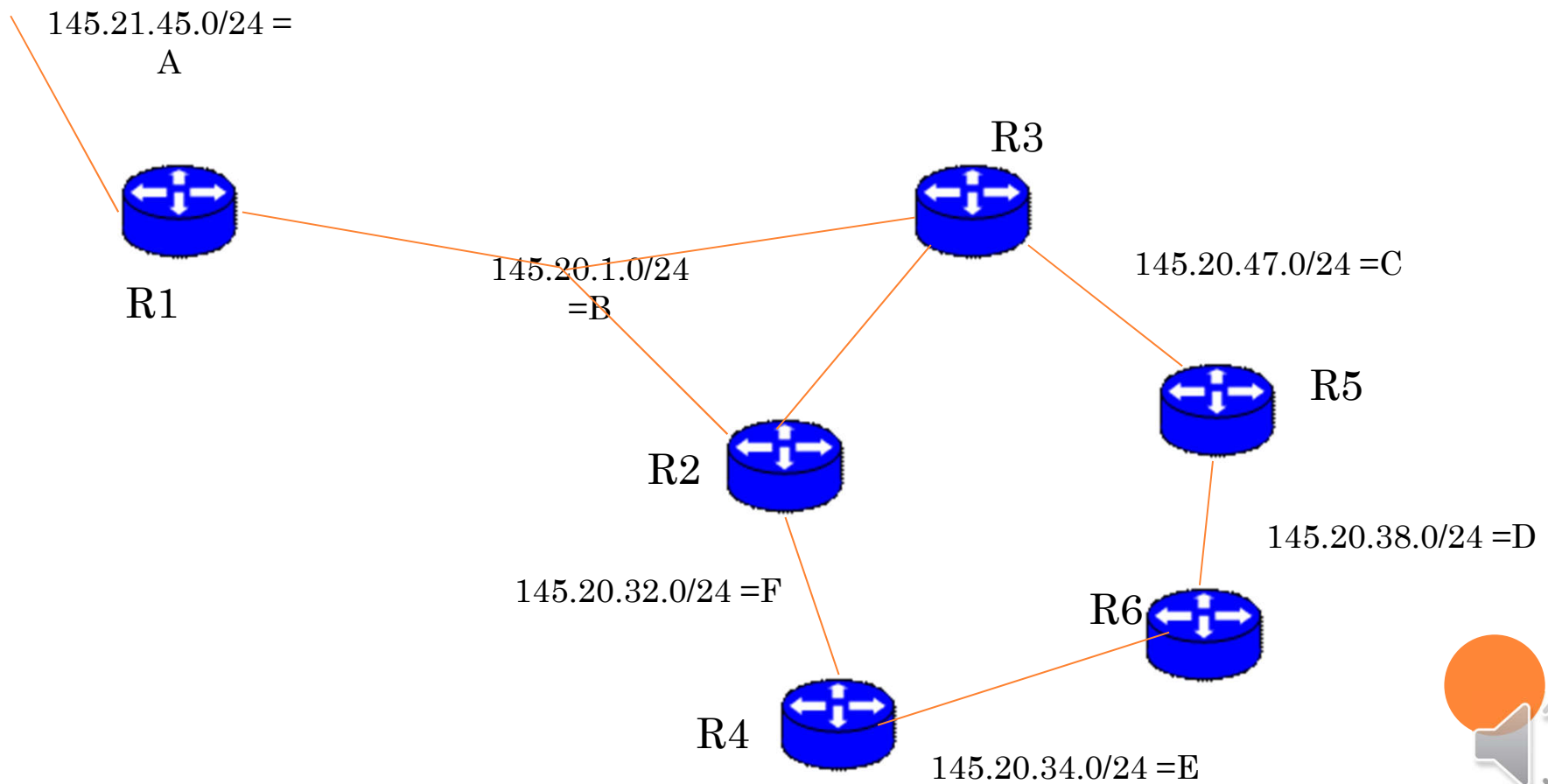


MISE EN ŒUVRE DE RIP

- Appliquer RIP sur cet exemple

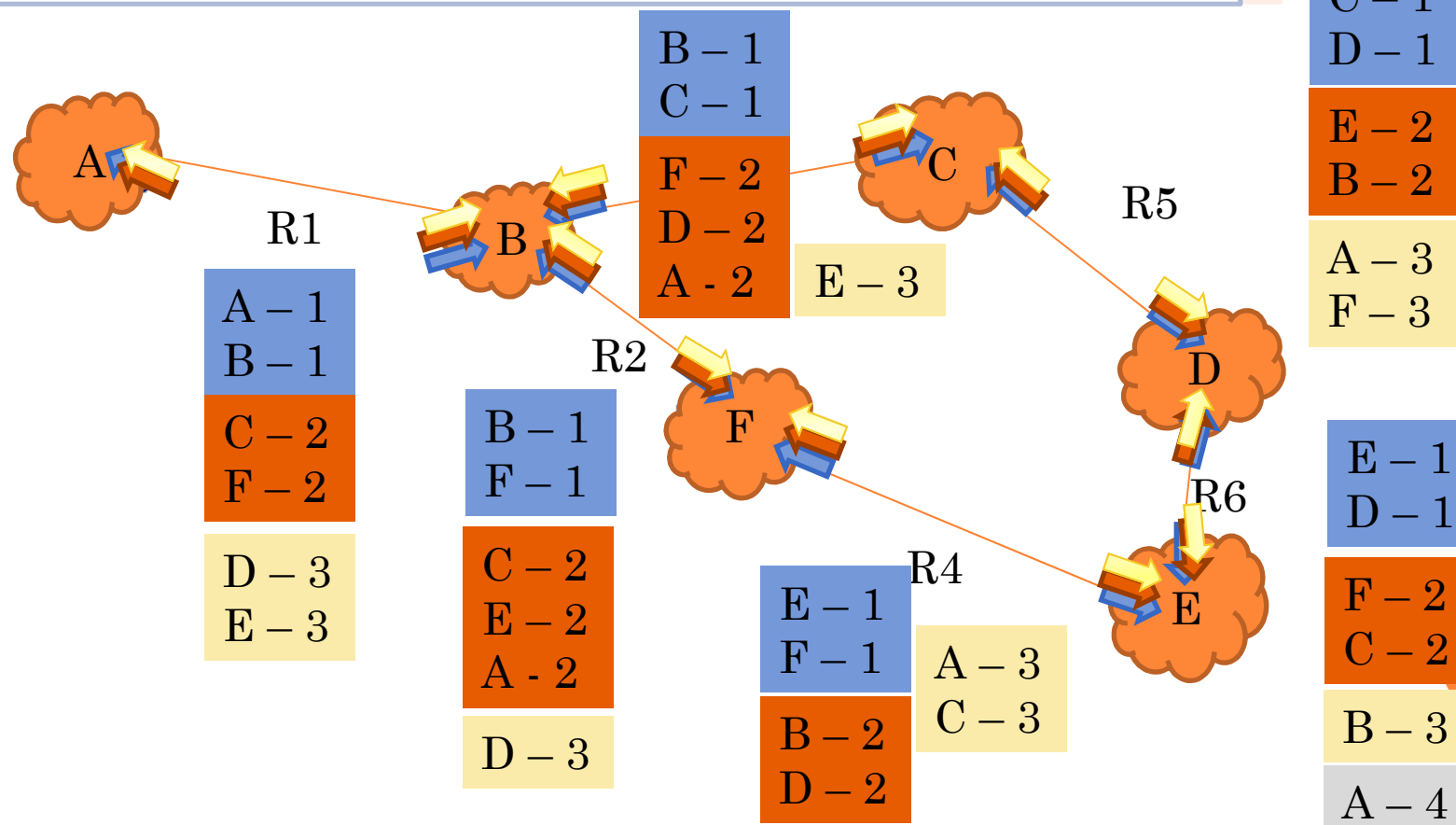


REPRÉSENTATION DU RÉSEAU

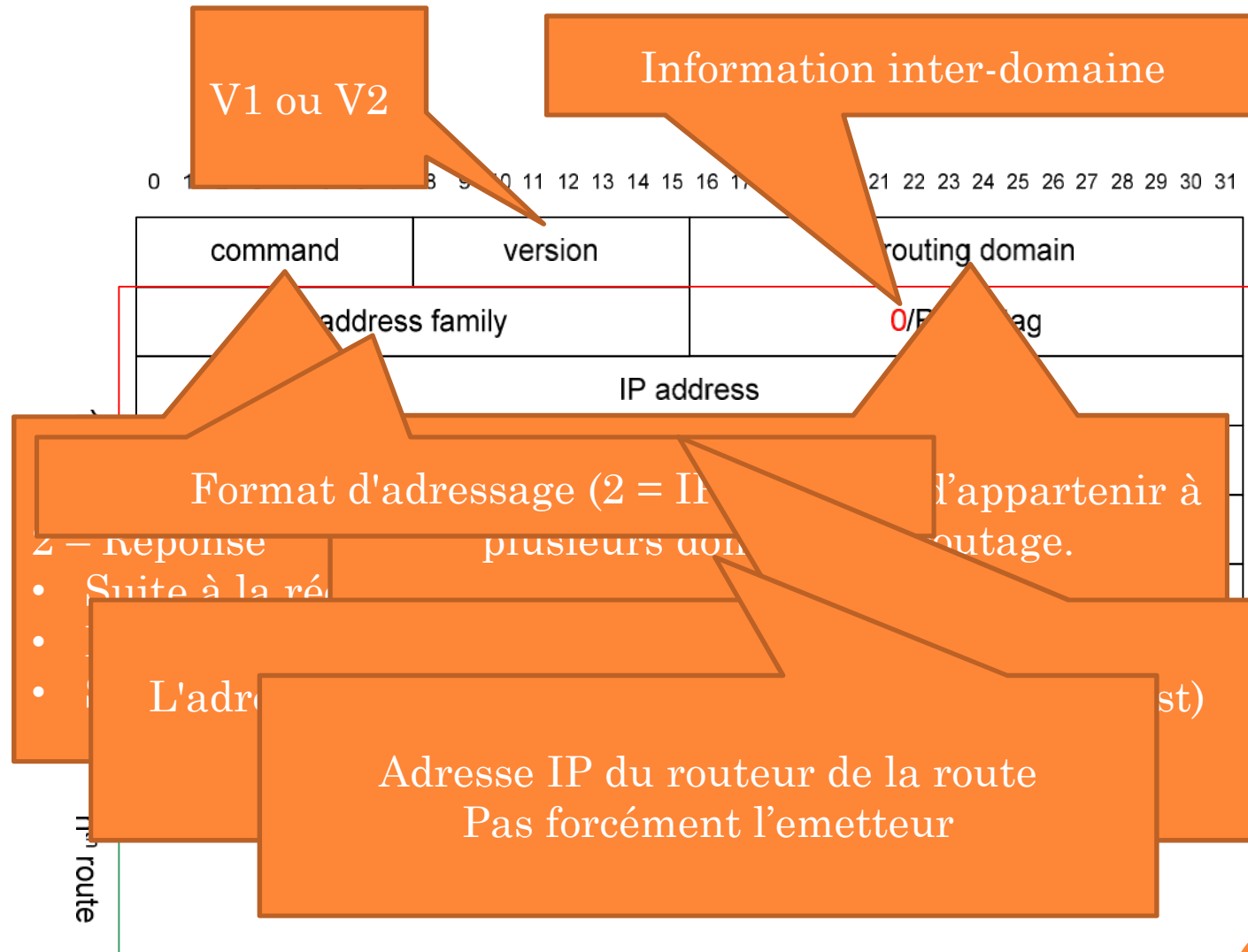


Destination	Passerelle	Genmask	Indic	Metric	Iface

Table de
routage de
R1



RIP – FORMAT DES MESSAGES



Longueur max = 512 B
De 1 à 25 routes

RIP – PROBLÈMES

- Protocole basé sur une topologie fixe
 - Pour s'adapter aux changements...
 - ... il faudrait déjà détecter le changement!
- Protocole simple
 - Problèmes semblables à autoapprentissage Ethernet (pontage)
 - Boucles infinies
 - Distances infinies
 - Convergence lente
 - Instabilité
 - Fiabilité?
 - Sécurité?
 - Détection de messages corrompus
 - Détection de pannes de routeurs



RIP – SOLUTIONS

○ Limiter l'infini

- Réduit la durée de comptage
- L'infini c'est 16!
- Inconvénient: Limite l'AS à 15 bonds

○ Split horizon

- Ne pas informer une station voisine des routes qui passent par elle
- Avantages
 - messages de routage différents en fonction des destinataires
 - Messages plus courts
- Mais ne résout que partiellement le problème du rebond dès que l'on a plus de 2 stations

○ Triggered update

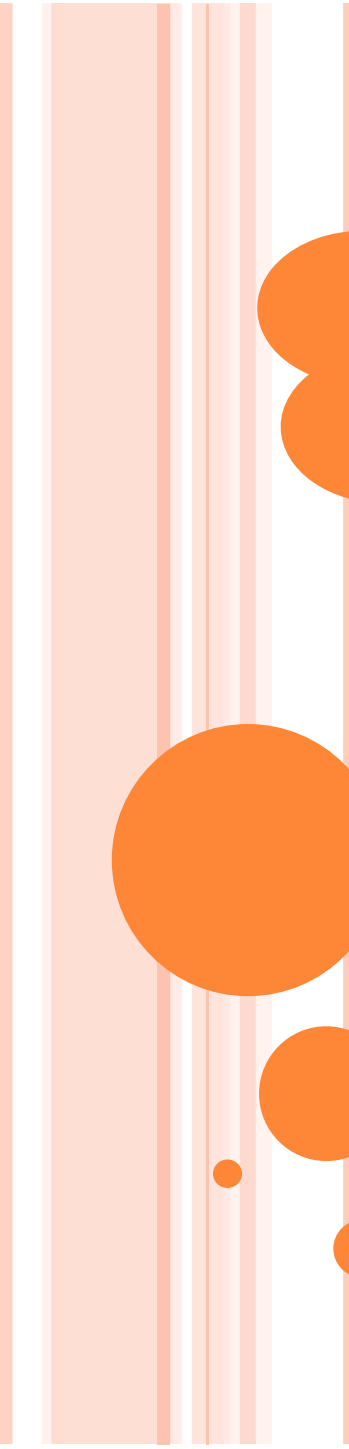
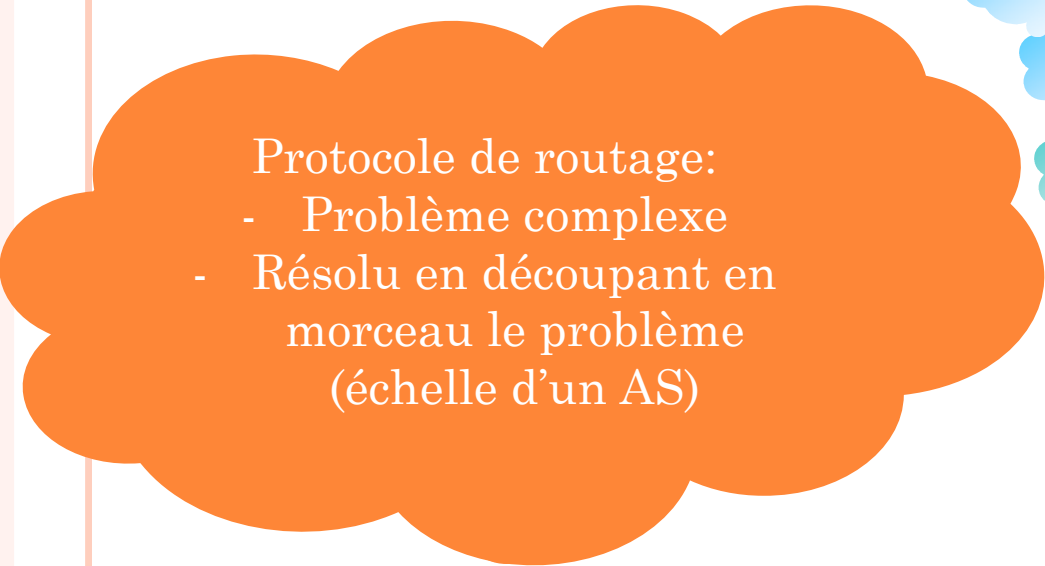
- Diffusion immédiate d'une route suite à la détection de panne

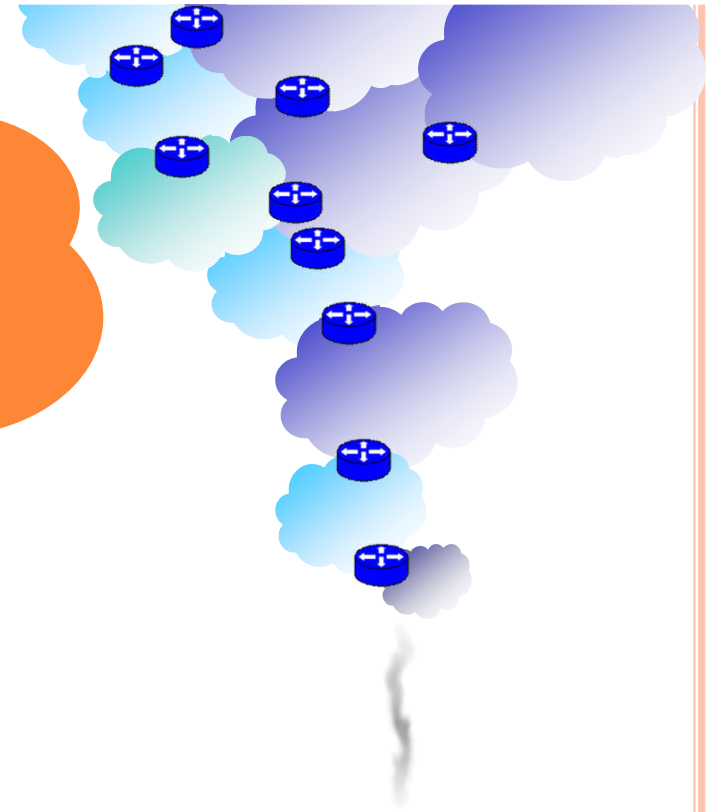


RIP – SOLUTIONS LA SUITE!

- Détection des stations inaccessibles
 - Route time-out
 - Entrées de la table de routage à durée bornée (3 mn)
- Figurer l'inaccessibilité
 - Entrée à l'infinie pour 4 périodes de maj (2 mn)
- Diffusion de l'inaccessibilité
 - Poison Reverse
 - Ajout des routes inaccessibles au message de routage
 - Amélioration du Split Horizon
 - On envoie à une station voisine une route infinie pour chacune des routes où l'on passe par elle
 - Inconvénient = augmentation de la taille des messages



- 
- 
- Protocole de routage:
 - Problème complexe
 - Résolu en découpant en morceau le problème (échelle d'un AS)



BILAN



RIP

- Un protocole « simple »
- Avec de nombreuses limites

