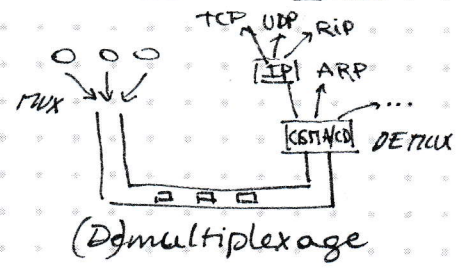


# PROTOCOLE DE LIAISON

Ex1:

	1	2	3	4	5	6	7	8
IPv4					protocole	X	X	X
TCP		X	X	X	port src			
UDP					port dst			
eth	X				port src		X	
IPv6					port dst		X	
					champ			
					protocole	X	X	X
					protocole			
					(next header)			



reprise sur / erreur signalée  
temporisat°

Ex2:

- UDP :
- mise en relat° des processus appelant et appelés grâce aux ports src et dst
- TCP :
- filtrage des données grâce au champs de contrôle
  - mise en relat° processus appelant/é) grâce à ports src & dst
  - remise ds l'ordre des paquets grâce à n° séquence
  - retransmission des paquets énonés grâce à n° acquittem<sup>t</sup> + ACK=1
  - transport de données ~~urgentes~~ urgentes grâce à URG et ptr urgent
  - rentabilité du transport grâce à PSH
  - gest° sync/dsync grâce à RST et n° séquence et n° acquittem<sup>t</sup>
  - connect° fiable grâce à SYN

Ex3:

- Non recept° d'un paquet : TCP → n° séquence
- Non recept° d'un fragm<sup>t</sup> : IPv4 → offset (pos. fragm<sup>t</sup>)
- Demande retransmission paquet : TCP
- Demande retransmission fragm<sup>t</sup> : ~~Personne~~ Personne → on redemande ts les fragm<sup>t</sup>

Ex4:

- ~~Personne~~ A doit connaître MAC<sub>B</sub> en sachant IP<sub>B</sub>
- limiter les broadcast : consulter table ARP
- Si @ non trouvée ds la table ARP : envoi requete ARP
- Plutôt table ARP avec @ trouvée.

Ex5:

Pq segmenter son réseau en ss réseaux ?

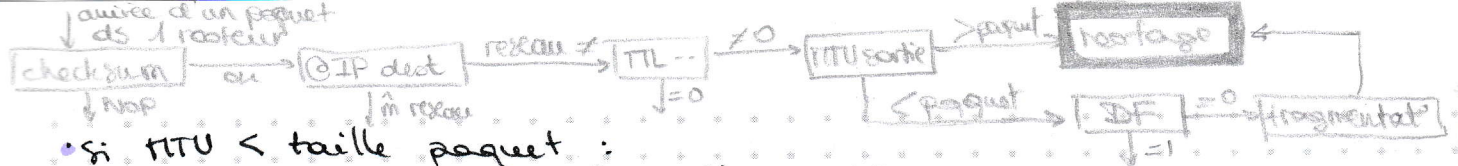


- ⇒ pb de sécurité (confidentialité) | sécurité
- risque de congest° | contrôle des flux
- admin lourde | admin simplifiée

Ex6:

- émetteur / récepteur sur 1 réseau / 2 réseaux distincts :
- vérif checksum
  - vérif sous réseau (si m réseau : ignore) → @ IP dest
  - consult. table de routage
  - regarde taille paquet / MTU de sortie
  - TTL -- (si TTL = 0 destruct°)





- si  $TTL < \text{taille paquet}$  :  
 + vérif si fragmentat° possible : DF  
 + si OK, fragmente + recalcul du checksum

(et ça, c'est sous les opt°)

### Ex 7:

CiDR : 1 seule entrée pr code région/lieu géographique : @ géographique  
 → table routage simplifiée : + de perf, + rapide

### Ex 8:

Reçoit NPDV IP → fragment au paquet? • n° offset > 0 ⇒ fragment  
 • bit MF = 1 fragm° intermédiaire

Si non frag  $TIF = 0$  offset = 0

Si frag  $TIF = 1$  sauf pr dernier fragm°  $TIF = 0$  offset ≠ 0

Si 2 fragm° @ et @ n° fragm° : pas contondus! grâce au champ identifiicat°.

### Ex 9: @IP 172.32.65.13 masque par défaut Quel réseau?

@ de classe B. Masque par défaut : 255.255.0.0  
 (car  $128 \leq 172 \leq 191$ ) → Net ID sur 2 octet : @ IP réseau 172.32.0.0  
 → Host ID sur machine : n° 65.13.  
 ⇒ Réseau 172.32.0.0

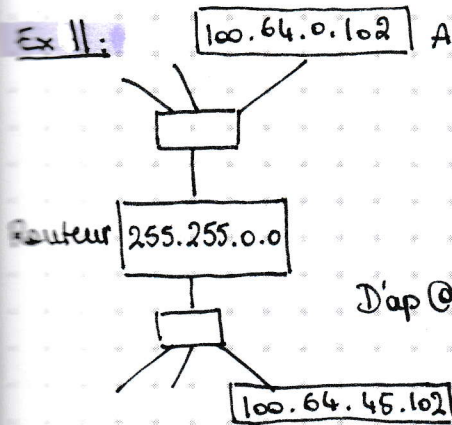
### Ex 10: (Exercice de partial !!!)

@IP 192.100.10.70

Masque de sous réseau 255.255.255.240

- Classe : C
- Net ID : 192.100.10
- @IP réseau : 192.100.10.0
- Host ID : 6
- @IP Host : 192.100.10.70
- Nb max S/R (ss rex) : 16 (ss rex sur 4 bits) =  $2^4$
- Nb max host :  $2^4 - 2 = 14$  (pas d'@ en .0 et en .255)
- @IP Broadcast S/R 128 : 192.100.10.143
- @IP du S/R 128 : 192.100.10.128 → 192.100.10.142
- @IP privées de la classe : 192.168.0.x → 192.168.255.x ⇒ 256 @ privées
- format CIDR : 192.100.10.70/28
- subnet ID : 64 ou 4
- @IP S/R : 192.100.10.64
- @IP Broadcast S/R 64 : 192.100.10.79
- Range @ S/R 64 : 192.100.10.65 → 192.100.10.78

Ex 11:



A n'arrive pas à joindre B. Pourquoi?

NET SUBNET  
255 . 255 . 0 . 0

S/R A : 64  
S/R B : 64

D'ap @IP, A et B ont S/R (100.64.0.0). Or physiquement, S/R distincts.  $\Rightarrow$  Erreur de configuration.

Solut°: • Changer le masque 255.255.255.0  
• Changer @IP de A ou de B

Ex 12:

S/R 200.100.50.0

Masque 255.255.255.240

@IP 200.100.50.100  $\rightarrow$  01100100  $\checkmark$   $\rightarrow$  @IP machine 4 S/R 36  
@IP 200.100.50.80  $\rightarrow$  01010000 X  $\rightarrow$  @IP S/R 80  
@IP 200.100.50.208  $\rightarrow$  11010000 X  $\rightarrow$  @IP S/R 208  
@IP 200.100.50.95  $\rightarrow$  01011111 X  $\rightarrow$  @IP Broadcast sur S/R 80

NET SUBNET HOST

Ex 13:

200.30.26.0 : classe C

Masque par défaut: 255.255.255.0

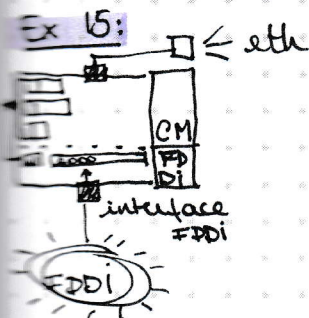
Pour 4 S/R, masque 255.255.255.192

Max host par S/R:  $2^6 - 2 = 64 - 2 = 62$

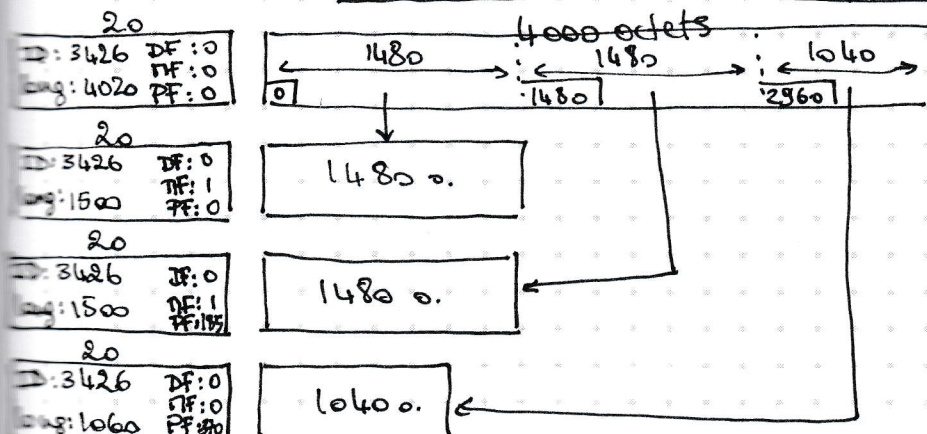
Broadcast 1: 00111111 200.30.26.63  
2: 01111111 200.30.26.127  
3: 10111111 200.30.26.191  
4: 11111111 200.30.26.255

11 000000  
128  
+ 64  
192  
128  
+ 63  
191

Ex 15:



	ID	longueur	DF	TTF	offset FF
paquet reçu	3426	4020	0	0	0
frag 1	3426	1500	0	1	0
frag 2	3426	1500	0	1	$\frac{1480}{8} = 185$
frag 3	3426	1060	0	0	$\frac{2960}{8} = 370$



Pourquoi 3 fragments?  
 $\rightarrow 4000/1480$   
(Data / (TTL - envelope))



**Ex 17:** Venus → 10.99.43.27 } @ S/R  
 Terre → 10.126.43.234 }  
 Mars → 10.189.12.27 } @ S/R  
 Jupiter → 10.163.12.200 }

Net ID : classe A ⇒ 10

V : 99 → 01100011  
 T : 126 → 01111110  
 M : 189 → 10111101  
 J : 163 → 10100011

⇒ Masque : 255.128.0.0  
 ou 255.192.0.0  
 ou 255.224.0.0

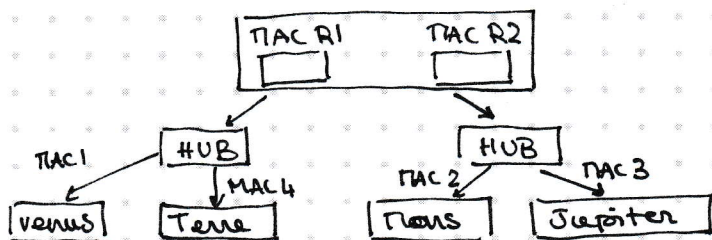


Table ARP de Venus

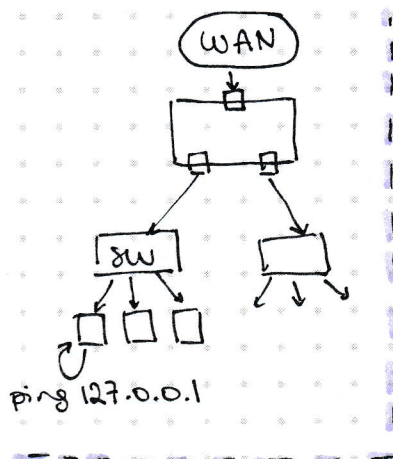
	@IP	@TAC
Venus	10.99.43.27	Tac 1
Terre	10.126.43.234	Tac 4
Mars	10.189.12.27	Tac R <sub>1</sub>
Jupiter	10.163.12.200	Tac R <sub>1</sub>

**Ex 16:** @IP machine

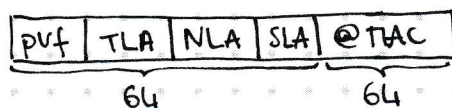
ping 127.0.0.1  
 ping 193.18.24.10  
 ping 150.40.45.32

193.18.24.5

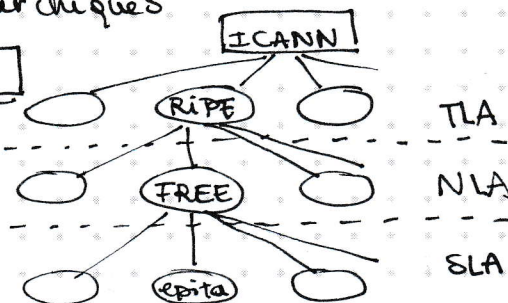
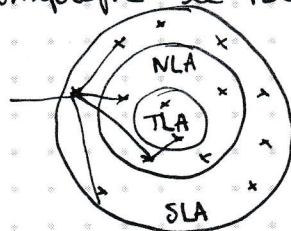
→ ping sur soi @ : pile TCP/IP host marche  
 → @ réseau local : carte réseau / câble / switch / routeur marche  
 → réseau ≠ : interface WAN / serveur FAI + etc.



**Ex 19:** @IPv6 hiérarchiques



Simplifie le routage.



0:0:0:0:0:0:0:1 ⇒ ::1

0:0:0:0:0:0:0:195:200:100:12

IPv4 mappée ←

IPv6

lobc :: fec3 : 2b4 :: 1 ⇒ erreur ! La :: (1 seule fois :: autorisée)

@ locale → non routable

(@ privée IPv4  
 @ locale de site IPv6)