

1

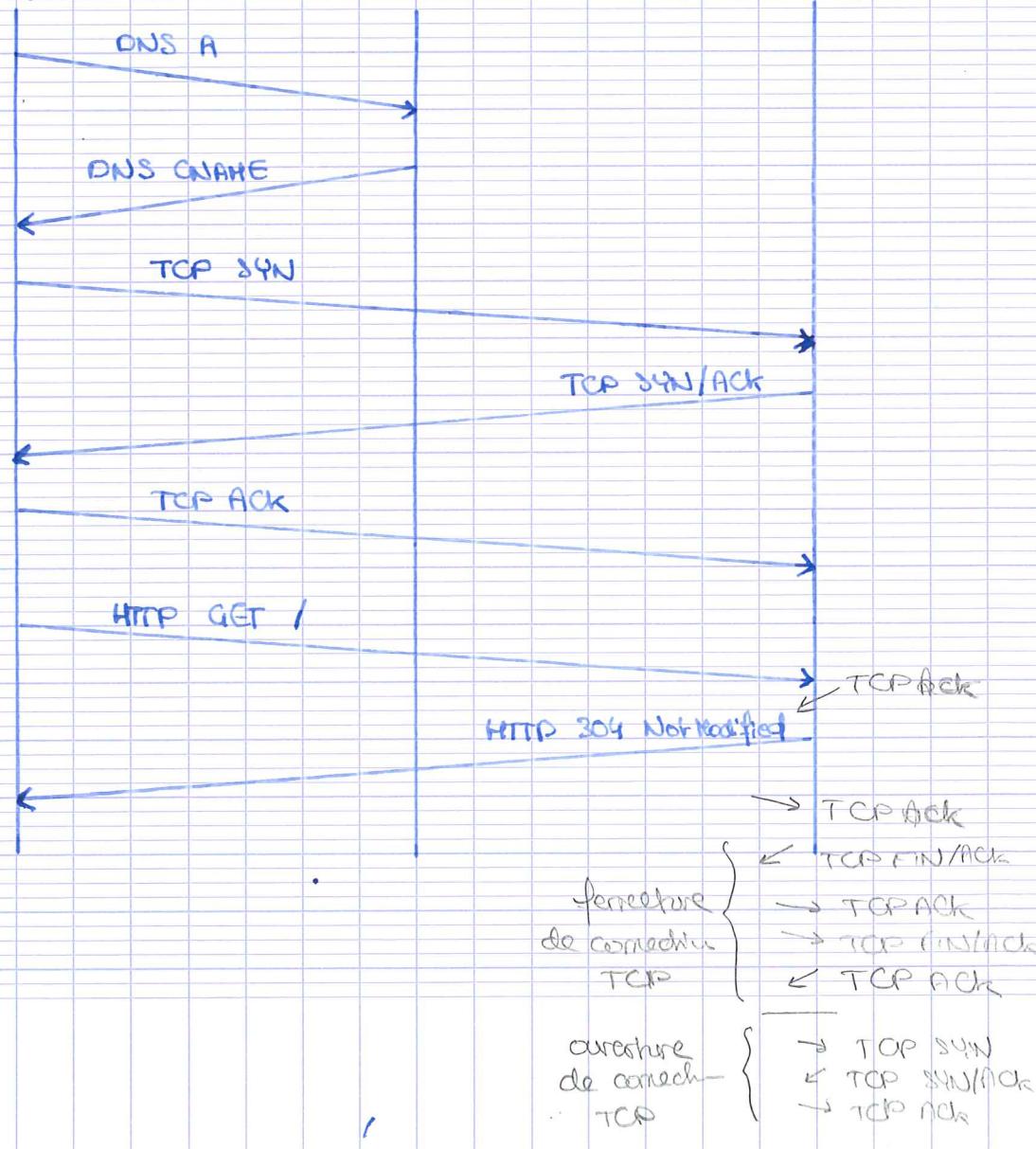
①

TD IRC
Feville 1

1. Grotz Serveur DNS Serveur web
 130.190.123.77 193.54.188.33 195.221.228.24

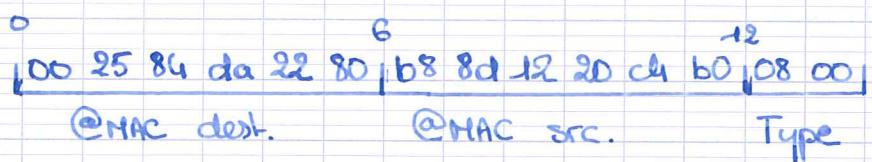
App	DNS	HTTP	DNS	HTTP
Transport	UDP	TCP	UDP	TCP
Réseau	IP		IP	IP
liaison	Ethernet		Ethernet	Ethernet

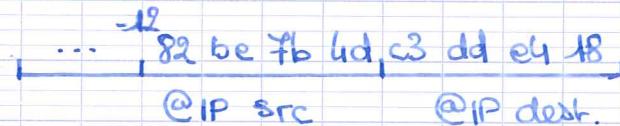
2. Grotz Serveur DNS Serveur Web
 130.190.123.77 193.54.188.33 195.221.228.24



3. Ok

4.

Ethernet 
 0 6 12
 100 25 84 da 22 80 | b8 8d 12 20 c4 b0 | 08 00
 @MAC dest. @MAC src. Type

IP 
 ... | -12 | 82 be fb 4d | c3 dd e4 18
 @IP src @IP dest.

TCP 
 c3 90 00 50 | ...
 Port src. Port dest.

HTTP Données

5. Longueur de l'en-tête UDP : 8 octets

- 6.
- 0x22 : port source $50_{10} = c5_{16}$
 - 0x24 : port destination $53_{10} = 35_{16}$

7. 0x26 : longueur $40_{10} = 28_{16}$

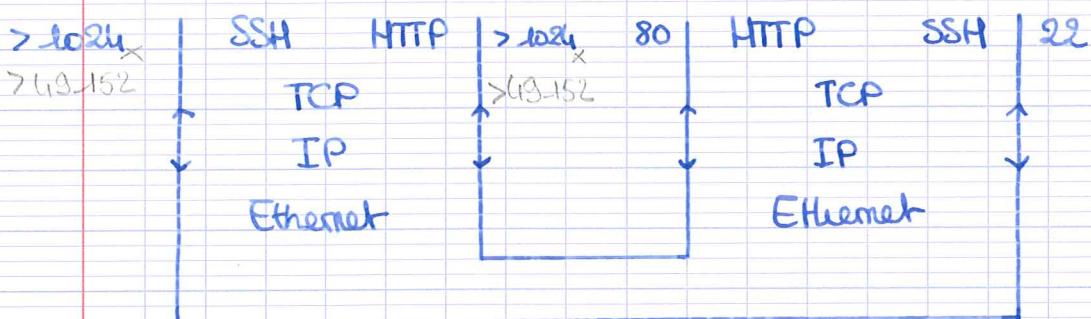
Elle mesure la taille de l'en-tête et des données

8. Définition des protocole ...

Fourile 2Exercice 1

1. teleun.ensimag.fr
195.221.228.9

web.ensimag.fr
195.221.228.24

Exercice 2:

2. 255.255.255.224
ou /27

129.88.96.0/27

20 129.88.96.0
24 129.88.96.1

1000 0001 1000 0000
0.10 0.000
255.255.252.0

2048 - 22 < 32
2416 - 20 < 32

3. $2^5 - 2 = 30$ machines

4. 129.88.98.97 ~ 129.88.98.126

5. 129.88.98.124

6. 129.88.98.65 ~ 129.88.98.94

Broadcast : 129.88.98.95

16.
129.88.98.124
129.88.98.95

Exercice 3:

7. Entête TCP

00 50 c3 90 1e 2c e9 3a 3f b8 bc ff a0 d2 ...

Port src Port dest Seq. num. Ack. num. Flags

80 50064

8. Caractéristique de connexion TCP.

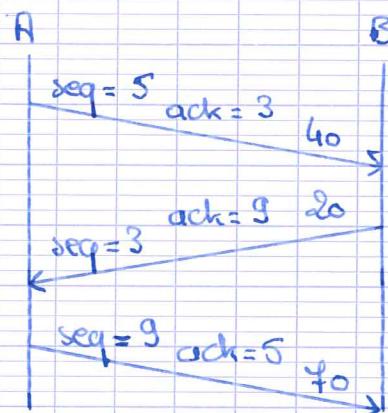
"http" représente le port 80.

9. Valeur : 0x12. Bit map :

URG	ACK	PSH	RST	SYN	FIN
0	1	0	0	1	0

10. seq : n° prochain octet envoyé

ack : n° prochain octet attendu



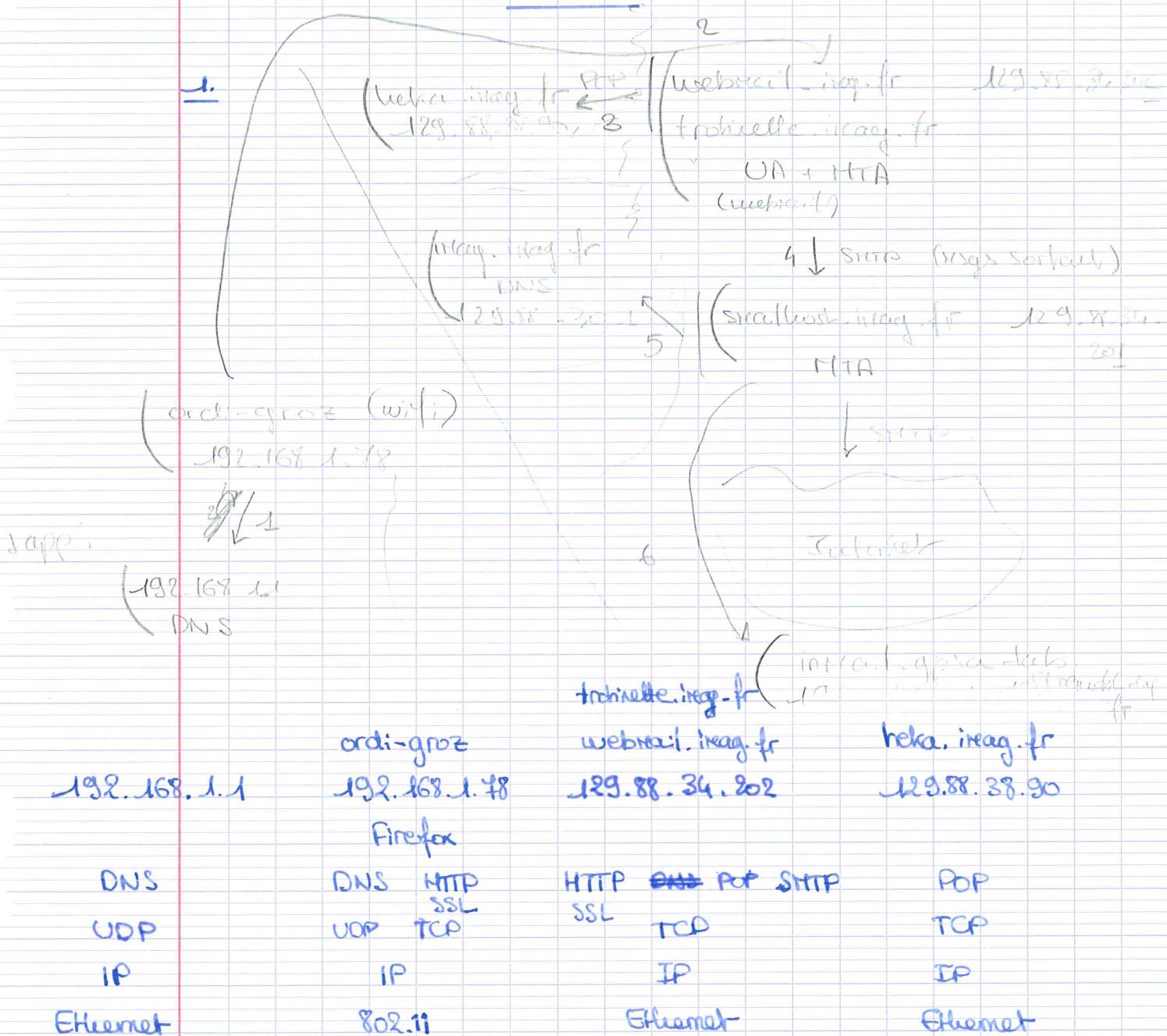
11. L'en-tête

3

②

web:

Postfix	MTA	SMB
Dovecot	MUA	IMAP/POP
	WOL	

Feuille 3

ireag.ireag.fr
129.88.30.1

DNS
UDP
IP
Ethernet

trahinette.ireag.fr
129.88.34.202

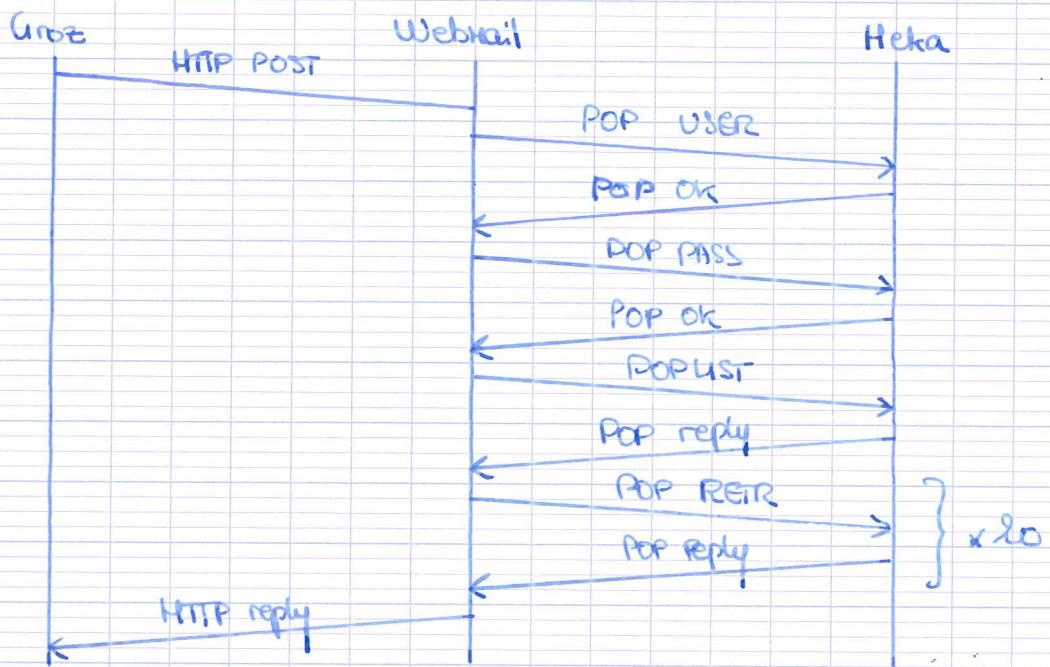
DNS
UDP
IP
Ethernet

imail.apsse-lab.grenoble-inp.fr
129.88.38.90

SMTTP
TCP
IP
Ethernet

2. af. TD 1

3.



4

Feville 4

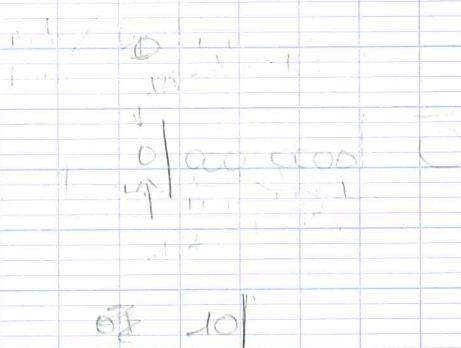
Exercice 1:

1. 3 sous-reseaux

Etre 1 : 11.1.0.0/14

Etre 2 : 11.1.~~128~~.0/18

Etre 3 : 11.1.~~192~~.0/18



2.

H₁ : R₁ : 11.1.128.254

H₂ : 11.1.0.1

H₃ : 11.1.0.2

H₄ : 11.1.0.3

H₅ : R₁ : 11.1.191.254

R₂ : 11.1.191.253

H₆ : 11.1.128.1

H₇ : R₂ : 11.1.255.254

H₈ : 11.1.192.1

3.

R₁ : Destination Gateway Iface

11.1.0.0/14 11.1.128.254 1

11.1.128.0/18 11.1.191.254 2

11.1.192.0/18 11.1.191.253 2

default 1.2.3.4 3

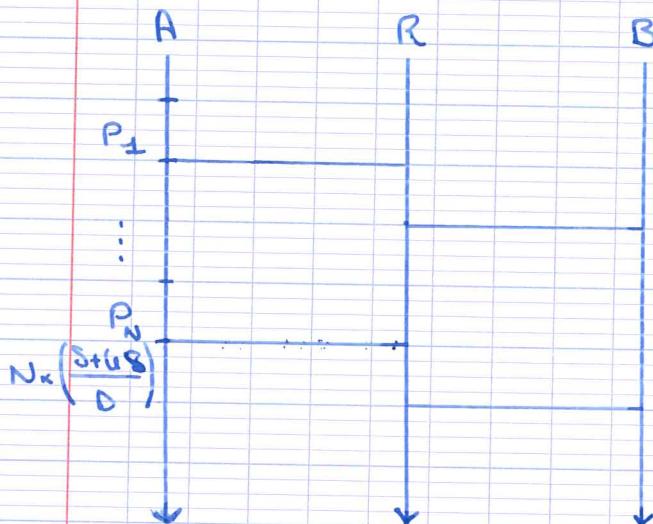
Feuille 6

Exercice 1

1. Taille fichier : F bits

Taille paquets : $S + 48$ bits

$$N \text{ paquets}, N \approx \frac{F}{S}$$



$$T_{\text{total}} = \left(\frac{F}{S} + 1 \right) \left(\frac{S+48}{D} \right)$$

$$\frac{\partial T_{\text{total}}}{\partial S} = -\frac{F}{S^2} \left(\frac{S+48}{D} \right) + \left(\frac{F}{S} + 1 \right) \frac{1}{D}$$

$$\frac{\partial T_{\text{total}}}{\partial S} = 0 \Leftrightarrow -\frac{F}{S} - \frac{F}{S^2} 48 + \frac{F}{S} + 1 = 0$$

$$\Leftrightarrow S = \sqrt{48F}$$

$$\underline{2.} \quad T_{\text{total}} = (N+n) \left(\frac{S+48}{D} \right)$$

$$S = \sqrt{\frac{48F}{n}}$$

3. Si $D_1 < D_2$:

$$T_{\text{total}} = N \times \frac{S+48}{D_1} + \frac{S+48}{D_2}$$

Si $D_1 > D_2$:

$$T_{\text{total}} = \frac{S+48}{D_1} + N \times \frac{S+48}{D_2}$$

$$T_{\text{total}} = \frac{S+48}{\max(D_1, D_2)} + \frac{F}{S} \frac{S+48}{\min(D_1, D_2)}$$

$$S_{\text{opt}} = \sqrt{\frac{F(48 \cdot \max(D_1, D_2))}{\min(D_1, D_2)}}$$

Exercise 2:

$$T_{\text{total}} = T_{\text{propagation}} + T_{\text{transmission}}$$

$$= T_{\text{prop.}} + (10+9) \times \frac{8000}{10 \cdot 10^6}$$

$$= 40,2 \text{ ms}$$

$$T_{\text{prop.}} = \frac{5000 \cdot 10^3}{2 \cdot 10^8}$$

$$\begin{aligned}\text{Débit} &\approx 2 \text{ Mbit/s} \\ &= 1990 \text{ kbit/s}\end{aligned}$$

Exercice 3:

$$\text{Intensité moyenne} = 35 \text{ mErl} \times 2200 = 77 \text{ Erl}$$

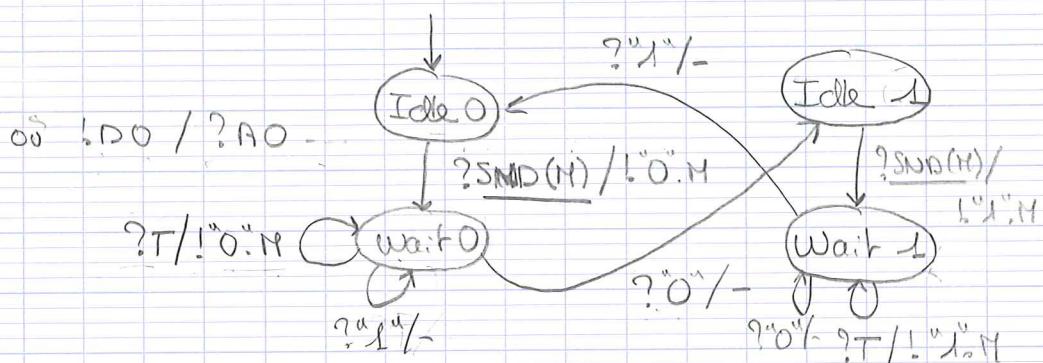
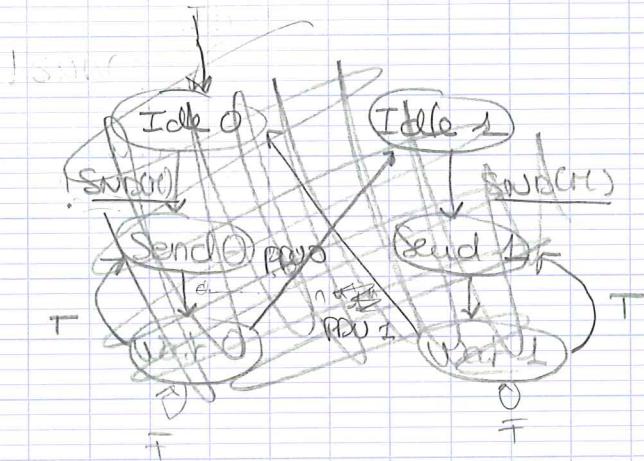
$$\begin{aligned}I_{\text{pic.}} &= \frac{640 \times 1 + 400 \times 3 + \dots}{15} \\ &= 409,3 \text{ Erl}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}I_{\text{enregistreurs}} &= \frac{3640 \text{ appels} \times 15 \text{ secondes}}{15} = \\ &= 60,3 \text{ Erl}\end{aligned}$$

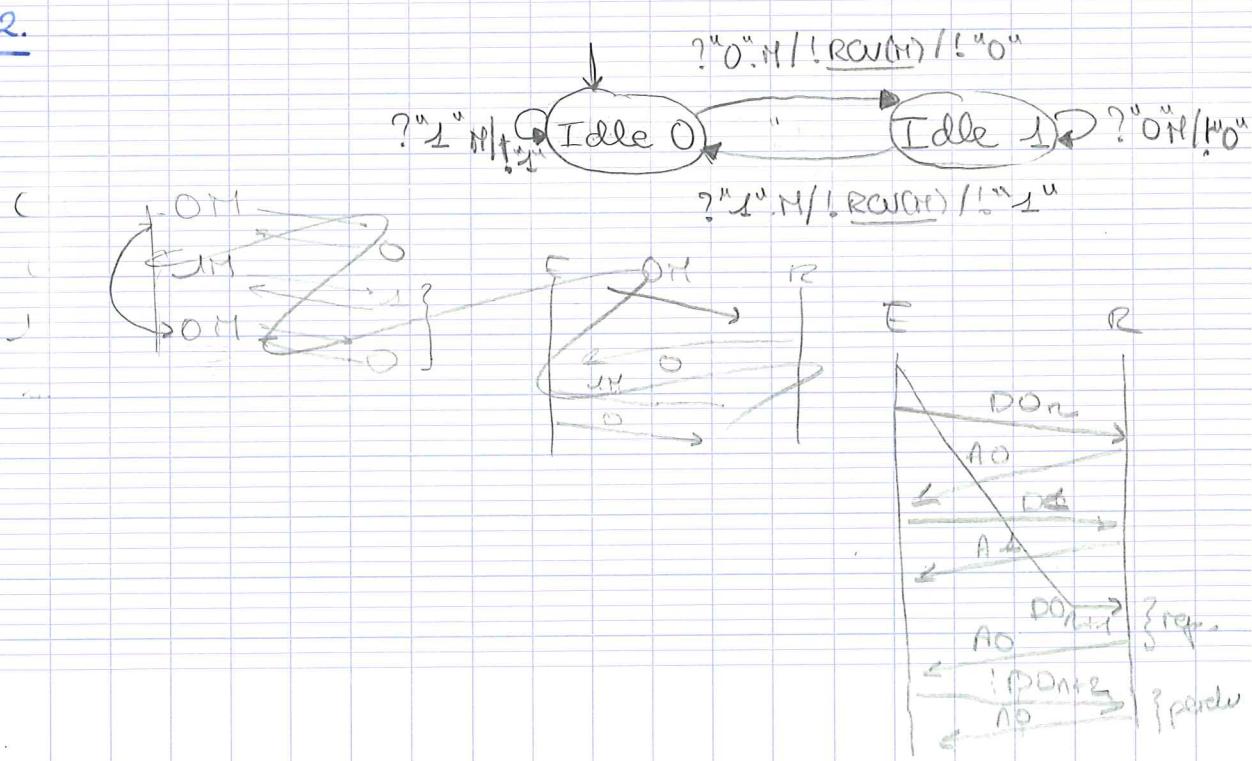
三

feuille 4

1



2.



Fcville 8

1. $\cos(2\pi f_0 t)$

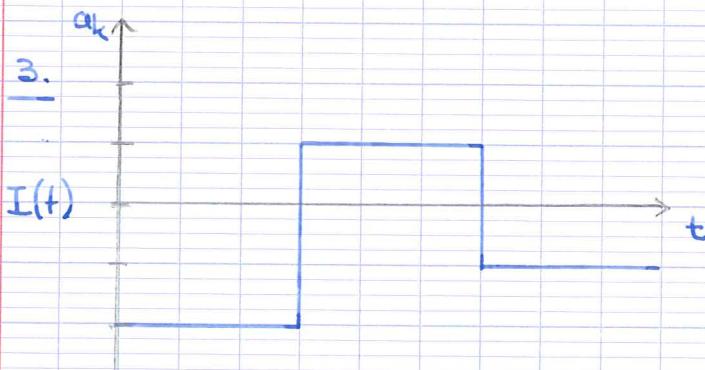
2. Le rôle du deuxième bloc standard est la transmission. Le deuxième mélangeur réalise un décalage en fréquence

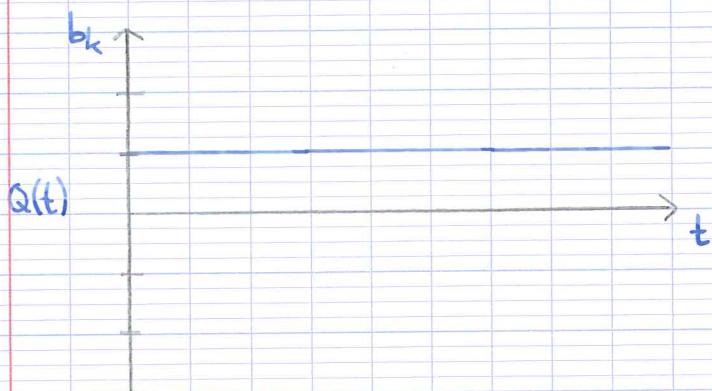
$$s(t) \cdot \cos(2\pi f_0 t)$$

$$= \int_{-\infty}^{+\infty} s(t) \cos(2\pi f_0 t) e^{-j2\pi ft} dt$$

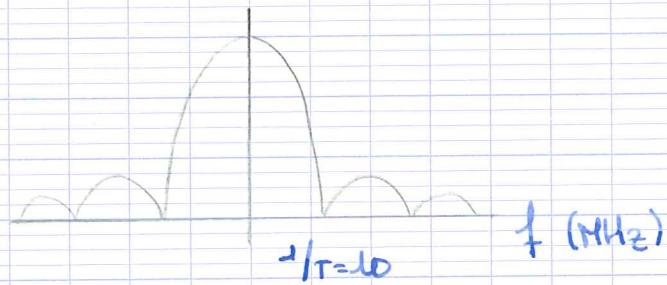
$$= \frac{1}{2} \left[\int_{-\infty}^{+\infty} s(t) e^{j2\pi f_0 t} e^{-j2\pi ft} dt + \int_{-\infty}^{+\infty} s(t) e^{-j2\pi f_0 t} e^{-j2\pi ft} dt \right]$$

$$= \frac{1}{2} [\hat{s}(f - f_0) + \hat{s}(f + f_0)]$$





$$D_s = 10 \text{ Mbaud}$$



$$-0,45 / -0,25 / 0,25 / 0,45$$

donc $m_a = 0$, pas de raies (Bennett)

$$\underline{5. P_{inst} = U \cdot I = \frac{U^2}{R} \text{ en mW}}$$

$$U = RI$$

$$\text{dBm : } \log_{10}(P_{inst}) \cdot 10$$

$$P_{inst_1} = \frac{0,25}{50} \cdot 10^4 = 1,25 \text{ mW}$$

$$P_{inst_2} = \frac{0,45}{50} \cdot 10^4 = 11,25 \text{ mW}$$

$$\log_{10} \left(\frac{1,25 + 11,25}{2} \right) \cdot 10 \approx 8 \text{ dBm}$$

Mod 0101 0000
Mod 0101 1101

6. Séquence c

7. ...

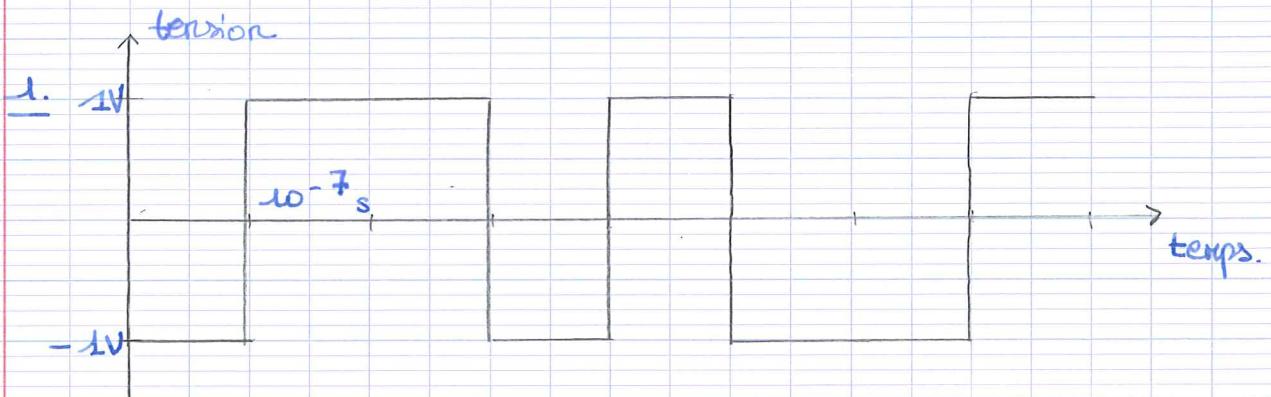
$14\text{ MHz} < 20\text{ MHz}$ (taille de la bande de base)

8. $f_{OL_2} = 12.5\text{ GHz}$

car OL_2 = spectre autour de $500\text{MHz} + f_{OL_2}$

- $500\text{MHz} + f_{OL_2}$
- $500\text{MHz} - f_{OL_2}$
- $500\text{MHz} - f_{OL_2}$

à éliminer pour
filtrage

Fewille 9

2. Échantillonage optimal :

$\text{IES} = 0$ grâce au filtrage de Nyquist
Meilleur cas pour contraintes sur α : 0,8

$$3. \quad B \geq B_{\text{occ}} = \frac{D_s}{2} \cdot (\text{I} + \alpha)$$

$$\Rightarrow 8 \cdot 10^6 \geq \frac{10 \cdot 10^6}{2} (1 + \alpha)$$

$$\Rightarrow 8 \geq 5 + 5\alpha$$

$$\Rightarrow \frac{3}{5} \geq \alpha$$

$$\Rightarrow 0.6 \geq \alpha$$

On prend 0,5.

$$4. \cdot P_{\text{entrée}} = \frac{U^2}{R} \text{ en mW}$$

$$\cdot \text{dBm} : 10 \cdot \log_{10} (P_{\text{inst}})$$

$$P_{\text{entrée}} = \frac{1}{50} \cdot 10^3 = 20 \text{ mW}$$

$$10 \cdot \log_{10} (20) \approx 13 \text{ dBm}$$

(dBm) Entrée moyenne = moyenne des P_{inst} (dBm) $\approx 13 \text{ dBm}$

$$\begin{aligned} (\text{dBm}) P_{\text{sortie}} &= A(\text{dB}) + \text{Entrée (dBm)} \\ &= -7 + 13 \\ &= 6 \text{ dBm} \end{aligned}$$

$$5. \frac{E_b}{N_0} = \frac{\text{Pregue} \cdot T_b}{N_0}$$

$$P_{\text{bruit}} = N_0 \cdot B_{\text{eq}}$$

$$\Rightarrow \frac{E_b}{N_0} = \frac{\text{Pregue} \cdot T_b \cdot B_{\text{eq}}}{P_{\text{bruit}}} = \frac{6 \text{ dBm} \cdot 10^{-7} \text{ W}^{-1} \cdot 5 \text{ MHz}}{6,5 \cdot 10^{-12} \text{ W}} = \frac{6,5}{92} = -0,25 \text{ dBm}$$

$$10 \log (\text{Pregue}) = 6$$

$$10 \log (P_{\text{bruit}}) = -12$$

$$10 \log \left(\frac{E_b}{N_0} \right) = -15 \text{ dB}$$

10

6. $D_b = 20 \text{ Mbit/s}$

$$M=2 \quad D_s = 20 \text{ Mbaud/s}$$

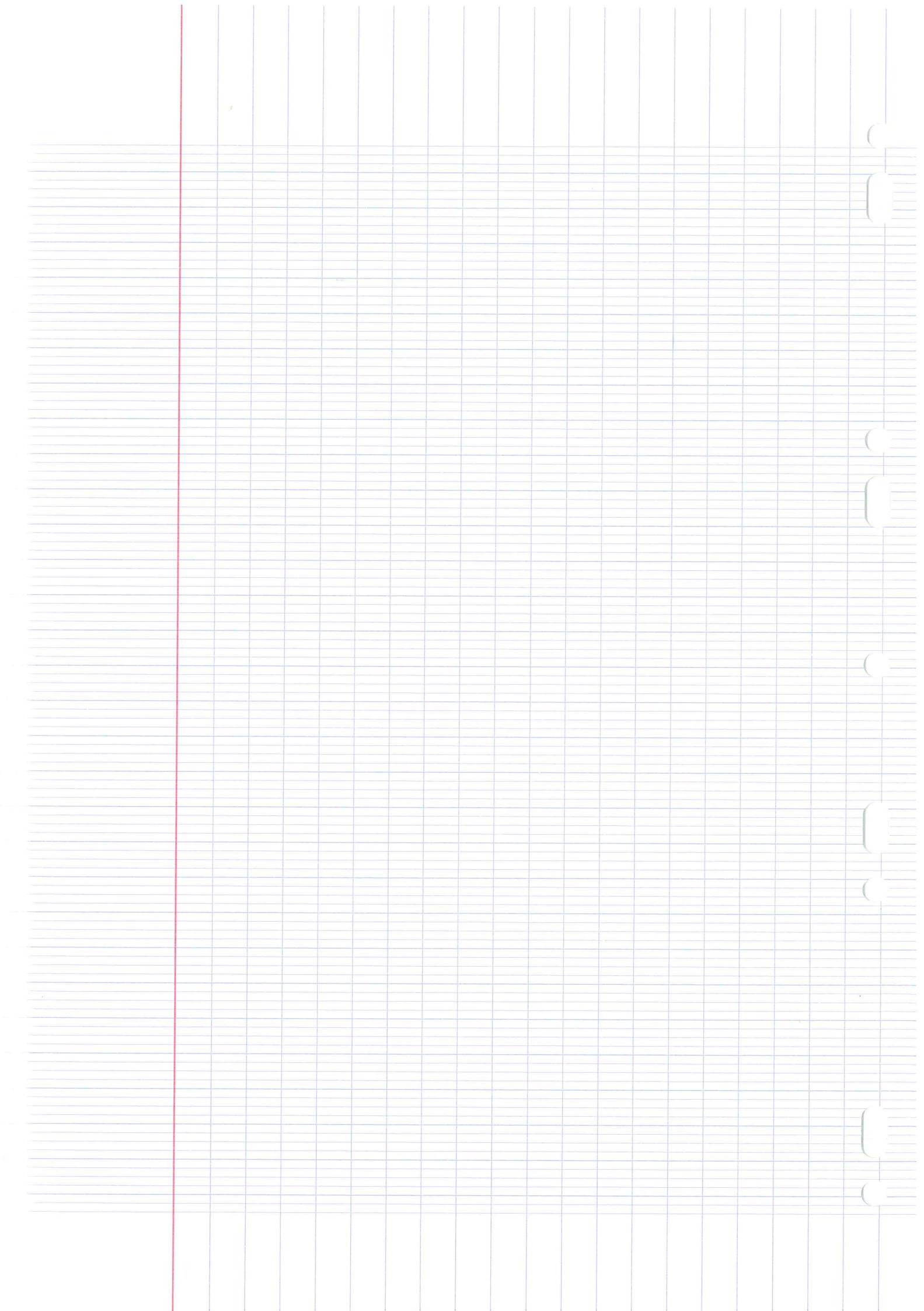
$B_{\text{canal}} = 8 \text{ MHz}$: insuffisante

$$N=4 \quad D_s = 10 \text{ Mbaud/s}$$

7. Il faut $\frac{E_b}{N_0} = \frac{E_b}{N_0} + 4 \text{ dB}$

$$T'_b = \frac{T_b}{2}$$

Il faut augmenter la puissance émise de 4 dB



Fewille 101.

$$\frac{1104 - 138}{6,3125} \approx 224 \text{ Blochs}$$

camions
224, 6,3125 = 866 kb.
~~224~~ x 15 = ~~3,36 kb~~
866 / 14,490 mb/s
~~15~~ kb
~~15~~ kb

~~3,36 kb/s~~
14,49 Mb/s.

2. Plus de bruit sur le canal A car
on a choisi QAM avec moins d'états.

roieⁱ roie^q
roieⁱ roie^q

- ↳ moins de bruit + sensible au bruit.
- ↳ se décode pas aussi bien
- ↳ pas la même modulation
- ↳ pas le même nb de symboles ≠

3. $s(t) = p \cos(2\pi f_0 t) + q \cos(2\pi f_0 t + \frac{\pi}{2})$

$$= p \cos(2\pi f_0 t) - q \sin(2\pi f_0 t)$$

$$= p \frac{e^{j2\pi f_0 t} + e^{-j2\pi f_0 t}}{2} - q \frac{e^{j2\pi f_0 t} - e^{-j2\pi f_0 t}}{2}$$

$$= " "$$

$$= \frac{z + \bar{z}}{2}$$

$$= \operatorname{Re}(c e^{j2\pi f_0 t})$$

$$\begin{aligned}
 4. \quad s(t) &= \sum_{k=0}^{N-1} c_k \exp(j2\pi(f_0 + \frac{k}{T})t) \\
 &= \sum_{k=0}^{N-1} c_k \exp(j2\pi \frac{k}{T}t) \cdot \exp(j2\pi f_0 t)
 \end{aligned}$$

5. Instant d'échantillonnage :

$$t_i = i \frac{T}{N}$$

Enveloppe :

$$E_i = E(t_i) = \sum_{k=0}^{N-1} c_k \underbrace{\exp(j \frac{2\pi k}{T} i \frac{T}{N})}_{N \times TFD^{-1} \text{ de c.}}$$

Fewille 11

1. 1 paire de fréquence : downlink / uplink
Techniques d'accès FDMA et TDMA.

2 50 paires de fréquence
divisées.

$$\cancel{114 \times 8 = 1392} \\ 50/\cancel{8} = 7$$

$\frac{50}{7}$ canaux / cellule (FDMA)

3. $\frac{50}{7} \times 4 = 50$ appels en moyenne par cellule.

4. ok.

5. ok

6. $\frac{50}{4} \times 4 = 84,5$ appels max par cellule

7. Gain: facteur $\frac{4}{4}$.

Contre partie: dimensionnement de puissance
émission des BTS plus rigoureux.

8. Si cellules f_x plus petite, f_x plus de couv.
Problème: rajout de BTS.

$$1+1+1+1 \quad 1+1+1+1$$

$$1-1+1-1 \quad -1+1-1$$

11. $C_{\text{du}, 8,2} = (11-1-1 \ 11-1-1)$

$$C_{\text{du}, 8,5} = (-1-1-1-1 \ -1-1-1)$$

12. $C_{\text{du}, 8,2} \times C_{\text{du}, 8,5} = 0$

Oui, c'est une propriété du CDMA.

13. $-111-11-1-11$

14. Envoi de 1 bit à B (par 4 bits à A)

Bit 0 ou 1 = ϵ

Envoi pour B: $\epsilon \times (11-1-1-1-111)$

avec $\epsilon = \pm 1$

Station émet

$-1+\epsilon, 1+\epsilon, 1-\epsilon, -1-\epsilon, 1-\epsilon, -1-\epsilon,$
 $-1+\epsilon, 1+\epsilon$

A décide avec $(1, -1)$

1er bit

$$\begin{array}{c|c} -1-\epsilon & / \\ -1-\epsilon & \\ \hline -2 & \end{array} \quad \begin{array}{c|c} 1-\epsilon+1+\epsilon & \\ 1-\epsilon & \\ \hline 2 & \end{array}$$

\rightarrow bit 0 \rightarrow bit 1