



Année 2013/2014

Systèmes Multimédia

Master 1, RSD

## EXAMEN

### Exercice 1 : (4 points)

Soit la séquence de texte suivante : abbaaaabbabaaabbbaabbb

Parmi les algorithmes RLE, HUFFMAN, LZW, quel est le plus adapté à la compression de cette chaîne en termes de taux de compression. La réponse doit être justifiée.

22 Caractères

### Exercice 2 : (6 points)

Une vidéo à résolution de 176x144 et à 30 frames par seconde est compressée en utilisant les frames de type I, B et P. Le calcul de chaque vecteur de mouvement nécessite en moyenne 3ms. Entre 2 frames de type I on insère 4 frames de type P et 4 frames de type B.

1. Quel est l'étape critique du codeur en termes de temps d'exécution
2. Quel est le temps (en secondes) qui sera consommé dans le calcul des vecteurs de mouvement pour la compression de 5 secondes de vidéo ?

### Exercice 3 : (6 points)

Pour réaliser la transmission progressive d'une image on effectue la sauvegarde des plusieurs niveaux comme indiqué par la figure suivante où le pixel d'une image de niveau N est la moyenne des 4 pixels du niveau N-1.

La transmission concerne d'abord le bas niveau (niveau 3), ensuite le niveau supérieur (niveau 2), et ainsi de suite.

- 1- Quel est l'espace mémoire occupé de plus si 4 niveaux sont utilisés ?
- 2- Donnez une solution pour réduire l'espace occupé sachant que tout pixel d'une image de niveau n est déduit des pixels de niveau supérieur (n-1)
- 3- Une des solutions pour la transmission consiste à coder chacune des images en JPEG et de réaliser la transmission commençant par le niveau 3 ensuite 2, 1 et 0. Quel est l'inconvénient de cette solution ? comment y remédier ?

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur  
et de la Recherche Scientifique

Université des Sciences et de la Technologie  
HOUARI BOUMEDIENE

B. P. 32, El-Alia, 16111 Bab-Ezzouar, ALGER  
Téléphone/Fax: +213 21 24 76 07

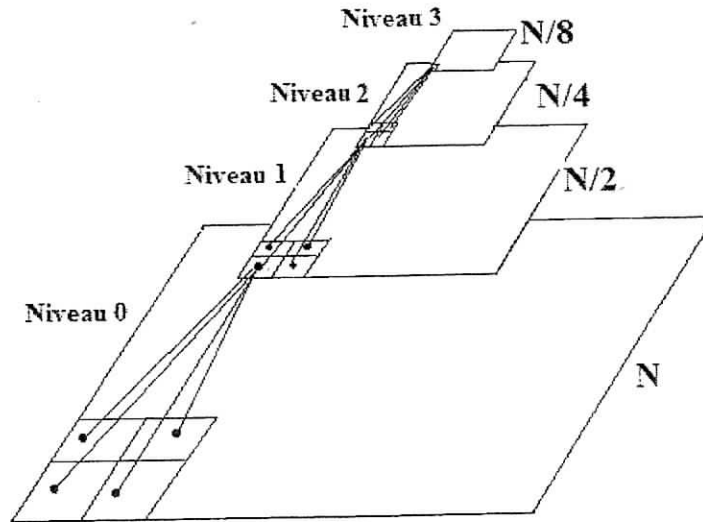


الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي  
والبحث العلمي

جامعة هواري بومدين  
للعلوم والتكنولوجيا

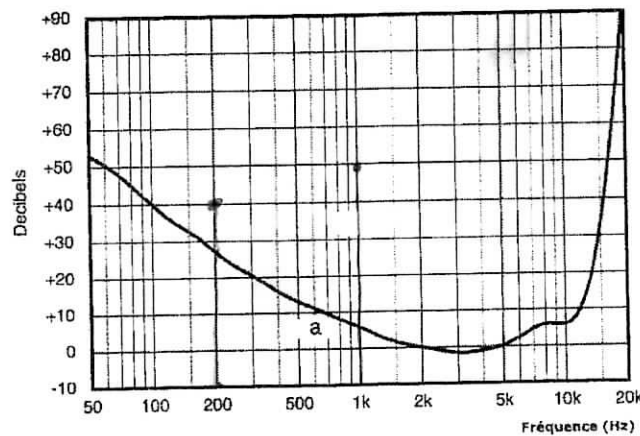
ص. ب. 32، العليا، 16111 باب الزوار، الجزائر  
الهاتف / الفاكس : +213 21 24 76 07



#### Exercice 4 : (4 points)

Soit la courbe de masquage ci-dessous. Quelle est la nouvelle allure de cette courbe suite à la réception présence des signaux : (200Hz, 40dB), (1KHz, 50dB), Expliquer ce changement d'allure.

Un son de (2KHz, 20dB) est reçu au même temps, sera-t-il audible ? Justifiez



### Exercice 1:

• Soit la séquence de texte suivante: **a b b a a a a b b a b a a a b b a a u b b b**

① **RLE:** avec RLE on n'aura presque pas de compression, car on n'a pas de séquence de caractères qui se répètent plus de 3 fois (on a une seule séquence "a a a a" qu'on peut transformer en "\$ 4 a", on gagne un seul caractère).

### ② LZW:

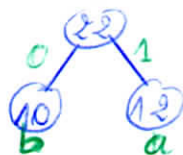
W	K	WK	∈ dict ?	insert in dict WK	output (code(W))
Φ	a	a	Oui		
a	b	ab	Non	ab = 26	c(a) = 0
b	b	bb	Non	bb = 27	c(b) = 1
b	a	ba	Non	ba = 28	c(b) = 1
a	a	aa	Non	aa = 29	c(a) = 0
a	a	aa	Oui		
aa	a	aaa	Non	aaa = 30	c(aa) = 29
a	b	ab	Oui		
ab	b	abb	Non	abb = 31	c(ab) = 26
b	a	ba	Oui		
ba	b	bab	Non	bab = 32	c(ba) = 28
b	a	ba	Oui		
ba	a	baa	Non	baa = 33	c(ba) = 28
a	a	aa	Oui		
aa	b	aab	Non	aab = 34	c(aa) = 29
b	b	bb	Oui		
bb	a	bb a	Non	bb a = 35	c(bb) = 27
a	a	aa	Oui		
aa	a	aaa	Oui		
aaa	b	aaab	Non	aaab = 36	c(aaa) = 30
b	b	bb	Oui		
bb	b	bbb	Non	bbb = 37	c(bb) = 27
b	Φ	/	/	/	c(b) = 1

### Dict

Sub-String	Code
a	0
b	1
c	2
:	
z	25
ab	26
bb	27
ba	28
aa	29
aaa	30
abb	31
bab	32
baa	33
aab	34
bba	35
aaab	36
bbb	37

• Taux de compression =  $\left(1 - \frac{\text{taille fichier compressé}}{\text{taille initiale}}\right) \times 100 = \left(1 - \frac{13}{22}\right) \times 100 = 40,90\%$

### ③ Huffman:



a: 1 (1 bit)  
b: 0 (1 bit)

• Taux =  $\left(1 - \frac{22 \times 1}{22 \times 8}\right) \times 100 = 87,5\%$

⇒ Alors, l'algorithme le plus adapté est Huffman

## Exercice 0:

1) L'étape critique du codeur en terme de temps d'exécution est :  
le calcul des Vecteurs de mouvement.

2) Résolution =  $176 \times 144$   
 $\Rightarrow$  Nb. blocs =  $\frac{176 \times 144}{16 \times 16} = 99$  blocs/frame

1 s  $\rightarrow$  30 frames

5 s  $\rightarrow$  150 frames

I 4B 4P I 4B 4P I 4B 4P I 4B 4P I 4B 4P I 4B 4P I 4B 4P I 4B 4P  
9 + 9 + 9 + 9 + 9 + 9 + 9 + 9 + 9

I 4B 4P I 4B 4P I 4B 4P I 4B 4P I 4B 4P I 4B 4P I 4B 4P I 4B 4P  
+ 9 + 9 + 9 + 9 + 9 + 9 + 9 + 6

$$150 = 16 \times 9 + 6$$

\* Rq : pour la dernière séquence on peut prendre : 3B 2P  
ou 2B 3P  
ou 1B 4P

mais on a pris "4B 1P" pour considérer le pire cas ; car pour chaque frame de type B il faut calculer 2 Vecteurs de mouvement.

• on a :

$\rightarrow$  17 frames de type I.

$\rightarrow 16 \times 4 + 4 = 68$  frames de type B

$\rightarrow 16 \times 4 + 1 = 65$  frames de type P

\* Nb. vecteurs de mouvement =  $(68 \times 2) \times 99 + 65 \times 99 = 19899$

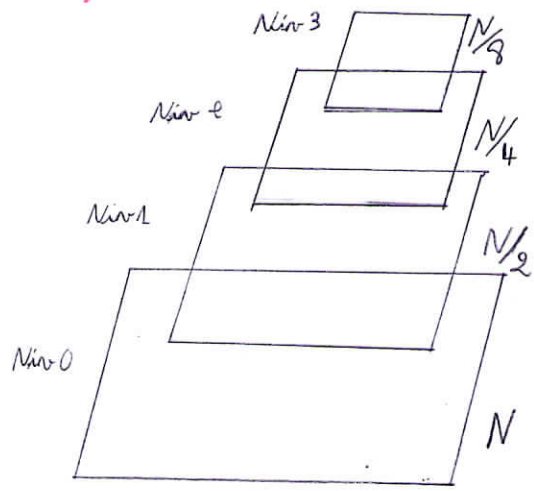
$\Rightarrow$  temps de calcul =  $19899 \times 3 \text{ ms} = 59697 \text{ ms}$   
 $= 59,69 \text{ s}$



### Exercice ③: (Solution de Mr ZARABI)

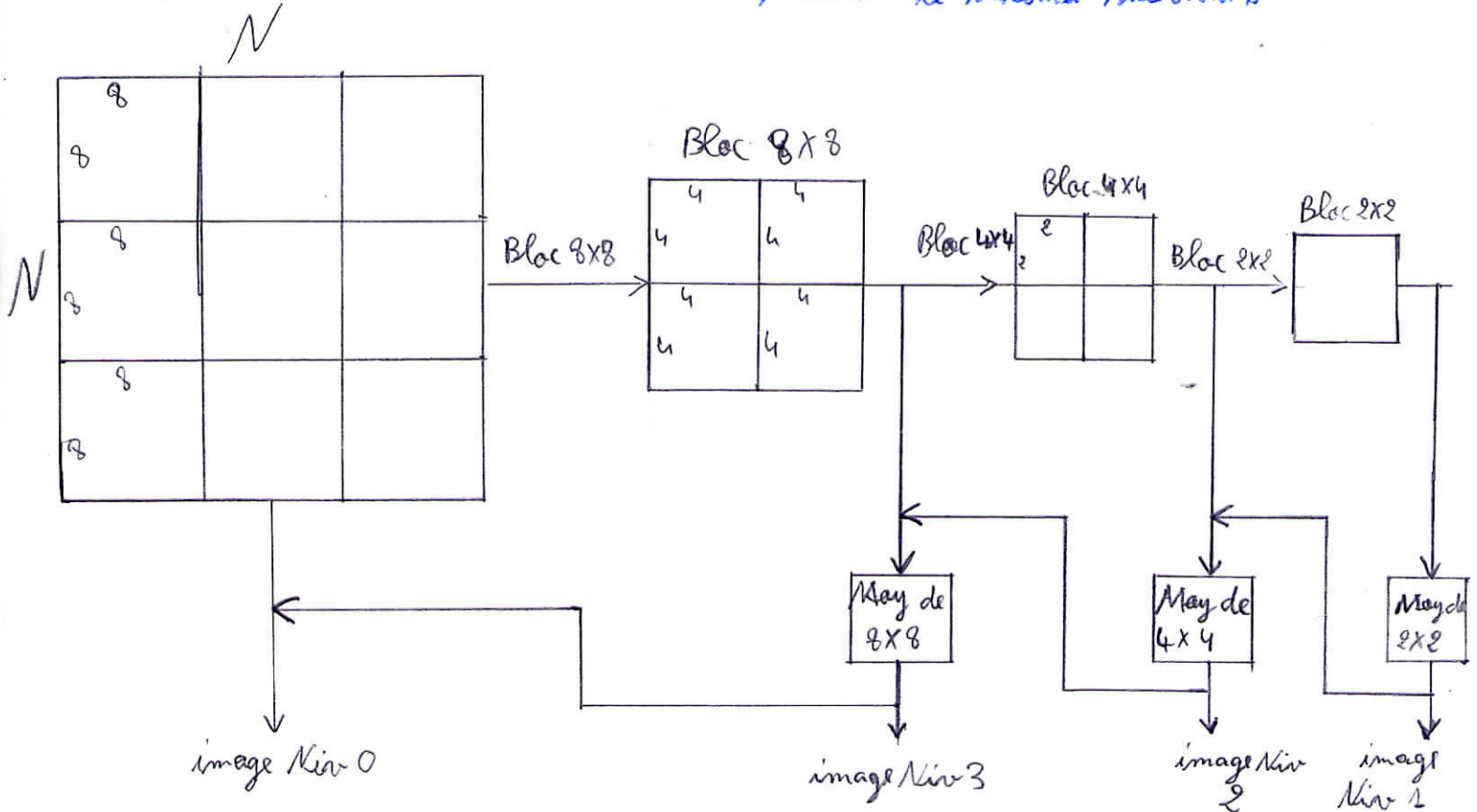
1) L'espace Mémoire occupé de plus si 4 niveaux sont utilisés est:

$$\begin{aligned} \text{esp} &= \left(\frac{N}{2}\right)^2 + \left(\frac{N}{4}\right)^2 + \left(\frac{N}{8}\right)^2 \\ &= \frac{N^2}{4} + \frac{N^2}{16} + \frac{N^2}{64} \\ &= N^2 \left( \frac{16+4+1}{64} \right) \\ &= N^2 \cdot \frac{21}{64} \end{aligned}$$



2)

• Au lieu de stocker les 4 images, on les calcule (image de niveau 1, 2, 3) au moment nécessaire et on les envoie, selon le schéma suivant:



3) L'inconvénient: Refaire les opérations 4 fois sur les mêmes données

• Solution: DC (8x8) → Niv 3

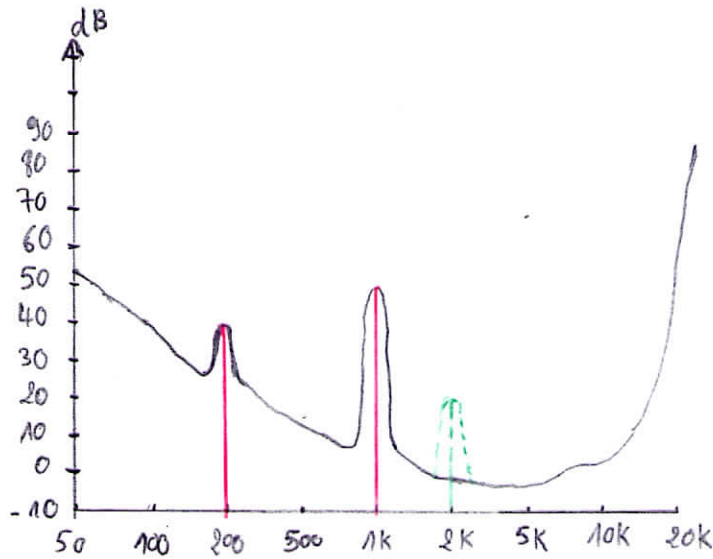
- Moy (4x4) → Niv 2

- Moy (2x2) → Niv 1

⇒ Emettre Niv 0, et déduire Niv 1, Niv 2, Niv 3.

#### Exercice 4 :

\* La Nouvelle allure de la courbe : à la réception de : 200 Hz, 40 dB  
1 kHz, 50 dB



Explication : la présence de signaux forts a fait changer l'allure de la courbe ; il s'agit d'un marquage fréquentiel (simultané), c.à.d qu'un son faible faible sera masqué s'il se trouve accompagné simultanément par un son fort de fréquence voisine ; il est donc inutile de coder les signaux qui sont situés en dessous de la courbe de masquage.

\* un son de (2 kHz, 20 dB) est reçu en même temps :

Oui, il sera audible, car il ne se situe pas dans le voisinage d'un son masquant.