

C'est quoi le bleu ?

MOOC		décalage / MOOC	exercices prog. 1h45 Jeudi 8-10	cours prog. 45 min. Jeudi 10-11	cours théorie 90 min. Vendredi 13-14 Vendredi 14-15		exercices théorie 45 min. Vendredi 15-16	
1	10.09.26	--	1 prise en main	Bienvenue/Introduction	Introduction + Algo 1		Algo 1	11.09.26
2	17.09.26	1. variables	0 variables / expressions	variables / expressions	Algorithmes 1 (suite)		Algo 1 suite	18.09.26
3	24.09.26	2. if	0 if – switch	if – switch	Algo 1	Algo 2 (stratégies)	Algo 2	25.09.26
4	01.10.26	3. for/while	0 for / while	for / while	Algo 2 (stratégies)	Calculabilité	Calculabilité	02.10.26
5	08.10.26	4. fonctions	0 fonctions (1)	fonctions (1)	Calculabilité	Représentations numériques	Représentations numériques	09.10.26
6	15.10.26		1 fonctions (2)	fonctions (2)	Représentations numériques	Signaux + Filtrage	Révisions	16.10.26
-	22.10.26				Examen 1 (1h45)			30.10.26
7	29.10.26	5. tableaux (vector)	1 vector	vector	Th. d'échantillonnage		Signaux–Echantillonnage	06.11.26
8	05.11.26	6. string + struct	1 array / string	array / string	Signaux–Echantillonnage	Compression 1	Compression 1	13.11.26
9	12.11.26		2 structures	structures	Compression 1	Compression 2	Compression 2	20.11.26
10	19.11.26	7. pointeurs	2 pointeurs	pointeurs	Compression 2	Architecture des ordinateurs	Architecture des ordinateurs	27.11.26
11	26.11.26		- entrées/sorties	entrées/sorties	Architecture des ordinateurs	Stockage/Réseaux	Stockage/Réseaux	04.12.26
12	03.12.26		- erreurs / exceptions	erreurs / exceptions	Stockage/Réseaux	Sécurité	Révisions	11.12.26
13	10.12.26		- révisions	théorie : sécurité	Examen final (2h45)			18.12.26
14	17.12.26	8. étude de cas	- révisions	Révisions	(« classe inversée » : rép. questions + compléments)			
				(ne sont pas sur le MOOC)	(prép. examen)			

Leçon I.4 – Etude de cas 3 (examen 2018, questions 1 à 4)

- On considère ici uniquement des schémas binaires sur 8 bits représentant des nombres entiers positifs. À quelle valeur décimale correspond le schéma binaire sur 8 bits de l'addition de 10010001 et 11111100 ?

~~252~~ 141 145 00000011

~~337~~ 13?

~~142~~ (~~252~~ · 10²)

1 1 1
1 0 0 1 0 0 0 1
1 1 1 1 1 1 0 0

1 0 0 0 1 1 0 1

Leçon I.4 – Etude de cas 3 (examen 2018, questions 1 à 4)

- On considère ici uniquement des schémas binaires sur 8 bits représentant des nombres entiers *positifs*. À quelle valeur décimale correspond le schéma binaire sur 8 bits de l'addition de 10010001 et 11111100 ?

141

- Si l'on interprète les schémas binaires suivants comme des nombres entiers *signés*, quel schéma correspond à la plus petite valeur ?

A] 11100000

un peu trop

B] 10000011

bcp

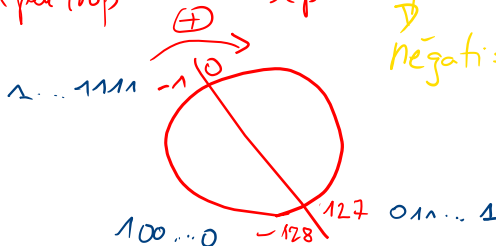
C] 01110000

~~11~~

D] 00000111

~~11~~

negatifs



Leçon I.4 – Etude de cas 3 (examen 2018, questions 1 à 4)

- ▶ On considère ici uniquement des schémas binaires sur 8 bits représentant des nombres entiers *positifs*. À quelle valeur décimale correspond le schéma binaire sur 8 bits de l'addition de 10010001 et 11111100 ?

141

- ▶ Si l'on interprète les schémas binaires suivants comme des nombres entiers *signés*, quel schéma correspond à la plus petite valeur ?

A] 11100000

B] 10000011 *

C] 01110000

D] 00000111

- ▶ En représentation non signée sur 8 bits, à quel nombre entier positif correspond le schéma binaire 10101100 ?

128 32 8 4

Leçon I.4 – Etude de cas 3 (examen 2018, questions 1 à 4)

- ▶ On considère ici uniquement des schémas binaires sur 8 bits représentant des nombres entiers *positifs*. À quelle valeur décimale correspond le schéma binaire sur 8 bits de l'addition de 10010001 et 11111100 ?

141

- ▶ Si l'on interprète les schémas binaires suivants comme des nombres entiers *signés*, quel schéma correspond à la plus petite valeur ?

A] 11100000

B] 10000011 *

C] 01110000

D] 00000111

- ▶ En représentation non signée sur 8 bits, à quel nombre entier positif correspond le schéma binaire 10101100 ?

172

- ▶ Toujours pour le même schéma binaire 10101100, à quel nombre entier *signé* cela correspondrait-il ?

-84

~~-126~~

~~-164~~

-83

● Sur n bits

$-2^{n-1} \dots 2^{n-1} - 1$

$$\begin{array}{r} 01010011 \\ + \quad \quad \quad 1 \\ \hline 01010100 \end{array}$$

Leçon I.4 – Etude de cas 3 (examen 2018, questions 1 à 4)

- ▶ On considère ici uniquement des schémas binaires sur 8 bits représentant des nombres entiers *positifs*. À quelle valeur décimale correspond le schéma binaire sur 8 bits de l'addition de 10010001 et 11111100 ?

141

- ▶ Si l'on interprète les schémas binaires suivants comme des nombres entiers *signés*, quel schéma correspond à la plus petite valeur ?

A] 11100000

B] 10000011 *

C] 01110000

D] 00000111

- ▶ En représentation non signée sur 8 bits, à quel nombre entier positif correspond le schéma binaire 10101100 ?

172

- ▶ Toujours pour le même schéma binaire 10101100, à quel nombre entier *signé* cela correspondrait-il ?

-84

(le plus simple ici étant de faire $-(256 - 172)$)

$\text{rep}(-x) : 2^n - x$

erreur : y

erreur relative : y/e

Leçon 1.4 – Etude de cas 3 (examen 2019, question 3)

Laquelle des représentations binaires suivantes sur 6 bits du nombre $e = 2.718...$ a la plus petite erreur ? (1 seule réponse est correcte – pas d'égalité)

- A]** La représentation en virgule flottante avec 2 bits pour l'exposant et 4 bits pour la mantisse :

≈ 10

$$\hat{x} = 1, m_1 m_2 m_3 m_4 \times 2^{e_1 e_2}$$

- B]** La représentation en virgule flottante avec 3 bits pour l'exposant et 3 bits pour la mantisse :

≈ 5

$$\hat{x} = 1, m_1 m_2 m_3 \times 2^{e_1 e_2 e_3}$$

- C]** La représentation en virgule fixe avec 4 bits pour la partie fractionnaire et 2 bits pour la partie entière :

bcp

$$\hat{x} = a_1 a_2, f_1 f_2 f_3 f_4$$

- D]** La représentation en virgule fixe avec 3 bits pour la partie fractionnaire et 3 bits pour la partie entière :

0

$$\hat{x} = a_1 a_2 a_3, f_1 f_2 f_3$$

$2 + \frac{1}{2} + \dots$

$A > B$

$C > D$

123,456

123,45

0.123,4

$1,2345 \cdot 10^{02}$

$1,234 \cdot 10^{002}$

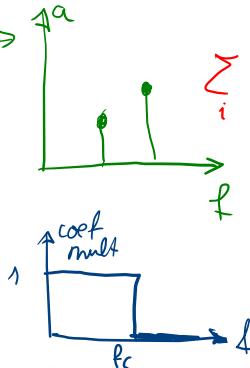
12,3456

$234,72 \text{ ms}^{-1}$

$2,34 \cdot 10^2 \text{ ms}^{-1}$

Leçon II.1 (Filtrage des signaux) – Points clés

- ▶ signal (définition, amplitude, fréquence, période, déphasage)
- ▶ bande passante
- ▶ représentation spectrale
- ▶ filtre passe-bas idéal
- ▶ notion d'échantillonnage
- ▶ effet stroboscopique (si $f_e < 2f$)

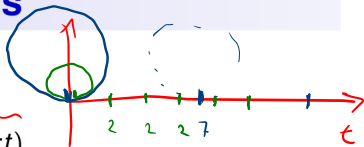


The top part shows a hand-drawn red sinusoidal wave on a coordinate system with amplitude a and time t . The period is labeled T_e . Below the wave, the mathematical expression for the signal is written in red: $a \sin(2\pi f_i t + \varphi_i)$. The amplitude a is circled in green, and the frequency f_i and phase φ_i are circled in red.

Leçon II.1 – Etudes de cas

Le signal

$$X(t) = 3\sin\left(\frac{2\pi t}{5}\right) + 4\sin\left(\frac{2\pi t}{6}\right) + 5\sin\left(\frac{2\pi t}{2}\right)$$



A] n'est pas périodique.

B] est périodique de période $T = 6$.

C] est périodique de période $T = 2$.

D] est périodique de période $T = 30$.

Soit le signal

$$X(t) = 8\sin(4\pi t) - 6\cos(8\pi t) + 7\cos(2\pi t).$$

fréquences



$f: \frac{1}{2}$



$\frac{1}{1}$



Son filtrage $\hat{X}(t)$ par un filtre passe-bas idéal de fréquence de coupure $f_c = 3 \text{ Hz}$ vaut :

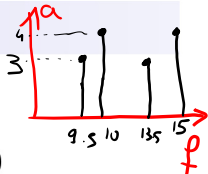
A] 0

B] $8\sin(4\pi t)$

C] $7\cos(2\pi t)$

D] $8\sin(4\pi t) + 7\cos(2\pi t)$

Leçon II.1 – Etudes de cas



On considère le **signal** suivant :

$$X(t) = 6 \cos(4\pi t + \frac{\pi}{3}) \cdot \sin(23\pi t + \frac{\pi}{3}) + 8 \cos(5\pi t + \frac{\pi}{6}) \cdot \sin(25\pi t - \frac{\pi}{6})$$

produits !

Dessinez son spectre.

Quelle est sa bande passante ?

$$\frac{23}{2} = 11.5$$

$$2 + 11.5 = 13.5$$

$$2 - 11.5 = -9.5 \rightarrow 9.5$$

$$12.5$$

$$2.5 + 12.5 = 15$$

$$2.5 - 12.5 = -10$$

On passe le signal X dans un filtre passe-bas idéal de fréquence de coupure 12 Hz. $\rightarrow 10$

Quelle est la forme mathématique du signal $\hat{X}$ résultant ? $\ominus$

Formulaire :

$$2\pi f_1 t \quad u$$

$$2\pi f_2 t \quad v$$

$$2\pi (f_1 + f_2) t$$

$$2 \cos(\underbrace{f_1 t}_u) \sin(\underbrace{f_2 t}_v) = \sin(\underbrace{f_1 + f_2}_{u+v}) - \sin(\underbrace{f_1 - f_2}_{u-v})$$

$$= + \sin(v - u)$$

Leçon II.1 – Etudes de cas

Fréquences :

$$X(t) = \cos(4\pi t + \frac{\pi}{3}) \Rightarrow 2 \text{ Hz}$$

$$X(t) = \sin(23\pi t + \frac{\pi}{3}) \Rightarrow 11.5 \text{ Hz}$$

$$X(t) = \cos(5\pi t + \frac{\pi}{6}) \Rightarrow 2.5 \text{ Hz}$$

$$X(t) = \sin(25\pi t - \frac{\pi}{6}) \Rightarrow 12.5 \text{ Hz}$$

donc dans le signal résultant, on a les 4 fréquences suivantes :

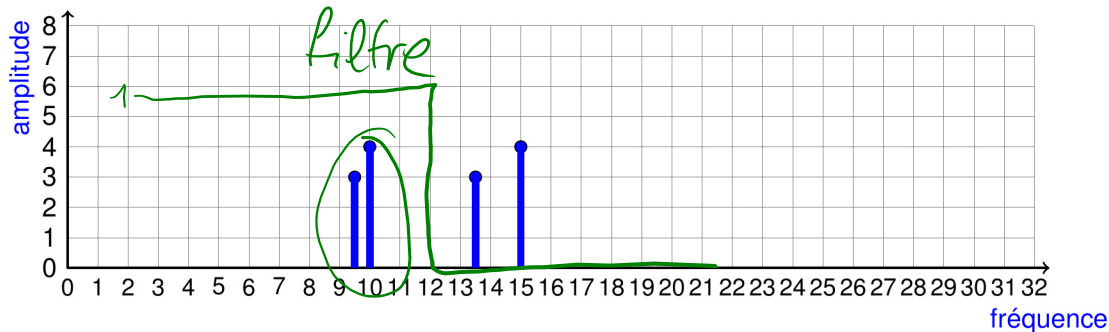
$$f_1 = 11.5 - 2 = 9.5 \text{ Hz}$$

$$f_2 = 11.5 + 2 = 13.5 \text{ Hz}$$

$$f_3 = 12.5 - 2.5 = 10 \text{ Hz}$$

$$f_4 = 12.5 + 2.5 = 15 \text{ Hz}$$

Leçon II.1 – Etudes de cas

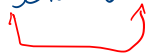


Bande passante = 15

$$\hat{X}(t) = 3 \sin(19\pi t) + 4 \sin(20\pi t - 2\frac{\pi}{6})$$

?
 KAYAK
 ELLE

 BONJOUR



$L = (12, 23, 5, 23, 12)$

 $L[1]$ $L[n]$

Symétrique ?

Palin

Entrée: liste L

Sortie: vrai/faux L est palindromique

Cond. Arrêt

$n \leftarrow \text{taille}(L)$

Si $n \leq 1$

Sortir vrai

Si $L[1] = L[n]$

Sortir $\text{Palin}(L[2], \dots, L[n-1])$

Sortir faux