

السنة الدراسية: 2020/2019

المدة: 1 سا

السنة: ماستر 1

جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي

كلية التكنولوجيا

قسم: الهندسة الكهربائية

Examen de Physique des Semi-Conducteurs

Exercice 1 :

On considère un semi-conducteur intrinsèque dont les densités équivalentes d'états énergétiques dans la bande de conduction et dans la bande de valence sont notées respectivement N_C et N_V .

- 1- Rappelez les expressions de la densité d'électron n dans la bande de conduction et la densité de trous p dans la bande de valence.
- 2- Rappelez l'expression de la densité intrinsèque ni et la position du niveau de Fermi intrinsèque E_F .
- 3- Rappelez l'expression de la densité effective N_c et N_v .
- 4- Calculer le niveau de Fermi de silicium dopé 10^{16} , 10^{18} et 10^{19} atomes donneurs par cm^3 a $T=300K$ ($K_B T$ est de l'ordre de 26meV a la température ambiante).

On donne : $N_c = 2.8 \cdot 10^{19} cm^{-3}$.

Exercice 2 :

Soit un matériau dont la densité atomique est de 10^{22} atome par cm^3 et on le dope avec un atome donneur pour 10^9 atomes du matériau.

- 1- Quel est le type de semi-conducteur ainsi obtenu ?
- 2- Calculer a 300k la densité effective d'état dans la bande de conduction
- 3- On dope maintenant avec atome 10^2 , calculer le niveau de Fermi.

On donne $m_n^* = 8.1990 \cdot 10^{-31}$, $h = 6.625 \cdot 10^{34} J.s$

Correction examen Semi Conducteur

ex001.

1- $n = N_c \exp \frac{E_f - E_c}{k_B T}$ (2)

2- $p = N_v \exp \frac{E_v - E_f}{k_B T}$ (2)

3- $n_i = \sqrt{N_c N_v} \exp \left(-\frac{E_g}{2 \cdot k_B T} \right)$ (2)

4- $E_f = E_c + \ln \frac{N_D}{N_c} \cdot k_B T$ (2)

5- $N_c = 2 \left(\frac{2\pi m_n^*}{h^2} \cdot k_B T \right)^{3/2}$ (1,5)

6- $N_v = 2 \left(\frac{2\pi m_p^*}{h^2} \cdot k_B T \right)^{3/2}$ (1,5)

7- $E_f - E_c = \ln \frac{N_D}{N_c} \cdot k_B T$ (1,5)

8- $E_f - E_c = \ln \frac{10^{16}}{2 \cdot 8 \cdot 10^{19}} \cdot 26 \cdot 10^{-3} = -0,205 \text{ eV}$ (0,1)

9- $E_f - E_c = \ln \frac{10^{18}}{2 \cdot 8 \cdot 10^{19}} \cdot 26 \cdot 10^{-3} = -0,088 \text{ eV}$ (0,1)

10- $E_f - E_c = \ln \frac{10^{19}}{2 \cdot 8 \cdot 10^{19}} \cdot 26 \cdot 10^{-3} = 0,026 \text{ eV}$ (0,1)

Exo 2 06

1 - type N 2

2 - La densité N_c

$$N_c = 2 \left(\frac{2\pi m_n^* k_B T}{h^2} \right)^{3/2}$$

$$N_c = 2 \left(\frac{2\pi \cdot 8,199 \cdot 10^{-31}}{(6,625 \cdot 10^{-34})^2} \cdot 26 \cdot 10^{-3} \right)^{3/2}$$

$N_c = 3,369 \cdot 10^{23}$

2

3 - Le niveau de Fermi

$$E_f - E_c = \ln \frac{N_D}{N_c} k_B T$$

$$1 \text{ atome} \rightarrow 10^{22} \Rightarrow N_D = \frac{10^{22}}{10^2} = 10^{20}$$

$N_D \rightarrow 10^{22}$

$$E_f - E_c = \ln \frac{10^{20}}{3,369 \cdot 10^{23}} \cdot 26 \cdot 10^{-3}$$

$E_f - E_c = -2,007 \text{ eV}$

السنة الدراسية: 2020/2019

المدة: 1 سا

السنة: ماستر 1

جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي

كلية التكنولوجيا

قسم: الهندسة الكهربائية

Examen de traitement d'image

Exercice 1 : Cocher la bonne réponse.

1- L'histogramme d'une image contient la distribution des niveaux de gris.

Vrai

Faux

2- Le blanc d'une image en niveaux de gris correspond à la valeur...

0

255

3- Les longueurs d'onde du spectre visible s'étendent de

380-780nm

380-450nm

450-490nm

4- Quelles sont les caractéristiques utilisées pour distinguer une couleur de l'autre ?

Luminance, teinte et saturation

Teinte, Luminance et intensité

Saturation, teinte

Luminance, saturation et intensité

5- Laquelle des couleurs suivantes a la plus grande fréquence dans le spectre visible ?

Bleu

Vert

Violet

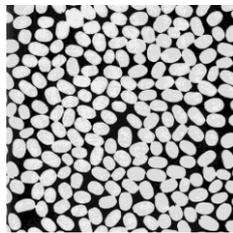
Rouge

Exercice2 : Associez à chaque image son histogramme.

(a)



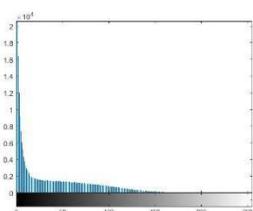
(b)



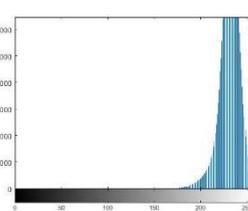
(c)



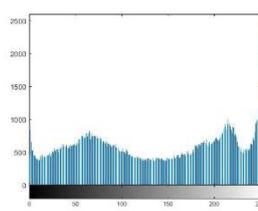
(d)



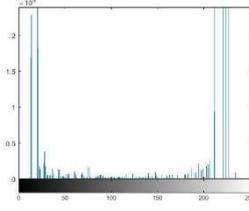
(1)



(2)



(3)



(4)

(a)	
(b)	
(c)	
(d)	

السنة الدراسية: 2020/2019

المدة: 1 سا

السنة: ماستر 1

جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي

كلية التكنولوجيا

قسم: الهندسة الكهربائية

Exercice 3 :

Soit l'image f de 4 bits/pixel suivante :

$$\begin{pmatrix} 3 & 7 & 6 & 2 \\ 2 & 0 & 6 & 1 \\ 4 & 7 & 5 & 5 \\ 3 & 4 & 6 & 2 \end{pmatrix}$$

1- Complétez le tableau suivant :

Niveau de gris								
Histogramme								
Histogramme cumulé								

2- Appliquer à l'image f un filtre moyennneur 3×3 et déterminer la nouvelle valeur de $f(3,3)$.

.....

3- Appliquer un filtrage médian, avec un filtre de taille 3×3 sur l'image f , donner le résultat de filtrage dans une matrice.

.....



Exercice 3 :

Soit l'image f de 4 bits/pixel suivante :

$$\begin{pmatrix} 3 & 7 & 6 & 2 \\ 2 & 0 & 6 & 1 \\ 4 & 7 & 5 & 5 \\ 3 & 4 & 6 & 2 \end{pmatrix}$$

1- Complétez le tableau suivant :

Niveau de gris	0	1	2	3	4	5	6	7
Histogramme	1	1	3	2	2	2	3	2
Histogramme cumulé	1	2	5	7	9	11	14	16

2- Appliquer à l'image f un filtre moyenneur 3×3 et déterminer la nouvelle valeur de f (3,3).

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 0 & 6 & 1 \\ 7 & 5 & 5 \\ 4 & 6 & 2 \end{bmatrix} = f(3,3) = 4$$

3- Appliquer un filtrage médian, avec un filtre de taille 3×3 sur l'image f , donner le résultat de filtrage dans une matrice.

$$\begin{bmatrix} 0 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 6 & 7 & 7 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 & 7 & 6 \\ 2 & 5 & 6 \\ 4 & 7 & 6 \end{bmatrix}$$

90

Examen de traitement d'image

Exercice 1 : Cocher la bonne réponse.

1- L'histogramme d'une image contient la distribution des niveaux de gris.

Vrai 1,25 Faux

2- Le blanc d'une image en niveaux de gris correspond à la valeur...

0 255 1,25

3- Les longueurs d'onde du spectre visible s'étendent de

380-780nm 380-450nm 1,25 450-490nm

4- Quelles sont les caractéristiques utilisées pour distinguer une couleur de l'autre ?

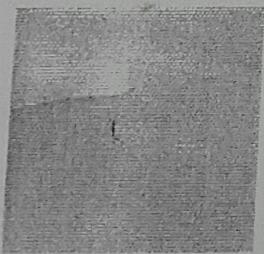
Luminance, teinte et saturation 1,25 Teinte, Luminance et intensité
 Saturation, teinte Luminance, saturation et intensité

5- Laquelle des couleurs suivantes a la plus grande fréquence dans le spectre visible ?

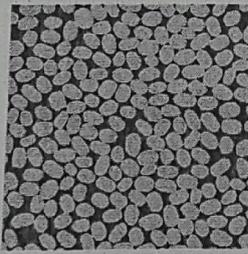
Bleu Vert Violet 1 Rouge

Exercice 2 : Associez à chaque image son histogramme.

(a)



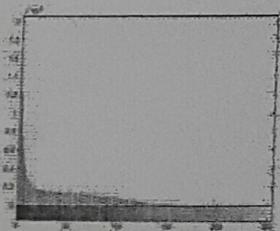
(b)



(c)



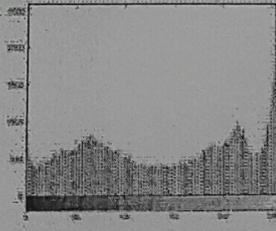
(d)



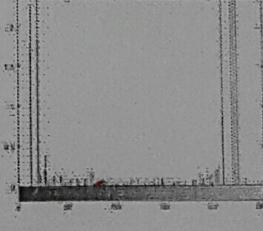
(1)



(2)



(3)



(4)

(a)	2
(b)	4
(c)	1
(d)	3

1,25

5

EXAMEN FINAL : CANAUX DE TRANSMISSION

Exercice 1 (10 pts) CC

1. Une ligne sans perte d'impédance caractéristique $Z_c = 50\Omega$, de longueur d'onde $\lambda = 8\text{cm}$. Sur le diagramme de Smith, représentez les charges suivantes :
 $A : z = 2 - 0.55j$, $B : Z = 30 + 55j$, C : une résistance de 15Ω en série avec un condensateur de 0.979 pF .
2. On prend le point « B », En utilisant l'abaque de Smith, déterminé :
 - L'admittance, T.O.S et T.O.S (dB), Coefficient de réflexion $\Gamma_{(v,i)}$, Γ_P , Γ_{dB} , Coefficient de transmission, Z_{\min} et Z_{\max} .
 - L'impédance ramenée à 5cm de la charge.
3. Sur la même ligne, une impédance Z_L crée un coefficient de réflexion Γ_L tel que : $|\Gamma_{L(p)}| = 0,4$ et $\varphi_L = -62$. En utilisant l'abaque de Smith, déterminer l'impédance de charge.
4. Etudier l'adaptation d'une charge Z_L à sa ligne de transmission (Z_c, β, L) à l'aide d'un tronçon de ligne ($Z_{ct}, \beta, \frac{\lambda}{4}$) inséré entre la ligne et la charge.

Exercice 2 (10 pts)

On considère une ligne coaxiale sans pertes de rayon extérieur R_2 , rayon intérieur R_1 et $\epsilon_r = 2.25$. Sa capacité linéique est donner par l'expression $C = \frac{2\pi\epsilon_0\epsilon_r}{\ln\left(\frac{R_2}{R_1}\right)}$ et son

inductance linéique par l'expression : $L = \frac{\mu_0}{2\pi} \ln\left(\frac{R_2}{R_1}\right)$

1. Sachant que le rapport $\frac{R_2}{R_1}$ vaut 2, calculer les valeurs des constantes primaires C et L.
2. En utilisant les expressions de C et L, déduire l'expression de la vitesse de propagation v en fonction de la vitesse de propagation dans le vide "c" et de la permittivité relative ϵ_r . puis calculer la valeur de la vitesse de propagation v .
3. Calculer la valeur de l'impédance caractéristique.
4. Calculer la valeur du rapport $\frac{R_2}{R_1}$ pour laquelle l'impédance caractéristique vaut 50Ω

Bonne chance

Conigé type d'examen: Canaux de transmission

Exercice n°1 (CC) (10pts)

1) La représentation des points:

* $A = 2 - 0,55j$ (directement sur l'abaque) (1)

* $B \Rightarrow \tilde{z}_B = \frac{Z}{Z_c} = \frac{30 + 55j}{50} = 0,6 + 1,1j$ (1)

* $Z_L = 15 + \frac{1}{j\omega C} = 15 - \frac{j}{\omega C} = 15 - \frac{j}{2\pi \times 10^8} = 15 - 43,35j$

$\Rightarrow \tilde{z}_L = \frac{Z_L}{Z_c} = 0,3 - 0,86j$ (1)

2) * $TOS = 4,1$, $TOS (dB) = 12,1$ * $y = 0,38 - 0,7j$ (1)

* $\Gamma (dB) = 4,2 \angle 76^\circ$, $\Gamma (P) = 0,4 \angle 76^\circ$, $\Gamma (V, I) = 0,6 \angle 76^\circ$

* $\rho = 0,6 \angle 38,5^\circ$, $Z_{MAX} = 4,8$ $Z_{MIN} = 0,24$

* L'impédance ramenée a 5 cm. ($l = 8$ cm) (4)

$\frac{d}{\lambda} = \frac{5}{8} = 0,625 \Rightarrow d = 0,625\lambda$

Sur l'abaque l'impédance réduite $\rightarrow 0,1445$

donc : $0,1445 + 0,625 = 0,7695$

où : $0,7695 = 0,5 + 0,2695$

$\Rightarrow \tilde{z}_{L_{5cm}} = 3,3 - 1,6j \dots \times 50$ (1)

$Z_{L_{5cm}} = 150 - 80j$

3) L'impédance de charge : $\tilde{z}_L = 0,75 - 1,14j \dots \times 50$

$Z_L = 37,5 - 70j$ (1)

4) Pour qu'il y ait adaptation on a:

$Z_{Lt} = Z_{ct} \frac{Z_L + j Z_{ct} \tan \beta l}{Z_{ct} + j Z_L \tan \beta l} \dots$ (1)

$$l = \frac{\lambda}{4} \quad \text{et} \quad \beta = \frac{2\pi}{\lambda} \quad \left. \vphantom{\beta} \right\} \Rightarrow \beta l = \frac{\pi}{2} \Rightarrow j Y_0 \tan \frac{\pi}{2} \rightarrow \infty$$

$$\textcircled{1} \Rightarrow Z_{Lt} = \frac{Z_c^2}{Z_L} \quad (\text{avec: } Z_{Lt} = Z_c \text{ adaptation})$$

$$\Rightarrow Z_{ct} = \sqrt{Z_c \cdot Z_L} \quad \textcircled{1}$$

EX02: (10pts)

$$\textcircled{1} C = 1,803 \cdot 10^{-10} \text{ F/m} = 0,1803 \text{ nF/m.} \quad \textcircled{2}$$

$$L = 1,39 \cdot 10^{-7} \text{ H/m} = 0,139 \cdot \mu\text{H/m.} \quad \textcircled{2}$$

$$\textcircled{2} v = \frac{\lambda}{\sqrt{LC}} = \frac{\lambda}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0 \epsilon_r}} = \frac{c}{\sqrt{\epsilon_r}} \Rightarrow v = 2 \cdot 10^8 \text{ m/s} \quad \textcircled{2}$$

$$\textcircled{3} Z_c = \sqrt{\frac{L}{C}} = 27,73 \Omega \quad \textcircled{2}$$

$$\textcircled{4} \ln\left(\frac{R_2}{R_1}\right) = \frac{Z_c \sqrt{\epsilon_r}}{60} \text{ d'où: } \frac{R_2}{R_1} = e^{\frac{Z_c \sqrt{\epsilon_r}}{60}}$$

$$\frac{R_2}{R_1} = 3,49. \quad \textcircled{2}$$

Examen de fin de semestre en : Codage et compression

Remarque :

- 1- Documents non autorisés.
 - 2- Note de contrôle continu = note d'examen.
-

Exercice 1 (20 min, 8 pts)

Une source sans mémoire définie par :

s_i	s_1	s_2	s_3	s_4	s_5	s_6
$P(s_i)$	0.65	0.05	0.08	0.15	0.04	0.03

Trouver les codes binaires correspondants aux symboles en utilisant le codage de Huffman (Sous forme de tableau en détaillant les différentes étapes). Calculer l'efficacité.

Exercice 2 (15 + 20 min, 5 + 7 pts)

- 1- Montrer que $H(X) \geq 0$. Montrer quand $H(X) = 0$ (utiliser $\lim_{x \rightarrow 0} x \log(x) = 0$) (Justifier clairement toutes les étapes).
- 2- Soit X une variable aléatoire dont la densité de probabilité est donnée par l'expression suivante (Laplacienne) :

$$w_X(x) = \frac{1}{2\lambda} e^{-\frac{|x|}{\lambda}}, -\infty < x < \infty \text{ et } \lambda > 0.$$

Calculer l'entropie différentielle de la variable aléatoire continue x (utiliser (ln) au lieu de (log) et exploiter $\int_0^\infty \frac{\alpha}{\beta} e^{-\frac{\alpha}{\beta} d\alpha} = \beta$)

Sources :

- 1- Information Theory and Coding - Solved Problems, Predrag Ivaniš • Dušan Drajić.
- 2- Communication Systems Engineering, John G. Proakis and Masoud Salehi

Information is the resolution of uncertainty - Claude Shannon

Bon courage

Exo 1

Table 3.3 Huffman procedure

s_i	$P(s_i)$	x_i	s_i	$P(s_i)$	x_i	s_i	$P(s_i)$	x_i	s_i	$P(s_i)$	x_i	s_i	$P(s_i)$	x_i
s_1	0.65	0	s_1	0.65	0	s_1	0.65	0	s_1	0.65	0	s_1	0.65	0
s_4	0.15	11	s_4	0.15	11	s_4	0.15	11	$s_2^* s_3^* s_5^* s_6^*$	0.20*	10	$s_2 s_3 s_5 s_6$	0.35*	1
s_3	0.08	101	s_3	0.08	101	$s_2^* s_3^* s_6^*$	0.12*	100	s_4	0.15	11			
s_2	0.05	1001	$s_5 s_6$	0.07*	1000	s_3	0.08	101						
s_5	0.04	10000	s_2	0.05	1001									
s_6	0.03	10001												

$$H(S) = \sum_{i=1}^6 P(s_i) \log_2 \frac{1}{P(s_i)} = 1.66 \text{ [Sh/symb]},$$

$$\begin{aligned} L &= \sum_{i=1}^6 P(s_i) l(s_i) \\ &= 0.65 \times 1 + 0.05 \times 4 + 0.08 \times 2 + 0.15 \times 3 + 0.04 \times 5 + 0.03 \times 5 \\ &= 1.74 \text{ [b/symb]}, \end{aligned}$$

$$\eta = (H(S)/L) \times 100\% = 95.4\%,$$

Exo 2

1-

$$H(X) = - \sum_i p_i \log p_i = \sum_i p_i \log \frac{1}{p_i}$$

By definition the probabilities p_i satisfy $0 < p_i \leq 1$ so that $\frac{1}{p_i} \geq 1$ and $\log \frac{1}{p_i} \geq 0$. It turns out that each term under summation is positive and thus $H(X) \geq 0$. If X is deterministic, then $p_k = 1$ for some k and $p_i = 0$ for all $i \neq k$. Hence,

$$H(X) = - \sum_i p_i \log p_i = -p_k \log 1 = -p_k 0 = 0$$

Note that $\lim_{x \rightarrow 0} x \log x = 0$ so if we allow source symbols with probability zero, they contribute nothing in the entropy.

2-

$$\begin{aligned} h(X) &= - \int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{2\lambda} e^{-\frac{|x|}{\lambda}} \ln\left(\frac{1}{2\lambda} e^{-\frac{|x|}{\lambda}}\right) dx \\ &= - \ln\left(\frac{1}{2\lambda}\right) \int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{2\lambda} e^{-\frac{|x|}{\lambda}} dx + \frac{1}{\lambda} \int_{-\infty}^{\infty} |x| \frac{1}{2\lambda} e^{-\frac{|x|}{\lambda}} dx \\ &= \ln(2\lambda) + \frac{1}{\lambda} \left[\int_{-\infty}^0 -x \frac{1}{2\lambda} e^{\frac{x}{\lambda}} dx + \int_0^{\infty} x \frac{1}{2\lambda} e^{-\frac{x}{\lambda}} dx \right] \\ &= \ln(2\lambda) + \frac{1}{2\lambda} \lambda + \frac{1}{2\lambda} \lambda = 1 + \ln(2\lambda) \end{aligned}$$

Examen de contrôle de semestre 2

Questions de cours

- Le mot radar est l'abréviation de Radio Detection And Ranging.
- 1. Que signifie cette abréviation en français ?
- 2. Quelle est la différence entre « Detection » et « Ranging »
- 3. Quelle est le principe de base d'un radar ?
- 4. Quelle sont les classifications des systèmes radars ?
- Soit le schéma en blocs de la figure 1.
- 5. Que représente ce schéma ?
- 6. Expliquez brièvement et clairement chaque bloc.

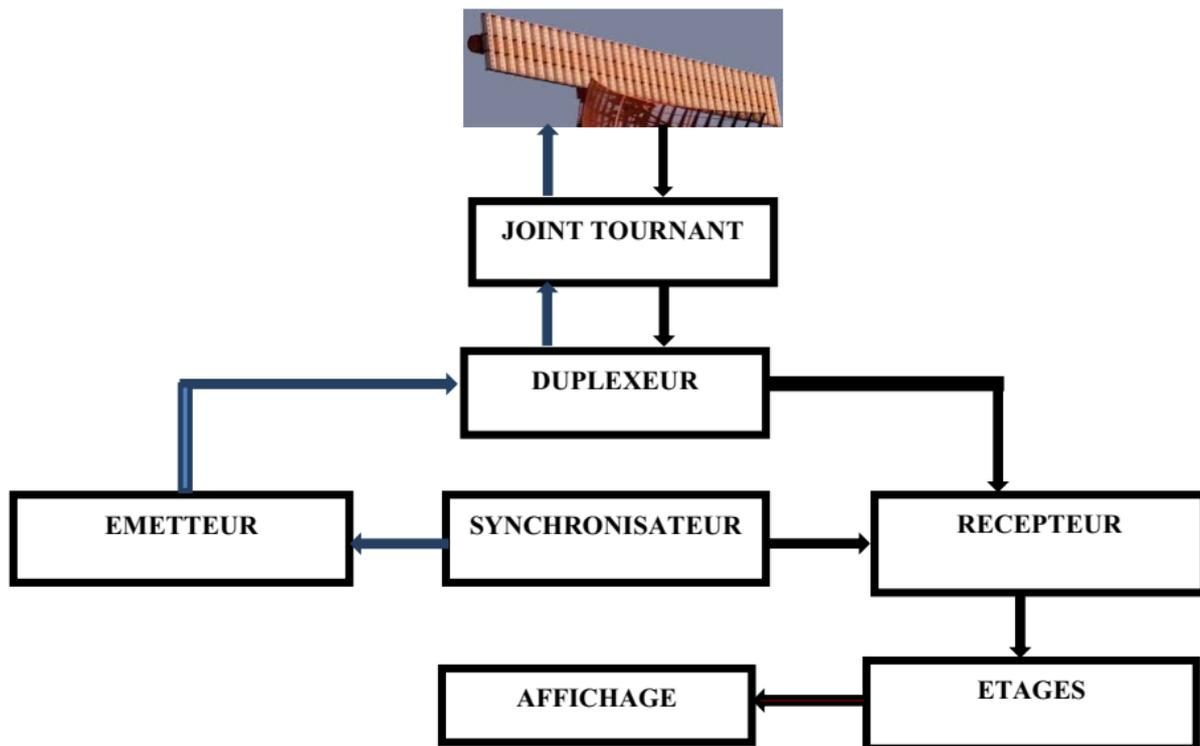
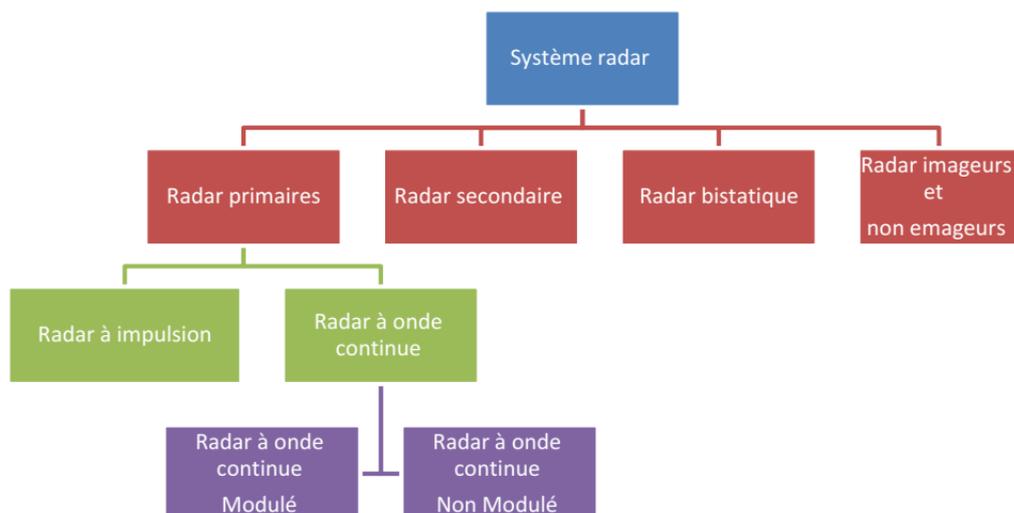


Figure 1

Corrège de l'Examen

Questions de cours

- RADAR** (mot anglais) abréviation de "Radio Detection And Ranging", cette abréviation signifie la détection et mesure de distances par ondes radioélectriques. **(01 pt)**
Appareil émetteur-récepteur d'ondes électromagnétiques, qui permet, par retour, de situer la position d'un corps lorsque celui-ci fait obstacle aux ondes (phénomène de l'écho) **(02 pt)**
- La différence entre « Detection » et « Ranging »** : Detection And Ranging, que l'on peut traduire par « détection et télémétrie radio », ou plus simplement « détection et estimation ». **(02 pt)**
- Le principe de base d'un radar** : Le principe de ce système est basé sur les propriétés des ondes radio, qui se propagent dans le vide à la vitesse de la lumière. Un émetteur diffuse, au moyen d'une antenne, un faisceau d'ondes électromagnétiques concentré dans une direction souhaitée. Lorsque ces ondes rencontrent un objet (cible), elles se réfléchissent toutes ou en partie, formant ce qu'on appelle un écho radar. Cet écho, renvoyé vers le radar, est capté par l'antenne qui joue alors, cette fois-ci, le rôle du récepteur. Le signal réfléchi, après avoir été amplifié, est numérisé et transformé sous forme de spots (plots) lumineux visualisables sur un écran qui donne une représentation polaire plane de l'espace balayé par le radar. **(03pt)**
- Les classifications des systèmes radars** :
Les systèmes radar sont classifiés comme montré sur la Figure suivante. **(04 pt)**



5. Ce schéma représente **schéma bloc du système radar (02 pt)**
6. **L'explication de chaque bloc : (06 pt)**
- **L'émetteur** : L'émetteur est un appareil électronique qui génère une impulsion électromagnétique de la gamme des ondes radio qui sera envoyé à l'antenne pour diffusion **(01 pt)**
 - **Le duplexeur** : C'est un commutateur électronique qui permet, d'une part au signal émis d'être dirigé vers l'antenne avec une perte minimale tout en isolant convenablement le récepteur ; et d'autre part au signal reçu d'être dirigé en totalité vers le récepteur, sans dérivation vers l'émetteur et toujours avec une perte minimale quand on utilise un radar monostatique. Il permet donc d'utiliser la même antenne pour les deux fonctions. **(01 pt)**
 - **L'antenne Radar** : C'est l'élément le plus visible du radar et également le plus connu du profane. Son rôle est de concentrer l'énergie émise par le radar dans un angle solide déterminé. L'antenne radar est dessinée de façon à concentrer l'énergie des impulsions émises en un faisceau horizontal étroit. Pour repérer les cibles, Les antennes radar doivent avoir une directivité élevée. **(01 pt)**
 - **Joint tournant** : C'est un dispositif permettant le transfert de l'énergie entre la partie fixe et la partie mobile du radar. **(01 pt)**
 - **Le récepteur** : C'est l'élément le plus délicat, et souvent le plus complexe du radar. Lui incombent l'amplification et le traitement du signal radar. **(01 pt)**
 - **Traitement et exploitation des informations** : Permettant de traiter le signal brut afin d'en extraire des données utiles à l'opérateur (détection, suivi et identification de cible, extraction de paramètres météorologiques, océanographiques, etc.). Le tout est contrôlé par le système électronique du radar, programmé selon un logiciel de sondage. Les données obtenues sont alors affichées aux utilisateurs. **(01 pt)**
 - **Synchronisation** : Le synchronisateur est le cœur du système radar. Il délivre les signaux de base qui définissent les instants d'émission, et divers signaux annexes nécessaires à des opérations en temps réel. **(01 pt)**

السنة الدراسية: 2020/2019

المدة: 1 سا

السنة: ماستر 1

جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي

كلية التكنولوجيا

قسم: الهندسة الكهربائية

Examen de traitement d'image

Exercice 1 : Cocher la bonne réponse.

1- L'histogramme d'une image contient la distribution des niveaux de gris.

Vrai

Faux

2- Le blanc d'une image en niveaux de gris correspond à la valeur...

0

255

3- Les longueurs d'onde du spectre visible s'étendent de

380-780nm

380-450nm

450-490nm

4- Quelles sont les caractéristiques utilisées pour distinguer une couleur de l'autre ?

Luminance, teinte et saturation

Teinte, Luminance et intensité

Saturation, teinte

Luminance, saturation et intensité

5- Laquelle des couleurs suivantes a la plus grande fréquence dans le spectre visible ?

Bleu

Vert

Violet

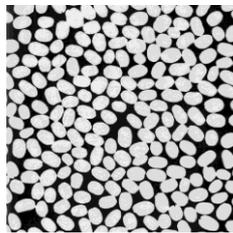
Rouge

Exercice2 : Associez à chaque image son histogramme.

(a)



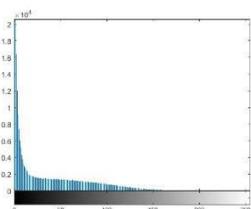
(b)



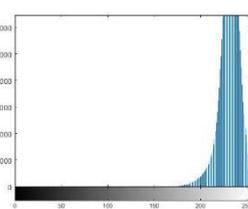
(c)



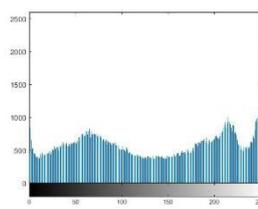
(d)



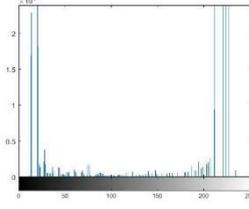
(1)



(2)



(3)



(4)

(a)	
(b)	
(c)	
(d)	

السنة الدراسية: 2020/2019

المدة: 1 سا

السنة: ماستر 1

جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي

كلية التكنولوجيا

قسم: الهندسة الكهربائية

Exercice 3 :

Soit l'image f de 4 bits/pixel suivante :

$$\begin{pmatrix} 3 & 7 & 6 & 2 \\ 2 & 0 & 6 & 1 \\ 4 & 7 & 5 & 5 \\ 3 & 4 & 6 & 2 \end{pmatrix}$$

1- Complétez le tableau suivant :

Niveau de gris								
Histogramme								
Histogramme cumulé								

2- Appliquer à l'image f un filtre moyennneur 3×3 et déterminer la nouvelle valeur de $f(3,3)$.

.....
.....
.....

3- Appliquer un filtrage médian, avec un filtre de taille 3×3 sur l'image f , donner le résultat de filtrage dans une matrice.

.....
.....
.....

EXAMEN FINAL : LES ANTENNES

Exercice 1 (10 pts) CC

Soit une antenne dont le diagramme de rayonnement, exprimé en densité de puissance rayonnée par unité de surface, est de la forme :

$$P(r; \theta; \varphi) = \begin{cases} 20 \left(\frac{\cos^4 \theta}{r^2} \right) & \text{pour } 0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2} \\ 0 & \text{pour } \frac{\pi}{2} \leq \theta \leq \pi \end{cases}$$

- 1) Que représente le diagramme de rayonnement.
- 2) Comment tracer le diagramme de rayonnement.
- 3) Citer les principaux éléments constitutif d'un diagramme de rayonnement.
- 4) De quel type est ce diagramme ? Indiquer son allure sur un schéma.
- 5) Pour $0 \leq \varphi < 2\pi$ Calculer la directivité de l'antenne.
- 6) Commenter l'ordre de grandeur de cette directivité.

Exercice 2 (10 pts)

Soit une antenne de type dipôle électrique de longueur $\Delta z \ll \frac{\lambda}{10}$ parcouru par un courant uniforme $I=I_0$.

- 1) Donner la définition d'une antenne isotrope.
- 2) Donner l'expression des composants du champ électromagnétique lointain $(E_r, E_\theta, E_\varphi, H_r, H_\theta, H_\varphi)$ rayonnés au point M.
- 3) Tracer le diagramme de rayonnement de cette antenne.

N.B: le potentiel vecteur :

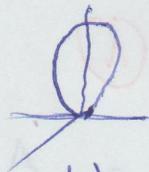
$$\vec{A} = \frac{\mu}{4\pi} \int \vec{I} \frac{e^{-j\beta r}}{r} d\vec{l}$$

Bonne chance

Corrigé type examen Final : les Antennes

Exercice 01 (10 pts) CC

- ① L'antenne représente la distribution de l'énergie en fonction de la direction (θ et ϕ) du signal émis. ①
- ② Il est demandé de tracer le diagramme après normalisation, ce qui est appelé fonction caractéristique $F_a(\theta, \phi)$. ①
- ③ Lobe principale, lobe secondaire, lobe arrière ①.
- ④ * Rayonnement indépendant de ϕ .
* Une seule direction de rayonnement maximal } antenne directive



dans un seul lobe. ②
Antenne directive.

- ⑤ La directivité d'antenne:

$$D = \frac{K_{\max}}{K_{\text{moy}}} = \frac{4\pi K_{\max}}{\langle P_t \rangle}$$

$$\langle P_t \rangle = \oint_S P(r, \theta, \phi) dS / dS = r^2 \sin\theta d\theta d\phi$$

$$= \int_0^{2\pi} \int_0^{\pi/2} 20 \cdot \frac{\cos 4\theta}{r^2} r^2 \sin\theta d\theta d\phi$$

$$= 20 \int_0^{2\pi} \int_0^{\pi/2} \cos 4\theta \sin\theta d\theta d\phi$$

$$= 40\pi \int_0^{\pi/2} (\cos 4\theta \sin\theta) d\theta$$

$$\langle P_t \rangle = 20\pi \int_0^{\pi/2} (\sin 5\theta - \sin 3\theta) d\theta$$

$$= \frac{-40\pi}{15}$$

$$\Rightarrow D = \frac{4\pi \cdot 20}{\frac{-40\pi}{15}} = 30 \text{ dB.}$$

6) Commentaire:

La directivité assez élevée, correspond au fait que le diagramme ne possède qu'un lobe (1) et qu'une direction de maximum de rayonnement.

Exo2 (10pts)

1) Définition: est une antenne fictive qui rayonnerait le même champ dans toutes (1) les directions.

$$2) \vec{A} = \frac{\mu}{4\pi} \int I \cdot \frac{e^{-j\beta r}}{r} d\vec{l} = \frac{\mu}{4\pi} \int_{-\frac{\Delta z}{2}}^{\frac{\Delta z}{2}} I_0 \frac{e^{-j\beta r}}{r} dz$$

$$\vec{A} = \frac{\mu I_0 \Delta z}{4\pi r} e^{-j\beta r} \quad (1)$$

ona: $A_r = A_z \cos\theta$, $A_\theta = -A_z \sin\theta$, $A_\varphi = 0$

Direction de propagation $r \Rightarrow E_r = H_r = 0$ (2)

$$E_\theta = -j\omega A_\theta = j\omega \left(\frac{\mu I_0 \Delta z}{4\pi r} \right) e^{-j\beta r} \sin\theta$$

$$E_\varphi = -j\omega A_\varphi = 0 \quad (1)$$

avec: $\omega\mu = Z_0$

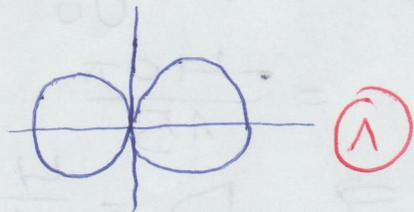
$$\text{donc: } E_\theta = j \frac{Z_0 I_0 \Delta z}{2\pi r} e^{-j\beta r} \sin\theta \quad (1)$$

$$H_\theta = \frac{-E_\varphi}{Z} = 0 \quad (1)$$

$$H_\varphi = \frac{E_\theta}{Z} = \frac{j\beta I_0 \Delta z}{4\pi r} e^{-j\beta r} \sin\theta \quad (1)$$

3) Diagramme de rayonnement.

$$F_a(\theta, \varphi) = \frac{|E|}{|E_{\max}|} = \sin\theta \quad (1)$$



Examen de rattrapage S1 (1.5 heures)

Nom :

Prénom :

Groupe :

Question :

Choisissez une ou plusieurs réponses pertinentes

<p>Un ensemble de règles qui détermine les formats et la transmission de données s'appelle :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Une norme. • Un modèle. • Une représentation. • Un protocole. 	<p>Parmi les choix suivants, lequel présente les couches du modèle OSI dans l'ordre ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Physique, Liaison, Réseau, Transport, Session, Présentation, Application. • Physique, Liaison, Transport, Réseau, Session, Présentation, Application. • Présentation, Liaison, Réseau, Transport, Session, Physique, Application.
<p>Un organisme de normalisation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Établie (fournie) les protocoles. • Teste les protocoles. • Maintient les protocoles. 	<p>Le RNIS raccorde :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uniquement les terminaux analogiques. • Uniquement les terminaux numériques. • Les deux.
<p>Quelles fonctions peut-on attribuer à la couche réseau ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • La conversion des trames • La commutation de paquets • La traduction des adresses et des noms logiques en adresses physiques • Le traitement des signaux 	<p>Dans le modèle OSI, la relation entre une couche (N) et la couche au-dessus (N+ 1) est :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La couche N fournit des services à la couche N+ 1. • La couche N+1 ajoute un en-tête aux informations reçues de la couche N. • La couche N utilise les services fournis par la couche N+ 1.
<p>ISO est :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modèle en couches. • Organisme de normalisation. • norme de communication de couche liaison. 	<p>Sur quelle couche du modèle TCP/IP se trouve la couche liaison de données ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Accès réseau • Réseau • Transport • Application
<p>Dans le modèle OSI :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il y a 4 couches. • Il y a 6 couches. • Il y a 7 couches. 	<p>Quels protocoles peut-on trouver sur la couche4?</p> <ul style="list-style-type: none"> • TCP • HTTP • SSL • UDP
<p>Le CEI est :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organisation internationale. • Organisation nationale. • A été créée en 1906. 	<p>Une norme de communication est :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Une règle à suivre pour un échange fiable. • Un ensemble des protocoles. • RFC.

<p>L'ETSI a été créée en :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1932. • 1945. • 1988. 	<p>La couche réseau fait partie :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Des couches basses. • Des couches moyennes. • Des couches hautes.
<p>Quel protocole peut-on trouver sur la couche 2 ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • HDLC • RIP • ATM • DCHP 	<p>L'Algérie utilise comme normes télévisuelles:</p> <ul style="list-style-type: none"> • PAL. • T-DMB. • SECAM. • DVB.
<p>L'ISDB est :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Une norme japonaise. • Une norme de télévision et radio numérique. • Un organisme de normalisation. 	<p>A chaque couche OSI, correspond une unité de donnée...:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Couche Physique : bits • Couche Liaison : paquet • Couche Réseaux : trame • Couche Transport : segment
<p>Quelle est la couche OSI concernée par le cryptage de données ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réseau. • Transport. • Session. • Présentation. 	<p>Le NTSC est :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Une norme télévisuelle analogique. • Développée en 1953. • Une norme télévisuelle numérique.
<p>Le TCP/IP est :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suite protocolaire de couche transport et internet. • Protocole de couche internet. • Protocole de couche transport. • Un modèle en couches. 	<p>L'architecture TCP/IP comporte :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le protocole UDP et non TCP. • Le protocole TCP et non UDP. • Les deux TCP et UDP. • Aucun.
<p>Le RNIS est considéré comme :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Standard de couche physique d'OSI. • Norme de couche liaison d'OSI • Protocole de couche application d'OSI. 	<p>Le canal D de RNIS est pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les données. • La signalisation. • L'ACK (accusé de réception).
<p>Un seul canal D de RNIS est doté d'un débit :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 16 kbits/s. • 32 kbits/s. • 64 kbits/s. • 128 kbits/s. 	<p>Quel protocole peut-on trouver sur la couche 7 ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • BGP • RTP • SSH • IP

Bonne chance

Corrigé type

Question :

Choisissant une ou plusieurs réponses pertinentes

<p>Un ensemble de règles qui détermine les formats et la transmission de données s'appelle :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Une norme • Un modèle • Une représentation • Un protocole 	<p>Parmi les choix suivants, lequel présente les couches du modèle OSI dans l'ordre ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Physique, Liaison, Réseau, Transport, Session, Présentation, Application • Physique, Liaison, Transport, Réseau, Session, Présentation, Application • Présentation, Liaison, Réseau, Transport, Session, Physique, Application
<p>Un organisme de normalisation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Établie (fournie) les protocoles • Teste les protocoles • Maintient les protocoles 	<p>Le RNIS raccorde :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uniquement les terminaux analogiques • Uniquement les terminaux numériques • Les deux
<p>Quelles fonctions peut-on attribuer à la couche réseau ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • La conversion des trames • La commutation de paquets • La traduction des adresses et des noms logiques en adresses physiques • Le traitement des signaux 	<p>Dans le modèle OSI, la relation entre une couche (N) et la couche au-dessus (N+ 1) est :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La couche N fournit des services à la couche N+ 1 • La couche N+1 ajoute un en-tête aux informations reçues de la couche N • La couche N utilise les services fournis par la couche N+ 1
<p>ISO est :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modèle en couches • Organisme de normalisation • norme de communication de couche liaison 	<p>Sur quelle couche du modèle TCP/IP se trouve la couche liaison de données ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Accès réseau • Réseau • Transport • Application
<p>Dans le modèle OSI :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il y a 4 couches • Il y a 6 couches • Il y a 7 couches 	<p>Quels protocoles peut-on trouver sur la couche4?</p> <ul style="list-style-type: none"> • TCP • HTTP • SSL • UDP
<p>Le CEI est :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organisation internationale • Organisation nationale • A été créée en 1906 	<p>Une norme de communication est :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Une règle à suivre pour un échange fiable • Un ensemble des protocoles • RFC
<p>L'ETSI a été créée en :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1932 • 1945 • 1988 	<p>La couche réseau fait partie :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Des couches basses • Des couches moyennes • Des couches hautes

<p>Quel protocole peut-on trouver sur la couche 2 ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • HDLC • RIP • ATM • DCHP 	<p>L'Algérie utilise comme normes télévisuelles:</p> <ul style="list-style-type: none"> • PAL • T-DMB • SECAM • DVB
<p>L'ISDB est :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Une norme japonaise • Une norme de télévision et radio numérique • Un organisme de normalisation 	<p>A chaque couche OSI, correspond une unité de donnée...:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Couche Physique : bits • Couche Liaison : paquet • Couche Réseaux : trame • Couche Transport : segment
<p>Quelle est la couche OSI concernée par le cryptage de données ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réseau • Transport • Session • Présentation 	<p>Le NTSC est :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Une norme télévisuelle analogique • Développée en 1953 • Une norme télévisuelle numérique
<p>Le TCP/IP est :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suite protocolaire de couche transport et internet • Protocole de couche internet • Protocole de couche transport • Un modèle en couches 	<p>L'architecture TCP/IP comporte :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le protocole UDP et non TCP • Le protocole TCP et non UDP • Les deux TCP et UDP • Aucun
<p>Le RNIS est considéré comme :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Standard de couche physique d'OSI • Norme de couche liaison d'OSI • Protocole de couche application d'OSI 	<p>Le canal D de RNIS est pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les données • La signalisation • L'ACK (accusé de réception)
<p>Un seul canal D de RNIS est doté d'un débit :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 16 kbits/s • 32 kbits/s • 64 kbits/s • 128 kbits/s 	<p>Quel protocole peut-on trouver sur la couche 7 ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • BGP • RTP • SSH • IP

Remarque :

- **Une pertinente réponse : 0.5 pts.**
- **Deux pertinentes réponses : 1 pt.**
- **Plus de deux pertinentes réponses : 1.5 pts.**

Bonne chance

EXAMEN EN TRAITEMENT NUMERIQUE DU SIGNAL



Université El-Oued



2019-2020

1. Tester la linéarité du système donné par : $y[n] = 2x[n] + 3$ (CC)
2. Tester l'invariance temporelle du système donné par : $y[n] = nx[n]$ (CC)
3. Tester la causalité et la stabilité du système donné par : $h[n] = (0.5)^n u[n]$
4. Soit le signal $x(t) = \sin(2\pi(100)t)$
Trouver $x[n]$ pour une fréquence d'échantillonnage $T_e = 1/400$ s (CC)
5. Soit $x[n] = \alpha^n u[n]$ et $h[n] = \alpha^{-n} u[-n]$
Trouver $y[n] = x[n] * h[n]$
6. Soit $x[n] = u[n] - u[n - 5]$
Trouver la DTFT de $x[n]$ et la DFT pour $N = 10$. (CC)

Traitement Numérique du Signal (2020)

① Linéarité du système 3pts

$$x[n] \rightarrow \boxed{H} \rightarrow y[n] = 2x[n] + 3$$

$$H\{a x_1[n] + b x_2[n]\} = 2a x_1[n] + 2b x_2[n] + 3 \quad \text{--- ①}$$

$$2y_1[n] + b y_2[n] = 2a x_1[n] + 2b x_2[n] + 3a + 3b \quad \text{--- ②}$$

① \neq ② \Rightarrow Le système est non Linéaire.

② Invariance temporelle 3pts

$$x[n] \rightarrow \boxed{H} \rightarrow y[n] = n x[n]$$

$$H\{x[n-d]\} = n x[n-d] \quad \text{--- ①}$$

$$y[n-d] = (n-d) x[n-d] \quad \text{--- ②}$$

$$H\{x[n-d]\} \neq y[n-d]$$

① \neq ② \Rightarrow Le système est variant dans le temps.

③ Causalité et stabilité 3pts

$$h[n] = (0,5)^n u[n]$$

$h[n] = 0$ pour $n < 0 \Rightarrow$ le système est causal

$$\sum_{n=-\infty}^{\infty} |h[n]| = \sum_{n=0}^{+\infty} (0,5)^n = 1/1-0,5 < \infty$$

\Rightarrow Le système est stable

④ $x[n] = ?$ 3pts

$$x(t) = \sin(2\pi(100)t)$$

$$T_c = 1/400 \text{ s}, \quad f = 100 \text{ Hz}, \quad f_c = 400 \text{ Hz}$$

$$F = \frac{f}{f_c} = 1/4$$

$$\Rightarrow x[n] = \sin(2\pi(1/4)n)$$

$$x[n] = \sin(\pi/2 n)$$

⑤ $y[n] = x[n] * h[n]$ $x[n] = \alpha^n u[n]$, $h[n] = \alpha^{-n} u[-n]$

$$y[n] = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} x[k] h[n-k] = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} \alpha^k u[k] \alpha^{-(n-k)} u[-(n-k)]$$

$$= \sum_{k=-\infty}^{+\infty} \alpha^{-n} \alpha^{2k} u[k] u[k-n]$$

$n \leq 0$

$$u[k] u[k-n] = \begin{cases} 1, & k \geq 0 \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

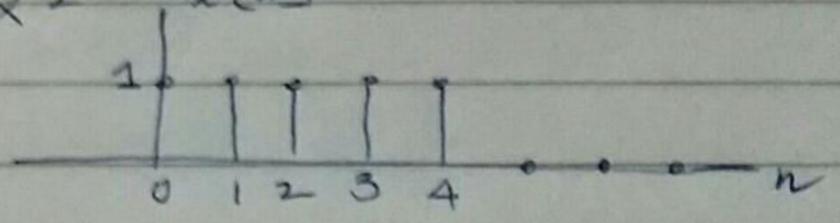
$$y[n] = \alpha^{-n} \sum_{k=0}^{+\infty} \alpha^{2k} = \frac{\alpha^{-n}}{1-\alpha^2} \quad \underline{\underline{2pts}}$$

$n > 0$

$$u[k] u[k-n] = \begin{cases} 1, & n \leq k \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$y[n] = \alpha^{-n} \sum_{k=n}^{+\infty} \alpha^{2k} = \frac{\alpha^n}{1-\alpha^2} \quad \underline{\underline{2pts}}$$

⑥ $x[n] = u[n] - u[n-5]$



$$X(\omega) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} x[n] e^{-j\omega n}$$

$$= \sum_{n=0}^{4} (1) e^{-j\omega n} = \frac{1 - e^{-j5\omega}}{1 - e^{-j\omega}} = e^{-2j\omega} \frac{\sin(5\omega/2)}{\sin(\omega/2)} \quad \underline{\underline{2pts}}$$

$N=10$

$$X[k] = \sum_{n=0}^{N-1} x[n] e^{-j\omega_0 kn}$$

$$N=10 \Rightarrow \omega_0 = \frac{2\pi}{N} = \frac{2\pi}{10}$$

$$X[k] = \sum_{n=0}^{9} x[n] e^{-j \frac{2\pi}{10} kn} = \sum_{n=0}^{4} e^{-j \frac{2\pi}{10} kn}$$

$$= e^{-2j \frac{2\pi}{10} k} \frac{\sin(5 \cdot \frac{k}{2} \cdot \frac{2\pi}{10})}{\sin(\frac{1}{2} k \cdot \frac{2\pi}{10})}$$

$$= e^{-2j \omega_0 k} \frac{\sin(5 \frac{k \omega_0}{2})}{\sin(\frac{1}{2} k \omega_0)}$$