Université d'El oued
Faculté de technologie
Département de Génie Electrique
Nom & Prénom :……

Niveau : M1 Systèmes des Télécommunications
Durée : 1 h 30
Groupe :……

Correction examen Antenne

Questions de cours : (8pts)

1. Donner la définition d'antenne ?

   Une antenne est un dispositif permettant de rayonner (émetteur) ou, de capter (récepteur), les ondes électromagnétiques. L'antenne est un élément fondamental dans un système radioélectrique, et ses caractéristiques (rendement, gain, diagramme de rayonnement…) influencent directement les performances de qualité et de portée du système.

2. Donner les expressions de champ électromagnétique en zone lointaine par l'antenne doublet électrique $\vec{E}$ et $\vec{H}$?

$$\vec{E}(r,\theta,\varphi) = jz_0 \frac{k}{4\pi r} I_0 l \sin\theta . e^{j(\omega t - kr)} \vec{u}_\theta$$
$$= j \frac{60\pi}{\lambda r} I_0 l \sin\theta . e^{j(\omega t - kr)} \vec{u}_\theta$$
$$\vec{H}(r,\theta,\varphi) = j \frac{k}{4\pi r} I_0 l \sin\theta . e^{j(\omega t - kr)} \vec{u}_\varphi$$
$$= j \frac{I_0 l}{2\lambda r} \sin\theta . e^{j(\omega t - kr)} \vec{u}_\varphi$$

3. Quels sont les méthodes classiques de synthèse des réseaux d'antennes ?

   - *Technique d'excitation binomiale*
   - *Technique d'excitation de Schelkunoff*
   - *Technique de la transformée de Fourier*

4. Quel est le principe de relation de Kottler (donner ces formules) ?

Les antennes à ouvertures permettent de transmettre un signal hyperfréquence dans l'atmosphère. La formule de Kottler permet de calculer le champ électrique rayonné par une antenne de surface S.

A grande distance de l'antenne la formule de Kottler se simplifie en :

$$E(P) = j\ \frac{1+\cos(\theta)}{2\lambda r_0}\iint_S\ E(M)e^{-jkr}dS$$

et devient sur l'axe des z :

$$E(P) = j\ \frac{e^{-jkr}}{2\lambda r_0}\iint_S\ E(M)\ dS$$

Application au calcul du gain d'une surface rayonnante éclairée par un champ uniforme ($E(M) = E_0$): $E(P) = j\ \frac{e^{-jkr}}{2\lambda r_0} E_0 S$

La puissance recueillie dans un élément de surface sur l'axe se calcule par :

$$dP = \frac{1}{2}\frac{|E|^2}{z_0}dS = \frac{1}{2}\frac{E_0^2 S^2}{\lambda^2 r_0{}^2 Z_0}$$

Exercice : (12pts)

Réponse :

Champ crée par le réseau placé le long de l'axe oy (z=0) :

$$dE_\theta^{(1)}(r,\theta,\varphi) = j\ \frac{Z_0 I_0}{2\lambda r}dl\ sin(\theta)\ e^{-jkr_1}$$

$$dE_\theta^{Tot}(r,\theta,\varphi) = dE_\theta^{(1)}(r,\theta,\varphi)\ \frac{\sin(\frac{NS}{2})}{\sin(\frac{S}{2})}e^{j\frac{(N-1)S}{2}}$$

$$Où:\quad S = k\ d\ sin(\theta)\ sin(\varphi)$$

Le réseau étudié est équivalent à deux réseaux identiques (principe des images) distants de 2H. Ce problème se ramène à l'étude d'une paire d'antennes réseau.

Champ électrique rayonné :

$$dE^{Tot}(z=+H) = dE_\theta^{Tot}(z=0)\ e^{jkHCos(\theta)}$$

$$dE^{Tot}(z=-H) = dE_\theta^{Tot}(z=0)\ e^{-jkHCos(\theta)}$$

Dans ces conditions, le champ total crée par le réseau en présence du sol est donné par :

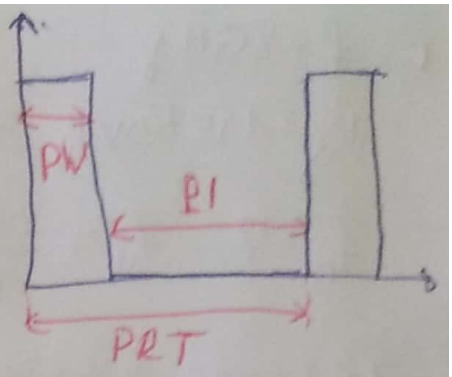
$$dE_\theta^{Réseau}(r,\theta,\varphi) = 2\ dE_\theta^{(1)}(r,\theta,\varphi)\ \frac{\sin(\frac{NS}{2})}{\sin(\frac{S}{2})}\cos(kH\ cos(\theta))\ e^{j\frac{(N-1)S}{2}}$$

1) $PW = 1,5\,\mu s$

$PI = 123\,\mu s$

$PRT = 1,5 + 123 = 124,5\,\mu s$

$PRF = \frac{1}{PRT} = \frac{1}{124,5 \cdot 10^{-6}} = 8,032\,KHz$



$B = \frac{1}{PW} = \frac{1}{1,5 \cdot 10^{-6}} = 0,66\,MHz$

2) $D = \frac{PW}{PRT} = \frac{1,5 \cdot 10^{-6}}{124,5 \cdot 10^{-6}} = 0,012$

3) $P_{ave} = P_t \times D$, $P_t = 57dB = 10\log(P) \Rightarrow P_t = 10^{\frac{57}{10}} = 501,18\,KW$

$P_{ave} = 501,18 \times 10^3 \times 0,012 = 6,01\,KW.$

4) $DR = \frac{C\tau}{2}$, $\tau = PW \Rightarrow DR = \frac{3 \cdot 10^8 \times 1,5 \times 10^{-6}}{2} = 225\,m$

5) $R_{Max} = \frac{C \times PRT}{2} = \frac{3 \cdot 10^8 \times 124,5 \times 10^{-6}}{2} = 18,67\,Km$, $R_{min} = \frac{C \times PW}{2} = 225\,m.$

PROBLEM :

A) $f = 10\,GHz \Rightarrow \lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \cdot 10^8}{10 \times 10^9} = 0,03m = 3Cm.$

- $Rayon = 5m \Rightarrow A = \pi R^2 = 3,14 \times 25 = 78,5\,m^2 \Rightarrow A_e = A \times 0,9 = 70,65\,m^2$
- $P_t = 37dB = 10\log(P) \Rightarrow P_t = 10^{\frac{37}{10}} = 5,01\,KWatt$
- $RCS = 12\,m^2$
- $P_{min}(mW) = 10^{\frac{-90}{10}} = 10^{-9} \Rightarrow P_{min} = 10^{-12}\,watt$
- $G = \frac{4\pi A_e}{\lambda^2} \Rightarrow G = \frac{4 \times 3,14 \times 70,65}{(0,03)^2} = 985960 \Rightarrow G = 59,93\,dB.$
- $R_{Max} = \left[\frac{P_t G^2 \sigma A_e}{(4\pi)^2 P_{min}}\right]^{\frac{1}{4}} = \left[\frac{5,01 \times 10^3 \times 985960^2 \times 12 \times 70,65}{(4\pi)^2 \times 10^{-12}}\right]^{\frac{1}{4}} = 403,66\,Km$

B) $N_i = KTB_n = 1,38 \times 10^{-23} \times 290 \times 300 \times 10^6 = 1,2 \times 10^{-12}\,\frac{J}{Hz} \Rightarrow N_i = -89,2\,dBm$

C: $f = 8GHz$

$v_r = 150 Km/h \Rightarrow V_r = \frac{150 \times 10^3}{3600} = 41,66 \ m/s$

$f_d : ? \quad f_d = \frac{2 V_r f}{C} \Rightarrow f_d = \frac{2 \times 41,66 \times 8 \times 10^9}{3.10^8} = 2,22 KHz$

LESSON QUESTIONS :

A 1) Valid : — (3)
2) missing. — (5)
3) increase. — (1)
4) decrease. — (2)
5) decrease. — (2)

B RADAR : Radio Detection And Ranging.
MTI Radar : Moving Target indication.
CW FM Radar : Continuous Wave.
CW Radar : continuous Wave Radar.
PRF : Pulse Repetition frequency.
RCS : Radar Cross section.

جـامـعـه الشهيد حمه لخضر الـوادي

كلية التكنولوجيا

department of electrical engineering — Spécialité : Telecommunications Systems
Second semester — Academic year: 2022/2023 — Time: 1 Hour 30 Min
module:

RADAR_TECHNIQUES

الإجابة في الورقة

FIRST NAME	LAST NAME

EXERCICE (5 pts)

A pulse radar sends the following pulse streams(**Figure 1**) with **57dB** peak power

1. Find : **PRT, PRF, PW, PI , β**
2. Calculate the duty cycle ***D***
3. Calculate average transmitted power P_{AV} in **watt**
4. Calculate Radar range resolution **DR**
5. Calculate Maximum and minimum range of radar R_{max} **and** R_{min} in Km

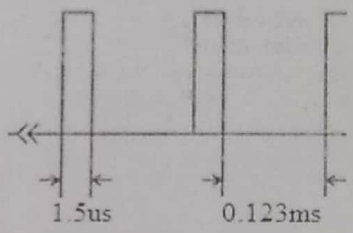


Figure 1

PROBLEM (8 pts)

A. A Pulse RADAR operating at **10GHz** has an antenna (dish) with Rayon equal to **5m** with efficiency of **90%** and transmitted power **37dB** , if it is desired to detect a target with RCS of **12m²** and minimum detectable signal is **-90dBm** find:

- The wavelength **λ** in **cm**.
- The gain of radar **G** in **dB**.
- Compute the maximum detectable range of radar in **km**.

B. Calculate the thermal noise power in **dBm** if radar received band width = **300MHz** and absolute temperature = **290 Kelvin** .

Boltzmann constant $k_B = 1.3806452 \times 10^{-23}$ J/K

C. Calculate the Doppler frequency of stationary CW radar transmitted at **8GHz** frequency when a moving target approaching the radar with a radial velocity of **150 Km/h.**

LESSON QUESTIONS (7 pts)

A. Fill in the following sentences with : **increase/decrease/ valid / not change /missing**

1. The value of the received signal is greater than threshold value. Hence, it is a…….. detection.
2. The value of the received signal is lower than the threshold value, it is a …….. detection.
3. The frequency of the received signal will ……., when the target moves towards the direction of the Radar.
4. The power of a reflecting radar signal should ……when the radar's range separation from the reflecting target increases.
5. The frequency of a reflecting signal should ……for a target that is moving radially away from the radar.

B. What does this acronyms mean :

1. **RADAR** : ……
2. **MTI Radar** : ……
3. **CWFM Radar** : ……
4. **CW Radar** : ……
5. **PRF** : ……
6. **RCS** : ……

contact@tatilab.com Laboratoire Tatilab

كلية التكنولوجيا /قسم الهندسة الكهربائية

الاسم.....

اللقب.....

مقياس أشباه الموصلات / المستوى ماستر1

الامتحان الفصلي

الحل النموذجي

1- ماذا تعني الحزمة الممنوعة في المواد من ناحية الناقلية الكهربائية، وماذا يعني تداخل حزمة النقل مع حزمة التكافؤ؟ (2)

Que signifie la bande Interdite (B.I) dans les matériaux de point de vue conductivité électrique et que signifie l'existence de la bande de conduction à l'intérieure de la bande valence?

الحزمة الممنوعة هو احتمال وجود e في هذا المستوى ممنوع.
وهي تحدد نوعية المادة (عازل، ناقل، نصف ناقل).
تداخل الحزمتين BV و Bc يعني B.I معدوم وصفة الناقل.

2- أذكر نوعين من أشباه موصلات بسيطة ونوعين من أشباه موصلات مركبة؟ (1)

Citer deux matériaux semi-conducteurs simples et deux composés

أشباه موصلات بسيطة Ge و Si
أشباه موصلات مركبة GaP و GaAs

3- ما الفرق بين فجوة وايون ثابت موجب؟ (2)

Quelle est la différence entre Trou et ion fixe positif

- الفجوة هي ذرة بنية موصل فقدت e
- أيون ثابت موجب ذرة شطيم فقدت e

4- في أي مستوى طاقوي (حزمة) للالكترونات في المدار الخارجي لذرات شبه موصل ؟ (1)

Dans quel niveau d'énergie (bande), les électrons de l'orbite externe des atomes, d'un semi conducteur?

حزمة التكافؤ (أو مستوى التكافؤ) بالنسبة لذرة متعادلة

5- ما هي أنواع الشحنات في شبه موصل نوع N و P (2)

Quels sont les types de charge dans un semi conducteur type N et P?

النوع N: e (أغلبية) N_D^+ أيونات ثابتة موجبة
النوع P: e أغلبية N_A^- أيونات ثابتة سالبة) فجوات غالبة

6- ما دور التطعيم في أشباه الموصلات (1)

Quel est le rôle de dopage dans les semi-conducteurs

تحسين ناقلية بنية الموصل

7- ما هو اتجاه ودور الحقل الكهربائي الداخلي لوصلة PN (2)

Quelle est la direction et rôle du champ électrique interne d'une jonction PN

اتجاه الحقل من N ← P

ودوره إعاقة إنتقال المتحمات الحرة الغالبة وتسريع المتحمات الحرة الأقلية

8- ماذا تعني منطقة نضوب (1)

Que signifie zone de déplétion (zone de charge d'espace)

منطقة خالية من المتحمات الحرة

9- كيف نفسر منطقة نضوب غير متناظرة (1)

Comment expliquer une zone de déplétion non symétrique

اختلاف التركيز (التطعيم) بين المنطقة N و P يجعل منطقة النضوب غير متناظرة

10- أكتب معادلة الحيادية الكهربائية لشبه موصل نوع P ونوع N (2)

Ecrire l'équation de la neutralité électrique d'un semi conducteur Type P et type N

نوع P : $q(+\text{trou}) = q(N_A^- + \bar{e})$

نوع N = $q(\bar{e}) = q(N_D^+ + \oplus)$

11- كيف يمكن الزيادة في حساسية الكاشف الضوئي (2)

Comment augmenter la sensibilité d'une photodiode

- التقليل من سمك منطقة الوسط
- وتوسيع منطقة النضوب مثل PIN

12- أذكر أربع تطبيقات للوصلة PN (1)

Donner quatre applications pour la jonction PN

Photovoltaïque (Transistor (diode (Photodiode

13- ما هي أهمية أشباه الموصلات (2)

Quelle est l'importance des Semi-conducteurs

التكنولوجيا الحديثة مرتكزة على أشباه الموصلات وكل الكهربائية الالكترونية الحديثة مرتكزة على الخواص الأساسية للطور الصلب الحديث

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الشهيد حمة لخضر بالوادي | **السنة الجامعية:** 2023/2022

كلية التكنولوجيا | **مقياس:** الأخلاق والسلوك المهني والملكية الفكرية

قسم الهندسة الكهربائية | **التاريخ:** 2023/05/28

المستوى: أولى ماستر أنظمة اتصالات، تحكم، ماكينات، شبكات كهربائية | **المدة:** ساعة ونصف

اللقب: ..... **الاسم:** ..... **الفوج:** ..... **رقم التسجيل:** .....

الإجابة النموذجية لامتحان السداسي الثاني للدورة العادية

الجزء الأول: أجب بـ (صحيح) أو (خطأ) مع تصحيح الإجابة الخاطئة. (09 نقطة).

1- الفساد المالي هو ذلك النوع من الفساد الذي يقوم على أساس سلب الحريات وعدم المشاركة باتخاذ القرار والتفرد بالسلطة.

(خطأ) الفساد المالي هو مجمل الانحرافات المالية والمخالفة للقواعد والاحكام المالية التي تسير العمل الإداري (1.50 ن)

2- الابتزاز هو القيام بتحريف محتوى الوثائق الرسمية والمحررات الإدارية بغية الحصول على منافع شخصية. **(خطأ)**

الابتزاز هو الحصول على أموال أو منفعة ما من طرف معين مقابل تنفيذ مصالح مرتبطة بوظيفة الشخص المتصف بالفساد. (1.50)

3- الرشوة هي الحصول على أموال الدولة والتصرف بها من غير وجه حق وتحت مسميات مختلفة. **(خطأ)**

الرشوة هي الحصول على أموال أو أية منافع أخرى من أجل تنفيذ عمل مرتبط بالمصلحة العامة أو عدم تنفيذه (1.50 ن)

4- الكفاءة تعني أن يكون الفرد صادقا وصريحا ومحل ثقة رؤساءه ومرؤوسيه. **(خطأ)**

الكفاءة تعني حسن التصرف في إدارة الموارد المتوفرة في نطاق طبيعة عمل الجهة. (1.50 ن)

5- من بين الأسباب الثقافية للفساد هو غياب دور المؤسسات الدينية والتربوية. **(تصحيح). (1.50 ن)**

6- الاجتهاد هو الالتزام بضمان عدم هدر الموارد العامة أو سوء استغلالها. **(خطأ) (1.50 ن)**

الاجتهاد هو بذل المزيد من الجهد والاهتمام والسعي لتحقيق معايير عالية للإدارة العامة.

الجزء الثاني: أجب على الأسئلة التالية: (11 نقاط)

1- ما لمقصود بالحياة المهنية للموظف؟ **(02 ن)**

هي مجموع الوظائف التي يشغلها الفرد خلال حياته المهنية، وتبدأ منذ دخول الفرد الحياة العملية إلى غاية توقفه عن العمل.

2- اشرح المصطلحين التاليين: الفساد الصغير- الفساد الكبير؟

الفساد الصغير: هو الفساد الذي يمارس من طرف فرد واحد دون تنسيق مع الآخرين، حيث يمكن أن نراه منتشر بين صغار الموظفين. (1.50 ن)

الفساد الكبير: وهو الفساد الذي يقوم به كبار الموظفين والمسؤولين لتحقيق مصالح مادية أو اجتماعية كبيرة وهو أخطر وأشمل لتكليفه الدولة مبالغ ضخمة. (1.50 ن)

3- يتفرع الفساد من حيث المظهر إلى ستة أشكال أذكرها (دون شرح)؟

الفساد السياسي- الفساد المالي – الفساد الإداري – الفساد الأخلاقي- الفساد الاجتماعي – الفساد القضائي. (03 ن)

4- تستقي أخلاقيات المهنة من ثلاث مصادر رئيسية أذكرها (دون شرح)؟

الدين- القيم والثقافة – القانون. (03 ن)