

1- يتكون عمود تجريبي من إلكترود من الفضة كتلته $m = 30g$ مغمور كلياً في محلول مائي لنترات الفضة ($Ag^+ + NO_3^-$) حجمه $V = 100mL$ وتركيزه $C = 0,1mol.L^{-1}$ ، و من إلكترود الزنك كتلته $m' = 30g$ مغمور كلياً في محلول مائي لكبريتات الزنك ($Zn^{2+} + SO_4^{2-}$) حجمه $V' = 100mL$ وتركيزه $C' = 0,1mol.L^{-1}$. عند اشتغال العمود نلاحظ توازن الفضة على إلكترود الفضة.

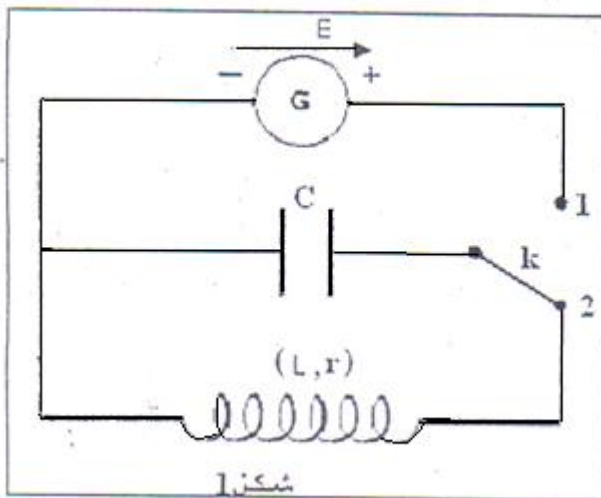
- 1.1- أكتب معادلتَي التفاعلين اللذين يحدثان بجوار كل إلكترود، و استنتج معادلة التفاعل الذي يحدث في العمود عند اشتغاله. (1pt)
- 1.2- أنجز تبيانة هذا العمود عندما نربط طرفيه بموصل أومي، و بين عليها منحى التيار و منحى الإلكترونات و قطبية العمود. (1pt)
- 1.3- أعط التبيانة الإصطلاحية لهذا العمود. (0,5pt)
- 1.4- احسب خارج التفاعل الذي يحدث في العمود في الحالة البدئية. (0,5pt)
- 1.5- علما أن ثابتة التوازن للتفاعل الحاصل في هذا العمود هي $K = 7.10^{52}$ ، حدد منحى التطور التلقائي لهذا التفاعل. (0,5pt)
- 2- يزود هذا العمود الدارة الكهربائية بتيار كهربائي شدته ثابتة $I = 20mA$ لمدة Δt .
 - 2.1- أنجز جدولاً وصفيًا للتفاعل الحاصل في العمود. (0,5pt)
 - 2.2- أوجد العلاقة بين x تقدم هذا التفاعل و $n(e^-)$ كمية مادة الإلكترونات التي يمررها العمود في الدارة. (0,5pt)
 - 2.3- استنتج تعبير x بدلالة Δt و I و F . (0,5pt)
 - 2.4- احسب التقدم الأقصى للتفاعل الحاصل في العمود. (0,5pt)
 - 2.5- استنتج Δt مدة اشتغال هذا العمود. (0,5pt)
 - 2.6- احسب $\Delta m(Zn)$ و $\Delta m(Ag)$ تغير كتلة كل من إلكترود الزنك و إلكترود الفضة. (1pt)

www.9alami.com

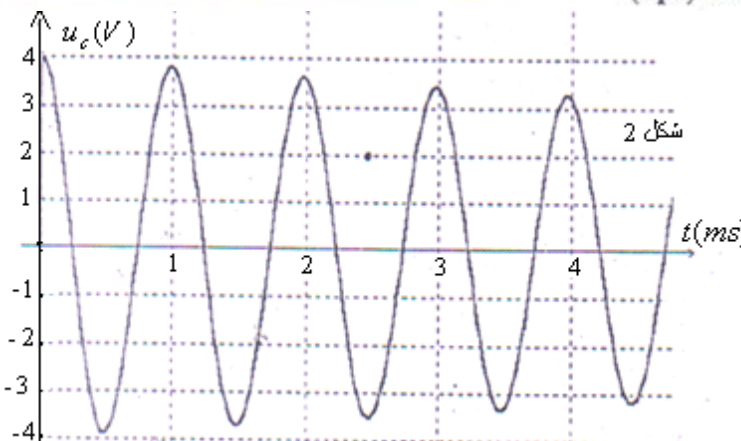
نعطي : $M(Zn) = 65g.mol^{-1}$ و $M(Ag) = 108g.mol^{-1}$ و $F = 96500C.mol^{-1}$.

التمرين الأول فيزياء (6 نقط)

ن شحن مكثفا سعته $C = 25nF$ بواسطة مولد قوته الكهرومحرركة $E=4V$ (انظر الشكل 1).



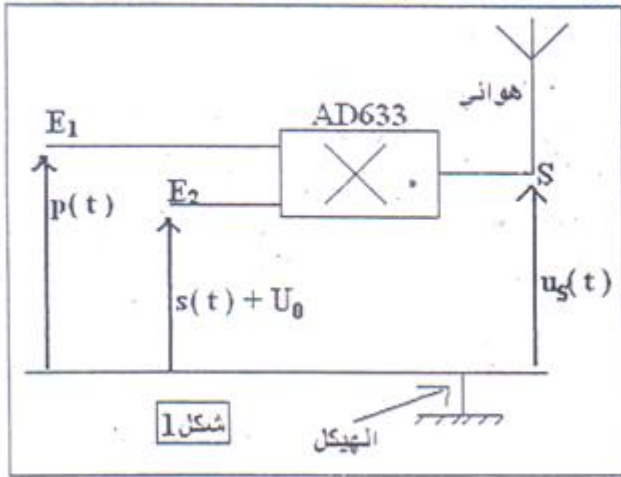
عند لحظة $t = 0s$ نؤرجح قاطع التيار إلى الموضع 2 فيفرغ المكثف عبر وشيعة معامل تحريضها الذاتي L و مقاومتها r .
بواسطة راسم تذبذب ذاكراتي نعاين التوتر u_C بين مربطي المكثف فنحصل على الشكل 2.



- 1- ما هو نظام التذبذبات الملاحظ ؟ (0,5pt)
- 2- كيف تفسر خمود التذبذبات ؟ (0,5pt)
- 3- أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_C . (1pt)
- 4- أعط قيمة شبه الدور T للتذبذبات. (0,5pt)
- 5- نعتبر الآن أن مقاومة الوشيعة مهملة.
 - أ- استنتج المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_C في هذه الحالة. (1pt)
 - ب- أعط التعبير الحرفي للدور الخاص T_0 للتذبذبات. (0,5pt)
 - ت- نعطي : $u_C = E \cdot \cos \frac{2\pi}{T_0} t$ حل للمعادلة التفاضلية السابقة. استنتج تعبير شحنة المكثف q ، ثم تعبير شدة التيار i المار في الدارة بدلالة الزمن t . (1pt)
 - د- احسب قيمة معامل التحريض الذاتي L للوشيعة. (1pt)

يتطرق هذا التمرين إلى كيفية بعث و استقبال موجة إذاعية.

I- لبعث آيات من القرآن الكريم عبر الأثير قصد إيصالها لأناس آخرين في أماكن مختلفة من العالم يجب تحويل هذه الآيات إلى توتر

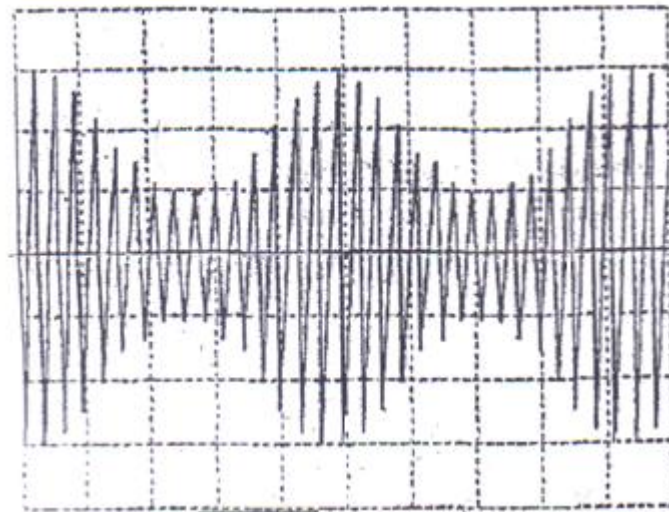


شكل 1

كهربائي $s(t) = S_m \cdot \cos(2\pi \cdot f \cdot t)$ (يسمى الإشارة المضمنة) بواسطة وسيط معلوماتي (الميكروفون)، وبما أن تردد الإشارة f ضعيف فإنها تتخذ في طريقها إلى المستقبل، ولذلك يجب حملها بموجة أخرى تسمى الموجة الحاملة وهي عبارة عن توتر كهربائي $p(t) = P_m \cdot \cos(2\pi \cdot F \cdot t)$ تردده F كبير جدا، تسمى هذه العملية التضمين، وهو ثلاث أنواع. لهذا الغرض نطبق التوترين $p(t)$ و $s(t) + U_0$ على التوالي عند المدخلين E_2 و E_1 لدارة متكاملة منجزة للجداء (انظر شكل 1). حيث U_0 توتر مستمر تمت إضافته للإشارة المضمنة المراد إرسالها. نضع عند الخروج S للدارة المتكاملة هوائيا يبعث الموجة المضمنة $u_s(t)$.

نعاين على راسم التذبذب التوتر المضمن $u_s(t)$ والمعبر عنه بالعلاقة: $u_s(t) = U_m(t) \cdot \cos(2\pi \cdot F \cdot t) = k \cdot u(t) \cdot p(t)$ حيث k

ثابتة تتعلق بالدارة المنجزة للجداء. يمثل الشكل 2 المنحنى المحصل عليه.



شكل 2

نعطي: الحساسية الرأسية $2V/div$ والحساسية الأفقية $0,5ms/div$.

- 1- أذكر أنواع التضمين الثلاث، مشيرا إلى نوع التضمين المستعمل في التجربة أعلاه. (1pt)
- 2- حدد مبيانيا من الشكل 2:
 - 1.2- f و F تردد كل من $s(t)$ و $p(t)$. (1pt)
 - 2.2- U_0 و S_m . (0,5pt)
 - 2.3- $U_{m_{min}}$ و $U_{m_{max}}$ القيمتين الحديتين لوسع التوتر المضمن $u_s(t)$. (0,5pt)

3- بين أن التوتر المضمن يكتب على الشكل التالي:

$$u_s(t) = A[1+m \cdot \cos(2\pi \cdot f \cdot t)] \cdot \cos(2\pi \cdot F \cdot t)$$

4- هل التضمين جيد؟ علل جوابك؟ (0,5pt)

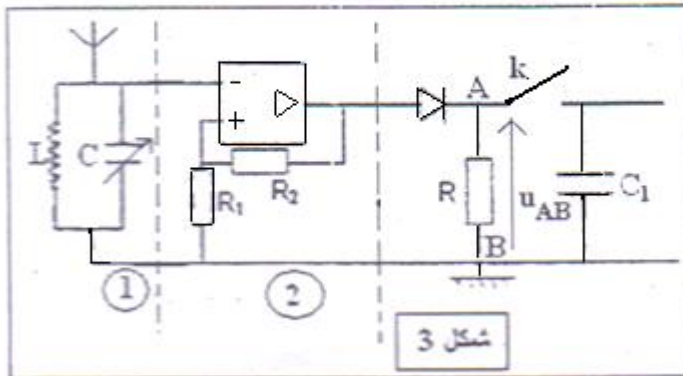
II- لاستقبال الموجة المرسلة بواسطة الهوائي المثبت في النقطة S

نستعمل التركيب التجريبي الممثل في الشكل 3.

1- ما دور كل من الجزء (1) و الجزء (2)؟ (0,5pt)

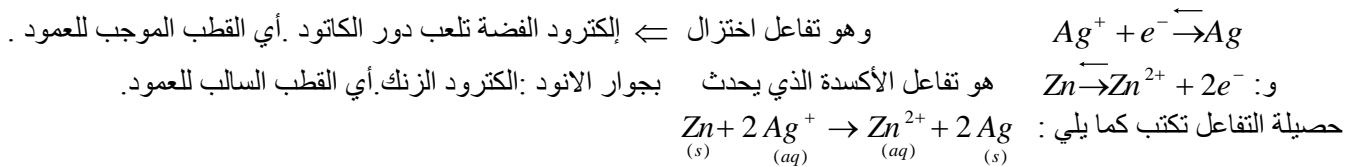
2- ارسم شكل المنحنى الممثل لتغيرات التوتر u_{AB} بين مربطي المقاومة R عندما يكون قاطع التيار K مفتوحا. (1pt)

3- ارسم شكل المنحنى الممثل لتغيرات التوتر u_{AB} بين مربطي المقاومة R عندما يكون قاطع التيار K مغلقا. (1pt)

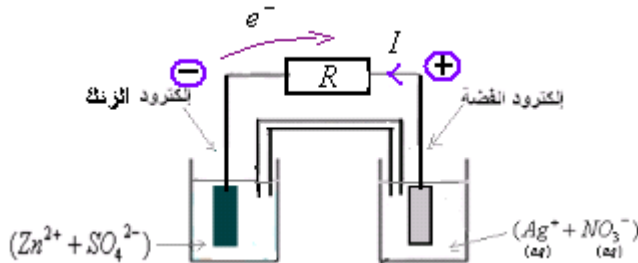


شكل 3

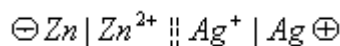
عند اشتغال العمود نلاحظ توضع قز الفضة على إلكترود الفضة. إذن التفاعل الحاصل بجوار هذه الإلكترود هو كما يلي :



(1-2) تبيانة العمود :



(1-3) التبيانة الاصطلاحية لعمود :



(1-4) خارج التفاعل البدئي :

$$Q_{r,i} = \frac{[Zn^{2+}]_f}{[Ag^+]_f^2} = \frac{c'}{c^2} = \frac{0,1}{0,1^2} = 10$$

(1-5) لدينا: $K = 7.10^{52}$ و : $Q_{r,i} = 10$ إذن : $Q_{r,i} < K$ وبالتالي المجموعة تتطور في المنحى المباشر.

(2-1) الجدول الوصفي :

$Zn + 2Ag^+ \rightarrow Zn^{2+} + 2Ag$				م. التفاعل
(s) (aq) (aq) (s)				
كميات المادة بالمول				
$n_o(Zn)$	$n_o(Ag^+)$	$n_o(Zn^{2+})$	$n_o(Ag)$	الحالة البدئية
$n_o(Zn) - x$	$n_o(Ag^+) - 2x$	$n_o(Zn^{2+}) + x$	$n_o(Ag) + 2x$	ح. التحول
$n_o(Zn) - x_{max}$	$n_o(Ag^+) - 2x_{max}$	$n_o(Zn^{2+}) + x_{max}$	$n_o(Ag) + 2x_{max}$	الحالة النهائية

(2-2) العلاقة بين تقدم التفاعل وكمية مادة الإلكترودات التي يمررها العمود في الدارة :

لدينا : $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$ \Leftarrow كمية مادة الزنك المتفاعلة : $n(Zn) = \frac{n(e^-)}{2}$

ومن خلال جدول تقدم التفاعل لدينا كمية مادة الزنك المتفاعلة خلال التحول : $n(Zn) = x$

ومنه : $x = \frac{n(e^-)}{2}$

2.3- تعبير x بدلالة Δt و I و F.

لدينا : $n(e^-) = \frac{I \cdot \Delta t}{F}$ بالتعويض في العلاقة السابقة نجد : $x = \frac{I \cdot \Delta t}{2 \cdot F}$

(2-4) إذا افترضنا أن : الزنك هو المحد : $n_o(Zn) - x_{max} = 0 \Leftrightarrow x_{max} = n_o(Zn) = \frac{m(Zn)}{M(Zn)} = \frac{30}{65} \approx 0,46 mol$

إذا افترضنا Ag^+ هو المحد : $n_o(Ag^+) - 2x_{max} = 0 \Leftrightarrow x_{max} = \frac{n_o(Ag^+)}{2} = \frac{C \cdot V}{2} = \frac{0,1 \times 100 \cdot 10^{-3}}{2} = 5 \cdot 10^{-3} mol$

أن:

$5 \cdot 10^{-2} mol < 0,46 mol$ إذن $x_{max} = 5 \cdot 10^{-3} mol$ و : Ag^+ هو المحد لأنه مستعمل بتفريط.

$$\Delta t_{\max} = \frac{2 \cdot x_{\max} \times F}{I} = \frac{2 \times 5.10^{-3} \times 96500}{20.10^{-3}} = 48250 \text{ s} \approx 13,4h \text{ : ومنه مدة الاشتغال : } x_{\max} = \frac{I \cdot \Delta t_{\max}}{2 \cdot F} \text{ لدينا :}$$

$$\Delta m = M \times \Delta n \quad : \text{ ومنه } m = n \cdot M \leftarrow \quad n = \frac{m}{M} \text{ لدينا : (2-6)}$$

من خلال جدول تقدم التفاعل لدينا $\Delta n(\text{Zn}) = -x_{\max}$ إذن : $\Delta m(\text{Zn}) = M_{(\text{Zn})} \times \Delta n(\text{Zn}) = -x_{\max} \cdot M(\text{Zn}) = -5.10^{-3} \times 65 = -0,325g$

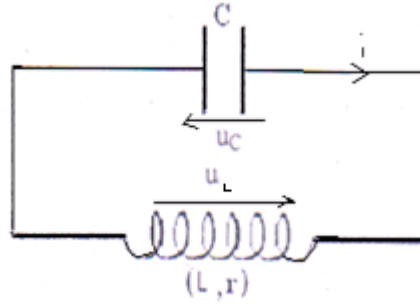
من خلال جدول تقدم التفاعل $\Delta n(\text{Ag}) = 2x_{\max}$ إذن : $\Delta m(\text{Ag}) = M_{(\text{Ag})} \times \Delta n(\text{Ag}) = 2x_{\max} \cdot M(\text{Ag}) = 2 \times 5.10^{-3} \times 108 = 1,08g$

لدينا :

تصحيح التمرين الأول :

- (1) نظام شبه دوري .
- (2) الخمود يعزى إلى المقاومة الضعيفة للدائرة : مقاومة الوشيعية ، لأن قسطا من الطاقة الكهربائية يتبدد على شكل طاقة حرارية بمفعول جول على مستوى مقاومة الوشيعية.

(3)



بتطبيق قانون جميع التوترات: $u_L + u_c = 0$ أي $r \cdot i + L \cdot \frac{di}{dt} + u_c = 0$ مع $i = \frac{dq}{dt} = \frac{d(C \cdot u_c)}{dt} = C \cdot \frac{du_c}{dt}$ و $\frac{di}{dt} = C \cdot \frac{d^2 u_c}{dt^2}$

$$(1) \quad \frac{d^2 u_c}{dt^2} + \frac{r}{L} \cdot \frac{du_c}{dt} + \frac{1}{LC} \cdot u_c = 0 \quad \text{وبقسمة الكل على } LC \text{ يصبح كما يلي:} \quad LC \frac{d^2 u_c}{dt^2} + r \cdot C \cdot \frac{du_c}{dt} + u_c = 0$$

(4) من خلال الشكل : شبه الدور $T = 1ms$

$$(5) \quad \text{أ) مقاومة الوشيعية } r = 0 \quad \text{من خلال (1) نستنتج المعادلة التفاضلية:} \quad \frac{d^2 u_c}{dt^2} + \frac{1}{LC} \cdot u_c = 0$$

(ب) تعبير الدور الخاص: $T_o = 2\pi\sqrt{LC}$. والدور الخاص = شبه الدور: $T_o = T = 1ms$

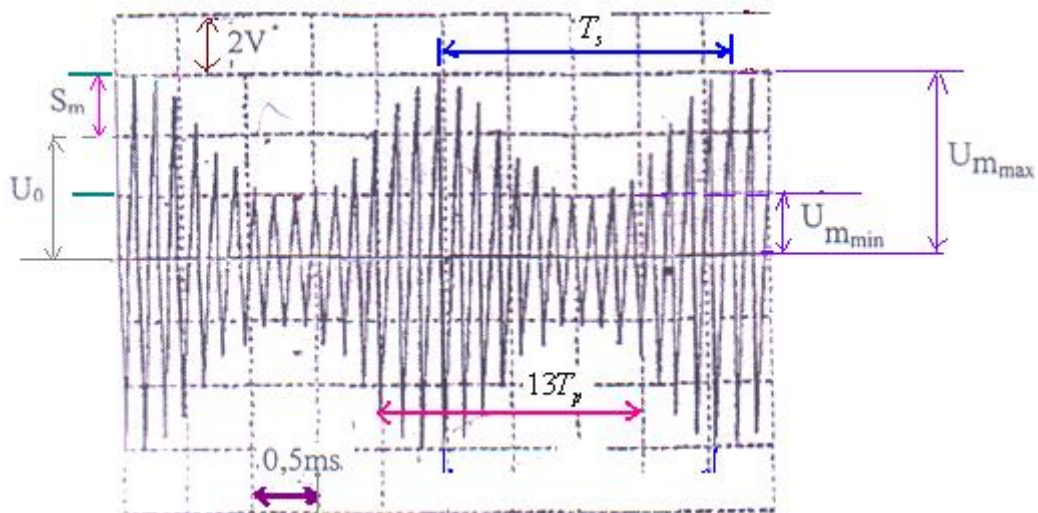
$$(ج) \quad \text{تعبير شحنة المكثف:} \quad q(t) = C \cdot u(t) = C \cdot E \cdot \cos \frac{2\pi}{T_o} \cdot t$$

$$\text{تعبير شدة التيار:} \quad i(t) = \frac{dq(t)}{dt} = -C \cdot E \cdot \frac{2\pi}{T_o} \cdot \sin \frac{2\pi}{T_o} \cdot t$$

$$(6) \quad \text{معامل تحريض الوشيعية: لدينا } T_o = 2\pi\sqrt{LC} \leftarrow \quad T_o^2 = 4\pi^2 \cdot LC \quad \text{ومنه:} \quad L = \frac{T_o^2}{4\pi^2 \cdot C} = \frac{(10^{-3})^2}{4\pi^2 \cdot 25 \cdot 10^{-9}} \approx 1H$$

تصحيح التمرين الثاني للفيزياء :

- (1) أنواع التضمين : التضمين بالوسع - التضمين بالتردد والتضمين بالطور . نوع التضمين المستعمل في التجربة أعلاه هو تضمين بالوسع.
- (2) (1-2)



لدينا : $13T_p = 4 \times 0,5ms = 2ms = 2.10^{-3}s$ أي : $13T_p = 2ms = 2.10^{-3}s$ ومنه : $T_p = \frac{2.10^{-3}s}{13}$ إذن تردد الموجة الحاملة : $F = \frac{1}{T_p} = 6500 Hz$

و لدينا : $T_s = 4.5 \times 0,5ms = 2.25ms = 2.25.10^{-3}s$ أي : $T_s = 2.25ms = 2.25.10^{-3}s$ ومنه : $f = \frac{1}{T_s} \approx 444 Hz$

$$S_m = 2V \text{ و } U_o = 4V \quad (2-2)$$

$$U_{m\min} = 2V \text{ و } U_{m\max} = 6V \quad (2-3)$$

(3) لدينا :

$$u_s(t) = K.u(t).p(t)$$

$$\dots\dots = K.[U_o + S_m.\cos 2\pi ft].P_m.\cos 2\pi F.t$$

$$\dots\dots = K.P_m.U_o \left[1 + \frac{S_m}{U_o}.\cos 2\pi ft \right].\cos 2\pi F.t$$

$$\dots\dots = A[1 + m.\cos 2\pi ft].\cos 2\pi F.t$$

والتوتر يصبح على الشكل : $u_s(t) = U_m.\cos 2\pi F.t$ مع

$$U_m = A[1 + m.\cos 2\pi ft] \text{ مع}$$

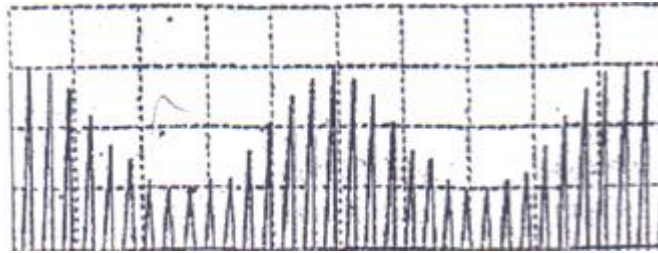
$$m = \frac{S_m}{U_o} \text{ و } A = K.P_m.U_o \text{ مع}$$

$$(4) \text{ معامل التضمين : } m = \frac{S_m}{U_o} = \frac{2}{4} = 0,5 < 1 \text{ إذن التضمين جيد .}$$

(II) 1) دور الجزء 1: الاستقبال والانتقاء

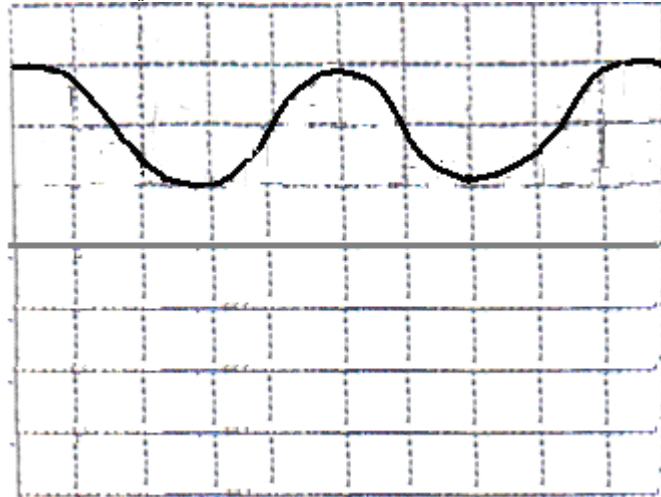
دور الجزء 2: التضخيم .

(2) عندما يكون قاطع التيار K مفتوح الصمام الثنائي يزيل القيم السالبة للموجة الحاملة. والتوتر u_{AB} المحصل علي يكون كما يلي :



(3) عندما يكون قاطع التيار K مغلقا .

المرشح للترددات المنخفضة يزيل ما تبقى من الموجة الحاملة فيكون التوتر المحصل عليه كما يلي :



SBIRO Abdelkrim Lycée agricole d'Oulad-Taima région d'Agadir royaume du Maroc
Pour toute observation contactez moi

Sbiabdou@yahoo.fr

لا تنسوننا من صالح دعائكم ونسال الله لكم العون والتوفيق.