

المادة: الفيزياء والكيمياء	جداذة بيداغوجية	الوحدة 10: مبدا تضمين الوسع
القسم: السنة الثانية من سلك البكالوريا	الأستاذ: رشيد جنكل	الجزء الثالث: الكهرباء ( 21 % ع ف )
الشعبة: العلوم التجريبية ، ع ف	الثانوية التأهيلية أيت بها	مدة الإجتاز : 7 ساعات ( ع ف )

المراجع:

- الإطار المرجعي لمادة الفيزياء والكيمياء 2010 ، شعبة العلوم التجريبية ، مسلك العلوم الفيزيائية و مسلك علوم الحياة والأرض
- التوجيهات التربوية العامة والبرامج الخاصة بتدريس مادة الفيزياء والكيمياء بالتعليم الثانوي التاهيلي 2007
- الكتب المدرسية : المسار ، المفيد

الكفايات المستهدفة:

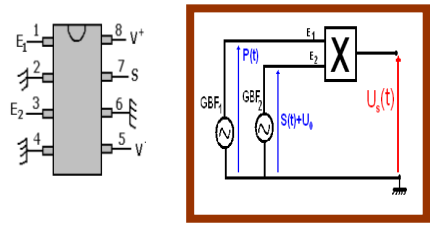
كفايات تجريبية: إختيار أدوات مناسبة لإنجاز مناولة (تضمين الوسع / إزالة تضمين الوسع) مع تحرير الإختيار ، وصف تجربة ، تحليل نتائج التجربة ...

كفايات مناولية: تعرف وتسمية أدوات تجريبية ، تنفيذ بروتوكول تجربي ، احترام إحتياطات السلامة عند استعمال الأدوات والأجهزة

كفايات علمية: تعرف مختلف مراحل تضمين الوسع ، تعرف دور مختلف المرشحات ، تعرف مراحل إزالة التضمين ، تعرف شروط الحصول على تضمين جيد للوسع ، تعرف شروط الحصول على إزالة جيدة لتضمين الوسع تعرف دور الدارة المتوازية LC ، تعرف جهاز استقبال الراديو AM ، كفايات تقنية: استعمال برنم Electronics workbench في إنجاز التراكيب التجريبية

كفايات مستعرضة: اتباع المنهج العلمي ( امتلاك الملاحظة العلمية ، اكتساب مبادئ التحليل ، القدرة على التركيب ، تقنيات التجريب) ، التواصل بجميع انواعه واشكاله المختلفة : قراءة ، تمثيل ، رسم ، إصغاء ....

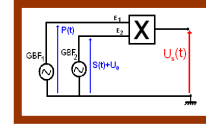
الوسائط التعليمية	الأهداف الأساسية للدرس	المكتسبات القبلية الأساسية	امتدادات وتقاطعات مرتقبة مع مواد أخرى
<ul style="list-style-type: none"> <li>الحاسوب: simulation: Electronics workbench</li> <li>برنم GBF ، مولد تردد المنخفض</li> <li>دائرة AD633 المنجزة للجداء ، راسم التذبذب ذاكرتي</li> <li>مكثف ، موصل أومي ، وشيعة</li> <li>الصمام الثنائي ، مضخم ، الهوائي المستقبل ، أسلاك الربط</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>تعرف مختلف مراحل تضمين الوسع</li> <li>تعرف دور مختلف المرشحات</li> <li>تعرف مراحل إزالة التضمين</li> <li>تعرف شروط الحصول على تضمين جيد للوسع</li> <li>تعرف شروط الحصول على إزالة جيدة لتضمين الوسع</li> <li>تعرف دور الدارة المتوازية LC</li> <li>إنجاز جهاز استقبال الراديو AM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>أطوال الموجات الكهرمغناطيسية</li> <li>الموجات الميكانيكية</li> <li>الموجة الضوئية</li> <li>العلاقة بيت التردد والدور</li> <li>تعرف كيفية نقل المعلومات بواسطة موجة كهرمغناطيسية حاملة</li> <li>تعرف مختلف أنواع تضمين توتر جيبى</li> <li>إنجاز تركيب تجربي انطلاقا من التبيانة</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>الفيزياء والكيمياء: المتذبذبات الميكانيكية الحرة ، الزنين الميكانيكي ، الأعمدة الكهربائية ، قياس الموصلية والموصلية</li> <li>الرياضيات: الدوال اللوغارتمية والأسية ن الإشتقاق ، الحساب التكاملي ن المعادلات التفاضلية</li> <li>علوم الحياة والأرض: استهلاك المادة العضوية وتدفق الطاقة ، المواد المشعة والطاقة النووية</li> <li>الفلسفة: النظرية والتجربة</li> </ul>

التقويم	المعارف والمهارات	الأنشطة التعليمية التعليمية		الأهداف الخاصة	محاور الدرس
		نشاط المتعلم	نشاط الأستاذ		
تقويم	<ul style="list-style-type: none"> <li>معرفة الدارة المنجزة للجداء</li> <li>معرفة عملية التضمين</li> <li>معرفة أن تعبير وسع التوتر المضمن يتبع تغيرات المعلومة</li> </ul>	<p>❖ تحليل I :</p>	<p>نشاط 1: الدارة المتكاملة المنجزة للجداء AD633</p> <p>نعتبر الدالتين <math>S(t)</math> و <math>P(t)</math> حيث تمثل الإشارة التي تضم المعلومة و <math>P(t) = p_m \cos(2\pi F_P t)</math> الموجة الحاملة . نقوم بعملية الجمع <math>(S(t)+U_0)+P(t)</math> و بعملية الجداء <math>(S(t)+U_0) \times P(t)</math> حيث <math>U_0</math> توتر ثابت</p> <p>تقوم الدارة الكهربائية المتكاملة AD633 بإنجاز جداء دالتين ، وهي عبارة عن علية سوداء تسمى بقة الكترونية ، تتوفر على ثمانية مرابط ، يتم التعرف عليها بواسطة علامة توجد أعلى الدارة وتسمى علامة الترقيم</p> <p>ناخذ الدارة المتكاملة AD633 بحيث تكون علامة الترقيم إلى أعلى ، ونرقم المرابط الثمانية من الرقم 1 إلى الرقم 8 في المنحى المعاكس لعقارب الساعة كما يبين الشكل التالي</p>  <p>❖ استثمار :</p> <p>1. أحسب ما يلي :</p> <p><math>U_{S1}(t) = (S(t)+U_0)+P(t) =</math>  <math>U_{S2}(t) = (S(t)+U_0) \times P(t)</math></p> <p>2. تحقق من أن عملية الجداء تمكن من الحصول على دالة <math>(t)</math></p> <p><math>U_s(t) = U_m \cos(2\pi F_P t)</math> ذات وسع يتغير مع الزمن ، استنتج تعبير <math>U_m(t)</math> ثم أكتب تعبير <math>U_m(t)</math> على شكل <math>U_m(t) = a \cdot s(t) + b</math> محددا تعبير <math>a</math> و <math>b</math></p> <p>3. ماذا تسمى هذه العملية ؟ ثم اقترح تعريفا لهذه العملية</p>	<p>معرف الدارة المنجزة للجداء AD633</p> <p>معرفة عملية التضمين وتعبير التوتر المضمن</p>	<p>I. مبدا تضمين الوسع</p> <p>I. الدارة المتكاملة المنجزة للجداء</p>

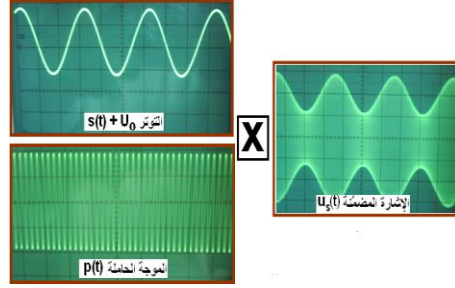
الدراسة  
التجريبية :  
إنجاز عملية  
التضمين

معرفة إنجاز عملية تضمين :  
معرفة أن وسع التوتّر المضمّن يعيد تغييرات المعلومة

معرفة إنجاز عملية التضمين :  
معرفة أن وسع التوتّر المضمّن يعيد تغييرات المعلومة



يطبق مولد التردد المنخفض GBF<sub>2</sub> على المدخل E<sub>2</sub> للدارة المتكاملة التوتّر s(t)+U<sub>0</sub> بحيث s(t) إشارة جيبية ضبط وسعها على القيمة S<sub>m</sub>=2V وترددها f<sub>c</sub>=100Hz و U<sub>0</sub> وتوتّر مستمر ضبط بواسطة GBF<sub>2</sub> على القيمة U<sub>0</sub>=3V > S<sub>m</sub> ونطبق في المدخل E<sub>1</sub> بواسطة GBF<sub>1</sub> توتّرًا جيبيا P(t) وسعه P<sub>m</sub>=4V وتردده F<sub>p</sub>=1.2 KHz (F<sub>p</sub>> f<sub>s</sub>). نعاين بالتتابع على شاشة راسم التذبذب التوتّر الذي يضم



الإشارة s(t)+U<sub>0</sub> والتوتّر الحامل p(t) ثم التوتّر U<sub>s</sub>(t) المحصل عليه عند الخروج

❖ استثمار :

1. ما التوتّر الحامل؟ وما التوتّر المضمّن؟ وما التوتّر المضمّن ؟
2. صف التوتّر U<sub>s</sub>(t) المحصل عند الخروج
3. قارن غلاف التوتّر U<sub>s</sub>(t) مع الإشارة التي تضم المعلومة

❖ تحليل2:

- معرفة إنجاز عملية التضمين
- معرفة تحديد التوتّر الحامل ، التوتّر المضمّن / المعلومة
- معرفة مميزات التوتّر المضمّن

تعبير التوتّر المضمّن

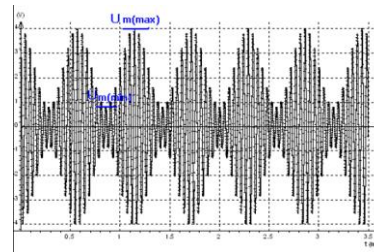
معرفة تعبّر التوتّر المضمّن وتحديد وسعه  
تعريف نسبة التضمين وتحديد قيمته بطريقتين مختلفتين

نشاط : تعبّر التوتّر المضمّن ، تعبّر نسبة التضمين التوتّر المطبق عند المدخل E<sub>1</sub> للدارة المتكاملة المنجزة للجداء AD633 هو : ..... التوتّر المطبق عند المدخل E<sub>2</sub> للدارة المتكاملة المنجزة للجداء AD633 هو : ..... للدارة المتكاملة المنجزة للدارة المتكاملة AD633 ثابتة التناسب K

❖ استثمار :

1. أكتب تعبّر التوتّر المضمّن U<sub>s</sub>(t) عند الخروج للدارة المتكاملة AD633
2. أكتب تعبّر وسع التوتّر المضمّن U<sub>m</sub>(t) بدلالة s(t) ، ماذا تستنتج ؟
3. إذا اعتبرنا أن التوتّر المضمّن s(t) ( الإشارة التي تضم المعلومة ) دالة جيبية فإن : s(t) = ..... : S<sub>m</sub> و f<sub>s</sub> : ..... أ. أكتب تعبّر وسع التوتّر المضمّن U<sub>m</sub>(t) على الشكل التالي : U<sub>m</sub>(t) = A [ m cos ( 2 π f<sub>s</sub> t ) + 1 ] ب. يسمى m نسبة التضمين ، حدد تعبّر m ت. يتغير الوسع المضمّن U<sub>m</sub>(t) بين قيمتين حديتين ، حدد هاتين القيمتين U<sub>m,max</sub> و U<sub>m,min</sub> ، حدد هاتين القيمتين

1. تعبّر كذلك عن m نسبة التضمين كذلك بالعلاقة التالية : 
$$m = \frac{U_{m,max} - U_{m,min}}{U_{m,max} + U_{m,min}}$$
 ، ويمثل المنحنى أسفله التوتّر المضمّن



- أ. ما قيمة تردد التوتّر المضمّن f<sub>s</sub> الممثل في الشكل السابق
- ب. ما قيمة تردد الموجة الحاملة f<sub>p</sub>
- ت. أحسب نسبة التضمين m ، نعطي الحساسية الرأسية : 1V / div والحساسية الأفقية : 0,5 ms / div

❖ تحليل 3:

- معرفة الدالة الجيبية لكل من التوتّر الحامل والمعلومة ومميزات كل منهما
- معرفة دور التوتّر المستمر U<sub>0</sub>
- معرفة تعبّر التوتّر المضمّن
- معرفة تعبّر وسع التوتّر المضمّن
- معرفة تعبّر نسبة التضمين
- معرفة تحديد قيمتين حديتين لوسع التوتّر المضمّن U<sub>m,max</sub> و U<sub>m,min</sub>
- معرفة حساب نسبة التضمين بطريقتين مختلفتين
- معرفة تحديد تردد التوتّر المضمّن f<sub>s</sub> وتردد الموجة الحاملة f<sub>p</sub> إنطلاقاً من المنحنى
- معرفة حساب نسبة التضمين إنطلاقاً من المنحنى

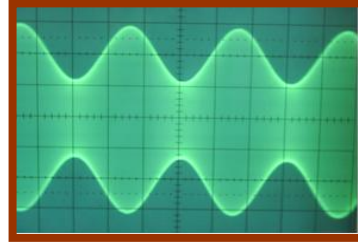
جودة  
التضمين :  
شروط  
الحصول على  
تضمين جيد

معرفة شروط الحصول على تضمين جيد / معرفة إستغلال المنحنيات المحصل عليها تجريبيا  
معرفة معاينة التوتر المضمن بواسطة راسم التذبذب بالمدخل X أو Y و معاينة التوترات بالنظام X-Y

نحتفظ بنفس التركيب التجريبي السابق و نعاين على المدخل (X)  
لراسم التذبذب التوتر المضمن  $u_s(t)$  و على المدخل (Y) إشارة  
جيبية  $s(t)$ .

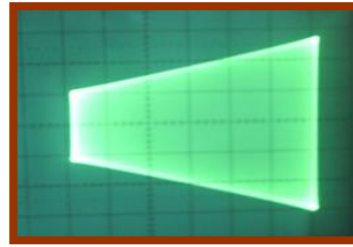
الحالة الأولى : نضبط  $U_0$  و  $S_m$  بحيث تكون  $U_0 > S_m$  يعني  
.....

< نعاين على المدخل (X) لراسم التذبذب التوتر المضمن  $u_s(t)$   
فنحصل على الشكل التالي :



في هذه الحالة نحصل على

< تضبط زر الكسح على النظام X-Y فنحصل على الشكل  
التالي :



في نظام X-Y نعاين التوتر المضمن  $U_s(t)$  بدلالة  $s(t)$  أي  
 $U_s(t) = f [ s(t) ]$

إستنتاج :

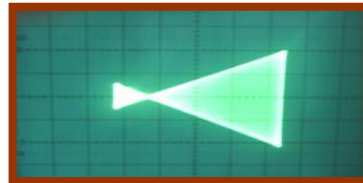
الحالة الثانية : نضبط  $U_0$  و  $S_m$  بحيث تكون  $U_0 < S_m$  يعني  
.....

بواسطة راسم التذبذب نعاين التوتر المضمن فنحصل على الشكل  
جانبيه: (المدخل X)



في هذه الحالة نحصل على

< نضبط زر الكسح على النظام X-Y أي  $U_s(t) = f [ s(t) ]$   
فنحصل على الشكل جانبيه



إستنتاج :

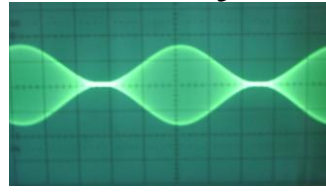
نضبط زر الكسح على النظام X-Y أي  $U_s(t) = f [ s(t) ]$   
فنحصل على الشكل جانبيه

- معرفة شروط  
الوصول على  
تضمين جيد
- معرفة إستغلال  
المنحنيات المحصلة  
عليها تجريبيا
- مرفقة معاينة  
التوترات بواسطة  
راسم التذبذب  
بالمدخل X أو Y
- معرفة معاينة  
التوترات بالنظام  
X-Y
- مرفقة الأشكال  
المحصلة عليها في  
النظام X-Y  
وشروطها

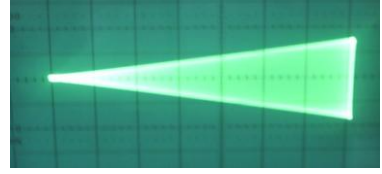
إستغلال المنحنيات المحصلة عليها بواسطة راسم التذبذب في المدخل X أو Y أو النظام X-Y

معرفة شروط الحصول على تضمين جيد

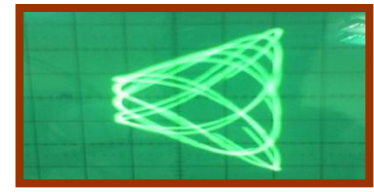
3. الحالة الثالثة : نضبط  $U_0$  و  $S_m$  بحيث تكون  $U_0 = S_m$  يعني ..  
بواسطة راسم التذبذب نعاين التوتر المضمن فنحصل على الشكل  
جانبه: (المدخل X)  
في هذه الحالة نحصل على .....



نضبط زر الكسح على النظام X-Y أي  $U_s(t) = f [ s(t) ]$   
فنحصل على الشكل جانبه



الحالة الرابعة : نغير قيم التردد  $f_s$  و  $F_p$  بحيث نجعل تردد  
التوتر الحامل  $F_p$  من رتبة قدر التوتر المضمن  $f_s$   
أي  $F_p \approx f_s$   
نحصل بواسطة راسم التذبذب في غياب الكسح ( نظام X-Y ) على  
الرسم التذبذبي التالي:



- معرفة شروط الوصول على تضمين جيد
- معرفة إستغلال المنحنيات المحصلة عليها تجريبيا
- مرفة معاينة التوترات بواسطة راسم التذبذب بالمدخل X أو Y
- معرفة معاينة التوترات بالنظام X-Y
- مرفة الأشكال المحصلة عليها في النظام X-Y وشروطها

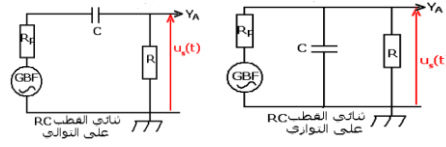
I. إزالة التضمين المرشحات RC

مرشح ممر للترددات العالية ، مرشح ممر للترددات المنخفضة

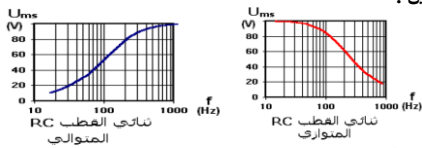
معرفة دور مختلف المرشحات RC :

◀ نشاط تجريبي: المرشحات RC  
ننجز التركيبين التجريبيين الممثلين في الشكل 1 (RC على التوالي) والشكل 2 (RC على التوازي). والمكونين من مولد للتردد المنخفض وموصلان أوميان  $R_p = 1K\Omega$  و  $R = 100\Omega$  ومكثف سعة  $C = 5\mu f$ . وراسم التذبذب رقمي وحاسوب مزود ببرنم ملائم.

نضبط المولد على توتر جيبي وسعته  $U_m = 100V$  ثابت



نغير التردد  $f$  من القيمة 10 Hz الى 1KHz وفي كل مرة نقيس بواسطة راسم التذبذب الوسع  $U_{ms}$  لتوتر الخروج  $U_s(t)$  بالنسبة لكل تركيب .  
نمثل تغيرات الوسع  $U_{ms}$  بدلالة التردد  $f$  فنحصل على المنحنيين التاليين :

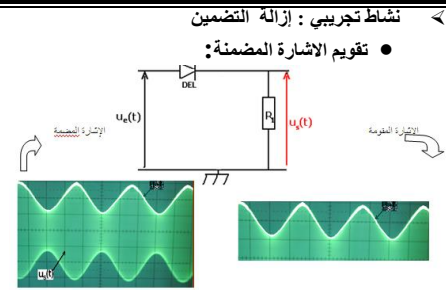


❖ إستثمار :

1. حدد بالنسبة لكل منحنى قيمة الوسع  $U_{ms}$  عند الترددات العالية
2. نسمي مرشح ممر الإشارات ذات ترددات المنخفضة (filtre passe-bas) الدارة الكهربائية التي تسمح بمرور إشارات ذات ترددات منخفضة . نسمي مرشح ممر الإشارات ذات ترددات عالية (filtre passe-haut) الدارة الكهربائية التي تسمح بمرور إشارات ذات ترددات عالية .  
تعرف على ثنائي القطب RC الذي يلعب دور المرشح الممر للترددات المنخفضة ، وعلى ثنائي القطب RC الذي يلعب دور المرشح الممر للترددات العالية
3. يقوم مرشح الترددات العالية بدور آخر وهو منع مرور التوترات المستمرة (تردد منعدم) ، ما المركبة الكهربائية التي تقوم بذلك ؟ علل جوابك

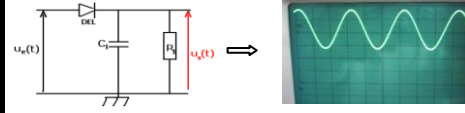
- معرفة مرشح ممر للترددات العالية
- معرفة مرشح ممر للترددات المنخفضة
- معرفة إستغلال المنحنيات لتدبير طبيعة المرشح
- معرفة تردد المركبة المستمرة لتحديد المرشح المناسب

- معرفة مختلف مراحل إزالة التضمين: مرحلة كشف الغلاف والتي تتضمن مرحلتين: مرحلة التقويم ومرحلة إزالة الموجة الحاملة بواسطة المرشح الممر للترددات المنخفضة ومرحلة إزالة المركبة المستمرة بواسطة المرشح الممر للترددات العالية
- معرفة شروط الحصول على إزالة جيدة للتضمين



حدد الدور الذي يقوم به الصمام الثاني؟

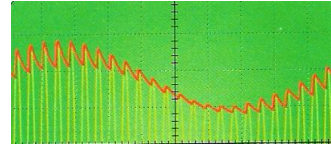
• إزالة الإشارة الحاملة بالكشف عن الغلاف



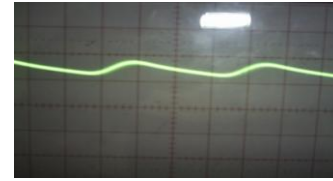
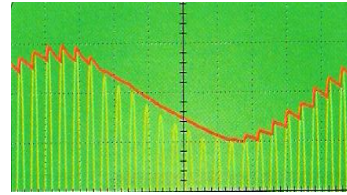
ما دور الدارة المتوازية  $R_1C_1$ ؟

• شروط الحصول على تضمين جيد

✓ الحالة الأولى: إذا كان  $T_p < \tau = R_1C_1 < T_s$



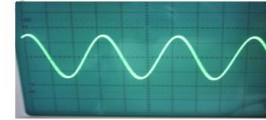
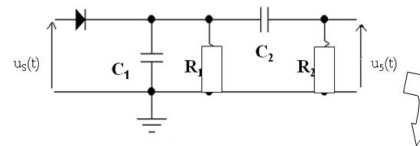
✓ الحالة الثانية: إذا كان  $T_s < \tau = R_1C_1$



✓ الحالة الثالثة: إذا كان  $\tau = R_1C_1 < T_p$

(أنظر الكتاب الدراسي المسار ص 178)

• إزالة المركبة المستمرة: دور المرشح الممر للترددات العالية



إزالة المركبة المستمرة

ما دور المرشح الذي تم تركيبه في الجزء الأخير؟

معرفة عملية إزالة تضمين الواسع: مرحلة كشف الغلاف (عملية التقويم وإزالة الموجة الحاملة) مرحلة إزالة المركبة المستمرة

إزالة التضمين بكشف الغلاف

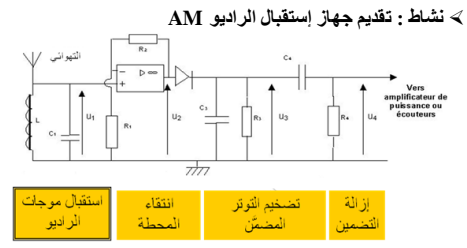
تقويم الإشارة المضمنة

إزالة الموجة الحاملة

شروط الحصول على إزالة جيدة للتضمين

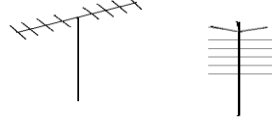
إزالة المركبة المستمرة

معرفة مكونات جهاز استقبال الراديو  
AM  
معرفة دور كل دارة على حدة : الهوائي ، الدارة المتوازية ، الدارة المتوازية ، الدارة المتوازية ، مضخم عملياتي ، الدارة RC المتوازية

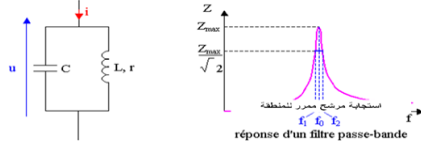


نلخص دور كل دارة على حدة في جهاز استقبال راديو AM كما يلي :

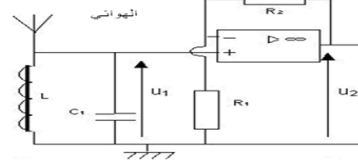
• الهوائي المستقبل



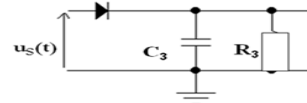
• الدارة المتوازية أو دارة التوفيق



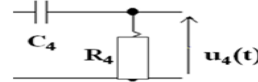
• التضخيم :



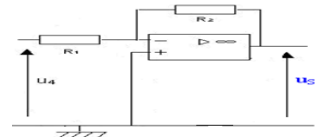
• كاشف اللغلاف :



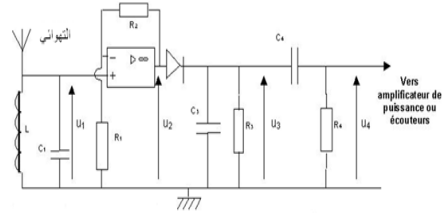
• الدارة RC المتوازية



• التضخيم :



• خلاصة



معرفة مكونات جهاز استقبال الراديو AM  
معرفة دور كل دارة على حدة في جهاز استقبال الراديو AM

❖ أساليب التقويم الإجمالي :

• تمارين تطبيقية وتوليفية :

✓ بالنسبة لعلوم فيزيائية : 3 ، 4 ، 5 ، 6 ، 7 ، 8 ص 182-183

• سلسلة : سلسلة رقم 1 الدورة الثانية : RC ، RL ، RLC ، الموجات الكهرومناظيسية (ع ف)، تضمين الوسع (ع ف)

• فرض محروس : فرض محروس رقم 1 الدورة الثانية