

المادة: الفيزياء والكيمياء	جذابة بيداغوجية	الوحدة 7 : ثنائي القطب RL
القسم: السنة الثانية من سلك البكالوريا	الإستاذ: رشيد جنكل	الجزء الثالث: الكهرباء ( 21 ع ف ، 19 ع أ ح )
الشعبة: العلوم التجريبية ، ع ف ، ع ح أ	الثانوية التأهيلية أيت بها	مدة الإنجاز : 6 ساعات ( ع ف ) ، 7 ساعات ( ع ح أ )

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 التأهيلي 2007
- الكتب المدرسية : المسار ، المفيد

الكفايات المستهدفة:

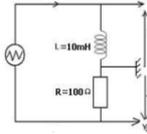
كفايات تجريبية: إختبار أدوات مناسبة لإنجاز مناولة (إنجاز شحن الوشيعية وتفريها / إقامة التيار وإنعدامه) مع تبرير الإختبار ، وصف تجربة ، تحليل نتائج التجربة ...  
كفايات مناوالية: تعرف وتسمية أدوات تجريبية ، تنفيذ بروتوكول تجربي ، احترام احتياطات السلامة عند استعمال الأدوات والأجهزة  
كفايات علمية: معرفة الوشيعية ودورها ، معرفة توتر بين مرطبي الوشيعية ، تعرف عملية إقامة التيار وإنعدامه ، تعرف تغيرات التيار الكهربائي عندما يخضع ثنائي القطب RL لرتبة توتر صاعدة / نازلة ، معرفة تحديد تعبير التيار الكهربائي إنطلاقا من تحديد المعادلة التفاضلية وحلها ، تعرف وإستغلال تعبير الطاقة المغناطيسية المخزونة في الوشيعية  
كفايات تكنولوجيا: إستعمال برنم Elecroics workbensh في إنجاز التراكيب التجريبية  
كفايات مستعرضة: إتباع المنهج العلمي ( امتلاك الملاحظة العلمية ، اكتساب مبادئ التحليل ، القدرة على التركيب ، تقنيات التجريب) ، التواصل بجميع أنواعه وأشكاله 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</li> <li>برنم Electronics workbench</li> <li>مولد التوتر المستمر ، مصباحان متشابهان ، وشيعة ، موصل أومي ، قاطع التيار</li> <li>مولد التردد المنخفض GBF ، جهاز فولطمتر ، جهاز أومبير متر ، أسلاك الربط ، راسم التذبذب</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>تعرف الوشيعية ودورها</li> <li>معرفة التمثيل الرمزي للوشيعية</li> <li>معرفة العلاقة بين التيار الكهربائي والتوتر بين مرطبي الوشيعية</li> <li>تعرف معامل التحريض الذاتي للوشيعية ووحدته</li> <li>تعرف تغيرات التيار الكهربائي عندما يخضع ثنائي القطب RL لرتبة توتر صاعدة / نازلة</li> <li>معرفة تحديد تعبير التيار الكهربائي إنطلاقا من تحديد المعادلة التفاضلية وحلها</li> <li>تعرف تعبير ثابتة الزمن <math>\tau</math></li> <li>تعرف وإستغلال تعبير الطاقة المخزونة في المكثف</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>إنجاز تركيب تجربي إنطلاقا من تبيانة</li> <li>إستعمال الأمبير متر والفولطمتر</li> <li>قياس شدة التيار الكهربائي والتوتر الكهربائيين</li> <li>قانون إضافية التوترات وقانون العقد وقانون أوم</li> <li>معرفة كيفية ربط راسم التذبذب لمعاينة توترات</li> <li>الطاقة الكهربائية المتبادلة على مستوى مستقبل وعلى مستوى مولد</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>الفيزياء والكيمياء: المتذبذبات الميكانيكية الحرة ، الرنين الميكانيكي ، الأعمدة الكهربائية ، قياس الموصلية والموصلية</li> <li>الرياضيات: الدوال اللوغارتمية والأسية ن الإنتفاق ، 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		الأهداف الخاصة	محاور الدرس															
		نشاط المتعلم	نشاط الأستاذ																	
<ul style="list-style-type: none"> <li>تقويم</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>معرفة الوشيعية ودورها</li> <li>معرفة التمثيل الرمزي للوشيعية</li> <li>معرفة تعبير التوتتر بين مرطبي الوشيعية في حالة تيار مستمر ودورها</li> <li>معرفة تحديد المعادلة إنطلاقا من المنحنى</li> </ul>	<p>نشاط المتعلم</p>	<p>نشاط الأستاذ</p> <p>&lt; تأثير الوشيعية على مرور التيار الكهربائي  ننجز التركيب التجربي الممثل جانبه والذي يضم مصباحان متشابهان و وشيعة وموصل أومي .  نغلق قاطع التيار فتتغير شدة التيار الكهربائي من قيمة منعدمة الى قيمة معينة  ❖ إستعمار :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>هل يتألق المصباحان مباشرة بعد إغلاق الدارة؟</li> <li>كيف تتغير شدة التيار المار في <math>L_1</math> و <math>L_2</math> ؟</li> <li>ما تأثير الوشيعية عند إقامة التيار الكهربائي ؟</li> <li>ماذا يحدث عند فتح الدارة ؟ ما تأثير الوشيعية ، عند انعدام التيار الكهربائي ؟</li> </ol> <p>&lt; نشاط 2: التوتتر بين مرطبي الوشيعية  • تجربة 1: حالة التيار المستمر  ننجز التركيب الكهربائي جانبه، والذي يضم مولدا للتوتر المستمر ، وأمبير مترا ، و وشيعة مركبة على التوالي .  نضع الفولطمتر بين مرطبي الوشيعية ، ونغلق قاطع التيار الكهربائي ثم نغير قيم التوتتر الذي يعطيه المولد، وفي كل مرة نقيس التوتتر <math>U_L(t)</math> بين مرطبي الوشيعية و كذلك شدة التيار الكهربي  اني <math>I</math> (A) المار فيها كما يبين الجدول التالي</p> <table border="1"> <tr> <td><math>U_L(V)</math></td> <td>0</td> <td>0.8</td> <td>1.6</td> <td>2.4</td> <td>3.2</td> <td>4</td> <td>4.8</td> </tr> <tr> <td><math>I(A)</math></td> <td>0</td> <td>0.1</td> <td>0.2</td> <td>0.3</td> <td>0.4</td> <td>0.5</td> <td>0.6</td> </tr> </table> <p>❖ إستعمار :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>مثل المنحنى <math>U_L(V)</math> بدلالة <math>I(A)</math></li> <li>بين أن الوشيعية تتصرف كموصل أومي</li> <li>حدد <math>r</math> مقلومة الوشيعية وقارنها مع القيمة التي يشير إليها الصانع (<math>r=8\Omega</math>)</li> <li>إستنتج العلاقة بين <math>I</math> و <math>r</math> و <math>U_L</math></li> </ol>	$U_L(V)$	0	0.8	1.6	2.4	3.2	4	4.8	$I(A)$	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	<p>I. الوشيعية  1. تعريف</p> <p>2. توتر بين مرطبي الوشيعية</p> <p>تعرف الوشيعية ودورها وتميلها الرمزي معرفة توتر بين مرطبي الوشيعية</p>
$U_L(V)$	0	0.8	1.6	2.4	3.2	4	4.8													
$I(A)$	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6													

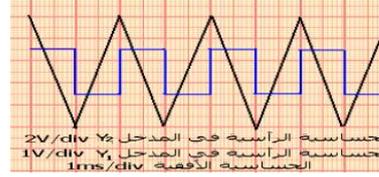
- معرفة ربط راسم التذبذب لمعاينة التوتر مابين مرطبي الوشيعه
- معرفة ربط راسم التذبذب لمعاينة التيار الكهربائي
- معرفة إستغلال المنحنيات لتحديد معادلات زمنية : التيار والتوتر
- معرفة تعبير توتر بين مرطبي الوشيعه

### • تجربة 2: حالة التيار المتغير:



ننجز نفس التركيب التجريبي السابق ونستبدل مول التوتر المستمر بمولد التردد المنخفض GBF يعطي تيارا مثلثيا تردده  $f=400\text{ Hz}$  وتوتره الأقصى  $5\text{V}$ .

نعين في آن واحد التوتر بين مرطبي الوشيعه  $u_L$  انطلاقا من المرطبي  $Y_1$  بواسطة كاشف التذبذب والتوتر بين مرطبي الموصل الاومي  $u_R$  - انطلاقا من المرطبي  $Y_2$  ، كما يمكننا معاينة شدة التيار الكهربائي من هذا المرطبي بواسطة الكاشف كما يبين المنحنى التالي:

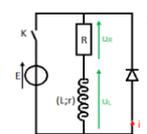


#### ❖ استثمار:

1. لماذا يمكن المدخل  $Y_2$  لكاشف التذبذب من معاينة تغيرات شدة التيار الكهربائي المار في الدارة؟
2. خلال النصف الاول من الدور ، يمكن كتابة شدة التيار الكهربائي على شكل  $i(t)=at+b$ 
  - أ- حدد التوتر بين مرطبي الموصل الاومي خلال النصف الاول
  - ب- اوجد تعبير التيار الكهربائي  $i(t)$
  - ت- استنتج المعامل الموجه  $a$ ، ما وحدته؟
3. أ- عين بالنسبة للنصف الاول من الدور ، قيمة التوتر  $u_L$  بين مرطبي الوشيعه ثم استنتج النسبة  $\frac{u_L}{di}$ 
  - ب- قارن هذه النسبة مع  $L$  معامل التحريض الذاتي للوشيعه
4. في التجربة السابقة تتصرف الوشيعه كموصل اومي مقاومته  $r$  ، وفي هذه التجربة لم تؤخذ هذه المقاومة بعين الاعتبار لكون تأثيرها مهملا . اقترح علاقة عامة للتوتر  $u_L(t)$  بين مرطبي الوشيعه تضم  $r$  و  $i(t)$  و  $\frac{di}{dt}$

- ii. ثنائي القطب RL استجابة ثنائي القطب لرتبة توتر صاعدة

### < نشاط تجريبي 2 : إقامة التيار الكهربائي



عند اللحظة  $t=0$  نغلق قاطع التيار  $K$ . يأخذ التوتر بين مرطبي  $RL$  لحظيا القيمة  $E$ .

#### ❖ استثمار :

1. ما دور الصمام الثنائي في هذه الدارة
2. أرسم التبيانة الموافقة عند إغلاق قاطع التيار  $K$
3. أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التيار الكهربائي  $i(t)$  المار في الدارة
4. يكتب حل هذه المعادلة على شكل:  $i(t) = Ae^{-\frac{t}{\tau}} + B$  ، حدد الثوابت  $A$  و  $B$  و  $\tau$
5. مثل المنحنى الممثل لتغيرات  $i(t)$  بدلالة الزمن موضعا النظامين : النظام الدائم والانتقالي
6. بين أن الثابتة  $\tau$  لها بعد زمني
7. أذكر 4 طرق لتحديد ثابتة الزمن
8. إستنتج توتر بين مرطبي الوشيعه  $u_L$  ( قم بتطبيق قانون إضافة التوترات ) ، نهمل  $r$  أمام  $R$  ثم أكتب من جديد تعبير  $u_L = f(t)$  ثم أرسم

معرفة تغيرات شدة التيار الكهربائي المار في الدارة عندما يخضع ثنائي القطب RL لرتبة توتر صاعدة وتحديد تعبير ثابتة الزمن

#### ❖ تحليل 2:

- معرفة التبيانة الموافقة لإقامة التيار الكهربائي
- معرفة غنجاز التركيب التجريبي غنظلافا من التبيانة
- معرفة دور الصمام الثنائي في الدارة
- معرفة تطبيق قانون غضافية التوترات لتحديد المعادلة التفاضلية
- معرفة حل المعادلة التفاضلية
- معرفة تحديد تعبير التيار الكهربائي
- معرفة تمثيل تغيرات التيار الكهربائي بدلالة الزمن
- معرفة تعبير ثابتة الزمن
- معرفة العوامل المؤثرة على ثابتة الزمن
- معرفة تحديد النظامين

<p>2. إستجابة ثنائي القطب RL لرتبية توتر نازلة</p>	<p>معرفة تغيرات شدة التيار عندما يخضع ثنائي القطب RL لرتبية نازلة معرفة طرق لتحديد ثابتة الزمن</p>	<p>❖ تحليل 3:</p> <p>نشاط تجريبي 3 : إنعدام التيار الكهربائي بعد إقامة التيار ( شحن الوشيعة ) ، نفتح قاطع التيار</p> <p>❖ استثمار :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. أرسم التبيانة الموافقة</li> <li>2. أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التيار الكهربائي المار في الدارة</li> <li>3. أوجد تعبير التيار الكهربائي <math>i(t)</math> بدلالة الزمن</li> <li>4. أرسم المنحنى الممثل لتغيرات <math>i(t)</math> بدلالة الزمن مبرزاً النظامين الدائم و الإنتقالي</li> <li>5. إستنتج منحنى الممثل لتغيرات <math>i(t)</math> بدلالة أثناء إقامة التيار ( شحن الوشيعة ) وإنعدامه ( تفريغ الوشيعة ) ، ماذا تستنتج ؟</li> <li>6. إستنتج تعبير توتر مرطي الوشيعة بدلالة الزمن <math>u_L</math> ثم مثل هذا التوتر</li> <li>7. مثل منحنى الممثل لتغيرات <math>u_L</math> بدلالة أثناء إقامة التيار ( شحن الوشيعة ) وإنعدامه ( تفريغ الوشيعة ) ، ماذا تستنتج ؟</li> </ol>	<p>• معرفة تحديد التبيانة الموافقة لإنعدام التيار الكهربائي</p> <p>• معرفة نجاح التركيب التجريبي انطلاقاً من التبيانة</p> <p>• معرفة تحديد المعادلة التفاضلية التيار الكهربائي وحلها</p> <p>• معرفة تحديد تعبير التيار الكهربائي وتمثيله بدلالة الزمن</p> <p>• معرفة تحديد النظامين</p> <p>• معرفة تمثيل كل من التيار الكهربائي والتوتر بين مبطي الوشيعة بدلالة الزمن أثناء إقامة التيار الكهربائي وإنعدامه</p> <p>• معرفة أن التيار الكهربائي جدلة متصلة بينما التوتر ين مرطي الوشيعة دالة غير متصلة</p>
<p>الطاقة المخزونة في الوشيعة</p>	<p>1. الإبراز التجريبي للطاقة المخزونة في الوشيعة</p> <p>❖ استثمار :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. اقترح تجربة بسيطة لإبراز الطاقة المخزونة في الوشيعة</li> <li>2. أدرس تأثير كل من معامل التحريض الذاتي للوشيعة والتيار الكهربائي على الطاقة المخزونة في الوشيعة</li> <li>3. إستنتج العوامل المؤثرة على الطاقة المخزونة في الوشيعة</li> </ol> <p>2. تعبير الطاقة المخزونة في الوشيعة</p> <p>❖ استثمار</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. أجد تعبير الطاقة المخزونة في الوشيعة</li> <li>2. ما هي العوامل المؤثرة على الطاقة المخزونة في الوشيعة</li> </ol>	<p>❖ تحليل 4 :</p>	<p>• معرفة إقترح تجربة بسيطة لإبراز الطاقة المخزونة في الوشيعة وتحديد اعوامل المؤثرة عليها</p> <p>• معرفة تحديد تعبير الطاقة المخزونة في الوشيعة وإستغلالها</p>

❖ أساليب التقويم الإجمالي :

- تمارين تطبيقية وتوليفية :
- ✓ بالنسبة لعلوم فيزيائية : 4 ، 5 ، 6 ، 7 ، 9 ص 126 ، 127
- ✓ بالنسبة لعلوم الحياة والأرض : 9 ، 10 ، 6 ، 11 ، 12 ، 13 ، 14 ، 15 ص 126 ، 127 ، 128
- سلسلة : سلسلة رقم 1 الدورة الثانية : RC ، RL ، RLC ، الموجات الكهرمناطيسية ( ع ف ) ، تضمين الوسع ( ع ف )
- فرض محروس : فرض محروس رقم 1 الدورة الثانية