

| | | |
|------------------|----------|------------|
| فيزياء تمارين 04 | الكهرباء | 2 باك علوم |
|------------------|----------|------------|

الموضوع 12

دراسة دارتين RL و RLC :

يهدف هذا التمرين إلى تحديد قيمة سعة مكثف ومعامل تحريض وشيعة ومقارنتهما مع القيمتين المشار إليهما من طرف الصانع.

العدة التحريسة اللازمة :

وشيعة مسجل عليها من طرف الصانع $L=1,0H$ و $r=10\Omega$.

مكثف مسجل عليه من طرف الصانع $C=10\mu F$.

مولد قوته الكهرومحركة ثابتة $E=10V$.

موصل أومي مقاومته $R=1,0k\Omega$.

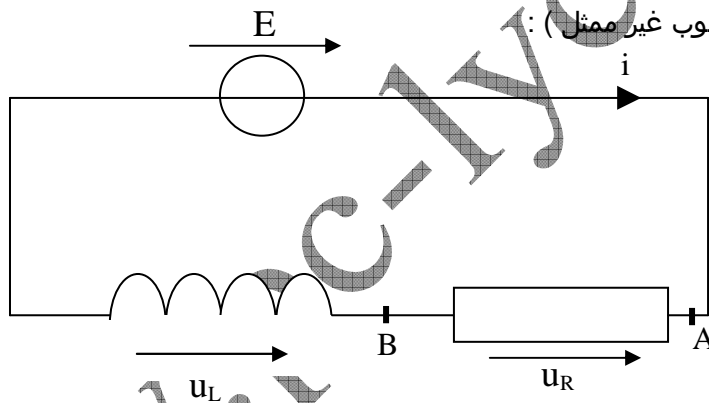
قاطع تيار بسيط وقاطع تيار ذي قطبين.

أسلاك توصيل و جهاز حاسوب مع برنامج لمعاينة المقادير القابلة للتغير بدلالة الزمن.

www.pc-lycee.com

الجزء الأول : الدراسة التجريبية لدارة RL :

الشكل 1 يمثل الدارة الكهربائية (الحاسوب غير ممثل) :



الشكل 1

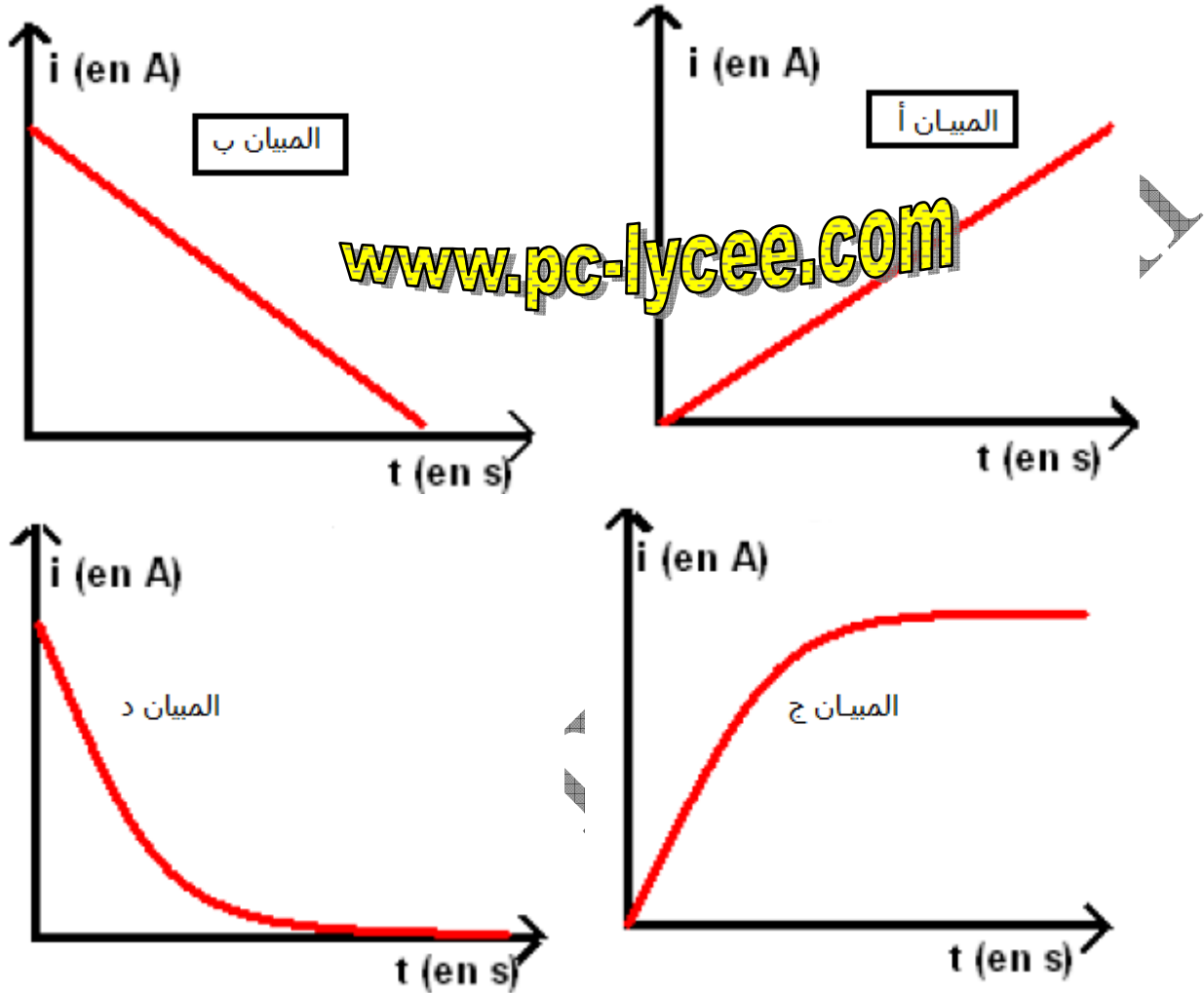
نغلق الدارة عند اللحظة $t_0=0$ ونسجل تغيرات التوتر بين قطبي الموصل الأومي بدلالة الزمن نحصل على المبيان التالي :



الشكل 2

Mohammed Sobhi

- 1.1 تركيب جهاز الحاسوب يتم مثل تركيب جهاز فولطمتر ، حيث يحتوي على قطبين : COM و V .
بين إلى أي نقط يجب تركيب كل من هذين القطبين للحصول على الميانه السابق (الشكل 2) .
1.2 نعطي في الميانه التاليه مختلف أنواع التغيرات الممكنة لشدة التيار في الدارة بدلالة الزمن. حدد الميانه الموافق لتغيرات شدة التيار بدلالة الزمن بعد غلق الدارة السابقة (الشكل 1). علل معتمدا على ميانه الشكل 2.



- 1.3 ما تأثير الوشيعه على إقامة التيار عند غلق الدارة ؟

الجزء الثاني : النمذجة والمعادلة التفاضلية.

- 2.1 إذا اعتبرنا أن مقاومة الوشيعه مهملة أمام المقاومة R ، بين أنه عندما نغلق الدارة ، تكون المعادلة التفاضلية للتوتر

$$E = u_R(t) + \frac{L}{R} \frac{du_R(t)}{dt} \quad \text{: كالتالي}$$

- 2.2 يمثل المقدار $\frac{L}{R}$ ثابتة الزمن لهذه الدارة، بين أن لهذا المقدار نفس وحدة الزمن .

- 2.3 نرمز بـ $u_R(\tau)$ لقيمة التوتر عند اللحظة $t = \tau$. علما أن $u_R(\tau) = 0,63u_R(\max)$ حيث $u_R(\max)$ القيمة القصوية للتوتر u_R .

حدد من ميانه الشكل 2 قيمة ثابتة الزمن τ لهذه الدارة.

- 2.4 استنتج قيمة L وقارنها مع القيمة المشار إليها من طرف الصانع.

الجزء الثالث : حل المعادلة التفاضلية بطريقة أولير.

تمكن طريقة أولير من إيجاد قيمة u_R بالنسبة لكل لحظة t أي المزدوجات (t, u_R) التي تكون حلا للمعادلة التفاضلية السابقة. نُذَكِّر أن u_R و t يرتبطان بالعلاقة التالية : $u_R(t_{n+1}) = u_R(t_n) + \left(\frac{du_R}{dt}\right)_{t_n} \Delta t$ ، حيث $t_{n+1} = t_n + \Delta t$ ، تسمى خطوة الحساب.

3.1 انطلاقا من المعادلة التفاضلية $E = u_R(t) + \frac{L}{R} \frac{du_R(t)}{dt}$ ، أوجد تعبير $\frac{du_R}{dt}$ بدلالة u_R ومعطيات التمرين الأخرى .

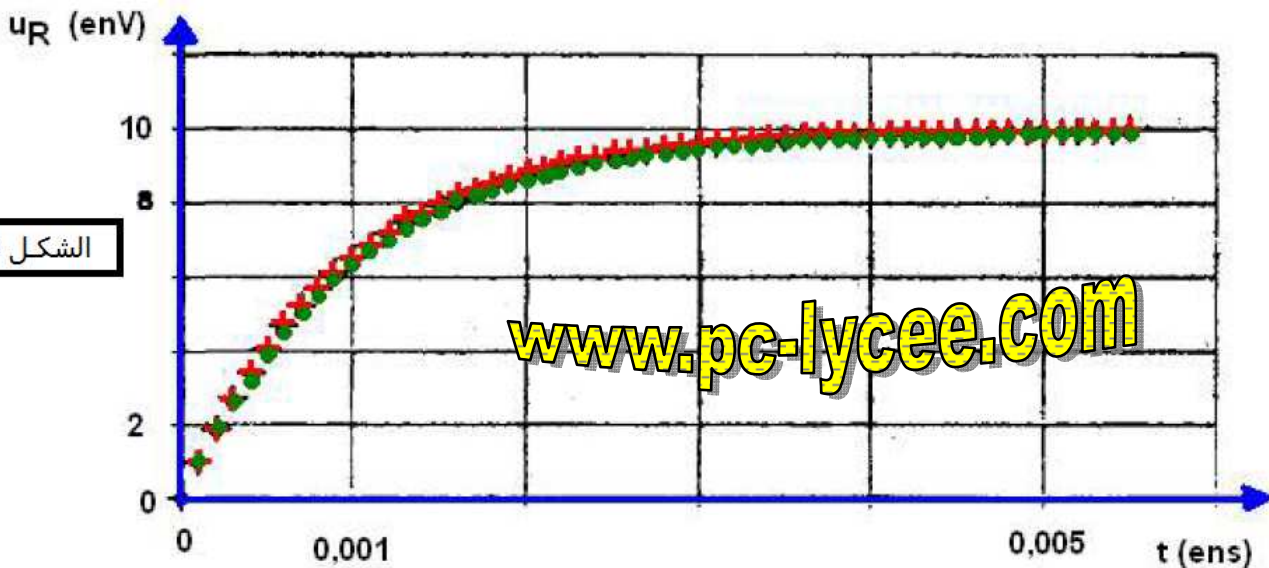
3.2 في اللحظة $t=0$ ، $u_R(0)=0$ ، من أجل ملاء الجدول أسفله ، وباستعمال الخطوة $\Delta t = 1,0 \cdot 10^{-4} s$ ، أعط تعبير ثم

أحسب $\frac{du_R}{dt}$ في اللحظة $t=0$ ، ثم $u_R(\Delta t)$ عند اللحظة $t=\Delta t$ ، ثم $\frac{du_R}{dt}$ عند اللحظة Δt ، ثم $u_R(2\Delta t)$ عند اللحظة $t=2\Delta t$.

ضع النتائج المحصل عليها في الجدول التالي :

| $\left(\frac{du_R}{dt}\right)_t$ | $u_R(t)(V)$ | التاريخ |
|---|-------------------|---------------|
| $\left(\frac{du_R}{dt}\right)_0$ | $u_R(0)=0,000$ | $t_0=0$ |
| $\left(\frac{du_R}{dt}\right)_{\Delta t}$ | $u_R(\Delta t)$ | $t=\Delta t$ |
| xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx | $u_R(2 \Delta t)$ | $t=2\Delta t$ |

نقوم بالحسابات الضرورية بواسطة مجداول حتى اللحظة $t=5ms$. ننقل من الجدول قيم $u_R(t)$ إلى المبيان رقم 3 وهي ممثلة بالرموز + . على نفس المبيان تمثل القيم التجريبية للتوتر $u_R(t)$ بالرموز • .



الشكل 3

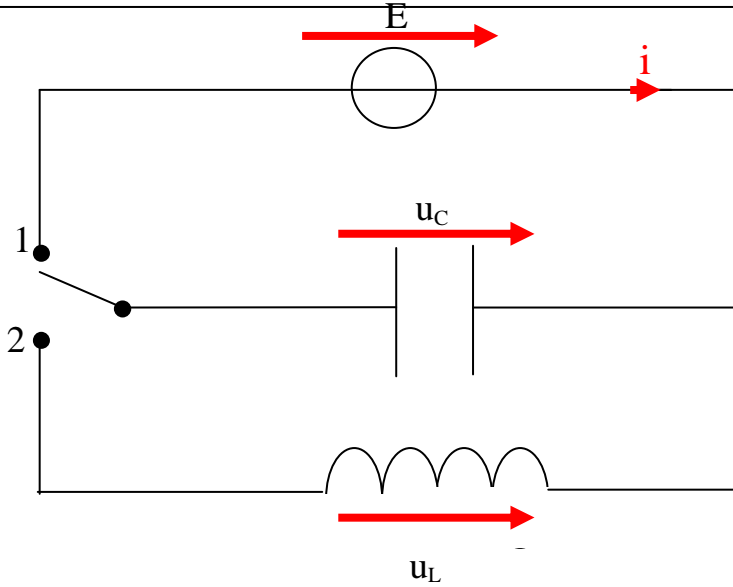
كل رمز • يمثل قيمة تجريبية .

كل رمز + يمثل قيمة محصل عليها بطريقة أولير بالخطوة $\Delta t = 1,0 \cdot 10^{-4} s$.

3.3 ما هو التأثير النوعي للزيادة في خطوة الحساب Δt على بعد المبيان التجريبي عن المبيان المحصل عليه بطريقة أولير؟

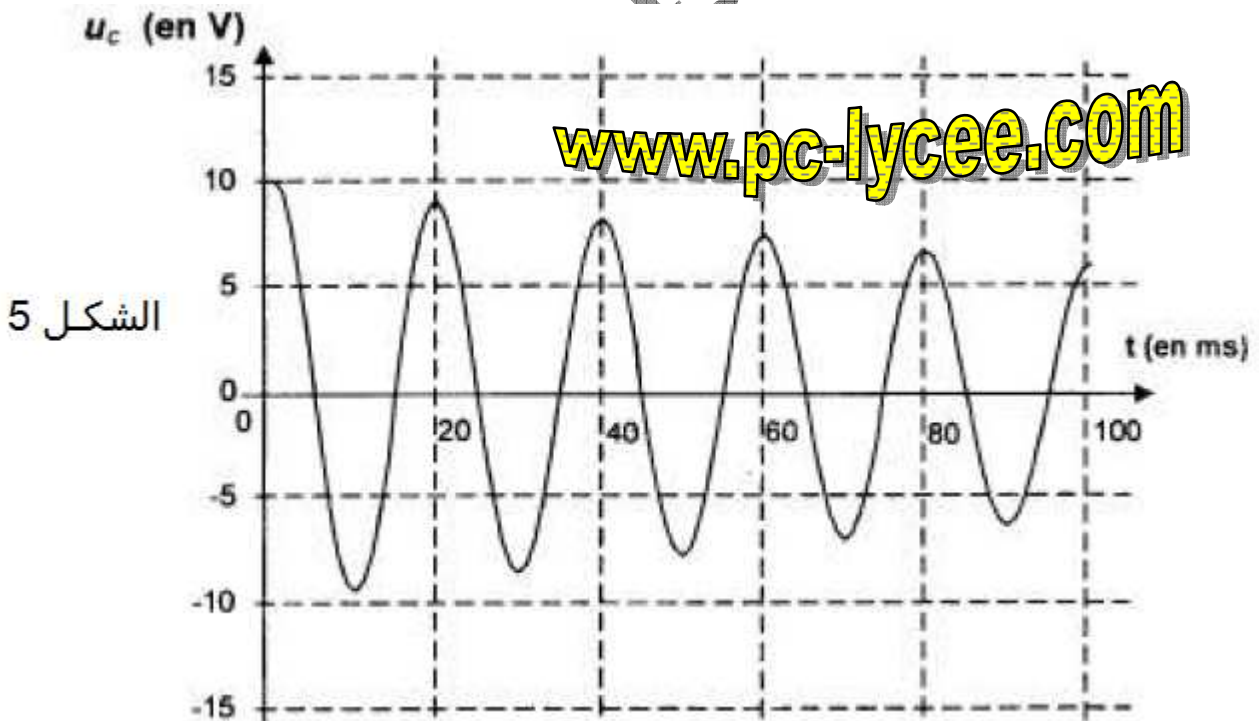
الجزء الرابع : دراسة الدارة المتذبذبة LC .

نجز التركيب الممثل في الشكل 4 .



نحول قاطع التيار إلى الوضعية 1 لشحن المكثف ثم إلى الوضعية 2 ، نعاين على الشاشة تغيرات التوتر $u_C(t)$ الممثل على الشكل 5 .

يبدأ التسجيل في اللحظة $t=0$ حيث نغلق الدارة على الوضعية 2 .



الشكل 5

4.1 أعط تفسيراً لتناقص وسع الذبذبات مع الزمن .

4.2 حدد قيمة شبه الدور للذبذبات.

4.3 يمكن اعتبار أن قيمة شبه الدور مساوية تقريباً لقيمة الدور الخاص. استنتج قيمة سعة المكثف وقارنها بتلك المشار إليها من طرف الصانع. تأخذ $\pi^2 = 10$.