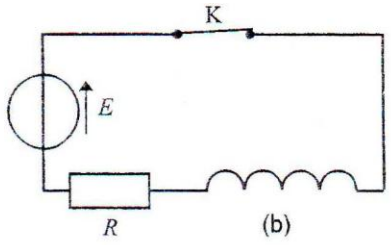
**الجزء الأول : استجابة ثنائي القطب RL لرتبة توتر صاعدة**

أنجزت المجموعة التركيب الممثل في الشكل 1 والمكوّن من :

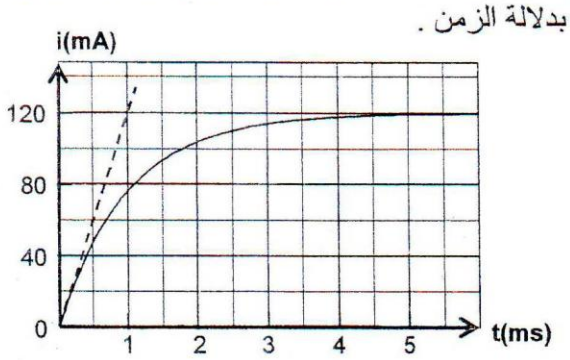
- الوشيعة (b) ؛
- موصل أومي مقاومته $R = 92\Omega$ ؛
- مولد قوته الكهرمحركة $E = 12\ V$ ومقاومته الداخلية مهملة ؛
- قاطع التيار K .



الشكل 1

0,5 1- انقل على ورقة التحرير الشكل 1 ومثل عليه التوتر $u_R$ بين مربطي الموصل الأومي والتوتر $u_b$ بين مربطي الوشيعة في الاصطلاح مستقبل .

2- استعان التلاميذ بعدة معلوماتية ملائمة ، فحصلوا تجريبيا على منحنى الشكل2 الذي يمثل تغيرات شدة التيار الكهربائي $i$ المار في الدارة بدلالة الزمن .



الشكل 2

0,5 2.1- أثبت المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار $i(t)$ .

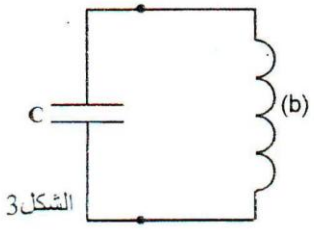
0,5 2.2- حل المعادلة التفاضلية هو $i(t) = A(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ ؛ أوجد تعبيري الثابتتين $A$ و $\tau$ بدلالة برامترات الدارة.

1 2.3- حدد قيمتي r و L .

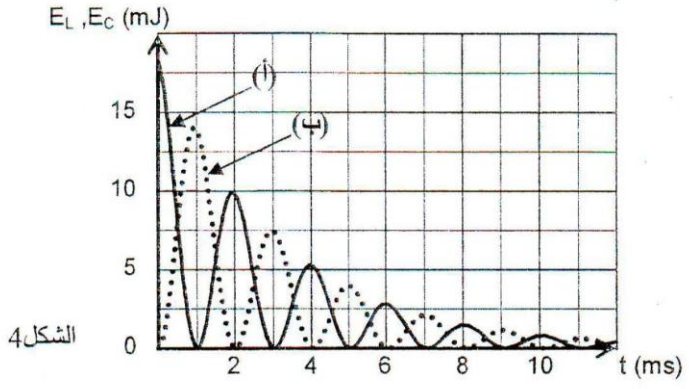
**الجزء الثاني : تأثير المقاومة الكهربائية على الطاقة الكلية لدارة متوالية RLC حرة**

للتعرف على تأثير المقاومة r للوشيعة (b) على الطاقة الكلية لدارة متوالية RLC حرة ، ركّب التلاميذ ، عند لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ ، مكثفا سعته C مشحونا كليا مع هذه الوشيعة كما هو مبين في الشكل3.

بواسطة عدة معلوماتية ملائمة ، تمت معاينة التغيرات الممثلة في الشكل 4 لكل من الطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف والطاقة الكهربائية المخزونة في الوشيعة بدلالة الزمن.



الشكل3



الشكل4

| | |
|---|---|
| 1- أثبت المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة q(t) للمكثف. | 0, 5 |
| 2- حدد ، من بين المنحنيين (أ) و (ب) ، المنحنى الموافق للطاقة الكهربائية المخزونة في الوشيعة (b) . | 0,25 |
| 3- نرمز للطاقة الكلية المخزونة في الدارة عند لحظة $t$ بالرمز $E_T$ ويمثل مجموع الطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف والطاقة الكهربائية المخزونة في الوشيعة عند نفس اللحظة t . | |
| 3.1- اكتب تعبير الطاقة الكلية $E_T$ بدلالة $C$ و $L$ و $q$ و $\frac{dq}{dt}$. | 0, 5 |
| 3.2- بيّن أن الطاقة الكلية $E_T$ تتناقص مع الزمن حسب العلاقة $dE_T = -ri^2dt$ ثم فسّر سبب هذا التناقص . | 0,5 |
| 4- حدد الطاقة المبددة في الدارة بين اللحظتين $t_1 = 2ms$ و $t_2 = 3ms$ . | 0,25 |