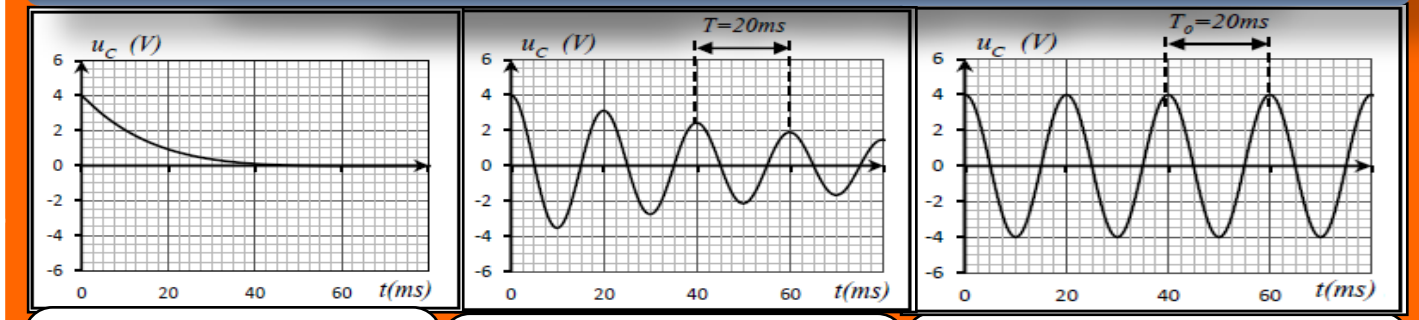
الذبذبات الحرة في دارة RLC متوالية

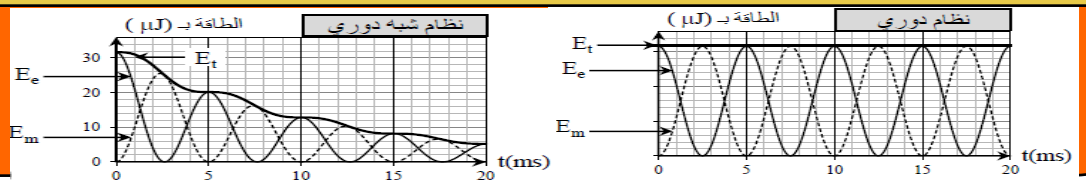
تفريغ مكثف في وشيعة : نحصل على ذبذبات حرة في دارة RLC متوالية ، عندما لايتوفر للدارة أي مصدر للطاقة ماعدا الطاقة المخزونة في المكثف المشحون بدئيا

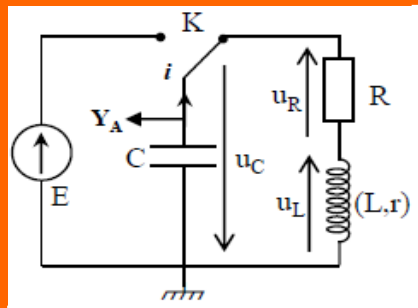
حسب قيمة المقاومة R للدارة RLC نميز الأنظمة الثلاث للذبذبات التالية :



R=0 : ذبذبات حرة غير مخمدة	Rصغيرة: ذبذبات حرة مخمدة	R كبيرة : تزول الذبذبات
الدور الخاص : T_0 $T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$	شبه الدور T: $T \approx T_0$	
نظام دوري	نظام شبه دوري	نظام لا دوري

في النظامين الشبه دوري واللادوري تتناقص الطاقة الكلية خلال انتقالها بين المكثف والوشيعة أو العكس ، وذالك يعزى لوجود المقاومة R التي تبدد الطاقة بمفعول جول $\frac{dE_t}{dt} = -Ri^2$ ، الشيء الذي يستدعي صيانة هذه الذبذبات بتزويد الدارة بمقاومة سالبة تلغي مفعول المقاومة R

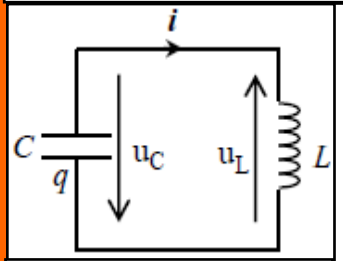




يؤدي تفريغ مكثف مشحون في دارة RLC متوالية إلى ظهور ذبذبات حرة ومخمدة حسب العلاقة التفاضلية التالية :

$$\frac{d^2u_c}{dt^2} + \frac{R+r}{L}\frac{du_c}{dt} + \frac{1}{LC}u_c = 0$$

عند $R_t = r + R = 0$ نتكلم عن دارة مثالية LC



المعادلة التفاضلية تصبح :

$$\frac{d^2u_c}{dt^2} + \frac{1}{LC} = 0$$

حل المعادلة التفاضلية :

$$u_c(t) = U_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi\right)$$

مع أن $T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$

الطاقة الكلية المخزونة في دارة RLC

$$E_t = E_e + E_m = \frac{1}{2}Cu_c^2 + \frac{1}{2}Li^2 = \frac{1}{2}CU_m^2 = \frac{1}{2}LI_m^2$$