



دانيال علوية
أستاذ فيزياء في مدارس
المصطفى

مشروع مخبري في مادة الفيزياء كيفية تحويل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية وكيفية تخزين تلك الطاقة المولدة

التعليم يهدف بالأساس إلى إخضاع المتعلم لسلسلة من التجارب التي من شأنها - بعد تراكمها مع الوقت - أن تؤدي بالمتعلم إلى امتلاك مهارات وقدرات تمكنه مستقبلاً من مواجهة الحياة بكل ما فيها من مواقف وتساعد على اختيار أصوب القرارات في الشؤون الحياتية التي تعترضه، فكلما استطاع الإنسان أن يتكيف مع الحياة ويصبح منسجماً معها متمكناً من تدبير أموره بطريقة تسهل عليه هذه الحياة كلما حقق التعليم الهدف المنشود.

غير أن بعض المواد التي يأخذها المتعلم والتي تنسم بطابع التجرد لا يمكنها لوحدها أن تشكل قيمة محددة له، لذلك تجده لا يستسيغ هذه المواد لعدم معرفته بموارد الفائدة فيها، ما يؤدي إلى أن يقاوم تلقي هذه المواد بشكل أو بآخر، وذلك ما يصعب مهمة المعلم شيئاً فشيئاً.

ولتذليل تلك العقبة يجب على المعلم أن يمتلك مهارة تبسيط المادة وإطلاع المتعلم على نتائج أو مظاهر ما يتعلمه في صلب حياته ومدى تأثير تلك المظاهر عليه ليكتشف أن ما يتلقاه من معلومات مفيد وواقعي ومستخرج من هذا العالم الذي يعيش فيه أو سيفيده يوماً ما، لأن كل ما هو مفيد ومهم لحياتنا نستطيع كمتعلمين أن نقبله بسهولة.

انطلاقاً من هذه المقدمة يمكن اعتبار التعليم الفعال لمادة الفيزياء يكمن في القدرة الدائمة على التوأمة ما بين المفهوم الفيزيائي من جهة ومجالات استخدامه ووجوده في حياة الإنسان وارتباطه الوثيق بها من جهة أخرى، كذلك في العمل الدائم على تقديم هذه المادة على أنها مادة لصيقة بالحياة اليومية للمتعلم لا بل هي الأقرب والأكثر إنصافاً بها. وما سنقدمه تالياً ليس إلا أحد التطبيقات العملية على ما تقدم.

الطاقة

مما لا شك فيه أن أهم مفهوم يعالجه علم الفيزياء ويسعى للإحاطة بكل تفاصيله هو مفهوم الطاقة من الناحية المادية والعلمية، وهذا الاهتمام يأتي أولاً من منطلق أن للطاقة دوراً هاماً وأساسياً في الوجود الفيزيائي للكون، بحيث أن علم الفيزياء في جميع أجزائه ما هو إلا دراسة ومعالجة للعبة الطاقة التي تتشكل وتتحول وتنتقل بحسب متغيرات معينة.

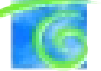
والاعتبار الثاني - وهو من صلب حياتنا - هو أن للطاقة قيمة جوهرية للإنسان لأنها تدخل في حياته الاجتماعية والاقتصادية وحتى السياسية، لأن معظم حروب الإنسان تعتمد على الصراع من أجل الحصول على الطاقة، أو من أجل منع الآخرين من الحصول عليها، ففي كل الحالات نجد أن الطاقة كمفهوم يدخل في صلب حياتنا اليومية وله الأثر الكبير علينا، لذا من المفيد بل من الضروري دراستها ومعرفة تفاصيل حيوية عنها، فقبل البدء بالتجربة لا بد من وضع الطالب ولو بشكل مختصر أمام أهمية الطاقة بناءً للاعتبارين السالفين ليتحسس أهمية الموضوع الذي هو بصدد.

هدف التجربة

تهدف هذه التجربة البسيطة في مكوناتها والعظيمة في مدلولاتها بالنسبة للمتعلم في شقها الأول إلى تعريف الطالب إلى طريقة من طرائق تحويل الطاقة من شكل معين (الميكانيكي) إلى شكل معين آخر (الكهربائي) بحيث يصل المتعلم إلى ترسيخ فكرتين أساسيتين عنده وهي أولاً أن الطاقة المولدة في الطرف الثاني من النظام المحول لا تأتي إلا من طاقة مستهلكة في الطرف الأول، وبالتالي يتعرف إلى إمكانية تحويل الطاقة من شكل إلى شكل آخر، كما ويعرف أن الطاقة لا تخلق من العدم. وثانياً، إن عملية التحويل لا تتم إلا من خلال نظام معين وحده يمكنه التحويل، وهذا النظام يعمل وفق قوانين فيزيائية واضحة ومحددة.

كما تهدف التجربة أيضاً إلى إلقاء الضوء على اتجاه التيار الكهربائي الذي يسري في الأسلاك، وأن هذا الاتجاه مرتبط باتجاه دوران العتلة بحيث يكتشف أن هناك علاقة وثيقة بين خصائص الطاقة المولدة وخصائص الطاقة المولدة.

أما الشق الثاني من التجربة فهو متميز عن الشق الأول بالمفهوم



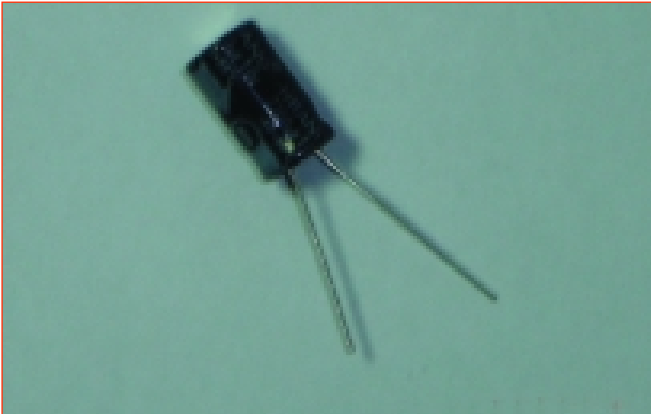
تأمين المواد المطلوبة

تحتاج هذه التجربة إلى مواد بسيطة يمكن الحصول عليها من مصادر عدة وهي زهيدة الثمن، وهذه العناصر هي:

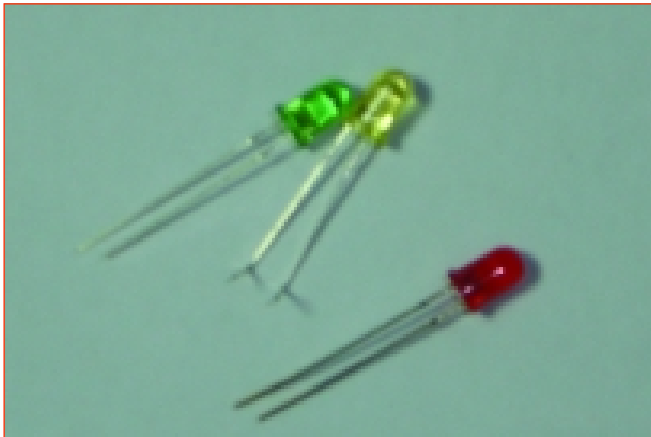
١- (M1) مولد كهربائي (تيار مستمر) ٦ فولت



٢- (C1) مكثف ٢٢٠ ميكرو فراد/٦ فولت



٣- (L1, L2, L3) ثلاثة مصابيح دايمود (LED ملونة)



ولكنه مرتبط به بالتطبيق، وهو يتعلق بكيفية تخزين تلك الطاقة التي حصلنا عليها من التجربة الأولى في شكلها الكهربائي، وذلك للإفادة منها لاحقاً، فهذه التجربة تلقي الضوء على عنصر كهربائي شديد الأهمية وهو المكثف (condensateur) و كيفية عمله وشكله والقوانين التي تحكم عمله لتقدم في النهاية هذه التجربة على بساطتها فكرة واضحة للمتعلم حول كيفية استخراج الطاقة الكهربائية وكيفية تخزينها للإفادة منها لاحقاً.

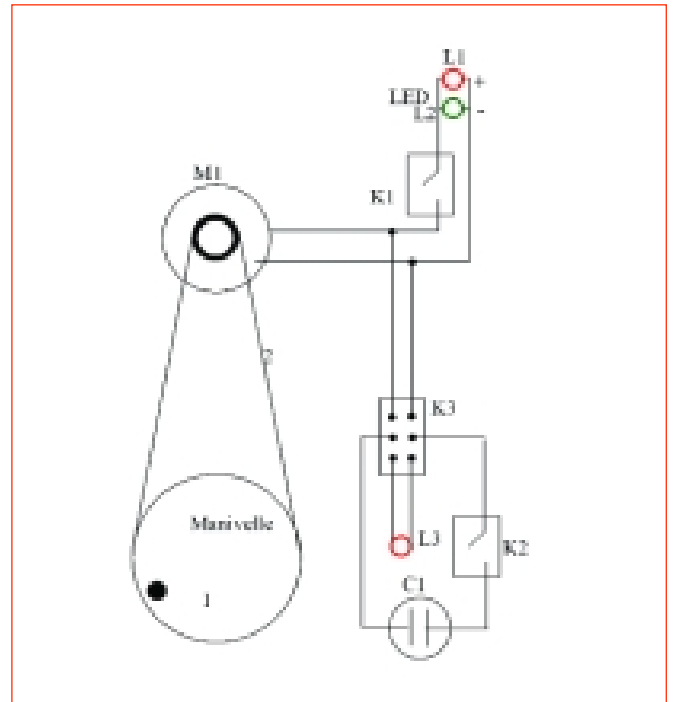
فالتلميذ بعد التجربة سيعرف بلا شك أن الحصول على الكهرباء وتخزينها هي من أهم المسائل التي يراها ويلمسها في بيئته وحياته، ومن هنا سيسعد كثيراً في نهاية التجربة لأنه تعلم شيئاً جديداً يحتاج إلى معرفته ويراه مفيداً جداً.

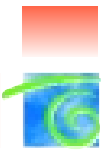
مراحل العمل

لتنفيذ هذه التجربة المتعددة الأهداف نحتاج إلى اتخاذ الإجراءات الآتية:

وضع الرسوم

كما هو معروف فإن لكل دائرة كهربائية رسماً بيانياً يوضح كيفية توصيل أقطاب العناصر الكهربائية بعضها ببعض بواسطة الأسلاك، لذلك علينا أولاً وضع النموذج المرسوم للتجربة وهو على الشكل الآتي:

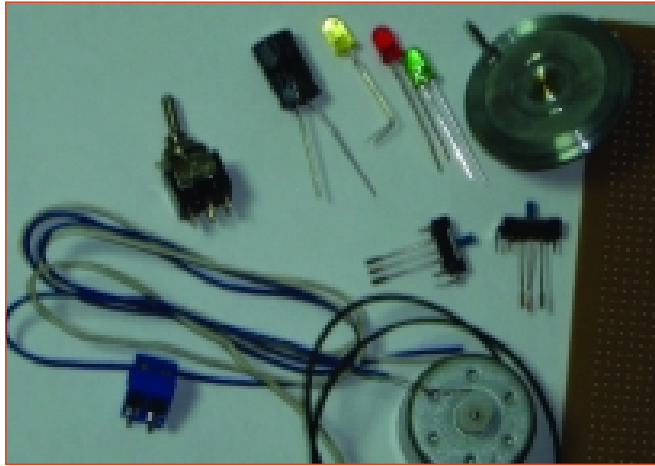
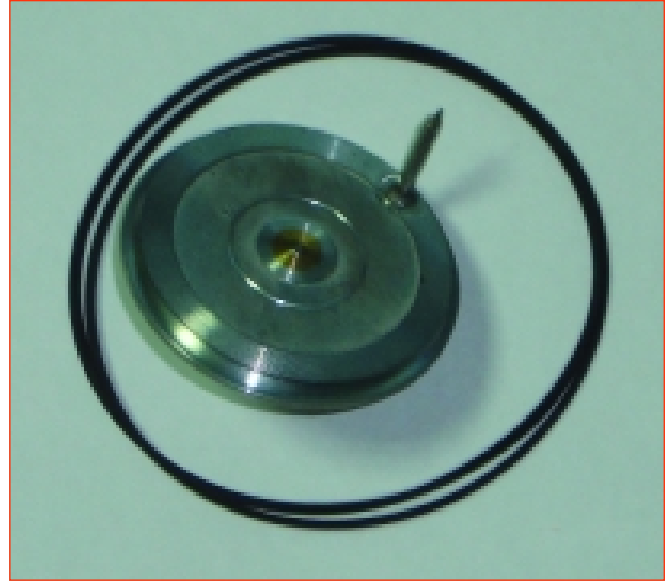




٧ - لوحة بلاستيكية لتثبيت القطع

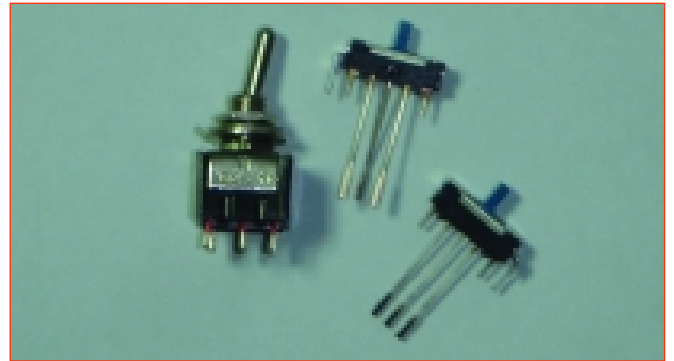


٤ - (١ - ٢) عتلة تحريك دائرية ومطاطة لنقل الحركة



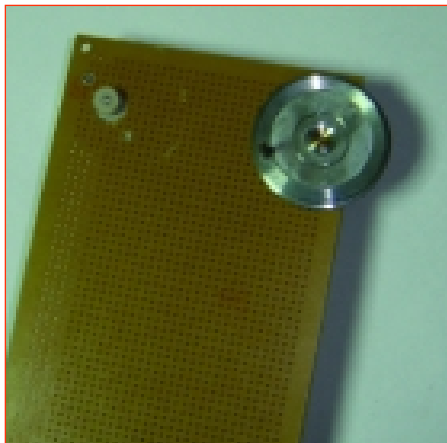
مشهد عام لجميع القطع

٥ - (K1- K2 -K3) ثلاثة مفاتيح
(اثنان باتجاه واحد وثالث باتجاهين)

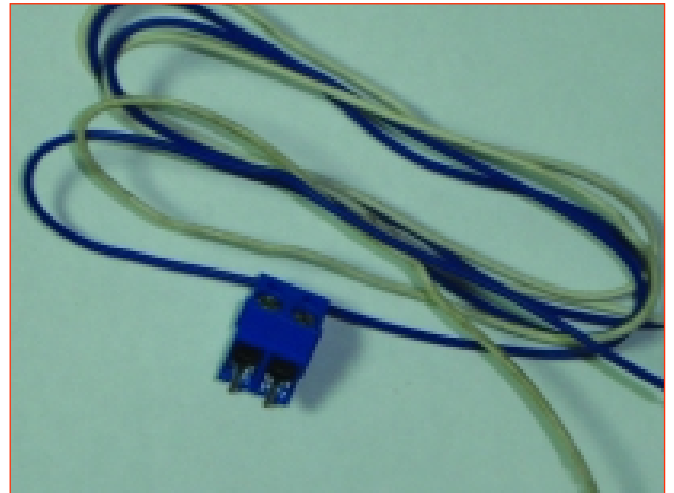


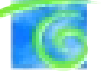
التجميع

١ - نقوم اولاً بتثبيت المحرك والعتلة على اللوحة

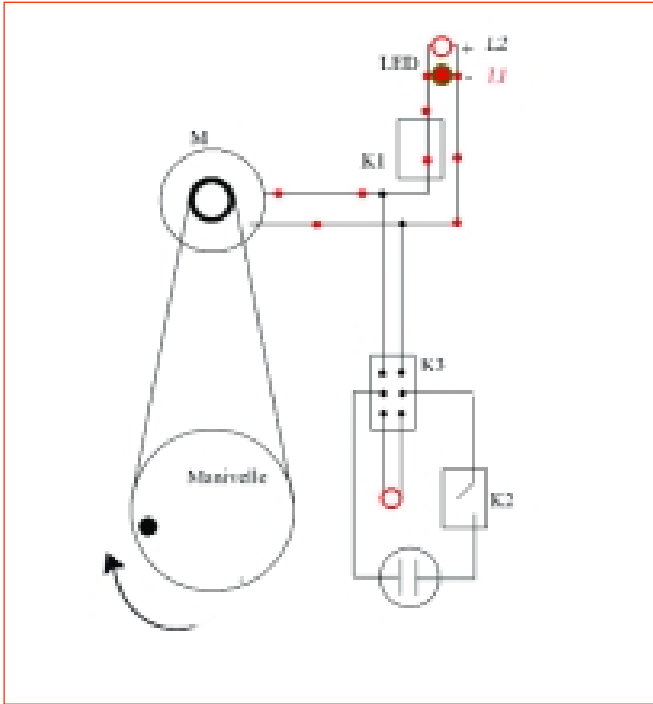


٦ - أسلاك للتوصيل





٢ - ثم نقوم بتثبيت باقي القطع بحسب الصورة المرفقة وبحسب الرسم البياني الموجود إلى يسار الصورة.

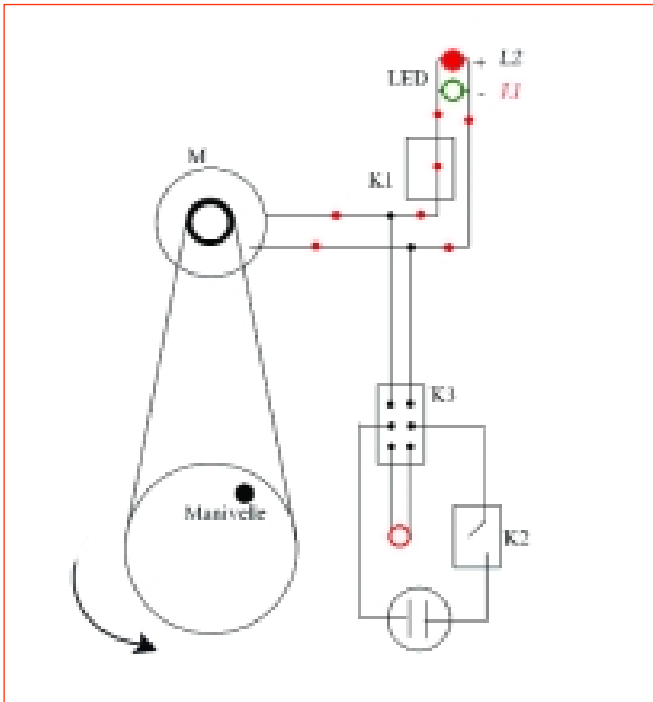


التجارب

بعد تنفيذ التجميع و التأكد من أن كل توصيلاته تعمل بشكل جيد يمكن أن يؤدي هذا النموذج ثلاث تجارب وهي:
التجربة الأولى : تحويل الطاقة الميكانيكية (من العضلات) إلى طاقة كهربائية (تيار محرض).

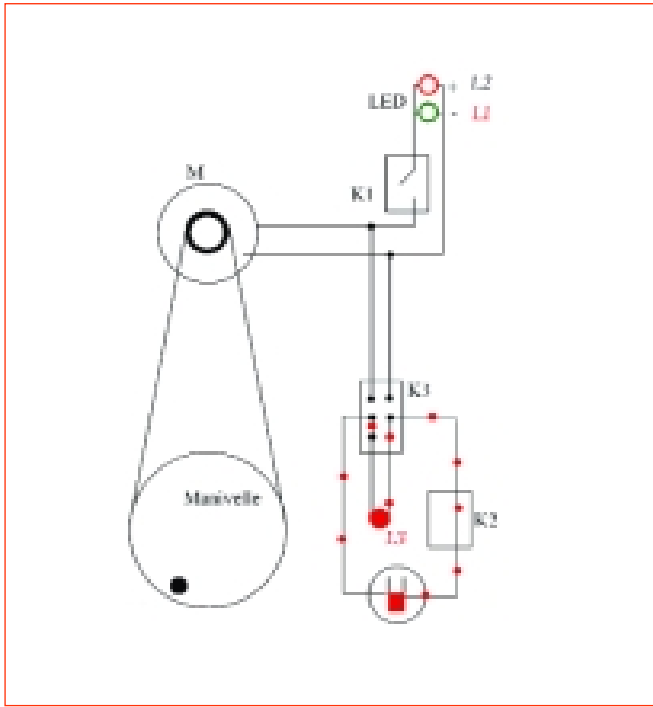
التجربة الثانية: تغيير اتجاه التيار المحرض بتغيير اتجاه الدوران
التجربة الثالثة: شحن وتفريغ الشحنة لمكثف كهربائي (condensateur).

التجربة الثانية: تغيير اتجاه التيار المحرض بتغيير اتجاه الدوران، نقوم الآن بتدوير المحرك بالاتجاه المعاكس للاتجاه الأول فنلاحظ أن المصباح الثاني يضيء وهذا يعني أنه إذا تغير اتجاه الدوران يتغير معه اتجاه التيار الكهربائي المحرض.



شرح المشاهدات

التجربة الأولى: تحويل الطاقة الميكانيكية (من العضلات) إلى طاقة كهربائية (تيار محرض) المفتاح (٣ و٢) مفتوحان
نغلق المفتاح رقم ١ و نحرك العتلة بحركة دائرية سريعة باتجاه محدد، فنلاحظ أن المصباح رقم ١ قد أضاء. إذن الطاقة المبذولة من قبل عضلات يدينا فتحوّلت إلى طاقة كهربائية وهذه الطاقة المولدة أضاءت المصباح بدورها.



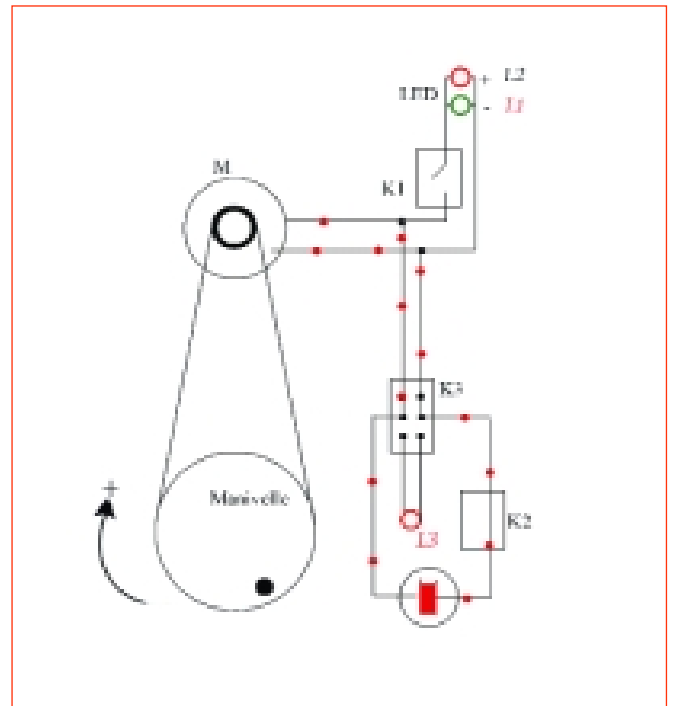
النتيجة

- من خلال هذه التجربة يمكن إيصال أفكار عدة مهمة للتلميذ، منها:
- أن الطاقة تتحول من شكل إلى آخر،
 - أن الطاقة التي نحصل عليها لا تأتي من العدم إنما تأتي من بذل طاقة أخرى في مكان آخر،
 - أن الطاقة الكهربائية تنتقل عبر الأسلاك باتجاه محدد مرتبط باتجاه دوران المولد،
 - أنه من الممكن تخزين الطاقة الكهربائية بشكل من الأشكال لاستعمالها لاحقاً، ولكن يجب التنبيه إلى أن هذا التخزين محدود الإمكانية وخصوصاً بالنسبة للتيار المتناوب الذي لا يمكن تخزينه ■

التجربة الثالثة: شحن وتفريغ الشحنة لمكثف كهربائي (condensateur).

أ- الشحن

نفتح الآن المفتاح الأول و نقفل الثاني، أما المفتاح المزدوج الاتجاه فيوضع على الحال التي تصل المكثف بال محرك من دون غيرهما، وبعد أن ندير العتلة باتجاه الدوران الأول (تجربة ١) لمدة دقيقة تقريباً نفتح المفتاح الثاني ونوقف الدوران، عندها يكون المكثف قد شحن بالطاقة الكهربائية المولدة من قبل المحرك، حيث يقوم المكثف بتخزينها.



ب- التفريغ

المفتاح الأول مفتوح والثاني أيضاً مفتوح، أما المفتاح المزدوج فهو على الحال التي تصل المكثف بالمصباح ٣، فعندما نقفل المفتاح الثاني فجأة نلاحظ أن المصباح ٣ أضاء لبعض الوقت (عدة ثوانٍ) ثم انطفأ. هذا يعني أن المكثف قد فرغ الطاقة التي خزنها قبل قليل من خلال المصباح وهذه العملية لا تستغرق إلا بضعة ثوانٍ.