

## I. مميزات التيار الكهربائي المستمر

### (1) منحى التيار الكهربائي

خارج المولد، يمر التيار الكهربائي من قطبه الموجب إلى قطبه السالب.

### (2) طبيعة التيار الكهربائي

التيار الكهربائي عبارة عن انتقال حملة الشحنة و هي نوعان:

- إلكترونات في موصل فلزي،
- أيونات في إلكتروليت.

الكاتيونات تنتقل في منحى التيار، في حين تنتقل الإلكترونات و الأنيونات في المنحى المعاكس.

### (3) شدة التيار الكهربائي

#### 1.3- تعريفها

شدة التيار مقدار يقيس صبيب حملة الشحنة:

$$I = \frac{Q}{\Delta t}$$

و وحدتها الأمبير (A)

Q كمية الكهرباء التي تجناز مقطعا من الموصل و وحدتها الكولوم (C)،  
 $\Delta t$  المدة الزمنية المستغقة و وحدتها الثانية (s).

نانوأمبير	ميكروأمبير	ميلي أمبير	أمبير	كيلو أمبير	ميغا أمبير
nA	$\mu A$	mA	A	kA	MA
$10^{-9}$	$10^{-6}$	$10^{-3}$	1	$10^3$	$10^6$

#### 2.3- قياسها

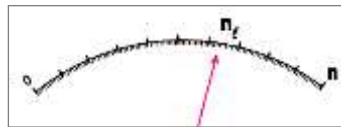
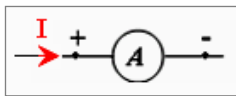
تقاس شدة التيار الكهربائي بواسطة أمبيرمتر يركب على التوالي.

$$I = \frac{C}{n} \cdot n\ell$$

في حالة أمبيرمتر ذي إبرة تحدد قيمة القياس بالعلاقة التالية:

C العيار المستعمل،  
 n عدد تدريجات ميناء الأمبيرمتر،

$n\ell$  عدد التدريجات التي تشير إليها الإبرة.



$$\Delta I = \frac{C}{100} \cdot x$$

يقدر الارتياح المطلق في القياس بالعلاقة التالية:  
 حيث x فئة الأمبيرمتر.

## II. خاصيات شدة التيار

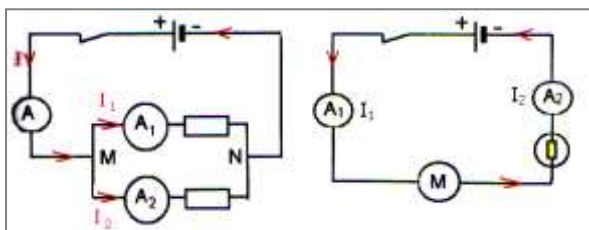
$$I_1 = I_2$$

في دارة متوالية:

(قانون العقد)

$$I = I_1 + I_2$$

في دارة متفرعة:



## • تمرين 1

1

أنتم ما يلي:

التيار الكهربائي هو .....لحملة الشحنة.

في فلز حملة الشحنة هي .....

في إلكتروليت حملة الشحنة هي .....

المنحى الاصطلاحي للتيار الكهربائي هو من القطب .....للمولد إلى قطبه .....

تمثل شدة التيار الكهربائي ..... حملة الشحنة، ويعبر عنها بالعلاقة ..... حيث  $Q$  كمية

الكهرباء المنقولة خلال المدة الزمنية  $\Delta t$ .

وحدة شدة التيار في النظام العالمي للوحدات تسمى ..... و تقاس بواسطة .....

الذي يركب .....

تحدد شدة التيار المقاسة بأمبيرمتر ذي إبرة بالعلاقة  $I = C \cdot \frac{n_e}{n}$  حيث  $C$  تمثل .....

و  $n_e$  ..... و  $n$  .....

و يحدد الارتياح الناتج عن القياس بالعلاقة  $\Delta I = \frac{x \cdot C}{100}$  حيث  $x$  تمثل .....

التيار الكهربائي المستمر هو تيار كهربائي شدته و منحاہ .....

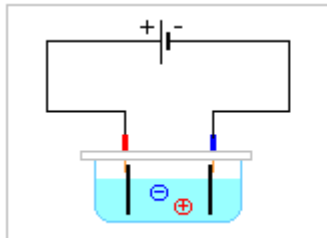
في تركيب على التوالي تكون شدة التيار ..... في كل نقطة من الدارة.

في تركيب ..... مجموع شدات التيارات الداخلة في ..... يساوي مجموع شدات التيارات

الخارجة منها.

## • تمرين 2

2



أنجز التركيب الكهربائي الممثل في الشكل جانبه.

حدد بسهم على الشكل:

1 - منحى التيار الكهربائي،

2 - منحى انتقال الإلكترونات،

3 - منحى انتقال الأيونات الموجبة،

4 - منحى انتقال الأيونات السالبة.

## • تمرين 3

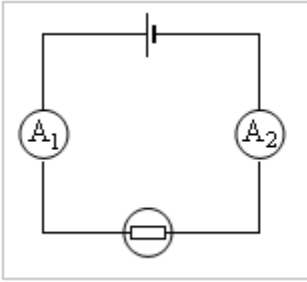
3

2

- يمر في سلك موصل فلزي تيار كهربائي شدته  $I = 0,2 A$  لمدة  $\Delta t = 5 \text{ min}$ .
- 1- أحسب كمية الكهرباء  $Q$  التي اجتازت مقطعا من السلك خلال هذه المدة.
  - 2- أحسب عدد الإلكترونات التي اجتازت مقطعا من السلك خلال هذه المدة.  
معطى: الشحنة الابتدائية  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} C$

## • تمرين 4

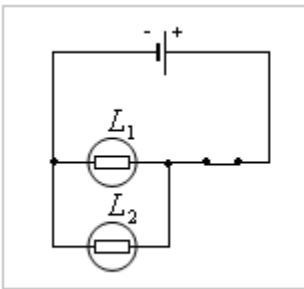
4



- في التركيب الكهربائي الممثل في الشكل جانبه ركب أمبيرمترا  $A_1$  و  $A_2$ .  
يشير الأمبيرمتر  $A_1$  إلى الشدة  $0,3 A$ .
- 1- ما الشدة التي يشير إليها الأمبيرمتر  $A_2$  ؟
  - 2- ما هي شدة التيار التي تمر في المصباح ؟

## • تمرين 5

5r

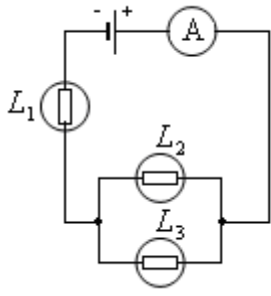


- أنجز التركيب الكهربائي الممثل في الشكل جانبه.  
يراد قياس شدة التيار المار في كل من العمود و المصباح  $L_2$ .
- 1- أرسم شكل التركيب مبينا موضع الأمبيرمتريين،
  - 2- حدد منحى التيار في كل من المصباحين.
  - 3- علما أن شدة التيار المار في العمود هي  $I = 0,60 A$ ،  
و شدة التيار المار في المصباح  $L_2$  هي  $I_2 = 0,35 A$ ،  
أحسب شدة التيار  $I_1$  المار في المصباح  $L_1$ .

## • تمرين 6

6

3

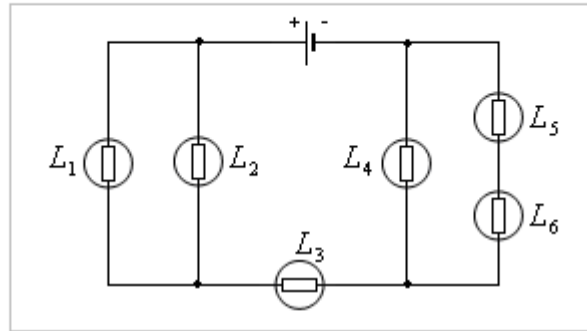


- أنجز التركيب الكهربائي الممثل في الشكل جانبه.  
المصابيح الثلاثة ممتثلة. يشير الأمبيرمتر إلى الشدة  $0,32 A$ .
- 1 - هل توهج المصباح  $L_3$  مماثل لتوهج المصباح  $L_1$  أم  $L_2$  ؟ علل جوابك.
  - 2 - هل شدة التيار المار في المصباح  $L_3$  هي  $0,32 A$  أم  $0,16 A$  ؟ علل جوابك.
  - 3 - يحترق المصباح  $L_1$ . ما هي القيمة التي يشير إليها الأمبيرمتر ؟

## • تمرين 7

7

أنجز التركيب الكهربائي الممثل في الشكل التالي.

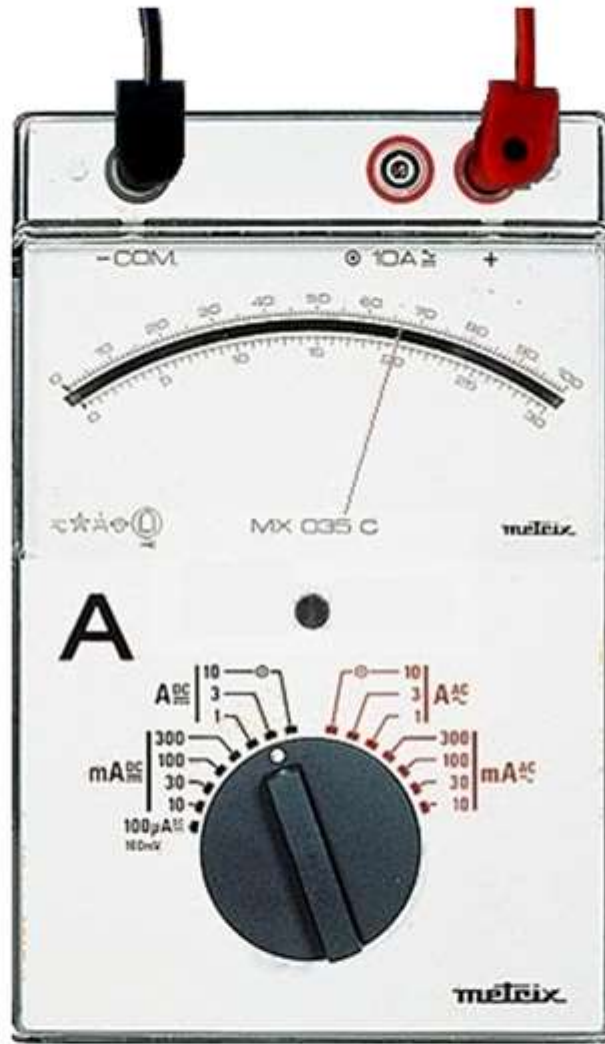


- أعطى قياس شدة التيار في المصابيح  $L_1$  و  $L_3$  و  $L_4$  على التوالي القيم التالية:  
 $I_1 = 0,2 A$  و  $I_3 = 0,5 A$  و  $I_4 = 0,3 A$
- 1 - حدد منحى التيار المار في كل مصباح.
  - 2 - حدد شدة التيار المار في كل من المصابيح  $L_2$  و  $L_5$  و  $L_6$ .
  - 3 - ما هي شدة التيار التي تمر في المولد ؟

## • تمرين 8

8

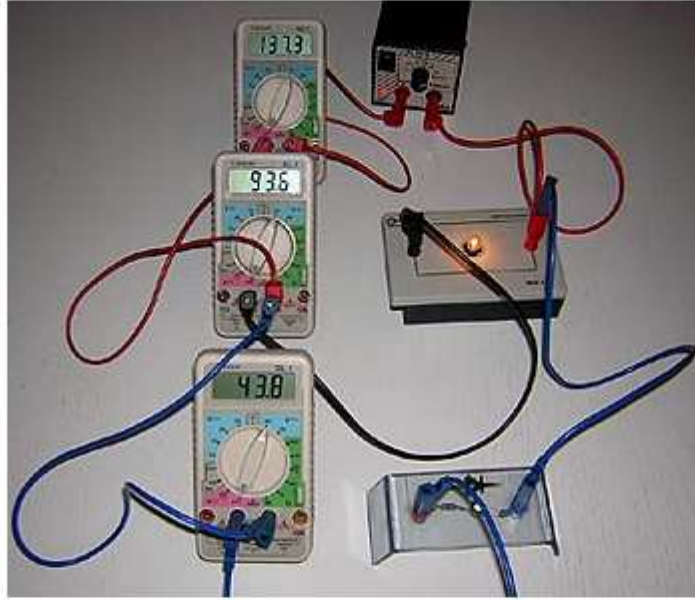
يمثل الشكل التالي صورة لأمبيرمتر ركب في دائرة.



- 1 - عين نوع التيار الذي تقاس شدته.
- 2 - حدد العيار المستعمل.
- 3 - على أي سلم تسهل قراءة الشدة ؟
- 4 - حدد قيمة هذه الشدة.
- 5 - علما أن فئة الأمبيرمتر هي 1، حدد الارتفاع المطلق. استنتج تأطيرا للقياس.
- 6 - حدد دقة القياس.

• تمرين 9

أنجز التركيب الكهربائي الممثل في الصورة التالية.



- الشحنات التي تشير إليها الأمبيرمترات هي بالميلي أمبير.
- 1 - أنجز تبيانة هذا التركيب محددا منحى التيار الكهربائي في كل من الصمام الثنائي.
  - 2 - عين شدة التيار المار في كل من المولد و المصباح و الصمام الثنائي.
  - 3 - تحقق من قانون العقد.
  - 4 - ما هي الشحنات التي ستشير إليها الأمبيرمترات في حالة عكس ربط الصمام الثنائي ؟  
نفترض أن التوتر الذي يطبقه المولد يبقى ثابتا.

## • تمرين 10

10

يمثل الشكل التالي التركيب الكهربائي لدراجة.



- 1 - ما الوظيفة الكهربائية للإطار الفلزي للدراجة ؟
- 2 - أرسم تبيانة الدارة الكهربائية لهذا التركيب.
- 3 - يمر في المصباح الخلفي تيار شدته  $I_2 = 200 \text{ mA}$ . حدد شدة التيار التي يمنحها دينامو الدراجة علما أن المصباحين مماثلان.

## • التمرين 1

1

التيار الكهربائي هو **انتقال** لحملة الشحنة.

في فلز حملة الشحنة هي **إلكترونات**.

في إلكتروليت حملة الشحنة هي **أيونات**.

المنحى الاصطلاحي للتيار الكهربائي هو من القطب **الموجب** للمولد إلى قطبه **السالب**.

تمثل شدة التيار الكهربائي **صبيب** حملة الشحنة، و يعبر عنها بالعلاقة  $I = \frac{Q}{\Delta t}$  حيث  $Q$  كمية الكهرباء المنقولة

خلال المدة الزمنية  $\Delta t$ .

وحدة شدة التيار في النظام العالمي للوحدات تسمى **أمبير** و تقاس بواسطة **أمبيرمتر** الذي يركب على **التوالي**.

تحدد شدة التيار المقاسة بأمبيرمتر ذي إبرة بالعلاقة  $I = C \cdot \frac{n_i}{n}$  حيث  $C$  تمثل **العيار المستعمل** و  $n_i$  عدد

**التدرجات التي تشير إليها الإبرة**، و  $n$  عدد **تدرجات سلم القراءة**.

و يحدد الارتفاع الناتج عن القياس بالعلاقة  $\Delta I = \frac{x \cdot C}{100}$  حيث  $x$  تمثل **قوة الأمبيرمتر**.

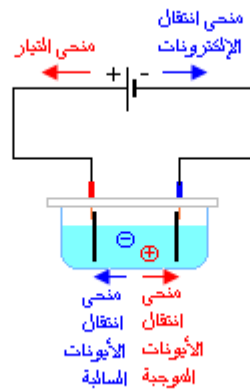
التيار الكهربائي المستمر هو تيار كهربائي شدته و منحاها **ثابتان**.

في تركيب على التوالي تكون شدة التيار **متساوية** في كل نقطة من الدارة.

في تركيب **على التوازي** مجموع شدات التيارات الداخلة في **عقدة** يساوي مجموع شدات التيارات الخارجة منها.

## • التمرين 2

2



## • التمرين 3

3

1 - كمية الكهرباء  $Q$  التي احتازت مقطعا من السلك خلال هذه المدة

$$Q = I \cdot \Delta t$$

$$Q = 0,2 \times 5 \times 60 = 60 \text{ C} \quad \text{ت.ع.}$$

2 - عدد الإلكترونات التي احتازت مقطعا من السلك خلال هذه المدة

$$N = \frac{Q}{e} \quad \leftarrow \quad Q = N \cdot e$$

$$N = \frac{60}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 3,75 \cdot 10^{20} \quad \text{ت.ع.}$$

## • التمرين 4

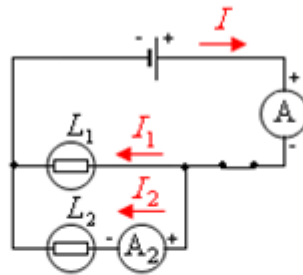
4

في هذه الحالة التركيب الكهربائي دائرة **متوالية**، وبالتالي شدة التيار **متساوية** في كل نقطة من الدارة. الأمبيرمتران  $A_1$  و  $A_2$  يشيران إذن إلى **نفس** الشدة. وهي أيضا نفس الشدة التي تمر في المصباح.

## • التمرين 5

5

1 - شكل التركيب



2 - منحى التيار في كل من المصباحين أنظر الشكل أعلاه.

3 - شدة التيار  $I_1$  المار في المصباح  $L_1$

بتطبيق قانون العقد لدينا:  $I_1 + I_2 = I$ ، نستنتج:  $I_2 = I - I_1$

$$I_1 = 0,60 - 0,35 = 0,25 \text{ A} \quad \text{ت.ع.}$$



## • التمرين 6

6

- 1 - توهج المصباح  $L_3$  مماثل لتوهج المصباح  $L_2$  لأنهما مماثلان و تمر فيهما نفس الشدة.  
2 - شدة التيار المار في المصباح  $L_3$

بتطبيق قانون العقد لدينا:  $I_2 + I_3 = I$ ، و بما أن  $I_2 = I_3$ ، نستنتج:  $I_3 = \frac{I}{2}$

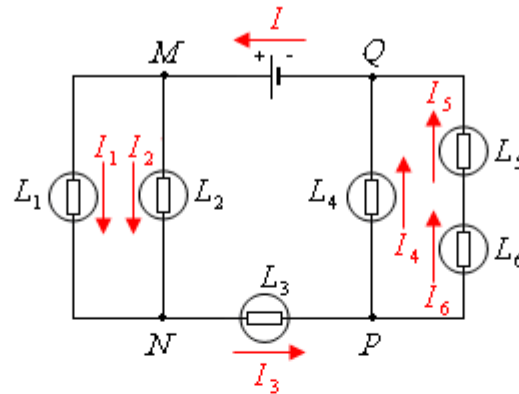
ت.ع.  $I_3 = \frac{0,32}{2} = \underline{0,16 A}$

- 3 - إذا احترق سلك المصباح  $L_1$ ، تصبح الدارة مفتوحة. إذن يشير الأمبيرمتر إلى شدة تيار معدومة.

## • التمرين 7

7

- 1 - منحى التيار المار في كل مصباح



- 2 - شدة التيار المار في كل من المصباح  $L_2$  و  $L_5$  و  $L_6$  في المصباح  $L_2$  :

بتطبيق قانون العقد في العقدة  $N$  لدينا العلاقة:  $I_1 + I_2 = I_3$  نستنتج:  $I_2 = I_3 - I_1$   
ت.ع.  $I_2 = 0,5 - 0,2 = \underline{0,3 A}$

- في المصباحين  $L_5$  و  $L_6$  :

نلاحظ أولاً أن المصباحين  $L_5$  و  $L_6$  مركبان على التوالي، إذن:  $I_5 = I_6$   
ثم بتطبيق قانون العقد في العقدة  $P$  لدينا العلاقة:  $I_3 = I_4 + I_5$  نستنتج:  $I_5 = I_3 - I_4$   
ت.ع.  $I_5 = 0,5 - 0,3 = \underline{0,2 A}$  و  $I_6 = 0,2 A$

- 3 - شدة التيار التي تمر في المولد

بتطبيق قانون العقد في العقدة  $M$  لدينا العلاقة:  $I = I_1 + I_2$   
ت.ع.  $I = 0,2 + 0,3 = \underline{0,5 A}$

ملحوظة: يمكن أيضاً تطبيق قانون العقد في العقدة  $Q$ :  $I = I_4 + I_5$ .

## • التمرين 8

8

1 - نوع التيار الذي تقاس شدته

يشير زر المبدل إلى الرمز  $\overline{DC}$  وهو رمز التيار المستمر.

الأوضاع الأخرى و الممثلة باللون الأحمر خاصة بالتيار المتناوب  $\sim AC$ .

2 - العيار المستعمل

ضبط العيار على القيمة التي يشير إليها زر المبدل، وهي  $C = 3A$ .

3 - سلم قراءة الشدة

تسهل قراءة الشدة على السلم الذي يضم عدد تدريجات  $n$  مضاعف لقيمة العيار.

في هذه الحالة نختار السلم  $n = 30$ .

4 - قيمة شدة التيار

$$I = C \cdot \frac{n_I}{n}$$

ت.ع. عدد التدريجات التي يشير إليها الإبرة:  $n_I = 20 \leftarrow I = 3(A) \times \frac{20}{30} = \underline{2A}$

5 - الارتباب المطلق و تأطير القياس

$$\Delta I = \frac{x \cdot C}{100}$$

- الارتباب المطلق:

$$\Delta I = \frac{1 \times 3(A)}{100} = \underline{0,03A} \quad \text{ت.ع.}$$

- تأطير القياس: شدة التيار الحقيقية  $I_r$  محصورة بين القيمتين  $I - \Delta I$  و  $I + \Delta I$ :

$$I - \Delta I \leq I_r \leq I + \Delta I$$

$$\underline{1,97A \leq I_r \leq 2,03A}$$

ت.ع.

6 - دقة القياس

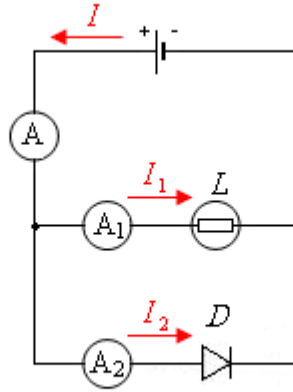
$$\frac{\Delta I}{I} = \frac{0,03(A)}{2(A)} = \underline{0,015} \quad \text{الارتباب النسبي في هذا القياس هو:}$$

$$\frac{\Delta I}{I} \times 100 = \underline{1,5\%} \quad \text{و دقة القياس هي:}$$

## • التمرين 9

9

## 1 - تسانة التركيب



2 - شدة التيار المار في كل من المولد و المصباح و الصمام الثنائي

شدة التيار في المولد	شدة التيار في المصباح	شدة التيار في الصمام D
$I = 137,3 \text{ mA}$	$I_1 = 93,6 \text{ mA}$	$I_2 = 43,8 \text{ mA}$

3 - التحقق من قانون العقدة

$$I_1 + I_2 = 137,4 \text{ mA}$$

$$I_1 + I_2 \approx I$$

نلاحظ أن:

و بذلك يتحقق قانون العقدة.

4 - الشدات التي ستشير إليها الأميترتات في حالة عكس ربط الصمام الثنائي

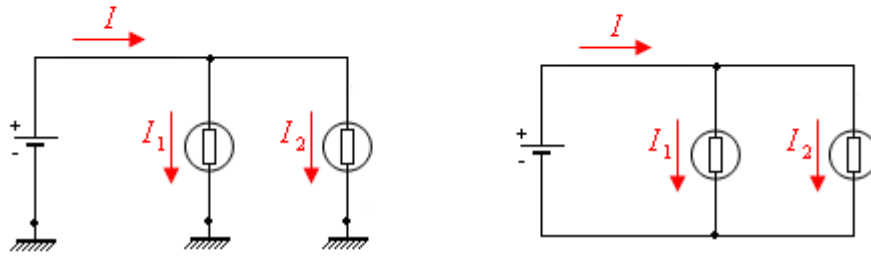
في حالة عكس ربطه يتصرف الصمام الثنائي كقاطع مفتوح، و بالتالي لا يمر التيار في الأميتر  $A_2$ :  $I_2 = 0$ .

و يصير المصباح مركبا على التوالي مع المولد: الأميترتان  $A_1$  و  $A_2$  سيشيران إلى نفس الشدة:


( بافراض أن التوتر الذي يطبقه المولد يبقى ثابتا ).  $I = I_1 = 93,6 \text{ mA}$

• التمرين 10

- 1 - الوظيفة الكهربائية للإطار الغلزي للدراجة  
الإطار الغلزي للدراجة موصل يربط بين القطب السالب للمولد (الدينامو) و أحد مرتبتي كل من المصباحين ، فهو يغلّق الدارة المكونة من المولد و المصباحين؛ نقول أنه يلعب دور الهيكل.
- 2 - تسانة الدارة الكهربائية



أو

حيث الرمز  هو الرمز الاصطلاحي للهيكل.

3 - شدة التيار التي يمنحها دينامو الدراجة

نلاحظ أولاً أن المصباحين مركبان على التوازي، و أنهما مماثلان.

لدينا إذن العلاقتين التاليتين:  $I = I_1 + I_2$  حسب قانون العقد، و  $I_1 = I_2$ .

نستنتج شدة التيار التي يمنحها الدينامو:  $I = 2I_2$

ت.ع.  $I = 2 \times 200 = \underline{400 \text{ mA}}$

Read more at <http://tcsphysique-chimie.e-monsite.com/pages/exercices-de-physique/1-7.html#5LUIELBRrM8SCUye.99>