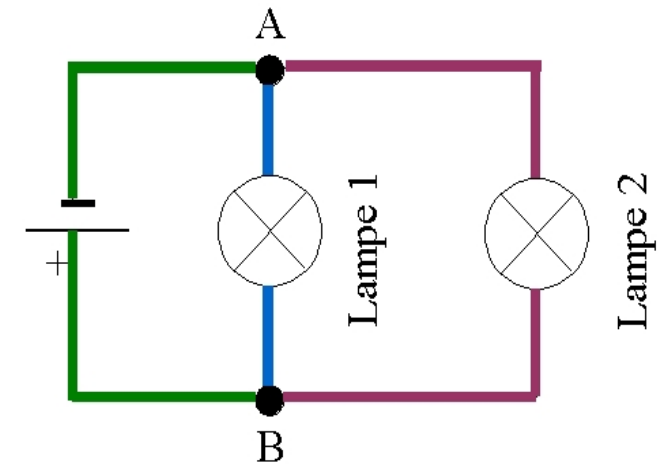
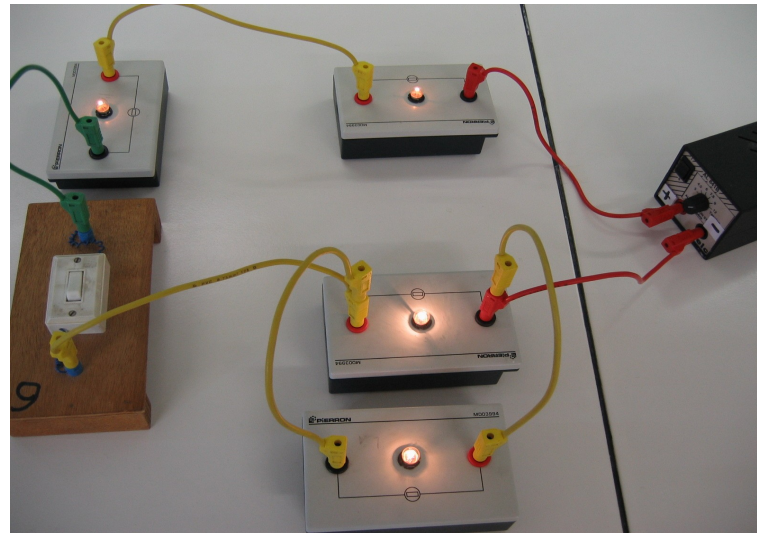
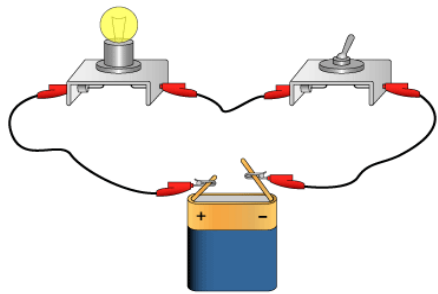


Chapitre n°1 / 4°

Quelles grandeurs électriques peut-on mesurer dans un circuit ?



➤ La tension électrique (U)

La tension électrique (U).

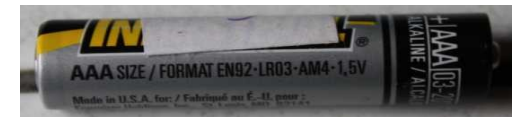
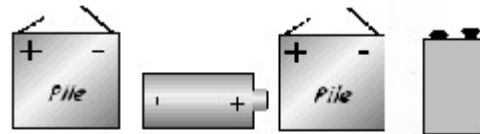
>T.P. n°1: **Comment savoir si une pile est usagée ou non ?**

>**Objectifs: Proposer une expérience « fiable » pour déterminer si une pile est neuve ou usagée. Tester cette expérience et conclure quant à sa « fiabilité ».**

>**Situation du problème:**

Vous disposez de 4 piles (A, B, C et D). Certaines sont neuves et d'autres sont usagées.

Comment savoir quelles sont les piles neuves ?



La tension électrique (U).

>T.P. n°1: **Comment savoir si une pile est usagée ou non ?**

>**Consignes: Tentons de résoudre ce problème.**

1-Expliquez en quelques mots, sur votre cahier, quel est le but de ce T.P..

2-Après discussion avec votre voisin(e), **proposez une expérience** (texte et/ou schéma explicatif: qu'allez-vous faire ? Quelles sont les observations et conclusions attendues ?) permettant de résoudre le problème posé.

Liste du matériel utilisé:

La tension électrique (U).

>T.P. n°1: **Comment savoir si une pile est usagée ou non ?**

3-Après avoir appelé le professeur pour qu'il lise votre proposition d'expérience et distribution du matériel adéquat, réalisez l'expérience que vous avez proposée et notez vos observations ainsi que vos conclusions dans le tableau:

Pile	A	B	C	D
Observations				
Conclusion sur l'état de la pile (neuve, en milieu de vie, usagée)				

La tension électrique (U).

>T.P. n°1: **Comment savoir si une pile est usagée ou non ?**

4-Demandez au professeur qu'il vous indique quelles sont les piles neuves et quelles sont les piles usagées.

>Pile A:

Pile B:

Pile C:

Pile D:

>Avez-vous trouvé les mêmes résultats ?

>Votre expérience est-elle « fiable » ? Pourquoi ? Justifiez vos réponses.

>Avez-vous, maintenant, une autre solution à proposer pour résoudre ce problème ? Laquelle ?

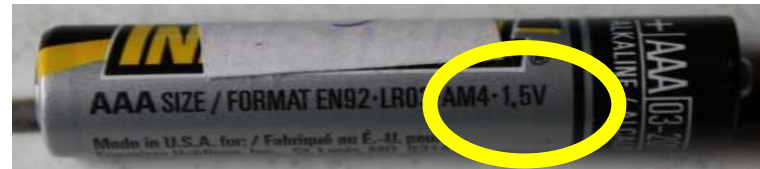
La tension électrique (U).

>T.P. n°1: **Comment savoir si une pile est usagée ou non ?**

Correction:

Pour savoir si une pile est neuve ou usagée, la méthode la plus “fiable” est de **mesurer la tension entre ses bornes** et la **comparer** à celle affichée sur la pile.

En effet, sur chaque pile, nous trouvons, entre autres indications, la tension que doit avoir celle-ci lorsqu'elle est neuve.



La tension électrique (U).

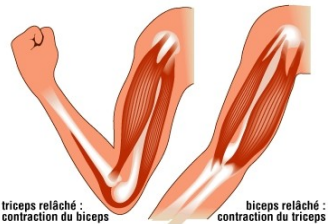
>T.P. n°1: **Comment savoir si une pile est usagée ou non ?**

Correction:

>**La tension électrique varie d'un type de générateur à l'autre. C'est une grandeur électrique qui peut avoir différentes valeurs.**

Elle s'exprime en volts de symbole : V

Exemples de « générateurs » et des ordres de grandeur des tensions à leurs bornes:



Influx nerveux (fonctionnement d'un muscle): quelques millivolts (mV)

1mV = 0,001V soit 10^{-3} V.

Piles ou accumulateurs d'un petit appareil portatif:
quelques volts (V)



Prise électrique à la maison: quelques centaines de volts (V)

Lignes haute tension: quelques dizaines de kilovolts (kV), 1kV = 1000 V soit 10^3 V.



Orage: tension entre le bas du nuage et le sol de quelques centaines de mégavolts (MV), 1MV= 1 000 000V soit 10^6 V.

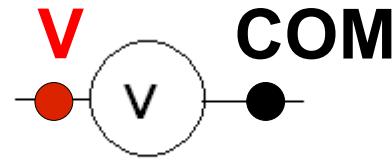
La tension électrique (U).

>T.P. n°1: **Comment savoir si une pile est usagée ou non ?**

Correction:

>**Comment mesurer une tension électrique ?**

Pour mesurer une tension électrique, nous utilisons un voltmètre, appareil dont le symbole électrique est :



En pratique, nous utiliserons un appareil à fonctions multiples: un multimètre.



La tension électrique (U).

>T.P. n°1: **Comment savoir si une pile est usagée ou non ?**

Correction:

>**Comment utiliser un multimètre en voltmètre ?**

2°:Placer le **sélecteur central**

Dans la **zone des calibres** permettant de mesurer une tension continue

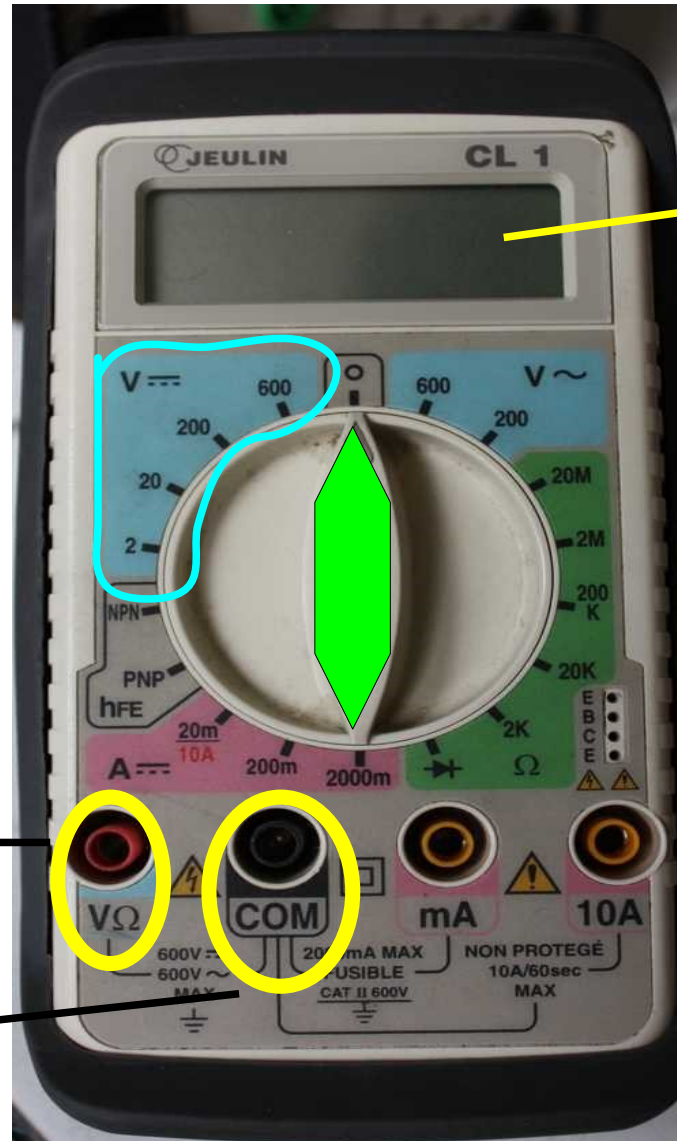
(V $\overline{\text{---}}$).

Toujours débuter avec le plus grand calibre ici: 600V

1°: Brancher:

-Un fil **rouge** sur la borne **V**

-Un fil **Noir** sur la borne **COM**



4°: Faire une première **mesure (en V)** sur l'écran digital puis diminuer le calibre pour affiner la mesure lorsque cela est possible.

3°: **Relier le voltmètre en dérivation** aux bornes de l'appareil étudié (pile, lampe, etc.)



La tension électrique (U).

>T.P. n°1: **Comment savoir si une pile est usagée ou non ?**

Correction:

Applications: Pour chacune des piles fournies, relever la tension indiquée par le constructeur puis mesurez la tension à leurs bornes.

Complétez alors le tableau ci-dessous:

Pile étudiée	A	B	C	D
Tension neuve (donnée par le constructeur)				
Tension mesurée au voltmètre				
État de la pile étudiée				

La tension électrique (U).

>T.P. n°1: **Comment savoir si une pile est usagée ou non ?**

Correction:

Compléments (à découvrir et compléter vous même lors de l'utilisation !):

-Comment faut-il brancher le voltmètre aux bornes d'une pile pour que la tension mesurée soit de valeur positive ?

>Pour effectuer une mesure positive, il faut brancher la borne V du coté de la borne positive (+) du générateur et la borne COM du coté de la borne négative (-).



-Qu'indique le voltmètre lorsque le calibre choisi est trop petit ?


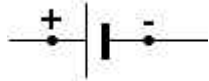

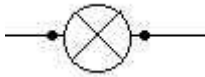


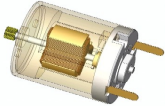


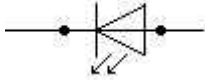


La tension électrique (U).

>T.P. n°1: **Comment savoir si une pile est usagée ou non ?**

Pour aller plus loin: Qu'est-ce qu'une tension électrique ?

>Mesurez, à l'aide du voltmètre la tension aux bornes des divers **dipôles isolés** (seuls = hors circuit) suivants:

Nom du dipôle isolé étudié	photographie	Symbole (à compléter)	Tension mesurée aux bornes du dipôle isolé
Pile plate			
Lampe			
Boitier d'alimentation			
Moteur			
D.E.L.			

La tension électrique (U).

>T.P. n°1: **Comment savoir si une pile est usagée ou non ?**

Pour aller plus loin: Qu'est-ce qu'une tension électrique ?

>Que constatez-vous ?

>Les récepteurs isolés n'ont pas de tension à leurs bornes, seuls les générateurs isolés ont une tension à leurs bornes.

Pourquoi ?

Une tension est une différence entre deux états électriques, cette différence d'états électriques est apportée dans un circuit par un générateur qui dispose entre ses bornes « + » et « - » d'une tension électrique.

C'est cette tension fournie par le générateur qui permet au courant électrique de circuler dans un circuit fermé.

La tension électrique (U).

Vidéos en lien avec la tension électrique.



Vidéos d'après: <http://www.youtube.com/watch?v=kvynz40HQFs>

La tension électrique (U).

>TP n°2 Peut-on utiliser n'importe quel générateur pour allumer n'importe quelle lampe ? L'adaptation

>**Objectifs:** Etudier et expliquer le plus ou moins bon fonctionnement des appareils électriques.

>**Situation du problème:**

Vous disposez de 2 piles, un boîtier d'alimentation (2 positions « 6V » ou « 12V ») continue et de **4 lampes différentes** peintes.

Peut-on utiliser n'importe quel générateur pour allumer n'importe quelle lampe ?



La tension électrique (U).

>TP n°2 Peut-on utiliser n'importe quelle « pile » pour allumer n'importe quelle lampe ? L'adaptation

>Consignes:

1-Expliquer en quelques mots, sur votre cahier, le but de ce T.P..

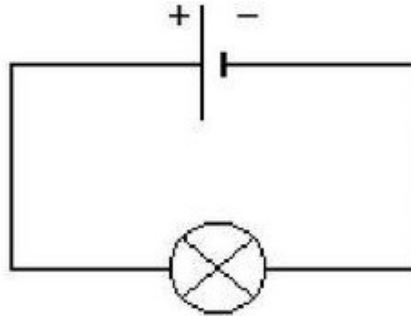
2-En utilisant le multimètre en voltmètre, mesurez la valeur de la tension précise aux bornes des 2 piles et du boîtier d'alimentation continue utilisé dans les deux « positions »:

	Pile « 1,5 V »	Pile « 4,5 V »	Alimentation position « 6 V »	Alimentation position « 12V »
Tension mesurée à l'aide du voltmètre				

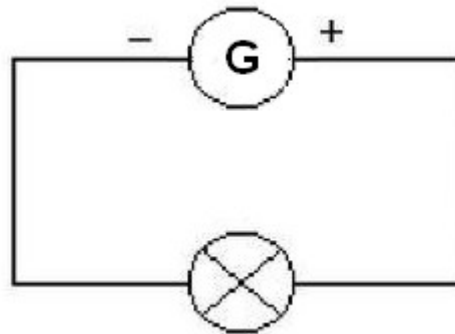
La tension électrique (U).

>TP n°2 Peut-on utiliser n'importe quelle « pile » pour allumer n'importe quelle lampe ? L'adaptation

3-Reliez une lampe à une pile de votre choix. Schématisez le circuit ainsi réalisé.



4-Remplacez la pile ci-dessus par le boîtier d'alimentation (position de votre choix), relié à lampe. Schématisez le circuit ainsi réalisé.



La tension électrique (U).

>TP n°2 Peut-on utiliser n'importe quelle « pile » pour allumer n'importe quelle lampe ? L'adaptation

5-En utilisant chacune des lampes et chacun des générateurs (les 2 piles et le boîtier d'alimentation dans les deux positions) complétez le tableau ci-dessous en indiquant l'éclat des lampes:

	Lampe « bleue »	Lampe « rouge »	Lampe « jaune »	Lampe « verte »
Pile « 1,5 V »				
Pile « 4,5V»				
Alimentation position « 6V »				
Alimentation position « 12 V »				

La tension électrique (U).

>TP n°2 Peut-on utiliser n'importe quelle « pile » pour allumer n'importe quelle lampe ? L'adaptation

6-Conclusion: Répondez en quelques lignes à la question posée au début du T.P.: Peut-on utiliser n'importe quel générateur pour allumer n'importe quelle lampe ?

>On ne peut pas faire fonctionner n'importe quelle lampe avec n'importe quel générateur.

7- A votre avis comment peut-on faire pour savoir à l'avance si une lampe et un générateur sont adaptés l'un à l'autre ?

Sur chaque appareil électrique, le **constructeur** indique sa **tension nominale**.

C'est la tension que l'appareil doit avoir entre ses bornes pour fonctionner convenablement.

La tension électrique (U).

Pour une lampe, cette indication est inscrite sur l'ampoule de verre ou sur le culot:



Pour les autres appareils, elle est inscrite sur une étiquette:



Pour bien fonctionner, un appareil doit être **soumis à une tension proche de sa tension nominale**. On dit alors que l'appareil et le générateur sont **adaptés**.

Si la tension aux bornes de l'appareil est inférieure à sa tension nominale, il est en **sous-tension** (sous-volté) et fonctionne mal.

Si la tension aux bornes de l'appareil est supérieure à sa tension nominale, il est en **surtension** (**survolté**) et risque d'être endommagé (« grillé »)

La tension électrique (U).
Vidéo sur l'adaptation.

Associer des
dipôles de
manière adaptée

N. Braneyre

Vidéo d'après: <http://www.youtube.com/watch?v=kvynz40HQFs>

Si la tension aux bornes de l'appareil est inférieure à sa tension nominale, il est en **sous-tension** (sous-volté) et fonctionne mal.
Si la tension aux bornes de l'appareil est supérieure à sa tension nominale, il est en **surtension (survolté)** et risque d'être endommagé (« grillé »)

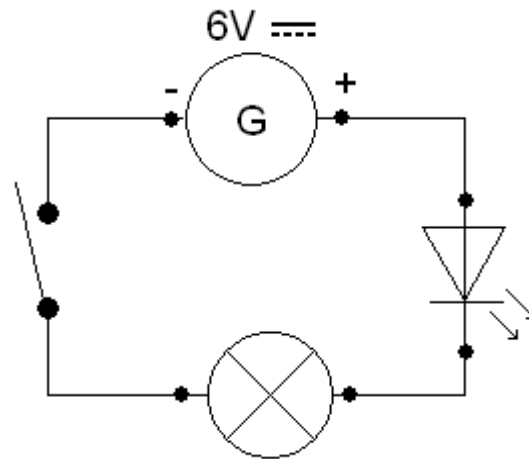
La tension électrique (U).

>TP n°3: Mesurer une tension dans un circuit électrique.

>Objectifs: Mesurer des tensions électriques dans un circuit électrique simple. Etudier le comportement de la tension électrique dans un circuit comportant un interrupteur. Compléter un tableau de mesure de manière précise et soignée.

>Situation du problème:

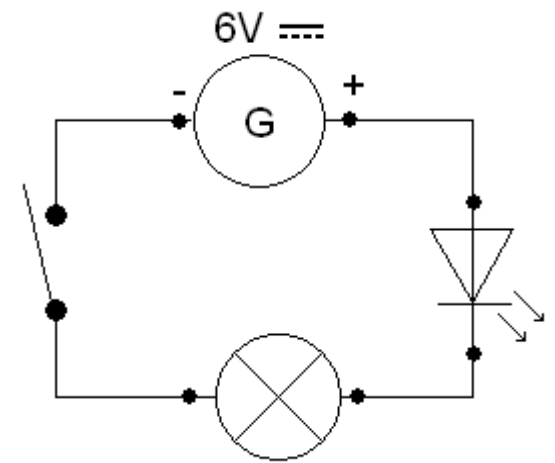
Réalisez le circuit schématisé ci-dessous permettant de simuler un voyant (la DEL) permettant de savoir si une lampe est allumée ou non (interrupteur fermé ou ouvert) :



-Qu'observez-vous lorsque l'interrupteur est ouvert ? Pourquoi ?

La tension électrique (U).

>TP n°3: Mesurer une tension dans un circuit électrique.

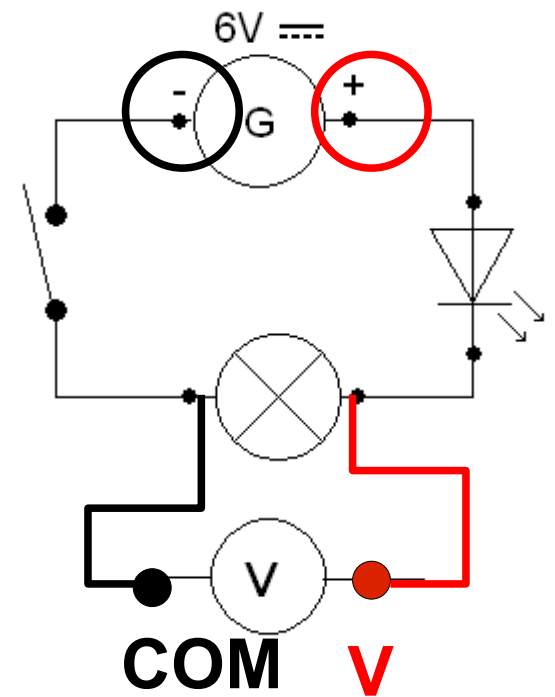
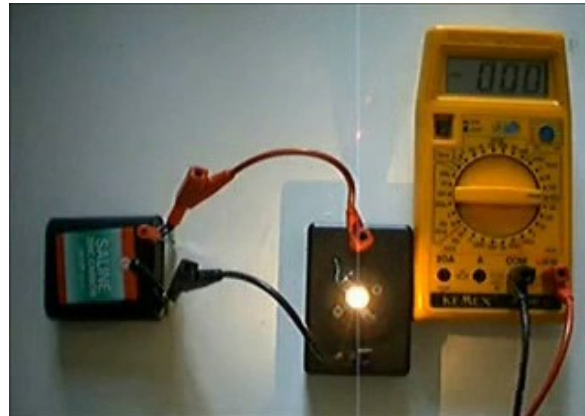


-Avant de faire les mesures, indiquez (en cochant ou en complétant), à votre avis, ce que va valoir la tension électrique aux bornes de chacun des divers **éléments du circuit ouvert** schématisé ci-dessus:

Élément du circuit ouvert étudié	Tension nulle à ses Bornes	Tension non nulle	Tension de 6V à ses bornes	Tension de 0 V à ses bornes	Tension d'une valeur autre que celles proposées (à préciser)
Générateur					
D.E.L.					
Lampe					
Interrupteur					
Fil de connexion					

La tension électrique (U).

>TP n°3: Mesurer une tension dans un circuit électrique.

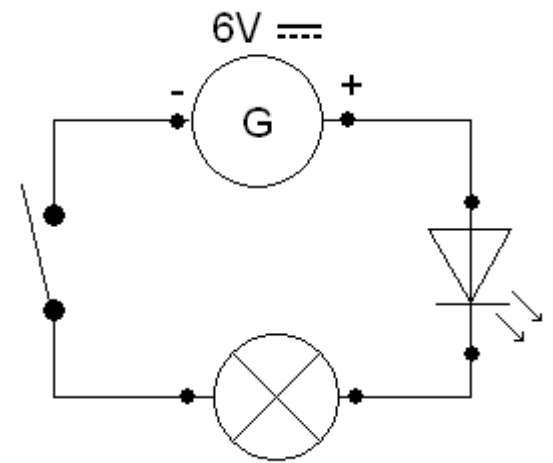


D'après :

<http://www.youtube.com/watch?v=-65Rh-ybzIQ&feature=related>

La tension électrique (U).

>TP n°3: Mesurer une tension dans un circuit électrique.



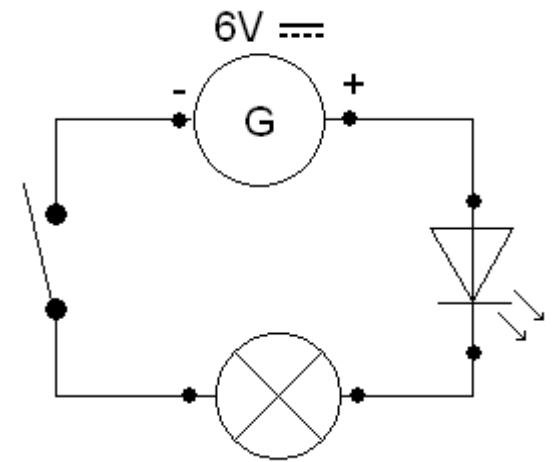
2-Comment se comporte la tension électrique dans un circuit simple comportant un interrupteur ouvert ? Mesures de tension.

-Dans le circuit précédent, mesurez, en ajoutant un voltmètre en dérivation aux bornes, la **tension électrique** aux bornes des divers appareils lorsque l'interrupteur est ouvert. Complétez alors le tableau ci-dessous:

Position du voltmètre	Aux bornes du générateur	Aux bornes de la DEL	Aux bornes de la lampe	Aux bornes de l'interrupteur ouvert
Tension mesurée lorsque l'interrupteur est ouvert	$U_G =$	$U_{DEL} =$	$U_{Lampe} =$	$U_{Interrupteur} =$

La tension électrique (U).

>TP n°3: Mesurer une tension dans un circuit électrique.



Position du voltmètre	Aux bornes du générateur	Aux bornes de la DEL	Aux bornes de la lampe	Aux bornes de l'interrupteur ouvert
Tension mesurée lorsque l'interrupteur est ouvert	$U_G =$	$U_{DEL} =$	$U_{Lampe} =$	$U_{Interrupteur} =$

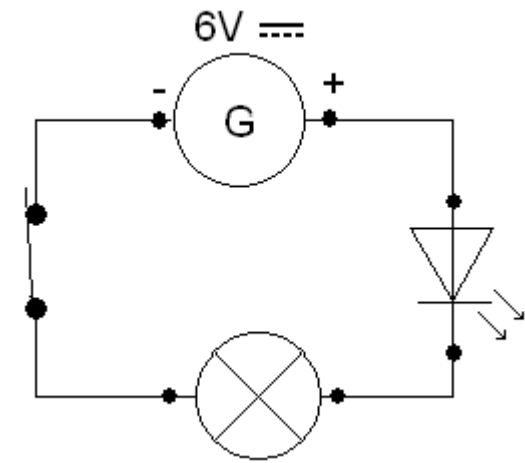
-Comparez, sur votre cahier, vos mesures et vos prévisions. Que constatez-vous ? :

Il peut y avoir une tension entre deux points entre lesquels ne passe aucun courant: aux bornes d'un générateur isolé ou en circuit ouvert ou bien aux bornes d'un interrupteur ouvert.

La tension électrique (U).

>TP n°3: Mesurer une tension dans un circuit électrique.

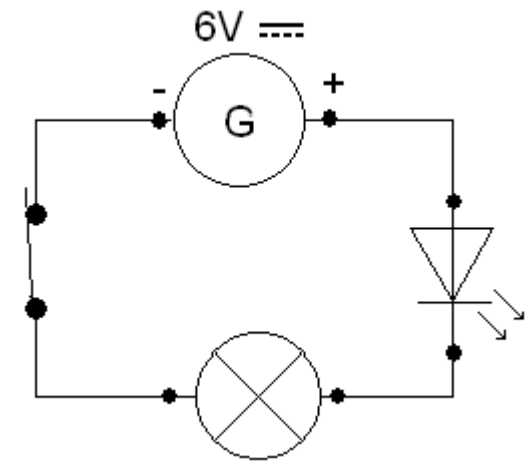
3-On ferme l'interrupteur du circuit étudié.



**a-Qu'observez-vous ? A votre avis à quoi cela est-il dû ?
(Argumentez votre réponse en faisant une phrase du type : Je pense que ... car ...)**

La tension électrique (U).

>TP n°3: Mesurer une tension dans un circuit électrique.

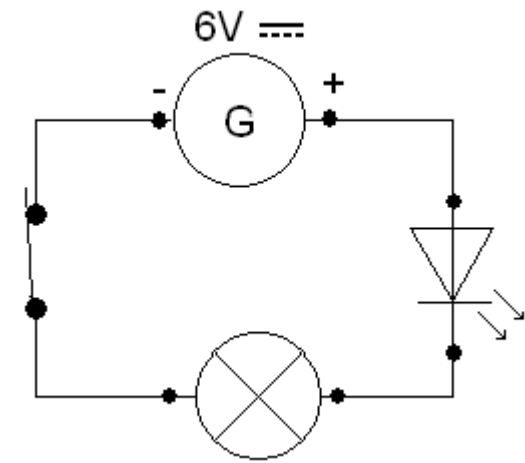


b-Avant de faire les mesures, indiquez (en cochant ou en complétant), à votre avis, ce que va valoir la tension électrique aux bornes de chacun des divers **éléments du circuit fermé**:

Élément du circuit fermé étudié	Tension nulle à ses Bornes	Tension non nulle	Tension de 6V à ses bornes	Tension de 0 V à ses bornes	Tension d'une valeur autre que celles proposées (à préciser)
Générateur					
D.E.L.					
Lampe					
Interrupteur					
Fil de connexion					

La tension électrique (U).

>TP n°3: Mesurer une tension dans un circuit électrique.



c-Mesures des tensions:

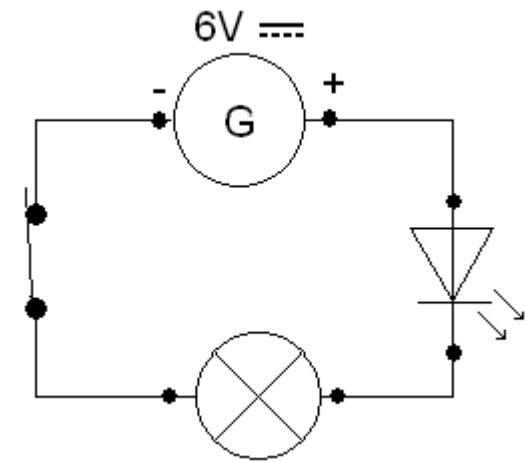
-Dans le circuit précédent, mesurez, en ajoutant un voltmètre en dérivation aux bornes, la **tension électrique** aux bornes des divers appareils lorsque l'interrupteur est fermé. Complétez alors le tableau ci-dessous:

Position du voltmètre	Aux bornes du générateur	Aux bornes de la DEL	Aux bornes de la lampe	Aux bornes de l'interrupteur fermé
Tension mesurée lorsque l'interrupteur est fermé	$U_G =$	$U_{DEL} =$	$U_{Lampe} =$	$U_{Interrupteur} =$

Notez ci-dessous vos observations, questions, etc.:

La tension électrique (U).

>TP n°3: Mesurer une tension dans un circuit électrique.



-Changez l'ordre des appareils dans le circuit étudié puis refaites une série de mesures (interrupteur fermé):

Position du voltmètre	Aux bornes du générateur	Aux bornes de la DEL	Aux bornes de la lampe	Aux bornes de l'interrupteur fermé
Tension mesurée lorsque l'interrupteur est fermé	$U_G =$	$U_{DEL} =$	$U_{Lampe} =$	$U_{Interrupteur} =$

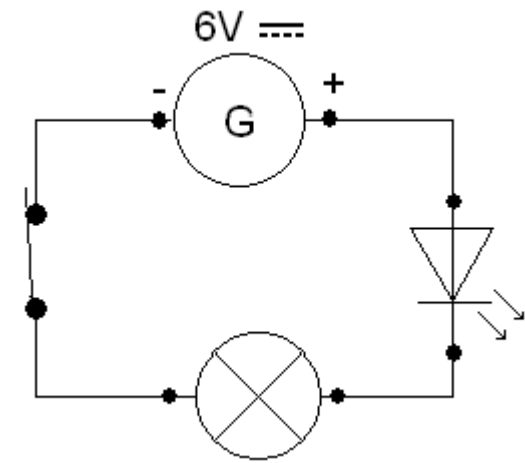
Notez ci-dessous vos observations, questions, etc.:

Le comportement d'un circuit série est indépendant de l'ordre des dipôles qui le constituent.

Un dipôle peut être parcouru par un courant sans tension notable entre ses bornes (interrupteur fermé ou fil de connexion)

La tension électrique (U).

>TP n°3: Mesurer une tension dans un circuit électrique.



d-Observez les inscriptions données sur le support de la lampe et relevez la **tension nominale** de celle-ci:

Tension nominale de la lampe: $U_{\text{nominale}} =$

-En quoi cela peut-il nous aider à comprendre le fait que la lampe ne brille pas ?

Quel type de lampe pourrait-on espérer voir briller dans un tel circuit ?