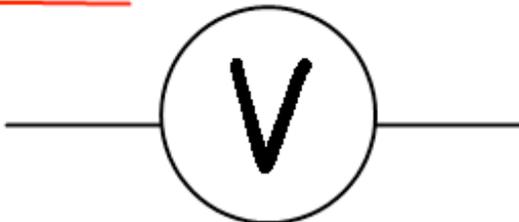


Chapitre 1 - La tension électrique

1) La tension électrique -- sa mesure

La tension électrique est une grandeur physique, dont l'unité standard est le volt (V).

On mesure une tension avec un voltmètre.

Symbole normalisé du voltmètre : 

On mesure la tension entre les bornes d'un dipôle.

Les règles à respecter pour mesurer la tension entre les bornes d'un dipôle :

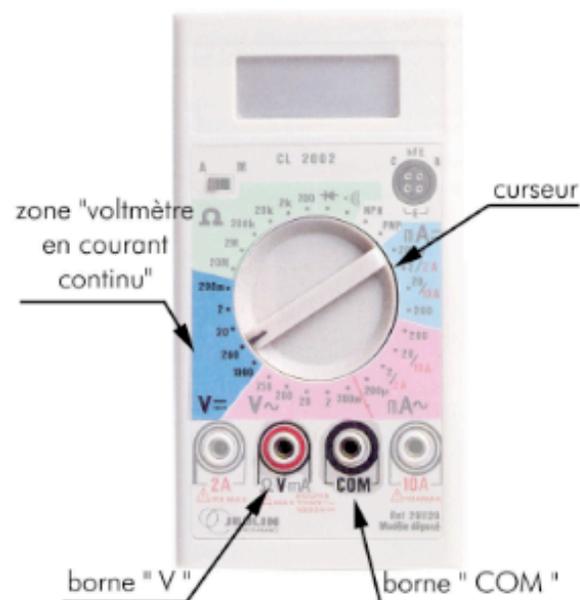
- placer le multimètre *en mode voltmètre « tension continue »* (« C.C. » ou « D.C. » ou ) — se mettre d'abord sur le **plus grand calibre** (un calibre correspond à la valeur maximale pouvant être mesurée avec ce calibre; exemple: avec le calibre « 20 V » d'un voltmètre, on peut mesurer des tensions d'une valeur maximale de 20 V).
- **la borne « V » du voltmètre doit être connectée à la borne du dipôle la plus proche de la borne + du générateur**; la borne « COM » du voltmètre doit être connectée à la borne du dipôle la plus proche de la borne – du générateur.
- si la valeur de la tension le permet, passer aux calibres plus faibles jusqu'à afficher la valeur la plus précise possible. **Pour simplifier, nous utiliserons toujours le calibre « 200 V ».**

Remarque : l'introduction d'un voltmètre dans un circuit se fait sans rien débrancher dans le circuit, et entraîne l'utilisation de deux nouveaux fils de connexion.

Pour mieux visualiser les bornes, on place un fil rouge dans la borne « V » et un fil noir dans la borne « COM » du voltmètre.



cadran d'un voltmètre à aiguille



un multimètre utilisé comme voltmètre

(les parties importantes sont mises en valeurs)

2) Mesure de tensions dans un circuit en série

(voir dans la partie Activités, le polycopié du T.P., la feuille des mesures d'un groupe, et mes observations).

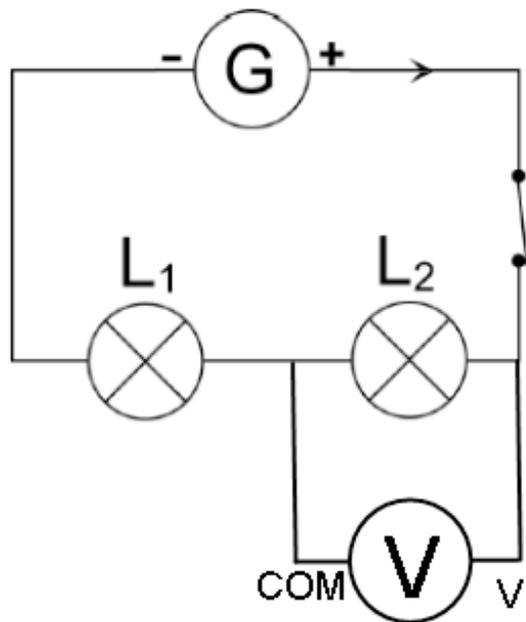


schéma d'un voltmètre mesurant la tension entre les bornes de la lampe L2

D'après nos observations faites à partir de l'ensemble de nos mesures (voir polycopié), on peut retenir que :

La tension entre les bornes d'un générateur est toujours la même.

La tension entre les bornes d'un fil de connexion est nulle.

La tension entre les bornes d'un interrupteur fermé est nulle.

La tension entre les bornes d'un interrupteur ouvert est la même que la tension entre les bornes du générateur du circuit.

La tension entre les bornes des dipôles récepteurs est nulle en circuit ouvert, et non-nulle en circuit fermé.

Dans un circuit en série, la somme des tensions entre les bornes des dipôles récepteurs est égale à la tension entre les bornes du générateur.

C'est une loi de l'électricité, que l'on appelle la loi d'additivité des tensions.

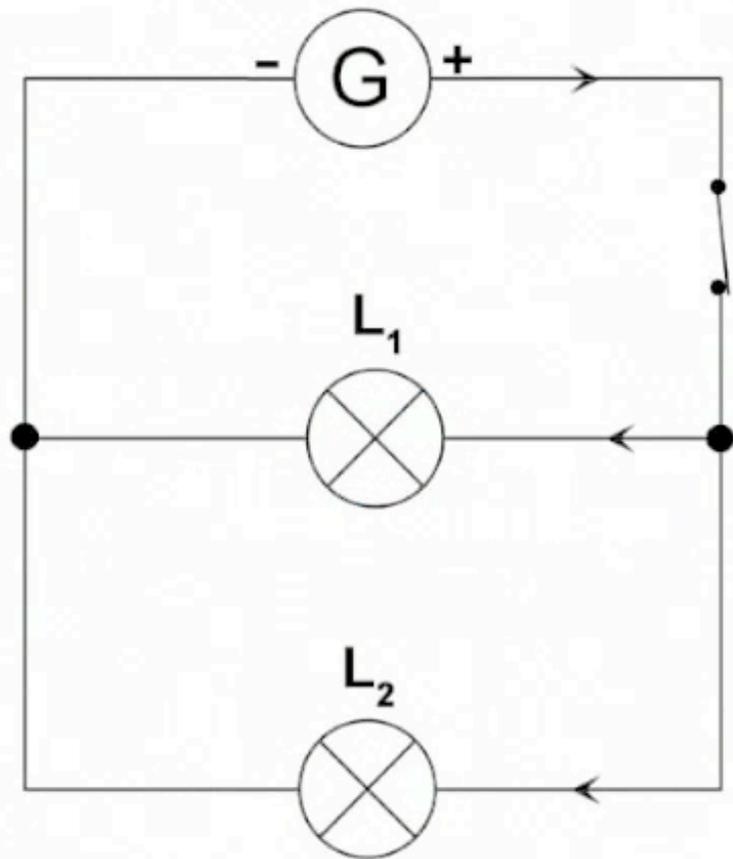
3) Tension nominale d'un dipôle récepteur

Sur chaque dipôle récepteur est écrit une tension : c'est la tension nominale de ce dipôle.

La tension nominale d'un dipôle récepteur est la tension qu'il doit y avoir entre ses bornes pour que le dipôle fonctionne normalement.

- Si la tension entre les bornes d'un dipôle récepteur est supérieure à sa tension nominale, le dipôle est en surtension, et risque d'être endommagé (si c'est une lampe, elle brille plus fortement et peut griller).
- Si la tension entre les bornes d'un dipôle récepteur est inférieure à sa tension nominale, le dipôle est en sous-tension (si c'est une lampe, elle brille moins fortement).

4) Tension entre les bornes de dipôles branchés en parallèle



Nos mesures montrent que :

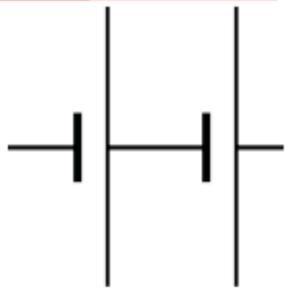
La tension entre les bornes de dipôles branchés en parallèle est la même pour tous ces dipôles.

Remarque : C'est normal puisque leurs bornes sont les mêmes !

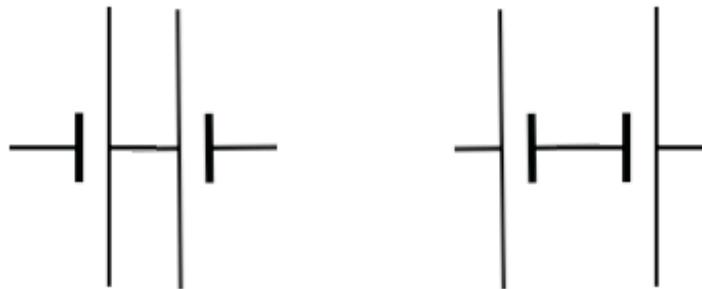
5) Tension entre les bornes de piles associées en série

On peut associer des piles en série de deux façons :

- on peut brancher des piles en concordance : la borne "+" de l'une est reliée à la borne "-" de l'autre. D'après nos mesures quand deux piles sont branchées en concordance, leurs tensions s'ajoutent.



- on peut brancher des piles en opposition : deux bornes de même signe sont branchées entre elles. Dans ce cas, leurs tensions se soustraient.



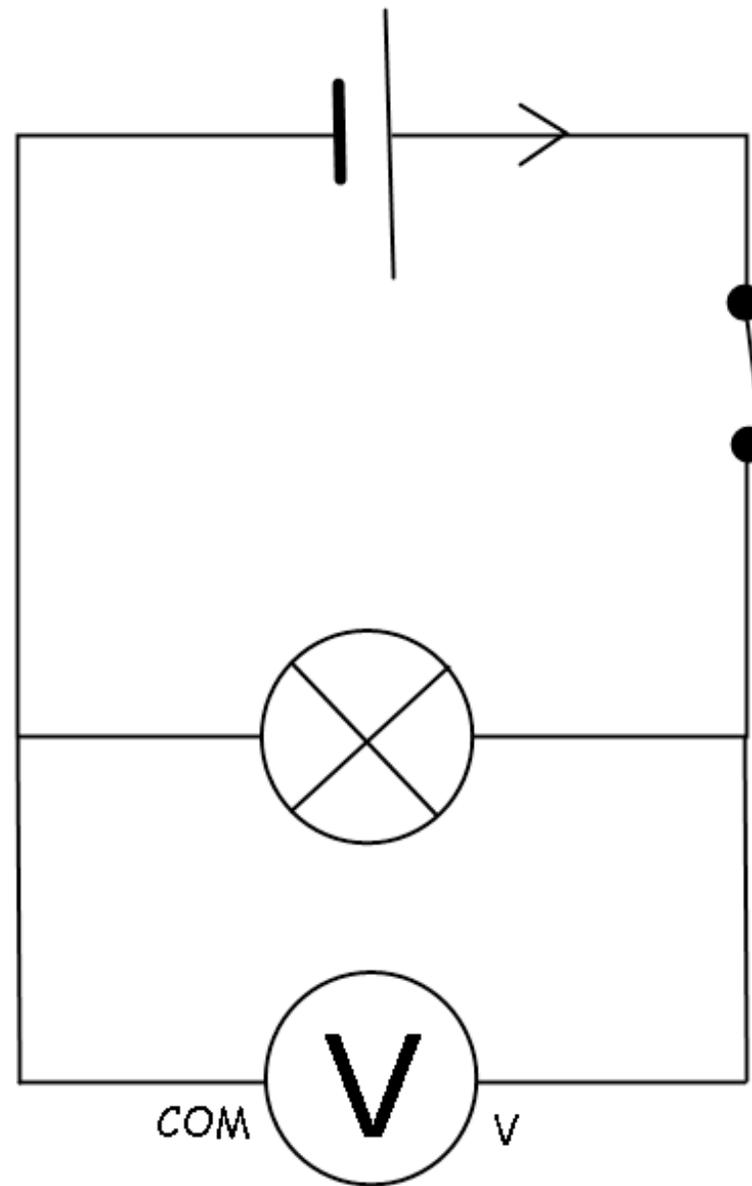
Exercice 10 p. 104

10 Lire une tension

1. Quelle est la valeur de la tension mesurée par le voltmètre ?
2. Le calibre est-il bien choisi ?
3. Dessine le schéma normalisé du montage.



- 1) La valeur de la tension mesurée par le voltmètre est 4,22 V.
- 2) Le calibre choisi (20 V) est le plus adapté car c'est le plus bas possible, donc il donne la meilleure précision possible.



Exercice 9 p. 104

9 Corriger une erreur

Pour mesurer une tension dont l'ordre de grandeur est inconnu, Marion n'a pas correctement réglé le multimètre.

1. Quelle erreur a-t-elle commise ?
2. Que risque d'indiquer le multimètre ?
3. Comment corriger cette erreur ?

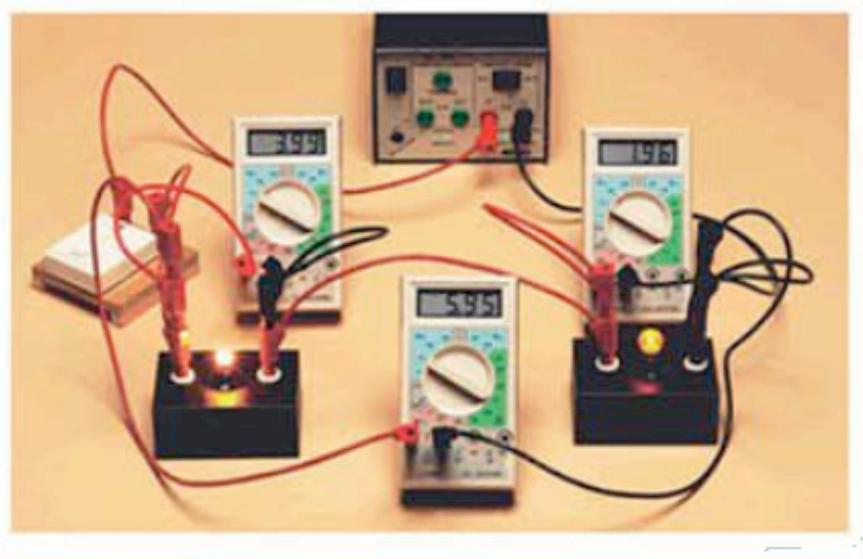


1) L'erreur commise est de ne pas avoir réglé le curseur sur le plus grand calibre.

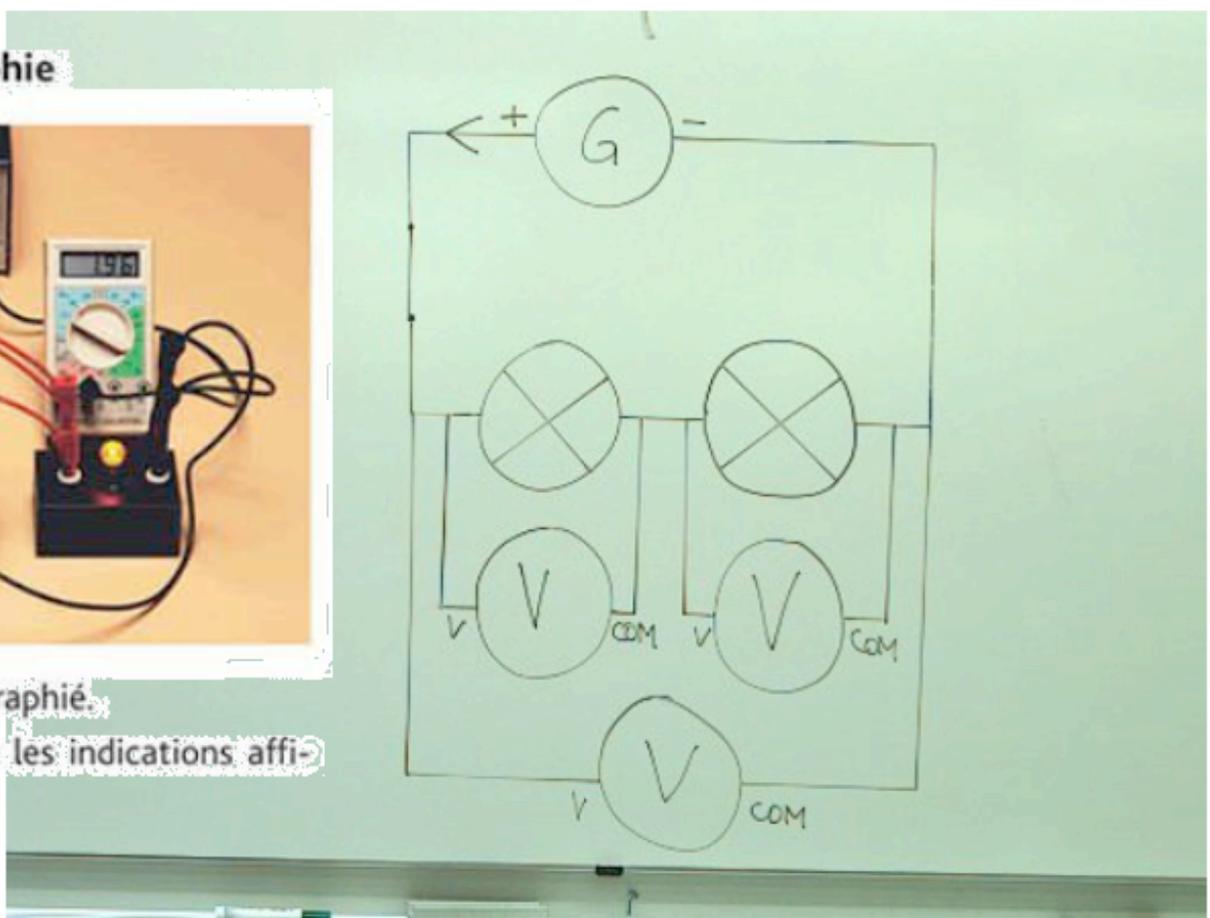
2) Le voltmètre risque d'indiquer un message d'erreur.

3) Pour corriger cette erreur, elle doit placer le curseur sur le plus grand calibre (1000 V ici).

Exercice 11 p. 120
11 Exploiter une photographie



1. Fais le schéma du circuit photographié.
2. Quelle relation existe-t-il entre les indications affichées par les voltmètres ?
3. Quelle loi a-t-on ainsi vérifiée ?



2) On remarque que $3,99 \text{ V} + 1,96 \text{ V} = 5,95 \text{ V}$

La somme des tensions entre les bornes des lampes est donc égale à la tension entre les bornes du générateur.

3) On a ainsi vérifié la loi d'additivité des tensions.

Exercice 12

Prévoir un fonctionnement

Tension nominale lampe \ Tension de la pile	1,2 V	3,8 V	7,0 V
1,5 V	surtension	sous-tension	sous-tension
4,5 V	surtension (lampe grillée)	surtension	sous-tension
9,0 V	surtension (lampe grillée)	surtension (lampe grillée)	surtension

Exercice 16

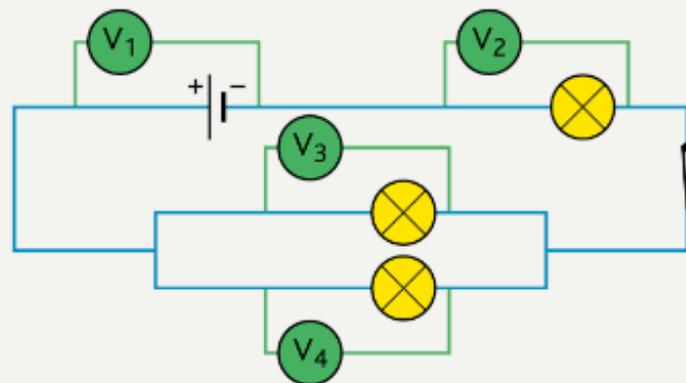
Où sont les bornes ?



Comme le voltmètre affiche une valeur négative, la borne "+" du générateur est celle qui est reliée à la borne COM du voltmètre (fil noir), l'autre étant la borne "-".

Exercice 13

Trouver les valeurs des tensions

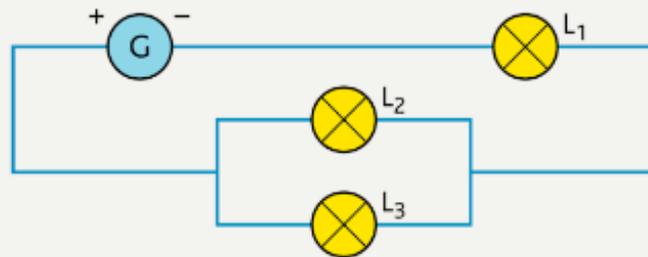


Les voltmètres 2 et 3 indiquent respectivement 4 V et 5 V.

• Quelles sont les tensions indiquées par les autres voltmètres ?

La lampe L4 est en parallèle avec la lampe L3, donc le voltmètre V4 mesure comme le voltmètre V3, c'est-à-dire 5 V.

D'après la loi d'additivité des tensions, la tension mesurée par V1 (entre les bornes de la pile) vaut (4 V + 5 V), soit 9 V.

Exercice 15
Repérer une erreur

Tom a mesuré les tensions aux bornes des dipôles et a noté ses résultats dans le tableau ci-dessous. Une de ses mesures est inexacte.

Dipôle	L ₁	L ₂	L ₃	G
U (V)	3,9	1,6	2,1	6

● Sachant que les 3 lampes sont identiques, précisez quelle est la mesure fautive.

L2 et L3 sont en parallèle, donc elles ont la même tension entre leurs bornes.

D'après la loi d'additivité des tensions, cette tension vaut $(6V - 3,9 V)$, soit $2,1 V$.

La valeur fautive est donc "1,6 V" (ce devrait être 2,1 V).

18 C'est Noël !

Une guirlande d'arbre de Noël alimentée par le secteur (220 V) comporte 3 groupes de 20 lampes identiques, montées selon le schéma ci-contre :



1. Sous quelle tension fonctionne chacune des lampes ?
2. Que se passe-t-il si une seule lampe est grillée ?
3. Chaque lampe est traversée par une intensité égale à 0,8 A. Quelle est l'intensité débitée par la prise de courant ?

1) Le circuit est composé de trois groupes branchés en parallèle avec le générateur, et contenant chacun 20 lampes branchées en série.

Comme les lampes sont identiques, la tension entre les bornes de chacune vaut $(220 \text{ V}/20)$, soit 11 V.

2) Si une seule lampe tombe en panne, toutes les lampes de la même rangée (de la même couleur) cessent de briller.