

MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE

ACADEMIE D'ENSEIGNEMENT

CENTRE D'ANIMATION

PEDAGODIQUE

REPUBLIQUE DU MALI

UN PEUPLE – UN BUT – UNE FOI



COURS DE PHYSIQUE

8^{ème} ANNEE

Sommaire

I. FORCES.....	3 – 7
Poids d'un corps – la verticale.....	3 – 5
Notions de force – Unité.....	6 – 7
II. STATIQUE DES FLUIDES.....	8 – 17
Notion de pression – unité, quelques applications.....	8 – 9
Pression au sein d'un liquide.....	10 – 11
Existence de la pression atmosphérique – Mesure d pressions	12 – 13
Poussée d'Archimède.....	14 – 17
III. CHALEUR	18 – 21
Etude qualitative de la dilatation.....	18 – 21
IV. ELECTRICITE.....	22 – 28
Electrisation : Effets – sens - nature du courant électrique.....	22 – 24
Notion d'intensité du courant – Mesure – Unité – l'ampèremètre.....	25 – 26
Notion de tension électrique – Mesure – Unité – Le voltmètre.....	27 – 28

Poids d'un corps – la verticale

I. Le poids d'un corps :

1) Action exercée sur un objet par la terre :

La terre attire les objets, les objets attirent la terre. L'action de la terre sur un objet est appelée poids terrestre. Cette action sur tout objet est appelée. L'action de pesanteur. C'est une action à distance répartie car elle exerce en tout point de l'objet. L'action de terre sur un objet peut être remplacée par une force ponctuelle appelée Poids du corps.

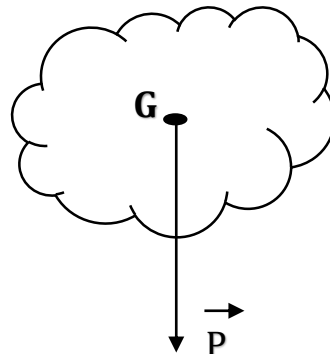
Tout corps au voisinage de la terre tombe lorsqu'on le laisse. Il est soumis à la force d'attraction terrestre.

2) Définition : le poids d'un corps est l'attraction que la terre exerce sur ce corps.

3) Les caractéristiques du poids d'un corps :

Le poids d'un objet est une force représentée par vecteur noté $\vec{P}$ dont les caractéristiques sont :

- Le point d'application ;
- La direction ou la ligne d'action encore appelée (la verticale) ;
- Le sens,
- L'intensité ou la grandeur.



- a) Le point d'application : c'est le centre de gravité de l'objet
- b) La direction ou la ligne d'action : c'est la verticale du lieu où se trouve l'objet
- c) Le sens : est dirigé de haut en bas
- d) L'intensité ou la grandeur ou module : c'est la valeur numérique du corps ou la grandeur du poids.

- 4) **Mesure et Unité :** le poids d'un corps se mesure à l'aide d'un dynamomètre. Son unité dans le système international (SI) est le Newton noté N.

II. La verticale :

1) Mise en évidence :

L'action à une boule A elle tombe en frappant le sol en B sans l'effet du vent suivie une droite comme trajection pour aboutir le point b. Cette ligne s'appelle la verticale.

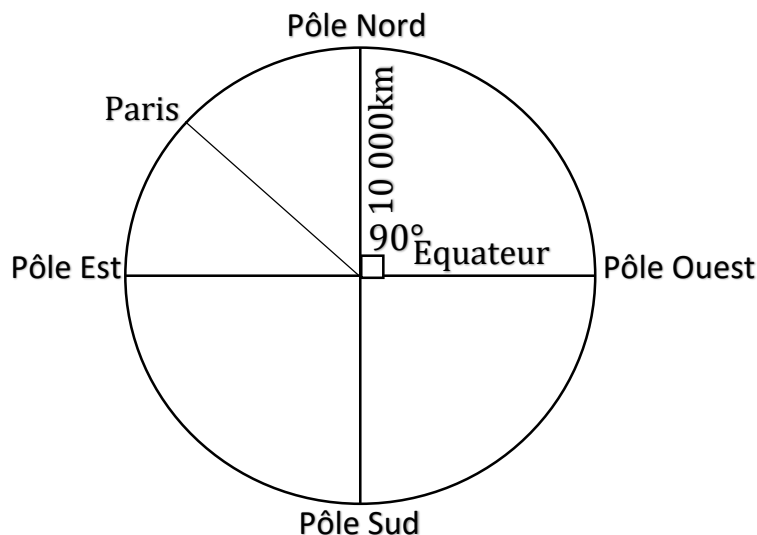
- 2) **Définition :** la verticale est la droite rectiligne suivie par un corps qui tombe en chute libre.

3) Propriété de la verticale :

La verticale est perpendiculaire à la surface libre d'un liquide au repos cette surface est plan et horizontale. La verticale d'un lieu passe toujours par le centre de la terre la verticale de deux lieu différents forment entre elle un certain angle dont le sommet est le centre de la terre. Lorsque les deux lieux sont rapprochés, leurs verticales sont parallèles.

Remarque :

Les verticales d'axes, des pôles et d'équateur sont perpendiculaire ainsi la verticale des pôles et de l'équateur qui sont distants de 10 000km forment entre elle un angle de 90°



- 4) Applications :

- Pour vérifier d'un mur le maçon en approchant un fil à plomb s'assure qu'est parallèle au fil.
- Le niveau des maçons permet de contrôler l'horizontale d'un plan.

Exercice d'application : un ressort s'allonge de 15,2m sous l'action d'un poids de 4,9N. Quelle est l'intensité du poids qui produit un allongement de 38m ?

Solution :

L'intensité du poids qui produit un allongement de 38m.

$$\begin{array}{lcl}
 15,2m & \longrightarrow & 4,9N \\
 38m & \longrightarrow & x
 \end{array}
 \quad // \quad
 x = \frac{38m \times 4,9N}{15,2m} = 12,25N$$

La Notion de Force – Unité :

I. Notion de force :

- ★ Pour pousser une caisse, il faut de la force ;
- ★ Pour déplacer une table, il faut de la force ;
- ★ Pour écraser la craie, il faut de la force.

II. Définition : on appelle force toute cause capable de :

- Mettre un corps en mouvement ;
- Maintenir un corps en équilibre ;
- Modifier l'état d'un corps ;
- Ou produire des déformations.

Remarque : la force se manifeste de plusieurs manières. Alors le poids d'un corps est aussi une force, on force de pesanteur.

III. Les caractéristiques de forces :

Comme le poids d'un corps la force a aussi des caractéristiques qui sont :

- Le point d'application ;
- La direction ;
- Le sens ;
- L'intensité.

a) **Le point d'application** : c'est le point d'appui pour créer le mouvement.

b) **La direction** : c'est le chemin suivi par un corps en mouvement.

c) **Le sens** : c'est celui du mouvement de l'objet.

d) **L'intensité** : c'est la mesure de la force.

IV. Unité de force :

Comme le poids d'un corps la force a aussi une unité dans le système international (SI) qui est le Newton (N), dans le système l'intensité de la force se mesure à l'aide d'un dynamomètre.

$$1\text{Kgf} = 9,81\text{N}$$

Autres unité : $1\text{kgf} = 1000\text{gf}$

V. Les exemples de la force :

Les forces sont classées en deux groupes :

a) **Les force de contact** : Il y a contact entre le corps (l'objet) qui subit la force et celui qui la crée.

Les forces de contact peuvent être ponctuelles (agissent en un point) ou reparties (agissent en tous les points du corps ou sur une large surface).

Exemples : force musculaire, force de frottement, force élastique, force pressante.

b) **Les forces à distance** :

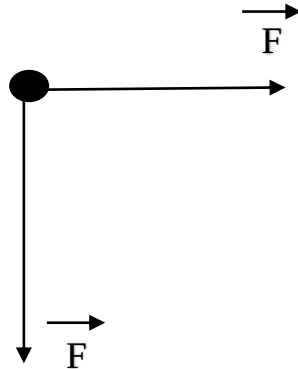
Les forces à distance se manifestent sans qu'il ait contact entre l'objet qui subit la force et celui qui crée cette force.

Exemples : La pesanteur, les forces magnétiques, les forces électriques, les forces d'attraction entre les astres.

VI. REPRESENTATION

Une force est représentée par un vecteur noté F . Ce vecteur a :

- Pour origine, le point d'application de la force ;
- Pour support la droite d'action de la force ;
- Pour sens, celui de la force ;
- Une longueur, proportionnelle à l'intensité F de la force.



Exercice d'application : des vecteurs respectivement 14cm et 28cm .

Calcule les intensités des forces qu'il représente. Sachant que l'échelle adoptée est 1cm pour 5N

Solution :

Je calcule les intensités des forces :

Pour F_1 :

$$\begin{array}{l} 1\text{cm} \rightarrow 5\text{N} \\ 14\text{cm} \rightarrow x \end{array} \Rightarrow x = \frac{5\text{N} \times 14\text{cm}}{1\text{cm}} = 70\text{N}$$

Pour F_2

$$\begin{array}{l} 1\text{cm} \rightarrow 5\text{N} \\ 28\text{cm} \rightarrow x \end{array} \Rightarrow x = \frac{5\text{N} \times 28\text{cm}}{1\text{cm}} = 140\text{N}$$

Notion de pression – unité, quelques applications.

I. Expérience :

Posons une brique sur du sable fin. Plaçons – la successivement sur trois faces différentes. Nous constatons que plus la surface d'appui est petite, plus la brique s'enfonce dans le sable. Pourtant, le poids de la brique est constant.

Le poids de la brique exerce une pression sur le sable. Cette pression dépend du poids de la brique et de la surface pressée.

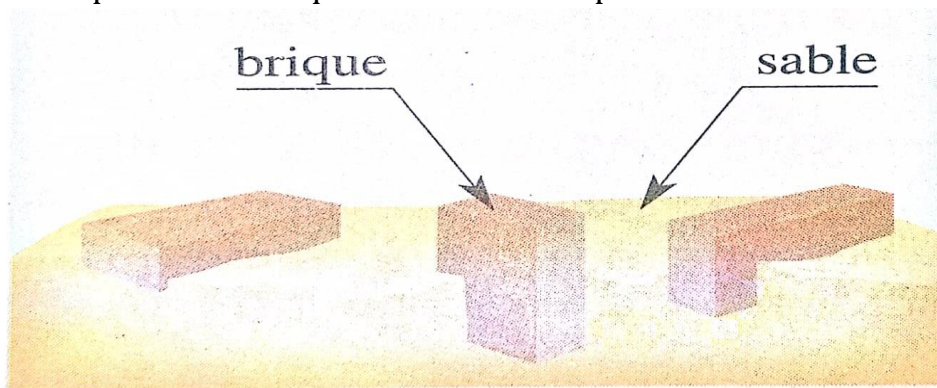


Fig. 1. Étudions les traces laissées sur le sable par une brique.

- II. **Définition :** la pression exercée par une force F agissant uniformément sur une surface S est égale au rapport de la force à la surface pressée : $P = \frac{F}{S}$

F : intensité de la force, en Newton (N)

S : aire de la surface sur laquelle agit la force, en mètre carré (m^2)

P : pression exercée, en Pascal (Pa)

III. Quelques applications :

La déformation des corps dépend de la pression qu'ils supportent, donc :

- si l'on désire de faibles déformations, il faut réduire la pression. Les automobiles qui roulent sur le sable doivent avoir des roues de grand diamètre, des pneus larges, de façon à augmenter la surface pressée.
- Si l'on désire de grandes déformations, il faut augmenter la pression. Pour exercer ou couper des matériaux, on utilise des outils présentant des pointes, des lames, des mâchoires biseautées.

Exercice d'application : le doigt exerce une force d'intensité 40N. La pointe de la punaise a une surface 0,02mm².
Quelle est la pression exercée.

Solution :

La pression exercée est :

Données : F=40N ; S= 0,02mm²=2.10⁻⁸ m²

Formule : $P = \frac{F}{S}$

$$\text{A.N : } P = \frac{40}{2.10^{-8}} = 2.10^9 Pa$$

$$Pa = 2.10^9 Pa$$

Pression au sein d'un liquide

La surface d'un liquide au repos étant plane et horizontale. Nous étudierons dans le cas où le liquide est au repos.

I. Etude des forces exercées par un liquide :

1. Sur un corps immergé :

- Appliquons sur un tube une plaque de verre ou de métal. Dans l'air, on la maintient à l'aide d'un fil.

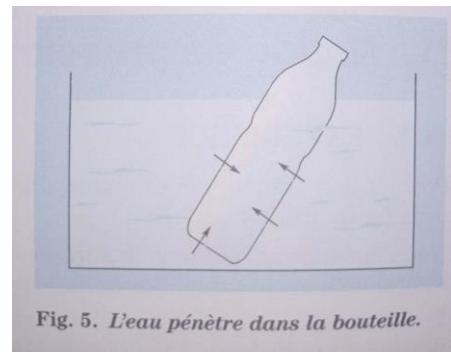
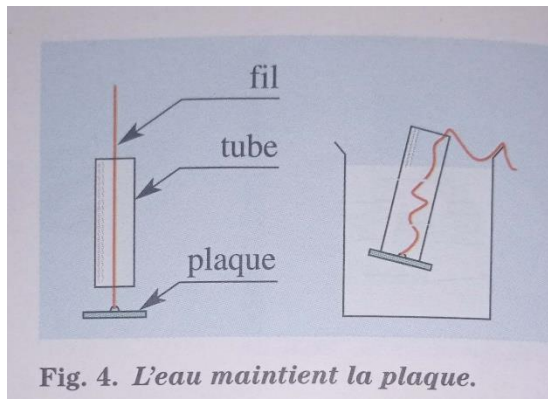
Plongeons l'ensemble dans l'eau.

Nous pouvons lâcher le fil : le disque reste plaqué au tube. L'eau exerce sur le disque une force qui le maintient.

- Perçons des trous dans une bouteille en matière plastique.

Enfonçons – la dans l'eau.

L'eau pénètre à l'intérieur en jets dont la direction est normale à la paroi.

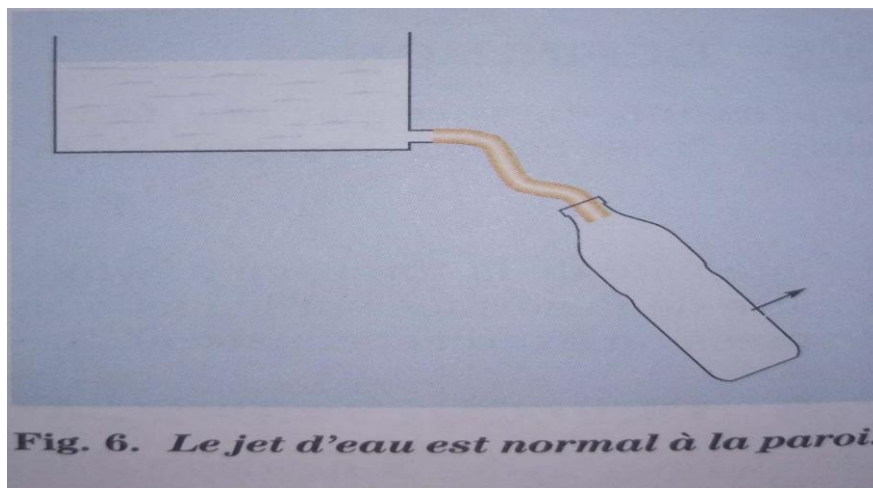


2. Sur les parois d'un récipient :

- Perçons la paroi d'un flacon en matière plastique d'un petit trou.

Relions ce flacon à un réservoir d'eau plus élevé.

Nous observons un jet d'eau, normal à la paroi, quelle que soit l'orientation du flacon.



Conclusion :

Les liquides exercent sur la surface en contact avec eux des forces pressantes normales à ces surfaces.

II. Pression en un point d'un liquide :

Utilisons une capsule manométrique : il s'agit d'une petite boîte fermée par une membrane élastique et reliée à un tube en U contenant un liquide coloré (fig7).

Immergeons une capsule manométrique dans l'eau d'un récipient.

Nous constatons que :

- En un point, la pression ne dépend pas de l'orientation de la capsule (fig. 8) ;
- La pression est constante en tous les points d'un plan horizontal (fig. 9) ;
- La pression augmente avec la profondeur (fig. 10)

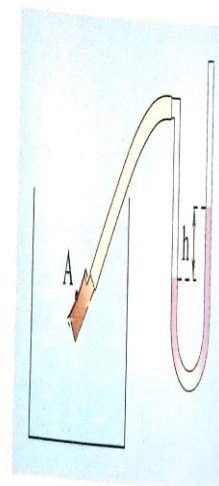
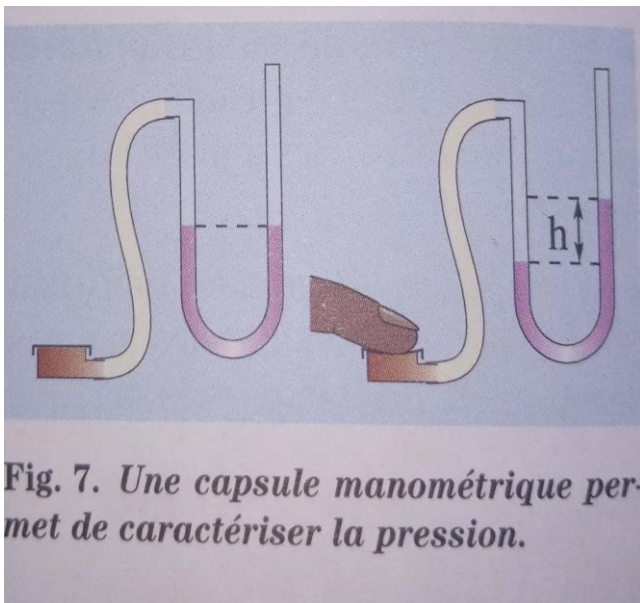


Fig. 8. En A, la pression ne dépend pas de l'orientation de la capsule.

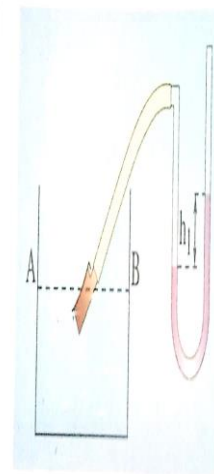


Fig. 9. La pression est constante dans le plan horizontal AB.

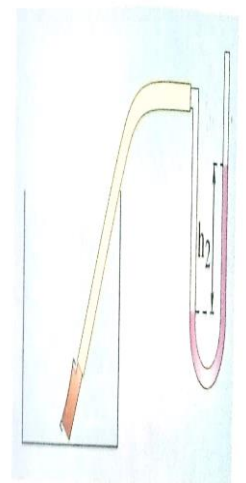


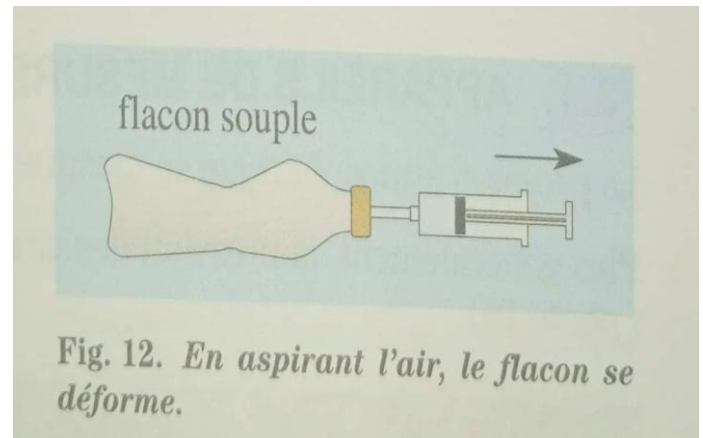
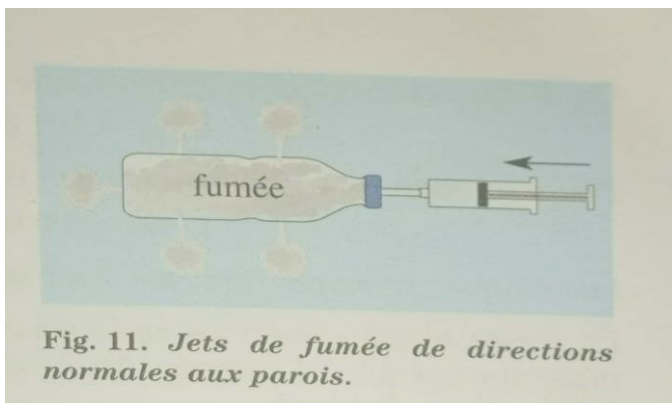
Fig. 10. $h_2 > h_1$. La pression augmente avec la profondeur.

Existence de la pression atmosphérique – Mesure de pressions :

L'étude que nous venons de réaliser avec des liquides peut être reprise avec les gaz

I. Expériences :

1. Remplissons de fumée une bouteille en plastique percée de petits trous. Chassons l'air de la bouteille en utilisant une seringue (fig. 11). Les jets de fumée sont orientés normalement aux parois.
2. Aspirons l'air contenu dans un flacon souple à l'aide d'une seringue (fig. 12). Les parois du flacon, sous l'action de l'air extérieur, sont enfoncées.



- II. **Interprétation** : les gaz et les liquides ont vis – à – vis des phénomènes liés à la pression, des propriétés de même nature. Gaz et liquide sont des fluides. Les molécules qui les constituent sont en permanence animées de mouvements désordonnés. Les chocs sont extrêmement nombreux. La pression sur une paroi est due aux chocs incessants des molécules sur cette paroi.
- III. **La pression atmosphérique** : La terre est entourée d'une mince couche d'air de quelques kilomètres d'épaisseur. Cet air, comme tout fluide, exerce une pression sur les corps qui y sont plongés : c'est la pression atmosphérique. La valeur de la pression atmosphérique est d'environ 100 000 Pascals au niveau de la mer.

On définit, conventionnellement, une valeur dite « normale » égale à :

$$P_{atm} = 101\,300\,Pa.$$

Par commodité, on utilise une autre unité de pression : le bar.

$$1bar = 100\,000\,Pa.$$

La pression atmosphérique est donc sensiblement égale à 1bar.

La pression atmosphérique varie avec le temps qu'il fait, avec le lieu, mais surtout avec l'altitude. Ainsi, elle ne vaut plus que 0,5bar à 5 500 mètres d'altitude.

IV. Appareils de mesure :

La pression atmosphérique se mesure avec un baromètre.

Plus généralement, la pression des gaz se mesure avec un manomètre.

Poussée d'Archimède

L'observation montre qu'il est plus facile de soulever un corps dans l'eau. Un corps paraît plus léger dans l'eau que dans l'air. En effet l'eau exerce une poussée sur tous les solides qui y sont plongés.

I. L'eau exerce une poussée :

1. Mise en évidence :

A l'aide d'un dynamomètre, mesurons le poids d'un cylindre d'aluminium. Immergeons ce cylindre dans l'eau. Le dynamomètre reste vertical, mais son indication est plus faible.

Le poids d'un objet ne dépend que de la manière qui le constitue et du lieu où il se trouve, il n'a pas changé au cours de cette expérience.

L'eau exerce donc sur le cylindre immergé une force verticale de sens opposé à celui du poids (car l'indication du dynamomètre est plus faible).

Remarque : la poussée d'Archimède existe aussi sur les corps immergés dans les gaz.

2. Définition de la Poussée d'Archimède :

On appelle poussée d'Archimède la force verticale, dirigée vers le haut n qu'exerce un liquide sur un objet immergé.

3. Intensité de la Poussée d'Archimède :

L'indication f du dynamomètre de l'expérience 2b est égale au poids P de l'objet diminué de la Poussée d'Archimède F .

D'où : $f = P - F$

Ou : $F = P - f$

Application :

Calculons la poussée d'Archimède exercée sur le cylindre d'aluminium de poids 0,95N, de l'indication 0,06N.

Solution :

La Poussée d'Archimède est :

$$F = P - f = 0,95N - 0,06N = 0,35N$$

La poussée d'Archimède est égale à 0,35N

II. Les facteurs dont dépend la Poussée d'Archimède :

- 1. Profondeur d'immersion :** immergeons plus ou moins profondément le cylindre d'aluminium : l'indication du dynamomètre ne change pas.

Pour un même corps complètement immergé, la poussée d'Archimède ne dépend pas de la profondeur d'immersion.

2. La masse du corps d'immergé :

Reprenons l'expérience avec un cylindre de laiton de même volume que le cylindre d'aluminium.

Son poids est différent de celui du cylindre d'aluminium : c'est-à-dire que sa masse est donc différente.

L'intensité de la poussée d'Archimède ne varie pas.

Pour des corps de même volume, la poussée d'Archimède ne dépend pas de leur masse.

3. Volume du corps immergé :

Changeons le volume de l'objet plongé dans le liquide.

Fabriquons un cylindre de pâte à modeler de même poids que le cylindre de laiton précédent. Nous constatons que le volume du cylindre de pâte à modeler est plus grand que celui du cylindre de laiton. Si nous plongeons dans l'eau le cylindre de pâte à modeler à la place du cylindre de laiton, le ressort s'allonge moins. La poussée d'Archimède est donc plus grande sur un cylindre de volume plus grand.

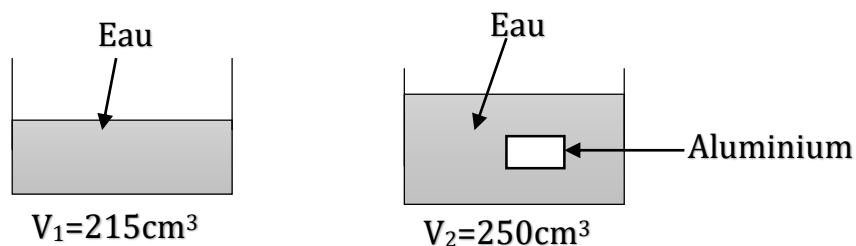
La poussée d'Archimède augmente avec le volume du corps immergé.

4. Nature du liquide :

Comparons les indications du dynamomètre quand le cylindre d'aluminium est immergé dans de l'eau, puis dans de l'alcool : elles sont différentes.

La poussée d'Archimède dépend de la nature du liquide.

III. La poussée d'Archimède est égale au poids du liquide déplacé :



Le volume V du cylindre est $V = V_2 - V_1$

$$V = 250 \text{ cm}^3 - 215 \text{ cm}^3 = 35 \text{ cm}^3$$

Connaissant la masse volumique de l'eau (1 g/cm^3)

Nous pouvons calculer le poids du liquide déplacé

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho \times V$$

$$m = \frac{1g}{cm^3} \times 35cm^3 = 35g$$

Le poids volumique du liquide déplacé se calcule par la formule

$$P = m \times g$$

On donne $g=10 \text{ N/Kg}$ (intensité de la pesanteur)

$$m = 35g = 0,035Kg$$

$$P = 0,035 \times 10 = 0,35N$$

$$\mathbf{P = 0,35N}$$

Nous trouvons la même valeur que la poussée d'Archimède.

L'intensité de la poussée d'Archimède est égale au poids du liquide déplacé.

D'une manière générale, nous pouvons calculer la poussée d'Archimède F connaissant la masse m_l du liquide déplacé par la relation : $F = m_l \times g = a_l \times V_l \times g$

Avec a_l : masse volumique, et V_l : volume du liquide déplacé.

IV. **Représentation de la poussée d'Archimède** :

La poussée d'Archimède est, comme le poids, une force ; on peut donc la représenter par un vecteur $\vec{F}$:

- De direction verticale ;
- De sens vers le haut ;
- D'intensité égale au poids du liquide déplacé.

On choisit, comme point d'application, le centre de gravité du liquide déplacé, appelé centre de poussée. Ce point C peut être différent du centre de gravité G du solide immergé

Conclusion : tout corps plongé dans un liquide subit de la part de celui – ci une force verticale, dirigée vers le haut, d'intensité égale au poids du liquide déplacé.

Exercice d'application : une statuette immergée dans l'eau d'une piscine a une masse de 60Kg et un volume de 50dm³. Quelle est la force que doit exercer un plongeur pour maintenir cette statuette dans l'eau ?

On donne : $g=9,8N/Kg$; $m_v=1g/cm^3$

Solution :

Calculons le poids de la statuette

Données : $m_s = 60Kg$; $g = \frac{9,8N}{Kg}$; $V = 50dm^3 = 5.10^4cm^3$

$$P_s = m_s \times g = 60Kg \times \frac{9,8N}{Kg} = 588N$$

$$P_s = 588N$$

Calculons la poussée d'Archimède

$$m_{eau} = \rho \times V = \frac{1g}{cm^3} \times 5.10^4cm^3 = 5.10^4g = 50kg$$

Le poids de l'eau est :

$$P_a = P_{eau} = m_{eau} \times g = 50Kg \times \frac{9,8N}{Kg} = 490N$$

$$P_{eau} = 490N$$

D'où $P_a = P_{eau}$

La force exercée par le plongeur est :

$$F = P_s - P_a = 588N - 490N = 98N$$

F=98N

Etude qualitative de la dilatation

Introduction :

La matière quel que soit son état physique se dilate sous l'effet de la chaleur.

Les liquides se dilatent plus vite que les solides, et les gaz encore plus rapidement que les liquides. Dans tous les cas le phénomène de la dilatation est lié à une élévation de température. Elle disparaît quand le corps refroidi : c'est-à-dire revenir à la température normale (ou ordinaire).

L'augmentation des dimensions du corps sous l'effet de la chaleur porte le nom de la dilatation.

I. Dilatation des solides :

1. Dilatation linéaire :

Entre deux vis A et B, tendons un fil de cuivre et chauffons – le à l'aide d'un réchaud, au bout d'un certain temps le fil de cuivre s'incurve. Il a donc augmenté de longueur. Alors on dit que le fil de cuivre se dilate. Cette dilatation est appelée **Dilatation Linéaire**.

2. Dilatation cubique ou volumique :

A froid, la boule passe tout juste dans l'anneau. Chauffons la boule. Elle ne passe plus dans l'anneau froid. Le diamètre de la boule a augmenté. Cette dilatation est dite **Cubique ou volumique**.



a/ La boule passe dans l'anneau



b/ La boule est chauffée



c/ Elle ne passe plus dans l'anneau

Photo 5

3. Conclusion :

En s'échauffant, les solides se dilatent dans toutes les directions. Ils se contractent lorsqu'ils se refroidissent. La dilatation dépend de la variation de température, de la nature du solide et de ses dimensions.

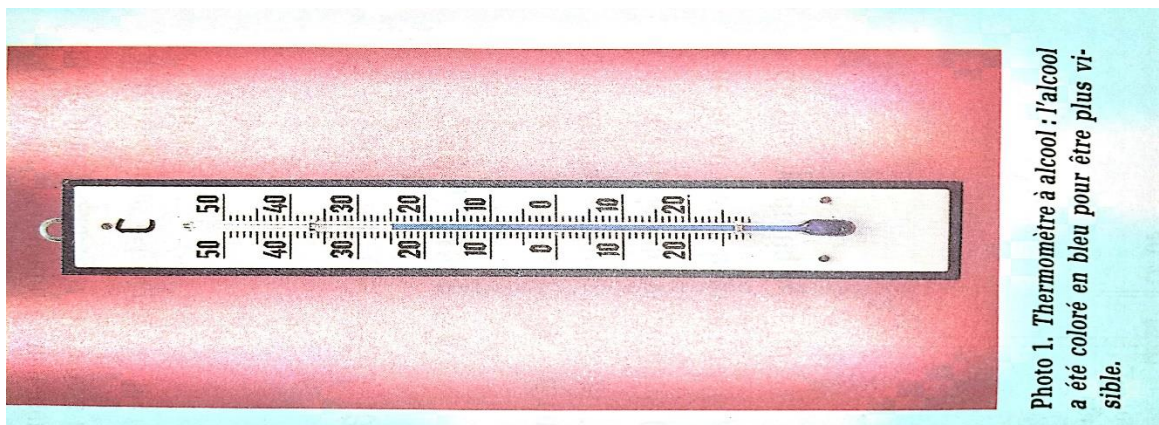
II. Dilatation des liquides :

1. Observons la dilatation d'un liquide :

Comme dans un thermomètre, relier un tube à essais, contenant un liquide coloré, à un tube fin.

Plongeons le tube à essais dans de l'eau chaude. Lorsque le liquide a pris la température de l'eau chaude, le niveau dans le tube est plus élevé. En chauffant, le volume du liquide coloré a augmenté et le niveau s'est élevé. Le liquide s'est dilaté.

En s'échauffant, les liquides se dilatent. En se refroidissant, ils se contractent.



2. Les liquides se dilatent plus que les solides :

Dans l'expérience précédente, lorsqu'on plonge le tube à essais dans l'eau chaude on peut constater, tout d'abord, un abaissement du niveau.

Le tube à essais directement au contact de l'eau chaude se réchauffe avant le liquide coloré. Il se dilate. Son volume intérieur augmente et le niveau du liquide baisse. Puis, le liquide coloré, se réchauffant à son tour, se dilate lui aussi. Le niveau étant finalement plus élevé, le liquide s'est dilaté plus que le verre du tube à essais.

Ce phénomène est général : **les liquides se dilatent plus que les solides.**

3. Caractéristiques de la dilatation des liquides :

Les expériences suivantes montrent que, comme pour les solides, la dilatation des liquides dépend :

- De la variation de température ;
- De la nature du liquide ;
- Du volume du liquide.

4. **Applications** : les thermomètres à liquide, les vases d'expansions etc. sont quelques applications de la dilatation des liquides.

5. Conclusion :

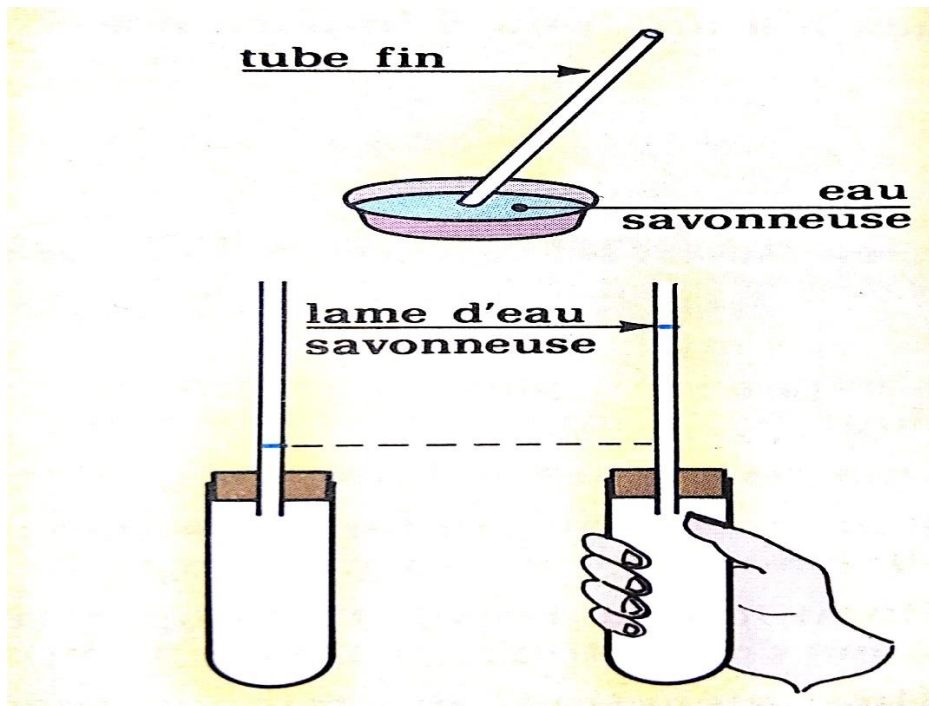
Un liquide se dilate si sa température s'élève. Il se contracte si elle diminue. La dilatation dépend de la variation de température, du volume et de la nature du liquide. Les liquides se dilatent plus que les solides.

III. Dilatation des gaz

1. Observations la dilatation d'un gaz :

Trempons l'extrémité d'un tube fin dans de l'eau savonneuse. Adaptons, avec un bouchon, ce tube fin à un tube à essais. L'air du tube à essais se trouve alors emprisonné par la lame d'eau savonneuse. Chauffons le tube avec la main : la lame de savon monte dans le tube fin. En chauffant, le volume de l'air emprisonné augmente : l'air s'est dilaté. La lame de savon redescend lorsque l'air du tube à essais se refroidit. L'air s'est contracté.

En s'échauffant, les gaz se dilatent. En se refroidissant, ils se contractent.



2. Les gaz se dilatent plus que les liquides :

Dans des récipients identiques, enfermons le même volume d'air et d'eau coloré. Nous constatons qu'une même élévation de température provoque une dilatation beaucoup plus importante de l'air.

Ce phénomène est général : **les gaz se dilatent plus que les liquides.**

3. Caractéristiques de la dilation des gaz :

Les expériences suivantes montrent que, comme pour les solides et les liquides, la dilatation des gaz dépend :

- De la variation de température ;
- Du volume du gaz.

4. Généralités de la dilatation des gaz :

Les gaz sont généralement enfermés dans des récipients solides dont le volume varie très peu.

Une élévation de température d'un gaz enfermé dans un récipient rigide provoque une augmentation de sa pression.

5. Dangers et précautions :

Si la température devient trop élevée, la pression peut devenir suffisante pour faire éclater le récipient.

Il est très dangereux par exemple de chauffer les récipients contenant des gaz comprimés.

Pour éviter ces risques, on peut munir les récipients d'une soupape qui laisse sortir le gaz si la pression devient trop forte.

6. Conclusion :

Comme les liquides et les solides, les gaz se dilatent. Cette dilation dépend de l'élévation e température et du volume du gaz. Si le gaz est enfermé dans un récipient rigide, son volume est constant et sa pression augmente avec la température.

Electrisation, les deux sortes d'électricité

I. Un autre phénomène d'électrisation :

Frottons énergiquement une règle en matière plastique avec du tissu et approchons – la de petits morceaux de papier. Ceux – ci sont attirés par la règle. La règle frottée est électrisée. Elle peut aussi attirer une boule légère suspendue à un fil de coton.

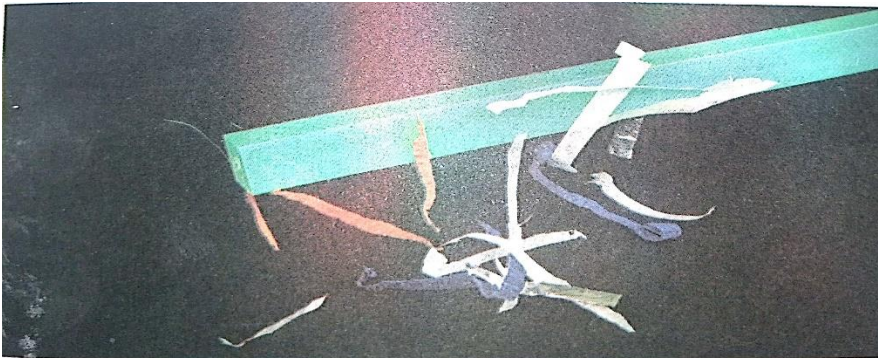


Photo 2. La règle électrisée attire de petits morceaux de papier.

II. Deux sortes d'électricité :

1. Expérience :

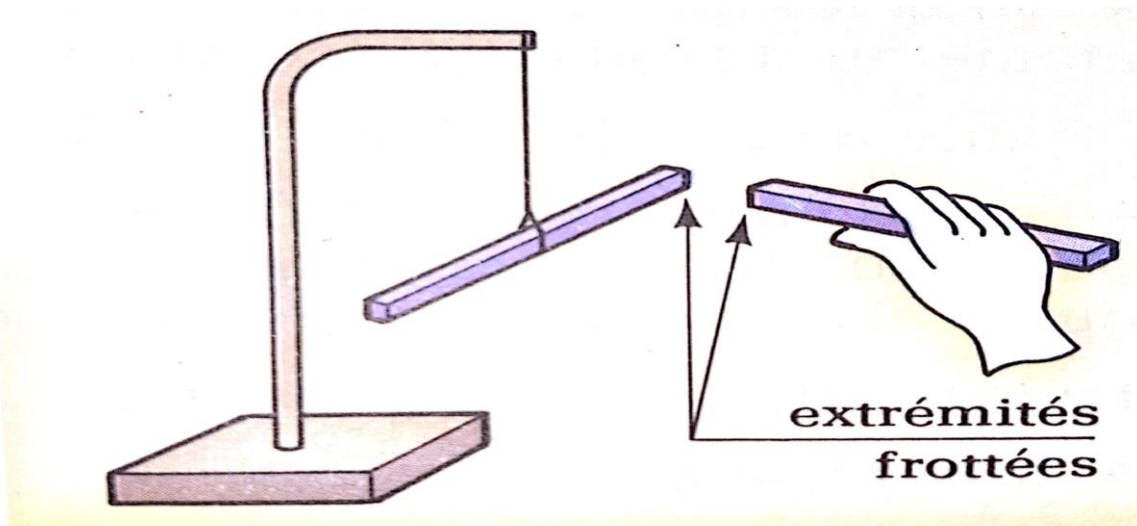


Fig. 4. Deux objets électrisés par frottement se repoussent ou s'attirent.

Rassemblons des objets constitués de matières différentes : règles en plexiglas (matières plastiques), tube en verre, etc.

Electrison l'un des objets en le frottant avec un chiffon de laine et suspendons – le avec un fil de coton.

Electrison de la même façon un autre objet et approchons – le de l'objet suspendu. Re commençons avec d'autres matériaux.

Nous observons qu'il y a :

- Dans certains cas attraction (A) entre les deux objets électrisés ;
- Dans d'autres cas répulsion (R).

Des corps électrisés s'attirent ou repoussent.

2. Charge Positive, Charge Négative :

Les corps chargés électriquement se répartissent en deux groupes :

- Ceux qui repoussent le verre électrisé. Par convention, on dit qu'ils portent une charge électrique positive (signe +) ;
- Ceux qui attirent le verre électrisé. On leur attribue une charge électrique négative (signe -).

Le verre électrisé repousse le verre électrisé. Il est charge positivement.

★ **Des corps qui portent des charges de même signe se repoussent.**

★ **Des corps qui portent des charges de signes contraires s'attirent.**

La charge électrique portée par un objet électrisé se mesure en coulombs (symbole C).

III. Interprétation des expériences d'électrisation :

Frottons avec un chiffon la tige en PVC. Approchons le chiffon de la partie frottée ; elle est attirée. Nous avons vu que le PVC se charge négativement, donc le chiffon s'est chargé positivement.

La règle « arrache » des électrons au chiffon, elle se charge négativement et le chiffon positivement. On peut avoir le phénomène inverse avec une règle en verre (ou en plexiglas) : dans ce cas, le chiffon arrache des électrons aux atomes de la règle. La règle se charge positivement, le chiffon négativement.

- **Un corps chargé positivement présente un défaut d'électrons.**
- **Un corps chargé négativement présente un excès d'électrons.**

IV. Distinction des conducteurs et des isolants :

Les électrons peuvent être en mouvement à travers un corps.

- Un corps à travers lequel les charges électriques se déplacent facilement est appelé Conducteur électrique.
- Un corps à travers lequel les charges électriques ne peuvent pas se déplacer est appelé isolant électrique.

V. Le courant électrique :

1. La nature du courant électrique :

Dans un conducteur métallique le courant électrique est un déplacement d'ensemble d'électrons. C'est le générateur qui assure ce déplacement.

2. Le sens du courant :

Le courant électrique à l'extérieur du générateur va de la borne positive (+) vers la borne négative (-). C'est le sens conventionnel du courant qui est opposé au sens de déplacement des électrons.

3. Les effets du courant électrique

a) Expérience :

Réalisons un circuit électrique monté en série comprenant un générateur, une lampe, un voltamètre à eau acidulée et un interrupteur. Une aiguille aimantée est placée au voisinage du fil électrique supposé nu.

Fermons le circuit la lampe s'allume et l'ampoule s'échauffe, l'aiguille aimantée dévie, l'hydrogène(H_2) et le dioxygène(O_2) se dégagent du voltamètre. Le passage du courant électrique est donc accompagné.

- D'un calorifique ou thermique : qui provoque l'échauffement de l'ampoule ;
- D'un effet chimique : qui provoque la décomposition de l'eau acidulée

- D'un effet magnétique : qui provoque la déviation de l'aiguille aimantée.

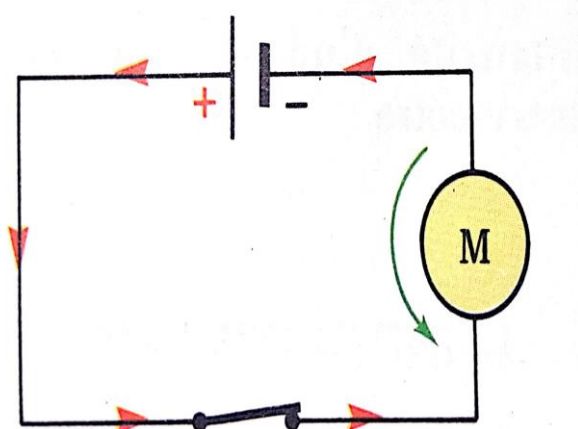
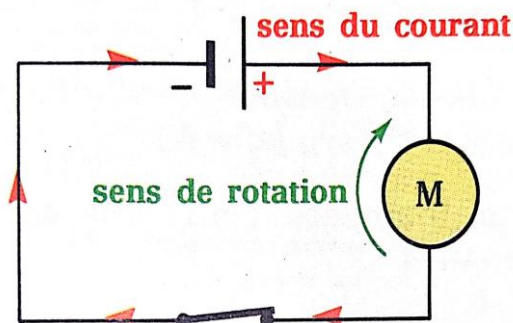
b) Conclusion :

Alors le courant électrique a donc un effet calorifique ou thermique, un effet chimique et un effet magnétique.

Notion d'intensité du courant – Mesure – Unité – l'ampèremètre

I. Le sens du courant électrique :

Par convention le courant électrique circule à l'extérieur du générateur de la borne positive (+) vers la borne négative (-). D'où le sens conventionnel du courant électrique.



II. Intensité du courant électrique :

L'ampoule seule brille d'avantage que les deux ampoules associées en série (branchées en série).

Le courant électrique travers la seule ampoule qui produit un effet plus important : on dit que le courant est plus intense. Alors son intensité est plus grande. L'intensité du courant électrique est noté (I)

III. L'unité de l'intensité du courant électrique :

L'unité de l'intensité du courant électrique est : **Ampère** son symbole est (A). On utilise souvent le Milliampère (mA), pour des courant faibles d'intensités.

$$1\text{mA} = 10^{-3} \text{ A.}$$

IV. Mesure de l'intensité du courant électrique :

L'intensité du courant électrique se mesure à l'aide d'un appareil appelé **Ampèremètre** son symbole est 

L'ampèremètre se monte en série dans un circuit électrique (qui est composé d'un générateur, un interrupteur ou contact, une ou plusieurs ampoules).

a) Calibre d'un ampèremètre :

Si l'ampèremètre mesure allant de 0 à 1 ampère. On dit que le calibre de l'ampèremètre est 1A

Si l'ampèremètre mesure des intensités allant de 0 à 5A. on dit que le calibre de l'ampèremètre est 5A.

b) Calcul de l'intensité du courant électrique :

Avec un ampèremètre à cadran, l'intensité du courant se calcule par la formule suivante

$$\text{Intensité} = \frac{\text{calibre} \times \text{lecture}}{\text{nombre de division}}$$
$$I = \frac{C \times L}{ND}$$

Exercice 1 :

UN Ampèremètre muni d'une graduation de 100 divisions à un calibre de 1A lorsqu'il est branché dans un circuit électrique l'aiguille vient se poser sur graduation 43.

Quelle est l'intensité du courant qui traverse l'ampèremètre ?

Exercice 2 :

Quelle est l'intensité qui traverse un ampèremètre de 200 divisions, dont son calibre est 0,3A. Lorsqu'il est branché dans le circuit l'aiguille se pose sur la graduation 65.

Solution 1:

L'intensité du courant qui travers l'ampèremètre est :

Données : ND = 100, L = 43 ; C = 1A ; I = ?

Formule : $I = \frac{C \times L}{ND}$

A.N : $I = \frac{1A \times 43}{100} = 0,43A$

I = 0,43A

Solution 2 :

L'intensité du courant qui travers l'ampèremètre est :

Données : ND = 200 ; C = 0,3A ; L = 65 ; I = ?

Formule : $I = \frac{C \times L}{ND}$

A.N : $I = \frac{0,3A \times 65}{200} = 0,09A$

I = 0,09A

Notion de tension électrique ou (d.d.p) – Mesure

Unité – Le voltmètre

I. Définition :

On appelle tension ou différence de potentiel de deux points A et B quelconque d'un circuit électrique, la différence de charge électrique qui existe entre ces deux points.

II. L'unité de la tension :

L'unité de la tension est le Volt son symbole est (V). la tensions est notée U.

On utilise aussi le millivolt (mV) pour des faibles tensions :

$1mV = 10^{-3} V$

Le kilovolt (KV) pour des fortes tensions : $1\text{KV} = 10^3 \text{ V}$

III. Mesure de la tension :

La tension électrique se mesure avec un voltmètre.

Son symbole est : 

Comme l'ampèremètre, le voltmètre est un appareil muni de calibre.

Pour mesurer la tension aux bornes de l'appareil :

- Le calibre doit être convenablement choisi.
- On branche le voltmètre en parallèle ou en dérivation.

IV. Additivité des tensions

On peut utiliser un voltmètre qui mesure la tension totale. La tension entre les bornes au pôle venue de l'ensemble des appareils branchés en série est égale à la somme des tensions aux bornes de chaque appareil.

Exercice 1 :

Un voltmètre possède 100 divisions et un calibre de 0,7V. Lorsqu'il est branché dans le circuit l'aiguille se pose sur la graduation 75.

Quelle est la tension du courant électrique qui traverse le voltmètre.

Exercice 2 :

Un courant de 15A se partage en 3 dérivation. L'intensité dans la 1^{ère} est 5A dans la 2^{ème} dérivation on a 3,7A.

Calculer l'intensité dans la 3^{ème} dérivation.

Exercice 3 : on monte en série 3 lampes respectives dans un circuit électrique dont voici les tensions : 3V ; 9V et 6V.

Calcule la tension totale aux bornes de l'ensemble.

Solution1 :

La tension du courant électrique qui traverse le voltmètre est :

Données : ND = 100 ; C = 0,7A ; L = 75 ; U = ?

Formule : $U = \frac{C \times L}{ND}$

A.N : $U = \frac{0,7V \times 75}{100} = 0,525V$

$$U = 0,525V$$

Solution 2 :

Avec la dérivation on utilise la formule suivante :

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

Calculons l'intensité dans la 3^{ème} dérivation

Données : $I = 15A$; $I_1 = 5A$; $I_2 = 3,7A$; $I_3 = ?$

Formule : $I = I_1 + I_2 + I_3 \Rightarrow I_3 = I - I_1 - I_2$

A.N : $I_3 = I - I_1 - I_2 = 15A - 5A - 3,7A = 6,3A$

$$I_3 = 6,3A$$

Solution 3 :

Calculons la tension totale aux bornes de l'ensemble.

Données : $U_1 = 3V$; $U_2 = 9V$; $U_3 = 6V$; $U_T = ?$

Formule : $U_T = U_1 + U_2 + U_3$

A.N : $U_T = 3V + 9V + 6V = 18V$

$$U_T = 18V$$