ELECTRICITE et GRAVITATION

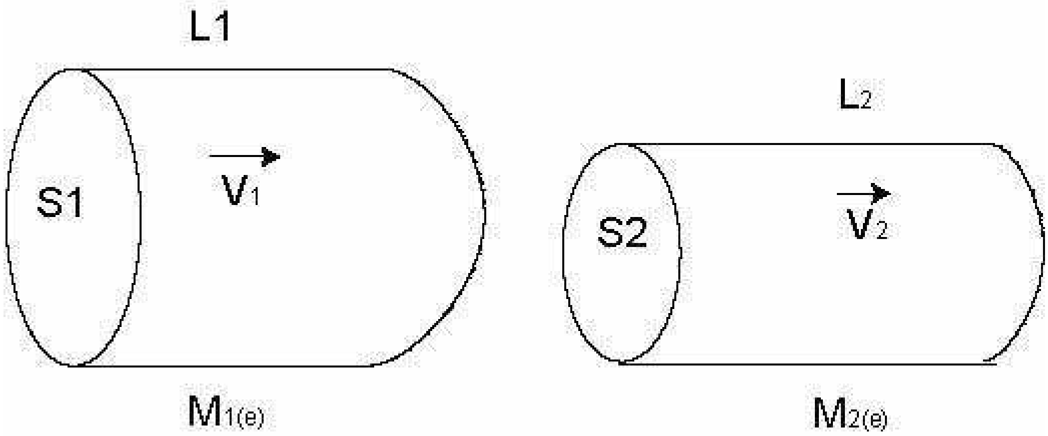
Le concept d'une « théorie de tout » est actuellement d'actualité.
Il s'agit de trouver une théorie expliquant les grands phénomènes de la physique, et en définitive pouvant à travers une formule unique, aboutir aux mécanismes de ces phénomènes.
Cette théorie devrait donc expliquer et représenter par une seule formule le fonctionnement de l'Univers dans son entier, qui est le tout par excellence.
Or il existe déjà une formule du fonctionnement de l'Univers, et nous la connaissons bien : c'est celle d'Einstein.
Donc de deux choses l'une : ou bien cette formule est fausse et demande à être remplacée, ou bien elle est juste, et il faut alors essayer de l'utiliser dans les autres domaines de la physique, telle qu'elle (comme pour le Principe d'Archimède par exemple) ou dans son ESPRIT.
C'est ce que nous allons essayer de faire avec l'électricité, aussi bien dans sa forme dynamique (loi d'Ohm) que dans sa forme statique (loi de Coulomb) après avoir vu, avec « le k difficile » que le concept de k pouvait être généralisé et non pas exclusivement dédié au seul Univers dans son ensemble.

1°)La loi d'Ohm U=RI

Dans laquelle :
-U est la différence de potentiel du courant électrique entre 2 point A et B d'un conducteur, elle est exprimée en Volts (V)
- I est l'intensité du courant, autrement dit la quantité d'électrons mobilisés par unité de temps (en principe, la seconde) ; elle est exprimée en Ampères (A).
- R est la résistance à l'écoulement du courant présentée par le conducteur ; elle est exprimée en Ohms (Ω)
R s'exprime également suivant une formule : $R=\rho L/S$ dans laquelle : ρ est la résistivité du conducteur, dépendant en particulier de la nature du matériau ; ce terme n'a strictement rien à voir avec la densité ρ de la matière dans la formule d'Einstein ! Raison pou laquelle pour éviter toute confusion nous avons choisi **d** pour exprimer la densité depuis le tout début, même dans la formule d'EINSTEIN.
L est la longueur du conducteur entre les 2 points de mesure.
S est la surface de sa section, très généralement (mais pas obligatoirement) de type circulaire.

2°)La notion de volume du conducteur ; autre définition de l'Intensité :

« La quantité d'électrons mobilisés par unité de temps, dans un certain volume du conducteur » peut-être considérée comme « la masse des électrons dans ce volume ».



Si nous considérons 2 conducteurs de sections $S_1>S_2$, de même nature ($\rho=\rho_1=\rho_2$)
Nous avons :
- $M_{1(e)}$ et $M_{2(e)}$: les masses d'électrons mobilisées par unité de temps sont différentes.

- $\vec{V}_1$ et $\vec{V}_2$: les vitesses de mobilisation sont différentes.
-S_1L_1et S_2L_2 : les volumes traversés par unité de temps sont différents, (sauf disposition contraire).

Nous allons proposer une approche un peu différente, et introduire, comme pour la gravitation, une notion de densité par unité de volume, sur des volumes égaux. Reprenons donc :

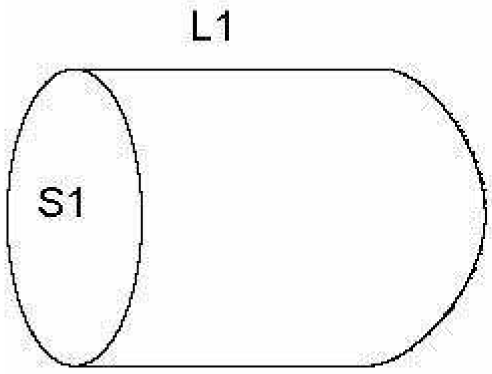
- $M_{1(e)}$ et $M_{2(e)}$ ne changent pas
- Les vitesses n'ont plus d'intérêt
- Mais $S_1L_1 = S_2L_2$: la quantité de matière du conducteur est identique. Il s'ensuit alors :

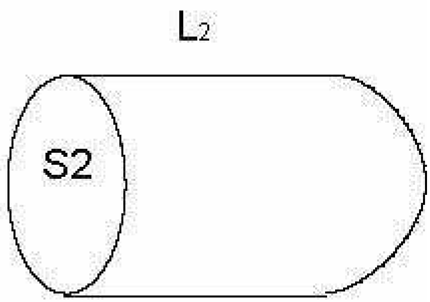
$M_{1(e)}= d_{1(e)} . S_1L_1$
$M_{2(e)}= d_{2(e)} . S_2L_2$

On peut écrire :

$M_{1(e)}= d_{1(e)} . S_1L_1= I_1$
$M_{2(e)}= d_{2(e)} . S_2L_2 = I_2$

Développons alors la loi d'ohm, sur 2 tableaux, en parallèle :





$U_1=I_1.R_1=M_{1(e)}.R_1$
$M_{1(e)}=d_{1(e)}.S_1L_1$
$R_1=\rho.L_1/S_1$
$U_1=d_{1(e)}S_1L_1 . \rho L_1/S_1$

$$\mathbf{U_1=d_{1(e)}.\rho.L_1^2}$$

$$\mathbf{\frac{U_1}{L_1^2} = d_{1(e)}.\rho}$$

$U_2=I_2.R_2=M_{2(e)}.R_2$
$M_{2(e)}=d_{2(e)}.S_2L_2$
$R_2=\rho.L_2/S_2$
$U_2=d_{2(e)}S_2L_2 . \rho L_2/S_2$

$$\mathbf{U_2=d_{2(e)}.\rho.L_2^2}$$

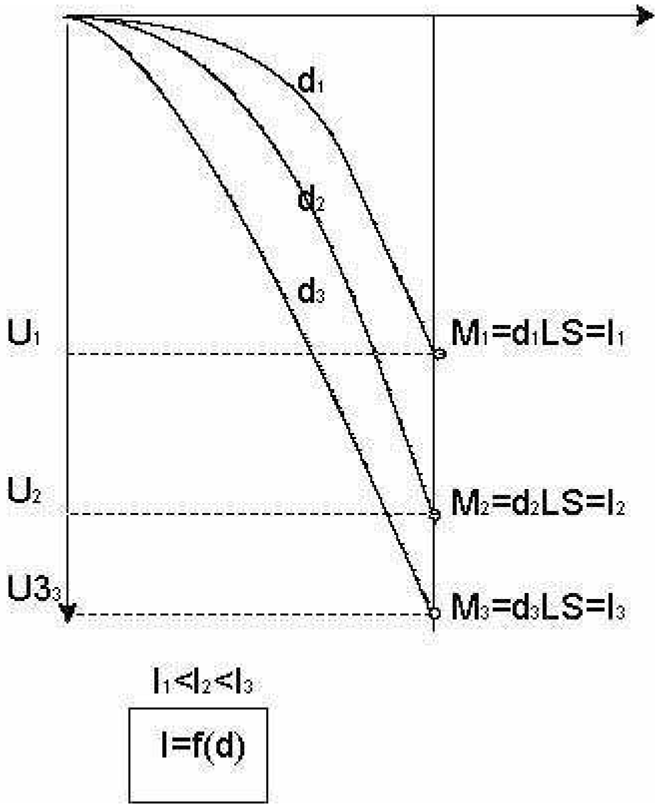
$$\mathbf{\frac{U_2}{L_2^2} = d_{2(e)}.\rho}$$

Et l'on retrouve dans ces 2 formulations :

- la formulation inspirée de TOLMAN **:** $U=d_{(e)}.\rho L^2$
- la formulation inspirée d'Einstein :$U/L^2=d_{(e)}.\rho$

Ces similitudes, comme celle concernant la formule de Casimir , sont là pour rappeler des formulations voisines dans l'esprit, donc peut-être aussi dans leur type de mécanisme physique.
Etudions alors la variation des différents paramètres

a) Avec L et S constants ; d variable



U varie comme d : U=f(d)

- $U_1=M_1.\rho\ L/S = d_1\ LS.\rho L/S = d_1\ L^2.\rho$
- $U_2=M_2.\rho\ L/S = d_2\ LS.\rho L/S = d_2\ L^2.\rho$
- $U_3=M_3.\rho\ L/S = d_3\ LS.\rho L/S = d_3L^2.\rho$

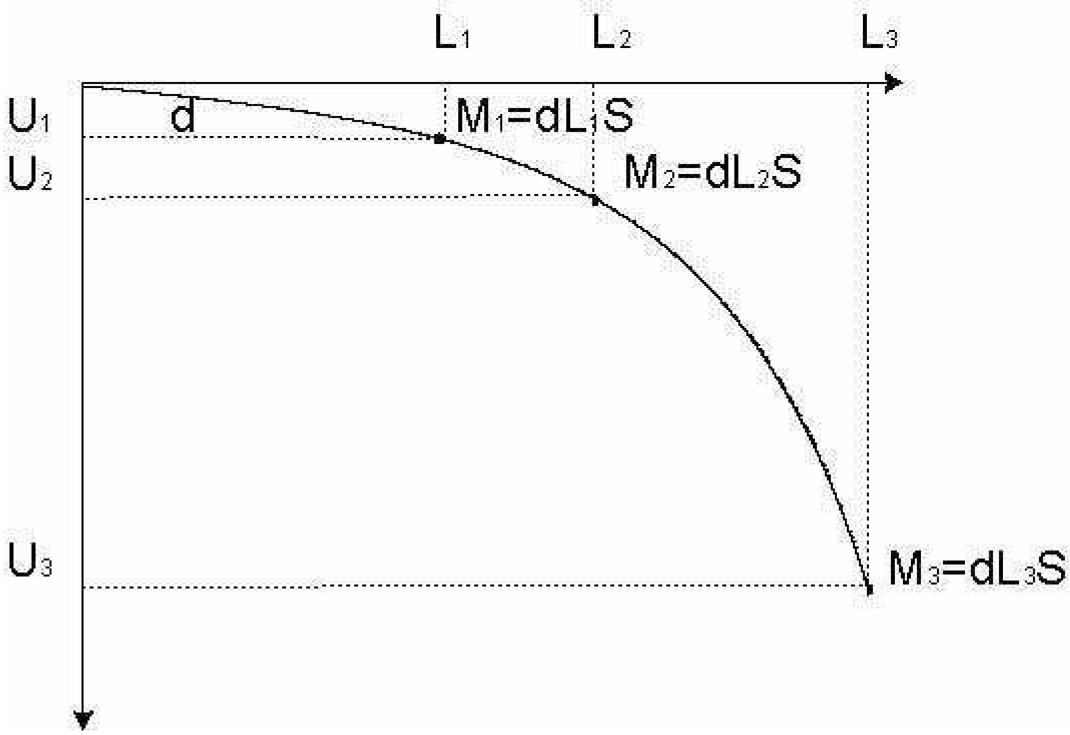
<u>b) Avec L et d constants, et S variable (S</u>$_1$ et S_2).

$U_{S1}=M1\ .\ \rho L/S_1=dLS_1.\rho L/S_1= dL^2.\rho$
$U_{S2}=M2\ .\ \rho L/S_2=dLS_2.\rho L/S_2= dL^2.\rho$

Donc $\boxed{\mathbf{U_{S1}=U_{S2}}}$

En conséquence, si d et L sont constants, U est constant, quelle que soit la valeur de S.
Par exemple si $S_1=2S_2$:
$U_{S1}=dLS_1.\rho\ .L/S_1=dL.2S_2.\rho L/2S_2 = dL^2.\rho =U_{s2}$
$I_1=2I_2$ mais $R_1=$ ½.R_2 donc:
$U_{S1}=R_1.I_1=1/2.R_1.2I_1=U_{S2}$

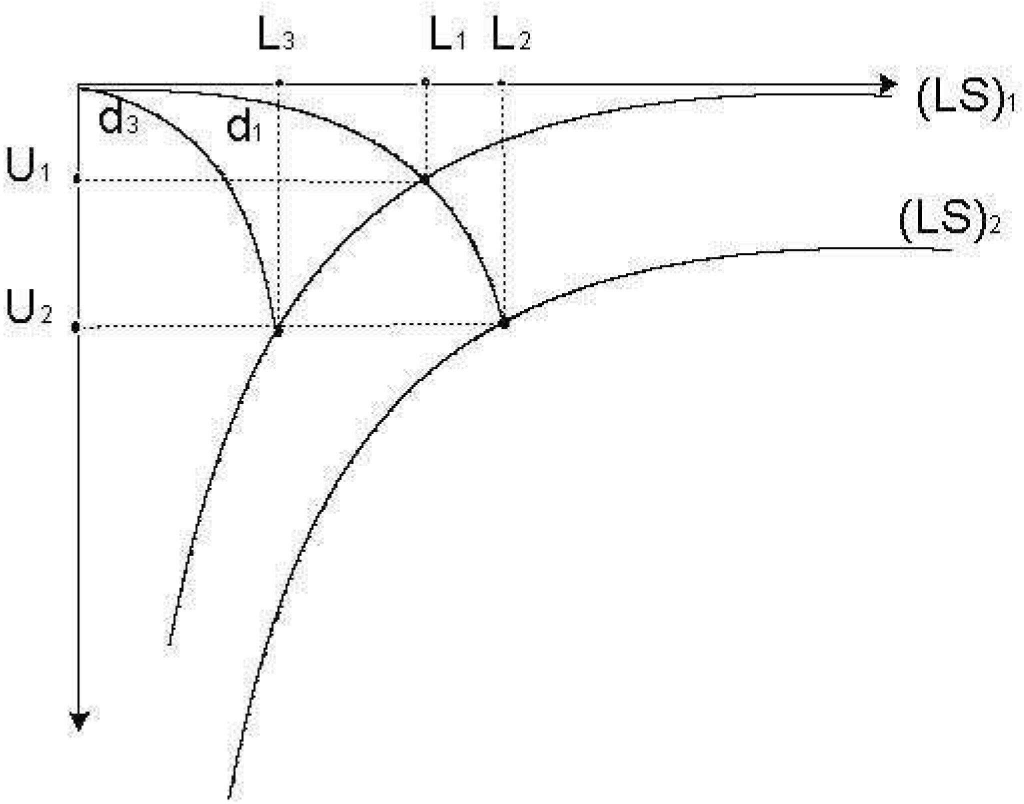
c)Avec S et d constants ; L variable



U varie comme L^2 : $U=f(L^2)$

-$U_1=M_1.\rho L_1/S=dL_1S.\rho L_1/S=dL_1^2.\rho$
-$U_2=M_2.\rho L_2/S=dL_2S.\rho L_2/S=dL_2^2.\rho$
-$U_3=M_3.\rho L_3/S=dL_3S.\rho L_3/S=dL_3^2.\rho$

d) Avec d,L et S variables

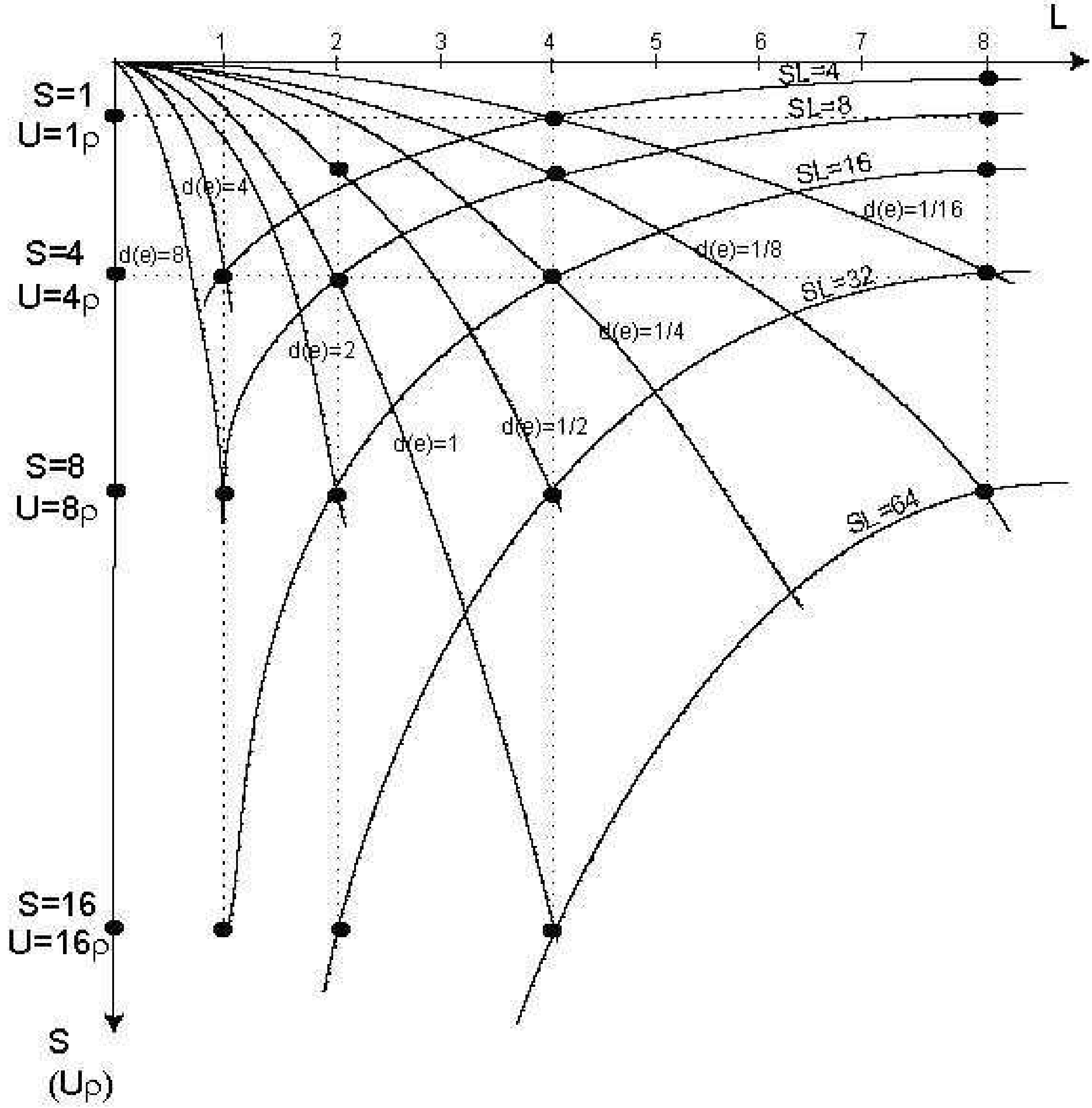


$U_1=d_1L_1^2.\rho$
$U_2=d_1L_2^2.\rho$
$U_2=d_3L_3^2.\rho$

En effet
-$U_1=M_1.\rho L_1/S_1=d_1\ L_1S_1.\rho L_1/S_1=d_1\ L_1^2.\rho$
-$U_2=M_2.\rho L_2/S_2=d_1\ L_2S_2.\rho L_2/S_2=d_1\ L_2^2.\rho$
-$U_2=M_3.\rho L_3/S_3\ =d_3\ L_3S_3.\rho L_3/S_3=d_3\ L_3^2.\rho$

e)<u>Exemples:</u>

Nous allons tracer une figure en prenant 5 exemples de volumes, et 8 exemples de densités. Pour ne pas rendre la figure illisible, nous supposons que $\rho = 1$ pour tous les conducteurs.



S (U_{ρ})

L'abaque sera à ajuster aux conducteurs, en multipliant par les valeurs réelles de ρ.
D'autre part, les valeurs de U sont volontairement rapportées sur l'axe « négatif » de y, pour que la similitude avec $\acute{R}^2=\frac{2GM}{R}$ tel qu'on l'a tracée soit nette.

En principe, la figure devrait s'inverser « vers le haut ». Mais n'a-t-on pas noté que le sens du courant électrique était l'inverse de celui-réel-des électrons ?....

<u>Exemples :</u>

2 séries d'exemples avec S=8 ; puis S=4

- Si S=8 sur des conducteurs de longueur différente.

U=Sρ=8ρ=2.8.2.ρ.2/8 (SL=16 ; L=2;$d_{(e)}$=2)
U=Sρ=8ρ=1/2.8.4.ρ.4/8 (SL=32 ; L=4;$d_{(e)}$=1/2)
U=Sρ=8ρ=1/8.8.8.ρ.8/8 (SL=64 ; L=8;$d_{(e)}$=1/8)

-Si S=4
$U=S\rho=4\rho=1.4.2.\rho.2/4$ (SL=8 ; L=2;$d_{(e)}$=1)
$U=S\rho=4\rho=1/4.4.4.\rho.4/4$ (SL=16 ; L=4;$d_{(e)}$=1/4)
$U=S\rho=4\rho=1/16.4.8.\rho.8/4=$ (SL=32 ; L=8;$d_{(e)}$=1/16)
NB: Explication de l'ordre des chiffres (pour SL=32; L=8)($d_{(e)}$=1/16)

$$4\rho=U=S\rho=\underbrace{1/16}_{\text{Densité}}\ .\underbrace{4}_{\text{Surface}}.\ \underbrace{8}_{\text{longueur}}.\ \rho.\ \frac{8 \rightarrow \text{Longueur}}{4 \rightarrow \text{Surface}}$$

3°)Gravitation et électricité :

Si on considère 3 longueurs L_1 ;L_2 ;L_3 d'un même conducteur de résistivité ρ et section S, on peut écrire :

$$\frac{U_1}{L_1^2} = d_{1(e)}.\rho \ ; \ \frac{U_1}{L_2^2}= d_{2(e)}.\rho \ ; \ \frac{U_1}{L_3^2}=d_{3(e)}.\rho$$

Ou encore

$$U_1=d_{1(e)}.\rho.L_1^2= d_{2(e)}.\rho.L_2^2 = d_{3(e)}.\rho.L_3^2$$

Soit, en simplifiant par ρ=1 et en multipliant par 4/3 π L/L

$$4/\frac{3\pi\ L_1^3 d_{1(e)}}{L_1} =4/3\ \frac{\pi\ L_2^3\ d_{2(e)}}{L_2} = 4/\frac{3\pi\ L_3^3 d_{3(e)}}{L_3}$$

Soit 3 sphères de volumes, densités et masses différents, dont l'action U_1 identique est mesurées au niveau de leur surface.

On pose donc les 3 sphères :

$4/3\pi\ L_1^3\ d_{1(e)} = M_1$
$4/3\pi\ L_2^3\ d_{2(e)} = M_2$
$4/3\pi\ L_3^3\ d_{3(e)} = M_3$
En réintroduisant ρ, on peut écrire

$$4/3\pi\ U_1 = \frac{M_1}{L_1}\ \rho = \frac{M_2}{L_2}\ \rho = \frac{M_3}{L_3}\ \rho$$

Et si on pose $\rho' = \frac{\rho}{4/3\pi}$ on aura

$$U_1= \frac{M_1}{L_1}.\frac{\rho}{4/3\pi} = \frac{M_1}{L_1}.\ \rho'$$

La gravitation donne :

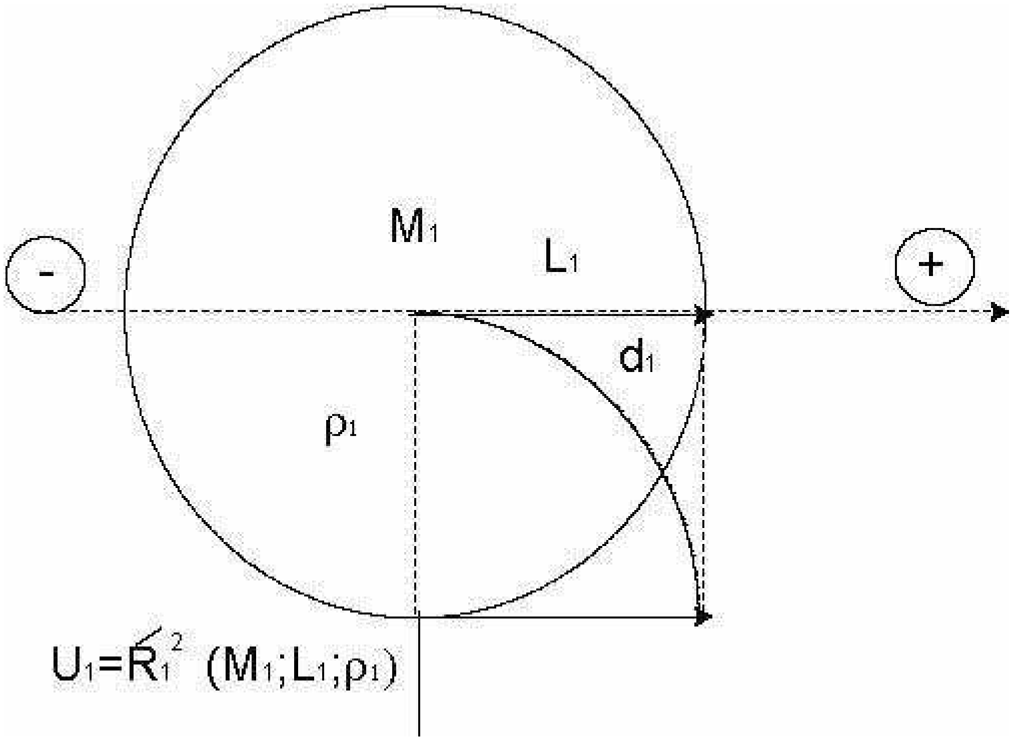
$$\acute{R}^2 = \frac{M_1}{L_1} .2G = \frac{M_2}{L_2} .2G = \frac{M_3}{L_3} . 2G$$

Si l'on identifie 2G à ρ_0 on a la similitude totale. (ρ_0 ne signifiant pas la résistivité du vide mais un simple signe d'identification)

$$\mathbf{U_1 = \frac{M_1}{L_1} \rho' = \frac{M_2}{L_2} \rho' = \frac{M_3}{L_3} \rho'}$$

$$\mathbf{\acute{R}^2 = \frac{M_1}{L_1} \rho_0 = \frac{M_2}{L_2} \rho_0 = \frac{M_3}{L_3} \rho_0}$$

On pourrait donc baptiser « résistivité gravitationnelle « le terme ρ_0 inspiré de G par rapport à la « résistivité électrique » ρ avec toutefois quelques nuances :
-L'ordre de grandeur !!!(force gravitationnelle et force électromagnétique)
-La nature du terme : la résistivité électrique ρ est éminemment influencée par la nature du conducteur, alors que (jusqu'à nouvel ordre) G est totalement indépendante et indifférente à sa nature : d'ailleurs G semble t'il influençable par un « évènement » quelconque ? . Sur le plan physique, il semble que non. Par contre , il n'est pas certain qu'à travers le temps, la « résistivité gravitationnelle » ait conservé toujours la même valeur depuis le BIG BANG.
On peut donc considérer que $U_1 = I_1.R_1$ est la dérivée $\acute{R}_1^2$ d'une masse M_1de densité d_1, de rayon L_1, et de résistivité ρ_1.



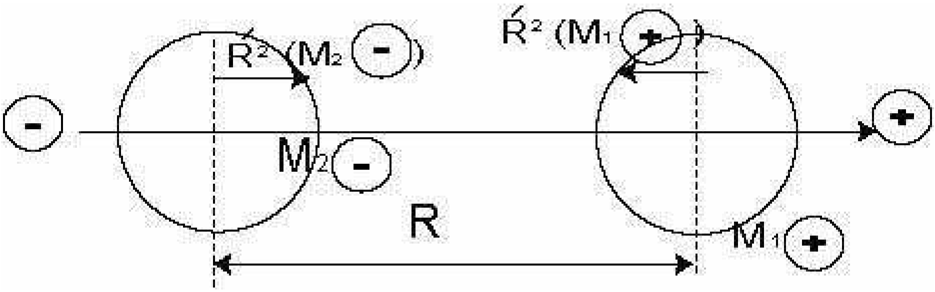
$U_1=\rho_1.d_1.L_1^2$
$U_1=\acute{R}_1^2(M_1\,;L_1\,;\rho_1)$

4°)<u>La loi de COULOMB</u>

$$F= k \frac{QQ'}{R^2}$$

-F est la force mesurée avec une balance adéquate : « positive » s'il y a attraction ; « négative » d'il y a répulsion.
-k est un facteur de « conduction » du champ (pour simplifier) qui, comme la résistivité , est influencé par la <u>nature</u> du milieu.
Dans le vide ce que nous choisirons pour simplifier l'approche, il est nommé k_0. Certains ont même proposé d'adopter $k_0=1$ (cela rappelle G=1 essayé dans la formule d'EINSTEIN !)
Ce qui oblige à réajuster les unités des autres paramètres pour les rendre « adéquates »
-Q et Q' sont des charges électriques, donc des quantités de courant fixes, car le phénomène étudié est dit « stationnaire », sans notion de temps. Les deux charges peuvent être, indépendamment, positives ou négatives.
-R est la distance séparant les deux charges.
<u>Nous allons donc tenter d'extrapoler</u> à ce montage une « vision gravitationnelle » du problème, dans son esprit. Nous allons donc procéder à quelques précisions et modifications :
-Nous remplacerons les 2 termes Q et Q'par M_1 et M_2 masses des charges électriques, pour manipuler facilement une formulation que nous connaissons bien ; d'autre part, parceque cela ne défigure pas la vérité.
Un signe leur sera affecté en fonction de leur charge : il y aura donc M_{1+} et M_{1-} ; et M_{2+} et M_{2-} .
Nous représentons sur une feuille séparée les 5 cas de figures regroupés, pour des raisons de suivi visuel (page 12).

Ainsi nous pouvons commenter les différentes figures, représentant l'ensemble des possibilités qui s'offrent à nous.
Comme pour la gravitation, nous allons exprimer que c'est la $\acute{R}^2$ de la masse électrique qui détermine le comportement du champ, mais orienté sur un axe $\overrightarrow{-\ +}$
En orientant la droite unissant les 2 charges, allant d'un signe - pour la charge -, à un signe +pour la charge + (comme pour la migration dans un champ électrique) la charge – sera orientée vers le +, et la charge + orientée vers le – (Comme dans une électrolyse)



$$\overrightarrow{\acute{R}^2}_{(M1+)} = \frac{\overrightarrow{M_{1+}}}{R} \qquad \overrightarrow{\acute{R}^2}_{(M2-)} = \frac{\overrightarrow{M_{2-}}}{R}$$

-Charges de signe contraire : k_0= «négatif »
-Charge de même signe : k_0 = « positif »

<u>3 possibilités</u>, pour la même distance R :

1) $\overrightarrow{M_{1+}}.\overrightarrow{M_{2-}}$ => $-k_0$ (sens contraire) fig3

2) $\overrightarrow{M_{1+}}.\overrightarrow{M_{2+}}$ => k_0 (même sens) fig5

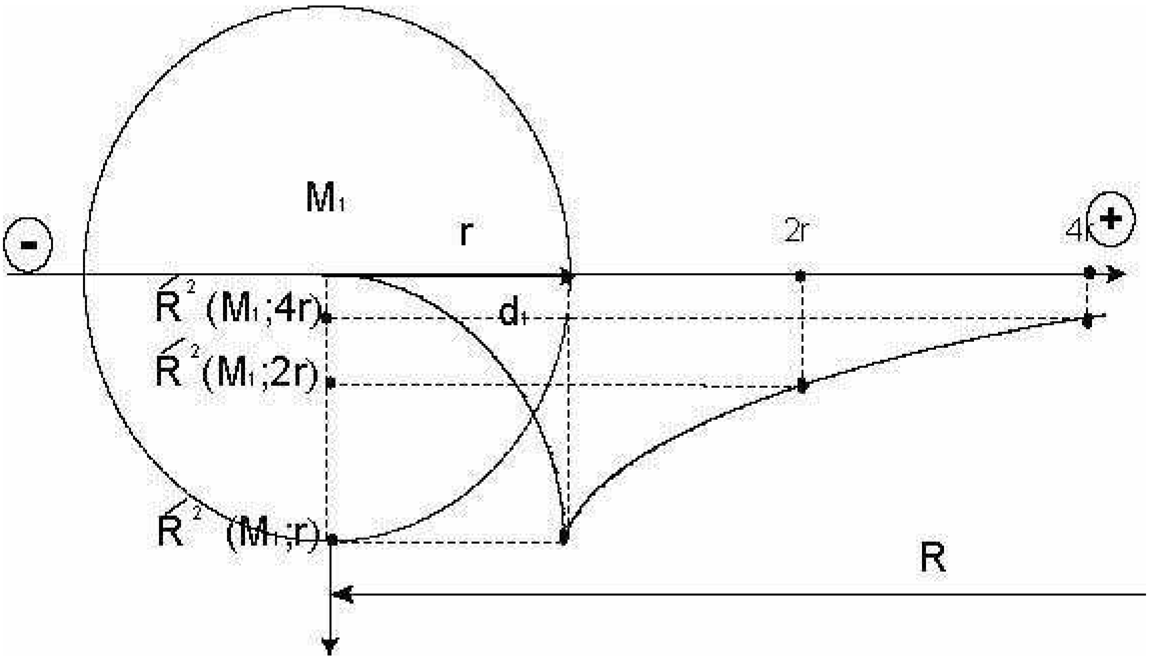
3) $\overrightarrow{M_{1-}}.\overrightarrow{M_{2-}}$ => k_0 (même sens) fig4

Il vient : $F_1 = \overrightarrow{\acute{R}^2_{(M1+\,;\,R)}} \,.\, \overrightarrow{\acute{R}^2_{(M2-\,;\,R)}} \,.\, -k_0 = -k_0\, \overrightarrow{\acute{R}^2_{(M1+\,;R)}} . \overrightarrow{\acute{R}^2_{(M2-\,;\,R)}}$

$F_2 = \overrightarrow{\acute{R}^2_{(M1+\,;\,R)}} \,.\, \overrightarrow{\acute{R}^2_{(M2+\,;\,R)}} \,.\, k_0 = k_0\, \overrightarrow{\acute{R}^2_{(M1+\,;R)}} . \overrightarrow{\acute{R}^2_{(M2+\,;\,R)}}$

$F_3 = \overrightarrow{\acute{R}^2_{(M1-\,;\,R)}} \,.\, \overrightarrow{\acute{R}^2_{(M2-\,;\,R)}} \,.\, k_0 = k_0\, \overrightarrow{\acute{R}^2_{(M1-;R)}} . \overrightarrow{\acute{R}^2_{(M2-\,;\,R)}}$

Pour une masse M_1, cela pourrait être représenté par un schéma :



$M_1 = 4/3\ \pi d_1 r^3$

Avec : d_1= densité électronique de M_1
r= rayon de la masse
R= distance avec la masse M_2

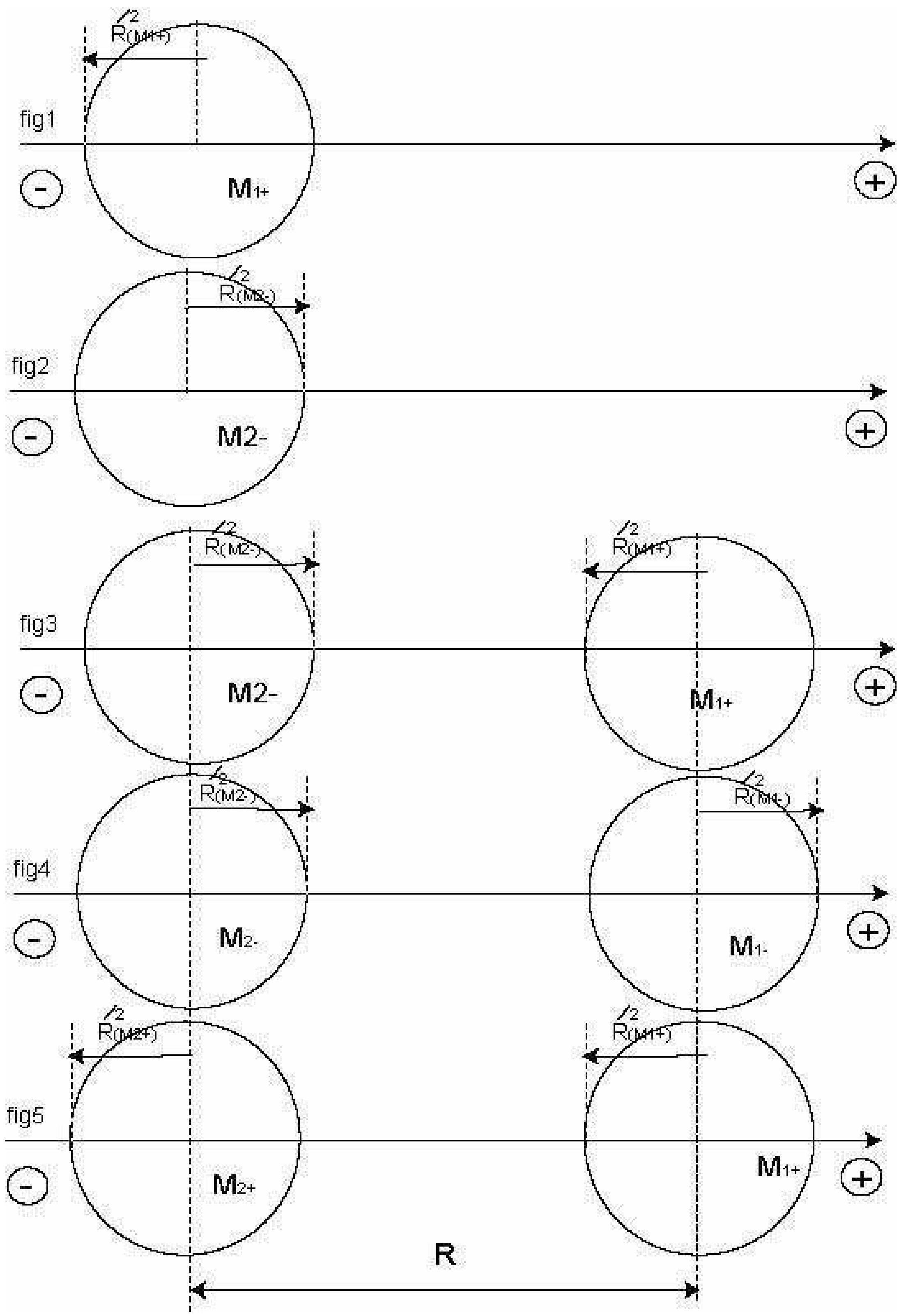
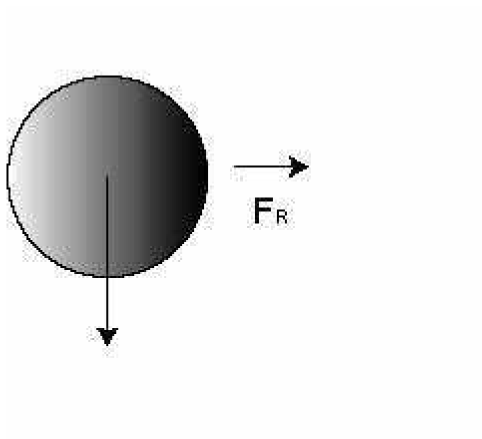
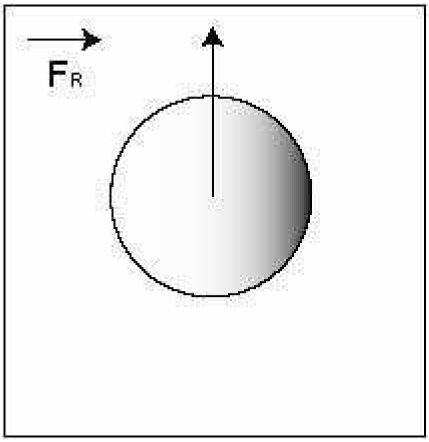


fig1
R(M1+)/2
M1+
fig2
R(M2-)/2
M2-
fig3
R(M2-)/2
M2-
R(M1+)/2
M1+
fig4
R(M2-)/2
M2-
R(M1-)/2
M1-
fig5
R(M2+)/2
M2+
R(M1+)/2
M1+
R

Comme nous pouvons nous en douter après la loi d'ARCHIMEDE, nous voyons que si les champs sont dirigés l'un vers l'autre, il y a un phénomène attractif.
Dans le cas inverse, avec des champs situés dans le même sens, et comme pour la force d'Archimède, le phénomène sera répulsif, et très exactement égal en valeur absolue a ce qu'il représente sur le plan attractif.
Cela rappelle un peu la comparaison entre les comportements de la goutte d'eau dans l'air et de la bulle d'air dans l'eau.



Goutte d'eau



Bulle d'air

$\overrightarrow{F}_{R(eau)} = -\overrightarrow{F}_{R(air)}$

Au total, en reprenant le concept de charges Q et Q' que nous avions remplacé par les masses M_1 et M_2 :

$F = k_0\frac{QQ'}{R^2}$ devient $F=-k_0\frac{Q+\ Q'-}{R^2}$ Force attractive

$F = k_0\frac{Q+Q'+}{R^2}$

$F = k_0\frac{Q-Q'-}{R^2}$

Forces répulsives

En résumé, en reprenant les appellations initiales :

$F=k_0\frac{QQ'}{R^2}$ (dérivant de $F= k\frac{QQ'}{R^2}$)

Doit s'écrire : $F=\pm k_0\frac{QQ'}{R^2}$

2 possibilités donc :

-on retient le terme $-k_0$: les 2 masses sont chargées différemment, elles s'attirent.
-On retient le terme $+k_0$: les 2 masses sont chargées de manière identique (+ ou bien -) et se repoussent.

Cette démonstration appliquée au vide est valable pour n'importe quel milieu, dont la valeur est k.
Il y a donc similitude entre la loi de Coulomb et celle de Newton, à 3 nuances importantes près :
-Alors qu'en astronomie, il y a aucune direction privilégiée, aucune orientation particulière d'un champ, le comportement attractif de la masse M_1 pouvant être extrapolé à la masse M_2, il existe par contre une direction, et une orientation obligatoire du champ électrique qui explique et rend possible le raisonnement que nous venons d'avoir.
-G semble totalement indifférent à la nature des masses gravitationnelles et de l'espace qui les sépare, alors qu'à l'inverse, k est sensible à la nature des charges électriques, et de l'espace.
-Les ordres de grandeur !!!(Comme pour la loi d'Ohm, la force électromagnétique est incomparablement plus intense que la force gravitationnelle).

NB : Si l'on considère $k_0$comme une valeur ne variant pas de signe, il vient sur le plan algébrique :

$F_1 \longrightarrow \ominus$ Force attractive

$F_2 \longrightarrow \oplus$

$F_3 \longrightarrow \oplus$ Force répulsive

Cet aspect a l'avantage de ne pas contraindre à changer le signe de k_0 en fonction des charges en présence.

k_0 = fixe

$$F_1 = k_0 \frac{M_1 \oplus M_2 \ominus}{R^2} = \oplus . \oplus . \ominus = \ominus$$ Force attractive

$$F_2 = k_0 \frac{M_1 \oplus M_2 \oplus}{R^2} = \oplus . \oplus . \oplus = \oplus$$

$$F_3 = k_0 \frac{M_1 \ominus M_2 \ominus}{R^2} = \oplus . \ominus . \ominus = \oplus$$ Force répulsive