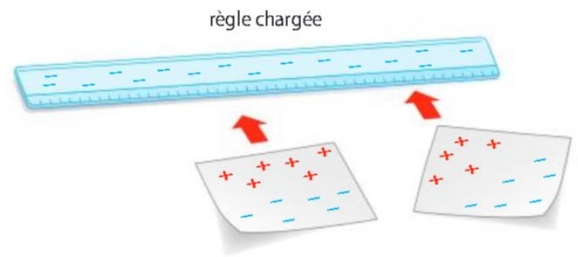


Exercice n°1 (3 points)

Une règle en plastique est frottée avec un tissu en laine afin de l'électriser. On approche la règle à proximité de petits morceaux de papier sans les toucher. La situation est représentée dans le schéma ci-contre.



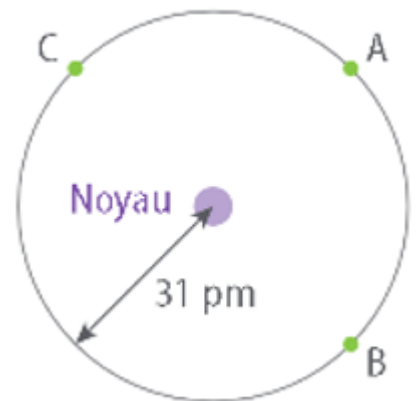
1°) Nommer les 2 types d'interaction présentes dans cette expérience au moment où la règle est frottée et lorsqu'elle est approchée des morceaux de papier.

2°) Expliquer brièvement ce qu'il se passe au niveau des charges entre la laine et la règle puis entre la règle et dans les papiers. Dire dans le dernier cas si l'interaction est attractive ou répulsive.

Exercice n°2 (6 points)

Dans un atome d'hélium, le noyau contient 2 protons. Soit un électron situé à $r=31 \text{ pm}$ du noyau. On définit un vecteur unitaire \vec{u} orienté du proton vers l'électron.

- a) Exprimer puis calculer la norme du champ électrostatique créée par le noyau à l'endroit où se trouve l'électron.
- b) Exprimer puis calculer la norme de la force électrostatique exercée par le noyau sur l'électron.
- c) En respectant les échelles données ci-après, recopier le schéma et représenter le champ électrostatique créé par le noyau aux points A, B, et C et la force subie par un électron placé en ces points. Vous préciserez sur la copie les valeurs données à chaque élément tracé.

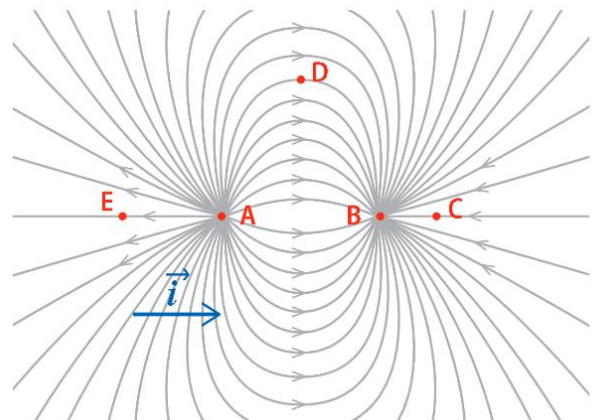


Echelle Longueur 1cm sur le dessin pour 5pm
Champ électrostatique 1cm pour $1.10^{17} \text{ V.m}^{-1}$
Force électrostatique 1cm pour 2.10^7 N
 $k= 9,0.10^9 \text{ N.m}^2.\text{C}^{-2}$
 $e =1,6.10^{-19} \text{ C}$
 $1\text{pm} =1.10^{-12} \text{ m}$

Exercice n°3 (4 points)

Un dipôle est un ensemble de deux particules A et B de charges opposées. Les lignes de champ créées par un dipôle sont représentées ci-contre.

- 1°) La quelle des deux particules A ou B porte une charge électrique positive ? Justifier ;
- 2°)a) Représenter sans souci d'échelle le champ \vec{E} en chacun des points C,D,E



- b) On place un proton successivement en C,D,E
 En justifiant, dire si la force électrostatique qu'il subi est ou non de même sens que le vecteur unitaire \vec{i}
- c) Faire de même pour un électron

Exercice 4 Champ de gravitation de la Terre et de la Lune (6 points)

Données

Masse de la Terre $M_T = 5,98.10^{24}$ kg

Masse de la Lune $M_L = 7,34.10^{24}$ kg

Distance Terre-Lune $d_{T-L} = 384\,400$ km

Constante de gravitation universelle $G = 6,67.10^{-11}$ N.m².kg⁻²

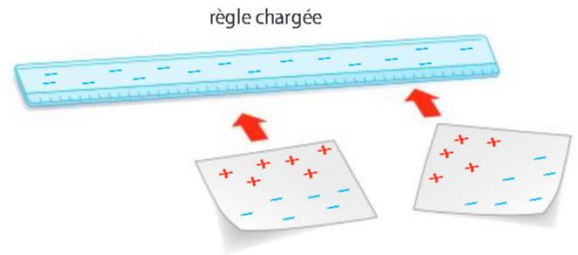
- 1°) Donner l'expression de la force d'interaction gravitationnelle que la Terre exerce sur la Lune, et que la Lune exerce sur la Terre.
- 2°) Calculer la valeur de ces forces
- 3°) Donner l'expression du champ de gravitation exercé par la Terre et du champ de gravitation de la Lune
- 4°) Entre la Terre et la Lune, il existe un point O pour lequel les champs de gravitation des deux astres se compensent. Faire un schéma de la situation sans souci d'échelle. On cherche à déterminer la position de O par rapport à la Terre.

Montrer que $OT^2 = OL^2 \times \frac{M_T}{M_L}$ avec T le point au centre de la Terre et L le point centre de la Lune

En remplaçant M_T/M_L par sa valeur numérique, poursuivez les calculs pour trouver OT

Exercice n°1 (3 points)

Une règle en plastique est frottée avec un tissu en laine afin de l'électriser. On approche la règle à proximité de petits morceaux de papier sans les toucher. La situation est représentée dans le schéma ci-contre.



1°) Nommer les 2 types d'interaction présentes dans cette expérience au moment où la règle est frottée et lorsqu'elle est approchée des morceaux de papier.

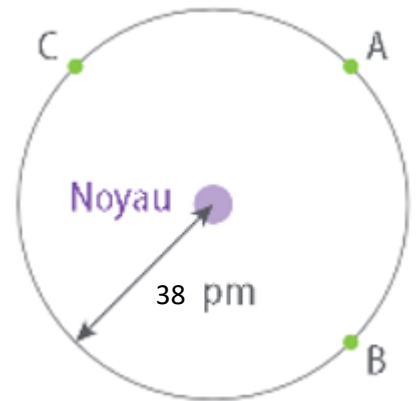
2°) Expliquer brièvement ce qu'il se passe au niveau des charges entre la laine et la règle puis entre la règle dans les papiers. Dire dans le dernier cas si l'interaction est attractive ou répulsive.

Exercice n°2 (6 points)

Dans un atome d'hélium, le noyau contient 2 protons. Soit un électron situé à $r=38 \text{ pm}$ du noyau. On définit un vecteur unitaire \vec{u} orienté du proton vers l'électron.

- a) Exprimer puis calculer la norme du champ électrostatique créée par le noyau à l'endroit où se trouve l'électron.
- b) Exprimer puis calculer la norme de la force électrostatique exercée par le noyau sur l'électron.
- c) En respectant les échelles données ci-après, recopier le schéma et représenter le champ électrostatique créé par le noyau aux points A, B, et C et la force subie par un électron placé en ces points. Vous préciserez sur la copie les valeurs données à chaque élément tracé.

Echelle Longueur 1cm sur le dessin pour 5pm
 Champ électrostatique 1cm pour $1.10^{17} \text{ V.m}^{-1}$
 Force électrostatique 1cm pour 2.10^7 N
 $k= 9,0.10^9 \text{ N.m}^2.\text{C}^{-2}$
 $e =1,6.10^{-19} \text{ C}$
 $1\text{pm} =1.10^{-12} \text{ m}$



Exercice n°3 (4 points)

Un dipôle est un ensemble de deux particules A et B de charges opposées. Les lignes de champ créées par un dipôle sont représentées ci-dessous.

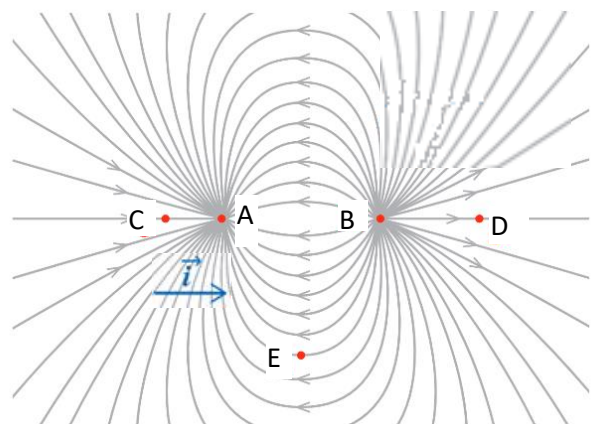
1°) La quelle des deux particules A ou B porte une charge électrique positive ? Justifier ;

2°) a) Représenter sans souci d'échelle le champ \vec{E} en chacun des points C,D,E

b) On place un proton successivement en C,D,E

En justifiant, dire si la force électrostatique qu'il subi est ou non de même sens que le vecteur unitaire \vec{i}

c) Faire de même pour un électron



Exercice 4 Champ de gravitation de la Terre et de la Lune (6 points)

Données

Masse de la Terre $M_T = 5,98 \cdot 10^{24}$ kg

Masse de la Lune $M_L = 7,34 \cdot 10^{22}$ kg

Distance Terre-Lune $d_{T-L} = 384\,000$ km

Constante de gravitation universelle $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ N.m².kg⁻²

- 1°) Donner l'expression de la force d'interaction gravitationnelle que la Terre exerce sur la Lune, et que la Lune exerce sur la Terre.
- 2°) Calculer la valeur de ces forces
- 3°) Donner l'expression du champ de gravitation exercé par la Terre et du champ de gravitation de la Lune
- 4°) Entre la Terre et la Lune, il existe un point O pour lequel les champs de gravitation des deux astres se compensent. Faire un schéma de la situation sans souci d'échelle. On cherche à déterminer la position de O par rapport à la Terre.

Montrer que $OT^2 = OL^2 \frac{M_T}{M_L}$ avec T le point au centre de la Terre et L le point centre de la Lune

EN remplaçant M_T/M_L par sa valeur numérique, poursuivez les calculs pour trouver OT