# Chute d’une goutte d’eau lors d’un orage

Les nuages d’orage sont des cumulonimbus, gros nuages en forme d’enclume ou de hautes tours.

Lors des orages, le cumulonimbus est fortement chargé électriquement. Globalement, le sommet du nuage à l’altitude de 20 km est chargé positivement alors que sa base à l’altitude de 1,0 km est négative.

La partie du nuage qui se trouve en regard de la Terre étant chargée négativement, le sol se charge positivement par influence : un champ électrostatique apparait entre le bas du nuage et le sol.

Dans certaines conditions, l’air devient localement conducteur. Il s’établit alors un fort courant électrique à travers l’air : c’est la foudre. La foudre se produit lorsque le champ électrostatique créé entre le bas du nuage et la terre dépasse la valeur maximale Ed = 3,6.106 V.m-1 appelée valeur du champ disruptif de l’air.

## Préciser comment les gouttelettes d’eau se chargent négativement à la base du nuage.Au cours du frottement des gouttelettes d’eau avec l’air, celles-ci se chargent négativement en arrachant des électrons aux molécules d’air.

## Expliquer le signe de la charge de la terre sous le nuage.Les charges négatives accumulées à la base du nuage ont tendance à repousser les électrons du sol qui se charge par influence.

## On suppose que le champ électrique entre la base du nuage et le sol est à peu près constant.Calculer la valeur de la tension qui existe entre le la base du nuage et le sol au moment où la foudre se produit. donc A.N.

## Sachant que la Terre a un potentiel nul (), calculer le potentiel aux altitudes suivantes :200m ; 400m ; 600m ; 800m et 1000m

## Représenter ces lignes équipotentielles sur un schéma ainsi que le champ électrique.On prendra pour échelle 1 cm = 200 m

-0,72 TV

-1,44 TV

-2,16 TV

--2,88 TV

-3,6 TV

## Dessiner le graphique

## On s’intéresse à une goutte dont la charge est à la base du nuage.Justifier que le champ électrique encourage la chute de cette goutte d’eau. or donc dirigée vers le bas.

## Calculer la variation d’énergie électrique entre la base du nuage et l’altitude 400m. En quoi le résultat de cette variation confirme la réponse de la question précédente.    soit perte d’énergie potentielle donc gain d’énergie cinétique

## La masse de la goutte est de 50 mg. Calculer la variation d’énergie potentielle de pesanteur sur le même trajet et la comparer à la variation d’énergie électrique. Conclure.  La perte d’énergie potentielle de pesanteur est plus de 4 millions de fois plus importante que la perte d’énergie potentielle électrique.La goutte chute sous l’effet de la pesanteur plus que sous l’effet du champ.

# Expérience de Millikan

L’expérience de la goutte d’huile, réalisée par [Millikan](http://fr.wikipedia.org/wiki/Robert_Andrews_Millikan) (université de Chicago) au début du [XXe siècle](http://fr.wikipedia.org/wiki/XXe_si%C3%A8cle), a permis de déterminer la valeur de la charge élémentaire en pulvérisant des gouttelettes d'huile chargées positivement dans le champ électrique vertical d'un condensateur.



Pulvérisateur

Lunette de visée

Générateur

de tension

ajustable

La goutte peut être observée à l'aide d'un microscope fixé à l'appareil et, selon la différence de potentiel appliquée entre les plaques du condensateur, elle se déplace vers le haut, vers le bas, ou reste immobile.

Les deux plaques sont distantes de
La plaque du bas est relié à la Terre.
On observe l’immobilité d’une goutte située à 1,50 mm de la plaque du bas lorsque le potentiel entre les deux plaques est U = 174 V.

## Déterminer le signe et la valeur du potentiel de la plaque supérieur pour obtenir la suspension d’une goutte.

|  |
| --- |
| Sens de la force électrique : opposée au poids pour qu’il y ait équilibre, soit vers le haut.PulvérisateurLunette de viséeGénérateur de tension ajustable+\_Relation entre la force et le champ : q étant positive, la force et le champ sont donc orientés dans le même sens.Le champ est orienté dans le sens des potentiels décroissants. La plaque du haut a un potentiel négatif.Comme la plaque du bas est reliée à la terre D’où  |

## Calculer le potentiel au niveau de la goutte. Calcul du champ électrique entre les deux plaques :  A.N. Potentiel au niveau de la goutte :

## Cette goutte a une masse .Déterminer sa charge.Expression de en fonction de Fe, U et d : soit En suspension (à l’équilibre),

## D’où

## Calculer l’énergie potentielle électrique de la goutte à l’endroit ou est elle se trouve.