

Contexte du sujet :

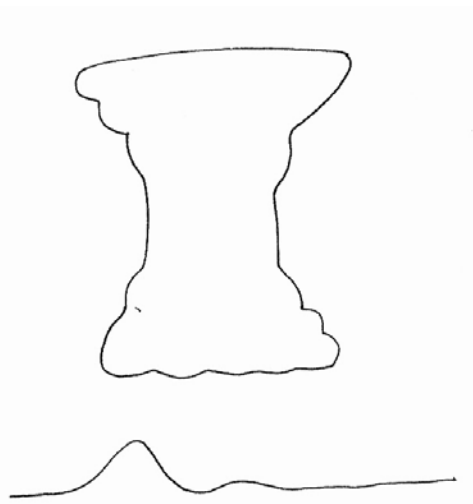
Enfant, qui n'a jamais été intrigué par l'orage et ses manifestations souvent impressionnantes : les éclairs, le tonnerre, se manifestant parfois par un grondement sourd mais pouvant également déchirer le silence avec une force inouïe. Quels sont les phénomènes mis en œuvre au cours d'un orage, à savoir les modifications de l'espace environnant qui précèdent un orage ? Quel est le lien entre l'orage et le champ électrostatique ?

Document 1 : vidéo <https://www.futura-sciences.com/sciences/questions-reponses/matiere-part-eclair-ciel-sol-77/>

Document 2 : schéma

Cumulonimbus

Sol

Questions :

1. L'air est-il un conducteur ou un isolant électrique ?
2. Qu'est-ce qu'un arc électrique ?
3. Quelle tension permet la formation d'un arc électrique dans l'air humide sur une distance de 1 cm ? Même question dans l'air sec.
4. En déduire la valeur du champ électrostatique permettant la formation d'un arc électrique dans l'air humide et dans l'air sec.
5. Sur le document 2, représenter les charges positives et négatives dans le cumulonimbus.
6. Expliquer comment l'eau liquide et la glace peuvent se charger en se frottant l'une à l'autre.



7. Expliquer pourquoi les charges positives se placent au sommet du nuage. Indiquer l'erreur dans l'explication de la vidéo.
8. Où se produisent la majorité des éclairs ?
9. Expliquer comment le sol peut se charger. Sur le document 2, représenter la charge du sol.
10. Par quoi peut-on modéliser le système formé par le sol et la partie inférieure du cumulonimbus ? Sur le document 2, représenter le champ électrostatique entre le sol et la partie inférieure du cumulonimbus et représenter quelques lignes de champ.
11. Supposons que la partie inférieure du nuage se trouve à 2 km du sol. Estimer la tension entre le nuage et le sol par temps humide.
12. Comment l'air sous le nuage devient-il conducteur ?
13. Quelle est la durée de l'éclair principal ?
14. Expliquer l'origine du tonnerre.
15. Finalement, d'où part le coup de foudre, transfert de charges entre nuage et sol ou sol et nuage ?
16. Au niveau des aspérités (cheminées, clochers, arbres, sommets...), comment évolue la valeur du champ électrostatique ? On parle d'effet de pointe. Ces aspérités sont les cibles les plus fréquentes de la foudre.