

Nuages

Consigne

individuel puis discussion en grand groupe (20 min)

Extraire les arguments pertinents pour traiter le problème indiqué ci-dessous. On en formulera la résolution en se référant aux lois de la mécanique.

Dans la grande famille des colloïdes, le nuage, comme la brume et le brouillard, est un aérosol liquide. Il s'agit donc de gouttelettes de liquide « en suspension » dans un gaz, en l'occurrence l'air. Mais quelle que soit la taille d'une goutte d'eau, la poussée d'Archimède qu'elle subit de la part de l'air ne peut jamais être supérieure à son poids. Alors comment expliquer qu'elles ne tombent pas ?

<https://www.meteo.be/fr/infos/dico-meteo/nuages-composition>

Un nuage est la combinaison d'un grand nombre de petites gouttelettes d'eau ou de cristaux de glace, ou un mélange des deux. [...] On trouve beaucoup de gaz dans l'air, dont la vapeur d'eau qui est un gaz invisible. Lorsque l'air est saturé en vapeur d'eau, l'excès de vapeur d'eau se condense en minuscules gouttelettes d'eau. Le nuage devient alors visible. [...] Lors du processus de condensation, la vapeur d'eau se dépose autour de noyaux de condensation. Ces noyaux sont toujours présents dans l'air, dans une proportion plus ou moins grande : particules d'argile ou de sable, cristaux de sel (eau de mer), pollen, suie...

<http://education.meteofrance.fr/dossiers-thematiques/observer-et-mesurer/les-precipitations/comment-se-forment-les-precipitations>
Les particules liquides et solides qui forment les nuages ont des dimensions si faibles (2 à 50µm) que les quelques forces d'agitation* du fluide atmosphérique les maintiennent en suspension. Le phénomène de précipitation (qui a pour conséquences de déposer au sol de l'eau liquide ou solide) est essentiellement dû au grossissement des particules constitutives du nuage.

* forces d'agitation ? (expression à discuter...)

http://cerea.enpc.fr/fich/support_cours/POLU1_2012-2013/Pollution_et_nuages.pdf

Les nuages et brouillards se forment dans l'atmosphère lorsque la concentration en vapeur d'eau dépasse sa pression de vapeur saturante (qui dépend de la température et de la pression). La vapeur d'eau se condense alors sur des particules hygroscopiques qui croissent et forment donc les gouttelettes de nuage ou de brouillard. Pour les nuages, ce dépassement de la pression de vapeur saturante a généralement lieu lorsque la masse d'air s'élève et rencontre un environnement plus froid [...] qui mène à une pression de vapeur saturante plus faible. Une vitesse verticale faible de la masse d'air mène à des nuages comme les stratus alors qu'une forte vitesse verticale (convection) mènera à la formation de cumulus. [...] La précipitation d'un nuage (pluie ou neige) a lieu lorsque la vitesse de chute de la goutte d'eau (qui dépend de la force de gravité et de la force de frottement ...) est supérieure à la vitesse verticale de la masse d'air.

https://www.persee.fr/doc/ingeo_0020-0093_1941_num_5_3_5933

Clozier René. *La formation de la pluie.* L'information géographique, volume 5, n°3, 1941.

Les gouttelettes des nuages [...] ont tendance à tomber, mais comme elles se forment au sein de masses d'air ascendantes, elles demeurent en réalité au même niveau. Les nuages persistent grâce à l'état colloïdal de l'atmosphère ; il n'y a pas de pluie tant que dure la stabilité colloïdale du nuage. La pluie se produit quand cesse l'équilibre colloïdal du nuage, quand s'effectue la coalescence* des éléments constitutifs du nuage; les gouttes d'eau formant la pluie ont un rayon compris entre 0,5 et 2,5 mm. La coalescence des gouttes est due à des phénomènes d'ordre électrique [...] et d'ordre mécanique (turbulence, attraction mutuelle des gouttes).

* Coalescence : réunion, fusion d'éléments qui sont en contact.