

Analyse de documents scientifiques



Surveillance et lutte contre l'ozone troposphérique

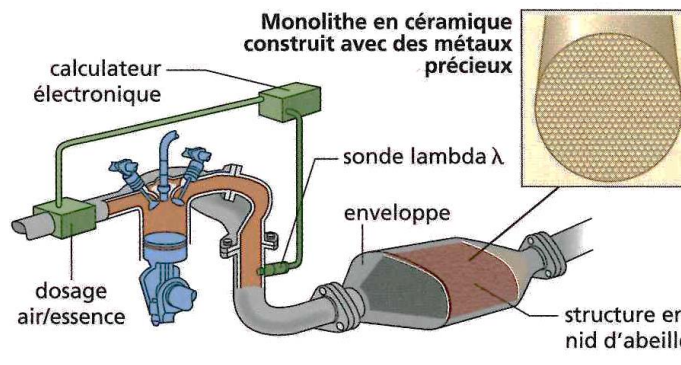
Cette activité propose de comprendre les origines de la pollution à l'ozone et de découvrir un outil de lutte contre cette pollution, le pot catalytique.

Document ① : la double facette de l'ozone

L'ozone O_3 est un gaz toxique présent dans l'atmosphère. Dans la stratosphère (entre 15 et 30 km), il se forme naturellement et constitue la couche d'ozone qui nous protège des rayonnements UV trop « énergétiques ». Dans la troposphère (entre 0 et 10 km), il résulte de réactions chimiques favorisées par la chaleur et le rayonnement solaire à partir de réactifs comme NO_2 .

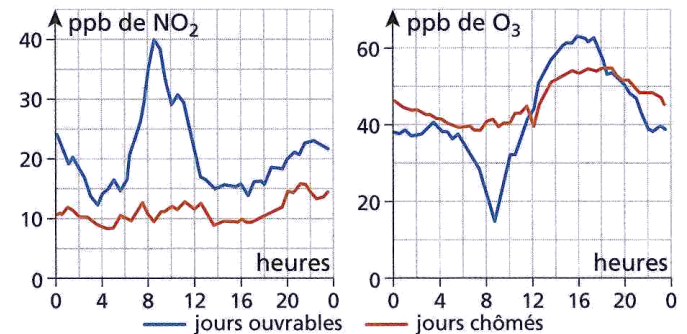
Document ③ : Structure du pot catalytique

Afin de réduire leurs émissions en gaz polluants (CO , hydrocarbures non-brûlés comme le méthane CH_4 ou les oxydes d'azote NO_x), les voitures sont équipées de pots catalytiques. Ces derniers sont constitués d'un isolant thermique en céramique creusé en nid d'abeilles et imprégné de métaux précieux.



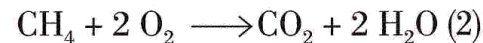
Document ② : évolution de la concentration de divers polluants en agglomération. Levé de soleil à 8h. Diminution de l'ensoleillement.

ppb : part per billion (partie par milliard)

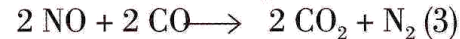


Document ④ : Réaction de destruction des gaz nocifs se déroulant dans le pot catalytique

Le pot catalytique est le siège de deux réactions qui utilisent le dioxygène présent dans les gaz :



et d'une troisième qui se déroule sans dioxygène :



Ces trois réactions chimiques, lentes à température ambiante, sont accélérées par un catalyseur et par une élévation de la température à $400^\circ C$.

1. L'ozone est un polluant chimique. Expliquer pourquoi, malgré tout, le « trou dans la couche d'ozone » généré à la fin du siècle dernier par l'usage des aérosols représente un réel danger pour l'humanité.
2. Dédire du document ② que l'automobile est directement responsable de la production de NO_2 .
3. Pourquoi la comparaison des deux graphiques du document ② permet de mettre en évidence que la production d'ozone à partir de dioxyde d'azote est favorisée par le rayonnement.
4. Expliquer pourquoi l'équation chimique $NO_2 + O_2 \xrightarrow{h\nu} NO + O_3$ est en accord avec la diminution de NO_2 en début de matinée.
5. Quels gaz sortant d'un moteur doivent être transformés ?
6. Expliquer pourquoi un trop grand apport de dioxygène est défavorable à la destruction du monoxyde d'azote.
7. Indiquer, en expliquant, le rôle de la sonde lambda.