ACTIVITÉ 7 Pourquoi une fuite de gaz peut-elle provoquer une explosion ?

Notions :
- Les espèces chimiques
- Les équations de réaction

Le gaz naturel est un combustible utilisé comme source d'énergie. De violentes explosions dues à des fuites de gaz font régulièrement la une des journaux.



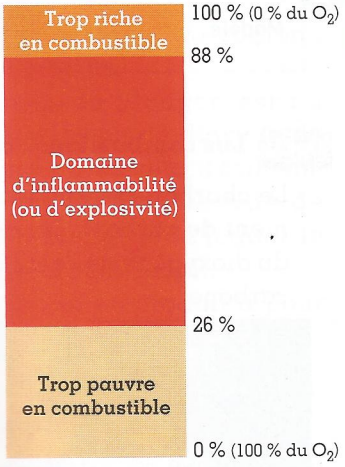
Explosion due au gaz

Doc. 1 Le gaz de ville

- Le gaz de ville est principalement constitué de méthane (CH_4).
- Sa combustion consomme du dioxygène (O_2). Elle produit du dioxyde de carbone (CO_2) et de l'eau (H_2O).
- Cette combustion libère une grande quantité d'énergie.

Doc. 2 Limites d'inflammabilité (ou d'explosivité) du méthane dans le dioxygène

- Un mélange de méthane et de dioxygène s'enflamme ou explose s'il ne comporte pas trop de dioxygène ni trop de méthane. En dehors de ce domaine, soit le mélange est trop pauvre en méthane pour amorcer une réaction, soit c'est le dioxygène qui manque.
- Il existe des proportions particulières où l'explosion s'accompagne d'une violente onde de choc : la détonation. Elle a lieu lorsqu'il y a deux fois plus de dioxygène que de méthane.



Démarche de modélisation

Domaine 4 : Développer des modèles simples pour expliquer des faits d'observations et mettre en œuvre des démarches propres aux sciences.

D4

1. À l'aide des modèles d'une molécule de méthane et d'une molécule de dioxygène, essayer de reconstituer les produits de la réaction en redistribuant les atomes (doc. 1). Que constate-t-on ?
2. Faire de même avec une molécule de méthane et deux molécules de dioxygène. Que constate-t-on ?
3. Une équation de réaction permet de rendre compte de la redistribution (ou réorganisation) des atomes des réactifs pour former des produits. L'équation de la combustion du méthane s'écrit :

$$CH_4 + 2\ O_2 \longrightarrow CO_2 + 2\ H_2O$$

Montrer que cette écriture modélise la situation décrite dans la question 2.

4. Pourquoi une fuite de gaz peut-elle provoquer une explosion (doc. 2) ?

Un pas vers le bilan

- Que doit respecter l'écriture d'une équation de réaction chimique ?

Prolongement

On considère un mélange constitué de trois fois plus de dioxygène que de méthane. La réaction a lieu.

a. Reconstituer la situation à l'aide de modèles moléculaires comme dans les questions 1 et 2. Que constate-t-on ?

b. Quelle particularité présente le mélange conduisant à une détonation (doc. 2) ?