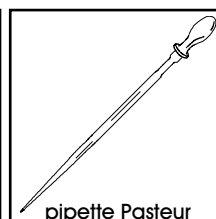
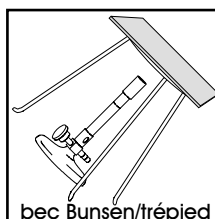
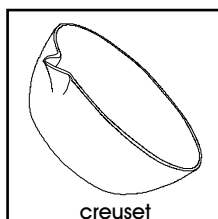


BUTS

Mettre en évidence les conditions nécessaires (source de chaleur, comburant, carburant) pour procéder à une combustion.

MATERIEL

1 creuset en porcelaine, 1 bec Bunsen avec trépied et plaque de céramique, pipettes Pasteur, allumettes.



REACTIFS

Pétrole, bougies.

| pétrole | |
|--------------------------|------------|
| état.....mélange liquide | |
| | |
| CH 5 | recup O |

RECOMMANDATIONS

Manipuler avec précautions le pétrole. **Ne pas approcher le pétrole d'une source de chaleur sans surveillance.**

MANIPULATIONS
ET DISCUSSION

1. Introduire, au moyen d'une pipette Pasteur, 4-5 gouttes de pétrole dans un creuset en porcelaine.

Essayer d'enflammer ce pétrole avec une allumette. Observer.

2. Placer le creuset sur un ensemble trépied-plaque de céramique.

Allumer un bec Bunsen et le positionner sous la plaque de céramique pour chauffer le pétrole (chauffage moyen).

Essayer d'enflammer ce pétrole en faisant attention.

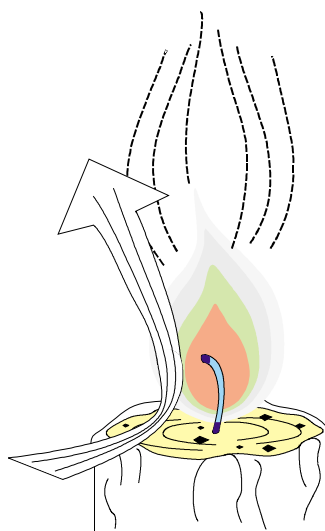
? 1. Déterminer l'ensemble des conditions nécessaires pour que le pétrole s'enflamme.

3. Allumer une bougie.

Observer attentivement la combustion (se référer au schéma de la bougie en cours de combustion, sur la page suivante).

? 2. Sur le schéma de la bougie en cours de combustion, décrire toutes les parties en jeu ainsi que leur rôle dans le processus de combustion. Indiquer notamment la circulation d'air frais (en bleu) et d'air évacué (en rouge) permettant la combustion.

Commenter les couleurs (blanc, noir, rouge) de la mèche de la bougie.

**RECUPERATION
ET NETTOYAGE**

Récupérer le résidu éventuel de pétrole dans le récipient de déchets O (**solvants organiques**).

Récupérer les pipettes Pasteur utilisées dans la poubelle pour verre usagé.

Laver la verrerie utilisée à l'eau, puis la rincer à l'eau déminéralisée.

PREPARATION

Expérience individuelle.

1. Pétrole:

Utiliser tel quel (Migros: pétrole désodorisé).

2. Bougies:

Utiliser tel quel.

3. Matériel nécessaire pour 1 étudiant:

1 creuset en porcelaine

1 bec Bunsen avec trépied et plaque de céramique, allumettes

2 pipettes Pasteur avec poirette

4. Durée de l'expérience:

Environ 15 min de manipulations.

DISCUSSION

? 1. Déterminer l'ensemble des conditions nécessaires pour que le pétrole s'enflamme.

Lorsque le pétrole n'est pas chauffé, la source de chaleur fournie par l'allumette n'est pas suffisante pour l'enflammer. Lorsque le pétrole est préchauffé, il se gazéifie partiellement.

C'est le pétrole gazeux qui s'enflamme au contact de l'allumette. Le pétrole enflammé réchauffe le pétrole liquide, qui peut s'évaporer et s'enflammer à son tour.

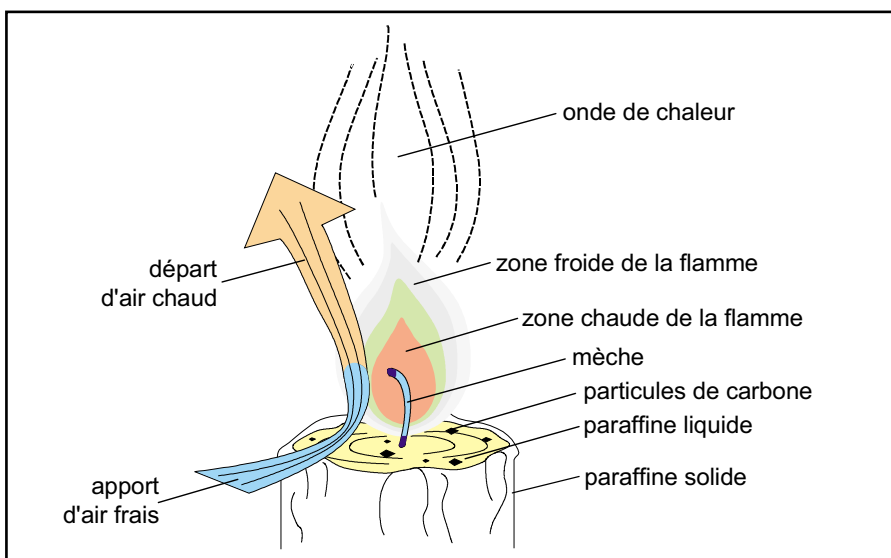
Pour enflammer du pétrole, il est par conséquent nécessaire de disposer de comburant ($O_{2(g)}$), de carburant gazeux (le pétrole préchauffé) et d'une flamme pour initier la combustion.

Le principe est identique dans les moteurs diesel, qui nécessitent de préchauffer le carburant quelques instants avant de démarrer le moteur.

? 2. Sur le schéma de la bougie en cours de combustion, décrire toutes les parties en jeu ainsi que leur rôle dans le processus de combustion.

Indiquer notamment la circulation d'air frais (en bleu) et d'air évacué (en rouge) permettant la combustion.

Commenter les couleurs (blanc, noir, rouge) de la mèche de la bougie.



Lors de la combustion initiée par la mèche enflammée, la paraffine fond (point de fusion proche de $80\text{ }^{\circ}\text{C}$) et migre par capillarité dans les fibres de la

mèche, où elle atteint une zone chaude lui permettant de s'évaporer. La paraffine gazeuse agit comme carburant et entretient la flamme.

L'air frais nécessaire à la combustion est aspiré par la colonne d'air chaud montant. Au dessus de la flamme, l'onde de chaleur produite contribue à l'aspiration d'air frais.

Les particules de carbone proviennent de la combustion incomplète de la mèche; elles se meuvent dans la paraffine liquide sous l'effet des convections engendrées par les différences de température au sein du liquide visqueux.

La partie rouge et incandescente de la mèche en tissu est le siège de la combustion de cette dernière; la partie noire est le produit de la combustion incomplète de la mèche, tandis que la partie blanche est constituée de cendres contenant principalement des résidus minéraux.

Les particules de carbone proviennent de la combustion incomplète de la mèche; elles se meuvent dans la paraffine liquide sous l'effet des convections engendrées par les différences de température au sein du liquide visqueux.

La partie rouge et incandescente de la mèche en tissu est le siège de la combustion de cette dernière; la partie noire est le produit de la combustion incomplète de la mèche, tandis que la partie blanche est constituée de cendres contenant principalement des résidus minéraux.

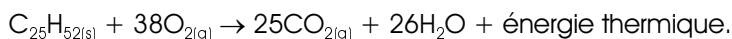
Les hydrocarbures extraits du pétrole sont utilisés pour une large palette d'applications. La formule brute générique des hydrocarbures est C_nH_{2n+2} ; ils existent sous forme gazeuse, liquide ou solide en fonction du nombre d'atomes de carbone dont ils sont constitués.

La table ci-dessous indique quelques unes des propriétés des hydrocarbures communément employés.

| Nom | composé principal | état | utilisation |
|----------------|---|-------------------------------------|--|
| gaz naturel | méthane CH_4 | gaz | combustible pour usages industriels et domestiques |
| gaz | éthane C_2H_6 propane C_3H_8 butane C_4H_{10} | gaz | usages domestiques éclairages |
| essence | isooctane C_8H_{18} | liquide volatil P.E. = 50-150 °C | automobiles |
| kérosène | décane $C_{10}H_{22}$ | liquide P.E. = 150-250 °C | avions |
| pétrole mazout | tétradécane $C_{14}H_{30}$ | liquide lourd P.E. = 250-350 °C | moteurs Diesel |
| huile | nombreux | liquide visqueux | lubrification |
| vaseline | octadécane $C_{18}H_{38}$ | solide mou | cosmétiques |
| paraffine | pentacosane $C_{25}H_{52}$ | solide | bougies |
| bitume goudron | $> C_{50}H_{102}$ | solide | routes |

La paraffine est un mélange d'alcane solides (C_nH_{2n+2} ; $n \geq 20$) à haut poids moléculaire, dont le composant principal est le pentacosane $C_{25}H_{52}$.

La combustion idéale du pentacosane procède selon la réaction:



Il existe aussi de la paraffine liquide ($C_{14}H_{30}$), utilisée comme lubrifiant ou pour le transit intestinal.

La cellulose est un polysaccharide ou hydrate de carbone, c'est-à-dire un polymère de sucres, dont la formule approximative est $C_{6000}H_{10000}O_{5000}$.

La cellulose est une substance analogue à l'amidon (formule approximative: $C_{600}H_{1000}O_{500}$), mais, contrairement à cette dernière, ne peut pas être digérée par l'homme, car ses sucs gastriques ne contiennent pas les enzymes capables de scinder la macromolécule en toutes petites entités (ultimement le glucose $C_6H_{12}O_6$) utilisé comme réserves d'énergie au sein des cellules.

La combustion idéale de cellulose procède selon la réaction:

