1ère STi2D Physique-chimie	**Thème :** Énergie	M.KUNST-MEDICA F - MAJ 2026	La Salle Avignon Frères des Écoles Chrétiennes
Chapitre 2 : *L'énergie chimique*		Hachette technique Delagrave	

PLAN DE TRAVAIL DU CHAPITRE 2

Nom : ..... Prénom : ..... Classe : .....

Les « attendus » du chapitre

Capacités visées :	Mon ressenti
AD 2.1 : Le moteur à explosion	
Identifier le système chimique.	
Identifier, dans une réaction de combustion, le combustible et le comburant.	
Identifier l'apport d'énergie nécessaire pour initier une combustion et interpréter l'auto entretien de celle-ci.	
Identifier les produits d'une combustion complète pour établir l'équation de la réaction correspondante.	
AE 2.2 : Verrerie de laboratoire	
Identifier un effet thermique associé à la transformation chimique d'un système.	
Associer à une transformation chimique exothermique (endothermique) une diminution (augmentation) de l'énergie du système.	
AE 2.3 : Se chauffer à la bougie ou au bois ?	
Comparer les pouvoirs calorifiques de différents combustibles.	
Mettre en œuvre une expérience pour déterminer le pouvoir calorifique d'un combustible.	
AD 2.4 : Dangers des combustions et des combustibles	
Citer les dangers liés aux combustions et les moyens de prévention et de protection associés.	

Rappel : Chiffres significatifs et ordres de grandeur

Cas d'une multiplication ou d'une division	Cas d'une addition ou d'une soustraction
Le résultat du calcul est arrondi à autant de chiffres significatifs que la donnée qui en comporte le moins.	Le résultat du calcul est arrondi au même nombre de décimales que la donnée qui en comporte le moins.

→ *Si le calcul comporte plusieurs étapes, les résultats intermédiaires ne doivent pas être arrondis.*

L'ordre de grandeur d'un nombre est la puissance de 10 qui se rapproche le plus de ce nombre.

Pour déterminer l'ordre de grandeur d'un nombre, on écrit ce nombre en **notation scientifique $a \times 10^{n}$** puis on regarde a : si $a < 5$ alors l'ordre de grandeur est 10^{n} ; si $a \geq 5$ alors l'ordre de grandeur est 10^{n+1}.

Parcours exercices

À faire après les activités 2.1 et 2.2 :

8 Différentes situations

Dans les situations décrites ci-dessous, identifier les combustibles et les comburants, puis citer au moins une possibilité d'apport d'énergie nécessaire pour initier la combustion.

a) Une maison d'habitation est soufflée par une explosion de gaz.

b) Monsieur Durant utilise son barbecue à charbon pour faire des grillades.

c) Mme Durant cuisine sur son piano au gaz naturel.

d) Les feux de forêt du « Camp Fire » qui a ravagé la Californie ont, semble-t-il, été déclenchés par la foudre.

e) Vous allumez les bougies en paraffine de votre gâteau d'anniversaire avec un briquet.

3 Combustions complètes et incomplètes

1. Écrire l'équation de combustion complète :
   a. de l'heptane $C_7H_{16(l)}$.
   b. du propène $C_3H_{6(g)}$.
   c. du méthanol $CH_4O_{(l)}$.
2. Écrire l'équation de combustion incomplète :
   a. du méthane $CH_{4(g)}$.
   b. du butène $C_4H_{8(g)}$.
   c. de l'éthanol $C_2H_6O_{(l)}$.

9 Exothermique ou endothermique

Indiquer, en justifiant, si les transformations suivantes sont exothermiques ou endothermiques.

a) La compression d'un gaz.

b) La cuisson d'une pizza.

c) La combustion du butane.

d) La fonte de la banquise.

e) C (charbon) + $O_2 \rightarrow CO_2$.

f) La décomposition explosive de la nitroglycérine.

À faire après les activités 2.3 et 2.4

5 Pouvoir calorifique du fioul

La combustion de 1 200 kg de fioul domestique permet de chauffer une habitation pendant un an.
Déterminer l'énergie produite par cette combustion chaque année.

Donnée

Pouvoir calorifique du fioul $PC_{fioul} = 45\ MJ{\cdot}kg^{-1}$

6 Cuisson des aliments

Pour cuire les aliments à l'aide d'une cuisinière à gaz, une famille utilise une énergie annuelle $E = 5{,}0 \cdot 10^2$ MJ.
Déterminer la masse de gaz naturel dont a besoin cette famille par an.

Donnée

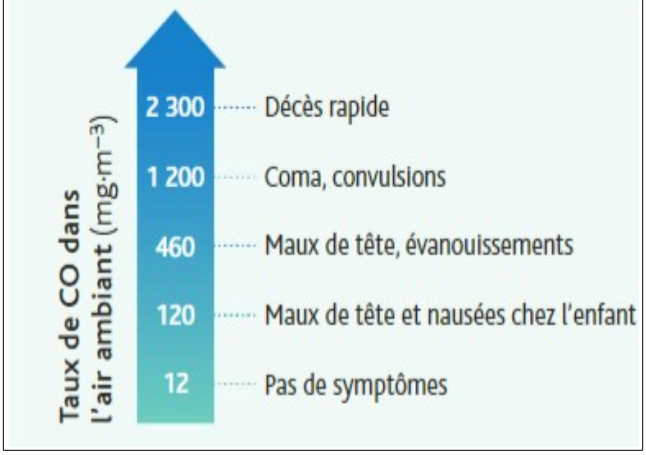
Pouvoir calorifique du gaz naturel $PC_{gaz} = 56\ MJ{\cdot}kg^{-1}$

8 Intoxication au monoxyde de carbone ?

Dans une maison, on considère une chaudière mal entretenue qui émet 20 g de monoxyde de carbone gazeux par heure de fonctionnement, dont 60 % se propagent dans le salon de 8,0 m de long, 6,0 m de large et 2,5 m de haut.

1. Calculer le volume de la pièce.
2. Déterminer la masse de monoxyde de carbone qui se propage chaque heure.
3. En déduire la durée au bout de laquelle les habitants présents dans le salon vont ressentir des maux de tête ou s'évanouir (doc. 1).

DOC. 1 Symptômes de l'intoxication au monoxyde de carbone



Faire les exercices suivants de fin de chapitre

15 La fondue, un plat festif

Pour faire plaisir à vos amis vous organisez une fondue, c'est-à-dire un plat où l'on fait cuire des morceaux de viande dans de l'huile chaude.
Pour la cuisson il est préférable d'utiliser un appareil à fondue dont le chauffage sera assuré par la combustion d'un alcool, l'éthanol gélifié.

1. Identifier le système chimique.
2. La réaction de combustion du système est-elle une réaction exothermique ou endothermique ? Justifier la réponse.
3. La viande subit elle aussi une réaction chimique, appelée réaction de Maillard. Cette réaction est-elle exothermique ou endothermique ? Justifier la réponse.
4. Expliquer pourquoi on préférera utiliser un alcool gélifié plutôt que de l'alcool liquide.
5. Une dose d'alcool gélifié a une masse de 200 g. Déterminer l'énergie libérée par la combustion de la totalité de ce combustible. Préciser le comburant nécessaire.
6. Par quel moyen peut-on apporter l'énergie nécessaire pour initier la combustion de l'alcool gélifié de l'appareil à fondue ?
7. Expliquer comment la combustion de l'alcool gélifié se poursuit jusqu'à épuisement de celui-ci.
8. Calculer la masse d'essence qu'il faudrait utiliser pour délivrer autant d'énergie que par la combustion de l'alcool.
9. Pourquoi utilise-t-on de l'alcool plutôt que de l'essence ?
10. Le caquelon contient de l'huile. Comment doit-on se comporter si celle-ci prend feu ?

16 Consommation d'un carburant

Une voiture roulant avec de l'éthanol C_2H_6O a une surconsommation de 20 % par rapport à une voiture à essence qui consomme en moyenne 7,0 L aux 100 km.

Données

Masse volumique de l'éthanol : $\rho = 789\ kg \cdot m^{-3}$
Masse volumique de l'essence : $\rho = 750\ kg \cdot m^{-3}$
PC de l'éthanol : $26{,}8\ MJ \cdot kg^{-1}$
PC de l'essence : $42{,}7\ MJ \cdot kg^{-1}$

1. Quel est le volume V d'éthanol consommé pour parcourir 100 km ?
2. Calculer la masse m correspondante.
3. Calculer l'énergie fournie par la combustion de cette quantité d'alcool.
4. Comparer cette énergie à celle dégagée par la combustion des 7,0 litres d'essence.

Préparation au DS

Je **visionne les vidéos** suivantes et je **revois mon cours** :

Équilibrer une équation chimique

SCAN ME

Les combustions

SCAN ME

Le pouvoir calorifique

SCAN ME

Je fais le **QCM** puis je regarde sa correction.

	a	b	c
1 Pour réaliser une combustion il suffit d'avoir :	un combustible et un comburant	un combustible et un apport d'énergie	un combustible un comburant et un apport d'énergie
2 Un système qui voit son énergie augmenter subit une transformation :	athermique	exothermique	endothermique
3 Les risques présentés par les combustions sont :	les brûlures	la mort	les indigestions
4 Le pouvoir calorifique du dihydrogène est de 120 $MJ \cdot kg^{-1}$. La combustion d'un kilo de dihydrogène libère :	60 MJ	120 MJ	240 MJ
5 Pour initier une combustion on peut :	refroidir le système	apporter de l'énergie au système	ne rien faire
6 Quel gaz est produit par la mauvaise combustion d'un composé carboné ?	Dioxyde de carbone	Gaz carbonique	Monoxyde de carbone

Correction : 1c ; 2c ; 3a et b ; 4b ; 5b ; 6c

Je fais le **VRAI ou FAUX** puis je regarde sa correction.

1. Une réaction exothermique libère de l'énergie et fait augmenter la température du système.
2. Une réaction de combustion produit toujours du dioxyde de carbone et de l'eau.
3. Le pouvoir calorifique d'un combustible correspond à l'énergie nécessaire pour démarrer la réaction de combustion.
4. Le monoxyde de carbone est un gaz toxique mais non mortel.

Correction : vrai ; faux ; faux ; faux

Je **réalise l'exercice résolu** puis je **regarde sa correction** :

Exercice résolu

L'essence est constituée d'un mélange d'hydrocarbure de formule brute C_8H_{18}. La combustion à lieu dans le cylindre du moteur lorsque la bougie produit une étincelle. Le pouvoir calorifique de l'essence est de 42,4 $MJ \cdot kg^{-1}$ et sa densité est de $d = 0{,}750$.

1. Préciser le comburant et le combustible.
2. La réaction de combustion de l'essence est exothermique. Expliquer pourquoi.
3. La consommation de la DS7 est de 5,9 L pour 100 km en cycle mixte (cycle urbain et route). Déterminer la masse d'essence consommée lors de ce trajet de 100 km.
4. Calculer l'énergie fournie par la combustion de l'essence sur un parcours de 200 km.
5. De quelle nature est l'apport d'énergie nécessaire pour initier la combustion ?

Solution rédigée

1. Le combustible est l'essence et le comburant est le dioxygène de l'air.
2. La réaction fournit de l'énergie au milieu extérieur sous forme mécanique et thermique, c'est donc une réaction exothermique.
3. La masse d'essence est donnée par la relation :

$$m = \rho_{essence} \times V$$

avec $\rho_{essence} = d \times \rho_{eau}$.

D'où $m = 5{,}9 \times 0{,}750 = 4{,}4$ kg (en tenant compte des chiffres significatifs).

4. L'énergie libérée est alors : $4{,}4 \times 2 \times 42{,}4 = 3{,}8.10^2$ MJ.
5. L'apport d'énergie nécessaire pour initier la combustion est une étincelle électrique produite dans le cylindre par la bougie.

Après mes révisions, je me sens dans l'état d'esprit suivant pour aborder le devoir surveillé :