

Feuille d'évaluation à rendre obligatoirement avec les réponses

Activité documentaire n°2.1 : Le moteur à explosion.

Questions	Capacités attendues	Compétence visée	Points attribués
1	Illustrer un texte par un bilan énergétique	Communiquer	/1
2 et 3	Extraire l'information utile sur des supports variés	S'approprier	/1
4	Organiser et exploiter ses connaissances ou les informations extraites sur des supports variés	Analyser	/1
5	Organiser et exploiter ses connaissances ou les informations extraites sur des supports variés (écrire et équilibrer des équations bilan)	Analyser	/1
6	Extraire l'information utile sur des supports variés	S'approprier	/0,5
7	Organiser et exploiter ses connaissances ou les informations extraites sur des supports variés.	Analyser	/3
7	Effectuer des calculs littéraux ou numériques	Réaliser, Calculer	/1
10	Interpréter des résultats	Valider	/0,5
Devoir global	Rendre compte à l'écrit en utilisant un vocabulaire scientifique adapté et rigoureux, et présenter son travail sous une forme appropriée.	Communiquer	/05
Total 1 :	Remarques :		/9,5

Notation individuelle :

CLASSE :		NOMS – PRENOMS des élèves du groupe		Élève n° 1 :		Élève n° 2 :		Élève n° 3 :	
				
				
Activité	Capacités attendues	Compétence visée	Points attribués	Signatures	Points attribués	Signatures	Points attribués	Signatures	
Séance en groupe	Travailler en équipe, partager des tâches, s'engager dans un dialogue constructif, ...	Être autonome et faire preuve d'initiative	/0,5		/0,5		/0,5		
TOTAL 2			/0,5		/0,5		/0,5		
Total 1 + 2			/10		/10		/10		

Document 1 : Le moteur à explosion.

Le moteur à « explosion » est un moteur à **combustion interne**, essentiellement utilisé pour la propulsion des véhicules de transport, pour une grande variété d'outils mobiles (tronçonneuse, tondeuse à gazon) mais aussi pour des installations fixes (groupe électrogène, pompe).

Ces moteurs transforment l'**énergie potentielle chimique** stockée dans un **carburant** en **énergie mécanique** grâce à des combustions particulièrement rapides, d'où le terme d'« explosion ».

L'expression moteur à « explosion », consacrée par l'usage, est impropre car en réalité, ce sont des **déflagrations** qui se produisent dans le moteur et non des explosions.

Il existe plusieurs types de moteurs à combustion interne :

- le moteur quatre temps à allumage commandé
- le moteur Diesel quatre temps
- le moteur deux temps...

A SAVOIR

Document 2 : Les formules brutes de quelques carburants.

Carburant	Formule brute
Essence	C_8H_{18}
Gazole	$C_{21}H_{44}$
GPL (Gaz de Pétrole Liquéfié)	C_3H_8 et C_4H_{10}
Kérosène	$C_{10}H_{22}$ à $C_{14}H_{30}$

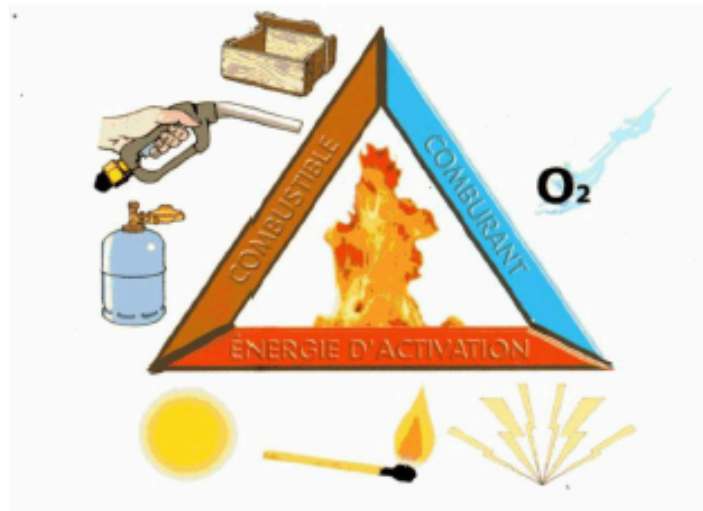
Document 3 : Définition de la combustion.

Une combustion est une transformation chimique au cours de laquelle des réactifs sont consommés : le **combustible** et le **comburant** (le dioxygène).

Elle produit des espèces nouvelles, le **dioxyde de carbone** et l'**eau**, et **libère de l'énergie**.

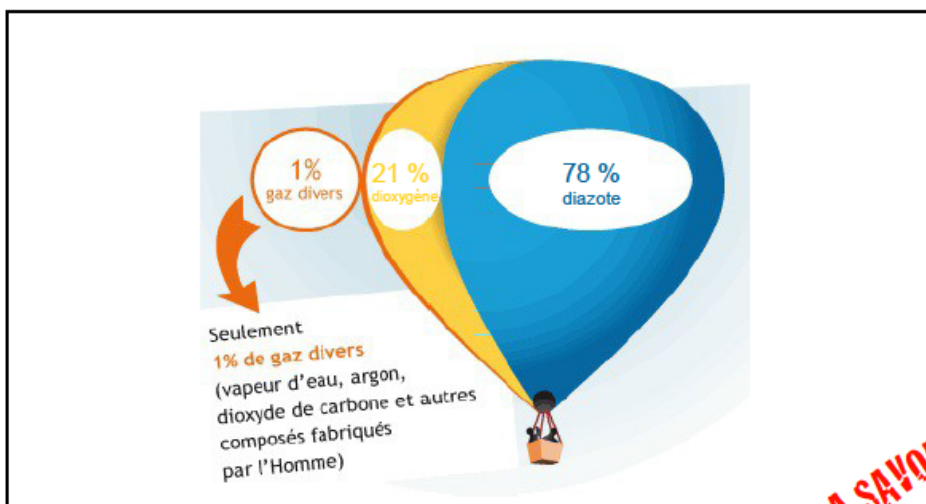
Cette transformation nécessite pour démarrer un apport d'énergie extérieur (énergie d'activation), puis elle s'auto-entretient après son démarrage grâce à l'énergie qu'elle libère.

Il s'agit d'une transformation chimique **exothermique**.



A SAVOIR

Document 4 : La composition de l'air.

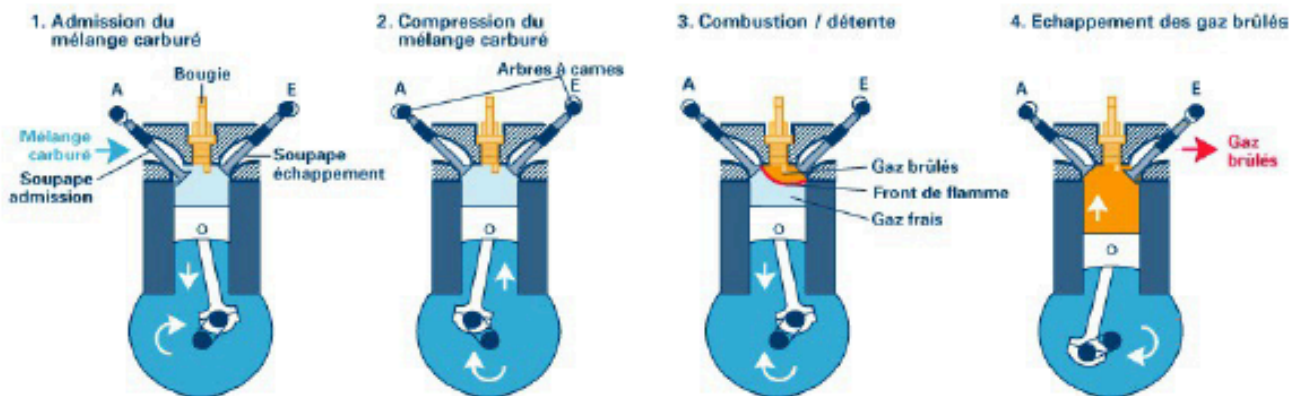


A SAVOIR

Document 5 : Le principe d'un moteur quatre temps à allumage commandé.

Le principe du moteur à 4 temps à allumage commandé est relativement simple :

1. La soupape d'admission s'ouvre et le piston descend, aspirant le mélange air-essence.
2. Les soupapes d'admission et d'échappement se ferment. Le piston remonte comprimant le mélange air-essence.
3. Les deux soupapes fermées, la bougie émet une étincelle provoquant la déflagration du mélange air-essence. La pression fournie permet de faire redescendre le piston (temps moteur).
4. La soupape d'échappement s'ouvre et le piston remonte permettant l'évacuation des gaz brûlés que l'on retrouvera à la sortie du pot d'échappement.



Animation

<https://www.youtube.com/watch?v=8lQ5Xu7B1ZE>

Document 6 : Le carburateur.

Le **carburateur** est un organe présent dans de nombreux moteurs à combustion interne. Sa présence était systématique sur les anciennes générations de moteur à essence, bien qu'il soit maintenant remplacé par l'injection électronique dans les moteurs modernes. Il est également présent sur des chaudières à carburants liquides, mais absent des moteurs Diesel.

Cet organe permet de **préparer un mélange d'air** (le comburant) **et de carburant** pour constituer le mélange selon un rapport carburant/air de **richesse adéquate**, lui permettant de **parfaitement brûler** dans la chambre de combustion. Ce mélange d'air et de vapeur de carburant est aspiré lors de l'admission dans le cylindre.

Source : [Wikipédia](#)



Document 7 : L'injection.

L'**injection** est un dispositif d'alimentation des moteurs à combustion interne, permettant d'**acheminer le carburant** dans la chambre de combustion directement ou un peu en amont. Préférée au carburateur afin d'**améliorer le rendement moteur**, l'injection fut à l'origine exclusivement mécanique, puis améliorée par l'électronique en utilisant un calculateur électronique.

La consommation de carburant, avec l'utilisation de système à injection, diminue en raison de l'amélioration de la précision de la carburation.

Source : [Wikipédia](#)



Document 8 : Pouvoir calorifique.

Le **pouvoir calorifique** d'un combustible est égal à la quantité d'énergie dégagée sous forme de chaleur par la combustion complète, sous pression atmosphérique normale, d'une mole ou d'un kilogramme de ce combustible. Il s'exprime respectivement en joule par mole ($\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}$) ou joule par kilogramme ($\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}$) ou, dans la vie courante, en $\text{Wh}\cdot\text{kg}^{-1}$.

	Charbon	Méthane	Propane	Essence	Diesel	Éthanol	Bois sec	Bois humide
PC ($\text{MJ}\cdot\text{kg}^{-1}$)	33,3	50,1	45,8	42,5	43,0	28,8	14,0	8,0

▲ Tableau comparatif des PC par type de combustibles.

Document 9 : rappels Masse volumique et densité.

La **masse volumique** ρ d'un corps correspond à la masse m de ce corps divisée par son volume V . On a donc la relation :

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Unités

m s'exprime en gramme (g)
 V en litre (L)
 ρ en $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$

Attention ! La masse volumique peut être exprimée avec d'autres unités sans pour autant modifier la valeur. Ainsi : $1 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3} = 1 \text{ g}\cdot\text{dm}^{-3} = 1 \text{ mg}\cdot\text{cm}^{-3}$.

- La **densité** d d'une substance (liquide ou solide) est le quotient de la masse d'un volume de substance par la masse du même volume d'eau. La densité n'a donc **pas d'unité**.
- Pour un même volume d'eau et de substance, la densité d'une substance est donnée par la relation :

$$d_{\text{substance}} = \frac{m_{\text{substance}}}{m_{\text{eau}}} = \frac{\rho_{\text{substance}}}{\rho_{\text{eau}}}$$

- En particulier : $d_{\text{eau}} = 1,00$.

Conséquences

1. La densité à la même valeur que la masse volumique mais s'exprime sans unité.
2. Pour des substances non-miscibles à l'eau :
 - si $d > 1,00$ ($= d_{\text{eau}}$) alors l'espèce chimique est plus dense que l'eau et donc coule dans l'eau.
 - si $d < 1,00$ ($= d_{\text{eau}}$) alors l'espèce est moins dense que l'eau et donc flotte sur l'eau.

Remarque : Deux corps sont dits **miscibles** s'ils peuvent se mélanger de façon homogène.

QUESTIONS

1. **Réaliser** un bilan énergétique d'un moteur à explosion.

2. **Citer** le combustible dans un moteur à explosion.

.....
.....
.....

3. **Citer** le comburant dans un moteur à explosion.

.....
.....

4. **Expliquer** comment est apportée l'énergie d'activation dans un moteur quatre temps à allumage commandé.

.....
.....
.....
.....
.....

5. **Écrire et équilibrer** les équations bilans des réactions de combustion ayant lieu dans un moteur à « explosion » avec l'essence et le gazole.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

6. **Préciser** le rôle du carburateur ou de l'injection dans un moteur à « explosion ».

.....
.....
.....
.....
.....
.....

