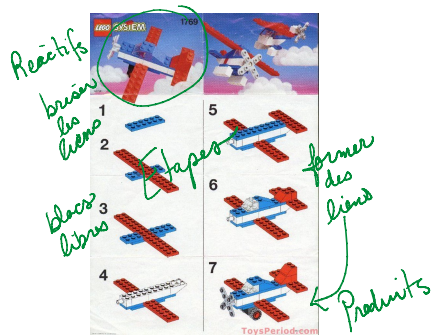


4.3 Bilan énergétique et diagramme énergétique

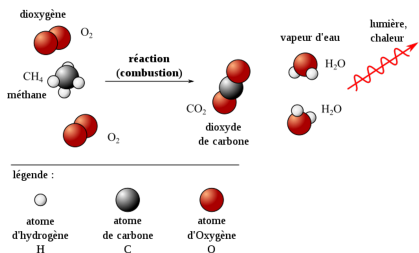
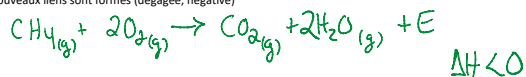
29 novembre 2020 09:43

Les réactions chimiques se déroulent selon une séquence d'événements

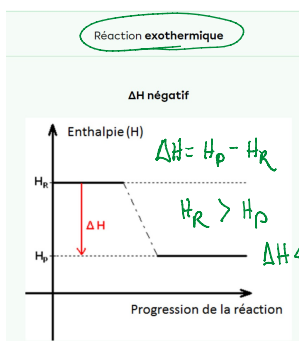


Les réactions chimiques se déroulent selon une séquence d'événements \neq changement de phase
Analyser l'énergie interne des molécules: enthalpie.

1. Fournir de l'énergie pour briser les liens dans les molécules (absorbée, positive)
2. Les atomes libres se réorganisent.
3. De nouveaux liens sont formés (dégagée, négative)

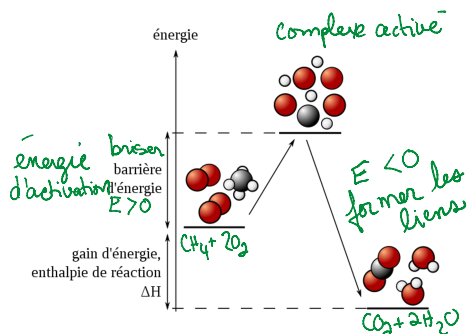
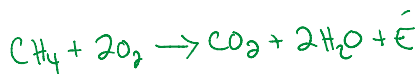


Bilan énergétique = Énergie absorbée + Énergie dégagée



$Q_{\text{calorimètre}} = -Q_{\text{réaction}}$
 $Q = m \cdot \Delta T$ énergie interne enthalpie
 $Q_{\text{cal}} = -\Delta H$
 $Q_{\text{réaction}} = -Q_{\text{calorimètre}}$

Ce graphique montre une seule étape
Réaction directe



L'enthalpie (H) Chapitre 4 p.157 et 158

L'énergie interne d'une particule/réaction est:

- L'énergie cinétique des particules (mouvements de vibration, de rotation et de translation).
- L'énergie potentielle due aux forces qui retiennent les électrons autour du noyau des atomes.
- L'énergie potentielle due aux forces qui unissent les atomes d'une molécule.
- L'énergie potentielle due aux forces d'attraction entre les particules de matière.

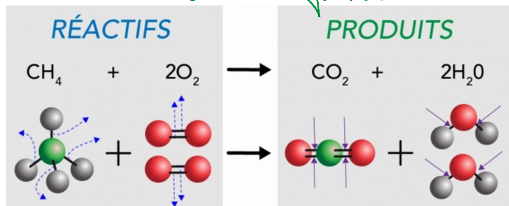
DÉFINITION

Le **complexe activé** est un état de transition très énergétique qui se forme lors de la transformation des réactifs en produits.

Bilan énergétique = Énergie absorbée + Énergie dégagée

Ce graphique montre une étape supplémentaire
Réaction indirecte

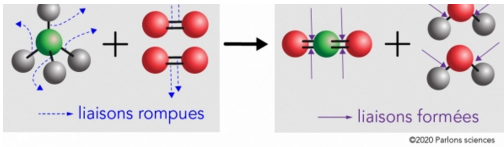
Briser les liaisons former les liaisons



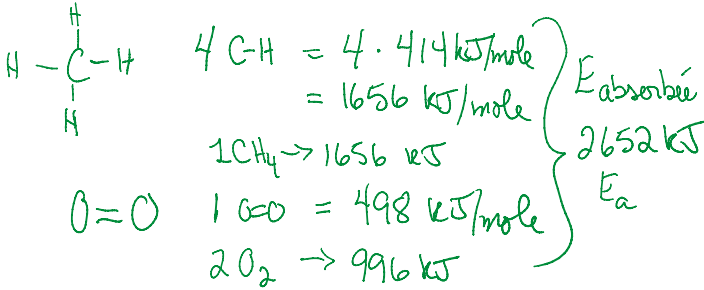
ANNEXE 7

L'énergie associée à quelques liaisons simples, en kJ/mol

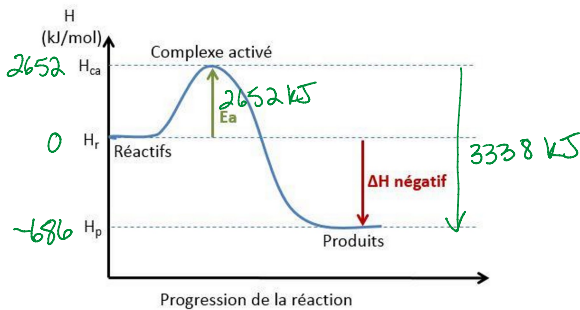
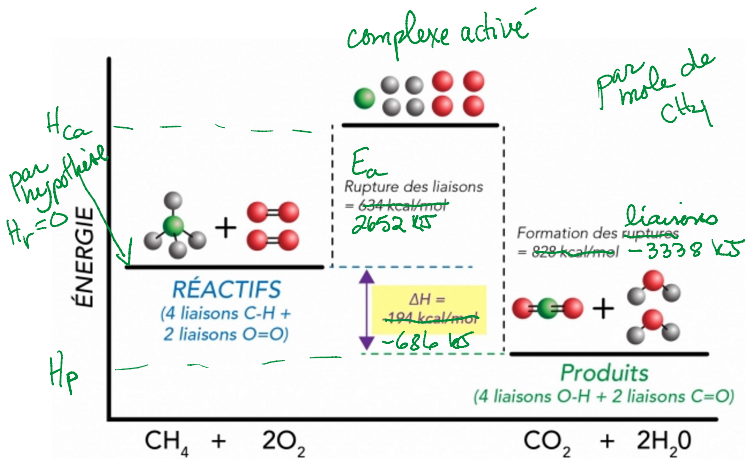
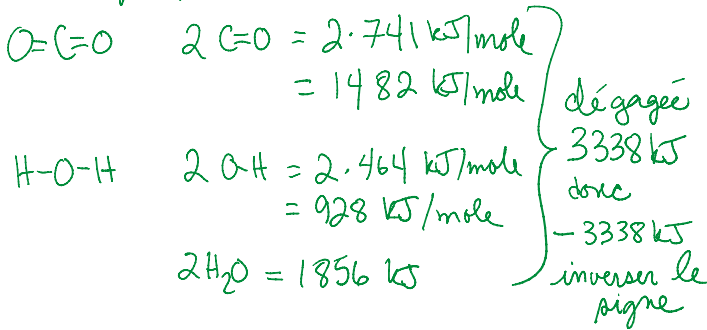
H	C	N	O	F	Si	P	S	Cl	Br	I	H
435	414	389	464	569	293	318	339	431	368	297	H
	347	302	351	420	280	264	250	230	276	238	



Energie pour briser les liaisons



Energie pour former les liaisons



liaisons simples, en kJ/mol

H	C	N	O	F	Si	P	S	Cl	Br	I	H
435	414	389	464	569	293	318	339	431	368	297	C
	347	293	351	439	289	264	259	330	276	238	N
		159	201	272	355	209	—*	201	243	—	O
			138	184	368	351	—	205	201	201	F
				159	540	490	327	255	197	273	Si
					176	213	226	360	289	213	P
						213	230	331	272	213	S
							213	251	213	—	Cl
								243	218	209	Br
									192	180	I
										151	

* Un tiret signifie que ces deux éléments n'ont pas tendance à former une liaison ensemble.

ANNEXE 8

L'énergie associée à quelques liaisons doubles ou triples

Nature de la liaison	Énergie associée (en kJ/mol)
N = N	418
C = N	615
C = C	611
C = O	741
O = O	498
N ≡ N	946
C ≡ N	891
C ≡ C	835

FORMULE

Énergie d'activation

E_a représente l'énergie d'activation (en J ou en kJ)
 H_{ca} représente l'enthalpie du complexe activé (en J ou en kJ)
 H_r représente l'enthalpie des réactifs (en J ou en kJ)

$E_a = H_{ca} - H_r$ où
 $H_{ca} = E_a + H_r = 2652 + 0 = 2652 \text{ kJ}$

H_r n'est pas toujours = 0

DÉFINITION

L'énergie d'activation correspond à l'énergie minimale qu'il faut fournir pour amorcer une réaction.

toujours +

Bilan énergétique = Énergie absorbée + Énergie dégagée

$2652 \text{ kJ} - 3338 \text{ kJ}$

Bilan = -686 kJ $\Delta H = -686 \text{ kJ}$
 exothermique

DÉFINITION

Le diagramme énergétique d'une transformation représente les différents niveaux d'énergie des substances présentes en fonction de la progression de la transformation.

par mole de CH_4

$\Delta H = H_p - H_r = -686 - 0 = -686 \text{ kJ/mole}$
 exothermique

Progression de la réaction →

$$\begin{aligned} \text{Bilan énergétique} &= \text{Énergie absorbée} + \text{Énergie dégagée} \\ &= \textcircled{+} 2652 \text{ kJ} - \textcircled{-} 3338 \text{ kJ} \\ &= -686 \text{ kJ} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta H &= H_p - H_r \\ &= -686 - 0 \\ &= -686 \text{ kJ/mole} \end{aligned}$$

exothermique

$$\begin{aligned} E_a &= H_{ca} - H_r \\ &= 2652 - 0 \\ &= 2652 \text{ kJ/mole} \end{aligned}$$

