

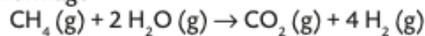
Terminale Spécialité Physique-Chimie	Thème : Constitution et transformations de la matière	M.KUNST-MEDICA	
Chapitre 9 : Évolution spontanée ou forcée d'un système chimique			
Feuille d'évaluation à rendre obligatoirement avec la copie			
<u>Correction activité documentaire n°9.5 : « Les voitures à hydrogène »</u>			

Capacité exigible

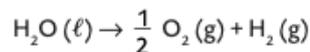
- Citer des exemples de dispositifs mettant en jeu des conversions et stockages d'énergie chimique (piles, accumulateurs, organismes chlorophylliens) et les enjeux sociétaux associés.

Analyse des documents

1 Vaporeformage :



Électrolyse de l'eau :



2 a. Dans le circuit extérieur et les électrodes, ce sont les électrons qui assurent le passage du courant. Dans l'électrolyseur, ce sont les ions.

b. Le générateur fournit de l'énergie au système, il force la transformation de l'eau en dioxygène et dihydrogène.

c. L'énergie solaire est transformée, grâce aux panneaux photovoltaïques, en énergie électrique, elle-même transformée en énergie chimique grâce à l'électrolyseur.

3 La biomasse peut être utilisée pour produire du dihydrogène selon deux voies. La première consiste à produire du biogaz par fermentation de la biomasse en l'absence d'oxygène. Le biogaz est un gaz composé essentiellement de méthane et de dioxyde de carbone. Il peut être ensuite vaporeformé pour produire du dihydrogène.

La seconde voie est la gazéification de la biomasse qui consiste à décomposer par la chaleur la biomasse en présence d'un réactif gazeux (dioxyde de carbone, vapeur d'eau puis dioxygène de l'air). La réaction de gazéification se passe dans des conditions de température très élevées (plus de 1 000 °C). Le gaz de synthèse obtenu à la fin, appelé « syngas » (pour « synthetic gas »), est un mélange de deux gaz : le monoxyde de carbone et l'hydrogène.

Un pas vers le cours

4 L'utilisation du dihydrogène peut sembler une alternative à la combustion des énergies fossiles. Cependant, il reste le problème de sa production. Si le dihydrogène est fabriqué à partir de combustibles fossiles, cela produit également beaucoup de dioxyde de

carbone. En revanche, s'il est produit à partir de la biomasse ou de l'eau de mer, le bilan carbone de sa production est beaucoup plus positif. Reste cependant, pour le moment, le problème de son coût élevé. C'est le véritable frein à la démocratisation du véhicule à hydrogène, environ deux fois supérieur à celui d'un véhicule à batterie.

Commentaires sur la stratégie pédagogique proposée

Le choix de cette activité a été dicté par la partie du programme liée aux enjeux sociétaux associés aux dispositifs mettant en jeu des conversions et stockages d'énergie chimique.

Avec une population mondiale qui pourrait atteindre neuf milliards d'habitants en 2050, la demande en transports ne va pas cesser de croître, d'autant plus si cette population est issue des pays en développement. L'Europe cherche comment réduire les émissions de dioxyde de carbone. Les voitures à hydrogène actuellement fabriquées, avec une autonomie de plusieurs centaines de kilomètres pour un plein, peuvent être une solution.

L'idée pédagogique que nous avons souhaité développer se situe dans l'argumentation qu'un tel sujet peut initier. Le débat mouvant ou jeu de positionnement peut s'avérer être une pratique d'animation intéressante incitant à la participation des élèves dans ce genre de situation. Le professeur peut présenter la situation de façon volontairement polémique. Les élèves effectuent des recherches complémentaires sur le sujet (en plus des arguments développés dans l'activité). Chaque élève doit se positionner physiquement dans la salle (ceux plutôt en accord d'un côté et ceux plutôt en désaccord de l'autre). Au fur et à mesure que chacun émet un argument, étayé, vérifié, chacun se déplace (personne n'a le droit de rester au milieu). Le fait de se déplacer réellement pousse à choisir un camp et des arguments. C'est un ping-pong qui doit s'installer. Le professeur peut élargir le débat au-delà de la seule question de la voiture à hydrogène (la voiture électrique peut être aussi un excellent sujet ou, de manière encore plus large, la réduction des gaz à effet de serre). L'idée est de préparer les élèves à l'oral plus que de répondre « pour » ou « contre », ce qui n'a pas tellement de sens eu égard les enjeux. Faire comprendre les élèves qu'une approche systémique est nécessaire est un élément fondamental pour en faire des citoyens à part entière.