


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>Activité documentaire n°9.5 : « Les voitures à hydrogène »</u>							
Questions		Compétence visée	Niveaux validés				Points attribués
			A	B	C	D	
Appel n°1		<u>Analyser (1)</u>					/2
Appel n°2		<u>Analyser (2)</u>					/0,5
		<u>Analyser (3)</u>					/0,5
		<u>Analyser (4)</u>					/0,5
Appel n°3		<u>S'approprier (5)</u>					/0,5
		<u>Valider (6)</u>					/0,5
Devoir global	Rendre compte à l'écrit en utilisant un vocabulaire scientifique adapté et présenter son travail sous une forme appropriée et être vigilant vis-à-vis de l'orthographe	<u>Communiquer</u>					/0,25
Total 1 :	Remarques :		/4,75				

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, respecter ses camarades, son professeur et les lieux de travail ...	<u>Être autonome et faire preuve d'initiative</u>	/0,25		/0,25		/0,25		
TOTAL 2			/0,25		/0,25		/0,25		
Total 1 + 2			/5		/5		/5		

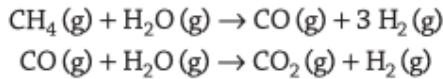
L'indépendance énergétique, l'efficacité de la production et la recherche des énergies renouvelables sont aujourd'hui des priorités pour la Communauté internationale. Les recherches sur les véhicules « à hydrogène » s'inscrivent dans un contexte de diminution des ressources pétrolières. L'utilisation du dihydrogène comme vecteur énergétique suppose d'augmenter massivement sa production.

Le dihydrogène peut-il être le carburant du futur ?

A Le vaporeformage du méthane

Le dihydrogène H₂ (g) est très peu présent dans l'atmosphère et n'est donc pas une source d'énergie primaire directement disponible comme le charbon ou le pétrole. Actuellement, il existe diverses méthodes de production de dihydrogène. Un procédé de production dominant (96 %) est le vaporeformage des combustibles fossiles.

Par exemple, le vaporeformage du méthane CH₄ (g) issu de l'industrie pétrolière se fait en deux étapes à haute température (entre 700 °C et 1 000 °C) à partir de vapeur d'eau :



À la sortie du vaporéacteur, le dihydrogène est séparé du dioxyde de carbone CO₂ (g) qui peut être capturé.

Des catalyseurs métalliques sont utilisés (nickel, fer, chrome, cuivre).

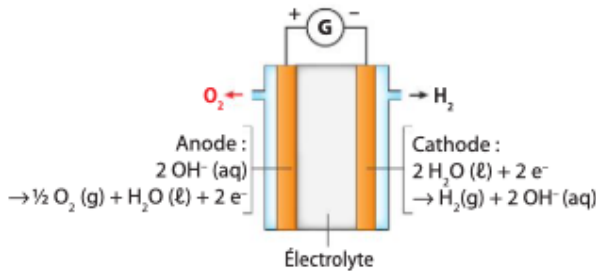
Le vaporeformage est associé à une très lourde émission de dioxyde de carbone : pour une tonne de dihydrogène obtenue, 10 à 11 tonnes de dioxyde de carbone sont produites et en général émises dans l'atmosphère. La production mondiale de dihydrogène s'accompagne annuellement de près d'un milliard de tonnes de dioxyde de carbone émis dans l'atmosphère, soit plus de trois fois les émissions annuelles de dioxyde de carbone liées à la combustion d'énergie en France (319 Mt de CO₂ en 2018).

Évalué à 1,5 €/kg, le coût du dihydrogène au kilogramme est le triple de celui du gaz naturel hors taxe carbone (donc en ne tenant pas compte de sa lourde empreinte environnementale).

D'après <https://www.connaissancedesenergies.org>

B Une alternative : l'électrolyse de l'eau

L'électrolyse basique de l'eau reste encore marginale (quelques pourcents de la production) mais elle permet de produire du dihydrogène très pur. Le procédé permet la décomposition de l'eau entre deux électrodes baignant dans un électrolyte basique : la potasse K⁺ (aq) + OH⁻ (aq).



Cette technologie est mise en œuvre dans des installations de plusieurs mégawatts pour un coût de l'ordre de 6 €/kg de dihydrogène produit.

C MYRTE

La Mission hYdrogène Renouvelable pour l'inTégration au réseau Électrique (MYRTE), a développé, à Vignola en Corse, une plateforme solaire composée de panneaux photovoltaïques et d'un électrolyseur qui produit du dihydrogène et du dioxygène à partir d'eau.



Questions :

Analyser-raisonner : Proposer un modèle

1. **Écrire** les équations des réactions mises en jeu : lors du vaporeformage du méthane (doc A) et lors de l'électrolyse de l'eau (doc.B)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Appel n°1 du professeur pour validation

Analyser-raisonner : *Exploiter un schéma*

2. **Citer** les porteurs de charge assurant le passage du courant dans le circuit extérieur et les électrodes, puis dans l'électrolyseur (doc.B).

.....

.....

.....

.....

.....

3. **Expliquer** le rôle du générateur.

.....

.....

.....

.....

.....

4. **Indiquer** quelles sont les conversions d'énergie réalisées à Vignola (doc B).

.....

.....

.....

.....

Appel n°2 du professeur pour validation

S'approprier : *extraire et organiser l'information*

5. Le dihydrogène peut être également obtenu à partir de la biomasse. Effectuer des recherches sur ce procédé.

.....

.....

.....

.....

.....

6. **Discuter** l'affirmation : le dihydrogène est le carburant du futur.

.....

.....

.....

.....

.....

Appel n°3 du professeur pour validation