

## Exercice 1

Dans certaines piles à combustibles, on utilise le dihydrogène gazeux comme combustible et le dioxygène gazeux comme comburant. La réaction ne produit que de l'eau liquide.

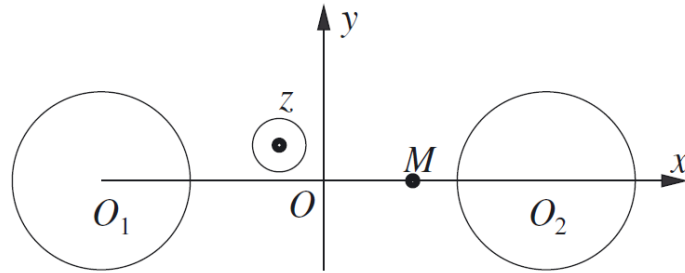
1. Écrire l'équation modélisant la réaction avec le coefficient stœchiométrique du dihydrogène égal à 1.

Cette réaction est en fait l'association de deux demi-équations d'oxydoréduction mettant en jeu les couples oxydant-réducteur  $\text{H}_{(\text{aq})}^{+}/\text{H}_{2(\text{g})}$  et  $\text{O}_{2(\text{g})}/\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$ .

2. Écrire les deux demi-équations d'oxydoréduction et montrer qu'elles permettent effectivement d'obtenir la réaction de combustion trouvée en 1.
3. Les deux demi-réactions ont lieu sur deux électrodes. Indiquer la réaction cathodique et la réaction anodique.
4. Donner l'expression du potentiel d'oxydoréduction pour les deux couples (à 298 K).
5. Exprimer la constante d'équilibre  $K^\circ$  en fonction des potentiels standards des couples en présence. Calculer sa valeur et commenter.

## Exercice 2

Deux plaques cylindriques parallèles d'axes  $(O_1, z)$  et  $(O_2, z)$  de même rayon  $a$  sont distantes de  $2D = O_1O_2$ . Un point  $M$  du plan contenant les deux axes, et situé entre les deux cylindres est repéré par ses coordonnées  $M(x, z)$ , l'origine  $O$  du repère étant le milieu de  $[O_1O_2]$ .



1. Considérons pour commencer un cylindre infini d'axe  $z$  et de rayon  $a$ , portant une densité surfacique de charge uniforme  $\sigma$ . Déterminer le potentiel électrique  $V(r)$  en un point quelconque situé à une distance  $r$  de son axe.
2. Le cylindre 1 du dispositif porte une densité de charge surfacique uniforme  $\sigma$ , le 2 une densité  $-\sigma$ . Dessiner quelques lignes de champ électrique. Faire également figurer quelques équipotentiels.
3. Déterminer le potentiel électrique  $V(x)$  en  $M$ .
4. En déduire la tension électrique  $u$  entre les deux plaques.
5. Rappeler l'expression de la capacité électrique d'un condensateur de charge  $Q$  et tension  $U$ .
6. En déduire l'expression de la capacité  $C_H$  d'un tronçon de longueur  $H$  du dispositif puis exprimer la capacité linéique  $\Gamma = C_H/H$ . Commenter le cas limite  $a \approx D$ .

Nom :

Date :

	<b>Ex 1 : Compréhension et application du cours (3 points)</b>	
0/3	Notions mal connues ou mélangées. Définitions, lois ou relations fondamentales non sues ou mal énoncées.	
1/3	Cours globalement su mais difficultés à l'appliquer ou trop d'imprécisions dans les énoncés.	
2/3	Cours plutôt bien énoncé et appliqué mais quelques imprécisions sur des points classiques.	
3/3	Cours connu, énoncé avec précision et appliqué avec rigueur.	
	<b>Ex 2 : Compréhension et application du cours (3 points)</b>	
0/3	Notions mal connues ou mélangées. Définitions, lois ou relations fondamentales non sues ou mal énoncées.	
1/3	Cours globalement su mais difficultés à l'appliquer ou trop d'imprécisions dans les énoncés.	
2/3	Cours plutôt bien énoncé et appliqué mais quelques imprécisions sur des points classiques.	
3/3	Cours connu, énoncé avec précision et appliqué avec rigueur.	
	<b>Calculs littéraux et numériques (3 points)</b>	
0/3	Trop d'erreurs de calcul ou d'applications numériques.	
1/3	Encore trop d'erreurs.	
2/3	Quelques erreurs ou justifications peu convaincantes dans les calculs.	
3/3	Calculs bien menés ou corrigés en autonomie.	
	<b>Démarche scientifique (3 points)</b>	
0/3	Démarche désorganisée, sans stratégie apparente ou incohérente avec l'énoncé.	
1/3	Tentative de stratégie mais manquant de rigueur ou mal adaptée au problème.	
2/3	Démarche globalement logique et structurée mais quelques étapes floues ou peu justifiées.	
3/3	Démarche claire, logique et rigoureuse.	
	<b>Esprit critique et vérification des résultats (2 points)</b>	
0/2	Les résultats ne sont pas critiqués a posteriori	
1/2	Démarche critique mais quelques erreurs non corrigées ou interprétations de certains résultats peu convaincantes.	
2/2	Utilisation systématique de l'homogénéité, de l'interprétation physique ou de la comparaison à des expressions ou des ordres de grandeur connus, permettant de corriger certaines erreurs en autonomie ou d'apporter un éclaircissement scientifique.	
	<b>Expression orale (2 points)</b>	
0/2	Expression confuse, vocabulaire inadapté, fautes répétées d'expression.	
1/2	Expression compréhensible mais parfois imprécise ou peu fluide	
2/2	Expression claire, structurée et précise. Vocabulaire scientifique.	
	<b>Expression écrite (2 points)</b>	
0/2	Tableau mal tenu, absence de figures, notations incorrectes ou dessins inutilisables.	
1/2	Tableau soigné mais les schémas manquent de lisibilité ou de pertinence.	
2/2	Tableau soigné. Schémas clairs, bien annotés, exploités dans l'argumentation.	
	<b>Réactivité aux questions et indications (1 point)</b>	
0/1	Incapacité à comprendre les questions ou à s'adapter aux remarques.	
1/1	Bonne écoute, réponses adaptées et correction rapide d'éventuelles erreurs.	
	<b>Autonomie et initiative (1 point)</b>	
0/1	Attend des indications pour avancer.	
1/1	Prend des initiatives réfléchies, explore différentes pistes avec jugement.	
	<b>Total (20 points)</b>	