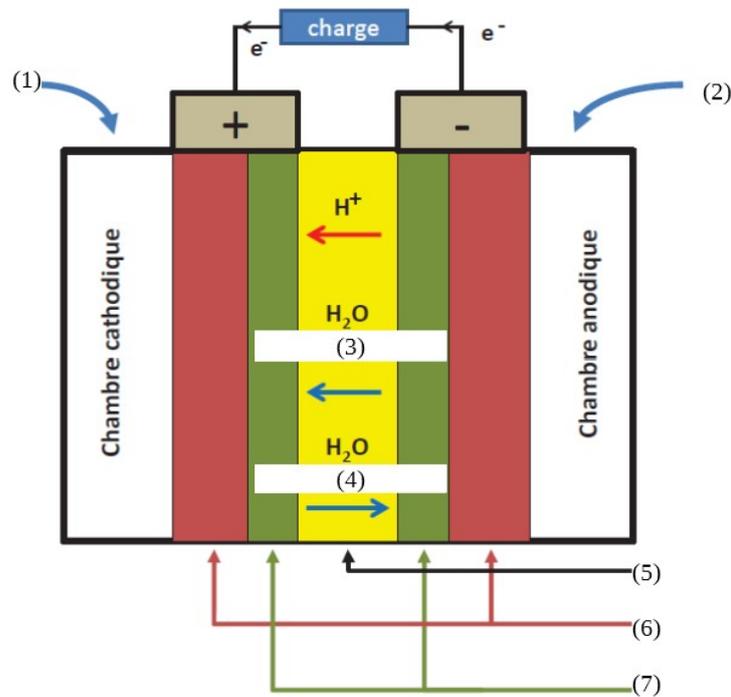


1) Sur le circuit ci-dessus indiquez où se situe

- \* Le compresseur
- \* L'échangeur thermique
- \* La charge électrique
- \* Le système de stockage d'hydrogène

2) Que représentent les circuits vert, rouge, bleu foncé, bleu ciel et marron ?



3) Selon le schéma d'une PEMFC ci-dessus,

- \* Indiquez quelles espèces chimiques sont introduites dans les compartiments (1) et (2).

\* Donnez le nom des débits d'eau (3) et (4) qui traversent la membrane. Expliquez à quoi ils correspondent.

\* Indiquez quelles couches sont les couches (5), (6) et (7).

4) Expliquez en quoi le rôle de l'eau dans la membrane est important et délicat.

5) \* La gestion en hydrogène d'une PEMFC à anode fermée est gérée par une purge. Quelles sont les impuretés qui sont évacuées lors de cette purge ? Expliquez comment elles se sont retrouvées dans la chambre anodique. Quelles est l'impureté principale qu'on souhaite évacuer pour ce type de gestion ?

\* De la même manière, une gestion de l'hydrogène par recirculation nécessite aussi une purge. Expliquez pourquoi.

\* Citez les inconvénients et les avantages des deux types de gestion de l'hydrogène citées ci-dessus

6) Quelles sont les deux principales méthodes de gestion de l'oxygène. Citez les inconvénients et les avantages de chacune des deux.

7) Qu'est ce qu'un Pinhole ? Quelles sont les conséquences de l'apparition d'un pinhole ?

8) Quelle défaut mène à la corrosion du carbone ? Dans quelle électrode se produit-il (anode ? cathode?), de quelle électrode ce carbone provient-il ?

9) Dans le système de régulation vu en cours, le but était de garder un rapport d'excès d'oxygène à une certaine valeur de consigne. Quelle était-elle ? Pourquoi cette valeur ? Définissez le rapport d'excès d'oxygène ?

10) Dessinez un schéma bloc d'un régulateur PI. Que veulent dire les acronymes MOMI dans la méthode MOMI utilisée pour définir les gains du régulateur PI.

11 ) Quelles sont les avantages et les inconvénients d'un régulateur PI à gains fixes.

12) Écrivez en fonction des débits les équations dynamiques générales qui régissent les dynamiques de:

\* l'oxygène  $dPO_2/dt$

\* l'azote  $dPN_2/dt$

\* la vitesse de rotation du groupe moto compresseur  $d\omega_{cp}/dt$

\* la pression totale dans la tubulure d'entrée de la chambre cathodique  $dP_{sm}/dt$