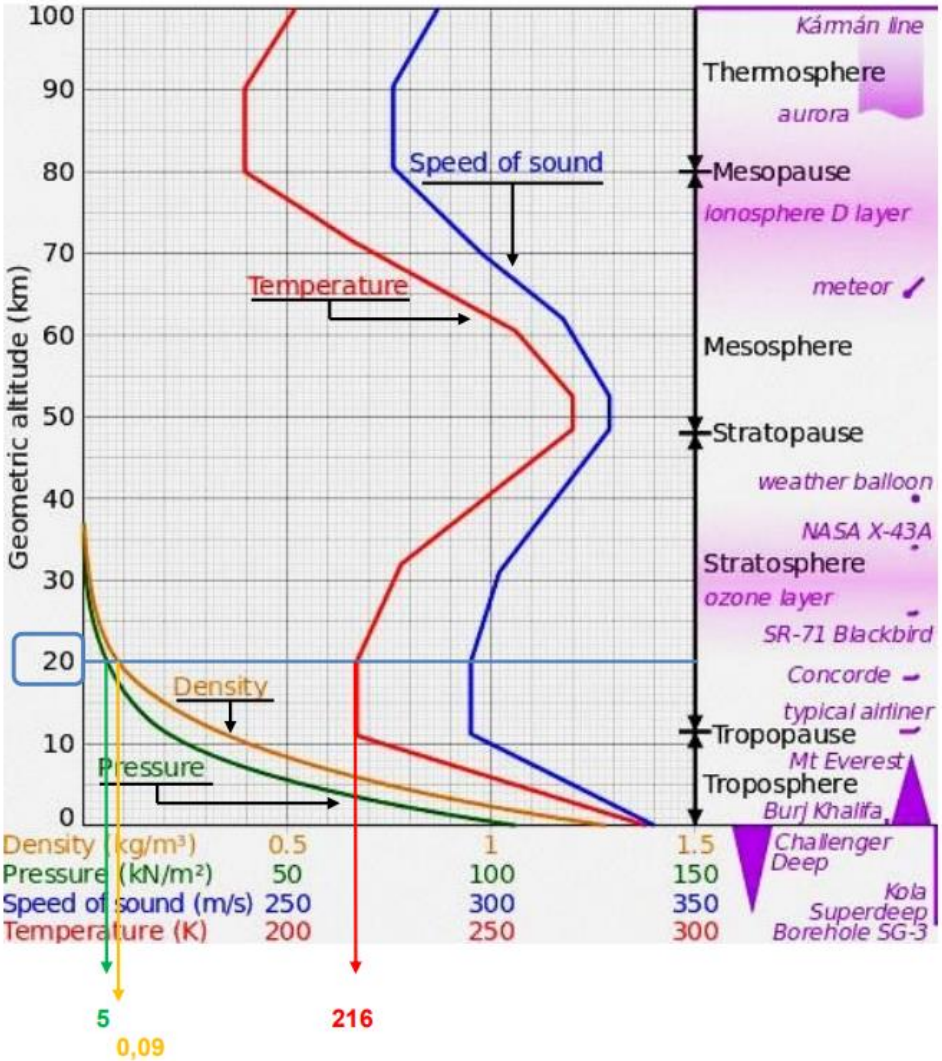
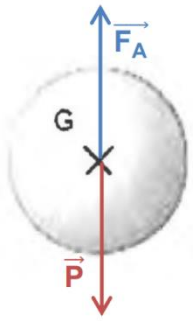
# CORRECTION DU BACCALAURÉAT BLANC TECHNOLOGIQUE 2022

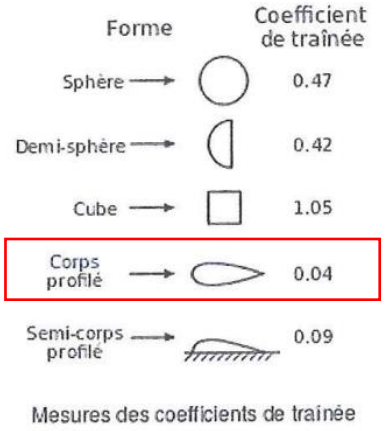
**PC : /28**

## PARTIE A – Le projet Stratobus

| | | |
|---|---|---|
| **A.1.** | D'après le document 1, seul le **dihydrogène** est **inflammable** (d'après les pictogrammes) ; le Hindenburg était donc gonflé au dihydrogène. | **/0,5** |

| | | |
|---|---|---|
| **A.2.1.** | Le stratobus sera à 20 km d'altitude.<br>La courbe verte donne la pression : **P = 5 kN/m²** $(\pm 1)$*= 5000 Pa (1 Pa = 1 N/m²).*<br>La courbe rouge donne la température : **T = 216 K** $(\pm 2K)$<br>Voir courbe ci-dessous.<br>  | **/1** |
| **A.2.2.** | T(°C) = T(K) - 273,15 = 216 – 273,15 = **- 57,15 °C (-57°C accepté)** | **/0,5** |
| **A.2.3.** | D'après le texte de présentation, le volume du stratobus est **V = 50 000 m³**. La masse volumique de l'air à l'altitude de 20 km est $\rho_{air}$ = 0,09 kg/m³. Donc la masse d'air déplacée est :<br>**$m_{air} = \rho_{air} \times V$** (ou **produit en croix**) = 0,09 × 50 000 = **4,5x10³ kg**<br>soit (1 t = 1 000 kg) 4,5 t (donnée). | **/0,5**<br>**(2x 0,25)** |
| **A.2.4.** | D'après les documents 3 et 4, on a : $F_A = m_{air} \times g$ et **g = 9,75 m.s⁻²** à 20 km d'altitude. **$F_A = m_{air} \times g$** = 4 500 × 9,75 = 43 875 N.<br>Soit $F_A$ = **44 kN** avec 2 chiffres significatifs. | **/0,5**<br>**/1 (calcul, conversion)** |

| | | |
|---|---|---|
| **A.2.5.** | Le stratobus n'est soumis qu'à 2 forces : son poids et la poussée d'Archimède. Il est en position stationnaire : donc ces deux forces se compensent.<br>À l'échelle de 1 cm pour 20 kN, ces 2 vecteurs sont représentés par des flèches de 44/20 = 2,2 cm.<br><br>Échelle – 1 cm pour 20 kN<br><br>**Vue de face du Stratobus avec son centre de gravité G.**<br><br>  | **2 vecteurs :**<br>**/0,5**<br>**Même taille**<br>**/ 0,5**<br>**Echelle respectée :**<br>**/0,5** |
| **A.2.6.** | $m_{H2} = \rho_{H2} \times V = 7{,}0.10^{-3} \times 50\,000 =$ **<u>350 kg</u>**. | **/0,5** |
| **A.2.7.** | $P = m_{stratobus} \times g = (m_{H2} + m_{fonc} + m_u) \times g$ | **/0,5** |
| **A.2.8.** | D'après le document 4 : g = 9,75 m.s$^{-2}$. D'après la question A.2.7. : $(m_{H2} + m_{fonc} + m_u) = P/g = 44\,000/9{,}75 = 4500$ kg ou alors $m_{stratobus} = m_{air\ déplacé} = 4{,}5$ t cf A.2.3<br><br>Avec $m_{H2} = 350$ kg et $m_u = 300$ kg, on trouve : $m_{fonc} = 4500 - 350 - 300 = 3850$ kg soit **3,85 t**.<br><br>Ou **directement** en tonnes : $m_{fonc} = 4{,}5 - 0{,}35 - 0{,}300 =$ **3,85 t** = 3,9 t avec 2 cs ! | **/1** |
| | | **/7,5** |

| | | |
|---|---|---|
| **A.3.1.** | $V_{vent} = 90$ km.h$^{-1}$ soit 90/3,6= 25 m.s$^{-1}$ . | **/0,5** |
| **A.3.2.** | S : surface **frontale** du Stratobus en m$^2$ → disque de surface : **<u>$S = \pi \times R^2$</u>**<br>D'après le texte de présentation le diamètre est de 34 m donc R = 34/2 = **<u>17 m</u>**.<br>Ainsi $S = \pi \times 17^2 = 908$ m² (arrondi de 907,92)<br>**Document 5 :**<br>  <br>Mesures des coefficients de traînée<br>**Cx = 0,04** (attention forme profilée en goutte d'eau à choisir)<br>On a : $F_{vent} = \frac{1}{2}.\rho_{air}.S.C_x.v^2$<br>$F_{vent}$ = ½ x 0,09 x 908 x 0,04 x 25² = 1021 N soit **<u>1,0 kN.</u>**<br>***Si mauvais choix Cx = 0,47*** *: $F_{vent}$ = ½ x 0,09 x 908 x 0,47 x 25² = 12 .10$^3$ N=12 kN.* | **/0,25**<br>**/0,25**<br><br>**/0,5**<br><br>**/0,5 calcul**<br>**/0,5 conversion** |
| **A.3.3.** | 1000 N<$F_{vent}$ <1000 kN.<br>Cette force est comprise entre celle d'une raquette de tennis sur la balle et celle d'un réacteur d'avion sur les gaz. | **/0,5** |
| | | **/3** |

# PARTIE B – Panneau solaire photovoltaïque et pile à combustible

## Partie B.1 : étude d'un panneau solaire photovoltaïque

**B.1.1**

Un panneau solaire convertit **l'énergie solaire rayonnante** en **énergie électrique**. **/1**

**B.1.2.**

P = U × I à calculer et à donner avec 3 cs. **Unité /0,5**

| I (A) | 1,10 | 1,10 | 1,10 | 1,00 | 0,90 | 0,75 | 0,60 | 0,46 | 0,30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| U (V) | 0,00 | 4,41 | 52,7 | 88,7 | 104 | 114 | 119 | 123 | 127 |
| P (W) | 0 | 4,85 | 58,0 | 88,7 | 93,6 | 85,5 | 71,4 | 56,6 | 38,1 |

**/1**

**B.1.3.**

La surface du panneau est S = 1,414 × 1,114 = **1,575 m²**. **/1**

Le panneau reçoit donc une puissance $P_{reçue}$ = 1,575 × 750 = **$1{,}18.10^3$ W.** **/0,5**

Pour le calcul, on considère que la puissance maximale est la plus grande des valeurs du tableau de mesure :

$\eta_{max}$ = Pmax/Preçue = 93,6/(1,18.$10^3$) = **0,08 = 8%** **/1**

**B.1.4.**

D'après le texte de présentation, les panneaux utilisés devront atteindre un rendement de **30 %**, c'est-à-dire 4 fois **supérieur** à celui du panneau étudié dans cet exercice. **/0,5 (2x 0,25)**

**/5,5**

## Partie B.2 : étude de la pile à combustible réversible

**B.2.1**

On peut voir dans la demi-équation à **l'électrode 1** que c'est elle qui fournit les électrons au moteur. **/0,5**

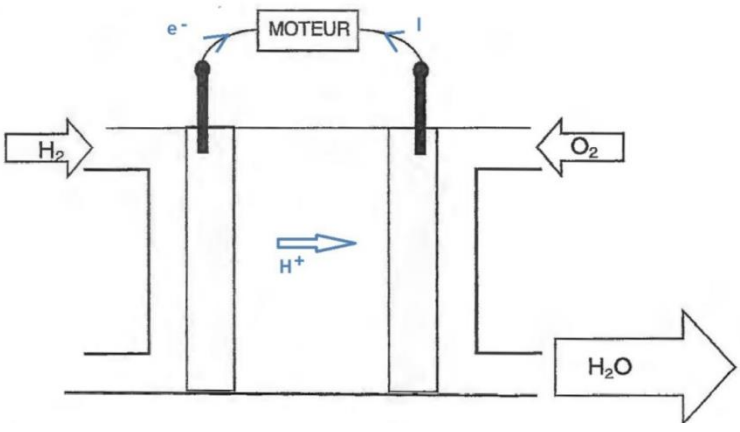
L'équation qui correspond à une oxydation est une réaction de **perte d'électron(s)** : c'est donc celle de **l'électrode 1**. **/1**

$H_2 = 2\,H^+ + 2e^-$ (électrons à droite)

**B.2.2.**

Les électrons sortent de l'électrode 1 (oxydation de H2), le courant circule dans le sens opposé. **/1**

**B.2.3.**




***(0,5 si I et e⁻ opposés )***

Les ions H+ sont produits à l'électrode 1 et consommés à l'électrode 2. **/0,5**

**B.2.4.**

Réaction à l'électrode 1 : $H_{2(g)} = 2H^+ + 2e^-$ (×2)

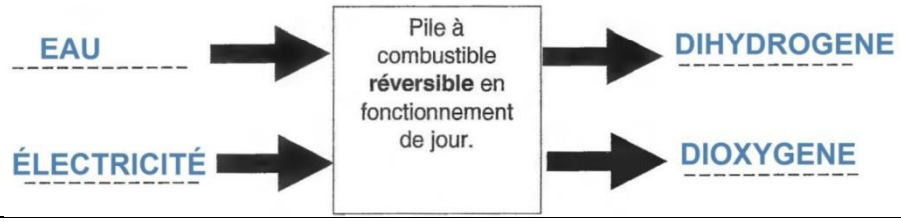
Réaction à l'électrode 2 : $O_{2(g)} + 4H^+ + 4e^- = 2H_2O_{(\ell)}$

**justif /0,5**

Équation de la réaction globale : $2\,H_{2(g)} + O_{2(g)} = 2\,H_2O_{(\ell)}$ **/0,5 (sens et ajustée)**

**B.2.5.**

La pile à combustible ne produit **pas de gaz à effet de serre**. Elle ne produit que de l'eau, produit **non polluant**. **/0,5 (justif !)**

| | | |
|---|---|---|
| **B.2.6.1.** | $\Delta t$ = 8,00 h = 8,00 × 3600 = 28 800 s<br>Q = I × $\Delta t$ = 100 × 28 800 = **<u>2,88.10$^6$ C</u>** avec 3 CS.<br>ou Q = I × $\Delta t$ =100 x8,0 = **<u>800 A.h</u>** = 800 x 3600 C = 2,88.10$^6$ C (1 A.h = 3600 C) | **/1** |
| **B.2.6.2.** | $n_e$ = Q/q = 2,88.10$^6$ /96500 = **<u>29,8 mol</u>**. | **/0,5** |
| **B.2.6.3.** | D'après l'équation 1, il faut 1 mole de $H_2$ pour fournir deux moles d'électrons :<br>Donc, n($H_2$) = $n_e$/2 = **<u>14,9 mol</u>**. | **/1** |
| **B.2.7.** |  | **/1** |
| **B.2.8.** | En fonctionnement de jour, la pile est un **<u>récepteur électrique</u>**. | **/0,5** |
| **B.2.9.** | Pour diminuer le volume de stockage, il faut stocker le dihydrogène **sous forme <u>liquide</u>**. Le passage de l'état gazeux à l'état liquide est une **<u>liquéfaction</u>**. | **/1** |
| **B.2.10.** | 1 : solide<br>2 : liquide<br>3 : gaz | **/1**<br>**(0,5 si 1 bien placé et voc donné)** |
| **B.2.11.** | A : point triple<br>B : point critique | **/1**<br>**(0,5 si intervertis mais voc OK)** |
| **B.2.12.** | D'après le doc, cette transformation a lieu à -249°C ($\pm$1 °C). | **/0,5** |
| | | **/12** |