**Correction**

**Partie 1 : Calcul du pouvoir calorifique inférieur (PCI) du méthane**

1. CH4 (g) + 2 O2 (g) 1 CO2 (g) + 2 H2O (g)

1. M(CH4) = 12 + 4 x 1= 16 .
2. Loi des gaz parfaits  **:**

**Donc  = = = 40,9 mol**

1. D’après l’équation de combustion, pour brûler 1 mole de méthane il faut 2 moles de dioxygène c

Donc = 2 x **= 81,8 mol**

et  **= 2 x = 2 m3**

1. L'air atmosphérique est composé de 78 % de diazote, de 21 % de dioxygène et de 1 % d'argon
2. **= Vair donc Vair = 5 = 10 m3**
3. Δ**rH0 =** Δ**fH0(CO2 (g)) + 2** Δ**fH0(H2O(g)) - 2** Δ**fH0 (O2 (g)) -** Δ**fH0 (CH4 (*g*))**
4. Δ**rH0 = - 393,5 + 2 x (-241,8) - 2x 0 - (-74,8) = -802,3** .
5. PCIméthane = - Δ**rH0 =**  **802,3** .
6. M(CH4) = 16 g.mol-1 = 16 x 10-3 .

Donc **PCIméthane** = = **50 143,75** **.**

1. **PCIméthane= 50,1** **.**

**Partie 2 : Calcul du débit volumique du biogaz**

1. = donc = **x** M(CH4) = 44,6 x 16 = 714 g = 0,714 kg
2. Pour 1 kg de méthane, l’énergie libérée au cours d’une combustion est égale à 50 MJ

Pour 0,714 kg de méthane soit pour un volume 1 Nm3, **l’énergie libérée est : 50 x 0,714 = 35,7 MJ**

1. η = = 11,4 x 103  et η = 0.90

= = = = 12,67 x 103 

**Dmoy-methane** = = = **354,9** **.**

1. Dmoy-methane = x Dmoy-biogaz   **Dmoy-biogaz** = x Dmoy-methane = **611,9** .

**Partie 3 : Calcul du débit vapeur**

1. **T = 177,7 °C**
2. a. **Q = m c (T2 – T1) = 1 x 4,18 x (82) = 342,8** .

b. **Qv = 2021,4** .

1. **QT = 2364,2** .
2. = 11,4 x 103  et Qvapeur = 2370  = 2,37 .

**Dmoyen-vapeur** = = = 4810 kg/h = **4,81 T/h**

**Partie 4 : Calcul du coût énergétique du fuel**

1. ρvinasse = d x ρeau = 1,05 x 1000 = 1050 .
2. La vinasse est stockée dans 2 cuves de forme cylindrique dont le schéma est représenté en annexe 3.

Calculer le volume V d’une cuve en m3.

**V =** x x h = x x 19.6 = **6157,5 m3**

1. Chaque cuve est remplie avec un volume de 6000 m3 de vinasse. Déterminer en kg la masse de vinasse correspondante pour les 2 cuves.

**m =** ρvinasse x V x 2 **=** 6000 x 2 x 1050 = **1,26 x 107 kg**

1. **Qv =** m x Cv x ( T2 – T1 ) = 1,26 x 107x 4180 x 13 = 6.85 x 1011 J = **6,85 x 105 MJ**
2. ρfuel = donc **Vfuel** = = = **17 m3**
3. Coût énergétique du fuel = 450 x 50 = **22 500 €**