

T2 – Moteur de Stirling

Objectif : Déterminer le rendement du Moteur de Stirling du Labo

On donne les enregistrements suivants sur le moteur de Stirling :

- Image de la pression P : EA0 : $\Delta U / \Delta P = 1 \text{ V} / 25 \text{ kPa}$
- Image du volume V : EA1 : $\Delta U / \Delta V = 1 \text{ V} / 7 \text{ cm}^3$

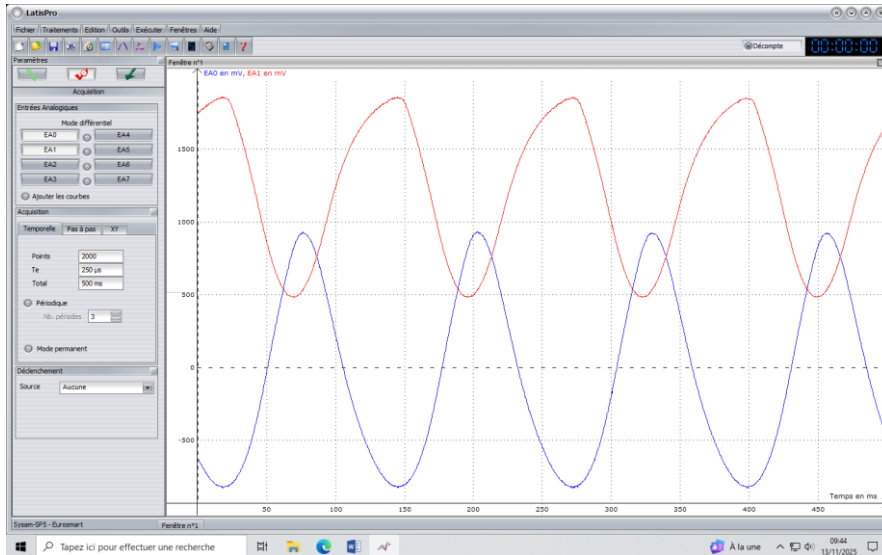
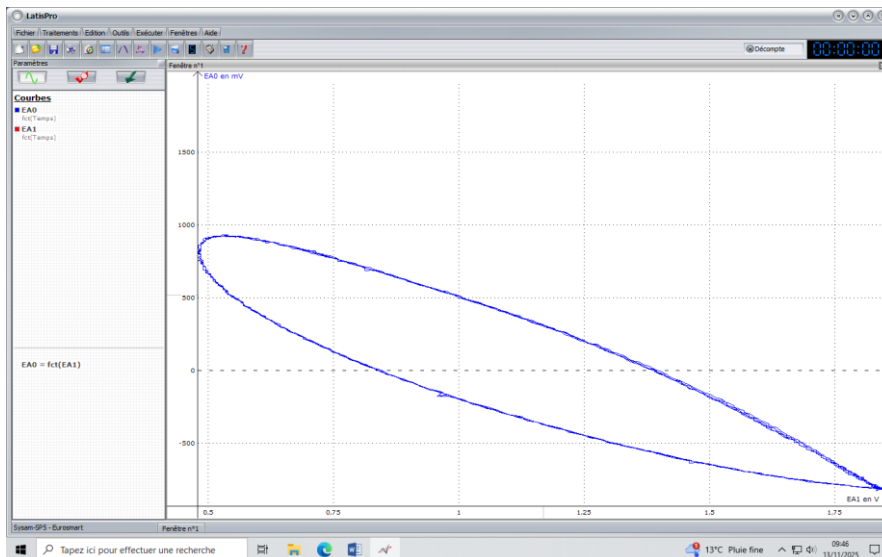


Diagramme de Watt :



Détermination de la puissance mécanique

- 1) Calculer la fréquence de rotation du moteur.
- 2) A partir du diagramme de Watt, estimer le travail mécanique W fourni par le moteur sur 1 cycle.

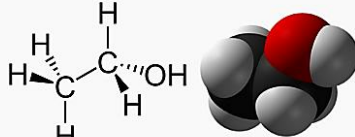
- 3) En déduire la puissance mécanique $P_{méca}$ du moteur.

Détermination de la puissance thermique

Le combustible utilisé est de l'alcool à brûler. Nous considérons qu'il est composé à 100 % d'éthanol $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$.

La consommation d'alcool à brûler est de 7g en 10 mn.

Données éthanol (source *wikipédia*) :

Éthanol									
 <p>Molécule d'éthanol</p>	<table><tr><th colspan="2">Propriétés chimiques</th></tr><tr><td>Formule</td><td>C₂H₆O [Isomères]</td></tr><tr><td>Masse molaire⁴</td><td>46,068 4 ± 0,002 3 g/mol</td></tr><tr><td></td><td>C 52,14 %, H 13,13 %, O 34,73 %,</td></tr></table>	Propriétés chimiques		Formule	C ₂ H ₆ O [Isomères]	Masse molaire ⁴	46,068 4 ± 0,002 3 g/mol		C 52,14 %, H 13,13 %, O 34,73 %,
Propriétés chimiques									
Formule	C ₂ H ₆ O [Isomères]								
Masse molaire ⁴	46,068 4 ± 0,002 3 g/mol								
	C 52,14 %, H 13,13 %, O 34,73 %,								
	<table><tr><td>PCS</td><td>1 366,8 kJ·mol⁻¹ (liquide)</td></tr></table>	PCS	1 366,8 kJ·mol ⁻¹ (liquide)						
PCS	1 366,8 kJ·mol ⁻¹ (liquide)								

On rappelle :

Pouvoir Calorifique Supérieur (PCS) : c'est l'énergie thermique libérée par la combustion d'un kilogramme de combustible, en comptant l'énergie récupérée si la vapeur d'eau émise est condensée, c'est-à-dire si toute l'eau vaporisée se retrouve finalement sous forme liquide ;

- 4) Ecrire et équilibrer la réaction de combustion de l'éthanol dans le dioxygène de l'air.
- 5) Calculer la puissance thermique P_{therm} libérée par la combustion de l'éthanol.

Rendement du moteur

- 6) Estimer le rendement η du moteur. Commentaires.