

# BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

## MOTEURS À COMBUSTION INTERNE

Session 2017

### ÉTUDE DES MOTEURS U52 – ÉTUDE ET ANALYSE DES MOTEURS

Durée : 3 heures – Coefficient : 3

# Éléments de Correction

CODE ÉPREUVE : 1706MOE5EEM	EXAMEN BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR	SPÉCIALITÉ : MOTEURS À COMBUSTION INTERNE	
SESSION : 2017	CORRIGE	ÉPREUVE : ÉTUDE DES MOTEURS U52 – ETUDE ET ANALYSE DES MOTEURS	
Durée : 3h	Coefficient : 3	SUJET N°11ED15	8 pages

1.1 Voir DR1

1.2 Résultat de 43,23 mm

**Quel que soit votre résultat, pour la question suivante vous prendrez  $C_{100} = 43$  mm.**

1.3  $V=32,26$  cm<sup>3</sup>  
rapport volumétrique = 7

**Quel que soit votre résultat, pour la question suivante vous prendrez  $\epsilon_{100} = 7$ .**

1.4 Pression fin compression = 14,1 bar

Voir tracé en DR2

1.5.1 voir DR3

1.5.2 rendement = 0,504 pour compression à 7

1.5.3  $Q = 381$  J/cy et  $W_{th} = 191,9$  J/cy

1.5.4 rendement « Miller » = 0,580

1.5.5 Le rendement BdR à 13,4 est de 0,606, le Miller amène donc une perte de 2,6 points de rendement qui correspond à une chute de 4,2% du rendement théorique.

Sur des faibles charges son action sur les PmiBP permet d'envisager de compenser largement ce handicap. La température plus basse du cycle (toutes les pressions chutent) aura aussi une action positive sur les pertes aux parois et les émissions de NOx.

---

2.1 voir tableau DR4

2.2 voir tableau DR4

2.3 voir tableau DR4

2.4 La grandeur  $(CA_{90} - CA_{50}) / (CA_{50} - CA_{10})$  caractérise la dysmétrie de la combustion par rapport au CA50. Dans notre cas la combustion est beaucoup plus lente au-delà du CA50 ce qui peut être défavorable au rendement (pertes par étalement) et aux polluants (HC).

2.5 Impact positif sur HLC qui est légèrement augmenté, la dissymétrie reste cependant importante car ce gain est limité au début de la combustion. Le RFA de 100 est tout à fait acceptable pour la combustion si on le compare au RFA de 2.

2.6  $\text{Rend.comb} = [(Q_{\text{carb}} - Q_{\text{hc}}) \cdot P_{\text{ci}} - Q_{\text{co}} \cdot P_{\text{cico}}] / Q_{\text{carb}} \cdot P_{\text{ci}}$

2.7  $\text{Rend.comb} = 0,938$

2.8 L'impact positif est la réduction significative des NOx due à la réduction des pressions (donc des températures) atteintes dans le cycle.

---

3.1 CF cours

3.2  $\text{Rend.ind} = 0,324$

3.3  $\text{Rend.forme} = 0,574$

3.4 Gain de 5,4 points soit 10,4% de gain sur le rendement de forme. C'est un gain très intéressant pour la réduction des émissions de CO2.

Il est comparable à l'apport d'un mode de combustion en charge stratifié sans en présenter la complexité d'e mise en œuvre

3.5 Celles qui déterminent la valeur de ce rendement de forme ?

- Pertes par pompage
- Pertes dues aux fuites de blow-by
- Pertes par étalement de combustion
- Pertes dues aux pertes de chaleur aux parois

3.6 La Pmibp semble prépondérante puisqu'elle varie de 0,2 bar pour une Pme de 2 bar ; les pertes aux parois contribuent également à ce gain car elles ont diminuées de 30%.

---

4.1 voir DR5

4.

4.2.1  $Q_{\text{air admis}} = 0,051 \text{ kg/s}$

Quel que soit votre résultat, pour la suite du problème vous prendrez  **$Q_{\text{air}} = 0,050 \text{ kg/s}$**

Positionnez le point voir DR5

4.2.2  $\text{RAS} = 1,64$

4.3.1  $\text{RAS réduit à RFA70} = 1,64 \cdot 52,8/88 = 0,98$  ; perte de 40%

4.3.2  $T_s = 1,64/1,64 \cdot 0,75 = 1,333$  ; il faut augmenter le RAS de 33%.

*Pour les questions suivantes vous prendrez 30 % comme objectif d'augmentation du taux de sural.*

4.3.3  $T_{s.origine} = (1,9/1) \cdot (298/313) = 1,81$

4.3.4  $(P_{sural}/1) \cdot (298/313) = 1,81 \cdot 1,3$   
la  $P_{sural}$  doit être augmentée à 2,47 bar

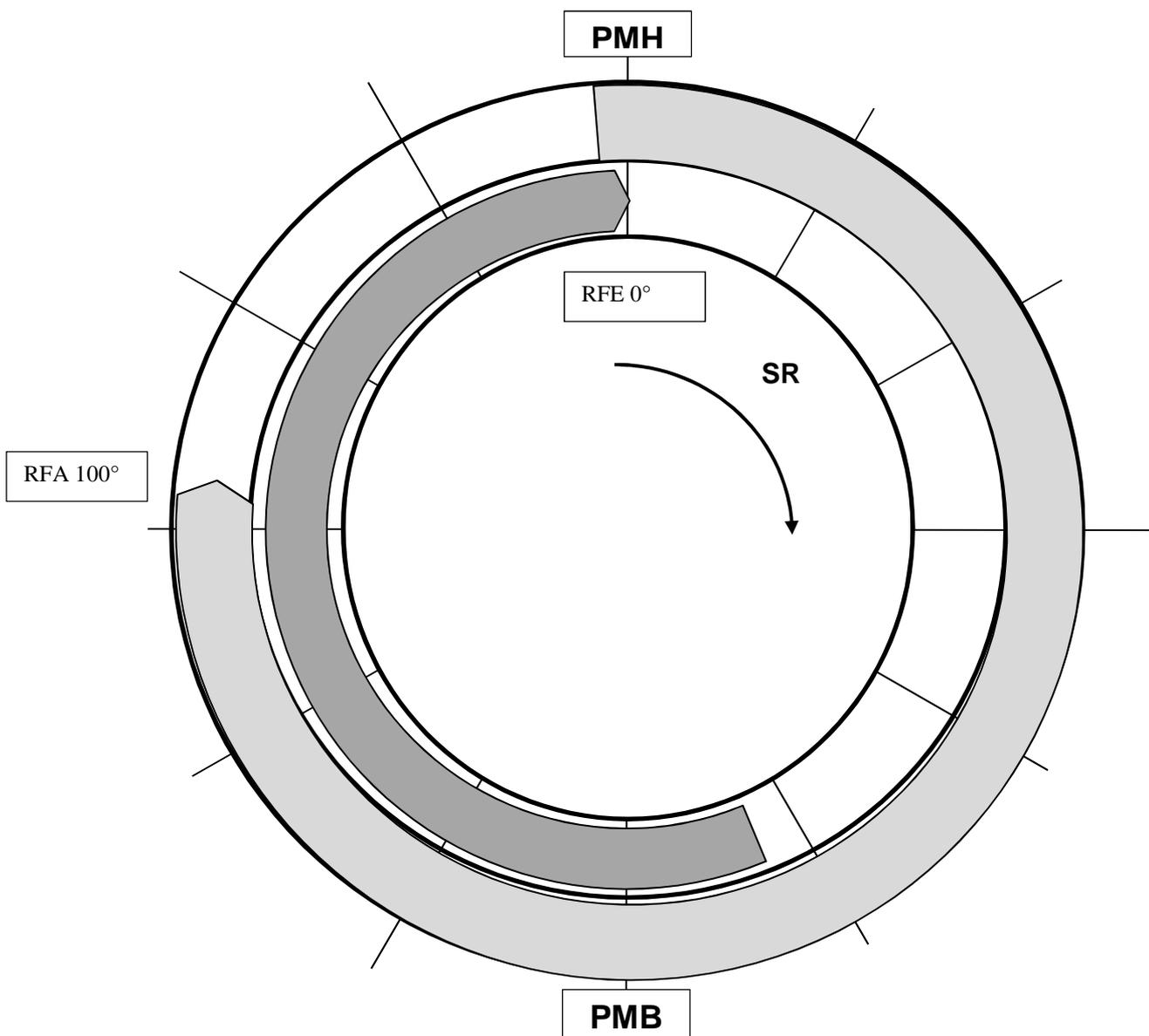
4.3.5 voir DR5 ; ce compresseur ne pourra pas assurer cette situation de sural car ce point se trouve en zone de pompage.

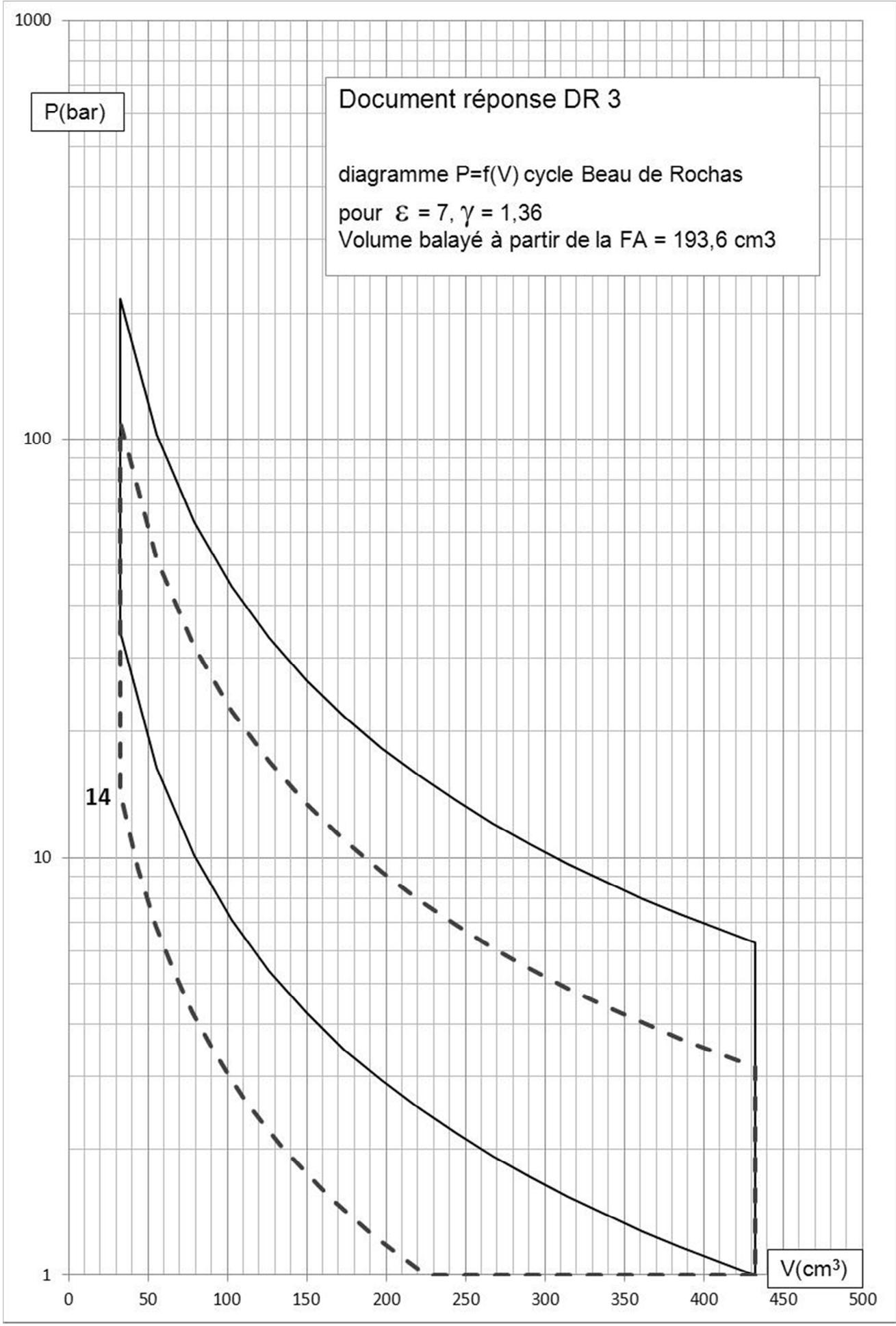
### Document réponse : DR1

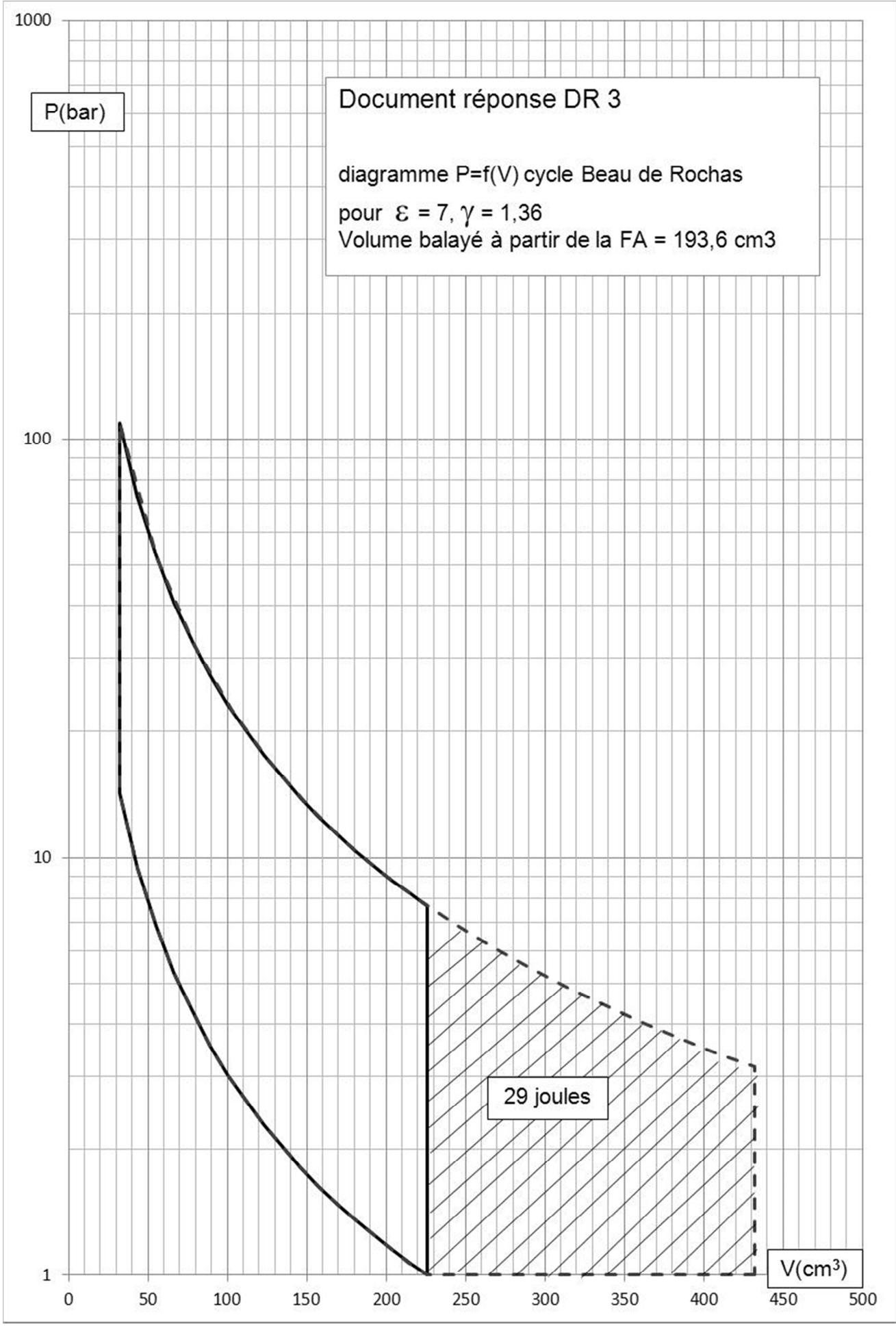
Votre légende secteur ADM



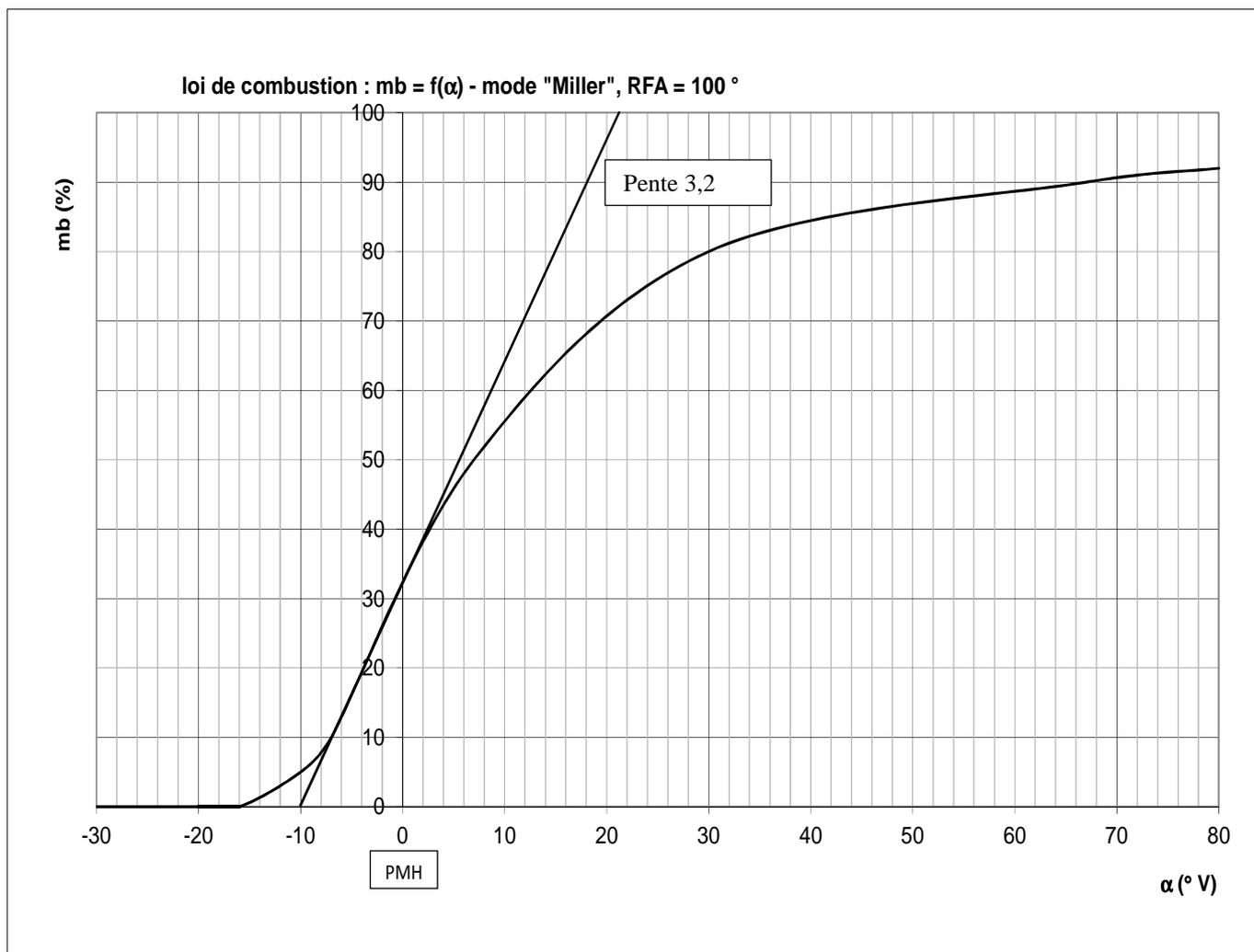
Votre légende secteur ECH







Document réponse : DR4

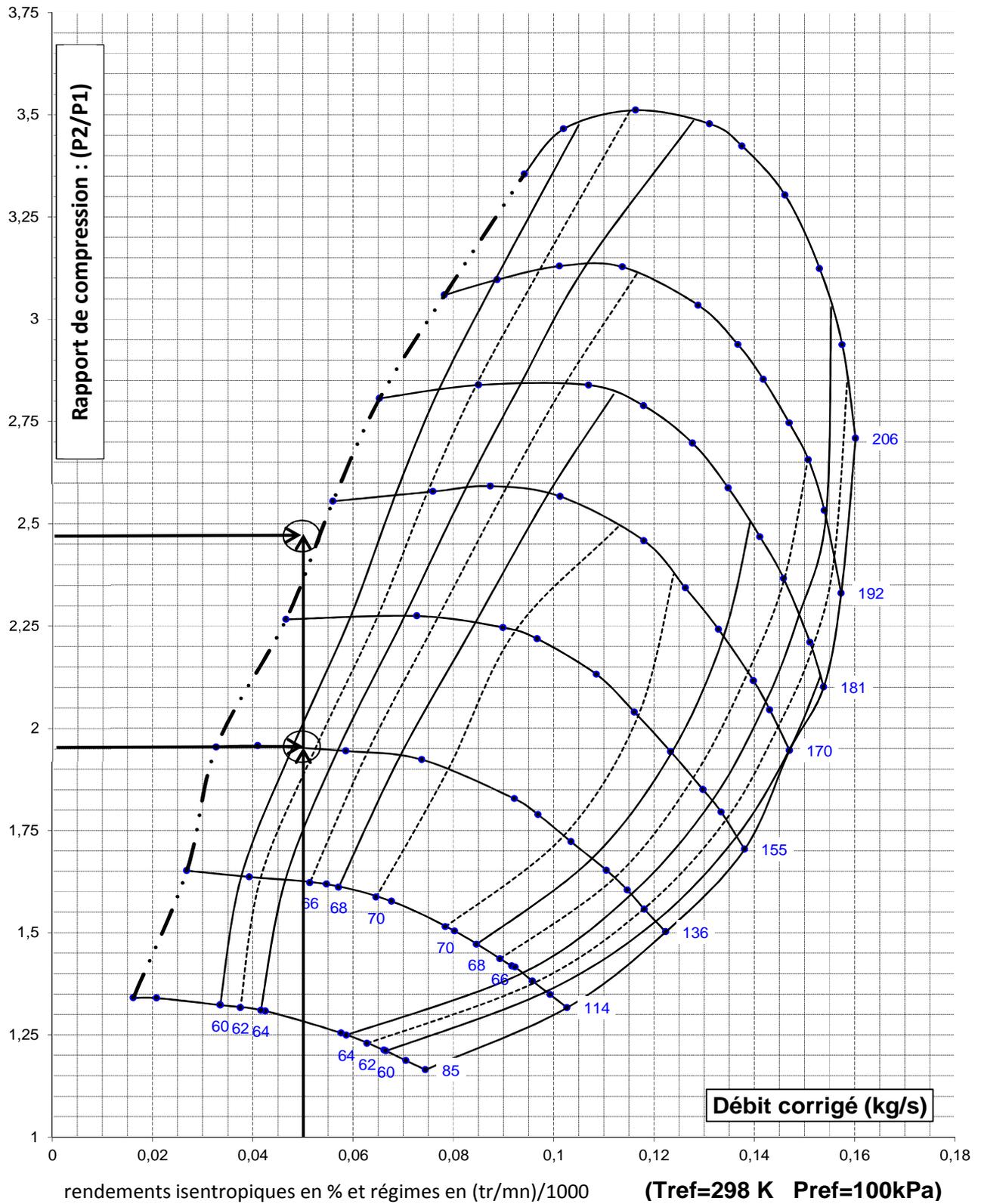


Tableaux des caractéristiques du déroulement de la combustion

grandeur :	unité :	RFA = 2°	RFA = 100°
CA10	(°V)	-5	-7
CA50	(°V)	7	7
CA90	(°V)	68	67
HLC	(%mb/°V)	3,65	3,2
CA90-CA50	(°V)	61	60
CA50-CA10	(°V)	12	14
$(CA90-CA50)/(CA50-CA10)$	s.u.	5,08	4.3

Document Réponse DR 5

Champ du compresseur, montage sur 4 cylindres «série ».



$$\text{Débit corrigé} = \text{débit réel} \cdot \frac{P_{ref}}{P} \cdot \sqrt{\frac{T}{T_{ref}}}$$