

BTS - MOTEURS A COMBUSTION INTERNE

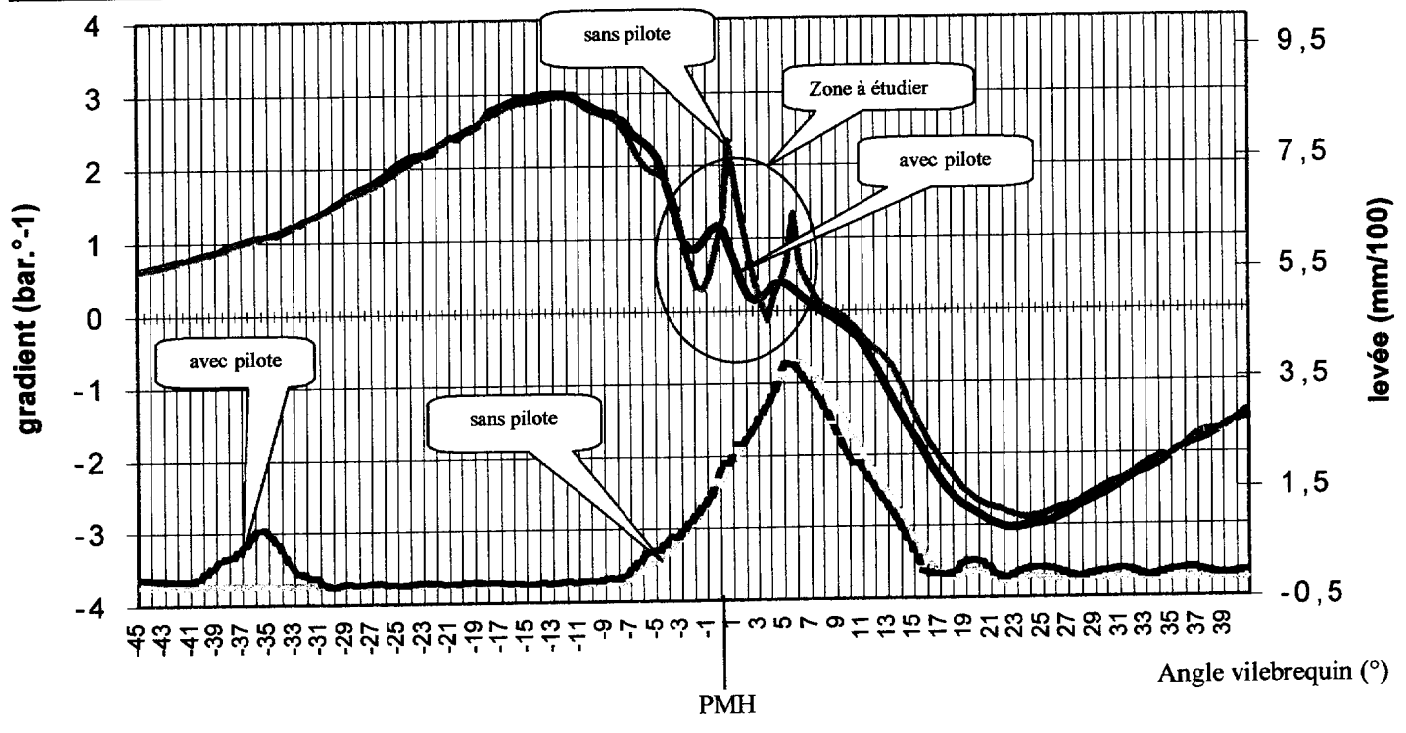
EPREUVE – U52 : ETUDE ET ANALYSE DES MOTEURS

DOSSIER TECHNIQUE

1. analyse combustion

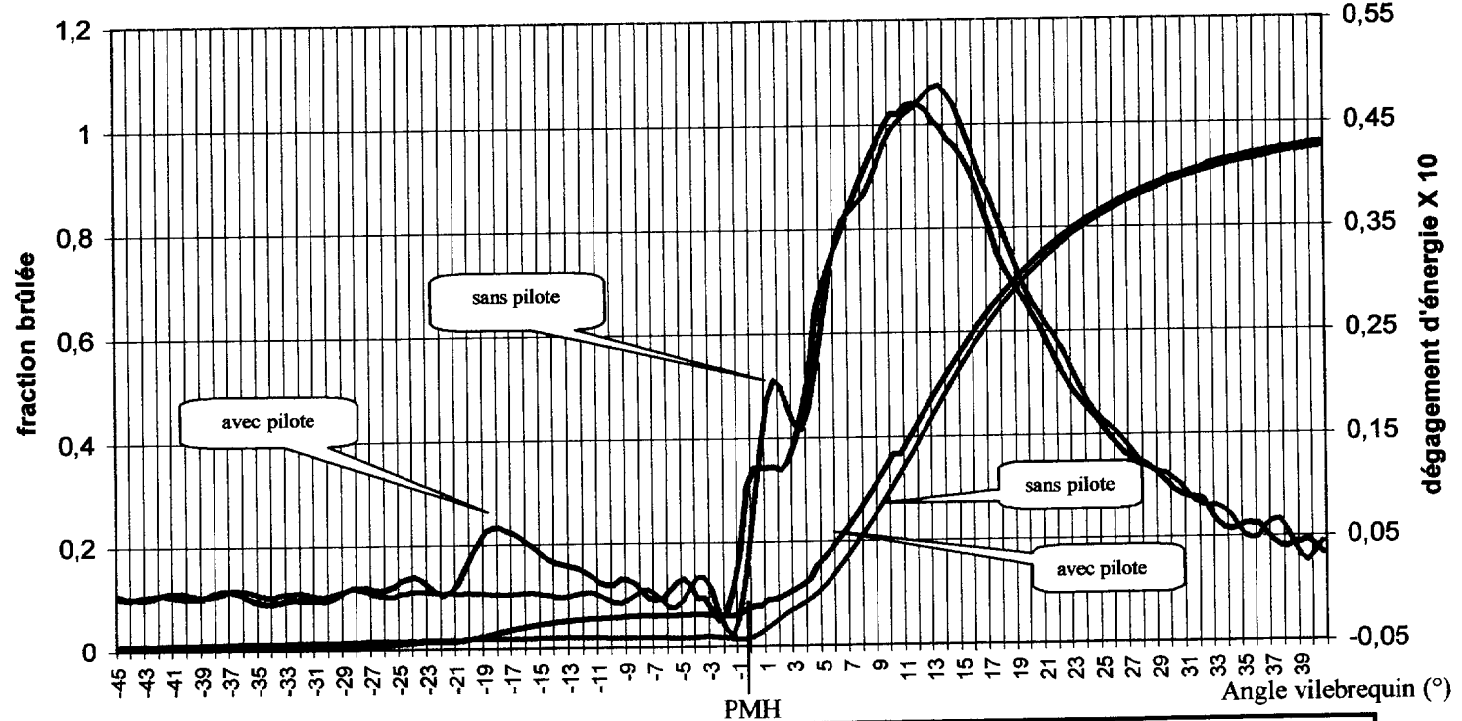
Graphique 1

gradient de pression et levée d'aiguille



Graphique 2

fraction brûlée et dégagement d'énergie



CODE EPREUVE : 10E5EAT		EXAMEN : BTS	SPECIALITE : Moteurs à Combustion Interne
SESSION	SUJET	EPREUVE : U52 : étude et analyse des moteurs	
Durée : 3 h	Coefficient : 3	Code sujet : 19N303	Dossier technique : Page 1 sur 9

2. système de contrôle moteur BOSCH EDC 15 : présentation générale-schéma hydraulique

- 1 pompe haute pression,
- 2 vanne de désactivation d'élément,
- 3 régulateur de pression,
- 4 filtre à carburant,
- 5 réservoir de carburant avec préfiltre et pompe de préalimentation,
- 6 calculateur électronique,
- 7 module de commande du temps de préchauffage,
- 8 batterie,
- 9 accumulateur haute pression (rail),
- 10 capteur manométrique de rail,
- 11 limiteur de débit,
- 12 limiteur de pression,
- 13 capteur de température du carburant,
- 14 injecteur,
- 15 bougie-crayon de préchauffage,
- 16 capteur de température du liquide de refroidissement,
- 17 capteur de vitesse de vilebrequin,
- 18 capteur de vitesse d'arbre à cames,
- 19 capteur de température de l'air d'admission,
- 20 capteur de pression de suralimentation,
- 21 débitmètre massique d'air,
- 22 turbocompresseur,
- 23 actionneur de recyclage des gaz d'échappement,
- 24 actionneur de pression de suralimentation,
- 25 pompe à dépression,
- 26 combiné d'instruments avec Indicateurs de consommation, de vitesse de rotation, etc.,
- 27 capteur d'accélérateur,
- 28 contacteurs de freins,
- 29 contacteur d'embrayage,
- 30 capteur de vitesse de roulage,
- 31 commande du régulateur de vitesse de roulage,
- 32 compresseur de climatiseur,
- 33 commande de climatiseur,
- 34 afficheur de diagnostic avec connexion pour testeur.

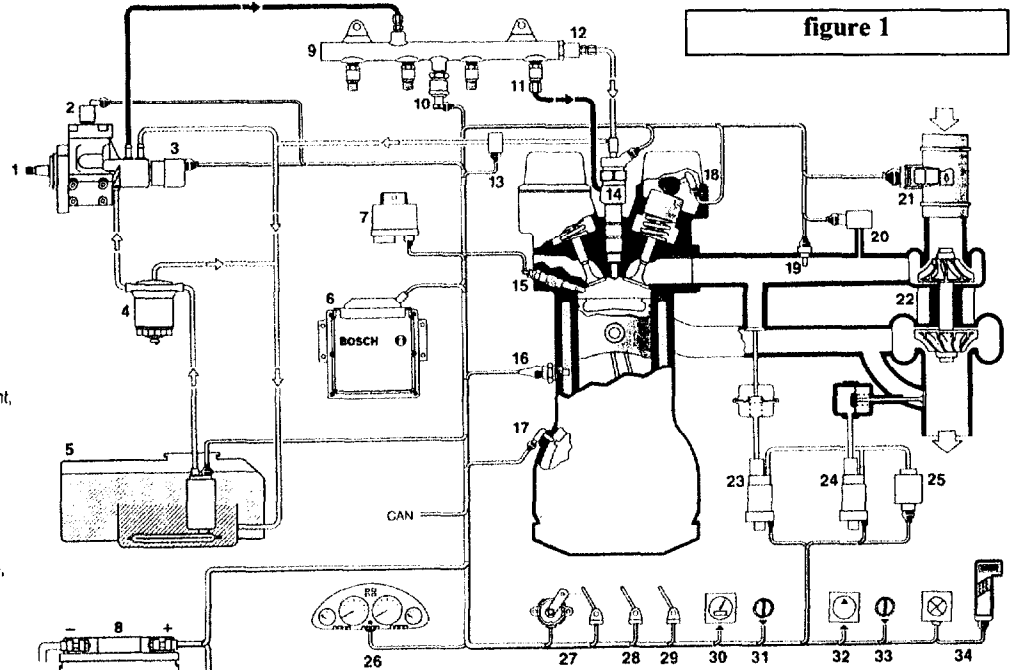


figure 1

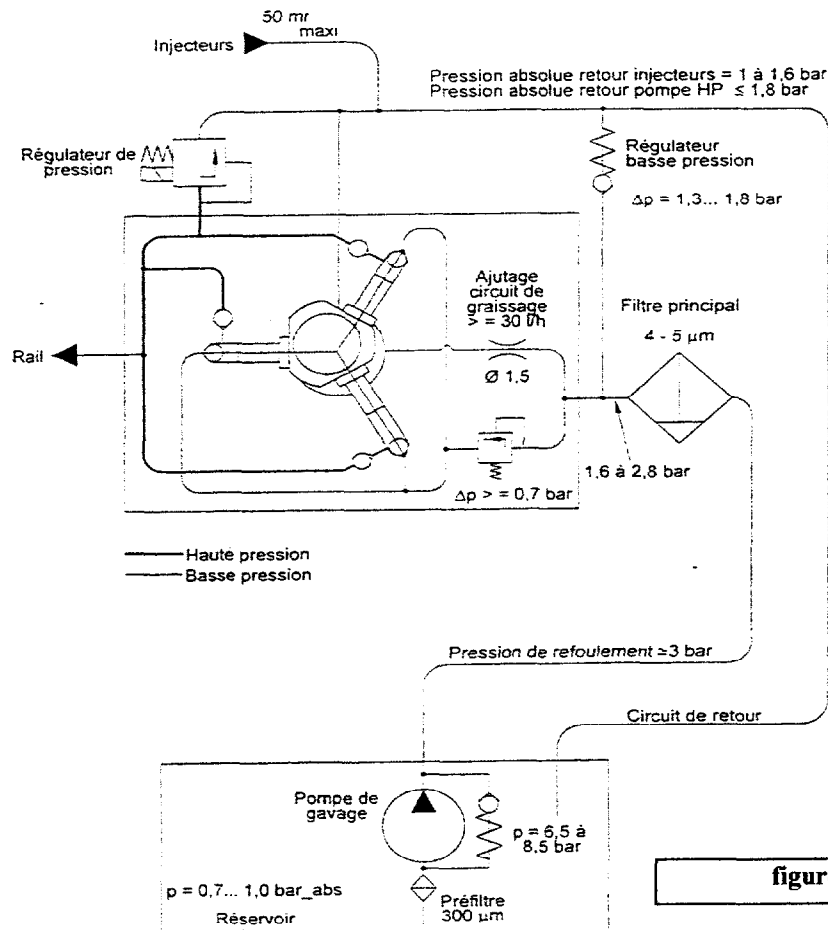
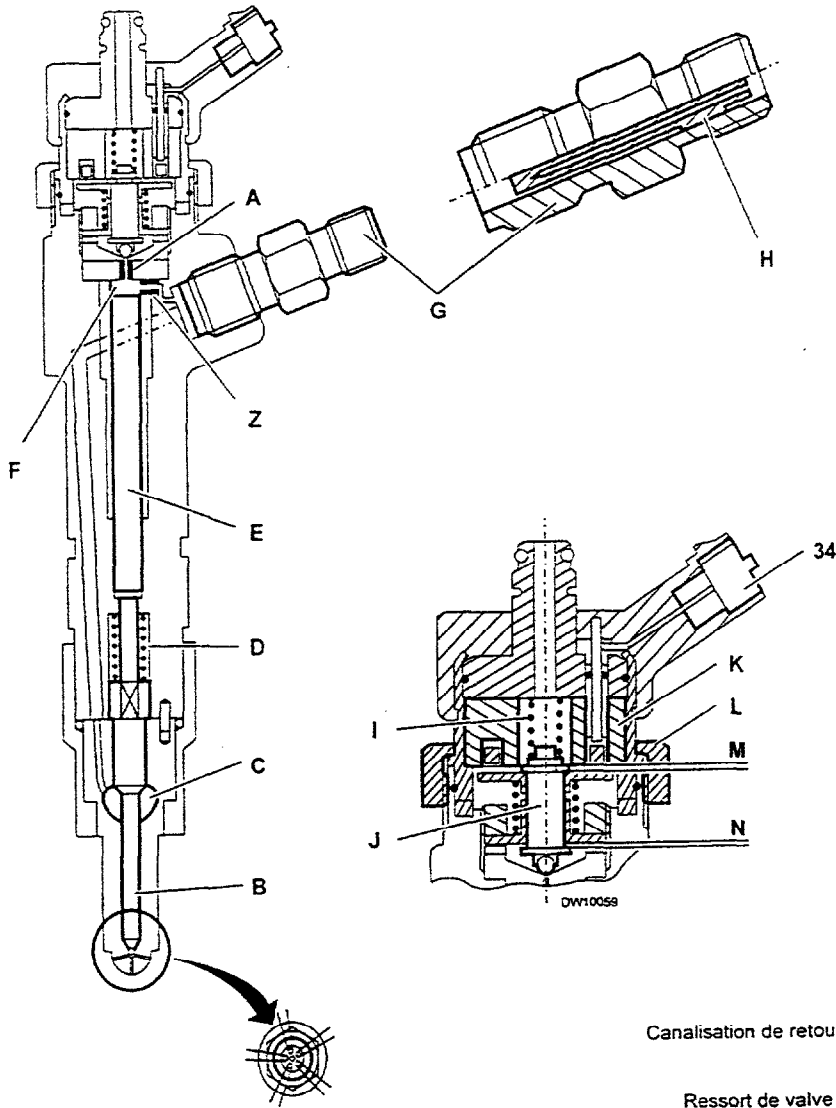


figure 2

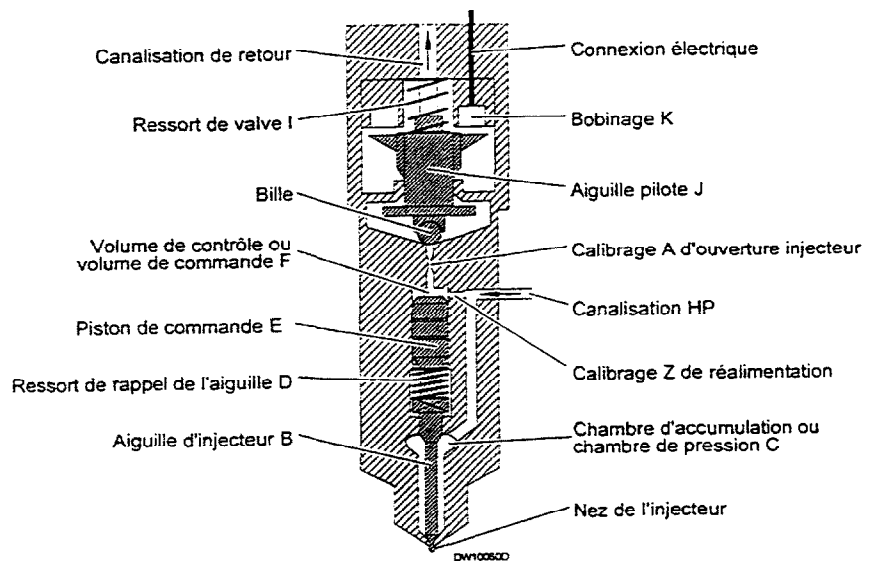
CODE EPREUVE : 70E5EA7		EXAMEN : BTS	SPECIALITE : Moteurs à Combustion Interne
SESSION	SUJET	EPREUVE : U52 : étude et analyse des moteurs	
Durée : 3 h	Coefficient : 3	Code sujet : 19 N 802 Dossier technique : Page 2 sur 9	

3. électro-injecteurs



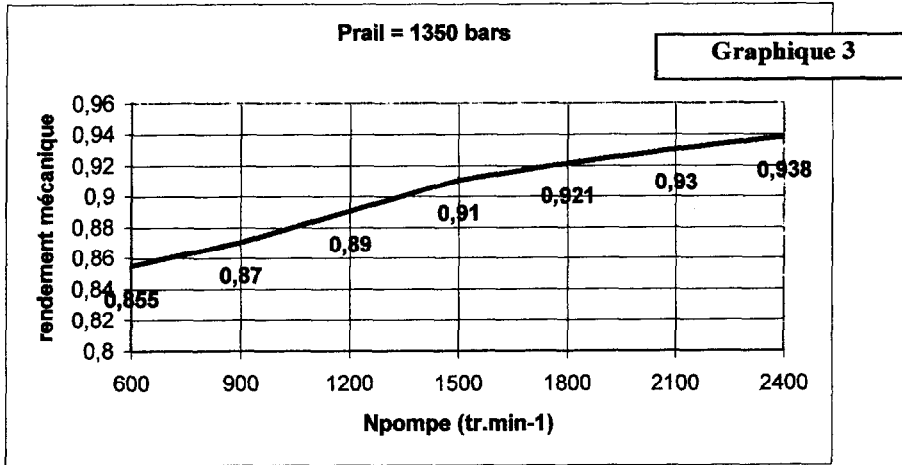
A	Ajutage d'ouverture
Z	Ajutage de réalimentation
B	Aiguille d'injecteur
C	Chambre de pression
D	Ressort d'injecteur
E	Piston de commande
F	Chambre de commande
G	Raccord
H	Filtre laminaire
I	Ressort principal
J	Aiguille pilote et bille
K	Solénoïde
L	Ecrou
M	Jeu de fonctionnement
N	

figure 3



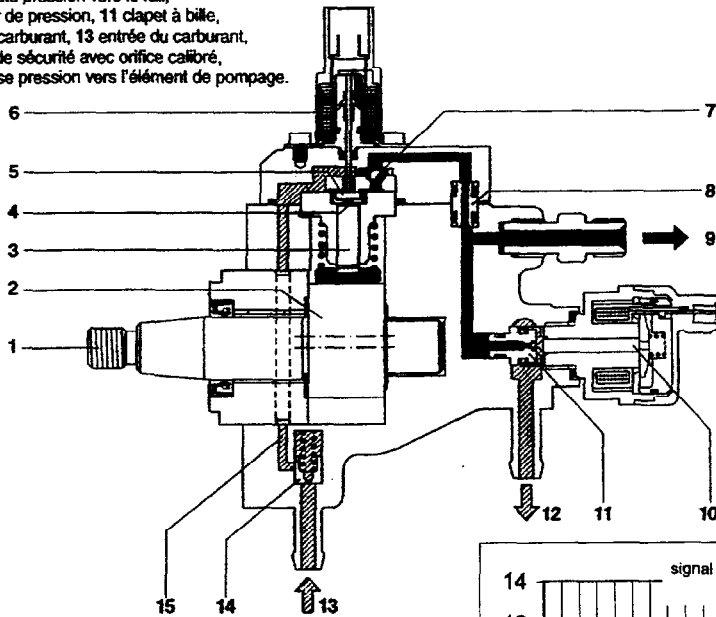
CODE EPREUVE : 10E5EA7		EXAMEN : BTS	SPECIALITE : Moteurs à Combustion Interne
SESSION	SUJET	EPREUVE : U2 : étude et analyse des moteurs	
Durée : 3 h	Coefficient : 3	Code sujet : 19N803 Dossier technique : Page 3 sur 9	

4. pompe haute pression



5. circuit hydraulique : pompe - régulateur de pression rail

1 arbre d'entraînement, 2 came excentrique, 3 élément et piston de pompage, 4 chambre d'élément, 5 soupape d'admission, 6 vanne de désactivation d'élément, 7 soupape d'échappement, 8 joint, 9 raccord haute pression vers le rail, 10 régulateur de pression, 11 clapet à bille, 12 retour du carburant, 13 entrée du carburant, 14 soupape de sécurité avec orifice calibré, 15 canal basse pression vers l'élément de pompage.



Régulateur de pression.
 - clapet à bille,
 - induct.,
 - électro-aimant,
 - ressort,
 - connexion électrique.

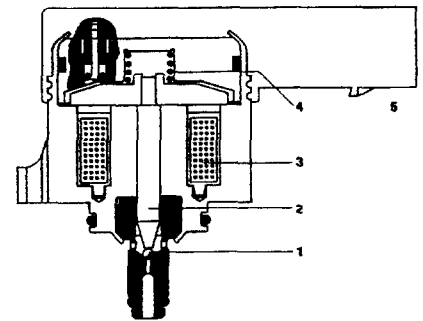
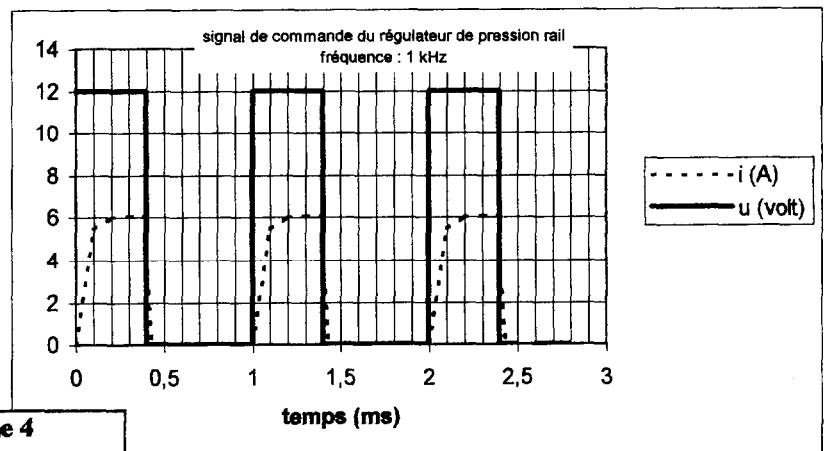


figure 4

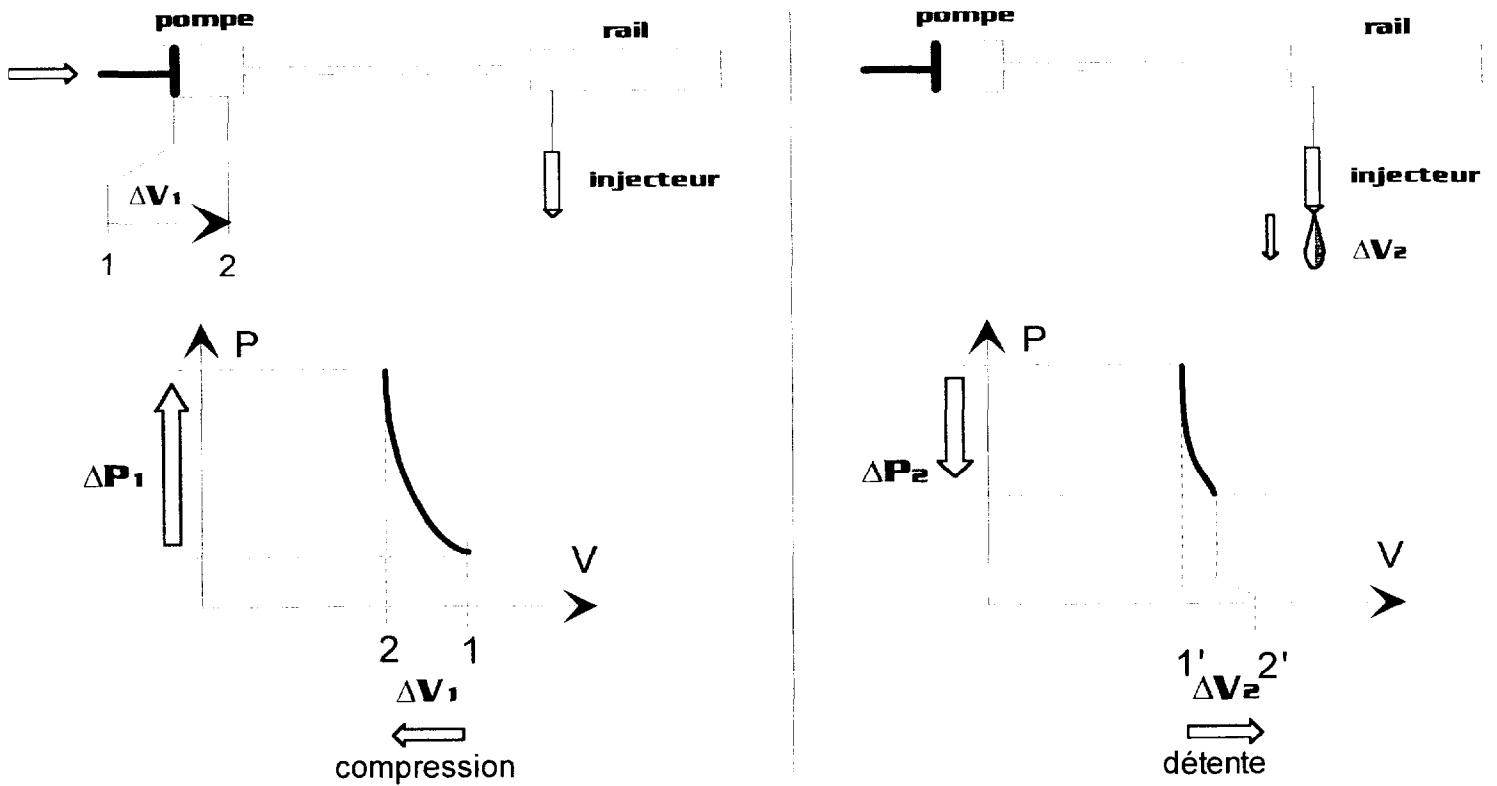


graphique 4

CODE EPREUVE : NoE5EAN		EXAMEN : BTS	SPECIALITE : Moteurs à Combustion Interne
SESSION	SUJET	EPREUVE : U52 : étude et analyse des moteurs	
Durée : 3 h	Coefficient : 3	Code sujet : 19N808 Dossier technique : Page 4 sur 9	

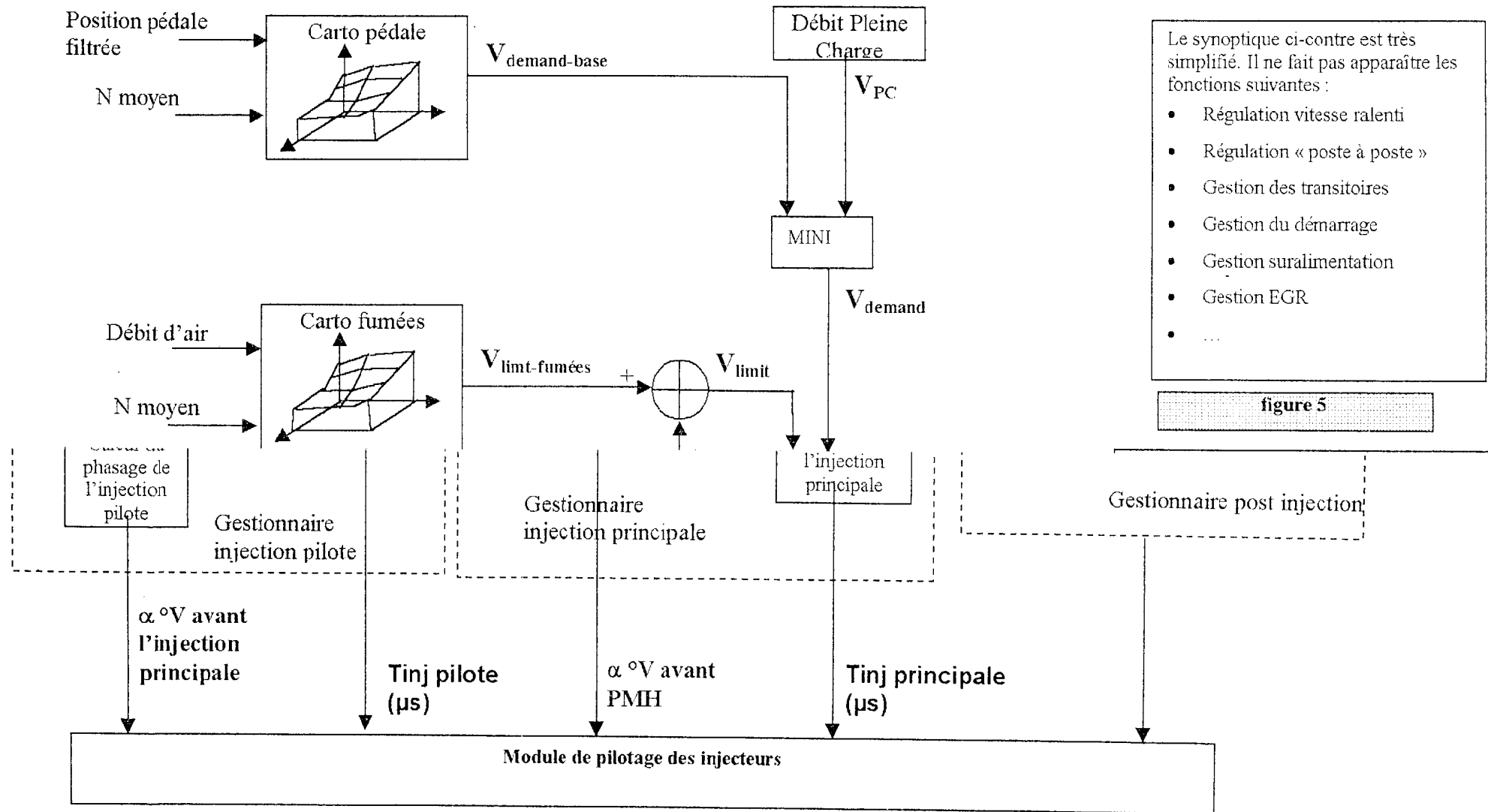
6. modélisation pour le calcul de volume du rail

Graphique 5



CODE EPREUVE : 70E5EA7		EXAMEN : BTS	SPECIALITE : Moteurs à Combustion Interne
SESSION	SUJET	EPREUVE : U52 : étude et analyse des moteurs	
Durée : 3 h	Coefficient : 3	Code sujet : 19N P03	Dossier technique : Page 5 sur 9

7. synoptique général simplifié de la partie logicielle



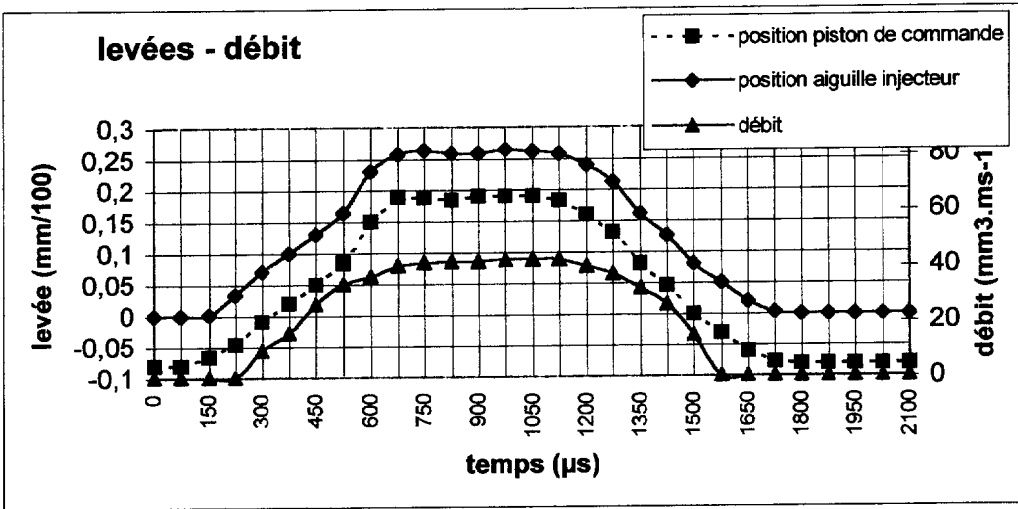
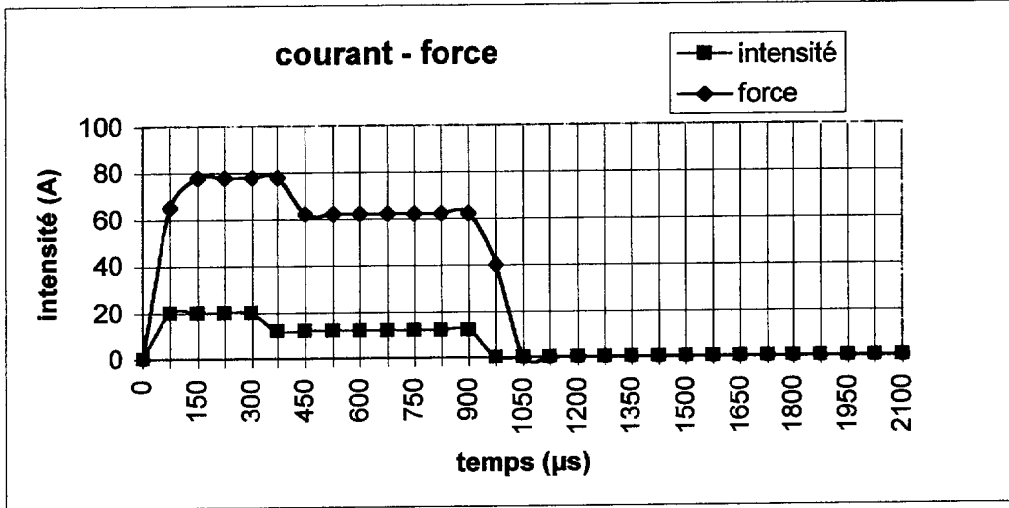
Le synoptique ci-contre est très simplifié. Il ne fait pas apparaître les fonctions suivantes :

- Régulation vitesse ralenti
- Régulation « poste à poste »
- Gestion des transitoires
- Gestion du démarrage
- Gestion suralimentation
- Gestion EGR
- ...

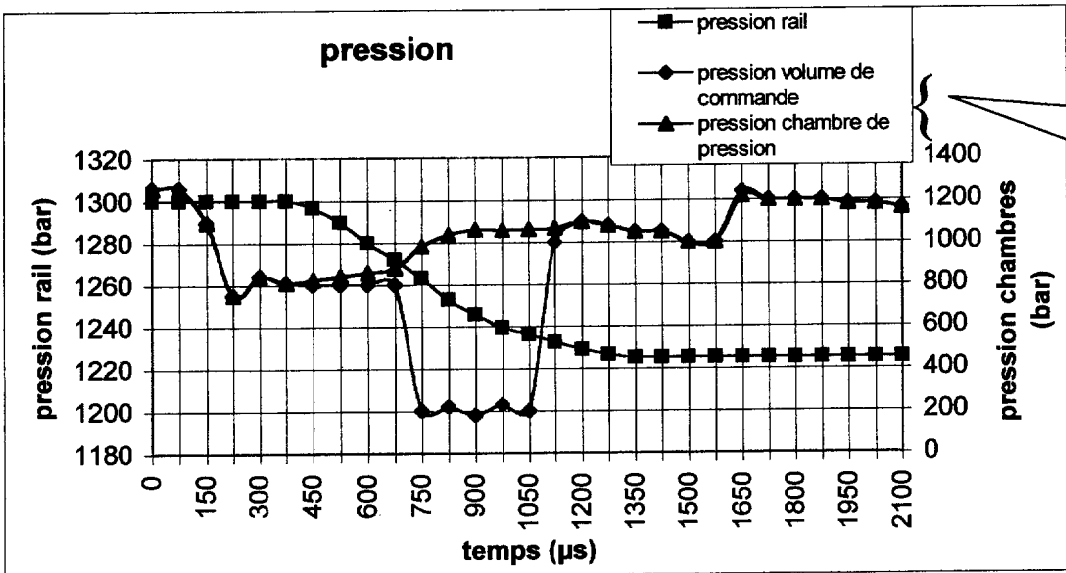
figure 5

CODE EPREUVE : 7055EA7		EXAMEN : BTS	SPECIALITE : Moteurs à Combustion Interne
SESSION	SUJET	EPREUVE : U52 : étude et analyse des moteurs	
Durée : 3 h	Coefficient : 3	Code sujet : 19NB03	Dossier technique : Page 6 sur 9

8. simulation injection : à charge élevée



Essai avec un volume de rail de 15 cm³



Attention : à lire sur l'échelle de droite

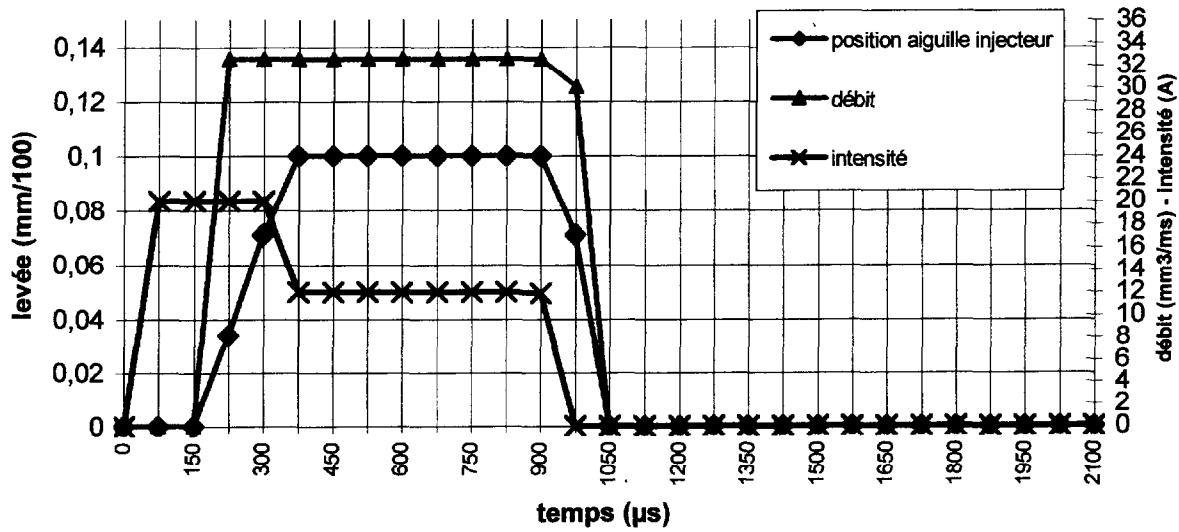
Graphique 6

CODE EPREUVE : 70E5EA7		EXAMEN : BTS	SPECIALITE : Moteurs à Combustion Interne
SESSION	SUJET	EPREUVE : U52 : étude et analyse des moteurs	
Durée : 3 h	Coefficient : 3	Code sujet : 19NB03	Dossier technique : Page 7 sur 9

9. simulation injection : à charge partielle

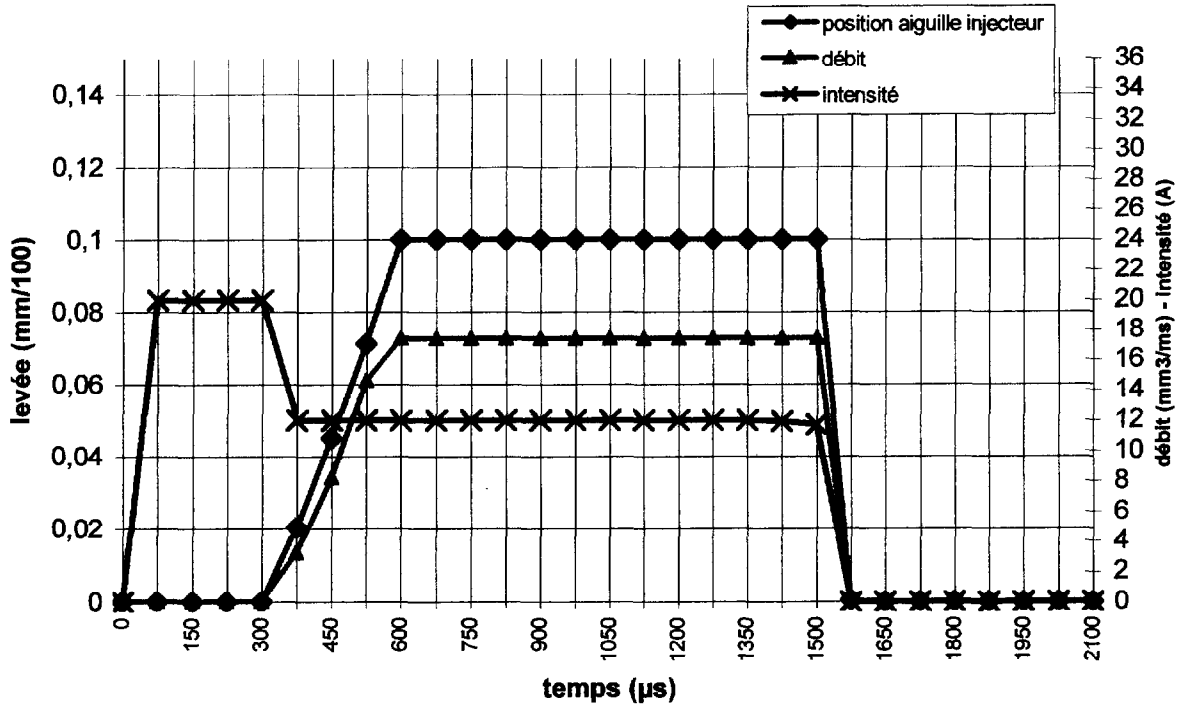
700 bars; commande de 900 μ s

Graphique 7



200 bars; commande de 1500 μ s

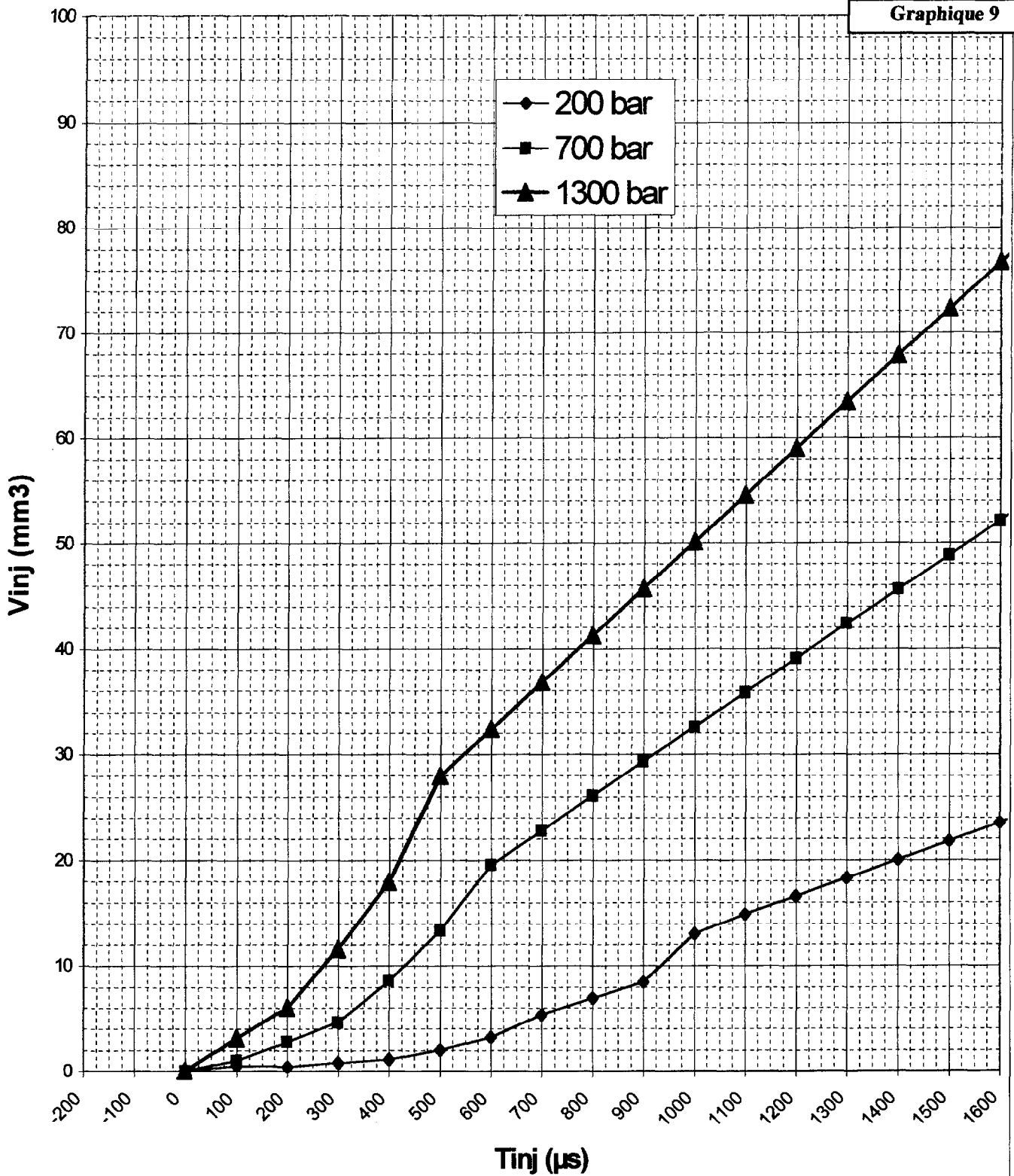
Graphique 8



CODE EPREUVE : 70E5EAA		EXAMEN : BTS	SPECIALITE : Moteurs à Combustion Interne
SESSION	SUJET	EPREUVE : U52 : étude et analyse des moteurs	
Durée : 3 h	Coefficient : 3	Code sujet : 19N303 Dossier technique : Page 8 sur 9	

10. caractéristique injecteur

Graphique 9



CODE EPREUVE : 10E5EA7		EXAMEN : BTS	SPECIALITE : Moteurs à Combustion Interne
SESSION	SUJET	EPREUVE : U52 : étude et analyse des moteurs	
Durée : 3 h	Coefficient : 3	Code sujet : 19N303	Dossier technique : Page 9 sur 9

--

• **Tableau 1**

	Avance à l'injection	Gradient de pression en phase de combustion incontrôlée	Délai d'inflammation	HLC (maxi)	CA50	Vitesse maxi de dégagement d'énergie en phase de combustion incontrôlée
Cas injection unique						
Pilote						
Principale						

• **Tableau 2**

Durée de l'impulsion de commande	Durée de l'injection effective	Délai à l'ouverture	Délai à la fermeture	Volume injecté

• **Tableau 3**

	Délai à l'ouverture	Délai à la fermeture
700 bars – 900µs		
200 bars – 1500µs		

• **Tableau 4**

	200 bars	700 bars	1300 bars
Pente (débit statique) G			
Offset To			
Equation littérale de débit : $V_{inj} = f(T_{inj}, T_o)$			
Equation de débit pour chaque cas			

CODE EPREUVE : 70E5EA7		EXAMEN : BTS	SPECIALITE : Moteurs à Combustion Interne
SESSION 2003	Document Réponse	EPREUVE : U52 étude et analyse des moteurs	
Durée : 3 h	Coefficient : 3	Code sujet : 19NB03	Page 1 sur 1