



Ce document a été numérisé par le CRDP
d'Alsace pour la Base Nationale des Sujets
d'Examens de l'enseignement
professionnel

Session 2011

EP3.2

ANALYSE 2^{EME} PARTIE :
ANALYSE DE SYSTEME

DOSSIER RESSOURCES

- Page 2 : Mise en situation et présentation de l'Optibrake
- Page 3 : Fonctionnement
- Page 5 : Schématisation hydraulique
- Page 6 : Matériaux
- Page 7 : Ajustements
- Page 8 : Liaisons et formulaire de mécanique

Les candidats doivent rendre l'intégralité des documents à l'issue de la composition

National	Session 2011	Série 1	RESSOURCES	TIRAGE
Examen : BEP CONDUITE ET SERVICES DANS LE TRANSPORT ROUTIER			Code examen :	
Epreuve : EP3 Analyse			Durée totale : 5 h	Coef. : 3
Partie EP3.2 : Analyse de système			Durée : 2 h 30	Page 1 / 8

A – Mise en situation

Vous roulez au volant d'un camion Renault Magnum, équipé du moteur Dxi 12. Depuis quelques temps vous remarquez une perte d'efficacité du freinage moteur. Ce moteur est équipé du frein moteur Optibrake et il semblerait que le problème vienne de ce système. Il vous est donc proposé d'étudier ce système afin de détecter d'où provient le dysfonctionnement.

B – Présentation de l'Optibrake

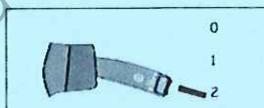
L'Optibrake est un frein de compression combiné au frein sur échappement. Il provoque l'ouverture des soupapes à 2 moments supplémentaires par rapport au cycle d'échappement :

- durant la phase de début de compression
- durant la phase de fin de compression

L'Optibrake est situé dans le haut-moteur. Vous décidez donc de démonter le cache-culbuteurs afin d'observer plus précisément ce système.



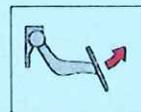
Pour que l'Optibrake fonctionne, toutes les conditions suivantes doivent être remplies :



Commande frein moteur en position 2



Régime moteur > à 900 tr/min.



Pédale embrayage libérée



Vitesse > à 5 km/h.



Température huile moteur > à 55°C



Pédale accélérateur libérée

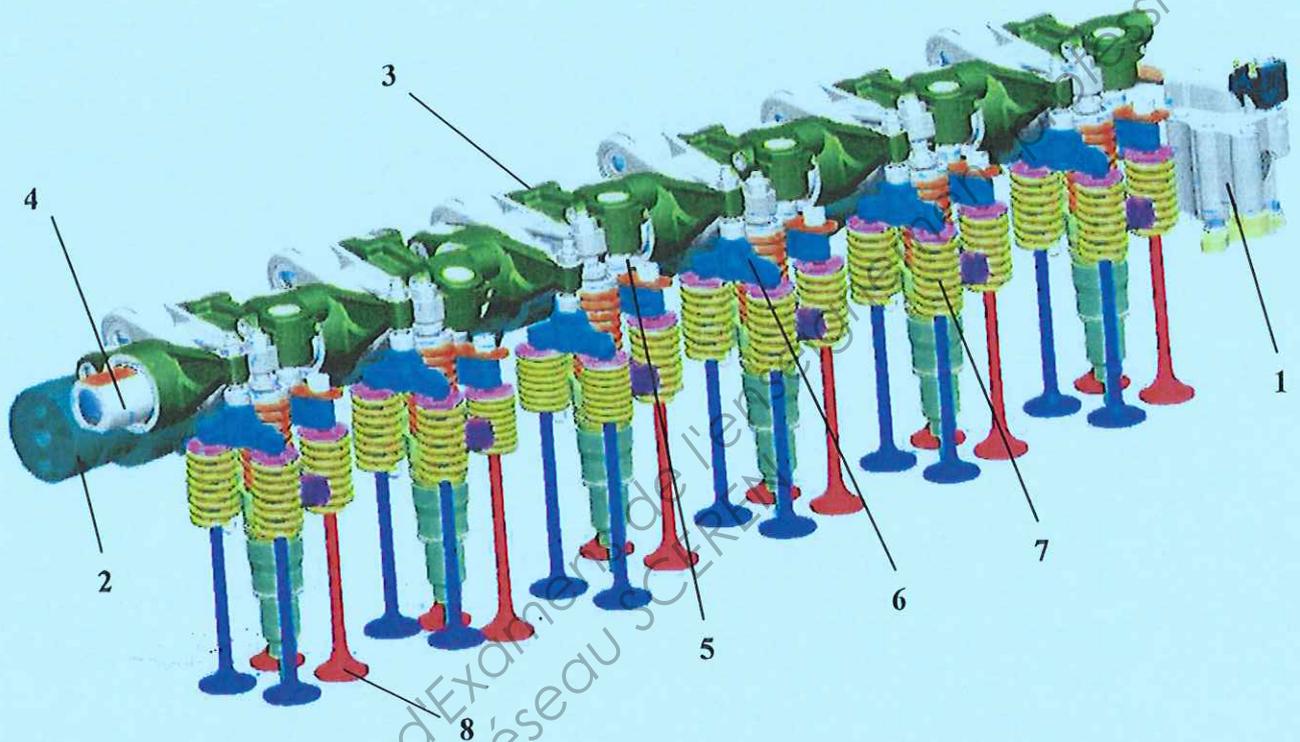


Pression turbo compresseur < à 0,5 bar

BEP CSTR	SESSION 2011	Ressources
Epreuve : EP3 Analyse		Page 2 / 8
Partie EP3.2 : Analyse de système		

C – Fonctionnement

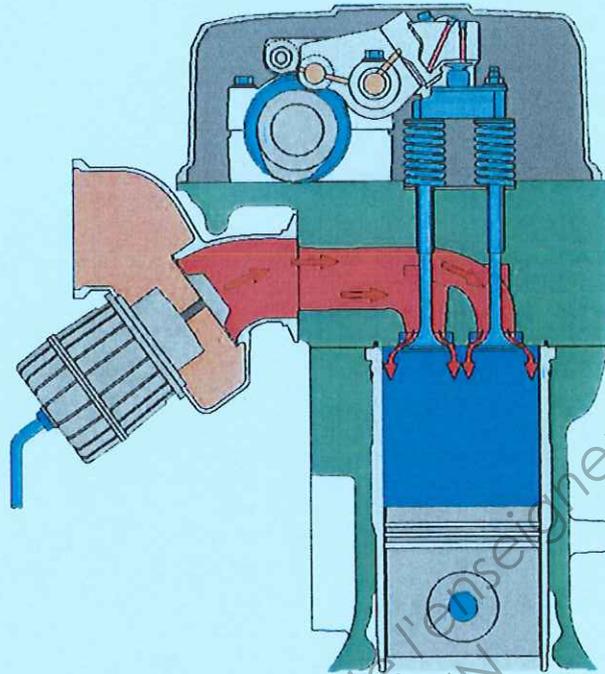
Les cames d'échappement sur l'arbre à came 2 rentrent en contact avec les culbuteurs 3. Ces derniers pivotent autour d'un arbre creux 4 dans lequel passe l'huile provenant de l'électrovanne de commande 1. Chaque culbuteur comporte un vérin de pilotage 5, qui agit sur l'étrier 6. Cet étrier lie les deux soupapes d'échappement, elles mêmes associées à des ressorts de rappel.



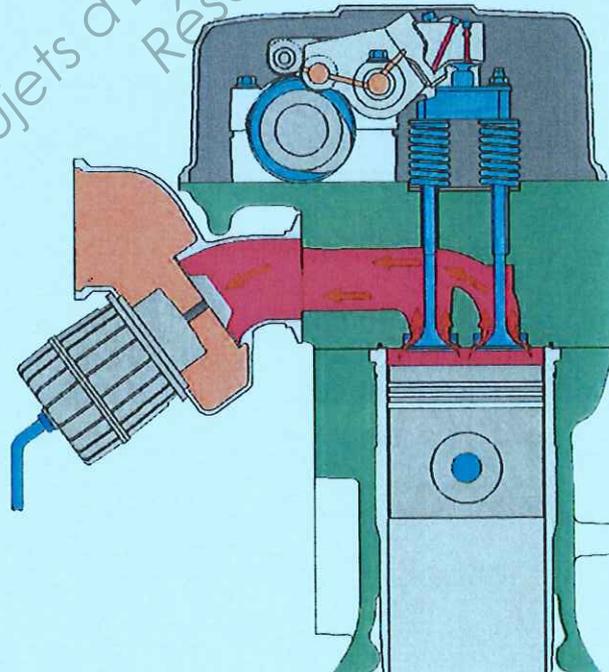
8	Soupape d'échappement	X 2 Cr Ni 19-11
7	Ressort gigogne	
6	Etrier	
5	Vérin de pilotage d'étrier	
4	Arbre creux	
3	Culbuteur	
2	Arbre à cames	
1	Electrovanne de commande	
Repère	Désignation	Matériau

BEP CSTR	SESSION 2011	Ressources
Epreuve : EP3 Analyse		Page 3 / 8
Partie EP3.2 : Analyse de système		

Au début de la phase « Compression », l'ouverture des soupapes d'échappement a pour but de remplir le cylindre grâce à la contre-pression générée par le frein d'échappement. Cela permet d'augmenter la pression dans le cylindre pendant le temps de compression et d'augmenter le travail de retenue.



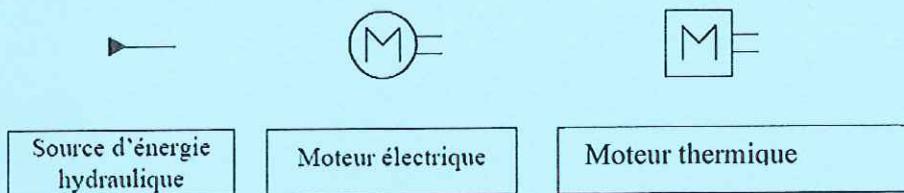
A la fin de la phase « Compression », les soupapes d'échappement sont de nouveau ouvertes pour évacuer la pression dans le cylindre afin d'éviter d'utiliser l'énergie de détente.



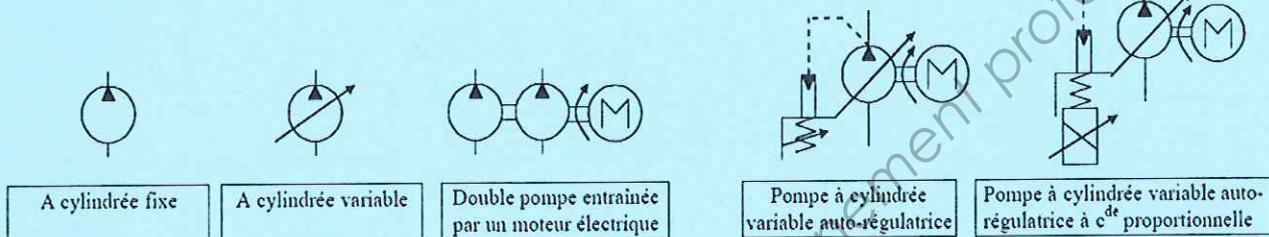
BEP CSTR	SESSION 2011	Ressources
Epreuve : EP3 Analyse		Page 4 / 8
Partie EP3.2 : Analyse de système		

D – Schématisation hydraulique

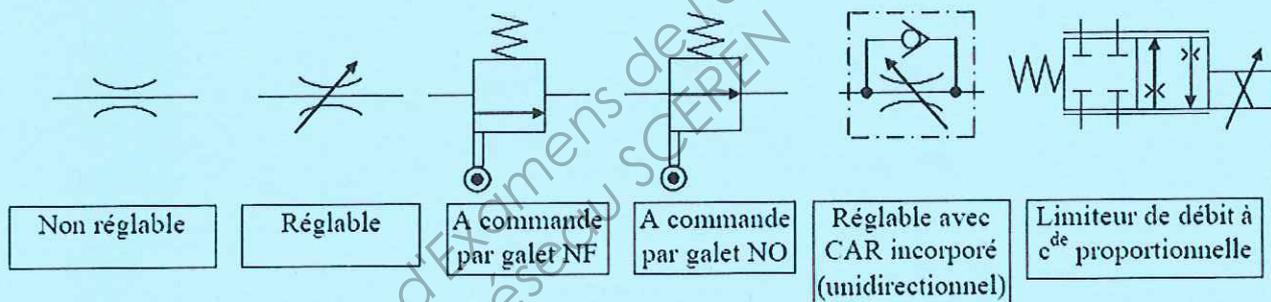
Sources d'énergie :



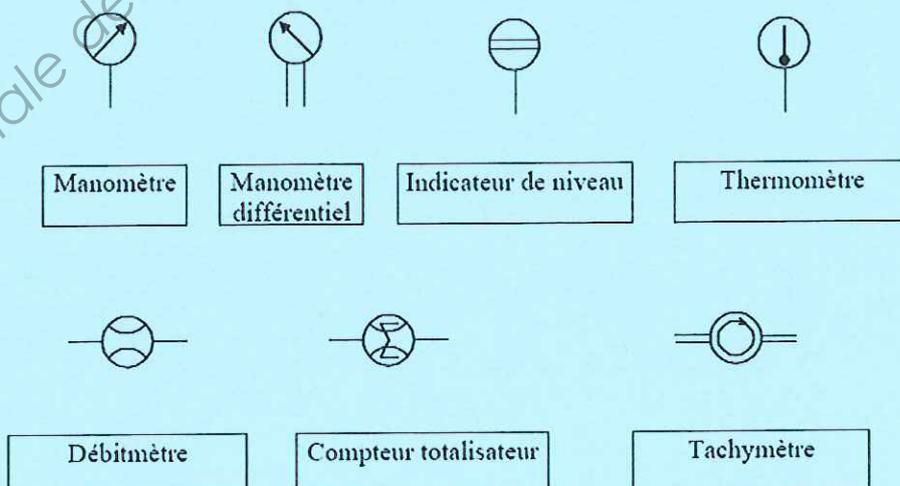
Pompes :



Réducteurs de débit :



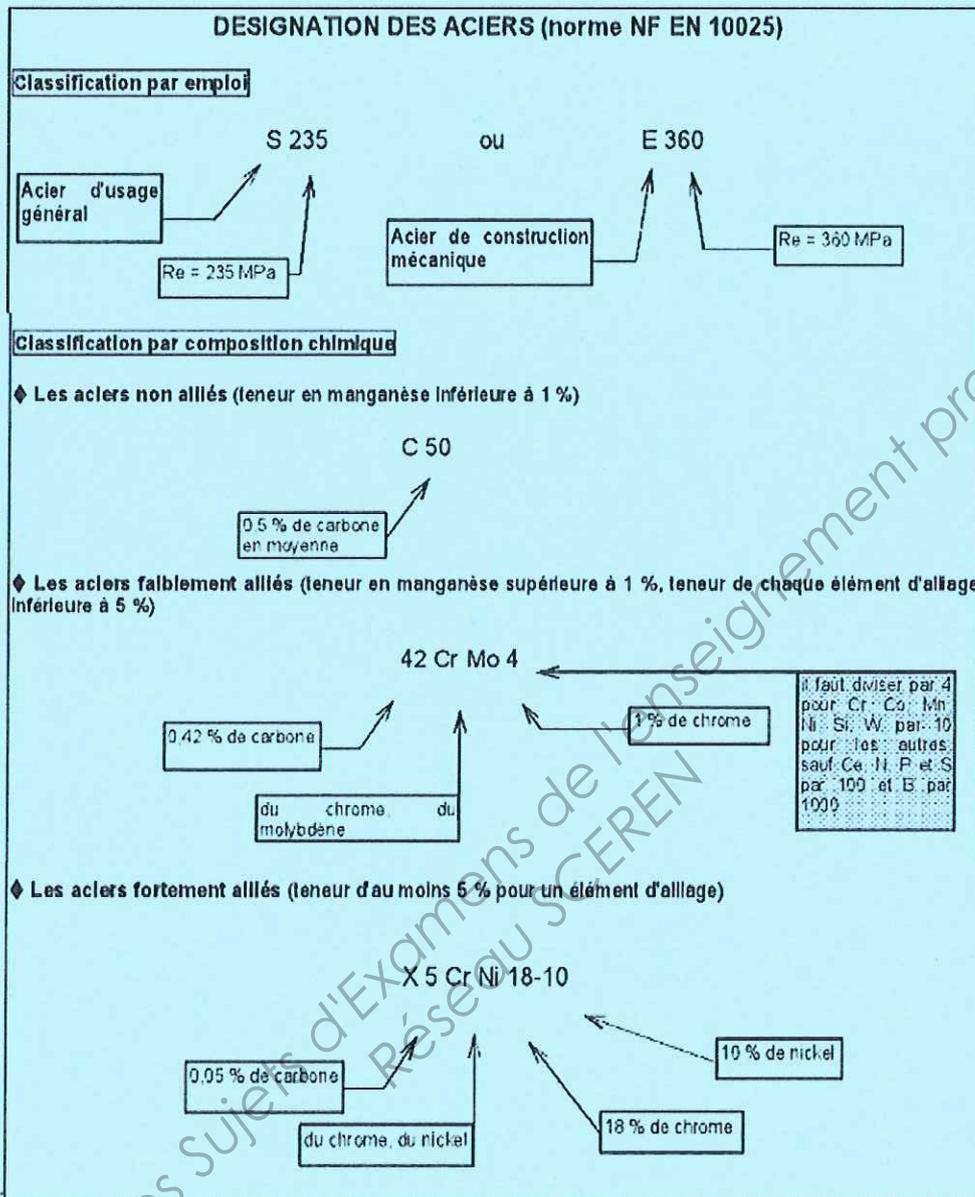
Appareils de mesure :



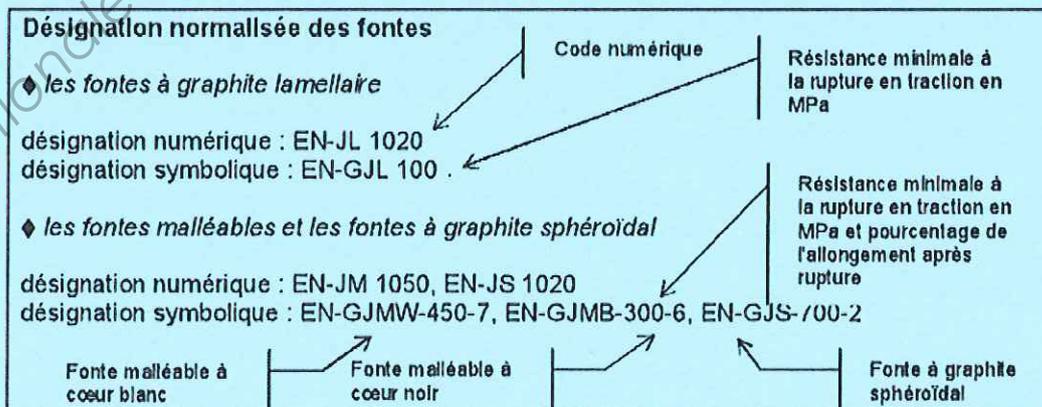
BEP CSTR	SESSION 2011	Ressources
Epreuve : EP3 Analyse		Page 5 / 8
Partie EP3.2 : Analyse de système		

E – Matériaux

Aciers :



Fontes :



BEP CSTR	SESSION 2011	Ressources
Epreuve : EP3 Analyse		Page 6 / 8
Partie EP3.2 : Analyse de système		

Alliages de cuivre :

noms	désignation	R (MPa)	remarques
Laitons	Cu Zn20	200-260	bonnes qualités de frottement - mise en œuvre aisée
	Cu Zn23 Al4	500	excellentes caractéristiques mécaniques - fonderie
Cupro-aluminiums	Cu Al11 Ni5 Fe5 Cu Al9	740-800 500	excellente résistance à la corrosion - Inoxydable à haute θ° utilisé en construction navale
Cupro-nickels	Cu Ni10 Fe1 Mn	300-350	utilisé en construction navale
Bronzes	Cu Sn 5	340-390	très bonne tenue aux frottements
	Cu Sn7 Pb6 Zn4	220	aptitude à l'étanchéité - excellentes propriétés de fonderie

Alliages d'aluminium :

La désignation des alliages d'aluminium de fonderie

La norme NF EN 1780 impose une désignation numérique des alliages d'aluminium de fonderie qui peut être éventuellement suivie d'une désignation par symboles chimiques.

Exemple : EN AB 44 200 [Al Si 12]

F – Ajustements

Qualités les plus couramment utilisées			H6	H7	H8	H9	H11
P i è c e s m o b i l e s	Pièces dont le fonctionnement nécessite un grand jeu	d				9	11
	Pièces tournant ou glissant avec un bon graissage assuré	e		7	8	9	
		f	6	6-7	7		
	Pièces avec précis. Mouvement de faible amplitude	g	5	6			
P i è c e s f i x e s	L'emmanchement ne peut pas transmettre d'effort	Mise en place à la main	h	5	6	7	8
			js	5	6		
	L'emmanchement transmet des efforts	Mise en place au maillet	k	5			
			m		6		
		p		6			

BEP CSTR	SESSION 2011	Ressources
Epreuve : EP3 Analyse		Page 7 / 8
Partie EP3.2 : Analyse de système		

G – Liaisons

Nom de la liaison	Mouvements relatifs	Symbole		Exemples
		Représentation plane	Perspective	
Encastrement ou Fixe	0 Translation			 Plâques assemblées par vis
	0 Rotation			
Pivot	0 Translation			 (Principe)
	1 Rotation			
Glissière	1 Translation			 (Principe)
	0 Rotation			
Hélicoïdale	1 Translation			 (vis + Ecrou)
	1 Rotation			
Pivot glissant	1 Translation			 (Principe)
	1 Rotation			
	2 Rotation			
Appui plan	2 Translation			
	1 Rotation			
Rotule ou sphérique	0 Translation			
	3 Rotation			
Linéaire annulaire ou sphère-cylindre	1 Translation			
	3 Rotation			
Linéaire rectiligne	2 Translation			
	2 Rotation			
Ponctuelle ou Sphère-plan	2 Translation			
	3 Rotation			

H – Formulaire de mécanique

Calcul d'une surface circulaire :

$$S = \Pi \times D^2 / 4$$

S : surface en cm²

D : diamètre en cm

Calcul d'une force en fonction de la pression :

$$p = F / S$$

p : pression en bar

F : force en daN

S : surface en cm²

BEP CSTR	SESSION 2011	Ressources
Epreuve : EP3 Analyse		Page 8 / 8
Partie EP3.2 : Analyse de système		