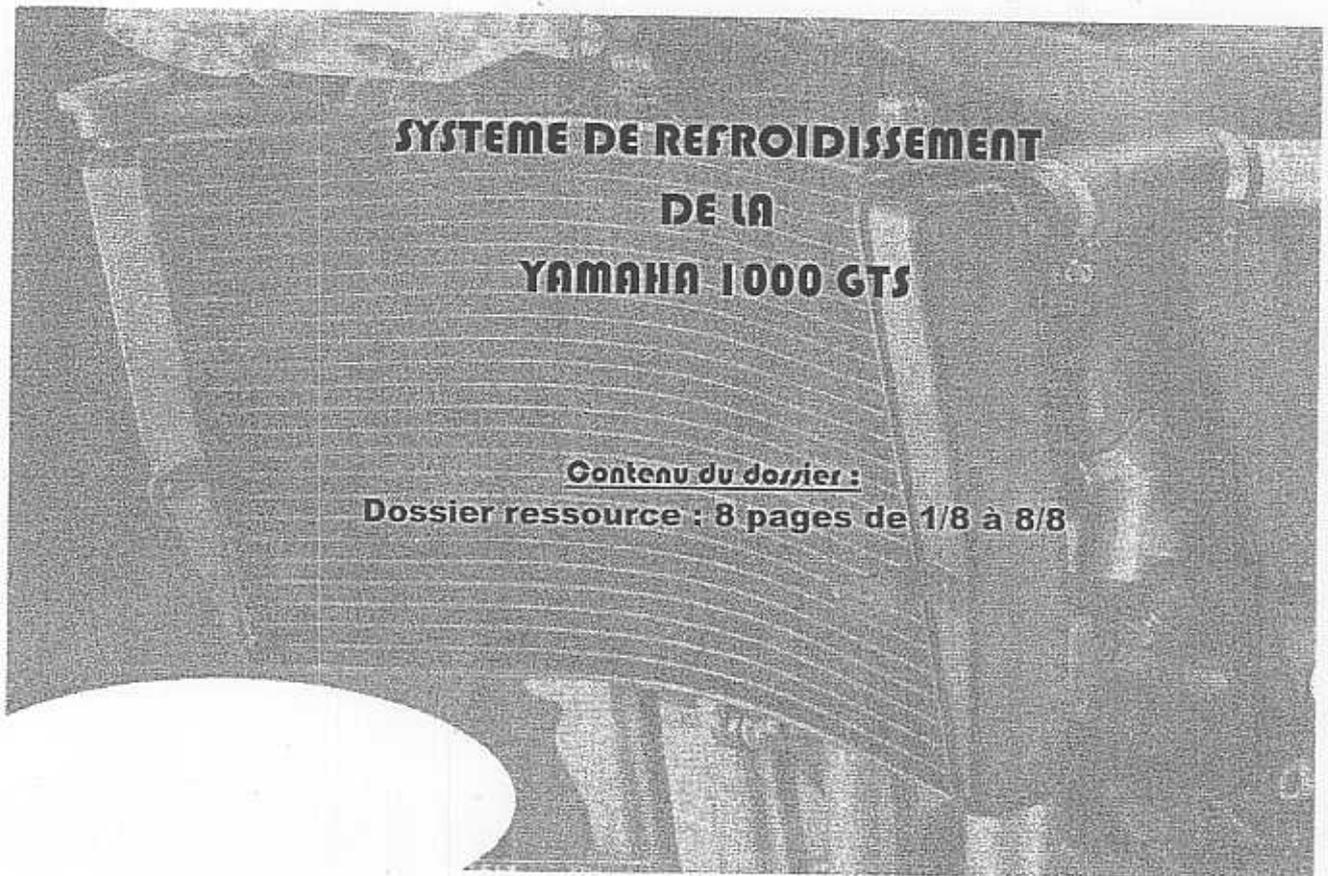


DOSSIER RESSOURCE



Documentation constructeur.
 Ressources thermodynamique.
 Ressources mathématiques.
 Symbolique autorisée

Synthèse de fonctionnement du système de refroidissement

Groupement "Est"		Session 2005		Sujet	Tirages
BEP Maintenance de véhicules automobiles option D				Code(s) examen(s) 25202	
EP 1 – Communication Technique Partie EP1-3 Génie électrique et automatisme		Durée de l'épreuve	BEP : 6 h CAP : 4 h	Coef BEP : 4 Coef CAP : 4	
		Durée de la partie : 2h		Page 1/8	
		Coef partie : BEP : 1,5			

SYSTEME DE REFROIDISSEMENT

YAMAHA 1000 GTS (a.m 1993)

1) DESCRIPTION

Le moteur est refroidi par un liquide de refroidissement passant en circulation forcée dans les chambres d'eau aménagées dans le bloc cylindres et se prolongeant dans la culasse, avant de retourner au radiateur. Une pompe à eau centrifuge à grand débit est prévue pour la circulation de l'eau. Le radiateur est du type à faisceau tubulaire, en aluminium, matériau léger et assurant une excellente dissipation de la chaleur.

Le thermostat est de type à capsule en cire, doté d'une soupape pour contrôler la température de l'écoulement du liquide de refroidissement vers le radiateur. La soupape est actionnée par la cire sensible à la chaleur.

Quand le thermostat est en position fermée, interdisant la circulation du liquide de refroidissement dans le radiateur, la pompe à eau assure la circulation du liquide de refroidissement uniquement dans le moteur, le réfrigérateur d'huile et les orifices de dérivation.

Lorsque la température du liquide de refroidissement s'élève à 80°C, la vanne de la soupape du thermostat se soulève, l'écoulement du liquide de refroidissement s'établit vers le radiateur. A environ 84°C, le thermostat s'ouvre complètement, une plus grande quantité de chaleur est évacuée à l'air libre par le faisceau du radiateur.

Si la température du moteur atteint 95°C les motoventilateurs sont actionnés à « petite vitesse » permettant d'accélérer l'échange thermique. A 98°C de température moteur, le groupe de motoventilateurs tourne à « grande vitesse » (deux fois plus vite qu'à petite vitesse).

Le système de refroidissement de la moto YAMAHA 1000 GTS est très innovant par la commande de ses motoventilateurs. Dans un souci constant de satisfaire une clientèle toujours plus exigeante sur la fiabilité et les performances de sa moto nous avons orienté notre recherche sur le refroidissement moteur. Nos ingénieurs ont élaboré un nouveau circuit de commande qui permet une régulation très linéaire de la température moteur. Le contrôle précis des variations du débit d'air et sa répartition sur le radiateur sont réalisés au moyen du branchement astucieux des motoventilateurs. Leur mise en action progressive permet d'obtenir une grande homogénéité d'évacuation des calories transportées par le liquide de refroidissement. Le fonctionnement des motoventilateurs se fait en deux étapes grâce à l'utilisation de deux sondes thermocontact actionnant trois relais.

Le vase d'expansion est en matériau plastique rigide et transparent. Son bouchon vissé sur la partie supérieure contient une soupape double effet permettant, une régulation de la pression dans le circuit de liquide de refroidissement et le maintien du remplissage des différentes capacités en liquide de refroidissement. Les repères de niveau minimum (low) et maximum (full) sont gravés lors du moulage sur le flan droit du vase d'expansion.

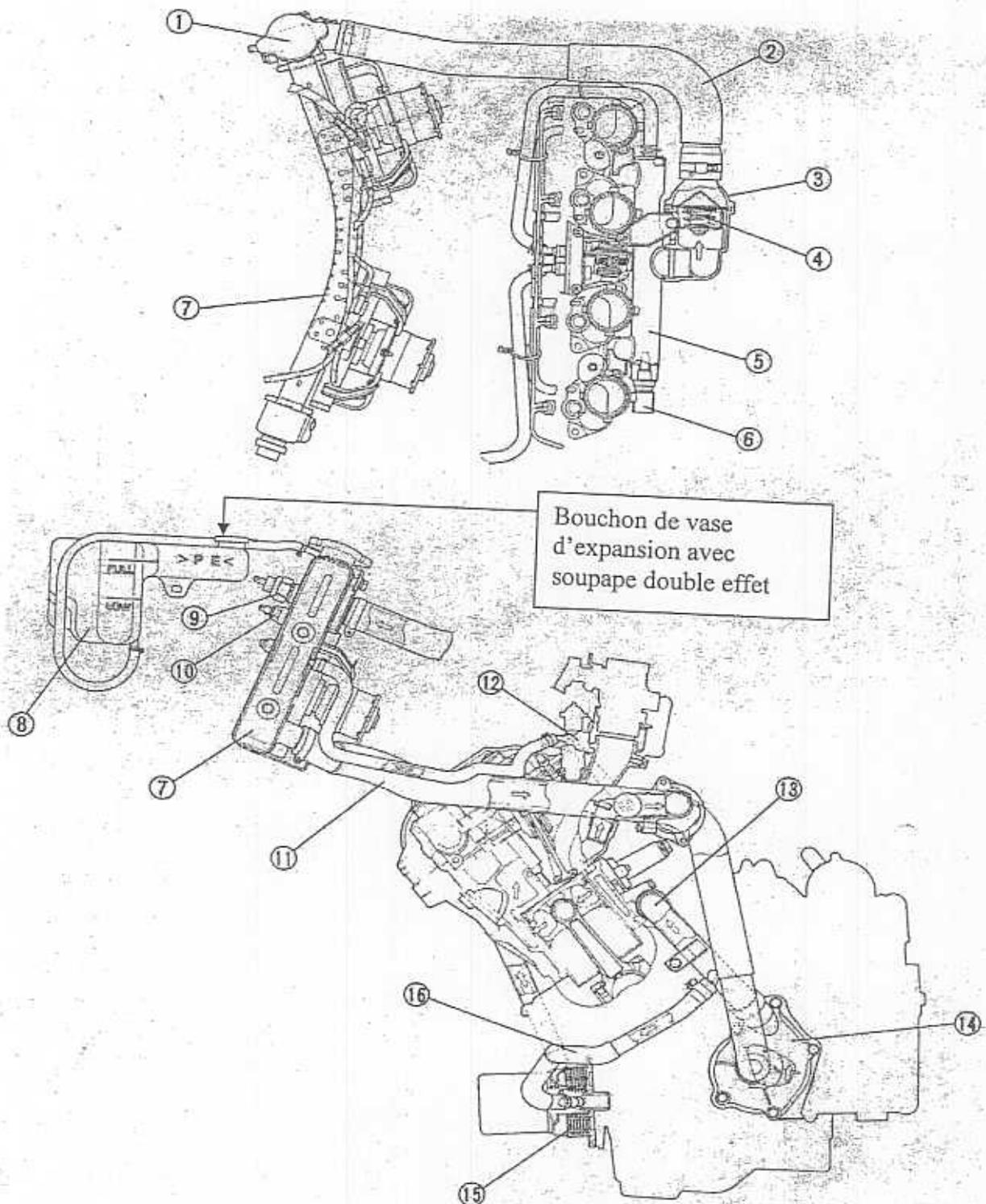
Les thermocontacts Th 95° et Th 98° sont des interrupteurs bifilaire à fermeture. Tous deux sont commandés par une membrane métallique thermo-déformable, la précision de la température de changement d'état du contact est obtenue par un réglage précis du ressort.

BEP	Maintenance de véhicules automobiles option D	Session 2005	Tirages
	EP 1 – Communication Technique Partie EP1-3 Génie électrique et automatisme	SUJET	
		Page 2/8	

DOSSIER RESSOURCE

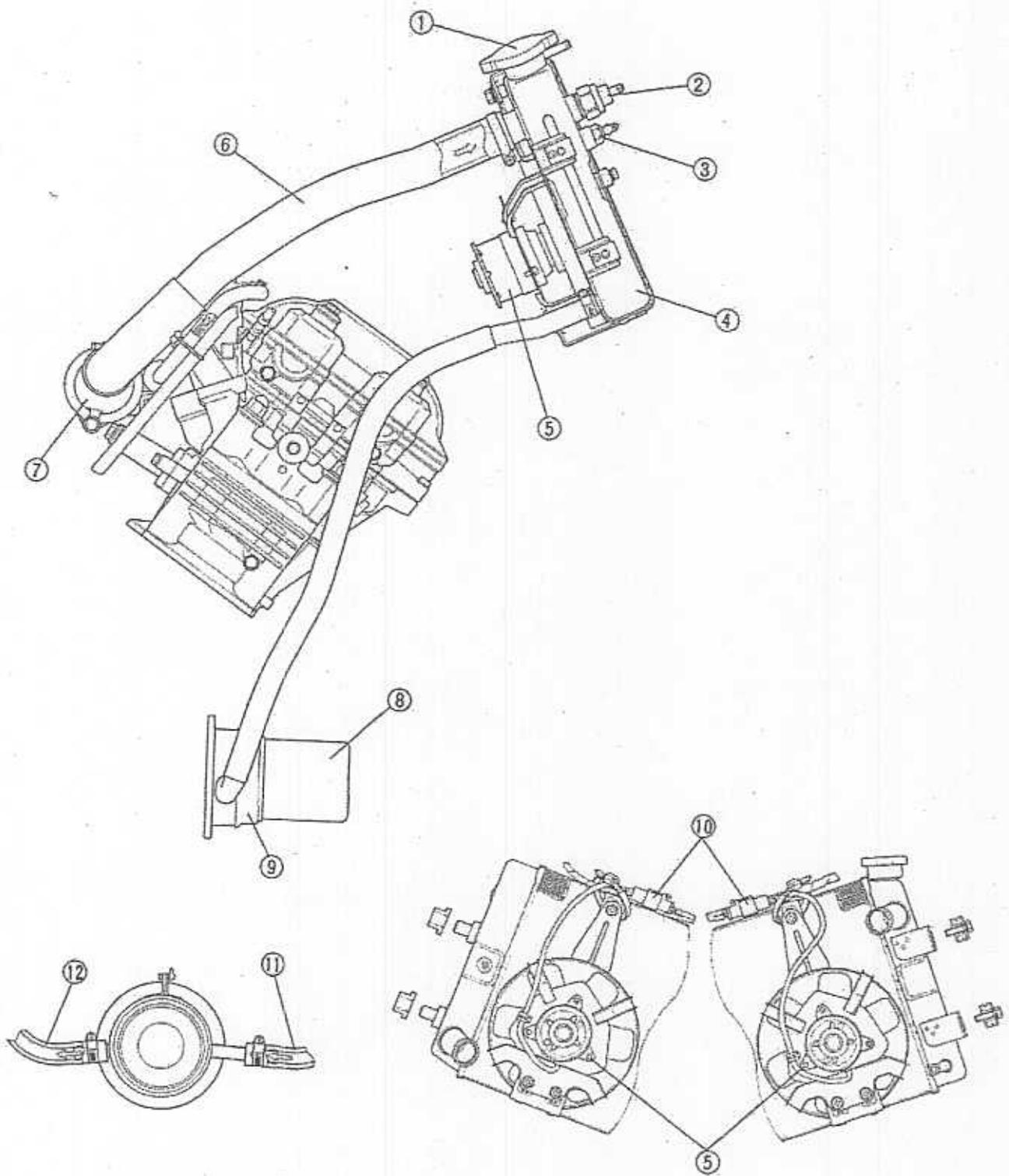
YAMAHA 1000 GTS (a.m) 1993

– Implantation des différents composants. (Vue de dessus et de gauche)



BEP	Maintenance de véhicules automobiles option D	Session 2005	Tirages
		SUJET	
EP 1 – Communication Technique Partie EP1-3 Génie électrique et automatisme		Page 3/8	

- Implantation des différents composants. (vue de droite)



BEP	Maintenance de véhicules automobiles option D EP 1 – Communication Technique Partie EP1-3 Génie électrique et automatisme	Session 2005	Tirages
		SUJET	
		Page 4/8	

- Nomenclature des éléments situés en page 2 :

1	Bouchon de radiateur avec clapet de surpression	9	Thermocontact MVG (Th 95°)
2	Flexible d'entrée échangeur	10	Sonde de température pour voyant
3	Boîtier thermostatique	11	Flexible de sortie (échangeur)
4	Soupape thermostatique	12	Vanne de ralenti accéléré
5	Collecteur de liquide de refroidissement (sortie)	13	Flexible de sortie pompe à eau
6	Capteur de température d'eau (gestion moteur)	14	Pompe à eau
7	Echangeur thermique	15	Refroidisseur d'huile moteur
8	Vase d'expansion	16	Flexible d'entrée refroidisseur d'huile moteur

- Nomenclature des éléments situés en page 3 :

1	Bouchon de radiateur avec clapet de surpression	7	Boîtier thermostatique
2	Thermocontact MVD (Th 98°)	8	Filtre à huile moteur
3	Sonde de température pour voyant	9	Refroidisseur d'huile moteur
4	Echangeur thermique	10	Connecteur des motoventilateurs
5	Motoventilateurs	11	Flexible d'entrée refroidisseur d'huile moteur
6	Flexible d'entrée échangeur	12	Flexible de sortie refroidisseur d'huile moteur

- Caractéristiques fournies par le constructeur.

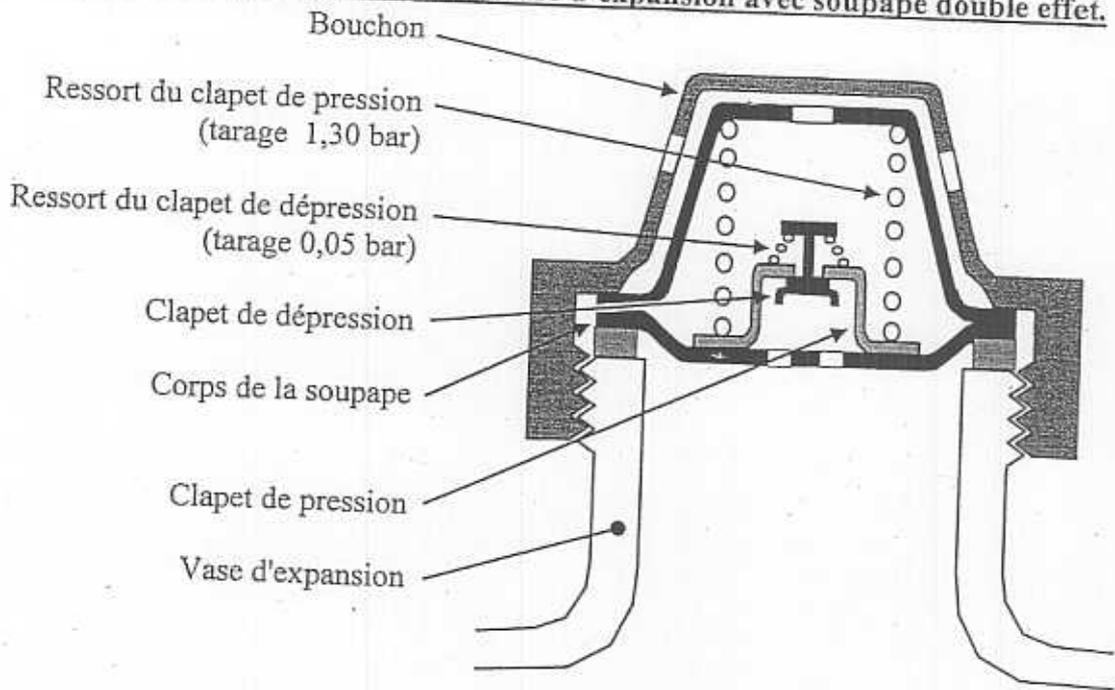
Modèle	GTS
Système de refroidissement :	
Taille du corps de radiateur	
Largeur	340 mm (13,4 in)
Hauteur	218 mm (8,58 in)
Epaisseur	24 mm (0,94 in)
Pression d'ouverture du clapet de surpression	95 à 130 kPa
Contenance du radiateur	(0,95 à 1,30 kg/cm ² ; 13,51 à 18,85 psi)
Capacité du vase d'expansion	2,3 l (2,02 Imp qt ; 2,43 US qt)
<du niveau bas au niveau élevé>	<0,2 l (0,18 Imp qt ; 0,21 US qt)>
Pompe à eau	
Type	Pompe centrifuge simple effet
Taux de réduction	68/41x41/43 (1,581)
Thermostat	
Température d'ouverture	78°C
Levée maximale	11 mm

NOTA : Correspondance des unités de pression :

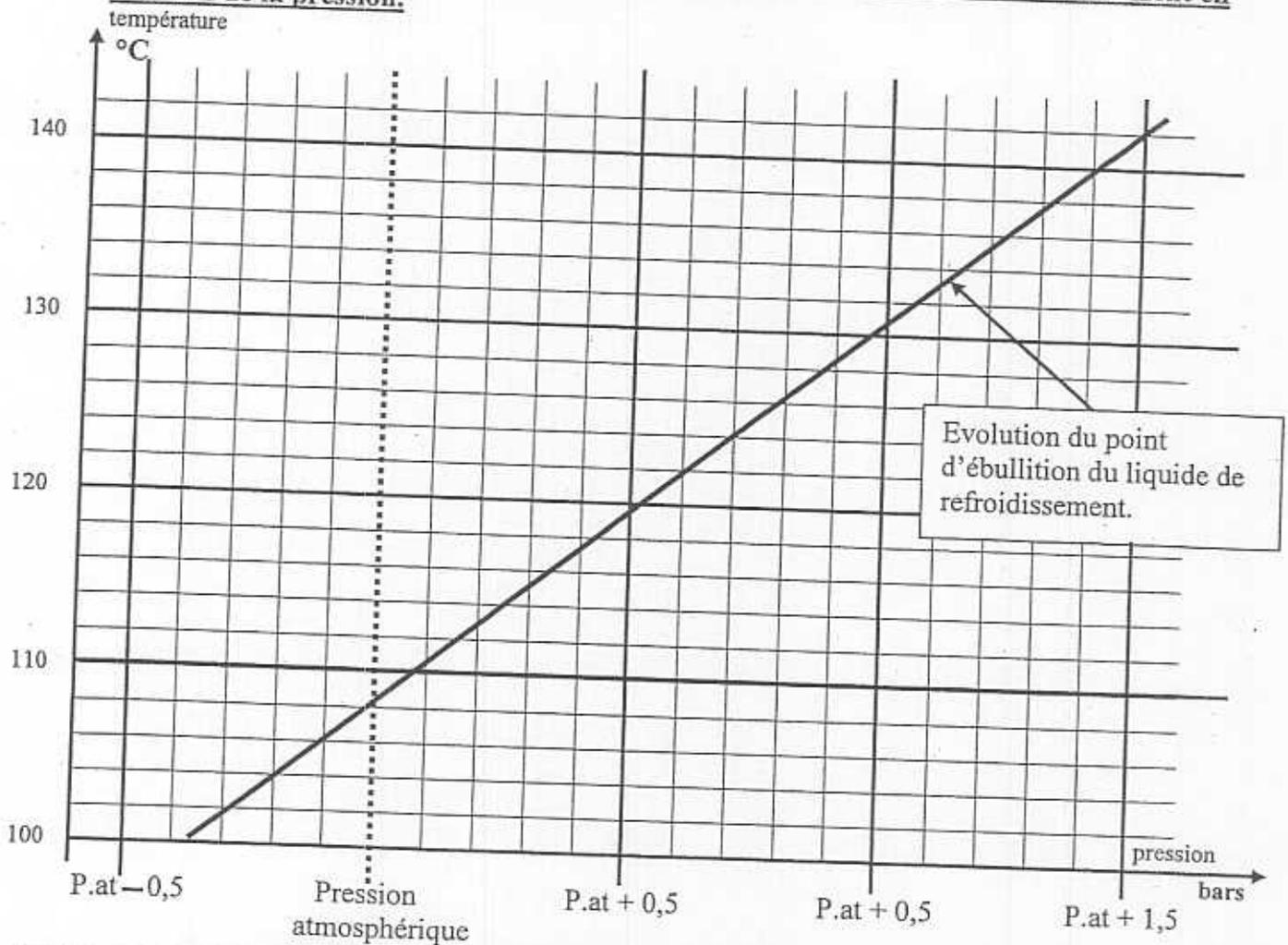
$$1 \text{ Bar} = 1 \text{ dan/cm}^2 = 1 \text{ Kg/cm}^2 = 10^5 \text{ pa}$$

BEP	Maintenance de véhicules automobiles option D	Session 2005	Tirages
EP 1 – Communication Technique		SUJET	
Partie EP1-3 Génie électrique et automatisme			
		Page 5/8	

Nomenclature du bouchon de vase d'expansion avec soupape double effet.

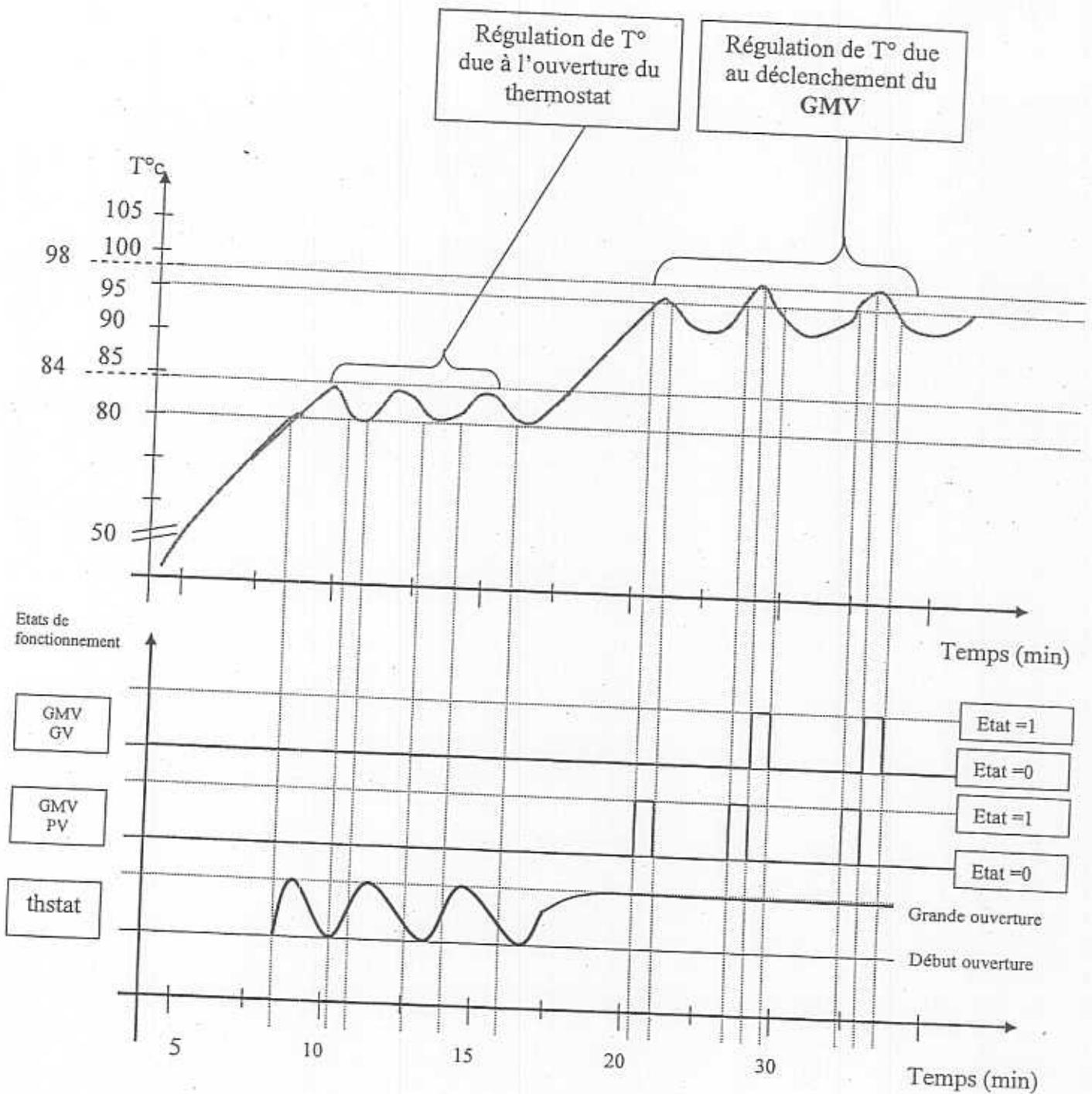


- Graphique montrant l'évolution du point d'ébullition du liquide de refroidissement en fonction de la pression.



BEP	Maintenance de véhicules automobiles option D	Session 2005	Tirages
EP 1 - Communication Technique Partie EP1-3 Génie électrique et automatisme		SUJET	
		Page 6/8	

- Logique de régulation de la température du liquide de refroidissement.



BEP	Maintenance de véhicules automobiles option D	Session 2005	Tirages
		SUJET	
EP 1 – Communication Technique Partie EP1-3 Génie électrique et automatisme		Page 7/8	

- Symbolique autorisée :

- Thstat : thermostat
- Thcont : Th 95°/ 98° = Thermocontact
- VS : Voyant surchauffe tableau de bord.
- CS : Clapet de surpression
- 1 : Élément au travail / ouvert
- 0 : Élément au repos / fermé
- PV : Petite vitesse de GMV
- Rx : Relais électromagnétique.
- GMV : groupe moto ventilateur
- GV : grande vitesse de GMV
- MVD/ G : motoventilateur droit / gauche

Ressources mathématiques :

Loi d'Ohm	$U = R \times I$	U : en Volt V ; tension appliquée au circuit, elle est définies par le générateur R : en Ohm Ω ; résistance du récepteur I : en Ampère A ; intensité du courant parcourant le circuit
Puissance électrique	$P = U \times I$	P : en Watt W ; puissance U : en Volt V ; tension I : en Ampère A ; intensité
Loi des nœuds en série	$U_{totale} = U_1 + U_2 + U_3 + \dots$ $I_{totale} = I_1 = I_2 = I_3 = \dots$ $R_{totale} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$	
Loi des nœuds en parallèle	$U_{totale} = U_1 = U_2 = U_3 = \dots$ $I_{totale} = I_1 + I_2 + I_3 + \dots$ $R_{totale} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots}$	

$P_{at} = \text{pression atmosphérique} = 1 \text{ bar}$

Exemple de réponse sur le grafctet :

Compléter les cases par 1 ou 0

Etat de fonctionnement	Élément 1 : 1	Élément 2 : 0
Élément 3 : 0	Élément 4 : 1	Élément 5 : 0

Equation des gaz parfaits.

$P \times V = \text{constante}$
ou

$P \times V = M \times r \times T^\circ$ avec

- P : Pression du gaz en Pascal
- V : Volume en m³
- M : Masse du gaz en kg
- R : constante des gaz parfaits
- T° : température en degré Kelvin

BEP	Maintenance de véhicules automobiles option D	Session 2005	Tirages
EP 1 – Communication Technique		SUJET	
Partie EP1-3 Génie électrique et automatisme			
		Page 8/8	