

CIRCUITS DE REFROIDISSEMENT MOTEUR RADIATEURS D'EAU

Page 1/27

Sans restriction d'utilisation

SOMMAIRE

1. OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION	2
2. EXPRESSION SUR DOCUMENTS	2
3. PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES	3
4. CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES ET CONCEPTION	4
4.1. CONCEPTION	4
4.2. EMBASES ET ORIFICE	5
4.3. EMBOUTS	5
4.4. PIONS DE CENTRAGE ET DE POSITIONNEMENT	5
4.5. FIXATION DES ORGANES ANNEXES	5
4.6. CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES DES FAISCEAUX	6
4.7. FIABILITÉ	6
5. CONDITIONS D'UTILISATION	7
5.1. LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT	7
5.2. IMPLANTATION	7
5.3. TEMPÉRATURE	7
5.4. PRESSION	7
5.5. DÉBIT TRAVERSANT LE RADIATEUR	7
6. CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES	8
6.1. TENUE AUX VIBRATIONS	8
6.2. TENUE AU GRAVILLONAGE	8
6.3. ÉCHANGE THERMIQUE	9
7. CARACTÉRISTIQUES HYDRAULIQUES	9
7.1. ÉTANCHÉITÉ	9
7.2. RÉSISTANCE HYDRODYNAMIQUE	10
7.3. RÉSISTANCE AÉRODYNAMIQUE	11
7.4. TENUE EN PRESSION ALTERNÉE	11
7.5. TENUE "ÉTANCHÉITÉ ET TIRAGE AU VIDE"	11
8. CARACTÉRISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES	12
8.1. TENUE AUX AGENTS CHIMIQUES ET ATMOSPHÉRIQUES	12
8.2. TENUE AU VIEILLISSEMENT	13
8.3. TENUE À LA CORROSION	13
8.4. TENUE AUX FLUIDES	14
8.5. TENUE AUX CHOCs THERMIQUES	15
9. ENDURANCE SUR VÉHICULE	15
ANNEXE 1	16
ANNEXE 2	17
ANNEXE 3	18
ANNEXE 4	19
ANNEXE 5	20
ANNEXE 6	21
ANNEXE 7	22
ANNEXE 8	23
ANNEXE 9	24
ANNEXE 10	25
10. HISTORIQUE ET DOCUMENT CITÉS	26
10.1. HISTORIQUE	26
10.2. DOCUMENTS CITÉS	26

RADIATEURS D'EAU	B22 6210	2/27
-------------------------	-----------------	-------------

10.3. EQUIVALENT À :	27
10.4. CONFORME À :	27
10.5. MOTS CLEFS	27

1.OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

Le présent cahier des charges a pour but de définir les spécifications auxquelles doivent répondre les radiateurs d'eau pour circuits de refroidissement moteur.

Ces radiateurs doivent réaliser un échange thermique permettant le refroidissement du liquide qui circule à l'intérieur de ceux-ci à l'aide d'une circulation externe d'air ambiant.

2.EXPRESSION SUR DOCUMENTS

L'application des exigences du présent cahier des charges doit être indiquée sur les documents sous la forme suivante : cahier des charges B22 6210.

En outre, les plans doivent porter les indications ci-après :

A - PLAN FONCTIONNEL

- Dimensions et caractéristiques techniques du radiateur (entrée et sortie d'eau) voir § 4.1 et 4.6.
- Embase et orifice (voir § 4.2).
- Pions de centrage et de positionnement (voir § 4.4).
- Fixation des organes Annexes (voir § 4.5).
- Montage du radiateur (voir § 5.2).
- Position du bouchon de pressurisation et du thermostat par rapport au faisceau du radiateur (voir § 4.1) (*).
- Débit traversant le radiateur et perte de charge (voir § 5.5) (*).
- Courbes d'échange thermique (voir § 6.3) (*).
- Courbe de la résistance hydrodynamique (voir § 7.2) (*).
- Courbe de la résistance aérodynamique (voir § 7.3) (*).
- Pression de tarage du bouchon de pressurisation (*).
- Spécifications particulières non précisées dans le cahier des charges.

(*) Il est créé par ailleurs, un cadre de présentation (en CAO) de ces exigences pour normaliser le travail de présentation du plan fonctionnel.

B - PLAN FOURNISSEUR

- Ensemble et détails permettant de vérifier les dimensions et les caractéristiques techniques du radiateur (voir § 4.1).
- Allègement ou évidement des pions (voir § 4.4).
- Couple de serrage (voir § 4.5).
- Principe du circuit du liquide de refroidissement (voir § 4.1).
- Indice de dureté des caoutchoucs (voir § 8.1.2).
- Protection à la corrosion des pièces composant le radiateur (voir § 8.1.3).
- Courbes des résultats des échanges thermiques (voir § 6.3).
- Courbe du résultat de la résistance hydrodynamique (voir § 7.2).
- Courbe du résultat de la résistance aérodynamique (voir § 7.3).
- Masse du radiateur : à vide et plein (en kg).
- Spécifications particulières dues à la demande du fournisseur et approuvées par les services concernés.

3.PRESCRIPTIONS GENERALES

Ces prescriptions sont celles du cahier des charges B20 0110 dont les paragraphes ci-après sont complétés comme suit :

C - APPROBATION DES FOURNITURES

Le fournisseur doit réaliser pour les essais d'approbation 35 radiateurs (*) représentatifs de la fabrication série.

Les radiateurs sont essayés dans les conditions de l'Annexe 8.

Le modèle de procès-verbal des essais renseigné doit être remis avec les radiateurs (voir Annexe 9).

Une fiche technologique suivant l'Annexe 10 doit être remise avec les radiateurs.

Les radiateurs ne doivent nécessiter aucun entretien, si ce n'est un nettoyage extérieur périodique (voir le service après-vente).

(*) Voir la remarque de l'Annexe 8.

E - MARQUAGE

Le marquage doit être en conformité avec la norme A10 2260.

Le nom ou le sigle du fournisseur ne doit en aucun cas être visible lorsque le capot moteur est ouvert.

Pour le recyclage des pièces plastiques et caoutchoucs, le marquage de celles-ci doit être en conformité avec les cahiers des charges B20 1315 et B20 1415.

G - ETAT DE LIVRAISON

Le conditionnement des radiateurs ou des radiateurs équipés (exemple : avec le **GMV***, etc.) doit être conçu de façon à ce qu'aucun corps étranger (exemple : poussière, etc.) ne puisse pénétrer à l'intérieur. Ce même conditionnement doit permettre les manutentions et le stockage dans nos établissements sans dégradation des pièces ou ensembles livrés.

Ce conditionnement doit avoir l'approbation des services concernés.

* **GMV** : Groupe moto-ventilateur.

4. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ET CONCEPTION

4.1. CONCEPTION

Le radiateur est généralement constitué d'un ensemble comprenant :

- un faisceau constitué de :
 - tubes (de section cylindrique, oblongue, etc.) permettant la circulation du liquide de refroidissement,
 - intercalaires ou ailettes ayant pour rôle d'augmenter la surface d'échange thermique avec l'air ambiant,
- de plaques collectrices,
- une boîte d'entrée,
- une boîte de sortie.

Eventuellement :

- un orifice de remplissage,
 - une embase détecteur de niveau,
 - une ou deux embases pour thermocontact (l'une sur la boîte d'entrée, l'autre sur la boîte de sortie),
 - un système de purge sur la boîte d'entrée ou la boîte de sortie d'eau,
 - un système de vidange avec possibilité de récupérer le liquide de refroidissement,
- Quel que soit le système retenu, il doit être imperdable (exemple : bouchon) et la manoeuvre d'ouverture doit s'effectuer en un quart de tour avec :
- ouverture : sens contraire des aiguilles d'une montre,
 - fermeture : sens des aiguilles d'une montre
- un système de positionnement,
 - des points de fixation (exemple : pour le montage du **GMV**, etc.).

D'autre part, il peut être associé à :

- un système de refroidissement d'air de suralimentation,
- un condenseur de réfrigération,
- un ou plusieurs groupes moto-ventilateur (**GMV**),
- un ou plusieurs refroidissements d'huile,
- un ou des écrans anti-rayonnants,
- etc.

Aucun corps étranger ne doit se trouver à l'intérieur du radiateur en fin de réalisation quel que soit son mode d'obtention.

- Les caractéristiques dimensionnelles, l'aspect ainsi que le positionnement de l'entrée et de la sortie du radiateur, etc., doivent être précisés au plan fonctionnel (voir § 2.A).
- Le mode de circulation du liquide de refroidissement dans le radiateur est laissé à l'initiative du fournisseur. Dans tous les cas, il doit permettre d'obtenir la caractéristique technique : débit en fonction de la perte de charge interne (voir § 5.5 et § 7.2).
Le principe retenu (voir Annexe 1) doit être précisé au plan fournisseur (voir § 2.B).
- La position du bouchon de pressurisation et du thermostat par rapport à l'entrée ou à la sortie du radiateur doit être précisée sur le plan fonctionnel (voir § 2.A).

Nota : Il existe des ensembles constitués d'échangeurs élémentaires juxtaposés et techniquement très diversifiés. Ils ne sont pas traités dans ce cahier des charges, mais font l'objet de documents spécifiques.

4.2.EMBASES ET ORIFICE

Les embases ou orifice ainsi que leur emplacement sur le radiateur doivent être précisés sur le plan fonctionnel (voir § 2.A) avec comme possibilités :

- un orifice de remplissage,
- une embase de détecteur de niveau,
- une ou deux embases pour thermocontact :
 - type à vis, ou
 - type à baïonnette,
- une embase pour bouchon pression-dépression B22 6270,
- un système de purge,
- un système de vidange,
- des embouts de raccordement au circuit de refroidissement du moteur (voir § 4.3).

4.3.EMBOUTS

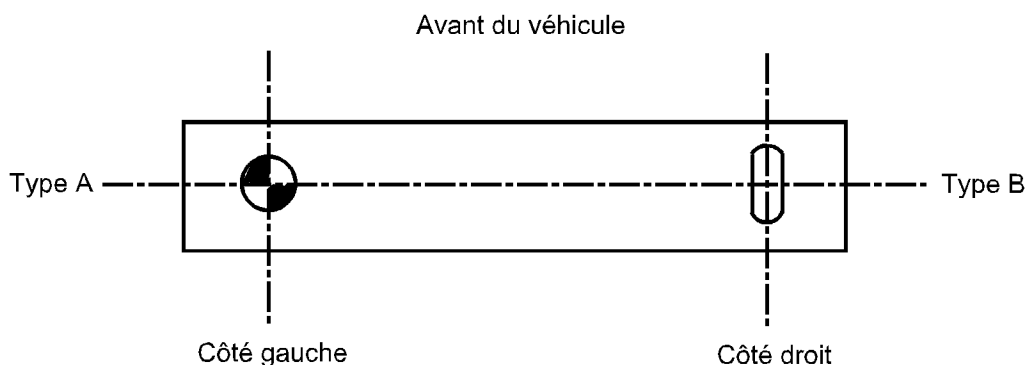
Le choix du diamètre des embouts doit être en conformité avec les normes B12 2620 (embout thermo-plastique) et B12 2626 (embout tube) pour les montages classiques du type : durit et collier de serrage.

Pour les montages avec des liaisons rapides, le choix du diamètre et de son environnement dimensionnel doit être en conformité avec le cahier des charges B22 6120.

4.4.PIONS DE CENTRAGE ET DE POSITIONNEMENT

Lorsque le radiateur est conçu avec des pions de centrage et de positionnement en plastique, leurs caractéristiques dimensionnelles doivent être en conformité avec l'Annexe 2 et précisées au plan fonctionnel (voir § 2.A).

En règle générale, le pion de référence de l'échangeur est de type **A** et se situe côté gauche du véhicule. Voir le dessin ci-après.



L'allègement ou l'évidement des pions est laissé à l'initiative du fournisseur. Dans tous les cas, il doit être précisé sur le plan fournisseur (voir § 2.B) et avoir l'approbation des bureaux d'études concernés.

4.5.FIXATION DES ORGANES ANNEXES

Les organes Annexes (buse de ventilateur, **GMV**, condenseur, radiateur d'air de suralimentation, panneau, déflecteur, etc.) pourront être fixés par tout moyen mécanique (exemple : vis, goujon, patte plastique éclipable, etc.).

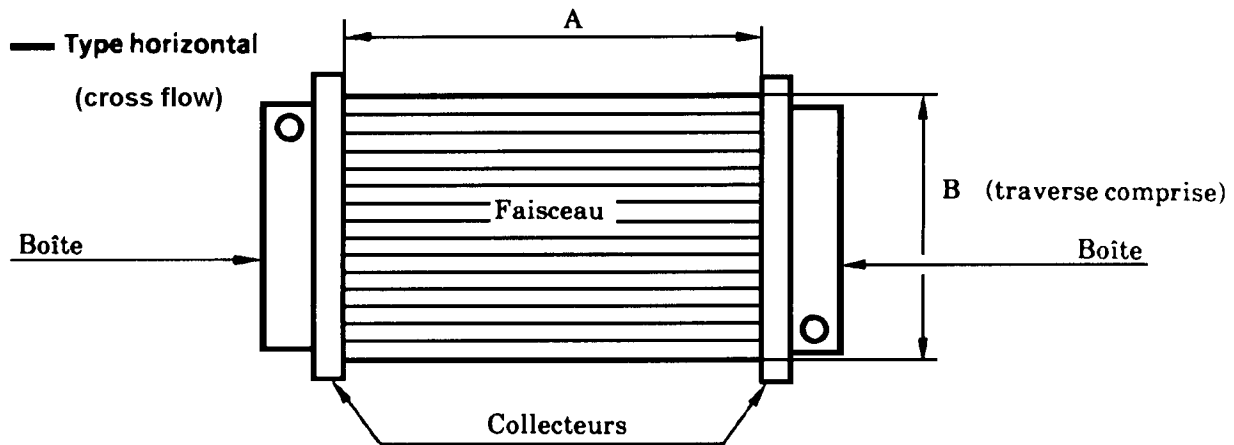
Dans tous les cas, ils doivent être précisés au plan fonctionnel (voir § 2.A).

- La masse de l'organe doit être précisée sur le plan fournisseur (voir § 2.B).
- Les couples de serrage sont précisés dans la nomenclature étude selon les préconisations de la norme technique B13 3116 et sur le plan fournisseur (voir § 2.B).

Chaque organe Annexe qui est fixé sur le radiateur, doit pouvoir être monté et démonté 5 fois minimum.

4.6. CARACTERISTIQUES DIMENSIONNELLES DES FAISCEAUX

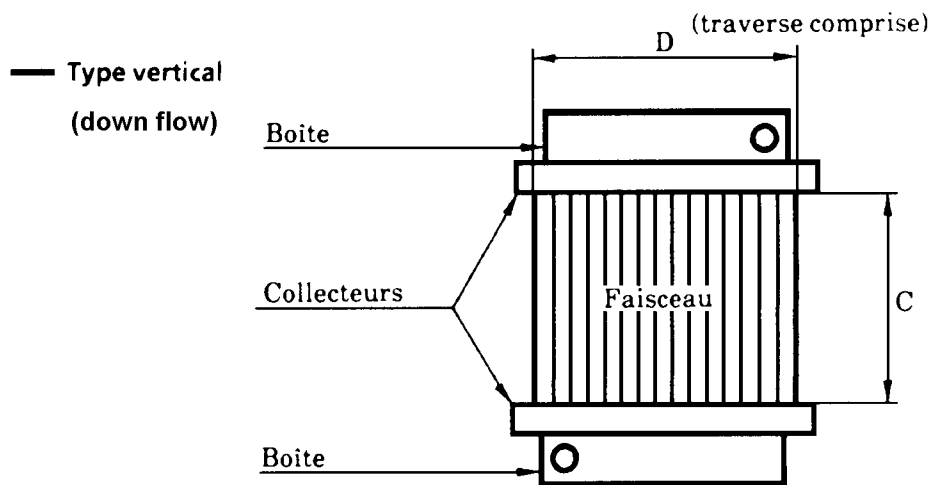
Quelles que soient l'option et la conception des faisceaux, ces derniers doivent être en conformité avec les caractéristiques dimensionnelles retenues dans les types décrits ci-après.



Caractéristiques dimensionnelles des faisceaux horizontaux (mm)

A	350	390	460	530	610	640	690
B	290	330	380	410	470		

Exemple : A = 390 mm
B = 410 mm



Caractéristiques dimensionnelles des faisceaux verticaux (mm)

C	250	290	330	380	410	470
D	325	415	490	570	650	720

Exemple : C = 410 mm
D = 325 mm

4.7. FIABILITE

Les radiateurs doivent être en conformité avec les objectifs de qualité et de fiabilité définies par le constructeur pour chaque projet.

5.CONDITIONS D'UTILISATION

5.1.LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT

Le liquide de refroidissement doit être en conformité avec la norme technique B71 5110.

Le choix du liquide utilisé pour un véhicule est fait en fonction du type de moteur et de la destination du véhicule.

Exigences : Les essais doivent être réalisés avec le liquide du § 5.2 de la norme technique citée ci-avant.

5.2.IMPLANTATION

Le radiateur est généralement situé dans le compartiment moteur et à l'avant du véhicule.

Il peut être, suivant les cas, positionné sur la caisse, le châssis, le moteur ou dans la face avant.

Le montage doit être précisé au plan fonctionnel (voir § 2.A).

5.3.TEMPERATURE

Le radiateur doit pouvoir fonctionner à la température ambiante extérieure et dans une ambiance thermique interne de - 40 °C à 120 °C avec des pointes à 135 °C.

5.4.PRESSION

La pression de fonctionnement est spécifique à chaque type d'application. Elle doit être précisée au plan fonctionnel (voir § 2.A) et découle du débit interne demandé au cahier des charges, de la valeur de la pressurisation du circuit ainsi que de la position du bouchon de pressurisation et du thermostat par rapport au faisceau de radiateur.

Si la perte de charge du radiateur correspondant au débit maximum demandé (Do_{max} , voir § 5.5) est ΔP_o et la pressurisation relative maximale P , la pression relative d'utilisation P_u est :

- le bouchon de pressurisation est positionné :
 - avant le radiateur $P_u = P$
 - après le radiateur $P_u = \Delta P_o + P$
- le thermostat est entre le faisceau de radiateur et le retour de la boîte de dégazage :
 - $P_u = P + \Delta P_o + 0,5 \text{ bar}$
 - (0,5 bar est la perte de charge créée de façon forfaitaire par le thermostat).

* ΔP_o doit être inférieur ou égal au ΔP_o_{max} du § 5.5.

5.5.DEBIT TRAVERSANT LE RADIATEUR

Le débit du liquide de refroidissement traversant le radiateur est spécifique à chaque type de véhicule. Il doit être précisé au plan fonctionnel (voir § 2.A), avoir l'approbation des bureaux d'étude concernés et être indiqué sous la forme suivante :

Do_{max} (l/min)

Pour ce débit, la perte de charge au passage du radiateur ΔP doit être inférieure ou égale à :

ΔP_o_{max} (bar)

et doit être précisée au plan fonctionnel (voir § 2.A).

6. CARACTERISTIQUES MECANIQUES

6.1. TENUE AUX VIBRATIONS

Le radiateur équipé comme en série (il peut y avoir plusieurs configurations par type de véhicule avec **GMV**, raccords, etc.) est fixé sur un banc d'essai dans les conditions du § 4.5 et de l'Annexe 3.

Il est rempli avec le liquide de refroidissement du § 5.1 et est pressurisé à la pression Pu du § 5.4.

Le radiateur est soumis à un mouvement de rotation alternatif suivant son axe transversal au véhicule et passant par les fixations supérieures du radiateur.

L'amplitude du mouvement mesurée au droit de la console sur laquelle repose le radiateur est de 2 mm crête à crête.

La fréquence varie de 3 à 35 Hz, puis de 35 à 3 Hz de façon linéaire. La durée d'un cycle est de 30 secondes. Cette sollicitation doit être réalisée pendant 20 heures consécutivement.

Nota : Quand le radiateur est équipé d'un **GMV**, ce dernier subit le cycle décrit ci-après pendant tous les essais de vibration du radiateur.

1 cycle comprend :

5 secondes sous $13,5 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$,

5 secondes à l'arrêt.

Les 2 mouvements (vibration du radiateur et rotation du ventilateur) sont indépendants l'un de l'autre.

Exigences : Pendant et à l'issue de l'essai, aucune détérioration mécanique n'est admise et le radiateur doit être en conformité avec le § 7.1.

6.2. TENUE AU GRAVILLONAGE

Le faisceau du radiateur subit les contraintes de la méthode d'essai D24 1312. Le mode opératoire de la dite norme étant arrêté au § 5.2.4.

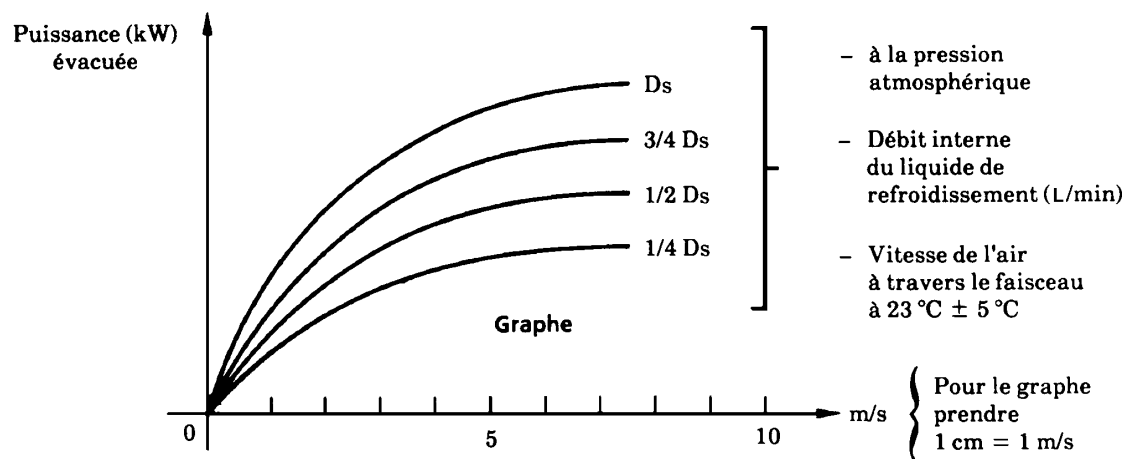
Exigences : A l'issue de l'essai, le radiateur doit être en conformité avec le § 7.1.1.

6.3.ECHANGE THERMIQUE

Le radiateur monté dans les conditions de l'Annexe 4 subit la procédure d'essai décrite ci-après afin d'établir les courbes d'efficacité d'échange thermique.

Procédure d'essai : l'essai consiste à produire :

- à travers le faisceau un flux d'air (en kg/s) ajustable dont la température est telle que :
 $T_{\text{liquide}} - T_{\text{de la veine d'air}} = 75^{\circ} \text{ K}$
- à produire à l'entrée du radiateur des débits standards fixés (en l/min) du liquide de refroidissement (voir § 5.1) :
 D_s : 100, 150, 200 l/min - la valeur D_s à prendre en compte est celle immédiatement supérieure à D_o max. (voir § 5.5),
- à régler, le débit d'air dans le faisceau du radiateur,
- à relever, l'écart de température du liquide de refroidissement au passage du faisceau du radiateur afin de réaliser les courbes d'échange thermique ci-après.



Ce document doit être fourni sur ozacalque (voir B20 0110).

Exigences : Les courbes relevées doivent se situer dans la zone demandée sur le graphe précisé au plan fonctionnel (voir § 2.A) et le résultat doit être précisé sur le plan fournisseur (voir § 2.B). La représentation graphique ci-avant doit être respectée.

7.CARACTERISTIQUES HYDRAULIQUES

7.1.ETANCHEITE

7.1.1.PAR IMMERSION

Le radiateur ayant tous ses orifices obturés, une pression relative d'air (voir § 5.4 : P_u) est maintenue à l'intérieur de celui-ci pendant une minute minimum, l'ensemble étant immergé dans l'eau.

Exigences : Pendant et à l'issue de l'essai, aucune détérioration mécanique n'est admise. La somme des fuites constatée pendant l'immersion doit être inférieure à $100 \text{ cm}^3/\text{h}$, une fuite seule ne pouvant excéder $50 \text{ cm}^3/\text{h}$.