



Cahier des charges pour l'acquisition d'un pulse-tube bi-étagé

Note SBT/CT/20-33

Émetteurs : F. Souris, D. Garcia et F. Viargues

Rédigé à : Grenoble le 4 août 2020

Diffusion approuvée par :

M. F. Viargues

Chef du DSBT/LCF

Table des matières

Contexte général	3
Spécifications	3
<i>Géométrie</i>	3
<i>Puissance frigorifique</i>	3
Maintenance	4
Livraison et contrôles divers	4
<i>Emballage, transport et livraison</i>	4
<i>Réception</i>	4
Contacts	4

Contexte général

Dans le cadre d'un de ses projets, le Département des Système Basses Températures (DSBT) souhaite s'équiper d'un pulse-tube bi-étagé qui sera utilisé pour thermaliser un gaz circulant en continu dans un cryostat. Ce document détaille l'ensemble des contraintes identifiées pour le pulse-tube.

Spécifications

Géométrie

Le pulse-tube devra être muni de **deux étages de réfrigération** avec des embases en **cuivre** permettant de monter les éléments à refroidir sur la partie inférieure.

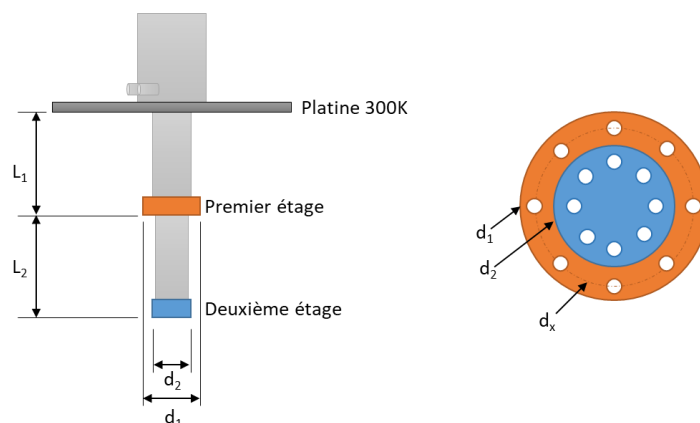


Figure 1 Géométrie générale du pulse-tube. Celui-ci devra posséder deux étages de réfrigération avec des embases en **cuivre** permettant le montage des éléments à refroidir. L'embase du premier étage devra être munie d'au moins **6 trous lisses traversants et/ou filetés** pour des vis M5 ou de taille supérieure, celle du deuxième étage d'au moins **6 trous lisses traversants et/ou filetés** pour des vis M5 ou de taille supérieure.

Pour des raisons de contraintes géométriques, les distances L_1 (partie inférieure de la platine 300K-partie inférieure du premier étage) et L_2 (partie inférieure du premier étage-partie inférieure du deuxième étage) devront être **supérieures ou égales à 15 cm**.

L'embase du premier étage devra être munie d'au moins **6 trous lisses traversants et/ou filetés** pour des vis de taille M5 ou supérieure, celle du deuxième étage d'au moins **6 trous lisses traversants et/ou filetés** pour des vis M5 ou supérieure.

Le premier étage du pulse-devra pouvoir recevoir un équipement de forme annulaire qui sera monté en le passant autour du deuxième étage. Pour que cette opération soit réalisable, il est demandé que :

- Le diamètre d_x sur lequel seront percés les 8 trous du premier étage soit supérieur à $d_2 + 1$ cm.
- La différence entre le diamètre d_1 et d_2 soit supérieure à 3 cm.

Puissance frigorifique

La circulation du gaz et les différents éléments du cryostat vont être des sources de chaleur (**pertes thermiques**) que le pulse-tube devra être en mesure de tolérer tout en maintenant chaque étage à une

température de consigne. La température de consigne sera atteinte en utilisant des chaufferettes pour modifier la **charge thermique** appliquée au pulse-tube. Ainsi il est requis que :

- le premier étage puisse maintenir une **température de 77 K** avec des **pertes thermiques de 80 W**.
- le second étage puisse maintenir une **température de 20 K** avec des **pertes thermiques de 15 W**.

Maintenance

Pour des raisons liées à l'environnement de fonctionnement du cryoréfrigérateur, une technologie minimisant les cycles de maintenance est souhaitée. La technologie « pulse-tube » sera donc retenue.

Livraison et contrôles divers

Emballage, transport et livraison

Le matériel sera conditionné en caisse pour un transport en toute sécurité. Il sera livré au CEA/Grenoble, bâtiment D1/travée 10. La caisse aura été munie de témoins de choc et de renversement.

Réception

Dès son arrivée au DSBT, le pulse-tube sera monté sur un cryostat spécial (CERES) dédié à la mesure des performances des pulse-tube. Des chaufferettes adaptées permettront d'injecter les puissances thermiques choisies sur les deux étages, jusqu'à obtention de l'équilibre thermique. On pourra ainsi s'assurer de la conformité des performances.

Contacts

Pour toute information, s'adresser à :

- Fabien Souris – Ingénieur chercheur chargé d'affaire :
fabien.souris@cea.fr ou +33 4 38 78 44 76/ +33 7 69 78 09 02
- François Viargues – Chef du Laboratoire Cryogénie Fusion du DSBT :
francois.viargues@cea.fr : +33 4 38 78 31 70
- David GARCIA – Technicien spécialisé en cryogénie :
david.garcia@cea.fr : + 33 4 38 78 94 75