



CCTP pour la fourniture de sphères d'instrumentation océanographique en verre KM3NeT_DOM_2018_001v2 (ATRIUM - 321578)

Safia Kihel, Nick Lumb

Date: 03/02/2026



Page 1 of 6

CCTP pour la fourniture de sphères d'instrumentation océanographique en verre N° CNRS/2026/001

KM3NeT_DOM_2018_001v2

ATRIUM- 321578

Safia Kihel, Nick Lumb

CPPM

Résumé

Ce document définit les spécifications techniques pour la fourniture de sphères en verre borosilicate de 17 pouces de diamètre, utilisées dans le détecteur neutrinos sous-marin KM3NeT ORCA.

Destinataires

Pour appel d'offre

Statut du document

Révision	Date	Description
2	03/02/2026	Pour diffusion

Suivi des évolutions

Révision	Date	Commentaire	Revue par	Approuvé par
0	22/11/2018	Création du document	Patrick Lamare	Patrick Lamare
1	12/07/2022	Mise à jour pour marché 2022	Nick Lumb	Nick Lumb
2	03/02/2026	Mise à jour pour marché 2026	Edward Berbee	Nick Lumb



CCTP pour la fourniture de sphères d'instrumentation océanographique en verre KM3NeT_DOM_2018_001v2 (ATRIUM - 321578)

Safia Kihel, Nick Lumb

Date: 03/02/2026



Page 2 of 6

1 Table des matières

1	Table des matières	2
2	Documentation	3
2.1	Abréviations	3
2.2	Documents de référence	3
3	Introduction	4
4	Objet du marché.....	4
5	Conditions d'environnement et d'utilisation	4
6	Spécifications techniques	4
7	Marquage, identification	5
8	Documentation	5



CCTP pour la fourniture de sphères d'instrumentation océanographique en verre KM3NeT_DOM_2018_001v2 (ATRIUM - 321578)

Safia Kihel, Nick Lumb

Date: 03/02/2026



Page 3 of 6

2 Documentation

2.1 Abréviations

Abréviation	Description
CNRS	Centre National de la Recherche Scientifique
CPPM	Centre de Physique des Particules de Marseille
DOM	Digital Optical Module
KM3NeT	Kilometer cube Neutrino Telescope
ORCA	Oscillation Research with Cosmics in the Abyss

2.2 Documents de référence

Abréviation	Titre	Référence
[1]	Annexe : Sphere_drill holes and valve positions	



CCTP pour la fourniture de sphères d'instrumentation océanographique en verre KM3NeT_DOM_2018_001v2 (ATRIUM - 321578)

Safia Kihel, Nick Lumb

Date: 03/02/2026



Page 4 of 6

3 Introduction

Le projet KM3NeT-ORCA a pour objectif de continuer la réalisation de l'infrastructure sous-marine pour l'étude des neutrinos, composé à terme d'une centaine de lignes de détection et de l'instrumentation pour les sciences de la mer et de l'environnement. Il est situé à environ 40 km au sud de Toulon, à 2500 m de profondeur.

Chaque ligne de détection est constituée de 18 DOMs (Digital Optical Module).

Le DOM est l'unité de détection de l'observatoire KM3NeT ORCA. Il est constitué d'une sphère en verre borosilicate de 17 pouces de diamètre, dans laquelle sont logés 31 détecteurs de photons, appelés photomultiplicateurs, avec l'électronique d'acquisition et de traitement des données. La sphère en verre est constituée de 2 hémisphères. L'une des hémisphères est équipée d'une valve en titane et d'un perçage pour le passage des câbles d'alimentation et de communication. Une légère dépression, réalisée grâce à la valve, permet de maintenir la sphère instrumentée fermée.

Ce marché concerne la fourniture des sphères de verre des DOMs. Le marché s'exécute pour le compte du CPPM.

Le présent CCTP décrit toutes les obligations techniques contractuelles du titulaire. Elles constituent pour le titulaire une obligation de résultats.

4 Objet du marché

La présente consultation a pour objet la fourniture de sphères en verre borosilicate de 17 pouces de diamètre, livrées avec du scotch et mastic d'assemblage.

Ce marché concerne l'achat de sphères pour un montant maximum de 1 500K€.

5 Conditions d'environnement et d'utilisation

Les sphères en verre borosilicate sont déployées en mer, à des profondeurs de 2500 m, et doivent protéger de l'eau de mer toute l'instrumentation (capteurs et électronique) qu'elles contiennent pendant 15 ans minimum. Elles doivent résister aux manœuvres liées aux déploiements, qui induisent notamment des vibrations, à la corrosion de l'eau de mer, et elles doivent rester étanches. Les conditions d'utilisation et environnementales sont les suivantes :

- Température ambiante en utilisation : 10 à 30°C
- Température stockage : -10°C à +60°C
- Humidité relative en stockage : 10 à 90%
- Humidité relative en utilisation : 20 à 100%
- Vibrations : Induites lors des transports
- Lieu d'utilisation : Mer Méditerranée
- Pression d'utilisation : 256 bars
- Pression de test : 384 bars
- Durée de vie : 15 ans minimum

6 Spécifications techniques

La sphère en verre est constituée de 2 hémisphères en verre borosilicaté 3.3.

Le diamètre intérieur de la sphère est de 404 +/- 1 mm.

Le diamètre extérieur de la sphère est de 432 +/- 1 mm.



CCTP pour la fourniture de sphères d'instrumentation océanographique en verre KM3NeT_DOM_2018_001v2 (ATRIUM - 321578)

Safia Kihel, Nick Lumb

Date: 03/02/2026



Page 5 of 6

La paroi de l'hémisphère a donc une épaisseur de 14 mm. Elle doit être transparente et lisse.

Après mise en place de l'instrumentation, les deux hémisphères sont fermés pour former une sphère étanche, le DOM. Les 2 hémisphères sont maintenus fermés grâce à une dépression réalisée dans la sphère, de 0.2 bar par rapport à la pression atmosphérique extérieur. Un mastic et un scotch sont ensuite appliqués sur « l'équateur » du DOM, à la jonction des 2 hémisphères. Les sphères seront fournies avec le mastic et le scotch nécessaires à leur fermeture. Des fournitures complémentaires, mastic et scotch pourront être approvisionnés en plus des sphères complètes.

Pour qu'une dépression maintienne le DOM fermé, la surface de contact entre les 2 hémisphères doit être parfaite, aucun défaut, interstice ou rayure n'est tolérable.

L'une des hémisphères doit être équipée :

- d'une valve en titane, qualité grade 5, pour la réalisation de la dépression de 0.2 bar à la fermeture du DOM
- d'un perçage de haute précision et poli, permettant le passage des câbles d'alimentation électrique et de télécommunication (fibre optique), sans altérer l'étanchéité de la sphère grâce à l'utilisation de joints adéquats

Le positionnement de la valve et les spécifications du perçage sont définis en annexe 1 du présent document.

7 Marquage, identification

Les sphères doivent disposer d'un numéro de série sur une étiquette qui sera positionnée à l'extérieur de la sphère. Le n° de série sera également retranscrit sur l'emballage de la sphère.

8 Documentation

A la livraison, le titulaire remet au CNRS les documents listés ci-dessous :

- Certificat de conformité des fournitures de la commande
- Plan des sphères
- Manuel utilisateur ou équivalent



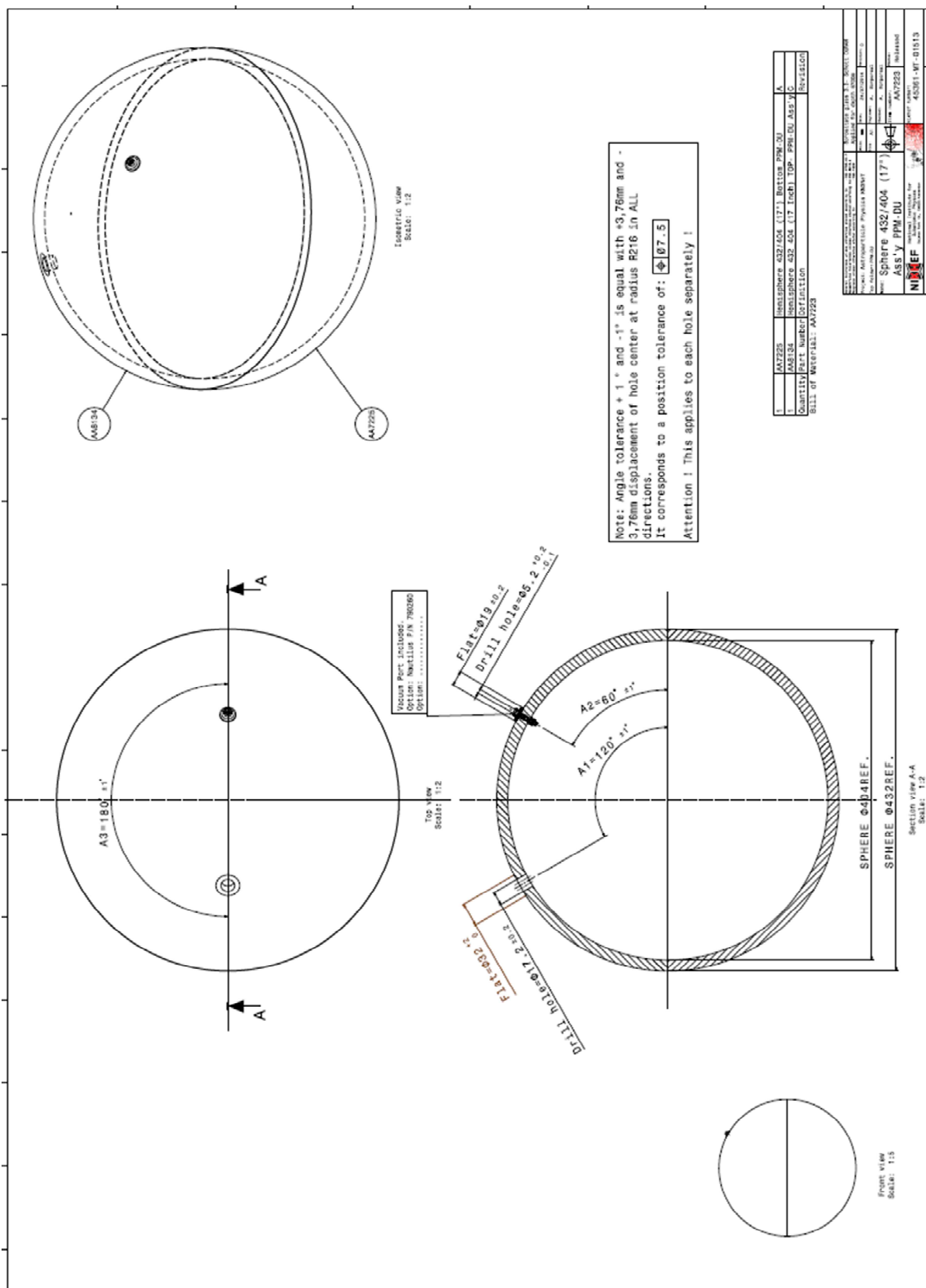
CCTP pour la fourniture de sphères d'instrumentation océanographique en verre KM3NeT_DOM_2018_001v2 (ATRIUM - 321578)

Safia Kihel, Nick Lumb

Date: 03/02/2026



Page 6 of 6



Annexe 1 : Plan de position de la valve et des spécifications du perçage