

DE LA RECHERCHE À L'INDUSTRIE



www.cea.fr

CRITICAL DESIGN REVIEW #1 FOR MEDIUM BETA CAVITY CRYOMODULES

3-4 APRIL 2017

-

CRYOMODULE ASSEMBLY SCENARIO

-

STEPHANE BERRY

- Assembly scenario in our infrastructures
- Mock-up activities
- MECCTD status
- Outputs :
 - MECCTD
 - Set of approved tools
 - Documentation (Set of assembly procedures, Tests report files, Traveller, NC reports)
- Experienced team for ESS cryomodules
- Inputs for the series (list of changes & inspection reports)

- First check for the tooling design with the mock-up assembly
 - MECCTD tools design ~ 98% finished
 - About 95% of tools approved (two phase tube positioning not tested)
 - Some tools are still missing (GV & WC transition handler, washing racks)
- The team is in charge of the MECCTD assembly ; our goal is :
 - To check the component interfaces and eventual collisions
 - To optimize the arrangement of the assembly tasks
 - To define the tests to insure the quality of the product
- CEA is in charge of some MECCTD components
 - Cavity, coupler, tuner, mag. shielding, warm cold transition, beam bellows,
 - Define cleaning procedure or delivery conditions
 - Establish the check list for the incoming inspection report
- The INFN/LASA medium beta cavity new design has been successfully integrated in the MECCTD

Development and fabrication of assembly toolings



Assembly of a cryomodule mock-up



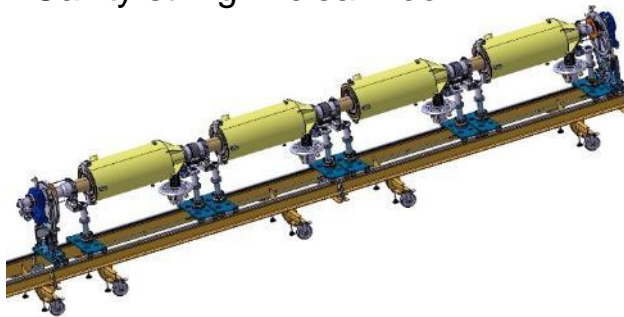
Procurement of cryostat components



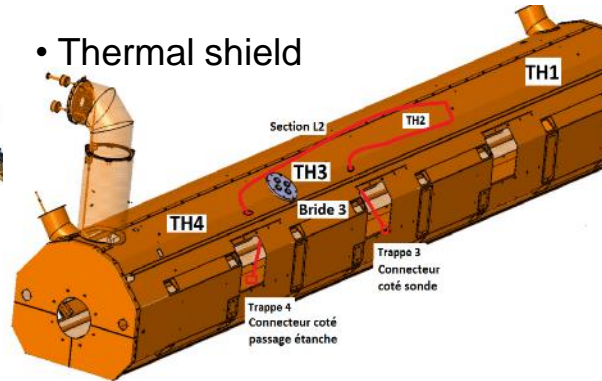
FLOWCHART: MAIN ASSEMBLY STEPS

NOT SHOWN CRYOGENIC PIPING AND ALIGNEMENT PHASES

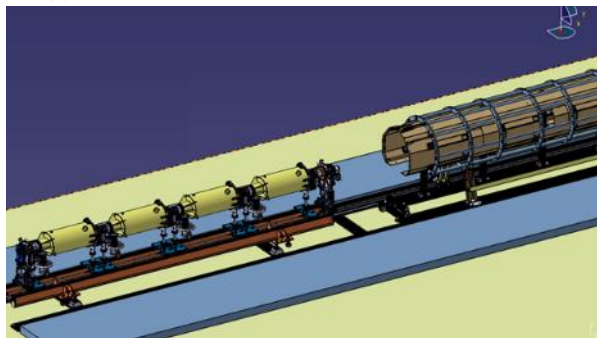
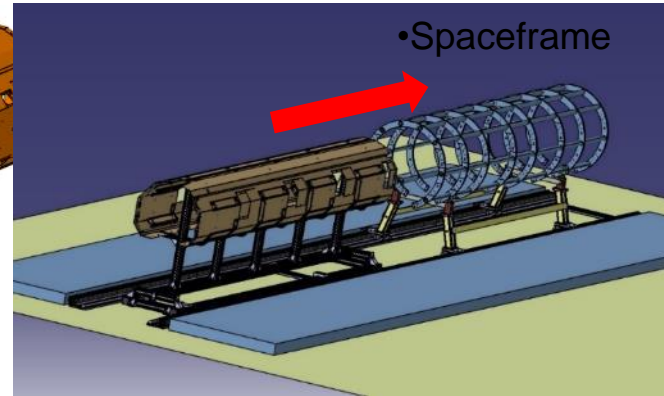
• Cavity string in clean room



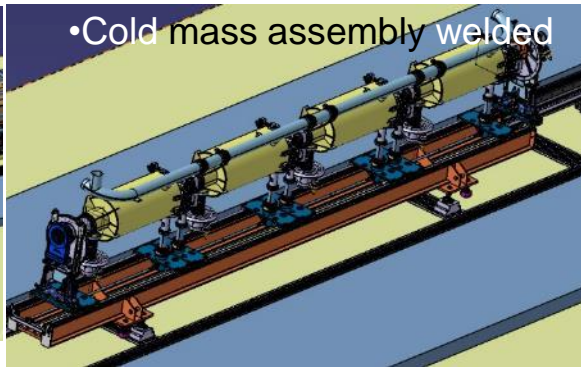
• Thermal shield



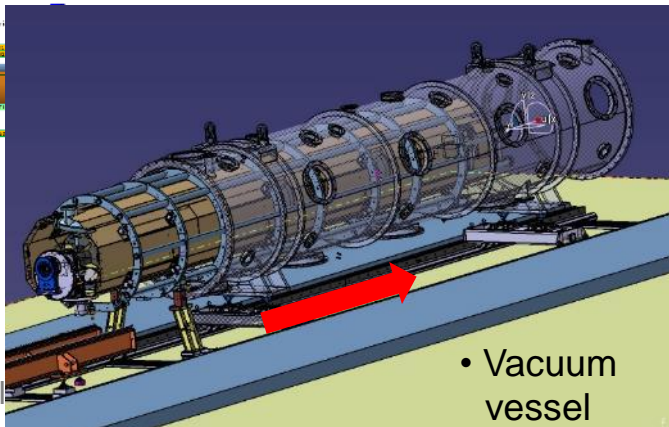
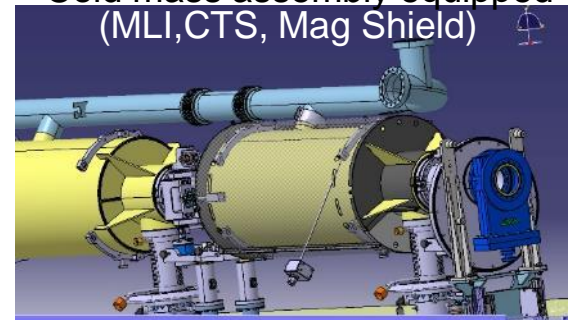
• Spaceframe



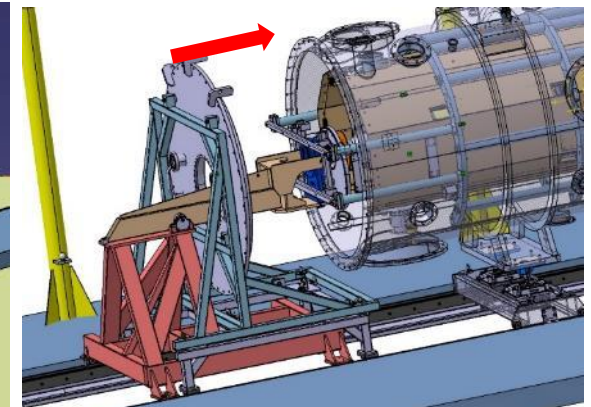
• Cold mass assembly welded



• Cold mass assembly equipped (MLI, CTS, Mag Shield)



• Vacuum vessel



INFRASTRUCTURE OVERVIEW

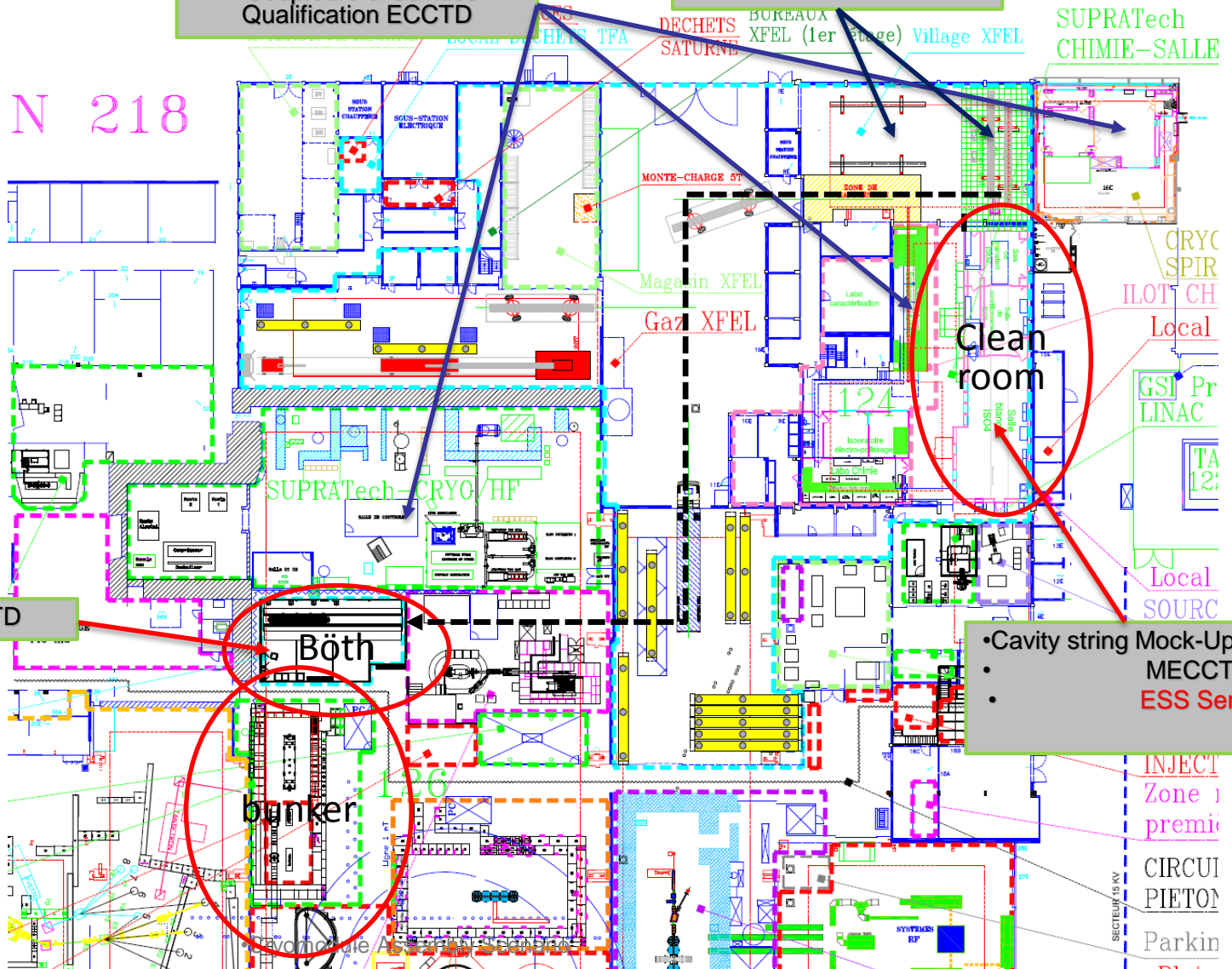
•ESS Series

•Coupleurs & Cavities
Qualification ECCTD

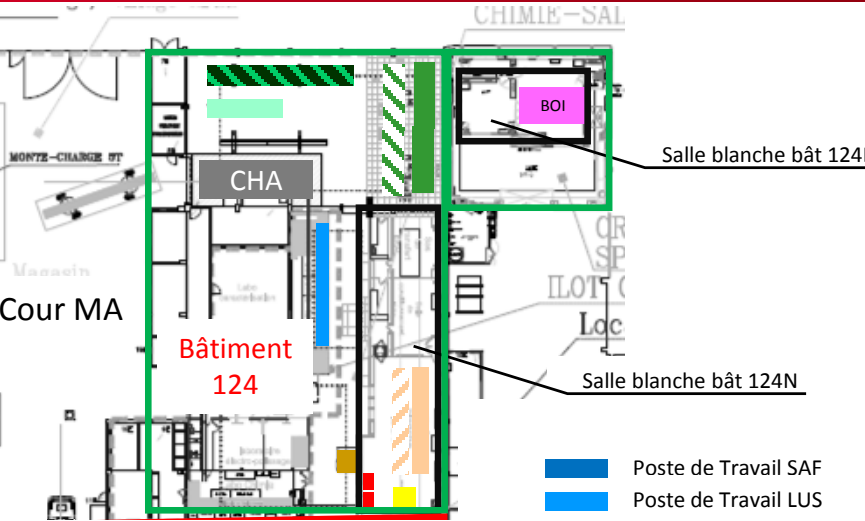
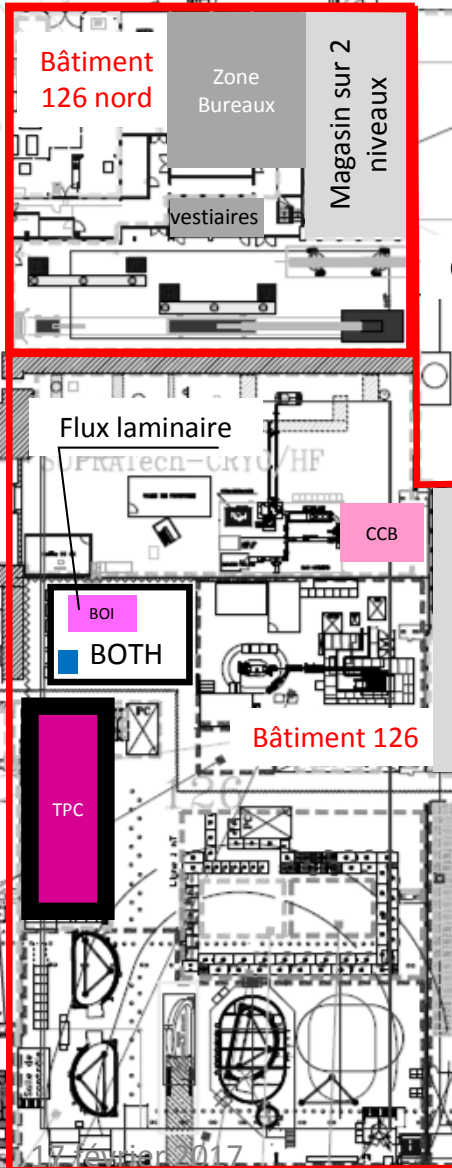
•Cryostating (RO,
Enfournement, Align. etc..)

•Cryostating MECCTD

•Cavity string Mock-Up
MECCTD
ESS Series



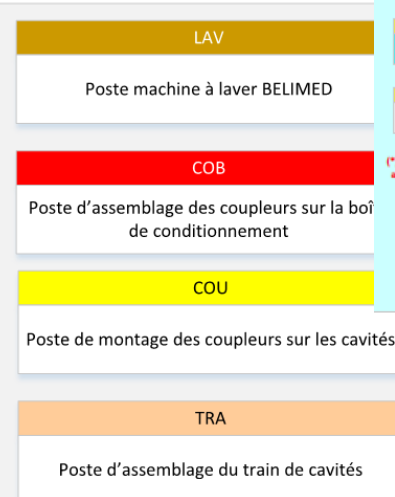
SERIES CRYOMODULES WORKSTATIONS



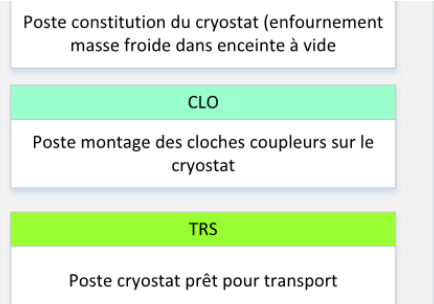
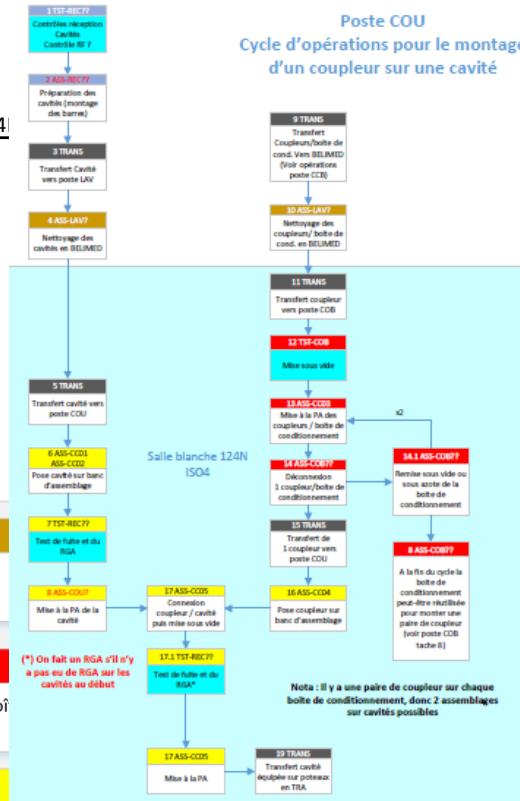
Poste de Travail SAF
Poste de Travail LUS



Opérations à la charge du CEA



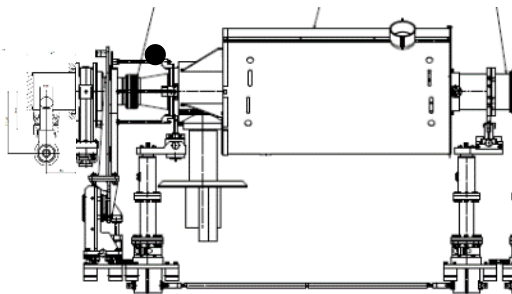
Poste COU Cycle d'opérations pour le montage d'un coupleur sur une cavité



Opérations à la charge de l'industriel

- 1 (Cavity+coupler) M-U + 1 tube
- Establish the cleaning procedure
- Discover the real tool and modify

- Clean and level the tools



Leak test **OK**



MOCK-UP ACTIVITIES (CRYOSTATING IN BÖTH)

Cavity string handling

Cavity MLI/Magn.Shield/Ancoring

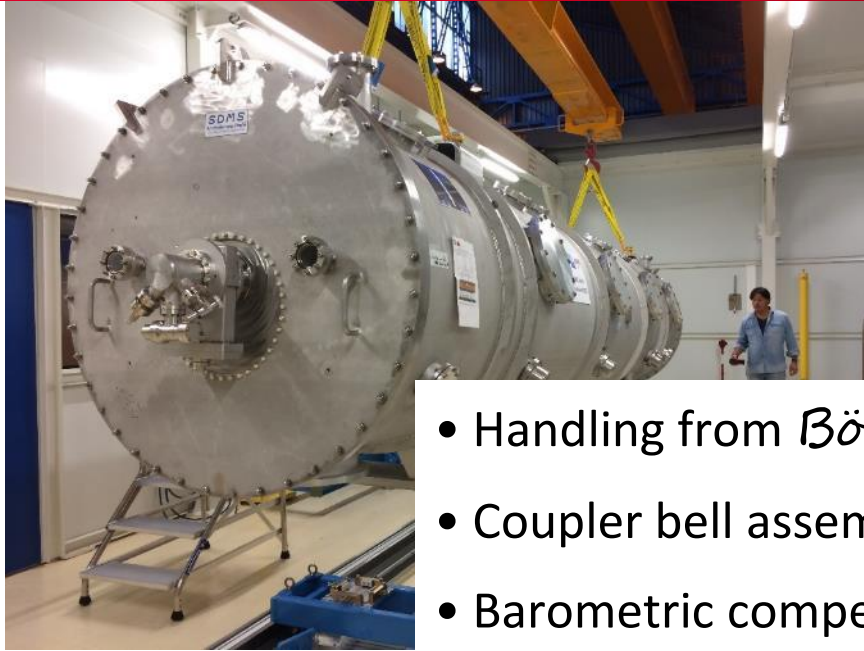
Cold Tuning System

Thermal shield ass.
 Cables thermalization
 MLI assembly
 SF rolling over
 Thermal shield ass. to SF
 Definitive Assy for MECCT

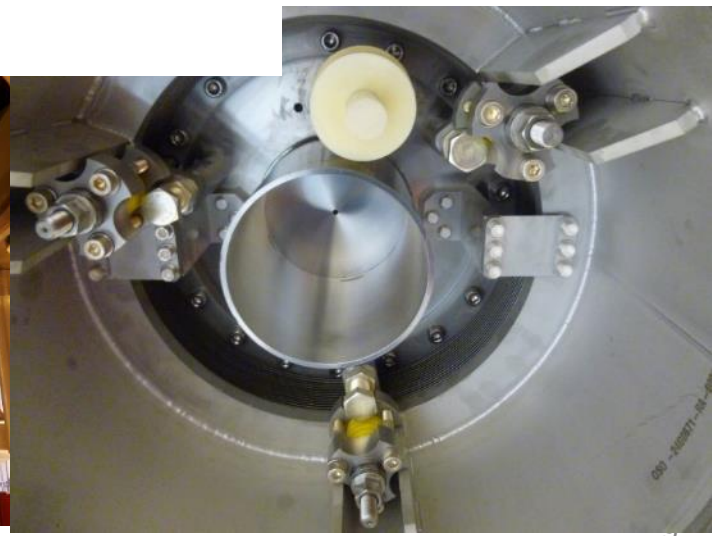
Tie rods

WC transition tool

SF in Vacuum vessel



- Handling from *Böth* to *Bunker*
- Coupler bell assembly (new tool & bars set)
- Barometric compensation system assembly
- Mock-up module leak test



MECCTD STATUS: PAST ACTIVITIES

Medium-beta cavity string		Serial No.	MBL- STR	M-ECCTD
●	Croix de pompage	Serial No.		
	Gate Valve VAT1	Serial No.	48240-CE24-APJ1/	0001
	Transition 1 chaud/froid M-beta L352.5	Serial No.	USO-24G0630-	0001
●	Cavity M-Beta	Serial No.	Cav067	P02
	Coupler M-Beta	Serial No.		PMB 2
	Cavity Bellows	Serial No.	USO-24G0620-	0002
●	Cavity M-Beta	Serial No.	Cav067	P01
	Coupler M-Beta	Serial No.		PMB 4
	Cavity Bellows	Serial No.	USO-24G0620-	0003
●	Cavity M-Beta	Serial No.	not yet reported to the file	P03
	Coupler M-Beta	Serial No.		TO-SO 5
	Cavity Bellows	Serial No.	USO-24G0620-	0001
●	Cavity M-Beta	Serial No.	Cav067	LASA MB001
	Coupler M-Beta	Serial No.		TO-SO 4
●	Transition 2 chaud/froid M-beta L305	Serial No.	USO-24G0640-	
	Gate Valve VAT2	Serial No.	48240-CE24-APJ1/	0002

Configuration file
mid March
02/02/2017

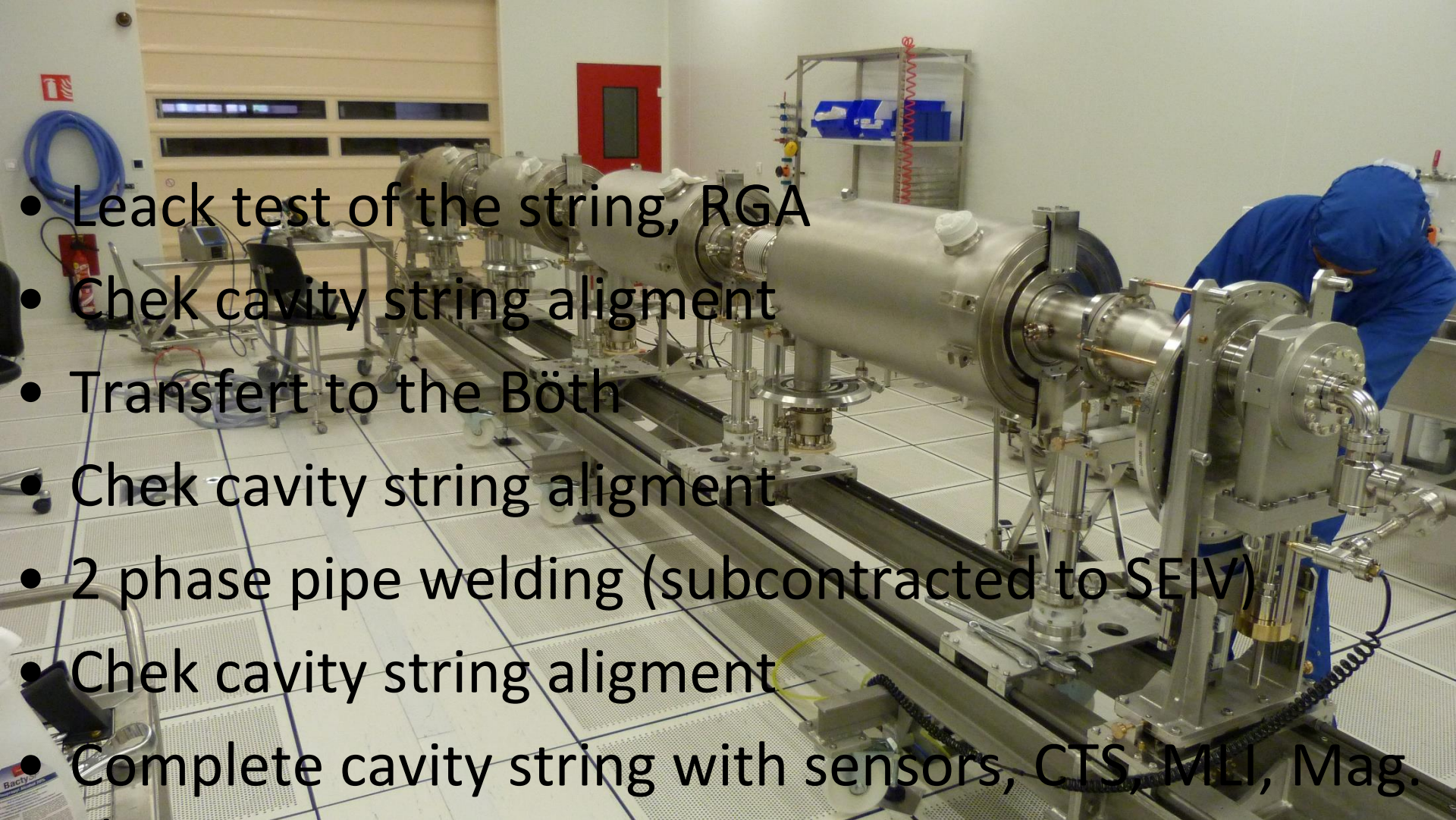
26/01/2017

23/03/2017

3 10-10mbarl/s
22/03/2017

string finish on 31/03

is less than 1 10-10 mbarl/s difference with the background level → **CONFORM**



- Leak test of the string, RGA
- Check cavity string alignment
- Transfer to the Böth
- Check cavity string alignment
- 2 phase pipe welding (subcontracted to SEIV)
- Check cavity string alignment
- Complete cavity string with sensors, CTS, MLI, Mag. Sh.

- 69 identified tasks and classified by 7 workstations:

COU: POSTE DE MONTAGE DES COUPLEURS SUR LES CAVITES

TRA: POSTE D'ASSEMBLAGE DU TRAIN DE CAVITES EN ISO 4

SPA: PREPARATION DU SPACEFRAME ET ECRAN THERMIQUE

MAF 1: POSTE D'ASSEMBLAGE DE LA MASSE FROIDE

MAF 2: INSERTION MASSE FROIDE EQUIPEE DANS SPACEFRAME

CRY: ASSEMBLAGE DU CRYOSTAT

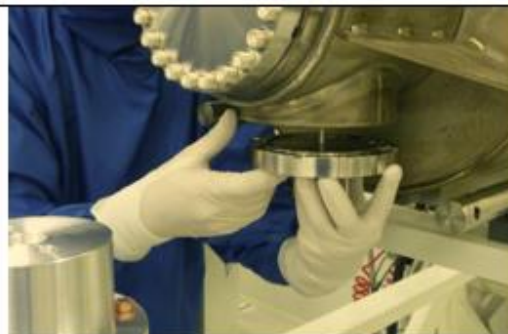
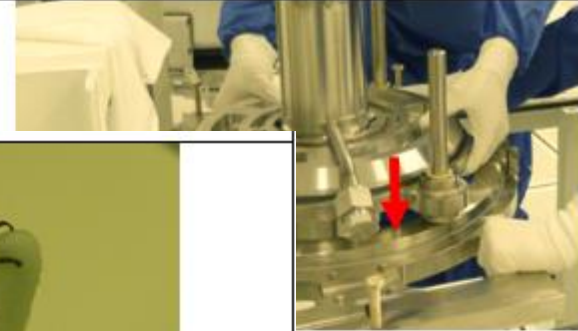
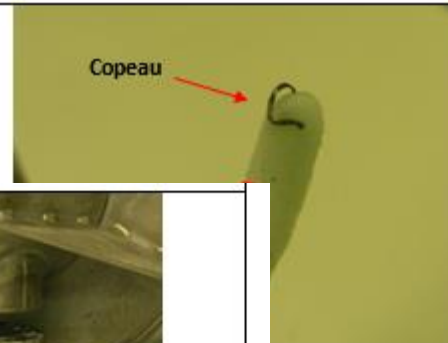
CLO: POSTE DE MONTAGE DES CLOCHES COUPLEURS

- Written tasks: 44 from 3D model!

- Within corrected tasks: 19 with real pictures

	Macro task	Task #	Task Identification:	GOM Ref:	1er version	version mis à jour	relecteur de la GOM
3							
4							
5	COU		POSTE DE MONTAGE DES COUPLEURS SUR LES CAVITES				
6	1	1	Positionnement cavité sur banc cavité coupleur	ASS-COU01	1	a modifier	
7	1	1	Assemblage au pompage, balayage sur cavité et procédure de remise à la Pa	ASS-COU02	1	2	Cyril BOULCH
8	1	1	Nettoyage bride cavité port coupleur en vue de l'assemblage cavité coupleur	ASS-COU02b	1	2	
9	1	1	Assemblage du coupleur sur banc cavité sur banc cavité positionnement coupleur et procédure de remise à la Pa	ASS-COU03	1	2	Cyril BOULCH
10	1	1	Positionnement coupleur sur banc cavité coupleur	ASS-COU04	1	2	
11	1	1	Assemblage cavité coupleur	ASS-COU05	1	2	
12			Test de fuite, PCA et remise à la Pa	ASS-COU06			Cyril BOULCH
13							
14							
80	14		Assemblage jumper et instrumentation associée	ASS-AA21	1		
81	14		Assemblage vannes Weka	ASS-AA22			
82	14		Raccordement ligne hélium jumper Weka	ASS-AA23			
83	14		Assemblage et connexion des brides instrumentation	ASS-AA24			
84			fermeture de l'écran thermique latéral	ASS-AA25	1		
85			fermeture du MLI latéral	ASS-AA26	1		
86	14		Fermeture des portes du cryomodule	ASS-AA27	XX		
87	14		Assemblage cartouche de réchauffement	ASS-AA28			
88	14		Contrôle d'alignement masse froide/enceinte après fermeture	ASS-AA29	XX		M FONTAINE
89							
90	CLO		POSTE DE MONTAGE DES CLOCHES COUPLEURS				
91							
92	15		Assemblage cloche coupleur	ASS-AA30			X ANUS
93			Fixation du bouchon du jumper et des équerres spaceframe enceinte	ASS-CLO31			
94							
95							
96			avancement rédaction gamme 44/69		44	19	
97							

- Detail of the adjustment screws
- Cleaning procedure
- Critical steps



➤ Maintenir fermement la bride pendant le dévissage des deux derniers écrous car la cavité est sous flux d'azote.

➤ Lorsque le dernier écrous est enlevé, maintenir la pression sur la bride et dévisser les 2 goujons restant puis enlevé la bride rapidement.

ec un nouveau coton-tige
particules visibles. La photo
beau et une particule.



➤ Dévisser les 4 vis de la cloche coupleur.

➤ Enlever minutieusement la cloche coupleur, en prenant soin de ne pas toucher l'antenne.



oufflage et comptage pour
à ce que le compteur soit
x d'azote du Top gun.
tage.

• Which part is controlled **MECCTD = Assemblage Coupleur N°4/LASA**

Date	Action	N°	Compteur de	Fix Text	First Count	Recording Validation
20-mars-17	Nettoyage trous borgnes boîte coupleurs					
21-mars-17	Nettoy. joint alu Hexag. 115 Cav-Coupl Cleaning Alu gasket		4	Recording No Enregistrement N°	204	206

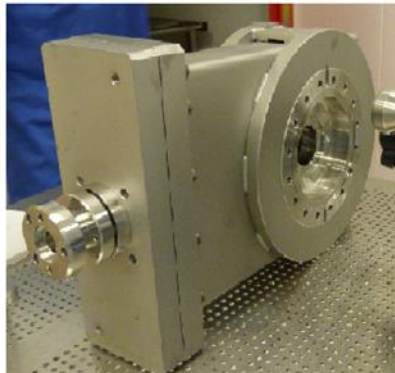
• Counter and record numbers

• Particles counts decrease, criteria < 10 part/min. bigger than 0.3µm: **OK**

N° de Comptage	Date	Heure	Localisation	Temps de Mesure	Volume(FT3)	Criteria										Remarks	
						0,3µ	0,5µ	1µ	3µ	5µ	10µ						
21-mars-17	Nettoyage tiges filetées Cleaning threaded rods																
21-mars-17	Nettoyage écrous Cleaning nuts																
21-mars-17	Nettoyage de l'antenne Cleaning antenna																
21-mars-17	Soufflage trous borgnes b Blowing cavity flange																
21-mars-17	Nettoyage capot Alu prote																
21-mars-17	Nettoyage pions bronze c																

3 Validation by Technician & Integration Manager

Technician		Integration Manager	
Name	C BOULCH	S BERRY	
Date	Ctrl + / : 22/03/17	22/03/17	



Operation sequence

1	Numéro de série du cryomodule destiné:	CM	M-ECCTD
2	Numéro de série de l'ensemble Cavité + Coupleur :	CCC	LASA MB001
3	Heure de début du test:	Ctrl + / : 8:53	
4	Groupe de pompage:		PTM
5	Méthode de detection:		Locale au jet d'He
6	Taux de fuite du detecteur sur lui-même:	4,60E-10	mbar.l.s ⁻¹
7	Taux de fuite de la connection Coupleur - Cavité:	4,60E-10	mbar.l.s ⁻¹
Zone de fuite non-conforme:			

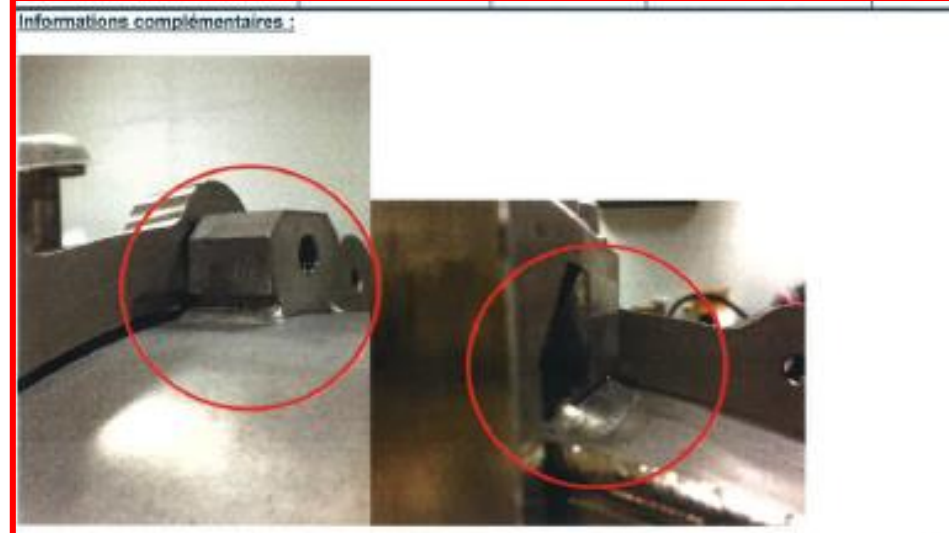
• Leak signal with Helium spray

Remarques supplémentaires:
cavité LASA MB001
is less than 1 10⁻¹⁰ mbarl/s difference with the background level → **CONFORM**

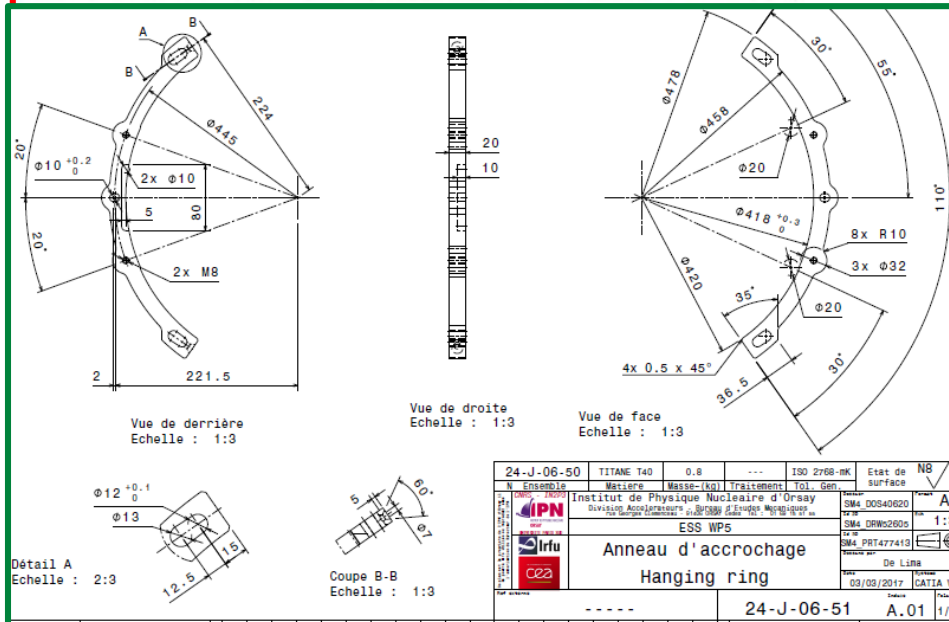
CHANGE REQUEST EX.: DESIGN AJUSTEMENT TO REALITY

- Cavity hanging ring (block welds, non cylindrical helium tank):

RAPPORT DE NON CONFORMITE				Référence :
TITRE : INTERFERENCE ANNEAUX SUPPORTS ET CORDONS DE SOUDURE				CEA-ESS-CMD-NC-0010
Rédigé par : F. Peugeot		Date : 29/11/2016		
2	SOUS SYSTEME	COMPOSANT	S/N COMPOSANT	PHASE DU CONSTAT
	M-ECCTD	Demi-anneaux supports cavités	24G0651	Assembly test
DESCRIPTION Interférences entre les demi-anneaux supports de cavités et les cordons de soudure des blocs sur le tank des cavités lors de l'assemblage de ces éléments (voir photos dans informations complémentaires). Référence des documents : 24G0651 ind. A10				Paramètres affectés : <input checked="" type="checkbox"/> Interfaces internes sous-système <input type="checkbox"/> Interfaces avec autres sous-systèmes de l'accélérateur <input checked="" type="checkbox"/> Performances <input type="checkbox"/> Sécurité <input type="checkbox"/> Coût et planning <input type="checkbox"/> Avance
3	ANALYSE	Responsable : G.Olivier, E.Cenni, V.Hennion		Causes : <input type="checkbox"/> Matière <input type="checkbox"/> Propreté, environnement <input type="checkbox"/> Equipement de test <input type="checkbox"/> Transport, Manipulation, <input type="checkbox"/> Stockage <input type="checkbox"/> Documentation <input checked="" type="checkbox"/> Indéterminé
4	ACTIONS CORRECTIVES	Responsable : G. Olivier, F. Peugeot		Dispositions finales : <input type="checkbox"/> Utilisation en l'état <input checked="" type="checkbox"/> Réparation <input type="checkbox"/> Remise <input type="checkbox"/> Retour au fournisseur <input type="checkbox"/> Rebut <input type="checkbox"/> Action sur autre produit <input type="checkbox"/> Sans suite (annulée)
- Augmenter de 74 x 3 mm à 80 x 5 mm sur tous les demi-anneaux avec une profondeur de 10mm				
5	ACTIONS PREVENTIVES	Responsable : G. Olivier (IPNO) / V. Hennion		Dérogation : <input type="checkbox"/> Demande de dérogation à ESS (Utilisation en l'état)
- Changer les plans des demi-anneaux et les spécifications d'interface des cavités				
AUTORISATION POUR DISPOSITIONS ET ACTIONS		Technical officer	Quality	Project officer
Fournisseur :		Nom : Date :	Nom : Date :	Nom : Date :
CEA :		Nom : Date : N/A	Nom : BRUNIQUEL Anaïs Date : 06/12/16 AS	Nom : PEUGER Frenck Date : 06/12/16
ESS :		Nom : Date :	Nom : Date :	Nom : Date :
IMPACT(S) <input type="checkbox"/> Coût <input type="checkbox"/> Planning (□ <1 semaine, □ <1 mois, □ >1 mois) <input type="checkbox"/> Documentation <input type="checkbox"/> Procédure, □ Plans, □ Autre				
<input checked="" type="checkbox"/> Impacts techniques : <input checked="" type="checkbox"/> Design ; <input type="checkbox"/> Procédés de fabrication ; <input type="checkbox"/> Procédés d'assemblage ; <input type="checkbox"/> Interface entre composants ; <input type="checkbox"/> Interface avec installation ; <input type="checkbox"/> Autre				
7	CLOTURE	(date)	VISA	
Distribution		03/02/2017	C. Clouet	
Distribution 1		Signataires : G. Olivier (IPNO); Bureau d'études CEA, resp. cavité, resp. interfaces cavité		
Distribution 2 (après clôture)		Idem + responsable assemblage des cryomodules		

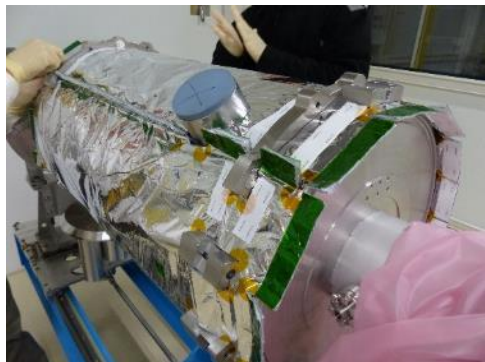
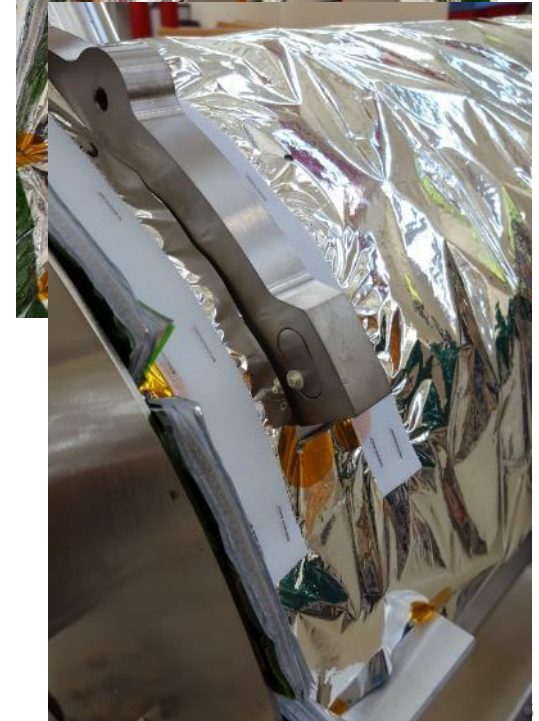
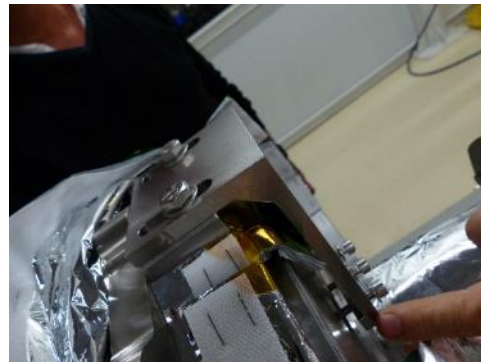
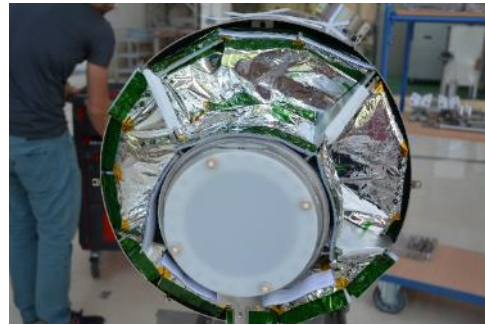
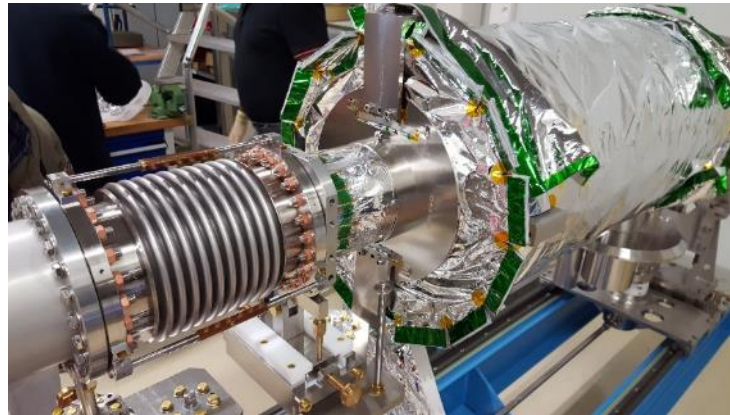


done
drawing
parts



Scenario

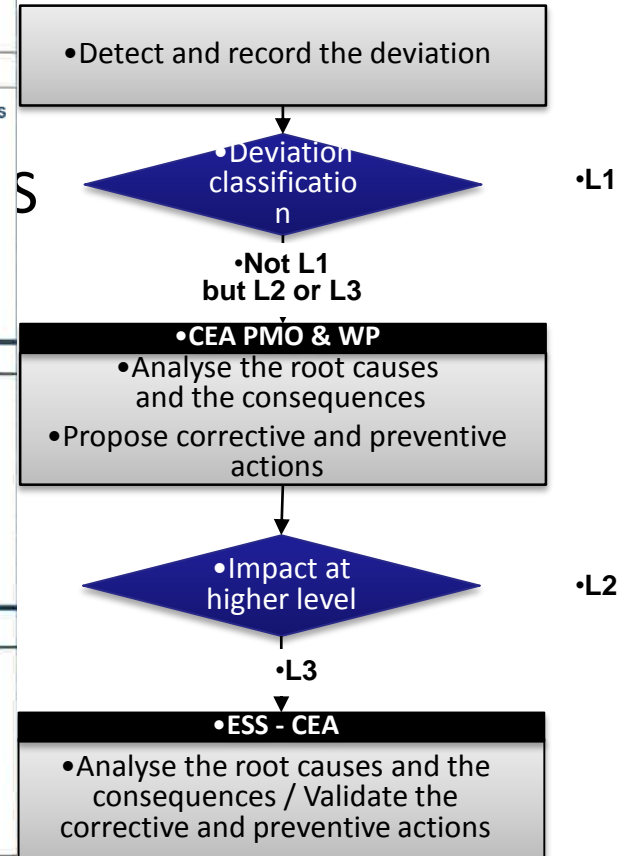
CHANGE REQUEST EX.: TASKS INTRICATION



- Additional MLI cuts
- New design of Mag Shields
- Change request for L shape being compatible with hanging ring

NON CONFORMITY EX.: CAVITY P03 PERFORMANCE

M-ECCTD	Cavity	MBP03	Component test	<input type="checkbox"/> Minor <input checked="" type="checkbox"/> Major
DESCRIPTION			Affected parameters:	
<p>The medium beta cavity P03 does not reach the ESS requirement after test at 2K in vertical cryostat.</p> <p>A Q-drop appears at Eacc = 11 MV/m and the specified Q0 of 5e9 in reached at Eacc = 14.5 MV/m instead of 16.7 MV/m (see graph next page). This cavity does not have any field emission. The reason of this Q-drop is not understood.</p> <p>Document references:</p>			<input type="checkbox"/> Subsystem internal interfaces <input type="checkbox"/> Interfaces with other subsystems <input checked="" type="checkbox"/> Performances <input type="checkbox"/> Security <input type="checkbox"/> Cost and planning <input type="checkbox"/> Other	
ANALYSIS			Item of causes :	
<p>Responsible : F.Peauger / E.Cenni</p> <p>A Q-drop appears at Eacc = 11 MV/m and the specified Q0 of 5e9 in reached at Eacc = 14.5 MV/m instead of 16.7 MV/m (see graph next page). This cavity does not have any field emission. The reason of this Q-drop is not understood.</p>			<input type="checkbox"/> Material <input type="checkbox"/> Cleanliness, environment <input type="checkbox"/> Test equipment <input type="checkbox"/> Transport, Handling, <input type="checkbox"/> Storage <input type="checkbox"/> Documentation <input checked="" type="checkbox"/> Undetermined	
CORRECTIVE ACTIONS			Final dispositions :	
<p>Responsible : F.Peauger</p> <p>We propose to use this cavity as it is and integrate it in the M-ECCTD cryomodule in order to not shift the overall planning.</p>			<input checked="" type="checkbox"/> Use as is <input type="checkbox"/> Repair <input type="checkbox"/> Rework <input type="checkbox"/> Return to supplier <input type="checkbox"/> Scrap <input type="checkbox"/> Action on other product <input type="checkbox"/> Cancelled	



•L3 : NCR or CR that will affect interfaces, safety, lifetime, performances, functional requirements **with an impact at ESS level.**

•Actions implemented after the ESS approval.

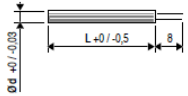
- Scenario leads to sectors : from compound//thermalisation//to feedthrough



ELEMENTS SENSIBLES à résistance Platine selon NF EN 60-751

NT 20-01

Sonde à résistance platine 1 x 100 Ω ou 2 x 100 Ω à 0 °C à corps cylindrique

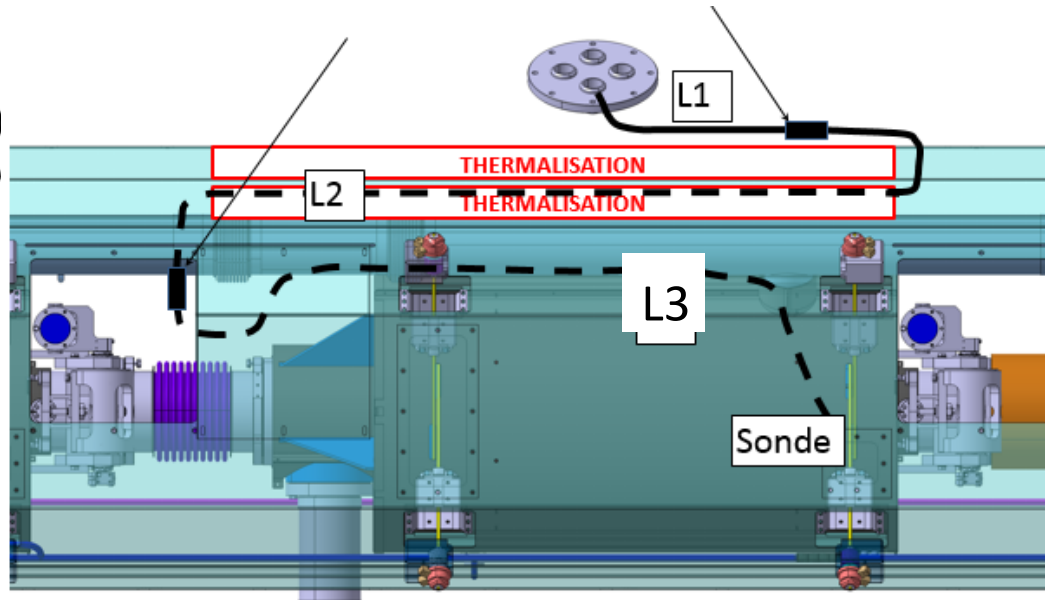


Caractéristiques

- Nature corps: Céramique
- Température d'utilisation: -220 °C à +500 °C
- Fils de sortie: Chaque élément livré avec une sortie de fils platine de longueur 8 mm (le contrôle est réalisé à 5 mm du corps de sonde)
- Courant de mesure recommandé:
 - pour Ø d ≥ 2 mm: ≤ 5 mA
 - pour Ø d = 1,5 mm: ≤ 3 mA
 - pour Ø d = 1,2 mm: ≤ 2 mA
 - pour Ø d = 0,9 mm: ≤ 1 mA
- Vibrations: Résiste à 30 G à une fréquence de 10 à 1000 Hz
- Auto-échauffement: < 0,3 °C pour 10 mW dissipés dans un bain de glace fondante agitée
- Stabilité: < 0,05% après 10 chocs thermiques consécutifs de -220 °C à 0 °C ou de 0 °C à +500 °C

Tolérances en °C et en Ω pour les classes A et B

TEMPERATURE °C	CLASSE A		CLASSE B	
	Tolérances en °C	Tolérances en Ω	Tolérances en °C	Tolérances en Ω
-200	0,55	0,24	1,3	0,56
-100	0,35	0,14	0,8	0,32
0	0,15	0,06	0,3	0,12
100	0,35	0,13	0,8	0,30
200	0,55	0,2	1,3	0,48
300	0,75	0,27	1,8	0,64
400	0,95	0,33	2,3	0,79
500	1,15	0,38	2,8	0,93



versée
anche

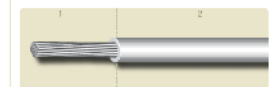
LEMO



Single wires

TYPE XT xxxxx TPC

Insulation: POLYIM (halogen free) / LS2H
Operating temperature: -100°C up to +450°C
Voltage rating: 550 V ac
Radiation resistance: 100000 Sr (total) in standard atmosphere
Compliant: EN 60584, IEC 60751
Colour: according to the customer's requirements



Construction

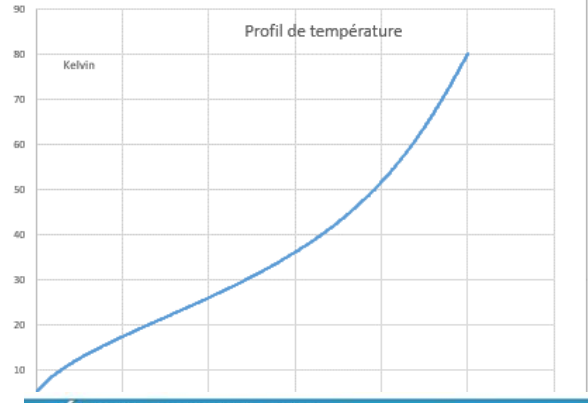
PRIMARY WIRE
1 - CONDUCTOR: 19 STRANDS annealed copper (TPC)
2 - Insulation: POLYIM
Other possible configurations
Note: Insulation can be replaced by other materials if other materials
materials will be studied according to the customer's requirements.

ACCORD TO EN 60584	ACCORD TO IEC 60751	TEMPERATURE CLASS	RESISTANCE AT 0 °C (Ω)	RESISTANCE AT 100 °C (Ω)	RESISTANCE AT 200 °C (Ω)	RESISTANCE AT 300 °C (Ω)	RESISTANCE AT 400 °C (Ω)	RESISTANCE AT 500 °C (Ω)
PT 100 TPC	PT 100 TPC	A	100	138,5	177	215,5	254	292,5
PT 100 TPC	PT 100 TPC	B	100	139,5	178	216,5	255	293,5
PT 200 TPC	PT 200 TPC	A	200	277	354	431	508	585
PT 200 TPC	PT 200 TPC	B	200	278	355	432	509	586

INSTRUMENTATION : CHOICES & DRAWING / HEATERS

• Calculation of the ideal length by B. RENARD

1	Longueur	2,5 m	Modifier ϕ_0 pour que $T_c - T_{ca} = 0$		Fit à cuire	RRR (273 K)	100	Fit Rho Cuivre RRR à 273 K
2	Diamètre	0,00070 m	Entrées : police bleue		Beta	0,00634 P1	1,75E-08	RRR
3	T_c	5,00 Kelvin			BetaR	21,13333333 P2	2,763 a	1,545
4	T_{ca}	80,00 Kelvin					P3	1102 b
5	Courant	0,70 A	Chaufferettes	L1 passage étanche à écran	L2 thermalisation	L3 actionneur	Intensité maximale	
6	RRR	100	Série EHx0 AWG 22	1,2 m OK	6 m	1.2m collé sur cavité 4K idéalement 2 m pour réduire conduction	0,7 A	
7	ϕ_0	-0,015841 W/cm	Série EXx2 attention AWG18 recommandé	4 à 8,8 m au total attention 1 m maxi en AWG22 et 2,5 m maxi en AWG18 avec thermalisation	Tambiante, pas de thermalisation attention thermalisation nécessaire		1,4 A	
8	ϕ_c	-0,014 watts	Série EHx3 AWG 22	1,2 m OK	6 m	1.2m collé sur SAF entre 10 et 30 K idéalement 2 m pour réduire conduction	0,7 A	
9	Ecart $T_c - T_{ca}$	0,0000 mK	EH60 et EH61 attention AWG18 ou section plus grosse obligatoire	1,2 m attention 1 m maxi en AWG18	une à 6 m la deuxième à 11 m	Collé sur écran 60 K	3,6 A courant très pénalisant	
10								
11	W déposée	0,00158 watts						
12	Section Cu	3,8202E-07 m ²						
13	Bilan (Flux)	2,7321895E-17						
14	Densité courant	1,83E+06 A/m ²						
15								
16	Densité courant	1,83 A/mm ²						
17	Section Cu	0,3820 mm ²						
18	Coefficient T	0,5						
19	Wiede.-Franz	Φ_a Φ_b						
20		Watt Watt						
21		0						
22		-1,58412E-02						
23		-1,42564E-02						



ÉLÉMENTS CHAUFFANTS FLEXIBLES

ÉLÉMENTS CHAUFFANTS FLEXIBLES ISOLÉS POLYIMIDE



Les fils conducteurs sortent au coin supérieur droit de la largeur de l'élément chauffant. Sur les modèles de 12 mm (1/2") et de 25 mm (1") de large, les fils sortent au centre de la largeur. Sur les modèles ronds, les fils sortent sur un rayon. Un film autocollant est disponible en option sur les éléments chauffants de 2,5 ou 5 W/in². Vous pouvez aussi fixer les dispositifs mécaniquement ou à l'aide de résine époxy.

Caractéristiques

Température de fonctionnement : -200 à 200 °C (-328 à 392 °F) pour les éléments chauffants sans film autocollant. La température de fonctionnement maximale pour les éléments chauffants dotés d'un film autocollant est de 120 °C (248 °F).

Puissance maximale : 0,28 mm (0,010") sauf à la sortie du fil conducteur.

Puissance : 2,5 à 10 W/in²

Fils : Soit un FEP (MLW-10578), 305 mm (12") de long (le cadre des fils dépend de l'épaisseur du chauffage)

Rigidité diélectrique : 1 250 V/cm

Rayon de courbure minimal : 0,8 mm (0,031")

Pour commander

Dia. cm (")	Puissance totale pour densité en watts			Sans autocollant		Avec autocollant	
	2,5 W/in ²	5 W/in ²	10 W/in ²	Modèle n°	Modèle n°		
5 (2)	—	—	31,4	KHR-2(1)-P	KHR-2(1)-P		
7,5 (3)	17,7	35,3	70,7	KHR-3(1)-P	KHR-3(1)-P		
10 (4)	23,1	46,2	92,4	KHR-4(1)-P	KHR-4(1)-P		
15 (6)	49,1	98,2	196,4	KHR-5(1)-P	KHR-5(1)-P		
18 (7)	65,2	130,4	260,8	KHR-6(1)-P	KHR-6(1)-P		
20 (8)	82,4	164,8	329,6	KHR-7(1)-P	KHR-7(1)-P		
25 (10)	126,7	253,4	506,8	KHR-8(1)-P	KHR-8(1)-P		
28 (11)	150,8	301,6	603,2	KHR-9(1)-P	KHR-9(1)-P		
30 (12)	166,3	332,6	665,2	KHR-10(1)-P	KHR-10(1)-P		
30 (12)	238	475	950	KHR-11(1)-P	KHR-11(1)-P		
30 (12)	263	526	1 052	KHR-12(1)-P	KHR-12(1)-P		

Les éléments chauffants en film polyimide sont disponibles dans différentes formes, tailles et puissances. Les puissances disponibles sont de 2,5 à 10 W/in² à 115, 230° ou 28 V. Le film polyimide offre un degré élevé de résistance aux produits chimiques et présente d'excellentes propriétés de dégageage dans des environnements sous vide. Ce dispositif est généralement composé d'une feuille gravee de 0,01 mm (0,0007") ou de 2,54 mm (0,1000") d'épaisseur placée entre deux couches de film polyimide de 0,05 mm (0,002") d'épaisseur en FEP de 0,025 mm (0,001"). Le support des fils est disponible en 230 V. Contactez le service commercial.

Série KHLV, Rectangulaire, 28 V

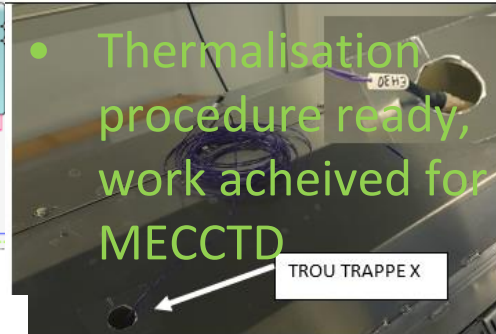
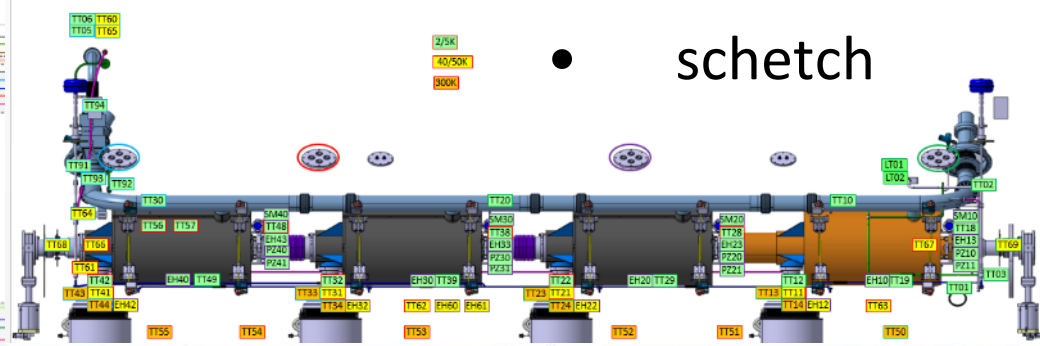
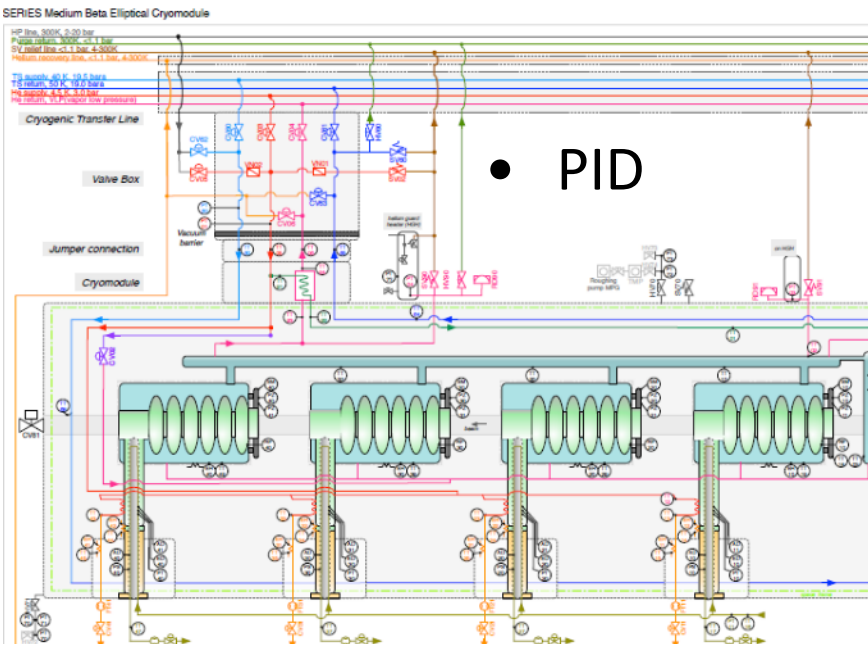
Largeur, cm (")	Longueur, cm (")	Puissance totale pour densité en watts			Sans autocollant		Avec autocollant	
		2,5 W/in ²	5 W/in ²	10 W/in ²	Modèle n°	Modèle n°		
1 (0,5)	5 (2)	—	5	10	KHLV-0502(1)-P	KHLV-0502(1)-P		
1 (0,5)	10 (4)	5	10	20	KHLV-0504(1)-P	KHLV-0504(1)-P		
2,5 (1)	2,5 (1)	—	5	10	KHLV-101(1)-P	KHLV-101(1)-P		
2,5 (1)	5 (2)	5	10	20	KHLV-102(1)-P	KHLV-102(1)-P		
2,5 (1)	7,5 (3)	7,5	15	30	KHLV-103(1)-P	KHLV-103(1)-P		
2,5 (1)	10 (4)	10	20	40	KHLV-104(1)-P	KHLV-104(1)-P		
2,5 (1)	13 (5)	12,5	25	50	KHLV-105(1)-P	KHLV-105(1)-P		
5 (2)	5 (2)	10	20	40	KHLV-202(1)-P	KHLV-202(1)-P		

Poste 1: RESISTANCES "VULSTAR" BASSE CHARGE TYPE 1004 en laiton *

- Diamètre (mm) : 9,52 - Puissance (W) : 95- Tension nominale (V mono) : 36
- Charge spécifique (W/cm²) : 4- Longueur (mm) : 100 - Longueur chauffante (mm)
- Fond : Brasé
- Sorties type : tresse nickel sous GSV - Longueur S (mm) : 500



<- Coupler warming up: ok slow warming up of the thermal shields ->

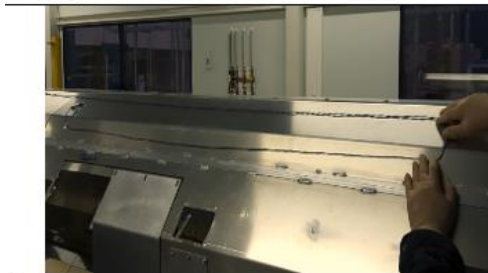
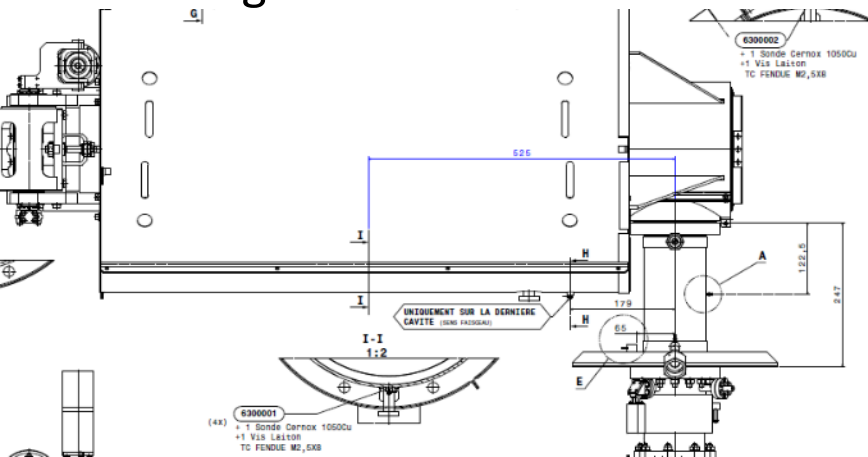


Pour chaque rallonge repérer par quel trou de trappe la rallonge doit passer colonne G du doc « cabling ECCTD ».

Repérer l'indentification du câble.

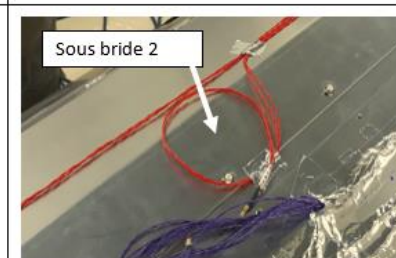
➤ Faire passer le connecteur de l'extérieur vers l'intérieur de l'écran et laisser prendre le connecteur de 1m.

• Cold mass sensors location drawings: 71HAAVDM6300000



➤ Placer la rallonge sur le flanc de l'écran en évitant les nœuds. Le maintenir en position avec des petits morceaux de scotch ALU en attente de la thermalisation finale.

➤ Respecter les longueurs de câbles à thermaliser sur l'écran colonne I du doc « cabling ECCTD ».



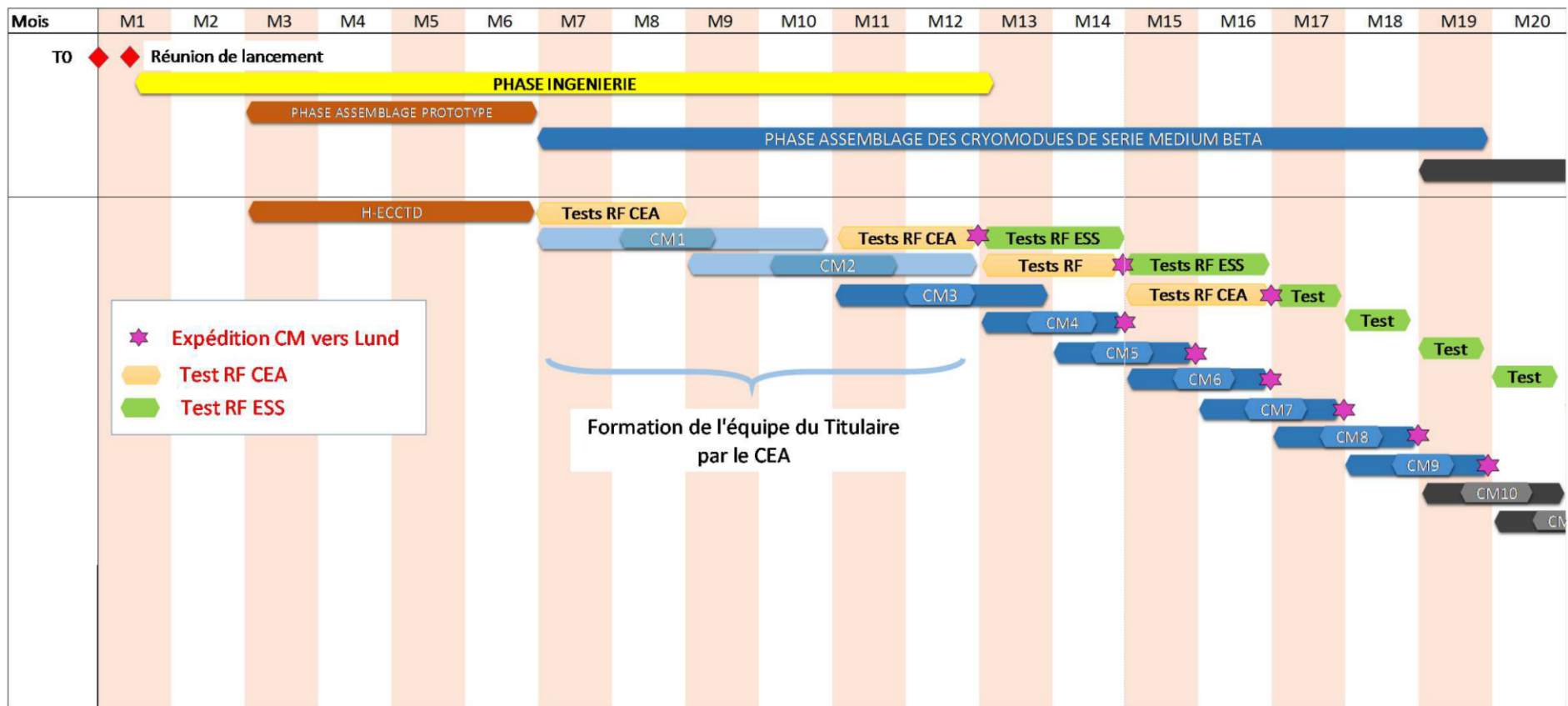
➤ Placer le deuxième connecteur sous la bride correspondante colonne K du doc « cabling ECCTD ». Laisser 80 cm de mou.

Pour chauffeuses, piezos et moteurs toutes sous la bride 2.

- Actual list of check points (en cours de définition)
 - Cleanliness
 - Torque (most critical ones)
 - Leak tightness (beam, insulation, Helium's) and RGA for beam line
 - Cabling conformity and test (thermal sensors, CTS, piezzo, heater, gauge...)
 - Alignment

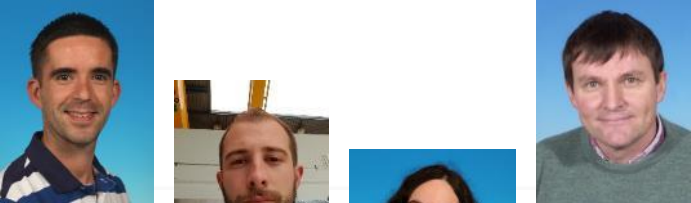
- Pressure tests to be define (2 tests, conditions of the tests, when in the sequence, which part to close circuits, specific tools)

- Development plan



- Cryomodule Assembly meetings
 - Internal meeting at CEA with all the involved person
 - Every week (Monday morning)
- LCAP – LIDC2 meetings
 - Integration team leaders and Tools designers
 - Every week during design phases (Wednesday morning)
- NC and modifications review
 - Quality, head of the integration team and WP Leader
 - Twice a month
- Feedback meetings
 - To the designer or to the person in charge of different market
 - Depending on issues

- Meeting for integration of different 3D-models in one (subcontracted)
 - System engineer and subcontracted company
 - Frequence : to be define
- Day to day meeting
 - Integration team
 - Every day since real MECCTD assembly



BOULCH



BOUYGUES



BRUNIQUEL



CHARRIER



CLOUE



FONTAINE



GASSER



JACQUES



MONNEREAU



PEROLAT



PERRIN



PLOUIN



POUPEAU



RAGON



REGNAUD



RENARD



TRUBLET

- Quality
- Management
- Tools
- Vacuum
- Alignment
- Mechanics
- Cold Tuning System
- Electrotech
- Magnetic shielding
- ML Insulation
- Cryogenics
- Welding

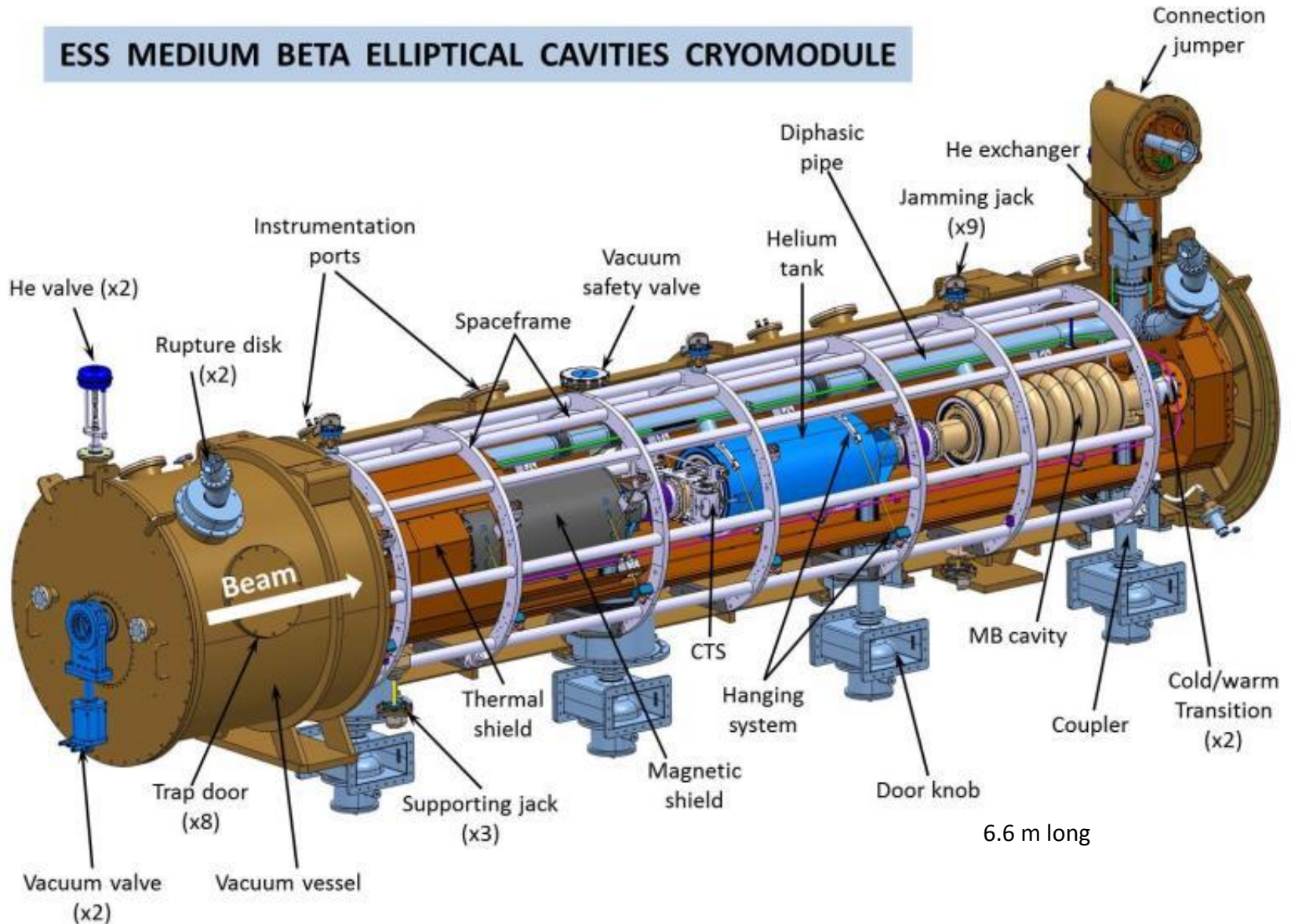
**Thanks for
your
attention**

Questions?

- Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives
- Centre de Saclay, 91191 Gif-sur-Yvette Cedex
- T. +33 (0)1 69 08 76 11 | F. +33 (0)1 69 08 30 24
- Etablissement public à caractère industriel et commercial | RCS Paris B 775 685 019

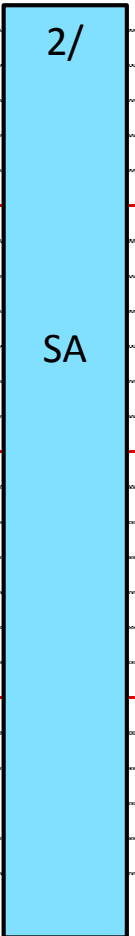
CRYOMODULE 3D VIEW

ESS MEDIUM BETA ELLIPTICAL CAVITIES CRYOMODULE



M-ECCTD PLANNING

MARS	
Me 1	
Je 2	
Ve 3	
Sa 4	
Di 5	
Lu 6	10
Ma 7	
Me 8	
Je 9	
Ve 10	
Sa 11	
Di 12	
Lu 13	11
Ma 14	
Me 15	
Je 16	
Ve 17	
Sa 18	
Di 19	
Lu 20	12
Ma 21	
Me 22	
Je 23	
Ve 24	
Sa 25	
Di 26	
Lu 27	13
Ma 28	
Me 29	
Je 30	
Ve 31	



1/ CC LASA

1/ CC P03

AVRIL	
Sa 1	
Di 2	
Lu 3	14
Ma 4	
Me 5	
Je 6	
Ve 7	
Sa 8	
Di 9	
Lu 10	15
Ma 11	
Me 12	
Je 13	
Ve 14	
Sa 15	
Di 16	
Lu 17	16
Ma 18	
Me 19	
Je 20	
Ve 21	
Sa 22	
Di 23	
Lu 24	17
Ma 25	
Me 26	
Je 27	
Ve 28	
Sa 29	
Di 30	

CDR

-M1

2/SA

3/ Transfert Böth

3/ pre-alignment cavités

4/Soudures tubes diphasiques

4/ radio

5/ 6/ MLI cavités + SAF

MAI	
Lu 1	Fête du Travail 18
Ma 2	
Me 3	
Je 4	
Ve 5	
Sa 6	
Di 7	
Lu 8	Victoire 1945 19
Ma 9	
Je 11	
Ve 12	
Sa 13	
Di 14	
Lu 15	20
Ma 16	
Je 18	
Ve 19	
Sa 20	
Di 21	
Lu 22	21
Ma 23	
Me 24	
Je 25	
Ve 26	
Sa 27	
Di 28	
Lu 29	22
Ma 30	
Me 31	

7/ Blindages magnétiques

8/ Alignement cavités

9/ Insertion spaceframe

10/ Reprise de charge sur tirants

11/ Contrôle Alignement cavités

12/ Cryostating

JUIN	
Je 1	
Ve 2	
Sa 3	
Di 4	
Lu 5	Lundi de Pentecôte 23
Ma 6	
Me 7	
Je 8	
Ve 9	
Sa 10	
Di 11	
Lu 12	24
Ma 13	
Me 14	
Je 15	
Ve 16	
Sa 17	
Di 18	
Lu 19	25
Ma 20	
Me 21	
Je 22	
Ve 23	
Sa 24	
Di 25	
Lu 26	26
Ma 27	
Me 28	
Je 29	
Ve 30	

13/ Alignement spaceframe

14/ Connexions cryo, fermeture portes

15/ Montage cloches coupleurs

16/ Tests (RF, fuites)

17/ Transfert Casemate

18/ 19/ Montage DK, connexion cryo instru

