

Compte-rendu du Technical Committee du 10 décembre 2025

PRÉSENTS

17 équipes représentées, 2 intervenants

Alizée – Biotherm
Charles – 4CAD
Enrico – Allagrande Mapei
François, Raphaël – TRR
Gautier – Paprec Arkéa
Gildas – Horizon29
Guillaume – Macif
Jean-Marc – Banque Populaire
Martìn – Canada Ocean Racing
Nicolas – Charal
Noémie – 11th Hour Racing
Paul-Félix – DMG
Pifou – Malizia
Ronan – Initiatives Cœur
Sébastien – Foussier
Sébastien – Groupe Dubreuil
Simone – Teamwork
Manu, Marie, René, Thomas – IMOCA
Simon – Iroise Rigging
Michel - Hydroem

ORDRE DU JOUR – SOMMAIRE

PRÉSENTS	1
ORDRE DU JOUR – SOMMAIRE	1
1 INTRODUCTION.....	2
1.1 VALIDATION DU COMPTE-RENDU	2
1.2 PARTENARIAT YANMAR	2
1.3 NOUVELLE ANNÉE – NOUVEAUX LOCAUX.....	3
1.4 ÉCHÉANCES	3
1.5 SLOTS DISPONIBLES MG2	3
2 ESSAIS EN COURS ÉTAI J2 DYNEEMA	3
3 PROPOSITION D'ÉCRITURE PROTOCOLE DE JAUGE	7
3.1 CRÉDIT RENFORT MÂT GÉNÉRATION 1	7
3.2 MODIFICATION DE CONFIGURATION LÈGE	7

4	RETOURS QUESTIONNAIRE POST-TC 16/11/2025	8
4.1	DÉMONTAGE D'ÉLÉMENTS PROPRES AUX VOILES.....	8
4.2	SORTIES D'EAU SUR LES VILLAGES DE COURSES.....	9
4.3	MOMENT STATIQUE STANDARDISÉ.....	10
4.4	CONDITIONS D'UTILISATION D'UN MÂT DE SPARE G1	14
4.5	HYDROGÉNÉRATEUR DE QUILLE	18
5	MÂT STANDARDISÉ.....	20
5.1	CÂBLE DE CAPELAGE	20
5.2	IMOCALC	20
5.3	CENTRE DE GRAVITÉ	20
5.4	MAST SAILING GUIDE	20
5.5	MISE À DISPOSITION DONNÉES POUR NDT.....	21
5.6	CERTIFICAT DE CONFORMITÉ	21
6	SYSTÈME DE CONTRÔLE STANDARDISÉ DE BASCULEMENT DE QUILLE	22
6.1	FUITES BOUCHONS	22
6.2	AVANCEMENT SGQ V3.....	22
7	VOILES	26
8	MOTEUR.....	26
8.1	GASOIL	26
8.2	RDC – MOTEUR/GÉNÉRATEUR	29
8.3	PDJ – CONTRÔLE DU VOLUME DE CARBURANT	33
9	DIVERS - JONBUOY	34

1 INTRODUCTION

1.1 VALIDATION DU COMPTE-RENDU

Êtes-vous d'accord avec le compte-rendu du Technical Committee du 19 novembre 2025 ?

➔ Pas de retours

➔ [Compte-rendu du TC du 19 novembre 2025 validé.](#)

Ce compte-rendu est disponible sur l'espace membre.

1.2 PARTENARIAT YANMAR

René : Au dernier TMS, Antoine a présenté le partenariat avec Yanmar, fournisseur de moteur. Ce partenariat a été signé début décembre à Amsterdam. C'est plutôt une bonne chose, je pense. L'attractivité du mot IMOCA intéresse, Yanmar vient essentiellement pour ça. Il ne s'agit pas de changer les moteurs sur les bateaux, ni d'avoir toute une flotte équipée en Yanmar, ce n'est pas l'objet de ce partenariat. Concernant les bateaux non équipés de moteurs qui pourraient être équipés d'un moteur Yanmar, c'est un sujet qui peut être discuté mais le partenariat ne l'oblige pas. Yanmar pourra proposer des tarifs spécifiques IMOCA et un suivi technique plus poussé que tout autre fournisseur, je pense. Ce partenariat a pour objectif, au-delà de l'image qu'ils pourront en tirer et, de notre côté, des moyens que

nous pourrions en tirer, de travailler sur l'avenir de la motorisation sur les voiliers de course et, plus particulièrement, sur les aspects de motorisation électrique, prolongateur d'énergie, etc. Yanmar a déjà des solutions de ce type en place sur des bateaux de série.

1.3 NOUVELLE ANNÉE – NOUVEAUX LOCAUX

Déménagement de l'IMOCA vers la Maison des Skippers à la rentrée de janvier.

Crémaillère le jeudi 15 janvier à 18h00 : bienvenue à tous les membres des équipes IMOCA.

➔ Invitation transmise aux Team Manager et Skippers pour diffusion aux membres des équipes

René : Il y avait 18 bateaux au départ et à l'arrivée. Nous n'avons pas tous les retours mais des retours que l'on a, il y a eu assez peu de problèmes. Je voulais souligner le professionnalisme et la préparation des bateaux. Les échanges que nous avons en TC prouvent qu'il faut avancer et avoir le moins d'avaries possibles afin que la Classe fonctionne bien et soit bien représentée, ce qui est le cas aujourd'hui. Nous sommes très heureux d'avoir 100% des bateaux à l'arrivée. On ne peut pas passer à côté sans ne rien dire.

1.4 ÉCHÉANCES

Prochains TC :

- Jeudi 15 janvier 2026 (présentiel + visio) ;
- Mercredi 11 février 2026 ;
- Mercredi 11 mars 2026 ;
- Mercredi 15 avril 2026.

Workshop matériaux alternatifs :

- Jeudi 15 janvier 2026 (présentiel)

Marie : Le workshop consisterait en la venue de Nova Carbon qui présenterait ses solutions de manière physique, échantillons à l'appui. L'horaire est à confirmer mais l'idée est de rassembler le TC et ce workshop sur la même journée. Imogen reviendra vers vous avec plus d'informations d'ici-là.

1.5 SLOTS DISPONIBLES MG2

Au 10 décembre 2025, les slots de fabrication du mât génération 2 disponibles sont :

CDK : 4

Lorima : 4

2 ESSAIS EN COURS ÉTAI J2 DYNEEMA

Historique :

- Essais pré-VG sur les câbles existants : résultats peu satisfaisants
➔ Proposition Iroise : étais + solides pour le VG
- Essais post-VG sur étais pré-VG et VG : casse entre 5-12 T (WL = 8T) quel que soit la génération d'étau ➔ pas acceptable
➔ Proposition Iroise : étude d'un étau de J2 en dyneema

➔ *Intervention de Simon Troel (Iroise Rigging)*

Simon : Nous avons d'abord essayé des étais dyneema sur Paprec Arkéa au mois de juin, lors de RP. Après un mois de navigation, cela était assez encourageant car l'allongement était d'environ 20 mm, ce qui nous semblait acceptable.

Pour creuser un peu plus, nous avons proposé à Paprec Arkéa et Malizia d'utiliser ces étais sur les convoys retour de TORE et de la TCLO. Je suis allé au Montenegro pour mettre les étais en place. Parallèlement, on savait qu'on perdait de la précontrainte dans le mât, même avec des étais en PBO, mais nous ne l'avions jamais regardé factuellement. Nous avons donc demandé les logs de ces deux bateaux sur le dernier leg de TORE et sur le convoi retour. On ne perd pas 0 charge dans les D0 mais plutôt 3,5% environ à la fin du dernier leg sur TORE (PBO). Cela nous paraît intéressant de regarder ça car les bateaux sont mâtés depuis longtemps et il n'y a donc plus d'effet de loop qui s'allonge ou autre. Après le convoi retour de TORE, Paprec Arkéa perd 11,5% de charge dans les D0 et Malizia plutôt 18%. La conclusion de ce test est que chez Malizia, la perte de charge dans les D0 est peut-être due au fait que l'étau était neuf. Nous avons commencé à investiguer pour essayer de bloquer l'allongement initial via des tests en usine. L'idée était de confirmer ça sur le convoi retour de la TCLO.

Au retour de Martinique, nous avons commencé par régler les docktune des bateaux assez haut, plus haut que d'habitude, en se disant qu'on allait forcément perdre un peu. Nous avons récupéré les logs et les charges à l'arrivée. Nous n'avons pas pu tirer grand-chose des logs. Paprec Arkéa a perdu 20% de charge dans les D0 et Malizia plutôt 12%. Cette conclusion ne nous convient pas dans le sens où l'on ne peut pas se dire que les courbes s'aplatissent et que ça s'allonge de moins en moins. Finalement, nous ne savons pas trop quoi retirer de tout ça hormis le fait que ce que nous avons trouvé encourageant en juin et en septembre l'est un peu moins aujourd'hui.

Si l'on fait une conclusion un peu globale, on a mesuré l'étau de Paprec Arkéa avant le démontage pour voir si notre règle de 10 mm J2/1 TD0 était à peu près bonne. Elle a l'air de l'être car on estime que l'étau s'est allongé de 55 mm et lors de la mesure, on a relevé 49 mm.

Les bateaux ont fait 6000 Nm, un peu plus pour Paprec Arkéa, et on a dû mal à se dire ce qu'il se passera au bout de 35 000 Nm. La solution qui nous semblait encourageante en début d'année nous met moins en confiance aujourd'hui. Aujourd'hui nous effectuons des tests en fatigue sur des étais en PBO construits un peu différemment – que l'on pourra vous présenter début d'année, je pense – car on estime, et nous serions preneurs de vos avis, qu'un allongement de 50-60 mm au bout de 6000 Nm fait un peu peur pour le VG. Nous préférons donc augmenter la fiabilité des étais en PBO.

Un grand merci à 11th Hour – Malizia et Paprec Arkéa qui nous ont permis de faire des tests grandeur nature car c'est la meilleure façon d'avancer.

René : *Si j'ai bien compris, le dyneema est assez incontrôlable finalement. Son fluage est mal maîtrisé ou il se passe en tout cas des choses dans la chaîne globale qui ne permettent pas de tirer des enseignements clairs, c'est ça ?*

Simon : *C'est qu'on pensait que la courbe d'allongement du dyneema s'aplatissait avec le temps car c'est ce que l'on a pu voir avant mais il faut que cela reste des allongements faibles. Ces allongements de 0,2% dont on parle sur un câble d'environ 21 m font que l'on perd énormément de charge. On pensait qu'avec le temps, le fluage allait, non pas s'arrêter, mais devenir plus faible et les tests réalisés n'amènent pas cette réponse-là.*

René : *Il y a peut-être une limite à un moment donné mais on ne l'a peut-être pas atteinte.*

Simon : *Exactement, c'est bien de le savoir. On a tous mis de l'énergie pour régler les mâts, faire naviguer les bateaux, le problème est qu'à chaque fois qu'on démonte l'étau, on revient peut-être quelque part à 0. C'est un peu compliqué.*

René : *Il nous faudrait une machine de test pour observer le comportement du câble sous des variations de charge, sur une longue période.*

Simon : *On ne peut pas le faire comme ça, les cycles que l'on, tel qu'actuellement, sont réalisés sur des câbles plus courts pour tester la fatigue et l'allongement mais on parle de moins d'1% d'allongement, c'est vraiment rien et c'est ça le problème.*

Thomas : *Si on trouve la limite et qu'elle est de 10 000 Nm pour stabiliser le câble, on ne peut pas demander à tous les bateaux de naviguer 10 000 Nm avec leur étai avant le VG. Ça me paraît compliqué. Perdre 55 mm entre Les-Sables et Cape Town même si ça se stabilise après me semble compliqué.*

Simon : *Bien sûr, personne ne part avec un étai neuf. Nous avons appris beaucoup de choses mais nous allons désormais concentrer notre énergie sur des constructions de câbles en PBO différentes pour augmenter leur durée de vie.*

Simone : *Quel était l'EA des câbles dyneema ?*

Simon : *La raideur des câbles était de 30 111 kN, comme les étais de J2 de l'an dernier. Nous avons déjà dû faire des cosses plus grosses et différentes pour arriver à rentrer dans les emmagasineurs actuels.*

René : *Pense-t-on que l'environnement autour du câble est très stable dimensionnellement et que les allongements proviennent d'office du câble ? Mesurer un câble est loin d'être évident.*

Simon : *On voit qu'on perd environ 3% dans les étais en PBO qui n'a presque pas de viscoélasticité. On peut considérer que ce sont tous les loops autour qui font ça mais on parle 3% de perte de charge dans le D0 sur un leg qui dure 1 semaine – c'est peut-être un peu plus sur le reste, il faudrait regarder – c'est moins de 5% alors que à on est plutôt à 20%. Peut-être que tout l'allongement ne vient pas de l'étai mais ce qu'on veut c'est le package complet. La charge dans les D0 nous paraît ce qu'il y a de plus pertinent à regarder car la charge sur le J2 varie de façon assez étonnante parfois.*

René : *Faut-il effectuer des choses parallèlement pour évaluer ça en dehors de ce que vous avez pu faire ?*

Simon : *Nous n'avons pas d'autre idée aujourd'hui que de construire des câbles PBO différemment et d'effectuer des tests en fatigue pour voir si ça s'améliore. On a déjà trouvé des choses qui améliorent de 15-20% la charge de rupture mais on n'est toujours pas là où on veut être. Par contre on progresse déjà en construisant des câbles différemment.*

René : *Quel est le plan d'action ?*

Simon : *On continue à faire des tests sur des étais PBO.*

Nicolas : *Ce que vous voyez c'est que les étais, lorsqu'ils sont retirés du bateau même pour une longue période, se rétractent pas ? Vous n'avez vu qu'une suite d'allongements ?*

Simon : *On ne l'a pas mesuré exactement car ce n'est pas facile de mesurer mais quand, à la fin d'une campagne, il faut mettre un loop 10-15 mm plus court pour arriver à la charge qu'on veut, on retombe sur nos pattes. Ça n'a pas vraiment l'air de revenir en arrière. Ça revient un tout petit peu sur la mise en place pure et dure, les 15 premières heures, mais on retombe sur nos pattes au bout de 24h. On ne mesure pas au micromètre, on a des capteurs de charge et une règle qui a l'air à peu près bonne.*

Nicolas : *Sur le cas d'Arkéa, vous avez installé l'étai 3x et vous aviez à chaque fois des loops plus courts pour avoir un dockett équivalent.*

Simon : *Tout à fait. On investit dans plusieurs directions. Une nous paraît être une bonne idée. Il s'agirait de faire un câble en deux parties : les 4 premiers mètres en dyneema (0,2% d'allongement sur 4m, même s'il double, est acceptable) et le bas de l'étai en PBO. Si on part dans cette voie-là, on peut le faire dès demain et ça pourrait être très fiable mais ça implique d'avoir une pièce en métal qui fait la liaison des deux parties du câble dans le fourreau de la voile. Je ne sais pas si vous avez un avis là-dessus.*

Thomas : Ce serait quoi l'intérêt d'un montage de ce type ?

Simon : Ce qu'on a vu, sur la plupart des tests, c'est que les câbles cassent dans la partie entre la fin du fourreau de la voile et la fin de greffon ou à la fin de la cosse, s'il n'y a pas de greffon. On pense qu'il y a de la flexion à cet endroit-là donc si cette partie-là est en dyneema, cela deviendrait très fiable, on aurait le meilleur des deux mondes : l'allongement très faible du PBO dans la partie où, à notre avis, il n'y a pas de gros sujet de flexion et le faible allongement du dyneema du fait de sa faible longueur.

Guillaume : Vous aviez eu des ruptures à la fois en haut et en bas ?

Simon : Non, uniquement dans la zone de fin de fourreau. Ce qu'on imagine, c'est que lorsque les câbles se compriment – quand ils sont mous, J2 roulé au portant – le J2 roulé amène de la raideur au câble à cet endroit-là et le greffon/la cosse au-dessus amène aussi de la raideur et la partie qui a le moins de section – où il y a le lashing + les 20 cm en-dessous où il n'y a pas de fourreau – plie toujours. Sur les bancs de tests, tous les étais ont cassé dans cette zone-là.

Pifou : Pourquoi n'interdirait-on pas simplement les J2 qui ne montent pas en tête ?

Simon : On peut faire ça, c'est sûr que ça simplifierait notre vie, mais nous n'avons pas vu d'effet entre un câble avec ou sans greffon. Je n'ai plus les chiffres en tête mais il me semble qu'il y avait des câbles avec des J2 qui allaient assez haut et qui ont cassé assez bas.

Pifou : Je pensais que c'était un peu ça la cause.

Simon : Il faudrait que je révérifie.

➔ Simon vérifie si la présence de greffon a un effet sur la charge de rupture du câble.

Commentaire ajouté post-TC :

Retour de Simon : Je ne crois pas que les greffons empirent vraiment la durée de vie des câbles de J2 d'IMOCA.

Simone : L'alternative mixte dyneema-PBO sur toute la longueur du câble a été complètement écartée ou vous continuez à travailler dessus ?

Simon : On travaille sur ce sujet mais le mixte PBO comme tu l'entends, comme il y a 15 ans, c'était fait avec du SK90 et du PBO bas module qui était un peu un coup de chance de match des modules. Aujourd'hui, on ne peut plus faire ça avec du SK99, le SK90 n'étant plus fabriqué. Ce n'est pas aussi simple, sinon on serait partis dans cette voie-là je pense. Par contre, on essaie des câbles avec du dyneema mais plutôt du dyneema qui pourrait se retrouver en sécu dans les câbles en PBO. C'est trop tôt pour vous en parler car on est seulement en train de les tester en ce moment.

Simone : Et du carbone, puisqu'on parle d'étai fixe ?

Simon : Du carbone souple, comme on le fait sur les latéraux aujourd'hui, on ne sait pas le contrôler (démonter les gaines et contrôler l'intégrité du câble) car les gaines anti-torsion moulées dans les cosses et vu les phénomènes de compression relevés, je ne suis pas persuadé que ce sera beaucoup mieux. Mais j'attends votre avis.

Simone : Comme on ne sait pas le contrôler, on devrait respecter une date limite d'utilisation et cela risque d'être assez cher, si je comprends bien ?

Simon : Exactement, ce n'est pas donné comme étai et ce serait très lourd.

Thomas : Il me semblait aussi que nous avions discuté de regarder du côté des géométries de fourreaux, avez-vous regardé de ce côté ?

Simon : Ce sont des améliorations à la marge. Certaines zones de la gaine sont endommagées par des angles assez vifs des fourreaux, probablement, mais je ne crois pas que ce soit le cœur du problème. Le cœur du problème c'est la compression du câble. Il faut regarder dans toutes les directions mais je ne pense pas que ce soit le cœur du sujet.

Guillaume : A très court terme, les câbles de la saison 2026 restent similaires à ce qu'on connaissait ou se fixe-t-on une date pour prendre une décision ?

Simon : Je vais en Italie la semaine prochaine, je pourrais vous faire un retour assez vite. Même si ça n'est pas révolutionnaire, les petites améliorations qu'on peut trouver sur la construction vaudraient peut-être le coup d'être testées l'année prochaine. On en reparle début janvier ?

Nicolas : Vu qu'on n'a pas l'air d'avoir tant de problèmes que ça sur les étais hors VG ou hors tour du monde, peut-on éviter d'avoir des restrictions trop rapidement en 2026 pour se laisser le temps de chercher ?

René : Je suis plutôt d'accord.

Simon : On ne livrera pas d'étai sans amélioration. On prendra une décision pour la première série de câble fin janvier et si on a d'autres idées en juin/juillet, cela vaudra peut-être le coup de faire différemment pour ceux d'après, si ça vous convient.

- ➔ Simon revient vers la cellule technique courant janvier avec la suite des résultats des essais en cours.
- ➔ Le sujet sera rediscuté lors du TC de janvier 2026.

3 PROPOSITION D'ÉCRITURE PROTOCOLE DE JAUGE

3.1 CRÉDIT RENFORT MÂT GÉNÉRATION 1

CREDIT ACCORDÉ POUR LE RENFORCEMENT DU MÂT STANDARDISÉ GÉNÉRATION 1

La masse des renforts préventifs de cadènes du mât standardisé génération 1 - correspondant au plan 1050z_g23-mat-std-renforts-preventifs-cadenes_v02 - est déduite de la configuration légère pour les calculs de stabilité des **bateaux** équipés du mât standardisé génération 1, soit 9,6 kg à une altitude de 21 660 mm dans le repère du mât.

Pifou : Dans le tableau de comparaison des masses et CG des mâts G1-G2 partagé lors du dernier TC, vous considérez ces 9,6 kg ou sont-ils retirés ?

Thomas : C'est 9,6 kg ne sont pas comptabilisés dans les masses transmises dans ce tableau, la déduction est déjà faite. Ça n'augmente pas le delta de masse entre les deux, le gap réel est plus faible en réalité que ce qu'on annonce.

- ➔ Les membres du TC transmettent leurs éventuels retours sur cette proposition d'écriture par retour de mail (cellule.technique@imoca.org).
- ➔ Sans retours de la part du TC, cette écriture sera intégrée dans le Protocole de jauge en l'état.

3.2 MODIFICATION DE CONFIGURATION LÈGE

MODIFICATION DE CONFIGURATION LÈGE

De manière générale, toute demande de modification de configuration légère pour l'obtention ou le renouvellement du CDJ de la course considérée doit être effectuée au plus tard le jour de la date à laquelle les **bateaux** doivent être mis à la disposition de l'Autorité Organisatrice de ladite course.

Pour raisons exceptionnelles, une demande de modification de CDJ pour la course considérée peut être effectuée entre la date de mise à disposition - de l'Autorité Organisatrice - des **bateaux** et l'heure de mise en conformité de ladite course si, de manière cumulative :

- la demande a été transmise par écrit à la cellule jauge (measurers@imoca.org) au plus tard 24h avant l'heure de mise en conformité ;
- la demande a été validée par le Chef Mesureur ;
- les modifications ont été effectuées - et constatées par un mesureur - avant l'heure de mise en conformité.

→ Les membres du TC transmettent leurs éventuels retours sur cette proposition d'écriture par retour de mail (cellule.technique@imoca.org).

→ Sans retours de la part du TC, cette écriture sera intégrée dans le Protocole de jauge en l'état.

4 RETOURS QUESTIONNAIRE POST-TC 16/11/2025

4.1 DÉMONTAGE D'ÉLÉMENTS PROPRES AUX VOILES

Les éléments associés aux voiles n'étant pas embarquées pour la course considérée peuvent-ils être débarqués ? 13 réponses

→ 11 OUI

→ 2 NON

Commentaires des membres du TC reçus avec le questionnaire :

« Les "éléments associés" doivent être définis plus précisément pour autoriser le débarquement. »

Une fois le bateau mis à disposition de l'Autorité Organisatrice, sont autorisés :

- L'allègement d'éléments propres aux voiles ;
- Le débarquement de ces éléments si souhaité.

Une fois le bateau mis à disposition de l'Autorité Organisatrice, ne sont pas autorisés :

- Toute modification de la masse et/ou du CG de tout autre élément de la condition lège ;
- L'ajout d'éléments non considérés dans la dernière jauge.

Êtes-vous d'accord avec cette proposition ? 13 réponses

→ 9 OUI

→ 4 NON

Commentaires des membres du TC reçus avec le questionnaire :

« Les "éléments associés" doivent être définis plus précisément pour autoriser le débarquement. »

« Complexe à contrôler. Complique les Règles pour pas grand chose. »

« Trop compliqué à vérifier. »

→ Proposition d'écriture pour le Protocole de jauge en ce sens.

4.1.1 PROPOSITION D'ÉCRITURE

DÉMONTAGE D'ÉLÉMENTS PROPRES AUX VOILES SUR LES VILLAGES DE COURSES

Lorsque le **bateau** est mis à disposition de l'Autorité Organisatrice, le débarquement d'éléments associés à des voiles non embarquées sur la course considérée est autorisé. Cette autorisation prend fin à l'heure limite de transmission de la déclaration de voiles de ladite course.

Sont considérés comme éléments associés aux voiles :

- drisses ;
- amures ;
- systèmes de hooks ;
- bosses de ris ;
- écoutes ;
- réas.

Dès l'instant où le **bateau** est mis à disposition de l'Autorité Organisatrice, ne sont pas autorisés :

- Le débarquement de tout autre élément de la configuration légère ;
- Toute modification de la masse et/ou du CG de tout autre élément de la configuration légère ;
- L'ajout d'éléments non considérés dans la dernière jauge.

Pifou : Les emmagasineurs ?

Thomas : C'est une question, effectivement. On jauge les bateaux avec 2 emmagasineurs devant le J2 en général, le 3^{ème} étant considéré comme du spare en général.

Pifou : Si l'on n'emmène pas de J1 sur une course, doit-on emmener l'emmagasineur de J1 ?

Thomas : C'est vrai que c'est une zone un peu floue et que le 3^{ème} emmagasineur est souvent considéré comme spare, deux emmagasineurs étant suffisants aux yeux des teams. Vous partiriez avec un seul emmagasineur devant le J2 ? Sur un Défi Azimut peut-être mais pas sur une transat.

Pifou : Sur un leg TOR.

René : Il faut faire simple. Quand on jauge le bateau, tout ce qui est prévu pour le bon fonctionnement du bateau doit être présent et tous les emmagasineurs qui pourraient potentiellement être utilisés aussi. Démonter ce qui est en haut du mât OK, mais ce qui est en bas, non, faisons simple. C'est quand même une avancée. J'étais contre par défaut mais dans la mesure où nous en avons discuté, que tout le monde est d'accord et que c'est écrit noir sur blanc, je ne reviendrai pas là-dessus mais on n'est pas là pour déshabiller le bateau.

Thomas : Ce qui est certain c'est que cette liste sera fermée, il n'y a pas de « ... » à la fin de la liste.

- ➔ Les membres du TC transmettent leurs éventuels retours sur cette proposition d'écriture par retour de mail (cellule.technique@imoca.org).
- ➔ Sans retours de la part du TC, cette écriture sera intégrée dans le Protocole de jauge en l'état.

4.2 SORTIES D'EAU SUR LES VILLAGES DE COURSES

Faut-il interdire les sorties d'eau sur les villages de courses, sauf autorisation de la Direction de Course, dans nos Règles de Classe ? 13 réponses

- ➔ 9 OUI
- ➔ 4 NON

Commentaires des membres du TC reçus avec le questionnaire :

« Interdire sauf “cas de force majeur” avec autorisation du CM et/ou du Directeur de Course. »

« Cela est déjà souvent le cas et les sorties sont en cas de force majeure donc seront autorisées de toute façon. »

« Qu'on l'interdise ou pas, il est mentionné "sauf autorisation de la DC". Règle pour rien. »

→ Pas de modification des RDC

4.3 MOMENT STATIQUE STANDARDISÉ

Doit-on mettre en place une masse et un CG standardisés pour les calculs de stabilité* des bateaux équipés d'un mât G2 ? 13 réponses

→ 9 OUI

→ 4 NON

*Note : La masse réelle du mât serait considérée pour la détermination du Zcg de la plateforme, quoi qu'il en soit.

Commentaires des membres du TC reçus avec le questionnaire :

« Ça me paraît essentiel. »

« Pourquoi pas, tant qu'on garde la mesure réelle pour déterminer le Zcg de plateforme. »

« Cela me paraît le plus équitable. »

→ Proposition d'écriture pour le Protocole de jauge en ce sens.

4.3.1 PROPOSITION D'ÉCRITURE

MOMENT STATIQUE STANDARDISÉ

La masse et le centre de gravité standardisés du gréement génération 2 (mât standardisé génération 2 et bôme standardisée V2) utilisés pour les calculs de stabilité sont :

Masse [kg]	Xcg [mm]	Zcg [mm]
526	-484	10 215

Note :

- Ces valeurs sont fournies dans le repère du mât (0 pied de mât) et pour une quête de 0°.
- Pour tous les calculs de stabilité, une matrice de transformation est appliquée pour la définition de la position réelle du pied de mât et de la quête mesurée.

Toutefois, c'est la masse réelle du gréement génération 2 (mât standardisé génération 2 et bôme standardisée V2) étudié qui sera considéré pour la détermination du Zcg de la plateforme.

Nicolas : On ne parle que des éléments standardisés dans cette masse ? Les éléments à la discrétion du team restent bien au réel ?

Thomas : Non, l'idée c'est que ce soit la masse totale des éléments standardisés équipés. La masse mentionnée est celle du tableau transmis avec le compte-rendu du dernier TC. Cela comprend tous les éléments : émerillons, loops, hooks, drisses.

Simone : Comment est-ce déterminé puisque nous n'avons pas tous les mêmes équipements ?

Thomas : C'est une moyenne.

Nicolas : Je pensais que ce n'était que pour les éléments standardisés que l'on subissait mais pas pour tous ceux où l'on a le choix.

René : C'est une proposition. On peut la discuter.

Thomas : Si on pousse le bouchon loin, quand tu changes de doigt de hook ou de longueur de loop, il faut refaire une jauge.

Nicolas : On fait comme ailleurs dans le bateau, on fait des « + » et des « - ».

Thomas : Oui. L'idée était d'avoir un pack gréement. Honnêtement, je ne sais pas à quel point il y a d'écart entre deux bateaux équipés par deux équipes différentes.

Nicolas : Dans la pesée au réel, que pèses-tu ?

Thomas : Aujourd'hui, je pèse le tube.

Nicolas : Pour tous les éléments à la discrétion du team, il y a un flou alors ?

Thomas : Pas un flou, c'est une estimation.

Nicolas : Si tous mes éléments sont plus légers que ce qu'il y a dans le tableau et que ce que l'on pèse c'est le tube au réel, je me retrouve avec un 90° plus défavorable que ce qu'il n'est.

René : Non, c'est la masse réelle qui est considérée pour le 90° de façon à déterminer correctement le Zcg de plateforme. Nous avons besoin d'avoir les valeurs réelles du gréement. Pour ce qui est des écarts de masse concernant le moment statique standardisé, il y aura des petites variations mais ces écarts sont peut-être à la marge, je ne sais pas, c'est à vérifier.

➔ **Thomas regarde de plus près l'impact des écarts de masse des équipements propres au teams sur les calculs de stabilité.**

Thomas : La réalité aujourd'hui est que l'on ne pèse pas tous les éléments d'équipements propres au team (émerillons J2, câbles, D0, etc)

René : C'est quand même la masse globale qu'on prend ?!

Thomas : Pas systématiquement.

Gautier : Les supports d'aériens ?

Thomas : J'en ai pesé plusieurs, dès que j'ai pu.

Guillaume : Ce qui vous dérange c'est d'avoir une masse standard ou c'est que le calcul de Zcg de plateforme soit mauvais ?

Nicolas : C'est que ce soit un pousse-au-crime. Si l'on standardise la masse et le CG des éléments non standardisés, tout ce que l'on gagne en masse fait baisser le Zcg donc tu gagnes au 110° et au 180°, ça fausse le Zcg de plateforme pour tous les éléments qui ne sont pas pris au réel.

Guillaume : Avant de faire un 90°, si 90° il y a, cela veut dire qu'il y a une pesée en 2 points du gréement, on est d'accord ?

Nicolas : Oui mais dans quelle configuration ? Avec tous les éléments ou juste le tube ?

Guillaume : Pour moi c'est avec tous les éléments de la configuration légère.

Nicolas : Nous n'avons jamais eu de pesée comme ça, nous n'avons toujours pesé que le tube.

Thomas : Oui.

Pifou : On a une pesée mâât équipé.

Marie : Oui, sinon comment tu dépouilles ton 90° ?

Thomas : Il y a 3-4 ans, nous avons mis en place un tableau de masses standard car la pesée en 2 points couché ne permet pas d'en sortir un CG car on ne peut pas mettre les câbles et outriggers en bonne position.

Pifou : Oui mais les outriggers, tout ça est standard. On a jamais dit qu'on donnait un poids global pour les éléments non standardisés. Sinon quel intérêt de prendre des hooks plus légers et plus chers.

Thomas : Tu navigues avec.

Pifou : A quel moment a-t-on dit qu'on standardisait le poids des éléments non standardisés ?

Nicolas : Thomas vient de le faire.

René : Pour le calcul la masse du gréement est standardisée.

Pifou : Oui le gréement : mâât, outriggers, gréement latéral, étau de J2, bastaque.

Nicolas : Mais pas les hooks, ni l'Oscar, ni le radar, ni ce qui est du ressort du team.

Pifou : Oui, on n'a jamais parlé de ça et ça n'est pas écrit là.

Marie : Oui, effectivement, et la notion de mâât standardisé souligné n'inclut pas les éléments du team.

Thomas : Le tableau qui vous a été envoyé avec le compte-rendu du dernier TC inclut tous ces éléments-là.

Nicolas : Sur la feuille IMOCALC, tous les éléments teams sont figés et inaccessibles. J'ai un peu lu entre les lignes que ces éléments-là étaient standardisés en masse et en position.

Simone : Thomas, quel est le but de cette manœuvre ?

Thomas : Faire les choses plus simples. Je veux bien qu'on pèse tous les éléments 1 par 1 (émerillons, hooks, doigts, support radar, etc) mais on se rend compte que sur le terrain c'est compliqué. On a rarement accès au mâât quand il est équipé car vous finissez généralement de l'équiper et vous partez à l'eau rapidement.

René : Soit on standardise quelque chose de façon à ce que ce soit globalement plus équitable car, comme tu le dis, à juste titre – et je l'ai constaté il y a bien longtemps – toutes les opérations s'enchainent à l'approche de la mise à l'eau et les conditions ne sont pas toujours très bonnes et il y a beaucoup de dispersion. Soit on fait une jauge fine, pourquoi pas, ce n'est pas impossible et cela nous permettra d'avoir une meilleure lecture de ce que vous faites au niveau du gréement. Je ne serai pas opposé à ça. On pourrait ne standardiser que la masse des éléments standardisés et le reste serait pesé précisément. C'est un choix que l'on doit faire ensemble.

Simone : L'idée c'est de standardiser la masse du mâât pour éviter la pesée initiale du mâât ?

Thomas : Non, il n'est pas question de se séparer de la pesée initiale du mâât.

Simone : Je parle du mâât équipé.

Thomas : Oui mais, comme le dit René, si vous voulez qu'on le fasse, on le fait, aucun problème. Il va falloir prévoir les créneaux pour le faire. On a une assez mauvaise réponse des pesées quand on effectue une pesée du mâât vertical lors du mââtage car le mâât a beaucoup de prise au vent. La seule

façon de le faire bien est de le faire couché en 2 points. Cela veut dire que le mât doit être en configuration de navigation lors de la pesée en 2 points et c'est assez contraignant. Mais si vous voulez qu'on le fasse comme ça, il n'y a aucun problème.

Gautier : *Pourrait-on avoir la liste des équipements que tu as pris pour justifier les 115 kg d'écart ?*

Thomas : *C'est dans le tableau Excel joint au compte-rendu du dernier TC. C'est ouvert aux remarques que vous pourriez avoir si les masses qui y sont vous paraissent erronées.*

René : *On peut remettre ce sujet sur la table pour finalisation lors du prochain TC en janvier. Il faudra acter mi-janvier la méthodologie qu'on souhaite appliquer.*

Nicolas : *Peut-on prendre le problème par l'autre bout : l'enjeu c'est la détermination du Z_{cg} de plateforme. Est-ce que vous connaissez la précision que vous souhaitez atteindre ?*

Thomas : *C'est une question compliquée. On sait tous que c'est un test qui disperse. La précision est, je l'espère, inférieure à 10 mm, mais je n'en suis pas persuadé et je ne peux le garantir. Pour ça, il faudrait faire des 90° sur un même bateau plusieurs jours d'affilée. Actuellement, chaque fois qu'on fait un 90°, le Z_{cg} a bougé. Quelle est la part de modification du bateau et quelle est la part de mesure ? C'est difficile d'apporter une réponse claire.*

Nicolas : *Je disais plutôt ça dans le sens : est-ce que 1 mm de Z_{cg} est-il équivalent à 10 kg ou 500 g de bulbe pour passer le même redressement ?*

Thomas : *Il faudrait que je fasse l'exercice. Il serait intéressant d'avoir un tableau sur ce sujet.*

René : *Oui, carrément.*

Nicolas : *Si on jauge tous avec des hooks 6T, à quel point on arrive à faire descendre le Z_{cg} , ce genre d'exercice. Si c'est marginal, on s'embête pas. Si c'est significatif, c'est autre chose.*

Thomas : *Je prépare ça pour la prochaine fois.*

René : *On peut préparer ça sans trop tarder pour vous informer avant le TC.*

Thomas : *Je peux essayer de faire ça avant les vacances de Noël.*

➔ **Thomas prépare une étude de l'impact des écarts de Z_{cg} sur des éléments tels que la masse de bulbe, etc et l'impact du recours à hooks très légers, etc sur le Z_{cg} pour diffusion en amont du TC de janvier.**

René : *Je souhaite qu'on pèse les bateaux sous hangar, en deux points, en condition légère afin d'identifier le L_{cg} de plateforme. Qu'on puisse bloquer un certain nombre de paramètres qui sont des vérités.*

Thomas : *Il est important qu'il n'y ait aucune modification du bateau entre cette pesée et le 90°, sinon on est perdus. Dans l'idéal, on pèse le bateau la veille de la mise à l'eau et on le couche le lendemain de la mise à l'eau et entre-temps on n'a pas bricolé sur le bateau. Et c'est notre mission de vérifier ça.*

Gautier : *Il faut pouvoir être sous hangar pour le faire.*

Thomas : *Ça n'est pas obligatoire. L'avantage du hangar c'est que ça n'est pas dépendant des conditions météo. C'est ça qui nous pose souvent problème. Avec vous Gautier, ça s'est toujours bien passé mais il y a d'autres équipes avec qui on a eu du mal à trouver un créneau.*

René : *Je pense que ça devrait être une évidence, voire une obligation. C'est très compliqué de déterminer le L_{cg} , j'en ai discuté avec certains architectes : il y a l'effet de collage de la coque et la résolution de la mesure de l'assiette du bateau en condition légère n'est pas forcément précise. La seule*

réponse valable est la pesée en 2 points. Cela amènera peut-être une meilleure résolution du 90° car on bloquera la valeur.

Thomas : *Cela pourrait aussi nous donner un indice de fiabilité du 90°.*

Gautier : *Cela n'a pas marché sur Paprec Arkéa.*

Thomas : *Chez vous il y a eu un écart, sur d'autres bateaux on était assez proche.*

Gautier : *On pourrait un jour se passer du 90° ?*

René : *J'en rêve depuis 20 ans ! Le jour où on aura trouvé une solution pour se passer du 90°, on aura tout gagné.*

Manu : *Pour tous les bateaux cargo ou série, il y a toujours des tests de stabilité. Pas forcément à de grands angles mais on n'a rien trouvé de mieux pour être au plus proche de la réalité.*

Thomas : *Les Star et les Soling ont d'autres méthodes.*

Manu : *On ne parle pas des mêmes bateaux.*

- ➔ Les membres du TC transmettent leurs éventuels retours sur cette proposition d'écriture et la méthodologie qu'ils souhaitent appliquer après lecture de l'étude de Thomas par retour de mail (cellule.technique@imoca.org).
- ➔ Le sujet sera finalisé lors du prochain TC.

4.4 CONDITIONS D'UTILISATION D'UN MÂT DE SPARE G1

Dans des circonstances exceptionnelles (dans l'attente de la réparation du mât G2 endommagé ou de la commande d'un mât G2, par exemple) validées par le Chef Mesureur qui doit être convaincu que tout a été mis en œuvre par l'équipe pour réintégrer un mât G2 au plus vite, les pénalités associées à la mise en place d'un mât G1 en lieu et place du mât G2* sont :

- ➔ 6 "50 kg de gueuse en fond de coque, au niveau du PDM"
- ➔ 1 "30 kg de gueuse en fond de coque, au niveau du PDM"
- ➔ 1 "100 kg de gueuse en fond de coque, au niveau du PDM"
- ➔ 1 "20 kg de gueuse au CG du mât ou 100 kg de gueuse en fond de coque"
- ➔ 1 "Masse permettant de compenser le gain de 25 kg à 11 m de haut"
- ➔ 1 "Masse nécessaire à ce que cette configuration soit désavantageuse sans être rédhibitoire"
- ➔ 1 "Gueuse collée à l'intérieur du mât, proche du PDM, de moment statique My équivalent à la différence MG1-MG2"
- ➔ 1 "Pas de gueuse"

*Note : Quelles que soient les pénalités mises en place, c'est le mât G2 qui sera considéré pour les calculs de stabilité et le CDC d'utilisation du mât G1 devra être respecté. 13 réponses

Commentaires des membres du TC reçus avec le questionnaire :

« Les membres de la Classe ont choisi de changer de génération de mât. Le mât G1 est donc hors jauge pour les bateaux 2028, c'est ça la base. Il faut être super clair là-dessus parce que la masse en hauteur est un gros enjeu de perf. Donc si on veut courir avec un mât G1, il faut accepter de ne pas faire la course à armes égales avec les autres, c'est une exception afin de permettre de courir et d'honorer ses contrats. Dans n'importe quel autre sport (ex: F1), ce serait inimaginable que l'on puisse courir avec des éléments plus performants d'une ancienne Règle. »

« Il faudrait plutôt réfléchir à d'autres paramètres pour compenser un gain de 25 kg à 11 m de haut (angle de quille, rake, ballasts, nombre de voiles). Dans tous les cas, la pénalité ne doit laisser aucun doute sur l'équité. »

« Si les circonstances sont vraiment exceptionnelles et indépendantes de la volonté du team concerné, il ne devrait pas y avoir de pénalité. »

« Pour être juste, il faudrait 500 kg mais ce n'est pas réaliste. »

4.4.1 PROPOSITION D'ÉCRITURE À DISCUTER

CONDITIONS D'UTILISATION D'UN MÂT DE SPARE G1

Dans des circonstances exceptionnelles - dans l'attente de la réparation du mât standardisé génération 2 endommagé ou de la commande d'un mât standardisé génération 2, par exemple - validées par le Chef Mesureur qui doit être convaincu que tout a été mis en œuvre par l'équipe pour réintégrer un mât standardisé génération 2 au plus vite, la pénalité associée à la mise en place d'un mât standardisé génération 1 en lieu et place du mât standardisé génération 2 est **XXX (à discuter)**.

Dans ce cas, la Note 2 - Cahier des Charges d'implantation et d'utilisation du mât standardisé génération 1 - devra être respectée et les calculs de stabilité seront effectués en considérant la masse et le centre de gravité du mât standardisé génération 2.

Nicolas : *50 kg en fond de coque est plus avantageux si on a le choix entre un mât G2 ou un mât G1 avec 50 kg. Si tu me laisses le choix, je prends les 50 kg avec le mât G1.*

René : *Je suis assez d'accord, je trouve ça incohérent aussi. J'ai proposé il y a quelques jours à la cellule technique de limiter les ballasts voire de les supprimer.*

Thomas : *Il est difficile d'évaluer la différence de performance entre la suppression des ballast avec un mât G1 et des ballasts avec un mât G2, cela va dépendre de chaque bateau. Mais ça n'est pas une piste inintéressante.*

Guillaume : *Quelle est la logique de la réflexion pour en arriver à ça, sachant que ça n'est pas proposé dans le vote ?*

René : *Nous n'avions pas pensé à ça car quand on en a discuté au précédent TC, il était question de mettre une pénalité en masse. En réalité, depuis pas mal de temps, chaque fois qu'un bateau ne respecte pas une règle, on donne une exception pour qu'il puisse courir et on agit sur les ballasts. C'est une solution pas si mauvaise, cela permet d'enlever de la puissance au bateau à un moment donné sur des courses où l'équité est fondamentale. Il n'y a pas de raison qu'un bateau qui soit sous exception puisse en tirer parti, c'est fondamental. Il sera peut-être pénalisé davantage que la différence de performance qui est difficile à évaluer mais j'aime que les choses soient simples. Les gueuses ne sont pas forcément la bonne solution quand on peut faire autre chose. Il faudrait évaluer quels sont les impacts vis-à-vis des ballasts au cas par cas, bateau par bateau. Cela concerne finalement les bateaux nouvelle génération qui ont l'obligation d'avoir un mât G2 et qui sont actuellement en construction et pour lesquels on ne peut pas aujourd'hui déterminer l'influence des ballasts, on le saura bientôt, c'est l'affaire de la cellule jauge. Tant qu'on n'aura pas la définition des ballasts de ces bateaux, ce sera difficile de définir une pénalité pertinente. On a peut-être un peu de temps pour réfléchir à ça, ça n'est pas pour 2026 : nous n'en sommes pas en 2026 à monter des mâts G1 sur des bateaux dit G2 sachant qu'on a deux mâts de spare disponibles. Un bateau G2 = un mât G2, c'est la règle.*

Pifou : *Il y a des mâts G2 de spare sur étagère mais il faut sortir 400 000 euros pour l'avoir alors que j'ai un mât G1 dans mon hangar. Si on démâte avec notre mât G2 une semaine après la mise à l'eau, je n'ai pas le droit de courir si je n'ai pas les 400 000 euros.*

René : *C'est un thème, il faut peut-être en discuter.*

Guillaume : *C'est de ça dont on discute, c'est ce qui motive la discussion, ce n'est pas une question de performance. Je sais qu'en ce moment l'ambiance est à envisager comment les gens ont envie de tricher mais ce n'est pas ce qui motive cette discussion, c'est : « Que fait-on de tous les mâts G1 achetés. »*

Thomas : *L'intérêt principal est que vous ne vous sentiez pas obligés de redéboursier 400 000 euros pour avoir un mât G2 de spare sur étagère chez vous et qu'entre les mâts G1 que vous avez déjà et ceux qui sont disponibles, cela suffit à réparer les coups de grizou qui, on l'espère, n'arriveront pas.*

Guillaume : *Pas si tu es obligé de condamner tous tes ballasts.*

René : *Nous avons déjà eu cette discussion et j'avais dit : « Comment va-t-on pouvoir utiliser ces mâts G1 car personne ne voudra les utiliser ? » Cela rejoint ce que vous dites là. Dans mon idée, un mât de spare est un mât disponible qui peut être utilisé pour une course. On m'a dit que cela n'était pas possible. Si c'est le cas, cela ne sert à rien de faire des mâts de spare. Ce n'est pas un mât de spare alors mais un mât d'avance. Si vous démâtez, vous commandez un mât neuf, c'est incontournable. On ne peut pas imaginer que les bateaux G2 naviguent à terme, voire un VG, avec des mâts G1, on marche du la tête. Il faut que ce soit clair pour tout le monde.*

Pifou : *Si on fait une règle équitable et qu'on gueuse vraiment le bateau ou le mât, on va pouvoir faire une vraie économie. Aujourd'hui, suite aux discussions qu'on a pu avoir en TC sur l'autorisation d'un mât G1, on a arrêté de commandé des mât G2 de spare et cela nous fait une sacrée économie. Par contre, il faut que l'on puisse utiliser un mât G1 en spare.*

René : *On gueuse le mât G1 et on le ramène aux paramètres du mât G2. On peut toujours gueuser un mât même si c'est compliqué.*

Guillaume : *On se l'est déjà dit moyennant quoi un vote a proposé 30 ou 50 kg de gueuse et la conclusion post-vote que vous faites est de dire que 30 ou 50 kg n'est pas assez équitable et qu'il faut condamner les ballasts.*

René : *50 kg de gueuse n'est pas équitable.*

Guillaume : *C'est une proposition de votre part.*

René : *C'est une discussion qui fait suite au précédent TC qui n'est pas finie, on est là pour en discuter.*

Guillaume : *Gueusons le mât correctement ou définissons le gain de Rm et transformons ça en réduction de ballast, comme tu préfères, mais on ne peut pas condamner un bateau parce qu'il n'a pas pu sortir 400 000 euros pour un nouveau mât.*

Nicolas : *De quoi on parle ? C'est une exception de courir avec un mât G1 donc s'il y a un mât G2 disponible, il faut bien le racheter. Le dossier dont on parle est s'il n'y a pas de mât G2 disponible.*

Thomas : *C'est ce que l'on s'est dit la dernière fois, oui.*

René : *Mais ce n'est pas ce que l'on est en train de se dire là. Là on se dit que remettre 400 000 euros pour racheter un nouveau gréement n'est pas sérieux et que s'il on a un mât G1 sur étagère, on vit avec le mât G1.*

Nicolas : *Pour combien de temps ? On n'a pas passé tout ce temps-là à faire un nouveau mât pour qu'au premier mât cassé on puisse repartir avec un mât G1.*

Guillaume : *Je partage en partie l'avis de Pifou dans le sens où, si jamais on démâte, le truc qui me ferait le plus peur est d'avoir à mettre le mât G1 et de ne pas avoir un mât plus fiable sur le toit. Si jamais il y*

4.4 CONDITIONS D'UTILISATION D'UN MÂT DE SPARE G1

en a un qui doit faire face à un sponsor qui dit qu'il a acheté un mât G1 de spare il y a 4 ans qui dort dans le hangar et qu'il est hors de question de racheter un mât G2, comment ça se passe ?

Sébastien M : *La classe à t'elle étudie le fait de ramener les mats G1 aux critères de coefficient de secu du mat G2. Est ce faisable techniquement ? Quel serait l'impact sur la masse ? Peut être faut-il le chiffrer pour pouvoir échanger autour de cette solution ?*

Thomas : *La question avait été posé à Gsea au début du projet du mât G2 et pour eux, cela était inenvisageable.*

René : *On n'arrivera sans doute pas au niveau performance du mât G2 mais on doit pouvoir faire quelques améliorations et en même temps ajuster les masses en intégrant cela dans la structure. Je ne comprends pas l'attitude de Gsea, on peut toujours renforcer quelque chose, ce n'est jamais que du carbone.*

➔ **La cellule technique se rapproche de Gsea pour explorer cette piste.**

Nicolas : *Cette problématique ne concernant que les IMOCA 2028, quelles sont les équipes concernées qui on un mât G1 ou une part de mât G1 ? Si l'on n'a qu'une part, il faudra quand même payer 2/3 ou ¾ d'un mât G1 juste pour naviguer momentanément. Cette réalité économique-là est un peu douteuse. Du coup, quelles sont les équipes qui détiennent un mât G1 seules ?*

Thomas : Sébastien Simon, DMG.

Paul-Félix : *Oui, nous on a deux mâts G1 et on aura un mât G2 de spare.*

Nicolas : *Il faut voir pour qui le problème se pose.*

René : *Il y a une histoire de prix, j'entends bien, mais il y a surtout une question d'équité et il n'y aura pas de concession sur l'équité.*

Guillaume : *Je n'ai pas de doute que l'on soit attentif à l'équité. Je nous souhaite que le problème ne se présente pas.*

Thomas : *L'intérêt est que vous vous sentiez suffisamment en confiance sur le fait que vous allez pouvoir courir toutes les courses même si vous n'avez pas sur étagère un mât de spare G2. L'objectif premier est là, entre le fait qu'il y en ait 2 à disposition dans les chantiers et que si ces deux-là sont consommés et pas remplacés dans les temps, vous puissiez trouver un mât G1 pour faire les courses.*

Guillaume : *Je ne suis pas inquiet sur le fait de pouvoir trouver un mât G2 entre ceux qui font l'investissement et les deux mâts de spare, j'espère même que, dans notre cas, le sponsor entendra qu'on veut un mât de spare G2. C'est juste qu'aujourd'hui, on doit leur dire que leur mât G1 c'est de l'argent à la poubelle, c'est ça l'enjeu.*

René : *C'est ça qui est moche.*

Guillaume : *Maintenant qu'il y a quelque chose qui se dessine, on peut leur dire que c'est de l'argent à la poubelle.*

Thomas : *Il sera peut-être vendable à un bateau de la génération précédente qui aura eu un problème avec son mât*

Guillaume : *Oui, absolument.*

Thomas : *L'idéal serait que ces mâts G1 sur étagère trouvent une seconde vie en navigant sur des bateaux de génération précédente. C'est moche parce que cela voudra dire qu'il y a eu démâtage mais*

ça a l'avantage de permettre a des plus petites équipes qui ont des anciens bateaux de racheter des mâts d'occasion un peu moins chers que des mâts neufs.

Alizée : Il faudrait que ce soit beaucoup moins cher car sinon tu as intérêt à passer en mât G2 si tu n'as pas un bon niveau de confiance vis-à-vis des coefficients de sécurité.

Thomas : C'est vrai aussi. Mais ça permet d'avoir le choix.

René : Cette discussion a raison d'exister mais elle va nous échapper car le CA ou autre entité prendra la main sur cette discussion car l'aspect financier passera au-dessus de la technique. On sera peut-être tenu de trouver des solutions d'intégration du mât G1 d'une façon ou d'une autre. Ce n'est pas du tout fini.

4.5 HYDROGÉNÉRATEUR DE QUILLE

Doit-on autoriser, dans nos Règles de Classe, la modification d'une zone du bord de fuite du voile de quille standardisé afin de permettre l'implantation d'un système d'hydrogénération, exclusivement ? 13 réponses

→ 12 OUI

→ 1 NON

→ Discussion sur la modification des RDC en ce sens.

Commentaires des membres du TC reçus avec le questionnaire :

« Autoriser la modif du bord de fuite de quille pour passage de câble supplémentaire si hydro dans le bulbe. »

« C'est un peu ouvrir la boîte de pandore que d'autoriser des appendices avec des pièces mobiles immergées. Comment considérer un hydrogénérateur avec deux grandes pales qui pourraient ressembler à des plans porteurs ? »

« Sans mettre en péril la fiabilité ni ouvrir un trou de jauge exploitable. »

« Il faut donner de la liberté pour aller vers le 100% renouvelable. »

Le système d'hydrogénération implanté (ou non, au choix de l'équipe) sur le voile de quille standardisé doit être : 13 réponses

→ 6 “développé par la Classe, collectivement”

→ 7 “développé par les équipes, individuellement”

→ Développement par les équipes dans un premier temps selon un cadre défini.

Commentaires des membres du TC reçus avec le questionnaire :

« Pas assez mature pour imposer ou limiter à un système standardisé. »

« La Classe n'a pas la possibilité de le faire, il faut un bateau. Je pense qu'il faut d'abord laisser les équipes avancer et standardiser pour 2032. Ce projet me semble un vrai challenge. »

Dans le cas d'un développement collectif par la Classe, le système d'hydrogénération implanté (ou non, au choix de l'équipe) sur le voile de quille standardisé doit être : 13 réponses

→ 5 “le système développé par la Classe, exclusivement”

→ 8 “le système développé par la Classe ou tout autre système de production commerciale, au choix de l'équipe”

➔ Non applicable pour l'instant puisque le TC n'a pas souhaité de développement collectif pour l'instant.

Commentaires des membres du TC reçus avec le questionnaire :

« Dans la mesure où il y a un leader unique sur le marché, je trouve smart de standardiser le système. Ce qui ne veut pas dire que ça reste éternellement comme cela. C'est parce que tout le monde avait le même cahier des charges et le même fournisseur qu'on a standardisé les mâts et la quille. »

« Question prématurée. Pour voir des hydrogénérateurs de quille, il faut laisser des équipes explorer dans un premier temps. »

4.5.1 DÉFINITION DES ÉLÉMENTS ENCADRANT L'INTÉGRATION D'HYDRO

Sur le voile de quille :

- Définition d'hydrogénérateur ?
Hydrogénérateur : Système permettant de produire de l'électricité au moyen d'une hélice immergée mue par le déplacement du **bateau** et qui ne doit pas être conçu pour produire une sustentation ou une propulsion.
- Diamètre/surface maximale de pales ?
- Zone définie ?
- Limitation à un seul hydrogénérateur ?
- Système soumis à l'approbation du CM

Nicolas : Concernant la définition, le « qui ne doit pas être conçu pour » se retrouve à d'autres endroits des règles de classe et cela a été une source de zone d'ombre.

Thomas : Dans un premier temps, on peut peut-être faire quelque chose de très simple en disant que le système doit être inclus dans un cylindre de 150 ou 180 mm de diamètre par 300 mm de long, par exemple. Je dis ça au pif. Cela peut suffire dans un premier temps à éviter les dérives.

Simone : Nous sommes encore dans la découverte. Il y a tellement de choses à définir qu'avant de limiter, je serai plus prudent.

Marie : Plutôt partir sur quelque chose de permissif dans un premier temps.

Simone : Oui, c'est mon avis. On est encore tellement loin du résultat que border sans savoir où l'on va risque d'être compliqué.

➔ La cellule technique travaille sur une définition plutôt permissive et une proposition de modification des RDC pour permettre l'intégration des hydros sur le voile de quille pour validation lors d'un prochain TC et soumission au vote à la prochaine AG.

Sur le bulbe de quille :

- Pâles du (des) hydrogénérateur(s) de bulbe non prises en compte dans la détermination du tirant d'eau.

Thomas : Après réflexion, c'est le cas par défaut car les systèmes de ce type ne rentrent pas dans la configuration légère.

René : C'est mieux de le dire très clairement comme ça il n'y a pas de prise de tête.

5 MÂT STANDARDISÉ

5.1 CÂBLE DE CAPELAGE

Retour de Gsea partiel.

→ Une réponse complète sera apportée au prochain TC, en janvier.

5.2 IMOCALC

Une nouvelle version de IMOCALC est disponible sur l'espace membre.

→ Elle permet la sélection des valeurs de masse et CG de gréement des mâts G1 et G2.

Thomas : *J'ai intégré la notion de masse de gréement standardisée dans la nouvelle version d'IMOCALC. Finalement, on reviendrait peut-être sur cette notion de masse de gréement standardisée. Il y a toujours moyen de mettre des valeurs custom dans IMOCALC si besoin.*

Nicolas : *Pour que l'on puisse se servir de l'onglet custom avec au moins les masses des éléments standardisés, est-ce que tu pourrais nous redonner les masses et CG de ces éléments ?*

Thomas : *Ils sont mentionnés dans l'Excel joint au compte-rendu du précédent TC.*

Nicolas : *Pour que ça matche avec les cases IMOCALC, il n'y avait pas des cases qui sont la somme de plusieurs items de l'Excel ?*

Thomas : *Le nouvel Excel est beaucoup plus détaillé. Je peux le refaire dans le même format.*

Nicolas : *Que l'on puisse travailler case par case et laisser libre les éléments teams.*

Thomas : *Je prépare ça.*

→ L'Excel au format IMOCALC des éléments du gréement est joint à ce compte-rendu.

5.3 CENTRE DE GRAVITÉ

Note de Gsea :

“Une équipe a relevé une coquille sur le calcul du moment statique de l'accastillage hors jauge, qui influe directement sur le CG global du gréement. Celui-ci passe de 12.13 m à 11.09 m, ce qui est plus cohérent avec ce que l'on avait sur le mât G1.

Petite remarque : Les D0 n'étaient pas pris en compte dans le calcul du CG de gréement du mât G1.”

→ Le DDP a été mis à jour en conséquence (V05). Il est disponible sur le Google Drive “DOCUMENTS TEAMS”.

→ Le Plan Général a été mis à jour (V05) pour éviter toute confusion. Il est disponible sur le Google Drive “DOCUMENTS TEAMS”.

→ Les masses et CG communiqués lors du dernier TC ne sont pas impactés par cette mise à jour.

5.4 MAST SAILING GUIDE

Une traduction en anglais du MSG est disponible sur l'espace membre.

5.5 MISE À DISPOSITION DONNÉES POUR NDT

Demande transmise à Gsea à la suite du dernier TC.

Retour Gsea :

➔ Possibilité d'accéder aux épaisseurs de composite mentionnées dans le CDC CND fourni aux contrôleurs des chantiers.

➔ La cellule technique transmet ces données via le Google Drive "DOCUMENTS TEAMS".

Gautier : *Gsea donne-t-il une raison au fait qu'il ne fournisse pas les plans de drapage ? C'est hallucinant.*

Nicolas : *On les avait pour le mât G1.*

Gautier : *Ils étaient officieux paraît-il.*

Marie : *Ils n'étaient pas complets effectivement. Les équipes considéraient que parce qu'elles avaient les plans, elles avaient toutes les informations, ce qui n'était pas toujours le cas, et Gsea ne souhaite plus avoir ce type de dérives.*

René : *Nous avons eu pas mal de soucis avec le mât G1 et avons dû dévoiler un certain nombre de choses. Il y a eu beaucoup d'ingénierie sur le mât G2 et GSea n'est pas prêt à partager ces plans. Dans 5-6 ans on les aura.*

Gautier : *Ingénierie... C'est un mât avec des UD et des bibiais de chaque côté.*

Nicolas : *C'est un mât qu'on achète.*

René : *Dis ça à Sébastien Geho.*

Gautier : *On ne cherche pas à percer ses outils, on cherche nous permettre d'avoir un bon entretien et un bon suivi de nos mâts.*

Marie : *Nous en sommes convaincus. On se bat depuis juillet et même bien avant.*

Gautier : *C'est à nous équipes de faire pression sur Gsea là-dessus ?*

Marie : *Je ne sais pas si cela fonctionnera. Contractuellement, rien ne vous lie à Gsea au-delà du suivi du mât assuré par Gsea.*

Nicolas : *Donc on compte sur vous pour mieux négocier ?*

René : *On n'est pas très forts.*

Nicolas : *Jusqu'au jour où vous leur devrait de l'argent.*

5.6 CERTIFICAT DE CONFORMITÉ

➔ Voir document annexe

Le Certificat de Conformité sera transmis à l'équipe concernée afin qu'elle ait connaissance de l'éventuel suivi particulier à mettre en place vis-à-vis des CND, par exemple.

Simone : *Les tests de flexion ont été réalisés et nous n'avons pas reçu les résultats.*

René : *Vous allez recevoir les résultats de votre mât. Et vous serez présents à la jauge du mât comme dans toute opération de jauge.*

Gautier : *Tu en as parlé avec les chantiers ? Parce que je n'ai pas le droit de venir à la jauge pour l'instant. Il n'y a que trois visites contractuelles et la jauge n'en fait pas partie.*

René : *Nous devons le faire.*

6 SYSTÈME DE CONTRÔLE STANDARDISÉ DE BASCULEMENT DE QUILLE

6.1 FUITES BOUCHONS

Suite aux problèmes rencontrés sur PAPREC, des mesures correctives seront apportées lors des révisions suivantes pour endiguer le phénomène de fuites au niveau des bouchons. À savoir :

1. Démontage systématique des bouchons ;
2. Nettoyage et dégraissage des orifices ;
3. Remplacement du joint d'étanchéité par un neuf ;
4. Remontage des bouchons avec l'ajout de Loctite 243 dans les filets ;
5. Serrage au couple.

6.2 AVANCEMENT SGQ V3

→ *Intervention de Michel Farre (Hydroem)*

6.2.1 RÉSULTATS DES ESSAIS EN COURS ET SOLUTIONS PROPOSÉES PAR HYDROEM

Michel : *Nous avons réalisé des essais avec le manifold V3.3 qui permet de gérer la contrepression entre les deux chambre sur un principe de pompe réversible montée sur un moteur brushless. Ces essais n'ont pas été très concluants.*

À l'issue des essais réalisés sur le prototype V3.3, plusieurs axes d'amélioration ont été identifiés. Leur mise en œuvre nécessite toutefois une nouvelle phase de prototypage et d'essais.

1. Une latence à l'aspiration et au refoulement a été observée, due à des pertes de charges singulières à la sortie du filtre d'aspiration dans le réservoir.
 - **Suppression du filtre d'aspiration 25 µm dans le réservoir au profit d'un filtre-cartouche pression 40 µm intégré dans le bloc manifold.**
 2. Une même ligne assure simultanément les fonctions d'aspiration et de refoulement, générant un risque de décolmatage du filtre, rendant celui-ci inefficace.
 - **Séparation des lignes d'aspiration et de refoulement dans le manifold, et retour à une pompe unidirectionnelle afin de tirer parti de la distribution existante pour la pompe manuelle.**
 3. Un mouvement de « sursaut » apparaît en fin de quillage lors de l'équi-pression des chambres, causé par une pression résiduelle entre les clapets de maintien de charge du vérin et de la pompe, empêchant le bon dépilottage de la valve d'équilibrage.
 - **Suppression des valves d'équilibrage pilotées, remplacées par une distribution 3/2 à clapets.**
- Ces modifications auraient pour conséquence une diminution du nombre de composants de 25 à 16, avec pour finalité une meilleure gestion du quillage, un gain de masse, une meilleure fiabilité.

Michel : *On reviendrait sur un système construit sur le même principe avec la même pompe en version non-réversible – pompe à main standard – avec un fonctionnement qui se rapprocherait de ce que l'on a maintenant tout en gérant la contre-pression au moyen de valves 3/2.*

6.2.2 IMPACT SUR LE PLANNING

Pas possible de fournir un prototype parfaitement fonctionnel dans les délais initialement prévus.

1. Essais rapides sur établi afin de valider le concept V3.5
 2. Lancement d'une nouvelle série de manifolds en fabrication
- ➔ Mise à disposition des premiers prototypes (2) après la Bermudes 1000 (départ le 03/05/2026)
→ date à confirmer en fonction du déroulé des essais.
- ➔ Les premiers modèles de série V3 pourront être livrés après la Route du Rhum 2026.

Michel : *Relancer un bloc manifold provisoire demande beaucoup de temps. Nous avons donc opté pour l'approvisionnement des composants afin de réaliser un montage en ligne que l'on puisse tester en atelier et lancer ensuite la production de la pré-série pour essais sur les bateaux.*

Pifou : *Cela devrait logiquement nous amener en 2029. On est hors délai pour le début de campagne.*

Marie : *C'est effectivement la question que nous posons au TC : que fait-on vis-à-vis de ces délais annoncés ?*

Pifou : *C'est 2029 ou la classe IMOCA paie les systèmes V2 des bateaux mis à l'eau en 2026 et le changement vers la V3.*

Marie : *Michel, tu as potentiellement quelque chose à ajouter sur la possibilité d'installer un système V2 qui pourrait évoluer vers une V3 et une discussion possible sur des conditions tarifaires liées à cette évolution ?*

Michel : *Le nouveau manifold étant plus petit, avec moins de composants, va jouer sur le prix dans le bon sens. Je comprends que si vous n'avez pas assez de recul pour valider les choses, c'est compliqué.*

Pifou : *Qui peut faire des essais après la Bermudes 1000 ? Entre la Bermudes 1000, la VALS, la RDR, changer de système n'est pas possible pour nous, cela nous amène forcément à l'hiver prochain.*

René : *C'est tout de même vachement engagé de ne pas avoir un système testé en course sur une période suffisamment longue avant la RDR. Lancer des bateaux avec un nouveau système pour une course importante du Championnat, je trouve ça chaud.*

Pifou : *Au mieux, cela nous amène à des essais au printemps 2027 et cela n'est pas fair par rapport à nos règles. On est bons pour refaire une campagne avec les V2.*

Gautier : *Quand le système n'était pas encore en place et standardisé, il y a eu des essais sur les IMOCA avant ?*

René : *Le système a été mis en place directement.*

Gautier : *Pourquoi pas dans ce cas-ci ?*

Michel : *On avait des systèmes qui étaient déjà en place et avaient déjà ce schéma hydraulique en 2014. Nous étions restés sur le même schéma hydraulique. Le manifold était légèrement différent, on a ajouté le système de réaspiration du volume de tige, ce qu'il y avait sur les dernière évolutions mais pas au tout début quand on était en bi-vérin.*

René : *Si on veut prendre le temps de bien faire, il faudrait tester ça en 2026 et proposer ça en 2027. Je ne sais pas si c'est acceptable, cela peut se discuter. Le problème est que les bateaux neufs, qui sont les clients concernés, vont devoir acheter une V2 pour 6 mois de course et changer pour la V3 juste après.*

Michel : *A nous de faire une proposition car les systèmes V1-V2 qui nous reviennent après upgrade nous servent à faire du dépannage sur les systèmes existants qui ne souhaitent pas évoluer vers la version supérieure.*

Thomas : *Je pense qu'il faut que tu travailles de ton côté pour définir le tarif de migration V2 vers V3 pour les bateaux neufs.*

Michel : *Oui, moi je suis prêt à récupérer les systèmes V2 qui seraient implantés sur les bateaux neufs nous ayant commandé une V3 dans l'attente de la V3.*

→ **Michel travaille sur une proposition de tarif pour la migration d'un système V2 vers un système V3 pour les bateaux neufs.**

Michel : *Ce qu'il faut c'est avoir les bons composants à la base, le reste c'est du software qu'il faudra gérer en fonction de ce que vous voulez faire. Est-ce que tout le monde veut la contrepression ou certains veulent travailler sans ? Il faut que l'on s'accorde avec Muxen pour pouvoir gérer ça en option, peut-être ?*

Thomas : *Quitte à faire une évolution, autant travailler sur tous les sujets qui ont posé problème.*

Michel : *Cette histoire de contrepression me chagrine un peu, j'ai toujours été un peu réticent sur le sujet, car on va forcément faire jouer les joints – surtout le joint de piston qui est le plus sollicité – à des pressions plus hautes et on ne sait pas ce que cela va générer. Peut-être que ça ira dans le bon sens car on aura peut-être moins de vibrations, mais je n'en sais rien. Je vois très bien pourquoi on veut cette contrepression mais je ne sais pas s'il n'y aura pas de retour de bâton avec l'usure prématurée du joint de piston.*

Nicolas : *Pourquoi la pression vue par le joint de piston augmente ? Ce joint-là ne voit pas que la différence de pression entre les deux chambres ?*

Michel : *Oui, sauf que si le vérin travailler à pousser 50T à 200 bars, s'il y a une contrepression de 100 bars de l'autre côté et que tu veux toujours tes 50T, tu vas devoir monter à 300 bars.*

Nicolas : *Mais le delta reste constant.*

Michel : *Oui, le delta reste constant mais on va travailler à plus haute pression et on va peut-être découvrir des choses. Derrière, je pense que vous allez avoir des systèmes peut-être à la limite des valves limiteur de pression de sécurité et qu'elles vont s'ouvrir plus facilement.*

Nicolas : *Aujourd'hui, ce que l'on observe c'est que lorsqu'on est en butée mécanique, on monte à 200-220 bars, mais que dans presque toutes les autres positions on a des pressions presque 100 bars inférieures voire plus que ça en fonction du poids qu'on a sur la quille au moment où l'on arrête le système. Donc il ne s'agirait pas forcément de passer à 300 bars mais simplement des contrepressions pour garder 50 bars dans l'autre chambre.*

Michel : *Je comprends bien. Je pense que si on le fait, c'est parce que cela va apporter quelque chose mais je pense que derrière, il faut des gens qui participent aux essais et que, de notre côté, on puisse réviser ces systèmes directement après quelques courses pour vérifier ce qu'il se passe au niveau de nos composants. Ce qui serait bien c'est que les bateaux volontaires pour tester les prototypes nous transmettent les logs de pressions.*

Thomas : *Oui, bien sûr. Les bateaux qui participent aux essais devront vous communiquer ces éléments. Pour statuer sur le timing, ta proposition commerciale est importante. Pifou, cela te paraîtrait acceptable de ne pas attendre 2029 moyennant une proposition financière cohérente de la part d'Hydroem ?*

Pifou : *Je ne sais pas. Encore une fois, quand on n'est pas dans les temps, c'est pas grave. Il vaut mieux ça que de faire des bêtises. On verra ce que ça donne. Le rythme de la saison 2026 est dingue.*

Thomas : *Pour vous, cela voudrait dire après TOR ?*

Pifou : *Oui, le leg sera probablement Alicante – Auckland, soit un demi tour du monde, on ne peut prendre 0 risque. Il faudrait dire que pour TOR, cela doit obligatoirement être le système V2 pour des raisons d'équités. Mais est-ce équitable sur la transat en 2027 d'avoir certains bateaux avec le système V3 qui naviguent avec depuis 6 mois et le connaissent par cœur et d'autres avec le système V3 qui l'ont reçu deux semaines avant ? C'est pour ça que j'aime bien réfléchir campagne par campagne car sinon cela crée de l'inéquité.*

Gautier : *Si on est n'est pas capables de faire le changement rapidement, on ne le fera jamais. Les saisons IMOCA ne vont pas se réduire.*

Pifou : *Qui peut faire les essais ? Y a-t-il aujourd'hui quelqu'un autour de la table qui peut installer la V3 en mai ?*

Michel : *On avait 2 équipes volontaires.*

Marie : *Il y avait 2 équipes volontaires (MACSF et 11th Hour) mais pour une intégration fin janvier 2026, pas courant mai.*

Pifou : *11th est mis à l'eau le 16 mars et on enchaine Bermudes 1000, Vendée Arctique, TOR Atlantic, RDR. A aucun moment on ne peut changer le système de quille dans ce programme-là.*

René : *Est-ce acceptable d'avoir dans la même course un ou deux bateaux équipés d'un système V3 ?*

Thomas : *C'est acceptable d'avoir des bateaux avec un mât G1 et d'autres avec un mât G2.*

Gautier : *Tous les bateaux ne vont pas changer de système de quille pour la V3, les bateaux existants vont être en V2.*

Thomas : *Il n'y a aucune intention d'imposer le changement vers la V3.*

Gautier : *Ce sera au choix, il y aura des V2 et des V3.*

René : *On doit être d'accord sur ce point. Il faut acter le fait qu'on peut introduire une nouvelle version du système de basculement de façon inopinée. Si l'on est tous d'accord, pas de problème. Les choses doivent se faire naturellement, dans un ordre correct. Est-on franchement sûrs que l'on a le droit de le faire vis-à-vis de la règle ?*

➔ **La cellule technique vérifie si le timing envisagé est acceptable vis-à-vis de la règle.**

Pifou : *Peut-être peut-on se poser cette question plus tard ? Avançons sur les prototypes, voyons quand sont-ils effectivement prêts et lorsque ce sera le cas, nous verrons dans quel cadre peut-on les tester et on se posera la question de la règle et de quand implante-t-on ce système ensuite. De toute façon, on est pas au vent de la bouée.*

Marie : *Je suis assez d'accord avec Pifou de laisser voir venir. Cela ne sert à rien de faire des plans sur la comète.*

Michel : *A partir du moment où l'on aura validé nos essais (fin janvier/février), nous aurons besoin de savoir si certains ont la possibilité d'intégrer des prototypes courant mai et combien en a-t-on besoin.*

- ➔ Les équipes volontaires pour intégrer un prototype courant mai transmettent leur candidature par retour de mail (cellule.technique@imoca.org).
- ➔ La cellule technique transmet le nombre et les noms des équipes volontaires pour le test du prototype à Hydroem d'ici fin janvier/début février.

Nicolas : *Dans quel timing pensez-vous choisir si la V3 est imposée pour les IMOCA 2028 ou pas ?*

René : *En fonction de la proposition de Michel, on pourra se positionner sur ce sujet. Le temps passant, une mise en application pour 2026 ne me paraît pas raisonnable. Pour 2027, peut-être, si tout le monde est d'accord. Ce qui est certain c'est qu'ouvrir ça en 2028, année du VG, n'est pas acceptable.*

7 VOILES

Retours de la Commission Sportive sur le passage de 7 à 8 voiles pour le VG :

- ➔ La CS ne souhaite pas rouvrir ce sujet car elle estime ne pas avoir d'arguments tangibles pour revenir sur une décision qui a été prise à une nette majorité à l'AG d'octobre 2023.
- ➔ Le sujet pourrait être remis sur la table à la fin de la saison en solitaire si des arguments sont amenés.

Simone : *Qu'entend la CS par « éléments tangibles » ?*

Marie : *Un nombre considérable de voiles en lambeaux sur des courses, par exemple.*

Simone : *Ils estiment que les casses de voiles qu'il y a eu sur le dernier VG n'est pas un argument suffisant ?*

Marie : *Ils n'ont pas eu assez de retours en ce sens.*

René : *Effectivement, ils n'ont pas d'éléments suffisants. En 2023, il était même envisagé de passer à 6 voiles et c'est finalement 7 voiles qui a été proposé au vote à l'AG d'octobre 2023. L'AG était massivement pour la limitation à 7 voiles. Les discussions en CS de cette semaine n'ont pas trouvé d'éléments remettant en cause à ce jour le nombre de 7.*

Simone : *Quelle est la date convenable pour en rediscuter ?*

Marie : *La CS pourrait remettre le sujet sur la table après la RDR si des arguments sont apportés.*

Simone : *L'esprit de la demande est de pouvoir faire face aux problématiques qui peuvent se poser au cours d'un VG et c'est aussi une question de sécurité.*

8 MOTEUR

8.1 GASOIL

Retours de la Commission Sportive :

- ➔ OK avec le principe de plombage du carburant librement utilisable similaire au plombage moteur
- ➔ Refill avant départ : bidon d'un volume max spécifié, identifié avec numéro de plomb renseigné dans la déclaration de voiles, qui doit revenir à terre avec l'équipe technique
- ➔ Pénalité standard (à fixer - 12/24h - en fonction des courses) quel que soit le volume consommé si déplombé : même fonctionnement qu'un plomb moteur cassé

- ➔ Selon circonstances, ajustement éventuel de la pénalité par le jury (sauvetage, triche, etc) mais pas d'ajustement de pénalité vis-à-vis de la quantité de gasoil plombé consommée
- ➔ Un déplombage accidentel ne donnera pas lieu à un ajustement de pénalité même si le jury a été prévenu directement : la pénalité est standard
- ➔ Mesure par l'IMOCA de la quantité plombée consommée à l'arrivée si déplombé
- ➔ **Pas de configuration spécifique imposée par la CS pour le stockage du volume plombé.**

Nicolas : *Le cas de la NY Vendée, où la ligne de départ est à 100 Nm et où il n'y a pas de team qui peut revenir avec le bidon de refill, a-t-il été évoqué ?*

René : *Spécifiquement, non, mais si l'on adopte ce schéma-là, on peut imaginer avoir une organisation spécifique à cet événement. Ce sera un sujet.*

René : *Concernant le plombage, la CS a bien insisté sur le fait qu'il était de la responsabilité du skipper et de son team de s'assurer de la qualité du plombage et qu'il n'y ait pas de risque de déplombage non intentionnel.*

Nicolas : *Y a-t-il des contraintes entre les réservoirs plombés/non plombés et l'admission moteur ?*

René : *Non, les réservoirs doivent être installés, raccordés et une vanne doit pouvoir être plombée. Le réservoir de service doit avoir une capacité totale de 60L, cela demande à être vérifié. Les 60L librement consommables s'appliquent dès 2026. On s'équipe en conséquence pour pouvoir vérifier ça.*

Nicolas : *De ce que je comprends du retour de la CS, on a le droit d'avoir un stockage de plus de 60L mais on ne peut pas avoir plus de 60L de gasoil, c'est ça ?*

Thomas : *Non, on ne peut pas vérifier que tu ne mets que 60L dans ton réservoir de 80L. Il va falloir avoir une capacité du système de carburant de 60L max, tuyauterie comprise.*

Alizée : *Donc il s'agit de deux réservoirs de 60L exactement ?*

René : *Ou deux de 30L si tu préfères.*

Guillaume : *Si l'on veut rester sur un réservoir de 60L standard, comme la tuyauterie est comprise dans le volume max de 60L, accepteriez-vous d'ajouter des volumes fermés dans le réservoir pour limiter le volume du réservoir, sur une base de volume théorique de tuyauterie ?*

Thomas : *On pensait plutôt contrôler ça de manière similaire aux ballasts : tu présentes ton bateau complètement à sec et on vient faire le plein avec un débitmètre pour vérifier que l'on ne peut pas mettre plus de 60L dans ton système.*

Guillaume : *OK donc on fera au théorique et on ajoutera des petits dés de volumes fermés pour arriver à 60L. Aujourd'hui, on a des réservoirs Vetus standard de 60L qui répondent, j'ai envie de dire, à la règle mais cette histoire de tuyauterie complexifie les choses.*

Thomas : *Le problème est que tout le monde n'a pas la même longueur de tuyauterie entre ceux qui ont des daily tank et ceux qui n'en ont pas.*

Manu : *Ce ne sont pas des gros tuyaux sur les moteurs.*

Guillaume : *Oui, ce sont des volumes ridicules. Sur le réservoir de sécurité, si on a des vannes 3 voies ou quart de tour, on doit faire en sorte de pouvoir plomber les vannes de la tuyauterie. Faut-il prévoir un système de plombage du bouchon de remplissage si jamais quelqu'un vient pomper dedans manuellement ?*

Thomas : *Oui, oui.*

Simone : *OK pour limiter le volume des réservoirs mais il faut pouvoir s'affranchir du volume de tuyauterie.*

Thomas : *Qu'est-ce que je fais le jour où un bateau a 10m de tuyau en serpentins dans le fond de coque ?*

Guillaume : *La même chose que si tu constates qu'il a caché un 5^{ème} ballast.*

Nicolas : *Au-delà de ça, il y a l'aspect du journalier. Quid si on a 10L de journalier ?*

Thomas : *Il faut les compter.*

Nicolas : *J'imagine bien, au même titre que la tuyauterie.*

Manu : *Vous avez déjà vu de quel diamètre on parle ?*

Thomas : *C'est du diamètre 8 ou 10 mm.*

Manu : *C'est ridicule le volume dont on parle. D'expérience, c'est très compliqué de plomber des réservoirs car la tuyauterie est composée circlips qui se clipsent et se déclipsent et les bouchons sont difficilement plombables. Avant de dire que l'on va plomber les réservoirs, il faut réfléchir et donner une solution aux gens pour que ce soit plombable. Pour les réservoirs de secours, il doit y en avoir 5 de plombés sur toute la flotte parce qu'on a jamais réussi à les plomber correctement. Pour l'instant, on va juste s'assurer qu'il y ait un réservoir de 60L de gasoil à bord à l'arrivée.*

Thomas : *Ce n'est pas ce que nous demande la CS. Il va falloir trouver une solution parce que c'est ce que les skippers nous demandent. Pour les raccords, il existe des anneaux de plombage qui se mettent autour des circlips, par exemple. Pour les bouchons, on y arrive sur les bidons d'eau.*

Sébastien M : *Sur le sujet des raccords du circuit d'alimentation en carburant il est impensable que le skipper ne puisse pas intervenir dessus. Depuis 2019, sur les 4 IMOCA sur lesquels j'ai navigué, j'ai dû intervenir sur le circuit d'alimentation basse pression du moteur de chacun de ces bateaux. Cela fait partie de l'entretien.*

Manu : *Il n'y a pas de poignées sur les réservoirs donc on n'y arrive pas forcément. Et quand on colle des trucs sur les réservoirs, ça ne tient pas. C'est peut-être à nous de dire à la CS que ça n'est pas faisable et qu'il ne faut pas se précipiter.*

René : *La CS souhaite que chaque bateau fasse le travail de façon à ce que ce soit plombable et il va falloir adapter les réservoir pour préparer ça en conséquence. La CS souhaite que ce soit simple et équitable car 2-3 L de plus ça n'est pas anodin, c'est une recharge de batteries. Il faut qu'on soit, à minima, un peu précis.*

Thomas : *Pour refaire l'historique, c'est bien pour tous ces problèmes dont nous sommes conscients que nous avons commencé par proposer de mettre en place des débitmètres et cela a été rejeté par le CA et la CS car jugé trop complexe. Je pense que cela aurait été une solution pleine d'intérêt mais elle a été rejetée donc on essaye de trouver d'autres solutions. Je ne dis pas que c'est facile. Le remplissage de jauge ne serait pas réalisé à chaque fois que l'on fait le plein pour une course afin de vérifier que le réservoir peut contenir au maximum 60L. Et nous sommes bien conscients que ça n'est pas parce que l'on a 60L dans les réservoirs qu'on pourra passer 60L dans le moteur. Peut-être que compter la tuyauterie est effectivement aller chercher trop loin mais se contenter d'un réservoir dont la FT mentionne 60L c'est ne pas aller assez loin.*

Manu : *Autre chose, les réservoirs souples ?*

Thomas : *On a dit il y a quelques mois que les réservoirs souples n'étaient pas envisageables sauf peut-être s'ils sont enfermés dans une structure rigide de 60L.*

Manu : *Et comment sais-tu qu'il y a 60L à l'arrivée ?*

Thomas : *A l'arrivée, soit il y a un plomb, soit il n'y en a pas.*

Manu : *Mais les réservoirs de sécurité ne sont pas plombables.*

René : *Il va falloir trouver des solutions.*

Nicolas : *Le réservoir de service doit avoir une capacité au maximum de 60L. Et le réservoir plombé ?*

René : *60L aussi.*

Nicolas : *Au minimum ? Au maximum ? C'est une fourchette ?*

Thomas : *J'avais proposé que jusqu'au VG, on soit à minimum 20L et maximum 60L comme ça cet hiver vous n'avez pas à toucher à vos réservoirs de sécurité.*

René : *Les discussions en CS vont vers des choses plus simples : on prépare les bateaux au plus vite pour être dans la configuration VG.*

Nicolas : *Pour le réservoir de service c'est facile, c'est maximum 60L et on prend la marge qu'on veut vers le bas. Mais si pour le réservoir de sécurité c'est ni plus, ni moins, faut nous donner une tolérance.*

René : *Dans un premier temps, les 60L de sécurité ne sont peut-être pas fondés dans la mesure où l'on avait 20 ou 40L. On pourrait peut-être se satisfaire d'une quantité de sécurité moindre pour les transats.*

8.2 RDC – MOTEUR/GÉNÉRATEUR

Contexte :

- L'électrique ne doit plus être une exception et doit être encadré par la Règle
- Avis de Course du VG et décisions de la CS nécessitant la modification de la Règle

➔ Proposition de réécriture de la Règle C.6.1

Définitions :

Moteur de propulsion : Système mécanique permettant de mettre en rotation une hélice, permettant au bateau de se déplacer à sa seule force.

Motorisation hybride en série : Système où le **moteur de propulsion** est électrique. Un générateur diesel lui est adjoint pour fournir l'énergie nécessaire à son fonctionnement et à la recharge des batteries.

Motorisation hybride parallèle : Système où le **moteur de propulsion** est diesel. Un moteur électrique secondaire lui est ajouté par un accouplement mécanique pour augmenter la puissance transmise à l'arbre d'hélice.

C.6.1 MOTEUR/GÉNÉRATEUR

(a) Généralités :

(i) Un **moteur de propulsion** ou un générateur doit être :

- diesel **ou électrique** ;
- installé et protégé de façons sûre et permanente ;
- fixé au **bateau** et rester en place.

(ii) Un moteur de propulsion ou un générateur ne doit pas être :

- utilisé *en course* pour déplacer le **bateau** ;
- déplacé dans le **bateau**.

(iii) Tout ou partie de l'équipement d'un moteur de propulsion et de son système de propulsion doit avoir un dispositif pouvant être scellé *en course* afin de s'assurer que le moteur ne peut pas propulser le **bateau**.

(iv) Le(s) moteur(s) de propulsion et le(s) arbre(s) d'hélice(s) associé(s) doivent être symétriques par rapport au plan de symétrie de la coque.

(b) ~~Un moteur dit « principal » doit être installé pour~~ Le(s) moteur(s) de propulsion doit (doivent) propulser le **bateau** qui doit atteindre les performances suivantes à tout moment :

- (i) une traction de ~~350 daN~~ 330 daN à un point fixe pendant ~~15~~ 20 minutes ;
- (ii) une vitesse de 5,0 nœuds en route libre avec une autonomie démontrée de 5 heures.

Ces performances doivent pouvoir être contrôlées à l'arrivée d'une course.

(c) ~~(e) Le(s) hélice(s) du moteur dit « principal »~~ (des) moteur(s) de propulsion :

- doit (doivent) se situer sous le plan XY du repère bateau,
- ne doit (doivent) pas être rétractable(s),
- ne doit (doivent) pas être située(s) sur un appendice de coque,
- doit (doivent) se situer à plus de 1500 mm du ~~tableau arrière~~ point le plus en arrière de la coque lorsqu'elle(s) est (sont) en position normale d'utilisation (ouverte(s)).

(d) La(les) commande(s) du ~~moteur dit « principal »~~ (des) moteur(s) de propulsion qui commande(nt) la "marche avant" et/ou la "marche arrière" (inverseur) doit (doivent) être accessible(s) du poste de barre extérieur ~~et doit (doivent) pouvoir être scellée(s).~~

(e) ~~(e)~~ Pour un moteur de propulsion ou un générateur diesel :

(i) L'échappement, le système de refroidissement et l'alimentation en carburant doivent être installés et rester en place.

(ii) Tout le carburant doit être contenu dans des réservoirs qui doivent rester en place.

(iii) Les réservoirs de carburant doivent être installés et protégés de façon sûre et permanente.

(iv) Chaque réservoir de carburant doit pouvoir être fermé au plus proche de celui-ci.

(v) Le transfert entre réservoirs de carburant est expressément interdit. L'utilisation d'un réservoir « tampon » de carburant, d'un volume inférieur ou égal à 10 litres, fixé à proximité ~~du moteur dit « principal »~~ d'un moteur ou d'une génératrice diesel n'est pas soumis à cette interdiction.

(vi) Si utilisé comme ~~moteur dit « principal »~~ moteur de propulsion, le moteur diesel doit être d'une puissance « constructeur » de 45 CV minimum, atmosphérique et, ~~sauf dérogation écrite du CM~~, doit être choisi parmi les de productions commerciales suivantes : Yanmar 4JH45, Nanni N4.50, Volvo D2.50, Lombardini KDI 2504M MT, Solé Marine Mini 55, Vetust M4.56.

~~(vii) Des motorisations hybrides électriques peuvent être autorisées par le CM si elles répondent aux critères de vitesse, de puissance et d'autonomie.~~

~~(vii)~~ (viii) Les éléments faisant partie intégrante du ~~moteur dit « principal »~~ (des) moteur(s) de propulsion ne doivent pas être supprimés ou modifiés à l'exception du câblage électrique ainsi que des alternateurs et de leurs supports et poulies qui peuvent être modifiés.

(f) Pour un moteur électrique :

(i) L'installation électrique associé au moteur doit respecter la version en application de la norme ISO 16315.

(ii) La Règle C.6.1(e)(vi) est remplacée par :

Le moteur diesel doit être atmosphérique et de production commerciale.

(iii) Motorisation hybride en série :

- Il doit être démontré qu'une réserve suffisante d'énergie pour le respect de C.6.1(b)(i) soit disponible en permanence dans le banc de batterie, et ne doit pas être disponible pour un autre usage.
- Pour le respect de C.6.1(b)(ii), il doit être démontré que la production électrique pilotable est à minima de 110% de la consommation du moteur de propulsion.

Thomas : *Quand on est en motorisation hybride série, on a la même contrainte qu'en motorisation diesel par contre on enlève la notion de puissance : il a la puissance qu'on estime avoir besoin. Pour le test de traction, si vous êtes en hybride série, à priori, vous allez utiliser votre moteur électrique, démarrer votre génératrice diesel et éventuellement vider vos batteries. Si on a besoin de vider les batteries pour passer le test de traction, il faut être sûr que dans le parc batteries qui sert à la propulsion, il y ait toujours une réserve qui permette de faire 20 min à 330 daN et que ce soit une action volontaire de l'équipage qui accepte, si jamais c'est la batterie de service qui sert à la propulsion, d'avoir accès à cette énergie-là. Pour le test d'autonomie, il faut être capable de le réaliser sans vider les batteries. Pour ça le wording retenu pour l'instant est de se dire que le générateur produit plus que ce que le moteur électrique consomme, soit 110% pour l'instant.*

Nicolas : *Dans ce cas-là, la partie du parc qui sert à compléter la puissance en plus du générateur est plombée ?*

Thomas : *C'est à discuter. Est-ce que c'est plombé ou par défaut la batterie ne se vide pas sous un certain seuil sauf si l'équipage appuie sur un bouton pour accéder à cette puissance.*

Nicolas : *Accéder à cette puissance en course c'est se mettre en défaut de la règle car à partir du moment où l'on accède à cette puissance, on n'a plus l'autonomie nécessaire pour respecter la règle.*

Thomas : *Oui, c'est vrai. A priori, si tu y accèdes en course, c'est que tu es au moteur et que tu as un problème.*

Nicolas : *Non, tu pourrais utiliser cette énergie pour faire fonctionner le bateau plus longtemps.*

Thomas : *C'est vrai, il faut en parler. Est-ce qu'il faut que cela déclenche un log qui permet de voir à l'arrivée que la batterie a été sous le niveau autorisé ? Ça reste à voir. L'esprit est que cette réserve soit toujours disponible.*

Gautier : *Pourquoi fais-tu une distinction entre les tests de traction et d'autonomie ?*

Thomas : *Tu voudrais qu'il y ait 5h d'autonomie dans tes batteries ?*

Nicolas : *Générateur + supplément batteries oui, si on doit pouvoir le fournir à tout moment.*

Thomas : *Je suis parti de l'idée que le test d'autonomie de 5h à 5 kts se faisait sans tirer dans les batteries.*

Nicolas : *Cela dépend du générateur que tu choisis.*

Simone : C'est pour ça qu'il est mis 110% ? Il faut 10% en plus pour se dire que quand on fait le test de d'autonomie, tu mets en route la génératrice diesel et ton parc batteries va quand même se recharger lors du test. Et il n'y a pas besoin d'avoir de réserve supplémentaire de batteries.

Thomas : Exactement. Pas de réserve supplémentaire pour le test d'autonomie.

René : Mais pour le test de traction ça n'est pas évident. La règle vise une obligation de résultat en course, à tout moment.

Gautier : Pour le test de traction, on peut quand même mettre la génératrice avec les batteries ?

Thomas : Oui, bien sûr.

René : La génératrice doit être capable, seule, de faire avancer le bateau à 5 kts pendant 5h. Vous n'aurez jamais assez de batteries à bord pour faire 5 kts uniquement sur les batteries, il faudrait 8 blocs de batteries sous 48V de 200 Ah chacun.

Gautier : On doit démontrer qu'à tout moment l'installation hybride respecte les deux tests, peu importe si c'est à partir des batteries et/ou d'un générateur, c'est bien ça ?

René : Exactement.

Gautier : Ce qui est écrit là n'est pas ce qui est écrit dans les RDC 2028, il y a une nuance.

René : La règle actuelle c'est un moteur diesel, il n'y a pas autre chose. Si système différent, une exception pouvait être accordée si la proposition est cohérente. La règle proposée ici valide une motorisation électrique, c'est quelque chose de très nouveau.

Nicolas : Les installations hybrides existantes sont dans ce cas ? La génératrice a elle seule propulse le bateau à 5 kts ?

René : Oui bien sûr, cela a toujours été le cas. Lorsque l'on fait le test d'autonomie, on s'assure qu'à la fin du test, la quantité d'énergie stockée dans les batteries a augmenté. C'est pour ça qu'on a mis les 110%. Cela pourrait être 105% peut-être.

(iv) Motorisation hybride parallèle :

- Il doit être démontré qu'une réserve suffisante d'énergie pour le respect de C.6.1(b)(i) soit disponible en permanence dans le banc de batterie, et ne doit pas être disponible pour un autre usage.
- Pour le respect de C.6.1(b)(ii), il doit pouvoir être démontré sans l'utilisation du moteur électrique.
- Les commandes de gaz doivent pouvoir piloter à la fois le moteur de propulsion diesel et le moteur électrique.

(g)(ff) Une réserve de carburant de 20 litres minimum et 60 litres maximum, soumise à pénalités définies ci-après, pour un usage de secours du moteur dit « principal » diesel, doit être stockée dans un système de réservoir(s) indépendant(s), validé par le CM avant sa mise en place sur le bateau.

Cette réserve de carburant doit :

- (i) respecter RDC C.6.1(e),
- (ii) être installée et connectée de façon permanente avec une vanne qui doit pouvoir être scellée en position fermée,
- (iii) être prêt à l'utilisation.

(h)(g) La quantité maximale de carburant embarquée librement utilisé en course est de 60 litres.

- 10L pour 1000 NM pour les courses de 2026 ;
- 7,5L pour 1000 NM pour les courses de 2027 ;
- 5L pour 1000 NM pour les courses de 2028.

Ce carburant doit être stocké dans un système de maximum trois réservoirs, validé par le CM avant sa mise en place sur le bateau.

Sont comptabilisés dans ce volume, le volume total des réservoirs ainsi que le volume de l'ensemble des tuyauteries constituant le système de carburant.

Lors de la mesure et du remplissage du (des) réservoir(s), le carburant doit être à température ambiante.

La réserve de carburant mentionnée en C.6.1(f)(g) n'est pas comptabilisée dans la cette quantité maximale de carburant embarquée.

René : *Que pensez-vous du principe de proposer une nouvelle écriture sur la motorisation ?*

Nicolas : *C'est très bien si cela concerne plus que des exceptions, il faut le faire.*

René : *Cela pourrait être un fort pourcentage sur les bateaux à venir.*

Gautier : *C'est très bien mais c'est quelque chose qui évolue beaucoup et rapidement et on en voudrait pas être bloqués tout de suite. Beaucoup de fournisseurs s'y mettent et travaillent à une vitesse pas possible. Il ne faudrait pas déjà être en décalage par rapport à ce qui existe déjà.*

René : *Pensez-vous que cela pourrait être intéressant de travailler sur un prolongateur d'énergie avec Yanmar avec une génératrice nouvelle génération haut rendement ? Pour ne rien vous cacher, ils sont aussi venus pour ça, pour nous aider à développer les motorisations d'avenir dans la course au large. On peut bénéficier de leur savoir-faire pour avoir une génératrice adaptée au contexte, pourquoi pas ?*

Simone : *Aujourd'hui, nous avons tout intérêt à optimiser l'exploitation de ces 60L de gasoil. Je ne sais pas du tout où en sont Yanmar.*

→ Les membres du TC transmettent leurs éventuels retours sur cette proposition d'écriture par retour de mail (cellule.technique@imoca.org).

8.3 PDJ – CONTRÔLE DU VOLUME DE CARBURANT

→ Proposition d'ajout au PDJ

C.3.8 CONTRÔLE DU VOLUME DE CARBURANT

Le mesureur s'assure que l'ensemble du système de carburant est vide, du (des) remplissage(s) à l'alimentation moteur, y compris le retour.

Il est à la charge du skipper de fournir une quantité de carburant adaptée pour la mesure, ainsi qu'un récipient vide pour récupération, et une prise 220 V.

La mesure se fait au moyen d'une pompe volumétrique validée par le Chef Mesureur. Le mesureur remplit le système jusqu'à ce que celui-ci soit intégralement plein. Le mesureur peut demander un démarrage moteur de courte durée afin de remplir le circuit de retour.

→ Les membres du TC transmettent leurs éventuels retours sur cette proposition d'écriture par retour de mail (cellule.technique@imoca.org).

9 DIVERS - JONBUOY

Jonbuoy Recovery MK 6

- Nouvelle version
 - Même dénomination
 - Choix entre conteneur/valise
- La cellule technique va y regarder de plus près.
- Si OK avec ça, pas de changement à faire car le nom est le même.



Fin du TC du 10/12/2025.