

Guide de Bonnes Pratiques en matière de Remorques Modulaires Autopropulsées

Version	Date	Main changes since previous version
Final-v4	March 2016	Revised by translator Added Preface + Legal Note
Final	January 2016	Updates as per meeting 18-01-2016
3.0	October 2015	Processed updates on draft 2. Revised engineering chapters
2.0	January 2013	Processed changes after Nov. workgroup meeting, Ch. 4 rewritten, Ch. 7 extended, checklist drafts added
1.0	March - June 2012	First draft

PREFACE

Constitué en 1976, le groupe “Europäische Schwertransport Automobilkran” (ESTA) était formé au départ par un petit groupe d’associations de Transport et de Grues de Belgique, Allemagne, France, Pays bas et Suisse, dans le but de partager leurs expériences et de débattre des problèmes auxquels tous étaient confrontés à l’heure d’opérer à l’international et de traverser des frontières. De nos jours, toujours sous l’acronyme ESTA, l’organisation est connue sous le nom « European Association of Abnormal Road Transport and Mobile Cranes¹ » et les membres peuvent être issus de tous les pays européens.

L’un des objectifs de l’ESTA est de promouvoir et de représenter l’industrie au sein de laquelle nous travaillons, dans le but de créer un environnement de travail plus sûr et plus efficace. C’est avec cet objectif en tête que l’ESTA a accepté en 2009 le défi d’établir des recommandations dans le cadre de l’utilisation de SPMTs. Quelques membres de l’ESTA ont uni leurs forces dans un groupe de travail constitué d’acteurs issus de l’industrie opérant avec des SPMTs. L’éventail des acteurs ayant participé comprenait des fabricants, opérateurs, autorités gouvernementales en charge des permis, et des représentants des « clients » de ces opérateurs.

Le processus a pris son temps et a été un défi du début à la fin. L’ESTA est cependant fière de pouvoir présenter ce « Guide de Bonnes Pratiques ». Ce document est proposé en distribution et utilisation gratuite, et le but est que ce document soit adopté comme « norme mondiale ».

Nous soulignons que ce document a été réalisé et doit être lu en tenant compte qu’un sujet aussi complexe que « l’utilisation de SPMTs » ne peut pas être traité de manière prescriptive, et qu’étant donnée l’étendue et la complexité des possibilités qu’offre cette méthode de transport unique, il ne peut pas non plus proposer des calculs d’ingénierie. L’objectif de ce document est de mettre en évidence la chaîne des responsabilités de tous les acteurs impliqués dans des opérations avec SPMT, de recommander de bonnes pratiques et de servir de « point de référence » pour l’utilisation de SPMTs et sur lequel les tâches d’ingénierie du transport les plus complexes puissent prendre appui pour être menées à bien.

Finalement, j’aimerais adresser mes remerciements les plus sincères aux membres du groupe de travail qui a eu la patience et le talent de matérialiser ce document ; sans eux cela n’aurait pas été possible.

Cordialement,
David Collet, Président ESTA

¹ L’Association européenne de transports exceptionnels par route et grues mobiles

APPUI AU GUIDE DE BONNES PRATIQUES

Ce *Guide de Bonnes Pratiques pour l'utilisation de SPMT's* est le résultat des efforts conjoints de différents acteurs du monde des remorques modulaires autopropulsées. Le document a été réalisé sous la direction de l'European association of abnormal road transport and mobile cranes (ESTA).

Les acteurs suivants soutiennent ce Guide de Bonnes Pratiques et travaillent dans le respect des recommandations qui sont décrites dans ce document.

Acteur	Pays	Type d'activité
Collet Group Ltd.	Royaume Uni	Entreprise prestataire
Fagioli S.p.a.	Italie	Entreprise prestataire
Goldhofer AG	Allemagne	Fabricant
Mammoet B.V.	Pays bas	Entreprise prestataire
RDW	Pays bas	Autorité Gouvernementale des Pays Bas
Sarens N.V.	Belgique	Entreprise prestataire
Scheuerle/Tii Group GmbH	Allemagne	Fabricant
Shell Projects & Technology	Pays bas	Client Industriel
The Works International	Aruba	Heavy Transport Consultancy
Wagenborg Nedlift B.V.	Pays bas	Entreprise prestataire

Table 1: Liste des acteurs soutenant ce GBP

Cette liste est susceptible de changer. On peut trouver une mise à jour sur le site Internet de l'ESTA (www.esta-eu.org).

Si vous, ou votre entreprise, souhaitez aussi soutenir ce Guide de Bonnes Pratiques et si vous avez l'intention de travailler dans le respect de recommandations données dans ce document, veuillez prendre contact avec l'ESTA via info@esta-eu.org. Vous ou votre entreprise/organisme serez inclus dans la liste publiée sur Internet et figurerez dans la liste de ce document dès qu'une nouvelle édition sera imprimée.

CONTENTS

Préface	1
Appuis au Guide de Bonnes Pratiques	2
Contents	3
Liste des figures.....	4
Liste des tableaux.....	4
Mention légale	5
Terminologie	6
1 Triangle des responsabilités	7
1.1 Les différents acteurs du triangle	7
1.2 Lignes de communication.....	8
2 L'équipement	9
2.1 Normes et réglementations régionales.....	9
2.2 Conception des équipements.....	9
2.3 Capacité des équipements	10
2.4 Entretien des équipements	10
2.5 Documents et informations à remettre avec l'équipement.....	10
3 La charge	11
3.1 Conception de la charge.....	11
3.2 Documents et informations concernant la charge	11
4 Formation	12
4.1 Connaissances, expérience et compétence.....	12
4.2 Plan de formation pour opérateurs.....	13
4.3 Plan de formation pour ingénieurs.....	14
5 Mener à bien l'ingénierie en amont d'un transport	15
5.1 Besoins en ingénierie	15
5.2 Les bases.....	15
5.3 Informations pour la phase d'ingénierie	16
5.4 Ingénierie.....	17
5.5 Centre de gravité.....	18
6 Préparation du transport	19
6.1 Environnement de travail.....	19
6.2 Documents et procédures	20
7 Transport	22

7.1	Les opérateurs.....	22
7.2	Vérifications finales	23
7.3	Disposer une charge sur/décharger une charge depuis la remorque	24
7.4	Déplacement de la remorque.....	24
Annexes		I
Annexe 1: Vue supérieure d'un SPMT; Stabilité longitudinale et transversale (exemple).....		II
Annexe 2: Matrice des Responsabilités.....		III
Annexe 3: Checklists.....		IV
Annexe 4: Évaluation des compétences pour opérateurs.....		IX
Annexe 5: Évaluation des compétences pour ingénieurs		XI

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Triangle des Responsabilités	7
Figure 2: La compétence comme fonction de l'expérience et de la connaissance	12
Figure 3: Développement par paliers.....	13
Figure 4: Vue supérieure d'un SPMT : configuration à trois et à quatre points.....	15
Figure 5: Hauteur de l'aire de stabilité supposée pour une remorque à essieu pendulaire (pointillés)	16
Figure 6: Direction de prédilection/ conduite marche avant	24

LISTE DES TABLEAUX

Table 1: Liste des acteurs soutenant ce GBP.....	2
--	---

MENTION LEGALE

Cette publication a uniquement un objectif de recommandation et donne une vision globale en matière d'évaluation des risques liés à l'utilisation de Remorques Modulaires Autopropulsées. Elle ne prétend ni couvrir tous les aspects de la matière, ni traiter dans le détail tous les aspects légaux lui étant liés. Elle n'est pas, et ne peut pas être, destinée à remplacer la connaissance propre des directives, lois et régulations pertinentes. De plus, les caractéristiques spécifiques de chaque produit et les différentes applications possibles doivent être prises en compte. C'est pour ces raisons qu'en plus des conseils et des procédures traités dans ce Guide de Bonnes Pratiques, beaucoup d'autre cas de figure peuvent être envisagés.

TERMINOLOGIE

<u>Terme/abréviation</u>	<u>Définition/Explication</u>
GBP	Guide de Bonnes Pratiques
Client	Toute entreprise ou personne qui a une charge et demande à une entreprise d'opérer le transport de cette charge d'un point A à un point B quel qu'il soit.
CG	Centre de Gravité
ESTA	Association Européenne de transports exceptionnels par route et grues mobiles.
Charge	Tout objet qui est transporté sur un SPMT, inclus, si applicable, équipement de répartition de charge et matériel de remplissage.
Longitudinal	Dans la <i>stabilité de la remorque en direction longitudinale</i> ; stabilité de la remorque dans les sens avant et arrière, pour un angle de braquage de 0 degrés (voir Annexe 1 pour plus de détails).
Fabricant	Toute entreprise ou personne qui fabrique des SPMTs
Entreprise prestataire	Toute entreprise ou personne ayant accès à un SPMT et qui réalise un transport avec.
Itinéraire	Environnement au travers duquel un transport se déplacera d'un point A à un point B quel qu'il soit.
SPMT	Remorque Modulaire Autopropulsée
Transversal	Dans la <i>stabilité de la remorque en direction transversale</i> ; stabilité de la remorque dans les directions latérales de la remorque, pour un angle de braquage de 0 degrés (voir Annexe 1 pour plus de détails).

1 TRIANGLE DES RESPONSABILITES

Comme cela deviendra de plus en plus évident au fil de ce guide, il y a différents facteurs qui ont un impact sur la sécurité et la stabilité des transports réalisés avec SPMT. Ceux-ci vont de la compétence du conducteur à la conception de la charge en passant par les conditions météorologiques du jour du transport et les calculs faits des mois plus tôt. Cependant, parmi ces différents aspects, on peut considérer qu'une communication claire et une définition des responsabilités, claire elle aussi, en sont le dénominateur commun.

Une définition claire des responsabilités permet d'éviter de laisser de côté des aspects du processus qui permettraient d'améliorer la sécurité et la stabilité du transport. Une communication claire permet de s'assurer que tout le monde sait ce qu'il doit savoir.

Il y a trois acteurs qui jouent un rôle majeur lorsqu'il faut réaliser un transport de manière sûre. Chaque acteur a son propre rôle et ses propres responsabilités. Quel est ce rôle et quelles sont ces responsabilités deviendra clair au fil de ce guide, et les trois acteurs sont présentés ci-dessous dans le triangle des responsabilités de la Figure 1.

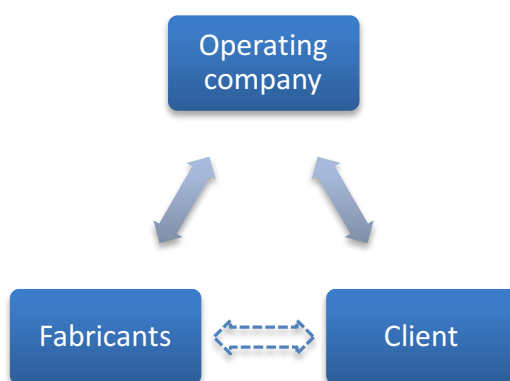


Figure 1: Triangle des Responsabilités

1.1 LES DIFFERENTS ACTEURS DU TRIANGLE

L'une des premières étapes pour s'assurer de la possibilité d'exécuter le transport en garantissant la sécurité, est de veiller à ce que l'équipement adéquat soit disponible et que l'on sache clairement comment il peut et comment il devrait être utilisé. Toute entreprise ou personne qui fabrique des SPMTs est désignée dans ce document comme le **fabricant**.

Le second acteur mentionné est l'**entreprise prestataire**. Une fois que le fabricant a livré une remorque modulaire autopropulsée en bon état de fonctionnement et adaptée à son utilisation, ce sera au tour de l'**entreprise prestataire** d'être responsable de veiller à utiliser le SPMT correctement et à que toutes les précautions soient prises pour assurer que le transport sera finalement bien exécuté de manière sûre. Toute entreprise ou personne ayant accès à un SPMT, et qui réalise un transport avec, sera désignée dans ce document comme l'**entreprise prestataire**. Veillez à ne pas confondre les tâches de l'« opérateur » (qui est la personne qui exécute le transport en phase finale) et celles de l'**entreprise prestataire** (en résumé, l'entreprise qui emploie l'opérateur).

Bien que le fabricant et l'entreprise prestataire feront tout leur possible pour assurer que le transport est réalisé de manière sûre, c'est **le client** qui doit leur donner l'opportunité d'y arriver. C'est seulement si le client fournit les informations correctes et qu'il donne à l'entreprise prestataire les moyens de faire son travail de manière professionnelle que la sécurité du transport pourra être garantie. Toute entreprise ou toute personne qui a une charge précise et qui sollicite à une entreprise prestataire qu'elle lui transporte cette charge d'un point A à un point B quel qu'il soit est désignée dans ce document comme « le client ».

En plus des trois acteurs cités ci-dessus, on pourrait en ajouter de nombreux autres ayant un rôle dans l'exécution sûre d'un transport avec SPMT, par exemple les autorités en charge des réglementations routières, les associations industrielles et les entreprises d'ingénierie, pour n'en citer que quelques-uns. Ceci dit, les trois acteurs mentionnés dans le triangle des responsabilités ont tous une influence directe en ce qui concerne l'exécution sûre des transports et sur le transport sans incident des charges. La réalisation directe (et sûre) d'un transport s'articule autour de ces trois acteurs, et c'est la raison pour laquelle ce document se concentre sur le rôle que ces acteurs ont et sur leurs responsabilités respectives.

1.2 LIGNES DE COMMUNICATION

Le triangle des responsabilités ne décrit pas seulement qui sont les acteurs principaux dans le cadre de l'exécution sûre d'un transport, il indique aussi les lignes de responsabilité et de communication. Les deux principales relations pouvant être identifiées sont :

- La responsabilité mutuelle et la communication entre les fabricants et les entreprises prestataires. Les fabricants ont des responsabilités envers les entreprises prestataires et les entreprises prestataires ont des responsabilités envers les fabricants.
- La responsabilité mutuelle et la communication entre les entreprises prestataires et leurs clients. Les entreprises prestataires ont des responsabilités envers les clients et les clients ont des responsabilités envers les entreprises prestataires.

La troisième relation pouvant être identifiée dans le triangle est la relation de responsabilité et de communication entre le client et le fabricant. Bien que cette relation soit moins présente que celles qui ont été citées antérieurement, et que ce type de responsabilité et de communication passera en premier par l'entreprise prestataire, les fabricants et les clients peuvent s'appuyer mutuellement afin d'améliorer les normes de sécurité de l'industrie.

2 L'EQUIPEMENT

Tout commence avec du bon matériel...

Durant la phase de conception de la remorque modulaire autopropulsée le client doit déjà prendre en compte qu'au final il doit être possible de réaliser un transport garantissant la sécurité avec cette remorque. Entre autres critères, la capacité, les instructions d'entretien et les documents remis avec l'équipement doivent atteindre une qualité minimale. Tous ces points sont sous la responsabilité du fabricant.

2.1 NORMES ET REGLEMENTATIONS REGIONALES

Ce Guide de Bonnes pratiques ne remplace pas les normes ni les réglementations régionales. On ne peut pas non plus faire ici la liste de toutes les réglementations ou normes régionales. C'est le fabricant qui est responsable en tout moment de s'assurer que les équipements respectent les normes et réglementations de la région originale dans laquelle il est prévu que le SPMT soit utilisé ou livré. Toute entreprise prestataire qui utilise un SPMT dans une autre région que celle où il a été originellement livré ou dans laquelle il était prévu qu'il soit utilisé est directement responsable de vérifier si les normes et les réglementations régionales obligent à prendre des mesures supplémentaires pour s'assurer que les équipements respectent ces normes et réglementations régionales.

2.2 CONCEPTION DES EQUIPEMENTS

C'est le fabricant qui a la responsabilité de s'assurer au moins que :

- Le système de freinage d'urgence est indépendant et il est conçu suivant le principe « mode sans échec ». De plus, le frein d'urgence doit être conçu pour stopper le mouvement de la remorque aussi rapidement que possible, sans créer de dangers supplémentaires. La commande du frein d'urgence est facilement identifiable et rapidement accessible. Une fois que le freinage d'urgence a été activé, il ne doit pas être possible de redémarrer le SPMT sans que le système de freinage d'urgence n'ait été réinitialisé.
- Tout SPMT doit être équipé de points d'arrimage et d'ancrage adaptés aux besoins/utilisations de la remorque. À l'endroit de leur localisation, ces points d'arrimage doivent être clairement signalés comme étant réservés à des actions d'arrimage de manière qu'ils ne puissent pas être confondus avec des points de levage. La force maximale applicable doit être indiquée sur le manuel d'instructions. Tous les points d'arrimage et d'ancrage disponibles doivent pouvoir être atteints sans risque d'étranglement ni de coincement.
- En plus des points d'arrimage et d'ancrage permettant d'arrimer et de sécuriser la charge sur la remorque, tous les SPMTs doivent être pourvus de suffisamment de points de levage, conçus pour assurer un levage sûr et facile de la remorque pour les besoins de (dé)mobilisation. La force maximale permise sur chaque point de levage doit être clairement marquée sur, ou très près, de ces points.
- Le SPMT a été conçu de manière qu'il existe au moins un dispositif de contrôle secondaire qui permette au conducteur de sécuriser la remorque/placer la remorque dans un endroit sûr dans le cas où les commandes (par exemple la commande manuelle) cesseraient de fonctionner correctement.

-
- Les commandes de chaque SPMT sont telles qu'elles sont utilisables de manière correcte intuitivement quelle que soit la position depuis laquelle il est manœuvré.

2.3 CAPACITE DES EQUIPEMENTS

C'est le fabricant qui a la responsabilité de fournir des informations claires et non ambiguës en ce qui concerne la charge utile statique maximale autorisée sur le SPMT. La capacité de charge maximale autorisée doit être déterminée en considérant au moins :

- Moment fléchissant maximum de la poutre principale et des blocs d'accouplement,
- Charge maximale autorisée par roue,
- Charge maximale autorisée par essieu.

Tous les calculs doivent être réalisés conformément aux normes européennes applicables (ou leurs équivalents régionaux).

2.4 ENTRETIEN DES EQUIPEMENTS

C'est le fabricant qui est responsable de fournir des informations claires et non ambiguës en ce qui concerne les obligations minimales d'entretien. C'est l'entreprise prestataire qui est responsable de s'assurer qu'au moins les obligations minimales d'entretien sont respectées.

2.5 DOCUMENTS ET INFORMATIONS A REMETTRE AVEC L'EQUIPEMENT

C'est le fabricant qui est responsable de fournir avec l'équipement, au moins, les documents suivants:

- Un manuel d'instructions clair, rédigé dans la langue officielle du pays dans lequel l'entreprise prestataire, à laquelle la remorque va être livrée, est installée.
- Un manuel d'entretien dans la langue officielle du pays dans lequel l'entreprise prestataire, à laquelle la remorque va être livrée, est installée.

Tous les certificats et documents obligatoires conformément aux normes et réglementations (voir 2.1) de la région où la remorque a été originellement livrée.

- Les documents et informations en anglais, en plus des versions dans la langue officielle, sont optionnels mais recommandés.

3 LA CHARGE

Rien n'est impossible...

Les risques associés au transport de charges exceptionnelles peuvent être réduits lorsque durant la phase de conception de la charge on a pris en compte que celle-ci doit être transportable. Afin de permettre qu'une entreprise prestataire puisse transporter une charge de manière sûre, il faudra lui fournir des informations appropriées sur la charge. Cette responsabilité incombe au client.

3.1 CONCEPTION DE LA CHARGE

En prévision du fait qu'il pourrait être nécessaire de transporter le colis à un moment donné le client, soit directement soit indirectement au travers du concepteur de la charge, doit s'assurer que :

- La charge, autant que nécessaire et que raisonnable, dispose de suffisamment de points d'appui pour permettre qu'elle soit transportée de manière sûre. La force maximale admise sur chaque point d'appui doit être indiquée sur, ou très près de, ces points. Tous les points d'appuis doivent pouvoir être atteints sans risque d'étranglement ou de coincement.
- La charge, autant que nécessaire et que raisonnable, dispose de suffisamment de points d'arrimage et d'ancrage pour permettre qu'elle soit transportée de manière sûre. La force maximale admise sur chaque point d'arrimage et d'ancrage doit être indiquée sur, ou très près de, ces points. Tous les points d'arrimage et d'ancrage doivent pouvoir être atteints sans risque d'étranglement ou de coincement.

3.2 DOCUMENTS ET INFORMATIONS CONCERNANT LA CHARGE

Le client doit fournir à l'entreprise prestataire, au minimum, les informations suivantes concernant la charge :

- Poids brut de la charge.
- Localisation du centre de gravité.
- Dimensions de la charge (matériaux de remplissages inclus, si nécessaires).
- Forces ponctuelles supportées par le colis.
- Localisation des points d'appui.
- Localisation des points d'arrimage et d'ancrage.

4 FORMATION

À l'heure actuelle il n'existe pas de programme de formation applicable à grande échelle dans le secteur des remorques modulaires autopropulsées. Définir un tel programme n'entre pas dans le cadre de ce Guide de Bonnes Pratiques. À la place, ce guide propose aux entreprises prestataires un plan de formation qui leur fournit une méthode d'évaluation objective des compétences de leurs employés.

4.1 CONNAISSANCES, EXPERIENCE ET COMPETENCE

Le plan de formation est basé sur le concept de compétence. La compétence peut être considérée comme une combinaison de connaissances et d'expérience ; les connaissances sont ce que l'on apprend par l'étude ou toute autre recherche active de savoir. L'expérience ne peut pas s'apprendre, elle doit s'acquérir par une mise en pratique des connaissances. Plus une personne a de connaissances et d'expérience pour une tâche donnée, plus il ou elle pourra être considéré compétent. La Figure 2 montre comment l'expérience et les connaissances se transforment en compétence.

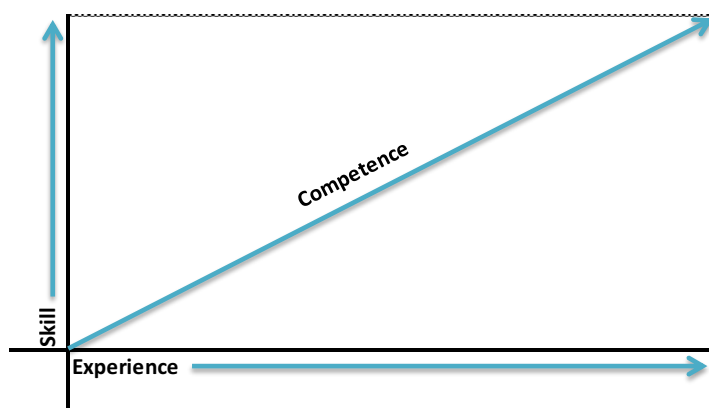


Figure 2: La compétence comme fonction de l'expérience et de la connaissance

Dans la pratique, personne ne développe sa compétence de manière linéaire comme le montre la courbe ci-dessus. Ce processus est plutôt une succession de paliers; tout commence par l'acquisition de quelques connaissances, comme par exemple l'éducation basique. Une fois ces connaissances acquises elles pourront être mises en application afin de gagner les premières expériences. Au fil du temps cela se transformera en un niveau de compétences (par exemple niveau 1). Après un certain temps, les connaissances acquises en phase initiale ne sont plus suffisantes pour développer plus de compétences par l'expérience. Il faudra donc acquérir de nouvelles connaissances, pour les appliquer et atteindre le niveau de compétences suivant. Devenir de plus en plus compétent est un processus continu alliant connaissances et expérience, comme le montre la figure ci-dessous.

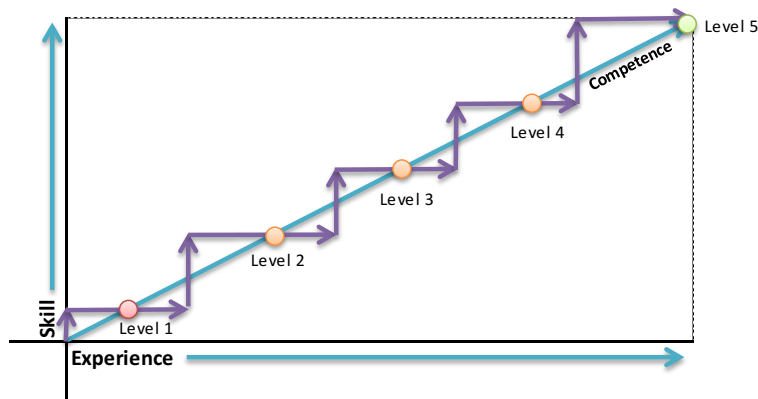


Figure 3: Développement par paliers

4.2 PLAN DE FORMATION POUR OPERATEURS

C'est l'entreprise prestataire qui a la responsabilité primaire de s'assurer que ses opérateurs sont correctement formés pour réaliser leurs obligations. Le plan décrit ci-dessous propose aux entreprises prestataires une méthode permettant d'évaluer si l'opérateur est compétent pour réaliser des tâches spécifiques.

4.2.1 Formation requise

Chaque fabricant doit proposer au moins une formation basique durant laquelle les opérateurs sont formés au travail avec un SPMT. Cette formation doit au moins couvrir :

- Méthode d'utilisation basique d'un SPMT (peut-être réalisée par le fabricant).
- Instructions basiques pour le montage et le démontage d'un SPMT.
- Instructions basiques de réglage de différentes configurations des suspensions et implications de ces configurations.
- Instructions basiques d'utilisation d'un SPMT, dont interprétation des mesures.
- Instructions basiques concernant les limites (physiques) de travail d'un SPMT.
- Instructions basiques de sécurité liées au travail avec un SPMT.

4.2.2 Responsabilités des entreprises prestataires

Les entreprises prestataires travaillant conformément à ce GBP doivent au minimum:

- S'assurer que chaque opérateur a suivi (un équivalent de) la formation basique de travail avec SPMT délivrée par le fabricant.
- Adopter la méthodologie d'évaluation des compétences en 5 étapes pour opérateurs de SPMT telle qu'elle est décrite ci-dessous.

4.2.3 Évaluation des compétences des opérateurs de SPMT en 5 étapes

Une fois qu'un opérateur a suivi la formation du fabricant, ses compétences pourront être développées par le gain d'expérience et l'acquisition de connaissances supplémentaires. Ces connaissances supplémentaires seront acquises par la pratique, en travaillant sous la supervision d'un collègue ayant plus d'expérience. Les 5 étapes suivantes définissent les compétences des opérateurs de SPMT. Les critères d'entrée de chaque niveau sont décrits dans le formulaire de compétences pour opérateurs en Annexe 4.

-
- **Niveau 1: Opérateur SPMT sans expérience.** A reçu la formation du fabricant. Il sera formé à des tâches standard sous la supervision d'un opérateur SPMT niveau 4 ou 5. N'est autorisé à travailler de manière indépendante à aucun moment.
 - **Niveau 2: Opérateur SPMT moyennement expérimenté.** Capable de travailler à des tâches standard sous la supervision d'un opérateur niveau 4 ou niveau 5.
 - **Niveau 3: Opérateur SPMT expérimenté.** Capable de travailler à des tâches standard sans supervision, capable de travailler à des tâches complexes sous la supervision d'opérateurs niveau 4.
 - **Niveau 4: Opérateur SPMT très expérimenté.** Capable de diriger des tâches standard et de travailler à des tâches complexes sans supervision. Capable de superviser des collègues moins expérimentés.
 - **Niveau 5: Superviseur.** Capable de diriger des tâches complexes et de superviser des collègues moins expérimentés. Autorisé à former des collègues moins expérimentés afin qu'ils élèvent leur niveau de compétence, autorisés à ratifier les formulaires de compétences de collègues moins expérimentés.

4.3 PLAN DE FORMATION POUR INGENIEURS

C'est l'entreprise prestataire qui est responsable au premier niveau de s'assurer que ses ingénieurs sont correctement formés pour réaliser leurs obligations. Le plan décrit ci-dessous propose aux entreprises prestataires une méthode pour évaluer si l'ingénieur est compétent pour réaliser des tâches spécifiques.

4.3.1 Formation requise

Chaque ingénieur doit posséder un diplôme d'ingénieur internationalement reconnu, ou au moins une expérience comparable, couvrant les secteurs pertinents de l'ingénierie appliquée à des transports avec SPMT. Ce GBP ne peut citer toutes les formations existant à niveau international et transmettant un savoir et une compréhension pertinents de l'ingénierie appliquée aux transports avec SPMT.

4.3.2 Évaluation des compétences des ingénieurs SPMT en 3 étapes

Une fois que l'ingénieur possède une formation de base adéquate, ses compétences pourront être développées par le gain d'expérience et l'acquisition de connaissances supplémentaires. Ces connaissances supplémentaires seront acquises par la pratique, en travaillant sous la supervision d'un collègue ayant plus d'expérience. Les 3 étapes suivantes définissent les compétences des ingénieurs SPMT. Les critères d'entrée de chaque niveau sont décrits dans le formulaire de compétences pour ingénieurs en Annexe 5.

- **Niveau 1: Ingénieur SPMT sans expérience.** Capable de réaliser l'ingénierie de tâches standards. Tous ses travaux doivent être contrôlés par un ingénieur niveau 2 ou niveau 3.
- **Niveau 2: Ingénieur SPMT expérimenté.** Capable de réaliser l'ingénierie de tâches standards et complexes, et de prendre en compte différentes forces dynamiques. Qualifié pour contrôler des travaux d'ingénierie réalisés par des ingénieurs niveau 1. Ses travaux d'ingénierie complexes doivent être contrôlés par un ingénieur niveau 3.
- **Niveau 3: Ingénieur superviseur.** Capable de réaliser l'ingénierie de tout transport et qualifié pour contrôler le travail des ingénieurs niveau 2 et niveau 3.

5 MENER A BIEN L'INGENIERIE EN AMONT D'UN TRANSPORT

Il n'y a pas deux transports identiques...

C'est pour cette raison que les calculs d'ingénierie nécessaires avant le transport ne seront jamais les mêmes. Ce chapitre aborde les recommandations de base relatives à l'ingénierie, mais ce Guide de Bonnes Pratiques n'est pas un livre d'instructions ni de formation décrivant comment les calculs doivent être réalisés ; il existe d'autres ouvrages et cours spécifiques ayant cet objectif.

5.1 BESOINS EN INGENIERIE

En ce qui concerne l'ingénierie, on fait souvent le parallèle entre le secteur des SPMTs et celui des grues, mais il faut savoir que la génération actuelle de SPMTs est équipée d'un système d'exploitation, au contraire des grues qui elles sont équipées d'un système de contrôle totalement intégré. Il faut donc, pour qu'un transport avec SPMT soit mené de manière sûre, un minimum de travail d'ingénierie. L'ordre des calculs nécessaire dépend énormément des caractéristiques du transport. Ce Guide de Bonnes Pratique différencie premier et second ordre de calcul pour la phase d'ingénierie.

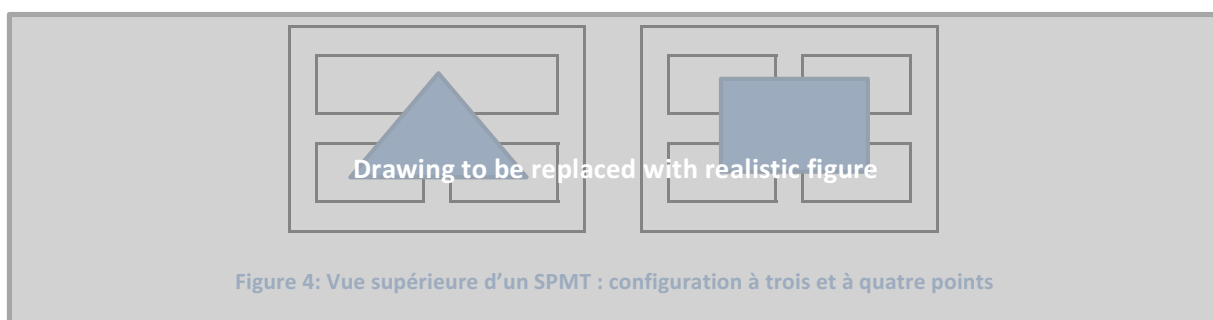
5.2 LES BASES

Un SPMT peut être réglé avec différentes configurations des suspensions. Ci-dessous quelques remarques au sujet des différentes configurations possibles :

- Les configurations des suspensions généralement employées sont celle à 3 points (statiquement déterminée) ou celle à 4 points (statiquement indéterminée).
- Les autres configurations (1-, 2-, 5- ou plus) ne sont à utiliser que dans des circonstances particulières et lorsque en amont la phase d'ingénierie a montré que ces configurations sont nécessaires dans le cadre d'une tâche spécifique du transport. À noter que lorsque ces configurations sont mises en pratique, seuls des ingénieurs SPMT (niveau 2 ou supérieur) ou des opérateurs (niveau 3 ou supérieurs) expérimentés seront autorisés à réaliser le travail.

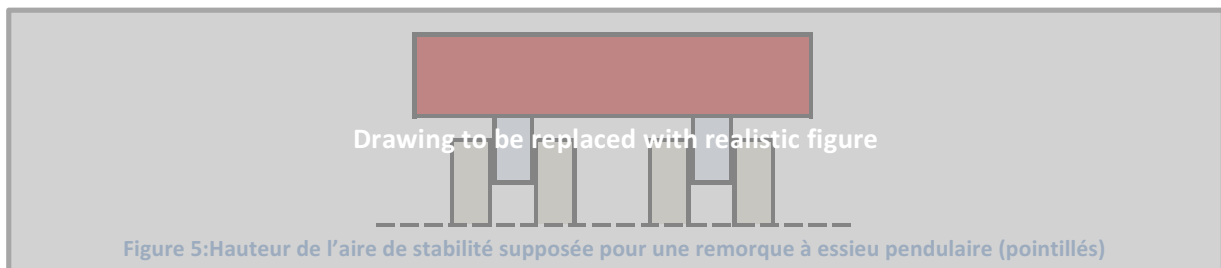
5.2.1 Plan de stabilité pour des configurations à 3- ou 4- points

Une suspension à 3 points donnera une aire de stabilité triangulaire, alors qu'une configuration des suspensions à 4 points donnera une aire de stabilité rectangulaire. L'avantage de la configuration à 3 points est qu'elle est statiquement déterminée, mais l'aire de stabilité sera plus petite que celle de la configuration des suspensions à 4 points, qui elle est indéterminée statiquement. Ce seront toujours les caractéristiques particulières du transport qui détermineront s'il vaut mieux utiliser une configuration des suspensions à 3- ou à 4- points.



5.2.2 Hauteur supposée du plan de stabilité et de la course

Comme le montre la Figure 4, la taille et la position du plan horizontal de l'aire de stabilité sont déterminées par la configuration de la remorque choisie. La localisation verticale réelle de l'aire de stabilité (hauteur élévation) se situe au niveau du point de rotation des essieux pendulaires. En prenant comme base, pour les calculs de stabilité, une élévation du plan de stabilité inférieure à l'élévation réelle on introduit une marge de sécurité. C'est pourquoi l'ESTA recommande de toujours réaliser les calculs en considérant la position verticale du plan de stabilité au niveau du sol, comme le montre la figure ci-dessous.



En ce qui concerne la hauteur de course, il faut prendre en compte les facteurs suivant ;

- Lors de la phase de planification il ne faut considérer qu'un maximum de 70% de la hauteur totale de la course, et garder ainsi 30% pour les imprévus.
- Tous les calculs doivent être réalisés en partant du fait que la hauteur de course opérationnelle se situe à mi-hauteur.

5.3 INFORMATIONS POUR LA PHASE D'INGENIERIE

Diverses informations sont nécessaires à la phase d'ingénierie réalisée en amont d'un transport. Nous décrivons ici les données minimales nécessaires pour tous les transports.

5.3.1 Dimensions, poids brut et CG

Comme nous l'avons expliqué au point 3.2 c'est le client qui est responsable d'informer correctement l'entreprise prestataire de :

- Poids brut de la charge.
- Localisation du centre de gravité.
- Dimensions de la charge (matériaux de remplissage inclus si nécessaire)
- Forces ponctuelles supportées par le colis.
- Localisation des points d'appui.
- Localisation des points d'arrimage et d'ancrage.

Sans ces informations il n'est pas possible de réaliser des calculs d'ingénierie précis. Si ces informations ne sont pas connues, c'est le client qui a la responsabilité de les fournir.

5.3.2 Environnement de travail/itinéraire

Pour la phase d'ingénierie, il est nécessaire de disposer d'informations claires et précises sur l'environnement de travail et l'itinéraire emprunté par le transport. Vous trouverez plus d'informations sur ce sujet au point 6.1.1. En ce qui concerne les travaux d'ingénierie les facteurs les plus importants sont :

- Pente et/ou déclivité de l'itinéraire.

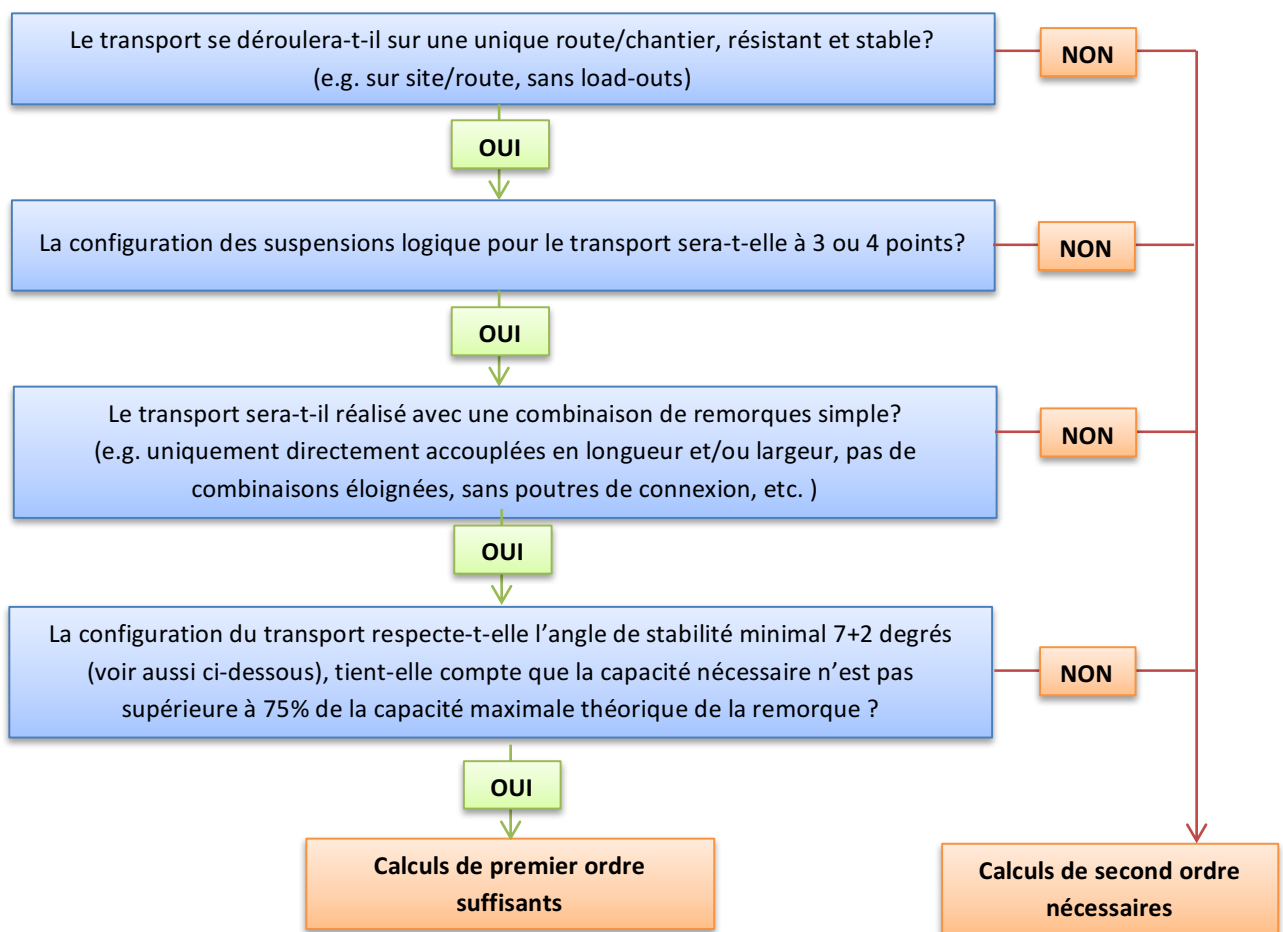
- Devers de la route.
- Pression au sol admissible.

5.4 INGENIERIE

Ce point décrit d'abord la manière de déterminer les cas pour lesquels sont nécessaires des calculs de premier ordre et ceux pour lesquels sont nécessaires des calculs de second ordre, ensuite il aborde les recommandations basiques à prendre en compte pour chaque ordre de calcul.

5.4.1 Ordre de calcul nécessaire

L'ordre de calcul pour les tâches d'ingénierie peut être déterminé suivant le schéma suivant, duquel on déduit que toute opération complexe devra être accompagnée de calculs de second ordre.



5.4.2 Calculs de premier ordre et restrictions

Pour les cas de calculs de premier ordre, il faudra réaliser au minimum les calculs suivants :

- Vérifier que la combinaison des remorques prévue a une capacité suffisante pour le transport en question.
- Vérifier par la réalisation de calculs de stabilité statique que la combinaison des remorques prévue procure suffisamment de stabilité.

Si l'on a recours à des calculs de premier ordre, il faut prendre en compte les restrictions suivantes :

- La capacité maximale de la remorque à prendre en compte pour les calculs doit être égale à 75% de la capacité théorique maximale indiquée par le fabricant.
- Tous les devers ou les inclinaisons du parcours devront être augmentés de 2 degrés, c'est-à-dire qu'il faudra toujours considérer un minimum de 2 degrés de dévers et/ou d'inclinaison.
- L'angle de stabilité minimal acceptable dans le cas de calculs de premier ordre est de $7 + 2 = 9$ degrés, où les 2 degrés supplémentaires ajoutés constituent une marge de sécurité.
- Les besoins en arrimage et en ancrage doivent être mûrement réfléchis.

5.4.3 Calculs de deuxième ordre et restrictions

Pour les cas de calculs de second ordre, les calculs additionnels suivants doivent être ajoutés à ceux réalisés lors de calculs de premier ordre :

- Il faut tenir compte des forces dynamiques telles le vent, l'inertie et les pentes.
- Il faut tenir compte de la flexion/déformation de la combinaison des remorques.
- Les effets et besoins relatifs à l'arrimage et à l'ancrage doivent être mûrement réfléchis.

Si l'on a recours à des calculs de second ordre, il faut prendre en compte les restrictions suivantes :

- La capacité maximale de la remorque à prendre en compte pour les calculs doit être égale à 90% de la capacité théorique maximale indiquée par le fabricant.
- Tous les devers ou les inclinaisons du parcours devront être augmentés de 2 degrés, c'est-à-dire qu'il faudra toujours considérer un minimum de 2 degrés de dévers et/ou d'inclinaison.
- L'angle de stabilité minimal acceptable dans le cas de calculs de premier ordre est de $5 + 2 = 7$ degrés, où les 2 degrés supplémentaires ajoutés constituent une marge de sécurité. Après une réflexion approfondie, l'angle de stabilité minimum cité ci-dessus pourrait être modifié si la phase d'ingénierie et les documents de préparation du travail prouvent qu'un angle inférieur peut être accepté pour le transport en question.

5.5 CENTRE DE GRAVITE

Dans le cadre de ce Guide de Bonnes Pratiques nous ne prendrons pas en compte la possibilité de combiner les centres de gravité de la remorque et de la charge. Les centres de gravité peuvent se combiner si cela est nécessaire, mais uniquement si les mesures adéquates sont mises en œuvre, et si elles démontrent que la combinaison des centres de gravité n'introduit pas de risque supplémentaire.

6 PREPARATION DU TRANSPORT

Pas que de l'ingénierie...

En plus de l'ingénierie, et même comme partie intégrante de l'ingénierie, il y a d'autres aspects à préparer avant qu'un transport puisse être exécuté en garantissant la sécurité. Nous expliquons ces préparatifs ci-dessous.

6.1 ENVIRONNEMENT DE TRAVAIL

Certains préparatifs relatifs à l'environnement de travail doivent être complétés avant la réalisation du transport.

6.1.1 Étude de route

Il faut, pour chaque transport, mener une étude de route correctement documentée. Celle-ci peut aller d'une inspection du site évaluant les caractéristiques de l'itinéraire d'un transport qui ne parcourra qu'une courte distance à une étude de route complète incluant de nombreux kilomètres sur des routes publiques.

- L'entreprise prestataire qui est responsable au premier niveau de s'assurer que l'étude de route est menée à bien.
- En ce qui concerne les parties de l'itinéraire qui se trouvent sur le site du client, c'est le client qui est responsable au premier niveau de fournir à l'entreprise prestataire des données d'étude de route correctes.

Pendant l'étude de route il faudra, au moins, contrôler les aspects suivants :

- Si l'étude de route montre que certains objets fixes pourraient être sur la trajectoire du convoi, nous conseillons de réaliser un transport test avec une charge test ou de réaliser une analyse de l'itinéraire sur plan, afin de s'assurer que le transport final pourra être réalisé de manière sûre.
- Il faut déterminer si des objets ou des obstacles se trouvent sur la trajectoire du convoi. Par exemple, sur les routes publiques il faut prendre en considération le mobilier urbain, les bordures, arbres ou lignes électriques qui pourraient se trouver sur la trajectoire du convoi. Dans un cadre industriel il faut prendre en considération la présence d'objets comme des pipelines, machines, conduits d'air qui pourraient se trouver sur la trajectoire du convoi.
- Il faut déterminer si l'itinéraire présente des pentes et/ou déclivités, celles-ci devront être mesurées avec précision.
- Selon le type de terrain sur lequel le transport sera mené, il faudra peut-être en plus des pentes ou déclivités longitudinales, déterminer aussi les devers (pentes ou déclivités transversales d'une route).
- Il faudra déterminer les capacités portantes (maximales) du sol et les charges par essieu admissibles par les terrains sur lesquels le transport devra passer. Lorsque le transport a lieu sur le site du client c'est le client qui est responsable de s'assurer que ces informations sont disponibles.

-
- En ce qui concerne les pressions au sol, il faut être encore plus vigilant si le transport doit traverser des ponts (ou constructions similaires). Il faut être aussi attentif à la présence de pipelines et de conduits sous le terrain/route, ceux-ci pourraient réduire localement la pression au sol admissible.
 - Parfois, en cas de conditions environnementales extrêmes il faudra déterminer les températures et les prendre en compte.

6.1.2 Préparation de l'environnement de travail

Dans certains cas il faudra préparer le lieu de travail avant de pouvoir réaliser le transport. Les préparatifs exacts seront en général déterminés par l'étude de route et l'ingénierie en amont du transport. En fonction des accords contractuels, ce sera le client ou l'entreprise prestataire qui sera responsable de s'assurer que les préparatifs nécessaires sont réalisés.

Les préparatifs possibles sont :

- Retrait du mobilier urbain et/ou d'autres objets sur la trajectoire du convoi et de la charge.
- Nivelage du terrain sur lesquels le convoi passera.
- Renfort de structures et/ou de parties du terrain sur lesquelles passera le convoi.
- Avant que le transport ait lieu, toutes les activités se déroulant sur les lieux où le transport se déplacera, ou ayant lieu à proximité du transport doivent être interrompues afin d'éviter toute situation potentielle pouvant obliger le convoi à réaliser un arrêt d'urgence ou qui pourrait conduire à une situation dangereuse.
- Les personnes qui ne sont pas directement impliquées dans le transport devront être évacuées des lieux ou des zones proches de l'itinéraire du convoi.

6.2 DOCUMENTS ET PROCEDURES

Certains documents et procédures devront être préparés/mises en place avant l'exécution du transport.

6.2.1 Évaluation des risques

Si cela est nécessaire une évaluation des risques peut être menée avant la réalisation du transport. Cette évaluation des risques doit au moins prendre en compte les risques impliquant directement :

- Toutes les personnes directement impliquées dans le transport.
- Toutes les personnes qui seront présentes ou situées à proximité du transport.
- La charge, la remorque et tous les objets/accessoires proches du transport.
- Le lieu (de travail) par lequel le convoi passera/ au sein duquel le transport aura lieu.

Il n'y a pas de transport sans risques. Les risques considérés non acceptables devront être minimisés en prenant les précautions de rigueur et ce jusqu'à ce que toutes les parties impliquées les considèrent acceptables.

6.2.2 Méthodologie

Si cela est jugé nécessaire, on pourra élaborer une méthodologie pour le transport. Cette procédure devra inclure, mais pas obligatoirement se limiter à :

- Méthode de (dé)mobilisation des remorques.
- Itinéraire emprunté par le convoi.
- Méthode de charge/ décharge du colis sur/hors de la remorque.
- Combinaison des remorques et configuration des suspensions choisies.
- Responsable du transport et répartition des différentes tâches liées au transport.
- Procédures de Santé, Sécurité et Environnementale appliquées.
- Toute mesure spécifique au transport devant être mise en œuvre pour garantir la sécurité de l'opération.

6.2.3 Réunions Toolbox

Avant que le transport final n'ait lieu, il faudra avoir organisé une réunion toolbox avec toutes les personnes directement impliquées dans le transport. Ces réunions devront aussi s'appuyer sur des documents appropriés. Cette réunion peut traiter, mais n'est pas nécessairement limitée à :

- Itinéraire emprunté par le convoi.
- Méthode de charge/ décharge du colis sur/hors de la remorque.
- Combinaison des remorques et configuration des suspensions choisies.
- Responsable du transport et répartition des différentes tâches liées au transport.
- Procédures de Santé, Sécurité et Environnementale appliquées.
- Toute mesure spécifique au transport devant être mise en œuvre pour garantir la sécurité de l'opération.
- Questions diverses.

6.2.4 Plan de contingence

Si cela est jugé nécessaire, on pourra élaborer un plan de contingence pour le transport. Un plan de contingence propose des scénarios alternatifs en cas d'événements imprévus.

6.2.5 Plan de communication

Si cela est jugé nécessaire, on pourra élaborer un plan de communication pour le transport. Un plan de communication décrit les responsabilités des diverses personnes impliquées et les met en lien avec les lignes de communication qu'elles ont accordées entre elles.

6.2.6 Permis

En fonction du lieu où le transport aura lieu, et des endroits par lesquels il passera, il peut être nécessaire d'obtenir des permis de transport. La description des types de permis pouvant être nécessaires n'entre pas dans le cadre de ce Guide de Bonnes Pratiques.

7 TRANSPORT

Les préparatifs et l'ingénierie ne déplacent pas la charge de A à B...

Mais le transport en lui-même oui, ce qui veut dire que, les préparatifs et l'ingénierie auront beau être les meilleurs, tout ne se matérialisera qu'au moment où le transport aura lieu.

7.1 LES OPERATEURS

En fin de compte, c'est l'équipe des opérateurs qui exécute le transport en lui-même. Cela veut dire que la sécurité est dans les mains de cette équipe. Les recommandations suivantes permettront à cette équipe d'exécuter le transport de manière sûre.

7.1.1 Général

En général on sait faire la différence entre les rôles des superviseurs, opérateurs et signaleurs au sein de l'équipe d'opération. Le nombre exact de personnes impliquées dépend du type de transport : une personne peut avoir plusieurs rôles (par exemple le superviseur peut être aussi l'opérateur), et en même temps, plusieurs personnes peuvent devoir endosser un même rôle (par exemple plusieurs signaleurs).

7.1.2 Communication

- En ce qui concerne la communication entre les opérateurs il est préférable d'utiliser des appareils émetteurs-transmetteurs.
- Lorsque les émetteurs-transmetteurs ne sont pas autorisés, il est conseillé d'utiliser un sifflet pour attirer l'attention et de communiquer par gestes prédéfinis.
- Avant l'exécution d'un transport, il faut que le superviseur, l'opérateur et les signaleurs accordent la terminologie qui sera utilisée durant la manœuvre.
 - Les différents groupes de suspension devront être nommés de manière logique et de telle manière que pendant le transport on puisse y faire référence sans risque de confusion.
 - Les différentes directions dans lesquelles les remorques peuvent être conduites devront être nommées de manière non ambiguë et prédéterminée.

7.1.3 Équipement de protection individuelle

Tous les équipements de protection individuelle doivent être portés une fois sur le lieu/localisation spécifique du transport, mais tous les opérateurs et toute autre personne située dans un endroit proche du transport doit porter au moins :

- Casque rigide
- Chaussures de sécurité
- Veste réfléchissante (aux endroits nécessaires sur le chantier)
- Gants (aux endroits nécessaires sur le chantier); l'opérateur qui manipule la télécommande manuelle du transport ne devra pas être gêné par des gants.
- Lunettes de sécurité (aux endroits nécessaires)

7.1.4 Formation

On ne peut pas autoriser une personne n'ayant pas été formée correctement à transporter une charge. Pour plus de détails sur les plans de formation voir point 4.

7.2 VERIFICATIONS FINALES

Avant de réaliser le transport, il faut réaliser différentes vérifications finales. Afin de guider l'entreprise prestataire dans ces vérifications finales, nous joignons en annexe de ce Guide de Bonnes Pratiques quelques exemples de check-lists. Nous les décrivons ci-dessous de manière générale.

7.2.1 Information

Avant l'exécution d'un transport il faut vérifier que toutes les personnes impliquées ont reçu les informations nécessaires. Voir aussi point 6.2.3 sur les réunions Toolbox.

7.2.2 Checklists pré-utilisation

Avant l'exécution d'un transport, l'entreprise prestataire a la responsabilité de s'assurer que tous les aspects présents dans les checklist pré-utilisation ont été contrôlés. Vous trouverez en annexe des exemples de checklists pré-utilisation. Ces checklists pré-utilisation incluent :

- Equipment.
- Opérations.
- Aire de travail.

7.2.3 Conditions météorologiques

- Avant chaque transport il est recommandé de prendre en considération de manière détaillée les prévisions météorologiques.
- Avant et pendant le transport, il est nécessaire de déterminer les vitesses de vent acceptables spécifiées soit par le client soit par les calculs d'ingénierie menés en amont. Si ces vitesses sont dépassées, le transport ne devra pas être exécuté. Si le transport a déjà débuté il faudra alors déterminer avec beaucoup de précautions la manière la plus sûre d'opérer.
- Lorsque les conditions climatiques, par exemple de la pluie, du brouillard ou de la neige prévus sont susceptibles de restreindre la visibilité des opérateurs, le transport ne devra pas être exécuté. C'est la compagnie prestataire qui a la responsabilité de s'assurer que, si les conditions météorologiques peuvent mettre en danger la sécurité du transport, le transport n'ait pas lieu.
- Aucun transport ne doit avoir lieu dans des conditions météorologiques telles qu'elles puissent rendre une route ou un terrain glissant, ou si les conditions de travail sont verglaçantes, à moins que la configuration des remorques ait été spécialement adaptée à elles et que ces conditions aient été prises en compte durant la phase d'ingénierie du transport.
- Les températures maximales et minimales de travail des équipements indiquées par le fabricant doivent toujours être respectées. Ces températures peuvent être dépassées uniquement dans le cas où des mesures spécifiques ont été prises, et après consultation du fabricant.

7.3 DISPOSER UNE CHARGE SUR/DECHARGER UNE CHARGE DEPUIS LA REMORQUE

Recommandations à prendre en considération à l'heure de charger/décharger un SPMT.

7.3.1 Placer un SPMT sous une charge

- Lorsqu'une charge est placée sur un SPMT en plaçant le SPMT sous cette charge, il est recommandé qu'une fois le SPMT sous la charge, la hauteur de la remorque soit élevée par légères augmentations (pas à pas).
- Lorsqu'une charge est déchargée d'un SPMT en posant cette charge sur des supports, il est recommandé qu'une fois que la charge est placée au-dessus des supports, la hauteur de la remorque soit diminuée par légers abaissements (pas à pas).

7.3.2 Chargement à l'aide d'une grue

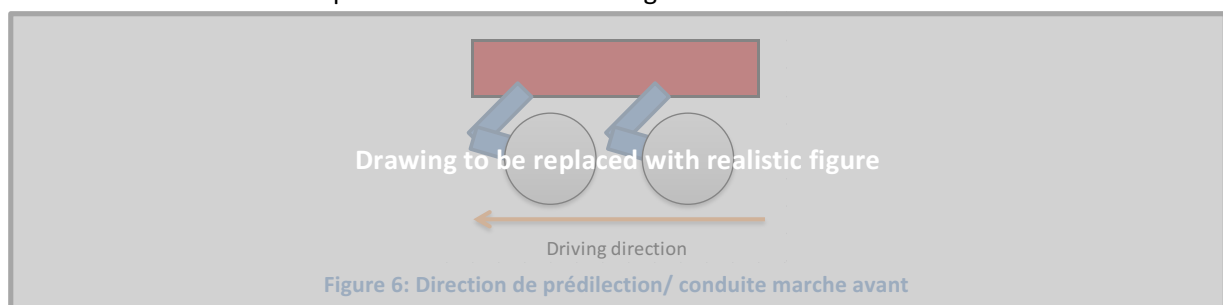
- Lorsqu'une charge est placée sur un SPMT à l'aide d'une grue, il est recommandé de choisir une configuration des suspensions à 4 points. Si pour le transport il était nécessaire d'utiliser une configuration des suspensions à 3 points, il faudra alors les configurer à 4 points avant le chargement, et une fois celui-ci terminé, régler les suspensions en configuration à 3 points avant le début du transport.

7.4 DEPLACEMENT DE LA REMORQUE

Lorsque la remorque (et la charge) sont en mouvement il faut suivre les recommandations qui suivent.

7.4.1 Conduite

- La direction de conduite de prédilection est toujours celle qui correspond à la direction de marche avant par défaut. En général cette direction peut être reconnue par la position de la rotule de la remorque comme le montre la Figure 6.



7.4.2 Course

- À moins que la phase d'ingénierie l'ait défini autrement, il est conseillé que le transport s'effectue avec une course à mi-hauteur (50% de la hauteur maximale de course) dans l'objectif de maximiser les possibilités de correction vers le haut et vers le bas.

7.4.3 Nivelage

- La plateforme de la remorque doit être maintenue à tout moment en position horizontale quant à sa direction transversale, à moins que la configuration des remorques ait été adaptée de manière spécifique pour une autre position et que cela ait été pris en considération pendant la phase d'ingénierie du transport.

-
- Dans le but de s'assurer que la plateforme est maintenue en position horizontale, il faut placer au moins un niveau à bulle dans la ligne de vision de l'équipe d'opération, afin qu'elle puisse ainsi vérifier à tout moment si la plateforme est horizontale quant à sa direction transversale.

7.4.4 Mouvement brusques

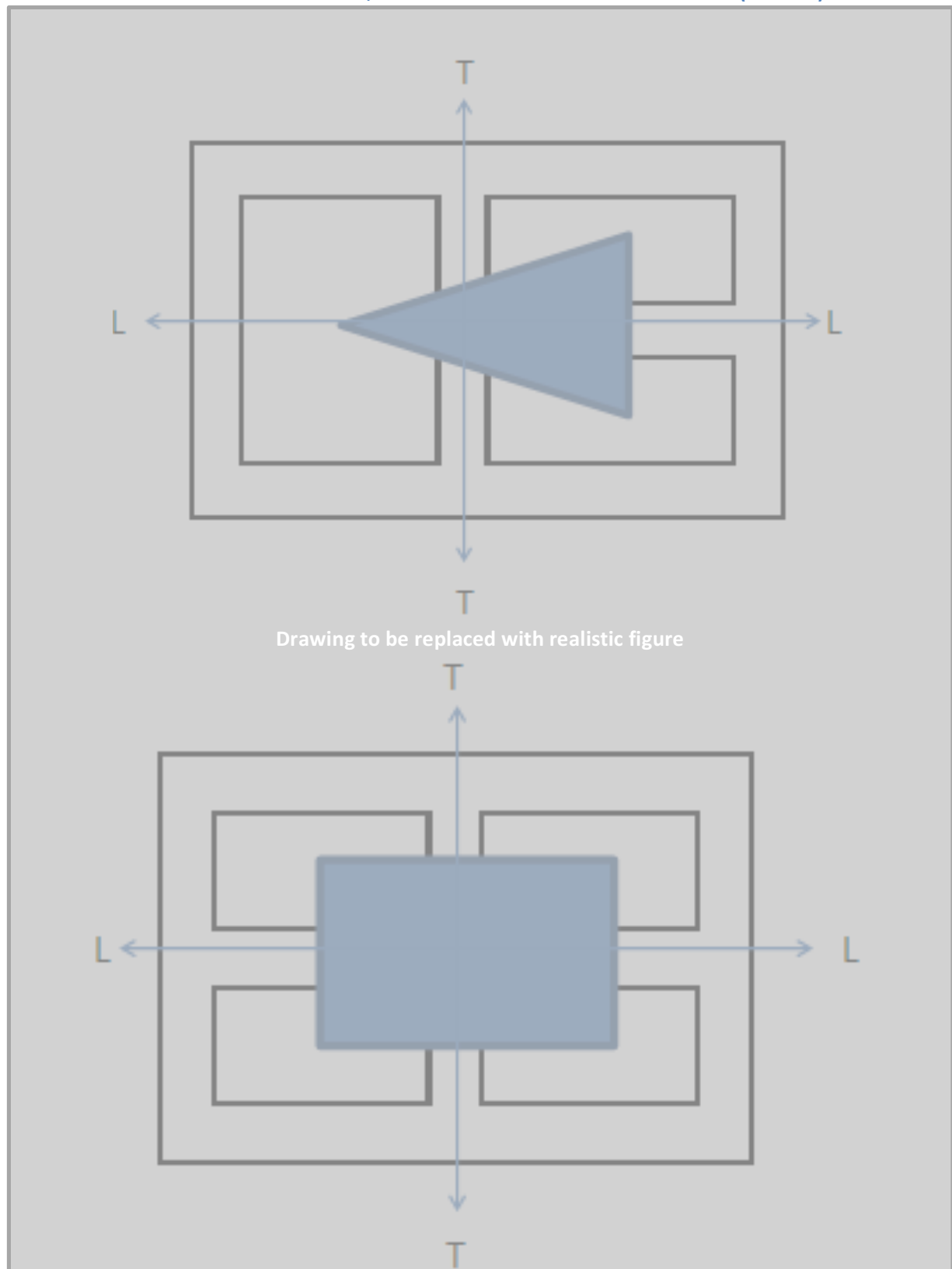
- Il faut à tout prix éviter les mouvements brusques.
- Dans le but de réduire les probabilités de devoir réaliser un mouvement brusque comme par exemple un arrêt d'urgence, il est nécessaire de stopper toute activité, autre que le transport, aux alentours du transport pendant que celui-ci est en cours. Toutes les personnes n'étant pas directement impliquées dans le transport doivent quitter la zone.

Guide de Bonnes Pratiques en matière de Remorques Modulaires Autopropulsées

ANNEXES

Annexe 1: Vue supérieure d'un SPMT; Stabilité longitudinale et transversale (exemple).....	II
Annexe 2: Matrice des Responsabilités.....	III
Annexe 3: Checklists.....	IV
Annexe 4: Évaluation des compétences pour opérateurs.....	IX
Annexe 5: Évaluation des compétences pour ingénieurs	XI

ANNEXE 1 : VUE SUPERIEURE D'UN SPMT; STABILITE LONGITUDINALE ET TRANSVERSALE (EXEMPLE)



ANNEXE 2: MATRICE DES RESPONSABILITES

Le tableau suivant décrit la répartition basique des tâches et des responsabilités. Lorsque cela est nécessaire cette répartition peut être (contractuellement) modifiée par accord mutuel.

<u>Responsabilité/tâche</u>	<u>Fabricant SPMT</u>	<u>Entreprise prestataire</u>	<u>Client</u>
Equipment			
Conception		Deuxième niveau (apport)	Troisième niveau (apport)
Entretien	Deuxième niveau (instruction)	Premier niveau	-
Documents et informations (dont données ingénierie)	Premier niveau	-	-
La charge			
Conçue pour être transportable	-	Deuxième niveau (instruction)	Premier niveau
Documents et informations relatifs aux propriétés de la charge	-	-	Premier niveau
Ingénierie			
Informations relatives aux propriétés de la charge	-	-	Premier niveau
Informations relatives à l'itinéraire	-	Premier niveau (hors site)	Premier niveau (sur site)
Définition des seuils de valeur relatifs à l'ingénierie	-	Premier niveau	Deuxième niveau (apport)
Réalisation d'une phase d'ingénierie adéquate	-	Premier niveau	-
Préparation			
Étude de route	-	Premier niveau (hors site)	Premier niveau (sur site)
Travaux de génie civil, retrait de mobilier urbain, etc.	-	Premier niveau (hors site)	Premier niveau (sur site)
Permis	-	Premier niveau (accord mutuel)	
Évaluation des risques	-	Premier niveau	Deuxième niveau (apport)
Méthodologie	-	Premier niveau	Deuxième niveau (apport)
Réunions Toolbox	-	Premier niveau	Deuxième niveau (apport)
Opération			
Personnel	-	Premier niveau	-
Communication	-	Premier niveau	-
Réalisation des vérifications finales	-	Premier niveau	Deuxième niveau (vérification)
Contrôle des conditions météorologiques	-	Premier niveau	-
Formation			
Formation basique utilisation de SPMT	Premier niveau	Deuxième niveau	-
Évaluation des compétences opérateur	-	Premier niveau	-

ANNEXE 3 : CHECKLISTS

Vous trouverez ci-dessous les checklists suivantes.

- Checklist A: Checklist étude de route
- Checklist B: Checklist ingénierie
- Checklist C: Checklist pré-mobilisation des équipements
- Checklist D: Checklist pré-opérations

Checklist A: Checklist étude de route

Référence: Étude de route

Vérification à faire par: Entreprise prestataire

À vérifier: Après la finalisation de l'étude de route

Vérification/élément	Oui	Non	N.A.	Remarques/valeurs
hors-site				
Inspection générale de l'itinéraire réalisée				
Ponts sur l'itinéraire (si oui, indiquer la capacité maximale)				
Conduits sur l'itinéraire (si oui, indiquer la capacité maximale)				
Lignes électriques aériennes sur l'itinéraire (si oui, indiquer localisation et hauteur)				
Indiquer les pentes et devers de l'itinéraire				
(Site) Points d'attention spécifiques				
Analyse de l'itinéraire sur plan à effectuer				
Analyse de l'itinéraire sur plan effectuée (indiquer date)				
Transport test à effectuer				
Transport test effectué (indiquer la date)				
Plus faible force par essieu admissible sur l'itinéraire (indiquer valeur et localisation)				
Sur site				
Inspection générale de l'itinéraire réalisée				
Ponts sur l'itinéraire (si oui, indiquer la capacité maximale)				
Conduits sur l'itinéraire (si oui, indiquer la capacité maximale)				
Lignes électriques aériennes sur l'itinéraire (si oui, indiquer localisation et hauteur)				
Indiquer les pentes et devers de l'itinéraire				
(Site) Points d'attention spécifiques				
Analyse de l'itinéraire sur plan à effectuer				
Analyse de l'itinéraire sur plan effectuée (indiquer date)				
Transport test à effectuer				
Transport test effectué (indiquer la date)				
Plus faible force par essieu admissible sur l'itinéraire (indiquer valeur et localisation)				

Date et heure de la vérification: ____ - ____ - 20____ / ____ : ____

Réalisée par: _____

Signature: _____

Checklist B: Checklist ingénierie

Référence: Ingénierie du transport

Vérification à faire par: Entreprise prestataire

À vérifier: Après la finalisation des études d'ingénierie

Vérification/élément	Ok	Pas ok	N.A.	Remarques/valeurs
Valeurs limites				
Capacité totale de charge (indiquer valeur)				
Inclinaison longitudinale (indiquer valeur)				
Inclinaison transversale (indiquer valeur)				
Conclusions de l'ingénierie				
Capacité de charge totale de la configuration de la remorque				
Angle de stabilité direction longitudinale (indiquer valeur, ok si > inclinaison longitudinale)				
Angle de stabilité direction transversale (indiquer valeur, ok si > inclinaison transversale)				
Résistance des composants additionnels				
Déformation				
Forces dynamiques prises en compte				
- Forces dues aux pentes (noter max.)				
- Acc./décélération (noter max.)				
- Forces centrifuges (noter max.)				
- Force du vent (noter max.)				
Sur site				
Configuration du transport et combinaisons déterminées par l'ingénierie				
Capacité de charge totale (indiquer valeur)				
Vitesse maximale de la remorque (indiquer valeur)				
Vitesse maximale du vent (indiquer valeur)				
Inclinaison longitudinale maximale (indiquer valeur)				
Inclinaison transversale maximale (indiquer valeur)				

Date et heure de la vérification: ____ - ____ - 20____ / ____ : ____

Réalisée par: _____

Signature: _____

Checklist C: Checklist pré-mobilisation des équipements

Référence: Équipement

Vérification à faire par: Entreprise prestataire

À vérifier: Avant la mobilisation des équipements

Vérification/élément	Ok	Pas ok	N.A.	Remarques/valeurs
Remorque				
Remorque vérifiée (indiquer ID)				
État général (visuel)				
Hydrauliques (visuel, fuites)				
Roues (visuel, pression)				
Goupilles de connexion (visuel)				
Plaques de protection (visuel)				
Moteur(s) (Power pack)				
Puissance/Moteurs vérifiés (indiquer ID)				
État général (visuel)				
Niveau de carburant (indiquer niveau, ok si suffisant)				
Niveau d'huile moteur				
Filtre à air propre				
Hydrauliques (visuel, fuites)				
Niveau d'huile système de conduite (indiquer niveau, ok si suffisant)				
Niveau d'huile système d'élévation (indiquer niveau, ok si suffisant)				
Rechanges et matériel auxiliaire				
Rechanges et matériel auxiliaire vérifiés (indiquer ID)				
État général (visuel)				
Raccords hydrauliques (vérifier nombre et état)				
Boîtiers de contrôle (vérifier nombre et état)				
État du matériel auxiliaire (visuel)				

Date et heure de la vérification: ___ - _____ - 20___ / ___ : ___

Réalisée par: _____

Signature: _____

Checklist D: Checklist pré-opérations

Référence: Exécution

Vérification à faire par: Entreprise prestataire

À vérifier: Avant le début des opérations

<u>vérification/élément</u>	<u>Ok</u>	<u>Pas ok</u>	<u>N.A.</u>	<u>Remarques/valeurs</u>
Checklists complémentaires				
Checklist d'étude de route disponible et complète				
Checklist d'ingénierie disponible et complète				
Checklist pré-mobilisation disponible et complète				
Zone de travail				
Zone de travail libre d'obstacles				
Zone de travail libre de personnes non autorisées				
Charge et supports de charge				
État général (visuel)				
Centre de gravité localisé				
État des supports de charge (visuel)				
Remorque et moteur				
État général (visuel)				
Carburant suffisant				
Configuration des suspensions conforme à l'ingénierie				
Contre-vérification de la configuration des suspensions (à réaliser par un 2 ^{ème} auditeur!)				Contre-vérification réalisée par
Système de coordination de braquage configuré				
Communication, responsabilités, instructions				
Lignes de communication claires				
Les responsabilités des différentes personnes sont claires				
Les réunions Toolbox ont eu lieu				
Conditions météorologiques dans les limites acceptables				

Date et heure de la vérification: ____ - ____ - 20____ / ____ : ____

Réalisée par: _____

Signature: _____

ANNEXE 4: ÉVALUATION DES COMPÉTENCES POUR OPÉRATEURS

Partie I: niveau 0 à niveau 3

Entreprise prestataire: _____

Nom de l'opérateur: _____

Date début comme opérateur: ____ - ____ -20 ____

Tuteur assigné: _____

Critères	Ok	Signé par	Date	Commentaires
Critères pour passer du niveau 0 au niveau 1				
L'opérateur a assisté à la formation du fabricant (ou équivalent).				
Tous les critères d'entrée pour le niveau 1 sont acquis				
Critères pour passer du niveau 1 au niveau 2				
L'opérateur a mis en pratique avec fréquence les connaissances de base pendant une période d'au moins 3 mois, période durant laquelle il a pu observer au moins 10 opérations différentes et travailler de manière active avec des SPMTs.				
L'opérateur a appris à reconnaître différentes configurations de suspensions.				
L'opérateur a appris à régler plusieurs systèmes de coordination.				
L'opérateur a appris à monter et démonter plusieurs combinaisons de remorques.				
L'opérateur a appris à reconnaître des situations (potentiellement) dangereuses.				
L'opérateur comprend parfaitement les principaux mécanismes d'un SPMT.				
L'opérateur comprend parfaitement les lignes de communication, les différentes responsabilités et tâches.				
L'opérateur comprend parfaitement les concepts de capacité de charge statique de conception, centre de gravité et aire de stabilité et a été initié aux concepts de (poutre principale) flexion, déformation des roues, angle de stabilité et de surcharge.				
Tous les critères d'entrée pour le niveau 2 sont acquis				
Critères pour passer du niveau 2 au niveau 3				
L'opérateur a travaillé comme opérateur niveau 2 pendant au moins 3 mois, période durant laquelle il a travaillé de manière active avec des SPMTs.				
L'opérateur a appris à régler la configuration des suspensions requise et est pleinement qualifié pour le faire.				
L'opérateur a appris à régler le système de coordination requise et est pleinement qualifié pour le faire.				
L'opérateur a appris à monter et démonter plusieurs combinaisons de remorques et est pleinement qualifié pour le faire.				
L'opérateur a appris à réaliser les vérifications pré-opération, il comprend leur sens et est désormais pleinement qualifié pour les mener.				
L'opérateur est désormais capable de reconnaître des situations (potentiellement) dangereuses et sait prendre les mesures adéquates.				
L'opérateur comprend parfaitement les concepts de capacité de charge statique de conception, centre de gravité et aire de stabilité, (poutre principale) flexion, déformation des roues, angle de stabilité et angle de surcharge. Il comprend leurs interactions.				
Tous les critères d'entrée pour le niveau 3 sont acquis				

Partie II: niveau 3 à niveau 5

Entreprise prestataire: _____

Nom de l'opérateur: _____

Date début comme opérateur: ____ - ____ -20 ____

Tuteur assigné: _____

<u>Critères</u>	<u>Ok</u>	<u>Signé par</u>	<u>Date</u>	<u>Remarques</u>
Critères pour passer du niveau 3 au niveau 4				
L'opérateur a travaillé comme opérateur niveau 3 pendant au moins 6 mois, période durant laquelle il a travaillé de manière active avec des SPMTs.				
L'opérateur a appris à régler les configurations complexes des suspensions et des systèmes de coordination et est pleinement qualifié pour le faire.				
L'opérateur a appris à monter et démonter des combinaisons de remorques complexes et est pleinement qualifié pour le faire.				
L'opérateur est capable de diriger des tâches standard, connaît les différentes responsabilités et est capable de superviser et de former clairement des collègues.				
L'opérateur comprend parfaitement les concepts théoriques régissant les SPMTs et est capable de les expliquer ainsi que leurs interconnexions.				
Tous les critères d'entrée pour le niveau 4 sont acquis				
Critères pour passer du niveau 4 au niveau 5				
L'opérateur a travaillé comme opérateur niveau 4 pendant au moins 12 mois, période durant laquelle il a travaillé de manière active avec des SPMTs.				
L'opérateur est capable de diriger des tâches complexes, connaît les différentes responsabilités et est pleinement qualifié pour superviser et former clairement des collègues.				
L'opérateur sait parfaitement comment travailler de manière sûre avec un SPMT et est capable d'instruire ses collègues pour qu'ils en fassent autant.				
Tous les critères d'entrée pour le niveau 4 sont acquis				

ANNEXE 5 : ÉVALUATION DES COMPÉTENCES POUR INGÉNIEURS

Partie I: niveau 0 à niveau 3

Entreprise prestataire: _____

Nom de l'ingénieur: _____

Date début comme ingénieur: ____ - ____ -20 ____

Tuteur assigné: _____

Critères	Ok	Signé par	Date	Remarques
Critères pour passer du niveau 0 au niveau 1				
L'ingénieur a une formation adaptée				
Tous les critères d'entrée pour le niveau 1 sont acquis				
Critères pour passer du niveau 1 au niveau 2				
L'ingénieur a travaillé comme ingénieur niveau 1 pendant au moins 1 ans, période durant laquelle il a travaillé activement sur des projets d'ingénierie pour SPMT.				
L'ingénieur a observé au moins 5 transports SPMT pour lesquels il a réalisé l'ingénierie sur le terrain.				
L'ingénieur a été formé conformément au schéma décrit par le Guide de Bonnes Pratiques de l'ESTA et est qualifié pour réaliser tous les calculs nécessaires.				
L'ingénieur a été formé aux forces dynamiques et est capable de les prendre en compte pendant la phase d'ingénierie.				
Tous les critères d'entrée pour le niveau 2 sont acquis				
Critères pour passer du niveau 2 au niveau 3				
L'ingénieur a travaillé comme ingénieur niveau 2 pendant au moins 1 ans, période durant laquelle il a travaillé activement sur des projets d'ingénierie pour SPMT.				
L'ingénieur a observé au moins 5 transports SPMT pour lesquels il a réalisé l'ingénierie sur le terrain.				
L'ingénieur peut mettre en œuvre de manière indépendante le schéma décrit par le Guide de Bonnes Pratiques de l'ESTA, dont la prise en compte de forces dynamiques.				
Tous les critères d'entrée pour le niveau 3 sont acquis				