



ASSOCIATION OF
EQUIPMENT MANUFACTURERS



L'attelage sécuritaire des remorques

**Un guide pour l'attelage sécuritaire
des tracteurs agricoles
aux remorques**



Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Growing | Cultivons
Forward | l'avenir 
A federal-provincial-territorial initiative
Une initiative fédérale-provinciale-territoriale

Table des matières

	Page
Table des matières	2
Comment utiliser ce guide	4
Terminologie	5
Sécurité	6
Raccordement de la barre de traction	9
Raccordement de l'attelage trois points	19
Raccordement de la prise de force (PDF)	25
Raccordement hydraulique	32
Raccordement électrique	36
Sécurité d'attelage additionnelle	38
Annexe I Signaux manuels	41

Imprimé : septembre 2011

Remerciements

PAMI tient à remercier les organismes suivants pour le financement de l'élaboration de ce guide :

- Association Equipment Manufacturers (AEM)
- Association canadienne de sécurité agricole (ACSA)
- Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC)

PAMI exprime aussi sa gratitude pour les conseils du comité consultatif, composé de représentants des organismes et entreprises suivants :

- Producteurs agricoles
- Bourgault Industries Ltd.
- Brandt Agricultural Products Ltd.
- Case New Holland (CNH)
- Fédération de l'agriculture de l'Ontario
- Quebec Farmers' Association (QFA)
- GKN Walterscheid Inc.
- John Deere
- Power Pin Inc.

PAMI souhaite aussi remercier l'ASABE pour l'utilisation des illustrations des signaux manuels à l'**Annexe I**.

REMARQUE

Les opinions exprimées dans ce document sont celles de PAMI et ne reflètent pas nécessairement les points de vue des bailleurs de fonds ou conseillers.

Dans ce document, le générique masculin est utilisé sans discrimination et dans le seul but d'alléger le texte.

Comment utiliser ce guide

BUT

Fournir de l'information que les propriétaires et opérateurs de machinerie agricole peuvent utiliser pour raccorder correctement les tracteurs agricoles aux remorques et à d'autre équipement remorqué tel que les charrettes, wagons à grain, etc.

IMPORTANT



- Ce guide NE peut PAS remplacer les manuels de l'opérateur du fabricant pour les tracteurs et les remorques; il vise à servir uniquement de supplément secondaire à ces manuels de l'opérateur ou quand les manuels de l'opérateur ne sont pas disponibles.
- Si vous n'avez pas de manuel de l'opérateur communiquez avec votre concessionnaire pour en obtenir un. S'il ne peut pas fournir un manuel de l'opérateur, essayez une recherche sur Internet ou consultez un musée de machinerie agricole.
- Si aucun manuel de l'opérateur n'est disponible, utilisez ce guide de concert avec vos pratiques de sécurité agricoles.

IMPORTANT!

Ce guide a utilisé des renseignements des normes CSA (www.csa.ca), ASABE (www.asabe.org), ANSI (www.ansi.org), OSHA (www.osha.gov), et ISO (www.iso.org).

Néanmoins, puisque ces normes sont mises à jour de façon régulière, les lecteurs doivent être conscients du fait que des renseignements plus actuels se présenteront sans doute. De même, les lecteurs doivent savoir que le présent guide n'est pas un document juridique à employer pour l'application de la loi.

Si vous avez des questions particulières, veuillez consulter votre concessionnaire de machinerie.

Terminologie

Des termes corrects portant sur l'attelage ont été élaborés pour les normes techniques au cours des années, en vue de fournir une description convenable. Cependant, ces termes peuvent être très longs et ne s'utilisent peut-être même pas couramment à la ferme. Par conséquent, les termes plus communs seront utilisés dans le guide mais expliqués dans la section suivante.

Attelage – devrait faire référence uniquement au raccordement mécanique entre le tracteur et la remorque, mais dans ce guide, 'attelage' sera utilisé pour décrire toute la liaison de tous les composants entre le tracteur et la remorque.

Remorque – implique d'habitude uniquement les remorques de champ telles qu'un cultivateur, une ramasseuse-presse ou un semoir pneumatique, et ne s'applique peut-être pas d'habitude à d'autres appareils remorqués pour le transport de matériel, tel qu'une charrette à balles, remorque à grain, ou charrette à fumier. Aux fins de simplicité dans ce manuel, le terme remorque sera utilisé pour englober les deux types d'appareils remorqués (à moins d'indication contraire).

Arbre de transmission de la remorque [IID (Implement Input Driveline)] – l'arbre de transmission (ou la série d'arbres de transmission) des remorques qui reçoivent la puissance rotative des PDF des tracteurs.

PDF (Prise de force) – l'arbre tronqué (généralement à l'arrière) du tracteur qui transmet la puissance rotative du tracteur à la remorque.

Sécurité



Ce symbole d'alerte de sécurité veut dire : « **ATTENTION! RESTEZ ALERTE! IL EST QUESTION DE VOTRE SÉCURITÉ ET DE CELLE DES AUTRES!** »

Mots indicateurs



DANGER indique une situation dangereuse imminente susceptible, si elle n'est pas évitée, de provoquer la mort ou une blessure grave.



AVERTISSEMENT indique une situation dangereuse potentielle qui, si elle n'est pas évitée, pourrait provoquer la mort ou une blessure grave.



ATTENTION indique une situation potentiellement dangereuse présente, susceptible, si elle n'est pas évitée, de provoquer une blessure mineure ou modérée.



AVIS indique un message sur les dommages matériels.

IMPORTANT

IMPORTANT indique de l'information critique dont on doit être conscient.

Les opérateurs doivent rester alertes aux signaux de sécurité qui se trouvent sur le tracteur, sur la remorque, et dans les manuels de l'opérateur.

Sécurité

Pourquoi l'attelage sécuritaire est-il important?

- Les accidents peuvent blesser, invalider et tuer!
- Les accidents peuvent coûter cher!
- Les accidents peuvent être évités!

Pensez Sécurité d'abord!

Le raccordement SÉCURITAIRE d'un tracteur à une remorque exige :

- Une connaissance de l'équipement à raccorder.
- Une compréhension des procédures requises pour un raccordement sécuritaire entre tracteur et remorque.
- Compétence de l'opérateur.
- Respect pour la sécurité personnelle et publique.

IMPORTANT

Avant d'atteler un tracteur à une remorque, effectuez une évaluation des dangers et suivez le plan de sécurité.

Résumé de la procédure de raccordement sécuritaire

Évaluation des risques

Identification des risques

- L'opérateur a-t-il une connaissance et une compétence suffisantes?
- Quels dangers existent en matière de l'équipement?
- L'équipement est-il sécuritaire et prêt à opérer?

Estimation des risques

- Quels sont les risques potentiels portant sur l'opérateur, le spectateur, le public, l'équipement, les biens?

Évaluation des risques

- Quelle gravité est associée aux risques? Décès, blessure, dommages, coût?

Élaboration d'un Plan de sécurité

- Si des circonstances changent, refaire l'évaluation des risques.



Compatibilité entre tracteur et remorque

- Puissance du tracteur et puissance nécessaire de la remorque
- Type et catégorie d'attelage barre de traction/attelage trois points
 - catégorie et condition des goupilles
- Catégorie de la prise de force
- Exigences hydrauliques et électriques



Raccordement sécuritaire

- Emploi sécuritaire d'un guide/aide
- Alignement du tracteur et de la remorque
- Précautions, recul sécuritaire et accouplement de la remorque
- Le raccordement mécanique primaire
- Raccordements auxiliaires – PDF, hydraulique, électrique



Sécurité d'attelage supplémentaire

- Lestage correct du tracteur
- Préparation au transport comprenant une inspection extérieure

Raccordement de la barre de traction

Ce qu'il faut savoir avant de commencer

Description

L'attelage du type barre de traction utilise un seul point d'attelage pour fournir la force de tirage sur une remorque traînée. En plus de fournir la force de tirage sur la remorque, la barre de traction reçoit aussi un chargement latéral et vertical de la remorque.

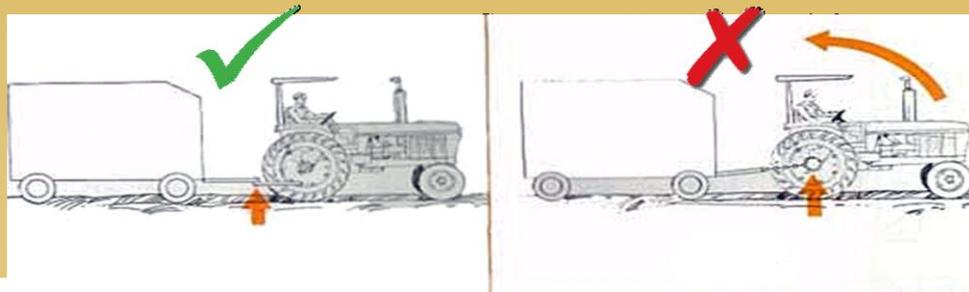
AVERTISSEMENT

Danger de basculement du tracteur



L'attelage d'une charge en un seul point à un endroit autre que la barre de traction, comme l'essieu ou le bras supérieur de l'attelage trois points, pourrait entraîner un renversement du tracteur qui pourrait provoquer la mort ou une blessure grave.

La barre de traction du tracteur est l'endroit approprié et sécuritaire pour raccorder une charge qui s'attache en un seul point. La barre de traction est conçue pour assurer que toutes les forces de tirage sont basses pour minimiser le risque de renversement vers l'arrière.



- Les barres de traction peuvent être :
 - fixées, non réglables
 - une barre de traction réglable, à de multiples positions d'opération offrant des positions de barre de traction régulière, courte et allongée.
- Les barres de traction de tracteur sont maintenant en règle générale munies à l'usine d'une manille pour accommoder un raccordement au crochet d'attelage de style timon des remorques.
- La manille est amovible pour permettre :
 - le raccordement à des remorques munies d'une manille.
 - un dégagement insuffisant entre la manille et un arbre de PDF raccordé.

Raccordement de la barre de traction

- Les barres de traction de tracteur et les dimensions des goupilles sont classées selon la puissance nominale de la PDF du tracteur.
- Les goupilles de la barre de traction doivent comporter une bride de sécurité à travers le dessous et, idéalement, un autre moyen de retenir la goupille des charges vers le haut, comme deux verrouillages.

Catégories des barres de traction du tracteur et diamètres des goupilles

Catégorie de barre de traction du tracteur	Puissance nominale maximale de PDF du tracteur		Diamètre minimum de la goupille	
	hp	kW	po	mm
0	38	28	1	18
1	64	48	1 ¼	30
2	154	115	1 ¼	30
3	248	185	1 ½	38
4	402	300	2	50
5	671	500	2 ¾	70

CONSEIL

Si vous ne connaissez pas la puissance nominale de votre tracteur, communiquez avec votre concessionnaire ou consultez les Nebraska Tractor Tests à <http://tractortestlab.unl.edu/testreports.htm>.

AVERTISSEMENT



Danger de décrochage de la remorque

Le détachement accidentel d'une remorque pourrait provoquer la mort ou une blessure grave et (ou) des dommages à la remorque. Utilisez uniquement les goupilles de barre de traction du fabricant. Les goupilles d'attelage sont fabriquées d'un matériel spécial pour offrir une force et une résistance maximales et pour minimiser l'usure. N'utilisez jamais des boulons ou un autre produit de remplacement.

Si le tracteur et la remorque nécessitent des goupilles de tailles différentes

Par exemple, si un tracteur plus grand est utilisé avec une remorque plus petite, le trou de goupille de la remorque peut être trop petit pour accommoder la goupille du tracteur.

Soyez conscient du décalage et établissez une procédure de sécurité spéciale, comprenant les démarches suivantes :

- Utilisez le diamètre de goupille le plus grand qui passera à travers la barre de traction du tracteur et l'attelage de la remorque.
- Si le tracteur est d'une catégorie plus grande, conduisez le tracteur uniquement à une puissance convenable pour la remorque.
- Si la remorque est d'une catégorie plus grande, assurez-vous que le tracteur est assez grand pour manier la remorque d'une façon sécuritaire.
- Assurez-vous que la goupille ne glissera pas à travers les trous plus grands de la manille – des rondelles solides d'un grand diamètre ou d'autres solutions peuvent être nécessaires au-dessus et au-dessous de la goupille.
- Utilisez les goupilles fournies par les concessionnaires ou des fournisseurs de pièces agricoles de bonne réputation – les goupilles d'attelage peu coûteuses d'autres sources peuvent être d'une résistance inférieure.
- Assurez-vous que la goupille est bien verrouillée en place.
- Si vous trouvez une combinaison non concordante de tracteur et remorque, considérez une des options suivantes applicables :
 - Modifiez l'attelage de la remorque pour correspondre à la barre de traction du tracteur.
 - Installez des adaptateurs de trou pour l'attelage de la remorque ou la barre de traction du tracteur.

Timon d'attelage de la remorque pour l'installation après coup



Adaptateur de taille de trou pour barre de traction de tracteur



Adaptateur de trou pour attelage de remorque



Compatibilité de la barre de traction à l'attelage

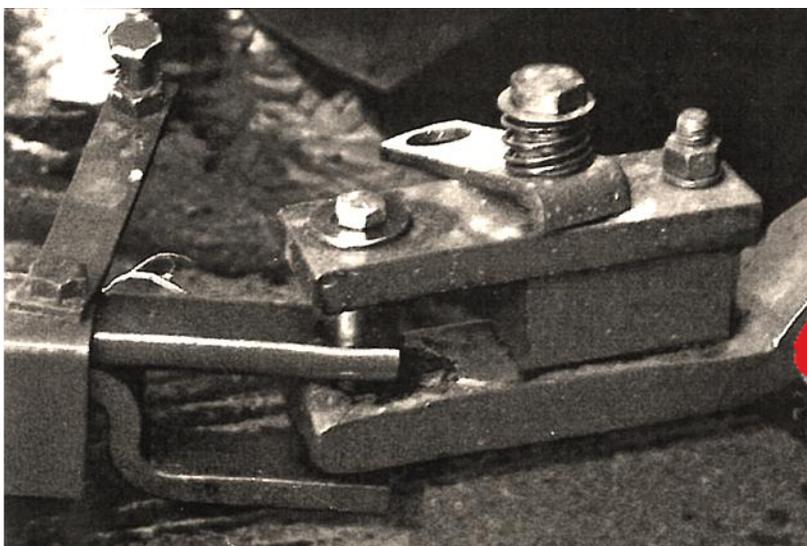
Le raccordement de manille d'assemblage-timon offre la charge la plus sécuritaire et stable de la goupille de la barre de traction tout en permettant les capacités angulaires verticales requises (tangage) et les capacités rotatoires (roulis). Les tracteurs plus récents sont généralement munis d'une manille d'assemblage sur la barre de traction.

Raccordement de la barre de traction



Raccordement typique d'attelage manille à timon

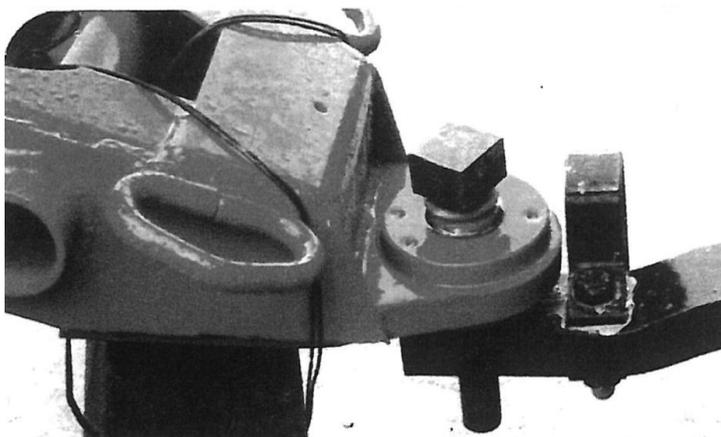
Les raccords manille à manille ne sont pas sécuritaires parce qu'ils peuvent limiter le mouvement angulaire et mettre une charge extrêmement lourde sur la goupille et les autres composants, ce qui peut entraîner une défaillance mécanique. Transformez une des manilles en timon pour un raccordement sécuritaire.



Raccordement d'attelage manille à manille

Raccordement de la barre de traction

Les raccords timon à timon ne sont pas sécuritaires parce qu'ils peuvent facilement mener à un détachement accidentel de la remorque. La tendance à une solution simple utilisant un boulon ou une goupille est une pratique dangereuse même si l'on utilise un dispositif de retenue. L'installation d'une manille au tracteur est recommandée pour assurer un raccordement sécuritaire.



Raccordement de l'attelage timon à timon

CONSEIL

Systemes d'attelage à barre de traction pour une personne dans la cabine

L'attelage peut être un procédé inconfortable s'il n'y a qu'une personne disponible, ou il peut être un procédé exigeant des mesures de sécurité additionnelles si l'on utilise un aide. Cependant, les systèmes d'attelage à barre de traction pour une personne ont été développés pour rendre l'attelage avec une seule personne beaucoup plus commode. Ces systèmes permettent le raccordement mécanique primaire avec l'opérateur dans le tracteur pour qu'un seul déplacement soit nécessaire pour accomplir l'engagement des verrous de sécurité et autres raccords non mécaniques.

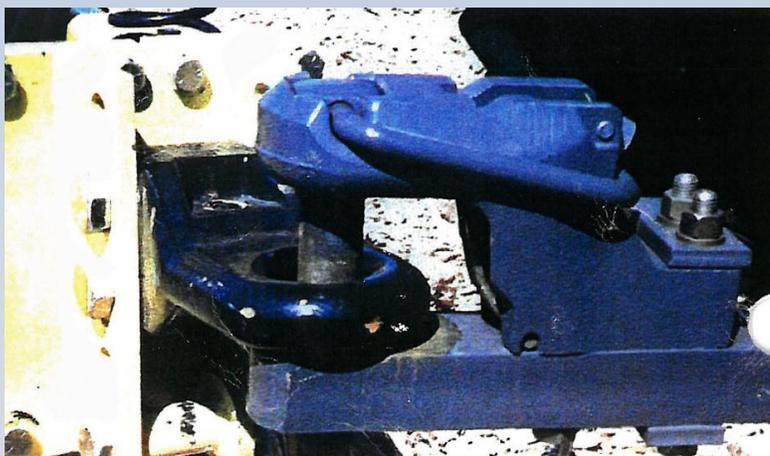


Photo gracieusement fournie par Power Pin Hitching System

Important : Assurez-vous que ces dispositifs d'attelage correspondent à la catégorie de votre attelage de tracteur!

Raccordement de la barre de traction

Vérins d'attelage

- La plupart des remorques sont maintenant équipées d'un vérin d'attelage parce que c'est une méthode sécuritaire et commode de régler la position verticale de l'attelage.
- Si votre remorque n'a pas de vérin d'attelage, ce serait une bonne idée d'y en ajouter. Contactez votre concessionnaire pour de l'aide avec le choix et l'installation. Le choix dépendra de la charge de l'attelage et la charge maximale du vérin (p. ex. 2 000 lb [900 kg], 5 000 lb [2 300 kg], etc.).
- Des normes récentes précisent qu'un vérin d'attelage doit être capable de résister à une charge latérale de 50 % de la charge verticale.
- Les conducteurs de tracteur doivent faire marche arrière aux remorques avec soin, puisqu'un impact peut endommager la remorque. En plus de dommages directs au tracteur ou à la remorque, le vérin d'attelage pourrait faire défaut et entraîner des dommages secondaires à la remorque.



AVIS

Les vérins d'attelage ne sont pas conçus en général pour supporter les forces d'une remorque chargée, donc il faut vider la remorque avant le dételage afin d'éviter des dommages au vérin d'attelage.

Faire le raccordement

I. Le Plan de sécurité et l'inspection extérieure

1. Évaluez le milieu ambiant – évaluez les conditions du sol (pente, humidité, stabilité du sol) et la proximité d'obstacles comme les fossés, bâtiments, autres équipements, lignes électriques, etc.
2. Vérifiez le tracteur et la remorque pour vous assurer qu'on peut les opérer en sécurité. Effectuez une inspection visuelle et tout contrôle de rendement requis pour vous assurer que l'équipement fonctionnera comme prévu. Par exemple, l'inspection doit comprendre : vérifier que tous les dispositifs de protection sont en place, vérifier la condition des pneus, vérifier s'il y a des fuites de liquides, tester la fonction des freins et de direction, etc.
3. Analysez les scénarios « et si » qui pourraient survenir si quelque chose change au cours de la procédure de raccordement, comme la chute de la remorque de ses cales ou le déplacement des composants.
4. Évaluez la compatibilité de l'équipement, comme la puissance et les types d'attelage, la condition des goupilles et de la chaîne de sécurité.
5. Assurez-vous que les spectateurs sont bien à l'écart.
6. Ajustez la hauteur de l'attelage de la remorque pour s'aligner avec la hauteur de la barre de traction du tracteur.



Raccordement de la barre de traction

- Un vérin d'attelage est une façon efficace de régler la hauteur de l'attelage de la remorque.
 - D'autres possibilités sont un vérin portatif ou le blocage.
 - Si le poids de la remorque est négatif (c.-à-d. le timon de la remorque est dans l'air), il sera nécessaire d'abaisser l'attelage avec des poids sur le blocage ou l'abaisser en utilisant un dispositif mécanique comme un treuil pour forcer l'attelage vers le bas.
7. Si vous êtes seul, suivez les étapes à la Section II, mais si quelqu'un vous aide, suivez les étapes à la Section III.

II. Si vous êtes seul :



1. Assurez-vous d'avoir établi une procédure de déclaration de présence avec quelqu'un.
 - Une procédure de déclaration de présence est quand quelqu'un (qui travaille seul) établit une fréquence de contact avec une autre personne pour vérifier sa condition (p. ex. un appel du cellulaire toutes les deux heures). Si le contact avec l'opérateur ne se fait pas à l'heure préétablie, l'autre personne poursuivra des mesures pour vérifier la sécurité de l'opérateur.
2. À la vitesse la plus lente possible, faites reculer le tracteur vers l'attelage de la remorque avec le tracteur droit devant la remorque.
3. Quand vous êtes proche (à environ 1 pied [0,3 m]), arrêtez le tracteur et assurez-vous que le tracteur ne bougera pas (p. ex. engagez le frein de stationnement/verrouillage et (ou) éteignez le moteur et retirez la clé de contact, etc.).
4. Descendez du tracteur et observez l'alignement relatif de la barre de traction et l'attelage (vertical et horizontal).
 - Abaissez ou levez l'attelage de la remorque au besoin utilisant le vérin (ou le blocage).
 - Notez tout désalignement horizontal.
5. Retournez au tracteur, débrayez le frein de stationnement/verrouillage, corrigez la direction en fonction de l'écart latéral estimé et faites reculer lentement le tracteur la distance estimée.

Il faudrait peut-être répéter les trois étapes ci-dessus pour vous approcher peu à peu de la remorque pour éviter de frapper la remorque avec la barre de traction.

6. Après avoir aligné les trous de la barre de traction et de l'attelage de la remorque, insérez la goupille d'attelage et installez le verrou de la goupille (agrafe pour goupille d'attelage ou l'équivalent).



III. Si quelqu'un vous aide :

1. Assurez-vous d'avoir coordonné les signaux manuels (voir l'**Annexe I** pour les signaux manuels recommandés de l'ASABE) et maintenez un contact visuel l'un et l'autre tout au long du procédé.
2. L'aide doit rester en sécurité hors du chemin du tracteur jusqu'à ce que le tracteur ait été arrêté.
3. À la vitesse la plus lente possible, faites reculer le tracteur vers l'attelage de la remorque avec le tracteur droit devant la remorque jusqu'à ce que le tracteur soit

Raccordement de la barre de traction

proche (à environ 1 pied [0,3 m]) de la remorque.

4. Arrêtez le tracteur et assurez-vous que le tracteur ne bougera pas (p. ex. engagez le frein de stationnement/verrouillage et (ou) éteignez le moteur et retirez la clé de contact, etc.), et signalez à l'aide qu'il peut faire une inspection de l'alignement à proximité en toute sécurité.
5. L'aide doit abaisser ou lever l'attelage de la remorque au besoin utilisant le vérin d'attelage (ou blocage) et vous indiquer les écarts (latéral et distance de recul), puis se mettre hors du chemin du tracteur.
6. Débrayez le frein de stationnement/verrouillage, et selon les conseils de l'aide, corrigez la direction en fonction de l'écart latéral et faites reculer lentement le tracteur la distance estimée.

Il faudrait peut-être répéter les trois étapes ci-dessus pour vous approcher peu à peu de la remorque pour éviter de frapper la remorque avec la barre de traction.

7. Après avoir aligné les trous de la barre de traction et de l'attelage de la remorque, il faut arrêter le tracteur et vous assurer que le tracteur ne bougera pas (p. ex. engagez le frein de stationnement/verrouillage et (ou) éteignez le moteur et retirez la clé de contact, etc.).
8. L'aide peut ensuite insérer la goupille d'attelage et installer le verrou de la goupille (agrafe pour goupille d'attelage ou l'équivalent)).



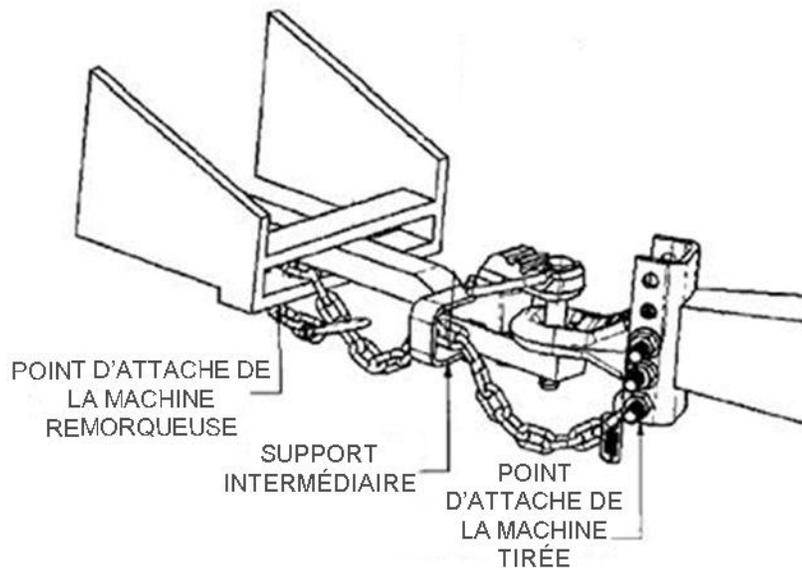
Chaîne de remorquage sécuritaire

Une ou des chaînes de sécurité est/sont requise(s) comme dispositif auxiliaire de sécurité pour les raccordements entre tracteur et remorque. La chaîne de sécurité maintient le raccordement entre la remorque et le tracteur si le raccordement primaire fait défaut pendant le transport.

Taille de la chaîne de sécurité

- La force minimale égale le poids brut de la remorque tirée, pour les remorques de jusqu'à 80 000 lb (36 300 kg).
- Catégorie de 80 000 lb (356 kN) pour les remorques de plus de 80 000 lb (36 300 kg).
- La classification des chaînes de sécurité sera indiquée sur une étiquette métallique qu'on ne doit pas détacher de la chaîne.

Raccordement de la barre de traction



Attelage typique d'une chaîne de sécurité
Photo gracieusement fournie par l'ASABE

- Attachez la chaîne de sécurité à des endroits solides de l'attelage de la remorque et du tracteur tel qu'illustré dans le schéma ci-dessus. N'attachez jamais la chaîne à un support intermédiaire.
- Si la distance de la goupille de barre de traction au point d'attache de la chaîne à l'avant ou à l'arrière dépasse les valeurs ci-dessous, un support intermédiaire de la chaîne est nécessaire.
 - Pour les chaînes classées à 30 000 lb (133 kN) ou moins, la distance ne peut pas dépasser 9 pouces (23 cm).
 - Pour les chaînes classées à 40 000 lb (178 kN) ou plus, la distance ne peut pas dépasser 11 pouces (28 cm).
- Le jeu dans la chaîne doit suffire uniquement pour l'articulation.
- Assurez-vous que la ou les chaînes de sécurité n'ont pas été endommagées (p. ex. usées d'avoir été traînées, étirées, entortillées, etc.)
- Les chaînes qu'on n'utilise pas doivent être rangées convenablement.

AVERTISSEMENT



Danger de décrochage de la remorque

Le détachement accidentel d'une remorque sur une voie publique pourrait provoquer la mort ou une blessure grave et (ou) des dommages à la remorque.

NE remorquez **JAMAIS** une remorque sur une voie publique sans dispositif de retenue de la goupille d'attelage et une chaîne de sécurité de la bonne taille.

Raccordement de la barre de traction

Chargement vertical de la barre de traction

- Des charges positives (vers le bas) ou négatives (vers le haut) significatives peuvent être transférées de l'attelage de la remorque à la barre de traction, ce qui peut modifier les caractéristiques de maniabilité du tracteur. C'est une des raisons pour lesquelles on recommande des dimensions adéquates du tracteur pour la remorque.
- L'idéal serait que 10 % du poids de la remorque soit sur la barre de traction pour une stabilité optimale.
 - Les charges négatives (vers le haut) sur la barre de traction ne sont pas recommandées, surtout pour le transport, puisqu'elles réduisent la maîtrise du tracteur.
 - De l'autre côté, on doit éviter un chargement positif excessif de la barre de traction (vers le bas) et le chargement vertical doit respecter le tableau suivant.
 - **Important : Évitez le chargement dynamique ou le choc au chargement en réduisant la vitesse sur le terrain accidenté.**

Catégorie de barre de traction du tracteur	Puissance nominale maximale de PDF du tracteur		Charge verticale maximale de la barre de traction	
	hp	kW	lb	kN
0	38	28	1 100	5
1	64	48	1 800	8
2	154	115	3 400	15
3	248	185	4 100	18
4	402	300	4 900	22
5	671	500	6 700	30

Notes importantes :

1. Les charges verticales ci-dessus sont basées sur des normes techniques récentes. Les fabricants de tracteurs pourraient les concevoir pour des charges verticales plus élevées. Il faut vérifier dans le manuel de l'opérateur ou avec les concessionnaires.
2. Les charges verticales ci-dessus sont avec la barre de traction dans la position normale. Les charges admissibles sont augmentées d'environ 50 % dans la position courte et réduites d'environ 25 % dans la position allongée.

Entreposage de la remorque

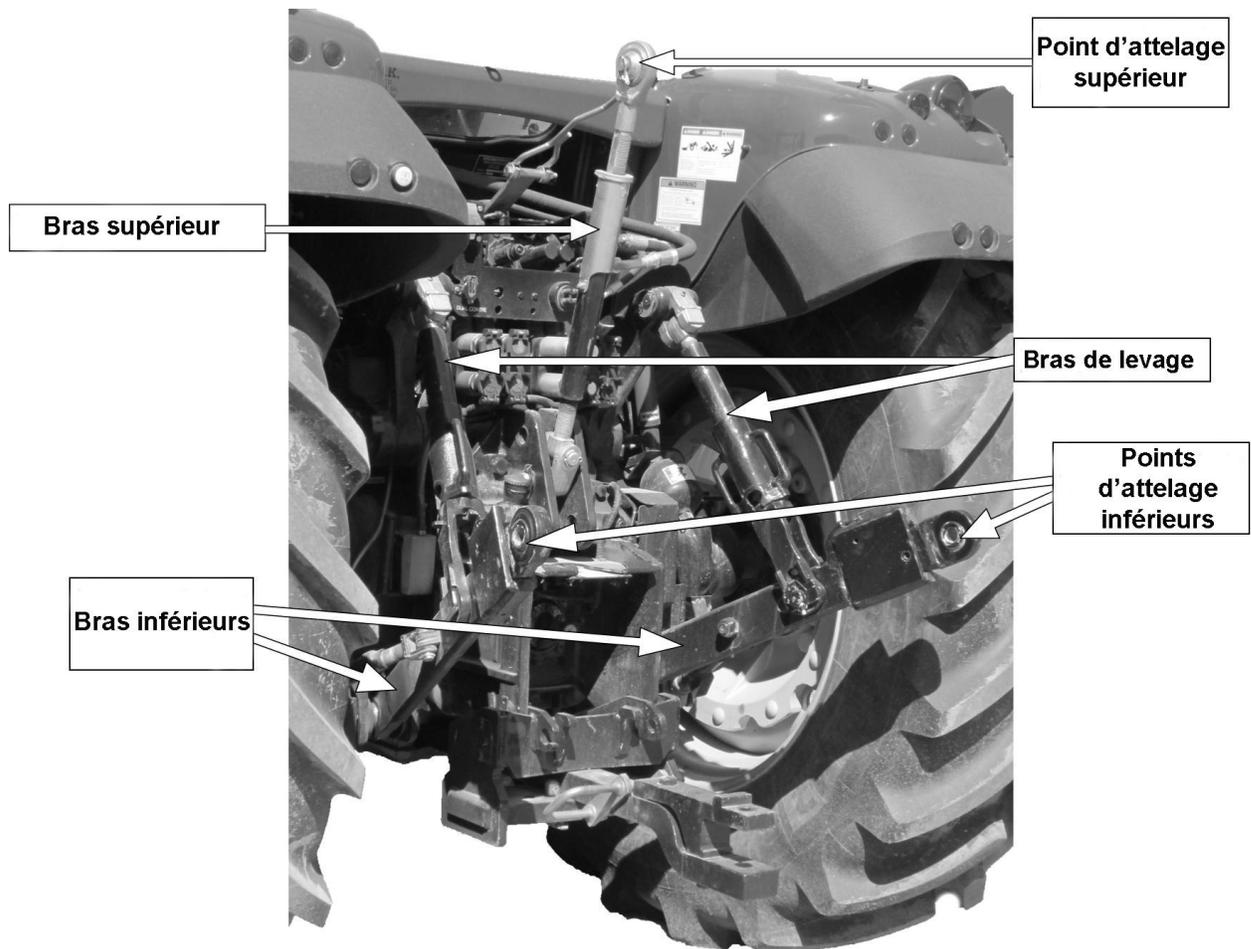
- Quand vous dételez et entreposez les remorques, tenez compte de la condition du sol du lieu d'entreposage. Choisissez une aire ferme, stable et bien égouttée pour l'entreposage de la remorque afin d'empêcher que la remorque roule ou s'enfonce quand elle est dételée du tracteur.
- Abaissez le vérin d'attelage (s'il y en a) ou bloquez l'attelage.
- Bloquez les roues pour empêcher le roulement (ou engagez le frein de stationnement/verrouillage, s'il y en a).

Raccordement de l'attelage trois points

Ce qu'il faut savoir avant de commencer

Les attelages trois points des tracteurs fournissent un raccordement qui relie la remorque au tracteur et garde la remorque supportée et alignée avec le tracteur en tout temps.

Composants de l'attelage trois points



- Deux bras inférieurs : Les deux bras qui se raccordent aux deux points de fixation de la remorque et transfèrent le tirage (la traction) du tracteur à la remorque.
- Sur plusieurs tracteurs, le bras inférieur peut être réglé à différentes positions de travail :
 - Commande de profondeur/position : Les bras de tirage sont placés et restent à la hauteur réglée au levier de commande. **Utilisez ce réglage pour l'attelage.**
 - Commande du flotteur : Les bras de tirage sont levés et baissés par la remorque attachée à mesure qu'elle suit l'aspect du sol sans interaction du système hydraulique. **Ne l'utilisez pas pour l'attelage.**

Raccordement de l'attelage trois points

- Commande de traction/charge : L'attelage trois points est sensible aux changements de la quantité de charge de traction produite par la remorque, montant et descendant automatiquement la hauteur des bras de tirage pour garder la traction du tracteur relativement constante. **Ne l'utilisez pas pour l'attelage.**
- Le bras supérieur fournit le troisième point de raccordement pour l'attelage trois points, pour maintenir un raccordement stable entre tracteur et remorque. Ce bras a d'habitude un serrage pour raccourcir et allonger le bras, qu'on peut régler à main.
- Chaînes anti-oscillation, blocs anti-oscillation ou corps flottants/rigides : Ils limitent l'oscillation latérale des bras de tirage pour empêcher le contact avec les autres composants du tracteur comme les pneus.

AVERTISSEMENT

Danger de basculement de la remorque



Un renversement du tracteur peut provoquer la mort ou une blessure grave.

- Ne fixez jamais une remorque au dispositif de fixation de l'attelage trois points d'un tracteur à moins que la remorque ait été conçue avec un attelage trois points.
- La masse de la remorque traînée derrière le tracteur déplace le centre de gravité du tracteur et peut changer les capacités de maniabilité et la stabilité - le lestage correct est nécessaire.
- Les conducteurs doivent éviter de traverser les pentes raides ou de monter les remblais quand des remorques lourdes sont traînées.

- Les configurations des attelages trois points sont basées sur la gamme des puissances de la PDF du tracteur et sont identifiées sous une de cinq catégories différentes. Chaque catégorie plus élevée a des bras proportionnellement plus grands, des goupilles d'attelage d'un diamètre plus grand, un espacement plus large du bras inférieur, une plage d'utilisation augmentée et une capacité de levage plus élevée.

Caractéristiques techniques de l'attelage trois points

Catégorie	Puissance à la PDF du tracteur	Taille de la goupille d'attelage		Écartement du bras inférieur
		Bras supérieur	Bras inférieurs	
0	moins de 27 hp (moins de 20kW)	$\frac{5}{8}$ po (17 mm)	$\frac{5}{8}$ po (17 mm)	20 po (500 mm)
1	jusqu'à 64 hp (48 kW)	$\frac{3}{4}$ po (19 mm)	$\frac{7}{8}$ po (22 mm)	26 po (718 mm)
2	jusqu'à 123 hp (92 kW)	1po (25,5 mm)	$1 \frac{1}{8}$ po (28 mm)	32 po (870 mm)
3	107 hp à 248 hp (80 kW à 185 kW)	$1 \frac{1}{4}$ po (31,75 mm)	$1 \frac{7}{16}$ po (66 mm)	38 po (1 010 mm)
4	201 hp à 469 hp (150 kW à 350 kW)	$1 \frac{3}{4}$ po (45 mm)	2 po (51 mm)	46 po (1 220 mm)

NOTE : Les remorques spécialisées peuvent avoir un écartement du bras inférieur et une hauteur de mât différents des dimensions régulières.

CONSEIL

Systemes d'attelage trois points pour une personne dans la cabine



L'attelage peut être un procédé incommode s'il n'y a qu'une personne disponible, ou il peut être un procédé exigeant des mesures de sécurité additionnelles si l'on utilise un aide. Les coupleurs rapides d'attelage trois points sont disponibles pour faciliter l'aisance de l'attelage. Les bras sont montés pour engager les crochets, et les verrous sont engagés pour verrouiller le coupleur en place. Cela facilite l'attelage avec une seule personne. Ces systèmes permettent le raccordement mécanique primaire avec l'opérateur dans le tracteur pour qu'un seul déplacement soit nécessaire pour accomplir l'engagement des verrous de sécurité et autres raccordements non mécaniques.

Important : Assurez-vous que ces dispositifs d'attelage correspondent à la catégorie d'attelage du tracteur!

En préparation pour le raccordement du tracteur à la remorque, il est nécessaire d'effectuer les vérifications d'équipement suivantes sur le tracteur :

- Barre de traction : Vérifiez la position de la barre de traction pour vous assurer qu'elle n'effleure pas les bras d'attelage ou toute autre pièce de la remorque. Au besoin, déplacez la barre de traction vers l'avant et (ou) vers le côté de l'ensemble de support de l'attelage. Verrouillez la barre de traction dans cette position, ou retirez-la complètement.
- Lest : Puisque le tracteur pourrait porter tout le poids de la remorque, le lestage du tracteur est extrêmement important pour le maintien de la maîtrise.

En préparation pour le raccordement du tracteur à la remorque, il est nécessaire d'effectuer les vérifications d'équipement suivantes sur la remorque :

- Positionnement et support de la remorque : Éliminez le besoin de manœuvrer physiquement la remorque dans un alignement avec le tracteur. Utilisez des blocs ou vérins adéquats pour positionner l'équipement pour un raccordement sécuritaire et facile. Plusieurs remorques sont munies de leur propre pied ou vérin pour un support et un alignement corrects.

Faire le raccordement

I. L'inspection extérieure

1. Évaluez le milieu ambiant – évaluez les conditions du sol (pente, humidité, stabilité du sol) et la proximité d'obstacles comme les fossés, bâtiments, autres équipements, lignes électriques, etc.
2. Vérifiez le tracteur et la remorque pour vous assurer qu'on peut les opérer en sécurité. Effectuez une inspection visuelle et tout contrôle de rendement requis pour vous assurer que l'équipement fonctionnera comme prévu. Par exemple, l'inspection doit comprendre : vérifier que tous les dispositifs de protection sont en place, vérifier la condition des pneus, chercher des fuites de liquides possibles, tester la fonction des freins et de direction, etc.
3. Assurez la compatibilité de l'équipement, comme la catégorie de l'attelage.
4. Assurez-vous que les spectateurs se tiennent à une distance sécuritaire.
5. Analysez les scénarios « et si » qui pourraient survenir si quelque chose change au cours de la procédure de raccordement, comme la chute de la remorque de ses cales ou le déplacement des composants.
6. Si vous êtes seul, suivez les étapes à la Section II, mais si quelqu'un vous aide, suivez les étapes à la Section III.



II. Si vous êtes seul :



1. Assurez-vous que le bras d'attelage est réglé à « commande de profondeur ».
2. À la vitesse la plus lente possible, faites reculer le tracteur vers la remorque avec le tracteur droit devant la remorque.
3. Quand vous êtes proche, réglez les bras d'attelage à la hauteur des goupilles inférieures de la remorque et assurez-vous que le tracteur ne bougera pas (p. ex. engagez le frein de stationnement/verrouillage et (ou) éteignez le moteur et retirez la clé de contact, etc.).
4. Descendez du tracteur et inspectez l'alignement relatif du bras et de la goupille (vertical et horizontal).

Notez l'ampleur du désalignement.

5. Retournez au tracteur, faites tout réglage nécessaire des bras inférieurs (vers le haut/vers le bas) et toute correction de direction nécessaire en fonction de l'écart latéral estimé, ensuite faites reculer lentement le tracteur la distance estimée.

Il faudrait peut-être répéter les trois étapes ci-dessus pour vous approcher peu à peu de la remorque pour éviter que les bras du tracteur

CONSEIL

Si le tracteur a des bras d'attelage télescopiques, ils pourraient se déplacer suffisamment pour qu'un déplacement du tracteur ne soit pas nécessaire.

Raccordement de l'attelage trois points

frappent la remorque.

- Après avoir aligné les trous de bras d'attelage et les goupilles de la remorque, glissez les trous du bras inférieur sur les goupilles (cela exigera d'habitude un réglage ou le démontage temporaire des barres antidévers ou des chaînes).
- Installez les clips de maintien sur les goupilles.
- Ensuite, alignez le trou du bras supérieur et la goupille supérieure (d'habitude, on peut le faire en tournant le réglage fileté du bras supérieur). Insérez la goupille et installez le fixe-goupille.

III. Si quelqu'un vous aide :



- Assurez-vous d'avoir coordonné les signaux manuels (voir l'**Annexe I** pour les signaux manuels recommandés de l'ASABE) et maintenez un contact visuel l'un et l'autre tout au long du procédé.
- L'aide doit rester en sécurité hors du chemin du tracteur pendant que le tracteur roule.
- À la vitesse la plus lente possible, faites reculer le tracteur vers l'attelage de la remorque avec le tracteur droit devant la remorque jusqu'à ce que le tracteur soit proche (à environ 1 pied [0,3 m]) de la remorque.
- Arrêtez le tracteur, assurez-vous que le tracteur ne bougera pas (p. ex. engagez le frein de stationnement/verrouillage et (ou) éteignez le moteur et retirez la clé de contact, etc.), et signalez à l'aide qu'il peut faire une inspection de l'alignement à proximité en toute sécurité.
 - L'aide doit indiquer les écarts à l'opérateur (vertical, latéral, et distance de recul) puis se mettre hors du chemin du tracteur.
 - Selon les conseils de l'aide, faites toutes les corrections nécessaires du bras inférieur et de la direction, faisant reculer lentement le tracteur la distance estimée.
 - Arrêtez le tracteur, assurez-vous que le tracteur ne bougera pas (p. ex. engagez le frein de stationnement/verrouillage et (ou) éteignez le moteur et retirez la clé de contact, etc.), et signalez ensuite à l'aide qu'il peut faire une inspection de l'alignement à proximité en toute sécurité.
 - Il faudrait peut-être répéter cette étape pour vous approcher peu à peu de la remorque pour éviter que les bras du tracteur frappent la remorque.
- Après avoir aligné les trous du bras d'attelage et les goupilles de la remorque, glissez les trous du bras inférieur sur les goupilles. Cela exigera d'habitude un réglage ou le démontage temporaire des barres antidévers ou des chaînes.
- Installez les clips sur les goupilles.
- Alignez le trou du bras supérieur et la goupille supérieure (d'habitude, on peut le faire en tournant le réglage fileté du bras supérieur) et insérez la goupille et installez la goupille et le fixe-



CONSEIL

Si le tracteur a des bras d'attelage télescopiques, ils pourraient se déplacer suffisamment pour qu'un déplacement du tracteur ne soit pas nécessaire.



goupille.

CONSEIL

Assurez-vous que les trous de raccordement de la traction et du bras central s'emboîtent étroitement dans les goupilles d'attelage de la remorque. S'ils ne s'emboîtent pas correctement, il est probable que le tracteur et la remorque ont des dimensions d'attelage d'une catégorie différente. Si les goupilles de la remorque sont trop petites, vous pouvez peut-être installer des douilles-adaptateurs de la bonne taille sur les goupilles d'attelage pour atteindre l'emboîtement étroit.

AVERTISSEMENT



Danger de décrochage de la remorque

Le dételage accidentel d'une remorque peut provoquer la mort ou une blessure grave et des dommages à l'équipement. Utilisez les bons clips de maintien ou goupilles pour fixer les bras d'attelage à tous les trois points de raccordement goupillés. Un boulon ou un morceau de fil n'est pas un fixe-goupille convenable.

Après l'accrochage

- Quand la remorque est raccordée correctement, levez et abaissez lentement la remorque pour vérifier qu'il n'y ait aucun contact entre le tracteur et la remorque.
- Avant de commencer tout travail aux champs, il faut vérifier aussi les choses suivantes :
 - Mise à niveau de la remorque
 - Contrôle du débit de descente de la remorque
 - Contrôle du débattement latéral de la remorque
 - Réglage du bras central supérieur pour la commande de traction correcte (si le tracteur en est équipé).
- Abaissez toujours la remorque au sol, éteignez le moteur, et retirez la clé de contact quand vous quittez temporairement le tracteur et la remorque.

Entreposage de la remorque

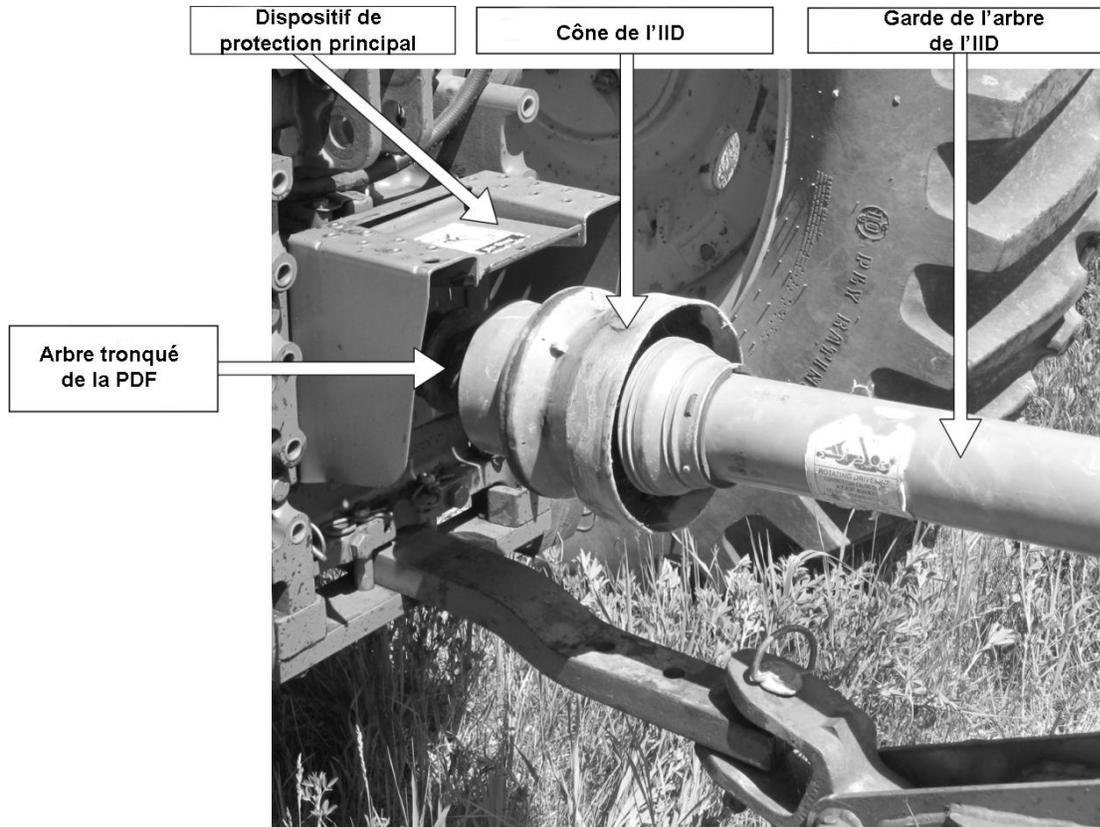
Pour le dételage et l'entreposage des remorques à l'attelage trois points il faut considérer :

- Condition du sol du lieu d'entreposage : Choisissez une aire ferme, stable et bien égouttée pour l'entreposage de la remorque afin d'empêcher que la remorque roule ou s'enfonce quand elle est dételée du tracteur.
- Bloquez le support inférieur/chandelle (si ainsi équipé), ou la remorque : Supportez la remorque sur des cales, ou abaissez les béquilles-supports fournies par le fabricant avant de dételer la remorque pour éviter le basculement de la remorque.

Raccordement de la prise de force (PDF)

Ce qu'il faut savoir avant de commencer

- La prise de force (PDF) du tracteur transmet la puissance rotative des remorques animées par la PDF au moyen de l'arbre de transmission de la remorque [implement input driveline (IID)].



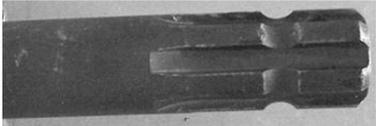
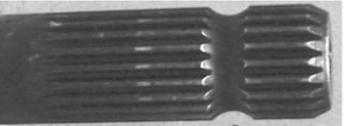
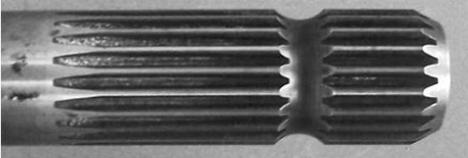
- Les fabricants classent les composants individuels d'une transmission pour transmettre la puissance requise et conçoivent aussi les dispositifs de sécurité nécessaires comme les boucliers de protection et le bon télescopage pour les virages et la monte et descente de collines.
- Les prises de force agricoles sont configurées pour tourner à 540 tr/min ou 1 000 tr/min.

Raccordement de la prise de force (PDF)

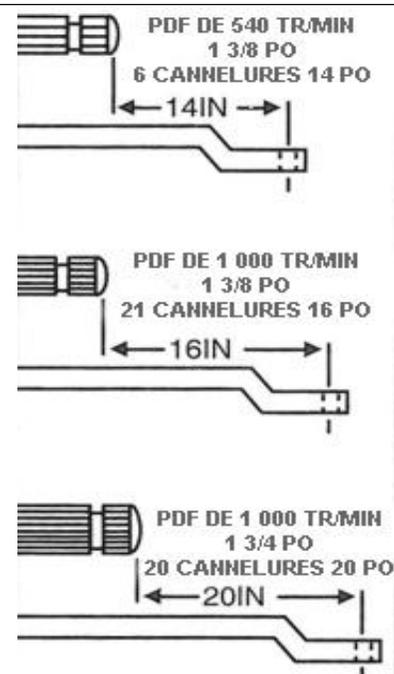
- Quand on la regarde de l'arrière du tracteur, la PDF orientée vers l'arrière du tracteur tourne dans le sens horaire. Une PDF portée devant, quand on la regarde de l'avant, tourne aussi dans le sens horaire. Ainsi les transmissions de remorque tourneront correctement sans égard au type de PDF attachée. C'est un dispositif de sécurité intégrée pour empêcher que les remorques reculent accidentellement.
- Le dispositif de protection principal du tracteur couvre la zone au-dessus et aux côtés de l'arbre tronqué de la PDF. Le dispositif de protection du tracteur, ou une partie, peut être conçu pour pivoter temporairement de sa position pour permettre un raccordement plus facile de la transmission de la remorque à l'arbre tronqué de la PDF.
- Les gardes de l'arbre tronqué de la PDF sont utilisées pour entourer l'arbre tronqué quand la PDF du tracteur n'est pas utilisée.



Trois configurations normalisées de l'arbre tronqué de la PDF existent, selon le diamètre de l'arbre, le nombre de cannelures et la forme de cannelure.

Type 1	Type 2	Type 3
540 tr/min	1 000 tr/min	1,000 rpm
		
6 cannelures Diamètre de 1 3/8 po	21 cannelures Diamètre de 1 3/8 po	20 cannelures Diamètre de 1 3/4 po

- Position de la barre de traction : La distance horizontale doit être réglée pour centrer la goupille d'attelage entre les deux joints universels de la transmission de remorque pour les remorques ayant des transmissions à angles égaux.
- Il se peut que les remorques ayant une transmission homocinétique n'en aient pas besoin.
- Les remorques à 540 tr/min et 1 000 tr/min peuvent nécessiter des positions de barre de traction différentes.
- Consultez le manuel de l'opérateur de la remorque pour la longueur correcte de la barre de traction. Les longueurs typiques des barres de traction sont illustrées à droite.



Raccordement de la prise de force (PDF)

Connaissez votre tracteur

- Les tracteurs utilisent des méthodes différentes pour activer et contrôler la prise de force, dépendant de l'année, la marque ou le modèle du tracteur.
- Les tracteurs peuvent être conçus avec un arbre tronqué de PDF réversible pour permettre le changement de vitesse entre 540 tr/min et 1 000 tr/min.
- Sur les tracteurs plus vieux, quelques PDF activées fonctionnent uniquement si l'embrayage du tracteur est aussi engagé. La PDF arrête chaque fois que l'embrayage est débrayé. Les modèles de tracteur plus récents ont la PDF mue directement et sont souvent connues comme des PDF « indépendantes » ou « actives ». Elles s'engagent et se dégagent au moyen de leur propre mécanisme d'engagement non lié à la position de l'embrayage.
- L'idéal serait un mécanisme de sécurité intégré au tracteur pour empêcher la survitesse d'une PDF conçue pour une vitesse de 540 tr/min. S'il n'y a pas de mécanisme de sécurité, l'opérateur doit prendre des mesures spéciales (comme connaître la vitesse associée du tachymètre) pour empêcher la survitesse de remorques conçues pour fonctionner à 540 tr/min.
- Quelques tracteurs ont un embrayage de PDF à deux vitesses qui fournit ou 540 tr/min ou 1 000 tr/min, généralement sans échanger l'arbre de la PDF. Ils ont typiquement l'arbre de sortie de 1-3/8 pouces – 6 cannelures. Ce design n'est pas conçu pour fournir une vitesse de remorque plus élevée que celle fournie par le réglage de 540 tr/min, mais plutôt pour permettre au moteur du tracteur de fonctionner à une vitesse beaucoup plus inférieure à sa vitesse nominale. Ce cas est spécifiquement pour les fonctionnements nécessitant une faible puissance, pour offrir des économies de carburant obtenues d'un fonctionnement du moteur à une vitesse inférieure.
- Assurez-vous de connaître les tr/min du moteur qui correspondent à votre PDF de 540 tr/min et 1 000 tr/min pour opérer toujours les PDF à la bonne vitesse.

AVERTISSEMENT

Danger de survitesse de la transmission de remorque

La défaillance de la transmission de remorque peut mener à la mort ou une blessure grave et (ou) des dommages à l'équipement.

N'utilisez PAS des adaptateurs de PDF pour les raisons suivantes :

- Si une remorque conçue pour 540 tr/min fonctionne à 1 000 tr/min, des dommages à la remorque à cause d'une survitesse de la transmission de la remorque peuvent se produire.
- Si une remorque conçue pour 1 000 tr/min fonctionne à 540 tr/min, des dommages à la remorque à cause d'un couple excessif de la transmission de la remorque peuvent se produire.
- Il se peut que le raccordement entre la PDF du tracteur et la transmission de la remorque ne soit plus protégé.
- Il se peut que les joints universels de la transmission de la remorque ne soient plus centrés sur la goupille d'attelage, ce qui entraînera une vibration lors des virages et des défaillances prématurées.
- La portion télescopique de la transmission de remorque est raccourcie, qui peut causer l'arbre de transmission de toucher le sol lors des virages et de s'endommager.



Connaissez votre remorque

- Vitesse de rotation : Les remorques à PDF sont munies d'une transmission de 540 tr/min ou 1 000 tr/min. Il ne faut pas raccorder une remorque ou machine conçue avec une transmission de 540 tr/min à une PDF de tracteur de 1 000 tr/min, ainsi qu'il ne faut pas raccorder une transmission de remorque de 1 000 tr/min à une PDF de tracteur de 540 tr/min. Le changement de vitesse d'utilisation d'une remorque exige un changement de carter d'engrenage. Changer seulement la transmission de la remorque ne transformera pas la remorque d'une vitesse de PDF à l'autre.
- Transmission de remorque recommandée : La transmission d'une remorque à PDF est conçue spécifiquement pour répondre aux besoins de fonctionnement des remorques, satisfaisant diverses exigences comme le diamètre transversal, la configuration des cannelures du joint universel, et la longueur télescopique.

AVIS

Pour éviter les défaillances d'arbre, utilisez uniquement la transmission de remorque recommandée par le fabricant – ne changez jamais ni remplacez la transmission de remorque recommandée par une autre transmission de remorque.

- État mécanique de la transmission de remorque : Il ne faut pas utiliser un composant de transmission usé ou endommagé. Remplacez une transmission ou un composant de transmission endommagé uniquement avec des pièces approuvées.
- Alignement de la transmission de remorque : Pour les transmissions de remorque qui peuvent être séparées ou détachées lors d'un nouveau raccord, les joints universels aux extrémités de la transmission de remorque doivent être alignés correctement, ou en phase, pour empêcher une vibration et un effort excessifs sur les composants de la transmission. Le bon alignement nécessite que les mâchoires du joint universel soient positionnées sur le même plan.



Joint universels 'en phase'

- Dispositifs de protection contre les surcharges pour la transmission de remorque :
 - Assurez-vous que les goupilles de cisaillement recommandées par le fabricant sont utilisées et installées correctement, et que des goupilles de cisaillement de rechange convenables sont facilement disponibles en cas de défaillance.
 - Les embrayages de sécurité et autres dispositifs de protection contre les surcharges doivent être vérifiés pour le bon fonctionnement.

Raccordement de la prise de force (PDF)

- Gardes de la transmission de remorque : Assurez-vous que tous les composants requis de garde de la transmission de remorque sont en place, en bon état, et fonctionneront pour fournir la protection nécessaire. Remplacez tout composant de garde manquant ou endommagé avant d'utiliser la remorque à PDF.
- Le type de garde de transmission de remorque variera selon l'âge de la remorque. Les remorques plus vieilles pourraient avoir un bouclier métallique en forme de U renversé sur la transmission de remorque. Il faut être prudent avec cette protection parce qu'elle n'est pas aussi efficace que l'équipement muni de gardes entourant complètement la transmission de remorque.
- Cannelures de la transmission de remorque :
 - Quelques remorques sont disponibles avec une transmission de 1-3/8 po (35 mm) ou 1-3/4 po (44 mm) de diamètre et 1 000 tr/min.
 - Nettoyez toute peinture, saleté, vieille graisse, ou d'autres débris des cannelures du joint universel de la transmission de remorque.
 - Appliquez une petite quantité de graisse sur les cannelures propres pour aider le glissement du joint universel de la transmission de remorque sur l'arbre tronqué de la PDF du tracteur.

Faire le raccordement

L'inspection extérieure

- Assurez-vous que le tracteur a une puissance adéquate, qu'il fonctionne à la vitesse de PDF correcte, et que les cannelures sont compatibles.
- Pour les raccordements de la barre de traction, verrouillez la barre de traction dans une position directement au-dessous de l'arbre tronqué de PDF pour que les lignes centrales des deux soient alignées.
- Quand le tracteur est aussi muni d'un attelage trois points, il pourrait être nécessaire de retirer les bras d'attelage pour empêcher le contact avec la transmission de remorque et (ou) l'attelage de la remorque, surtout dans les virages.
- Pour les raccordements d'attelage trois points, déplacez la barre de traction à une position qui n'effleurera pas la remorque ou l'attelage trois points. Retirez la barre de traction au besoin.
- Vérifiez que la garde de l'arbre de transmission de la remorque peut tourner librement indépendamment de l'arbre de transmission. Une garde usée, sale ou endommagée de la transmission de remorque n'offrira pas nécessairement une protection. Remplacez toute garde inefficace et ne comptez jamais sur les gardes pour fournir une protection complète.

AVERTISSEMENT

Danger d'enchevêtrement

Un enchevêtrement accidentel dans la PDF ou la transmission de la remorque pourrait provoquer la mort ou une blessure grave. N'essayez PAS de raccorder une transmission de remorque à une PDF de tracteur quand le moteur du tracteur est en marche!



- Engagez le frein de stationnement/verrouillage.
- Éteignez le moteur, retirez la clé, et ne démarrez pas jusqu'à ce que le raccordement soit complété.

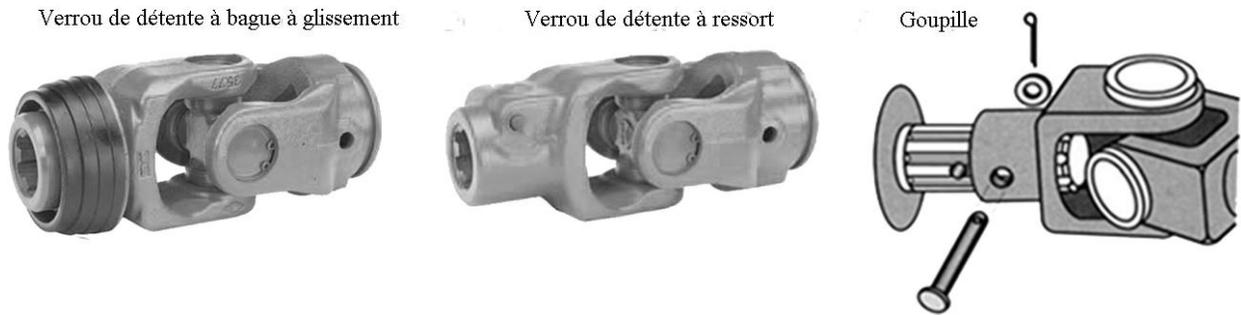
Accrochage

- Supportez le poids de la transmission de la remorque en la tenant avec soin dans votre main autour de la garde solidaire de l'arbre. Ne levez pas la transmission de la remorque par le cône parce que cela peut endommager la garde.
- Alignez les cannelures du joint universel de la transmission de la remorque avec les cannelures de l'arbre tronqué de PDF du tracteur. Si les cannelures ne s'alignent pas, essayez de tourner légèrement l'arbre tronqué de PDF ou la transmission de la remorque pour aligner les cannelures.
- Glissez le joint universel de la transmission de la remorque sur l'arbre tronqué de PDF du tracteur jusqu'à ce que le mécanisme de verrouillage de la transmission de la remorque soit aligné/engagé. Il faut peut-être dégager d'abord les bagues autobloquantes ou goupilles de retenue du cran pour permettre à la transmission de la remorque de glisser sur l'arbre tronqué. Assurez-vous que la PDF est verrouillée en place avant d'engager ou transporter la remorque. Vérifiez que la transmission de la remorque est verrouillée sur l'arbre tronqué avec un mouvement de va et vient sur la transmission de la remorque.

Il y a plusieurs méthodes pour retenir la transmission de la remorque sur la PDF.

- La bague à glissement est actuellement le dispositif de retenue le plus commun et préféré.
- La détente à ressort a été développée avant la bague à glissement et se trouve encore couramment.
- Un fixe-goupille est utilisé uniquement sur l'équipement plus vieux. Avec ces dispositifs de retenue, il est important de s'assurer que la goupille est aussi courte que possible pour empêcher qu'elle s'accroche sur quelque chose.

Raccordement de la prise de force (PDF)



Types de dispositifs de retenue de PDF

- Remettez et verrouillez le dispositif de protection principal de PDF du tracteur dans sa position requise de garde s'il a été écarté en pivotant pour permettre le raccordement de la transmission de la remorque à l'arbre tronqué de PDF du tracteur.
- Attachez la chaîne de retenue de la garde de transmission de remorque (s'il y en a) à un point fixe du tracteur.

Après l'accrochage

- La transmission de la remorque doit opérer aussi horizontalement que possible et la distance verticale entre le haut de la goupille de la barre de traction et l'arbre de transmission de la remorque doit être un minimum de 4 po (100 mm) (*Les tracteurs plus récents sont conçus pour avoir un dégagement au sol adéquat mais les tracteurs plus vieux ne l'ont pas nécessairement et peuvent nécessiter un repositionnement ou l'enlèvement de la barre de traction si le tracteur est équipé d'une barre de traction incurvée ou courbée*).
- Le chevauchement de l'arbre de transmission de la remorque doit être suffisant pour la transmission de l'énergie et pour accommoder les virages et les changements d'angle.
- Les roues du tracteur ne doivent pas entrer en contact avec la transmission d'une remorque.
- Il ne faut pas permettre tout type de matière étrangère de se prendre dans la transmission de remorque.
- On ne doit pas désactiver la PDF du tracteur à chaque fois à un ralenti accéléré, si le tracteur est muni d'un frein de PDF et la remorque n'a pas d'embrayage à roue libre, pour éviter des dommages à la transmission.
- Si elle n'est pas raccordée pendant le transport, la transmission de la remorque doit être solidement rangée pour qu'elle n'entre pas en contact avec la remorque ou le tracteur.

Raccordements hydrauliques

Ce qu'il faut savoir avant de commencer

- La puissance hydraulique est devenue très populaire pour fournir diverses opérations de la remorque pour diverses fonctions comme lever et abaisser la remorque, fournir une puissance rotative, ou engager des mécanismes.
- Depuis plusieurs années, les raccords hydrauliques sont normalisés pour que toutes les conduites hydrauliques d'une remorque puissent être raccordées à toutes les sorties hydrauliques de tracteur.



Raccord hydraulique normalisé

- Les hydrauliques d'un tracteur agricole fonctionnent normalement à une gamme entre 2 100 psi et 3 600 psi (145 bar à 250 bar), dépendant surtout de l'âge et la grandeur du tracteur. Seuls les flexibles, tuyaux et raccords nominaux corrects doivent être utilisés.
- L'huile hydraulique sous pression peut menacer sérieusement la santé et sécurité si elle n'est pas manipulée correctement. Il faut toujours protéger la peau et les yeux du fluide hydraulique sous pression qui s'échappe.
- Avant de détacher les conduites ou raccords hydrauliques, assurez-vous que la pression a été déchargée du système.
- Avant de pressuriser un système, assurez-vous qu'aucun flexible ou raccord n'est endommagé et que tous les raccordements sont étanches.
- Si l'on est blessé par le fluide qui s'échappe, il faut obtenir immédiatement de l'aide médical. Une réaction ou infection grave peut se produire si le traitement médical approprié n'est pas administré.

AVERTISSEMENT

Danger d'injection hydraulique

L'injection accidentelle d'une huile à haute pression dans les mains ou sur le corps pourrait provoquer la mort ou une blessure grave. Soyez prudent en vérifiant les fuites hydrauliques puisque le fluide hydraulique pressurisé a une force suffisante pour pénétrer la peau, provoquant une blessure corporelle grave.



- Faites chuter la pression du circuit hydraulique et assurez-vous que le moteur du tracteur est éteint.
- Portez une protection convenable des mains et des yeux.
- Examinez le flexible hydraulique à proximité de la fuite pour la présence de bris ou fêlures.
- Réparez ou remplacez les conduites hydrauliques selon les recommandations du fabricant.

Note : Si la fuite ne peut pas être détectée par cette méthode, une option est d'utiliser un morceau de carton pour trouver des buées fines. Utilisez cette pratique avec soin. Portez une protection convenable des mains et des yeux et soyez absolument certain que le carton est assez long pour que votre main soit écartée du danger et ne puisse pas être accidentellement injectée d'huile.

Faire le raccordement

Accrochage

- Avant de raccorder, nettoyez les parties mâle et femelle de chaque raccord ou composant homologue. Les contaminants causent une usure prématurée, des dommages, le blocage et les fuites, et nuisent à l'opération de certaines fonctions de la remorque, ce qui peut entraîner des problèmes de sécurité.
- Reconnaissez que quand une remorque est dételée, les conduites hydrauliques peuvent toujours être sous une pression élevée. Il ne faut pas dégager la pression en frappant l'embout du raccord mâle. L'huile qui s'échappe est un danger de sécurité et peut provoquer une blessure grave.
- Portez des gants et poussez les raccords mâles de la remorque dans le raccord femelle du tracteur. Dans certains cas il faudra repousser simultanément la bague du raccord femelle jusqu'à ce que le raccord mâle soit complètement engagé.
- On ne doit pas opérer les commandes du tracteur hydraulique avant que tous les circuits aient été complètement raccordés. Pressuriser un côté d'un circuit sans trajet de retour peut surcharger les composants. Il est aussi important de se rappeler que quand les blocages de sécurité de la remorque sont engagés, il faut opérer les commandes hydrauliques avec soin pour s'assurer que les composants de blocage ne deviennent pas endommagés.
- La plupart des hydrauliques de tracteur permettent le raccordement des raccords de la remorque même si les flexibles sont sous pression. Laisser une remorque avec les

Raccordements hydrauliques

flexibles sous pression est une pratique dangereuse. Un changement de température peut faire dilater l'huile et augmenter la pression du système. Cela pourrait entraîner une défaillance de flexible, raccord, vanne ou vérin, et causer un mouvement inattendu de la remorque ou d'un composant, créant une situation potentiellement dangereuse. Il vaut mieux engager les verrous de sécurité de la remorque ou abaisser l'équipement au sol avant de détacher les conduites.

Après l'accrochage

- On ne doit pas activer le système hydraulique jusqu'à ce que la remorque soit mécaniquement raccordée (raccordement à barre de traction ou attelage trois points) au tracteur. Le fonctionnement des conduites hydrauliques peut entraîner l'instabilité de la remorque, permettant les attelages ou autres composants de bouger involontairement et créant une situation dangereuse.
- Après le raccordement, il faut vérifier les circuits hydrauliques pour s'assurer que les composants se déplacent comme prévu (direction et débit de mouvement). Plusieurs tracteurs ont des réglages commodes pour régler le débit voulu pour la manoeuvre recommandée de la remorque.
- Les vérins hydrauliques raccordés en série deviendront de temps en temps 'déphasés'. Pour synchroniser les vérins, il faut garder la vanne-servomoteur ouverte pendant quelques secondes après que les vérins auront atteint la fin d'une course.
- Quand vous dételez une remorque, abaissez d'abord la remorque à sa position de travail ou engagez les verrous de sécurité de la remorque et dépressurisez ensuite le système hydraulique avant de débrancher les flexibles. Notez que pour certains tracteurs les commandes hydrauliques ne fonctionnent plus quand le moteur est éteint, donc il faut faire chuter la pression tandis que les conduites sont en état de fonctionnement.

Transport

- Pendant le transport, il est important que les verrous/butées de transport de la remorque soient engagés pour s'assurer que les composants hydrauliques ne peuvent pas se déplacer ou s'activer accidentellement d'une manière qui entraîne une perte de contrôle du tracteur ou la gêne de la remorque à la circulation.
- Les fabricants commencent à intégrer des systèmes de verrouillage qui empêchent la mise en marche hydraulique quand le tracteur et la remorque sont en mode de transport. Ce dispositif de sécurité empêche l'opérateur d'opérer accidentellement une fonction hydraulique.

Entretien

Le fonctionnement sécuritaire et efficace du système hydraulique nécessite l'entretien correct du système. Les activités clés d'entretien doivent inclure :

- Maintenir les réservoirs hydrauliques au niveau correct de remplissage.
- Éviter le mélange d'huiles hydrauliques différentes.
- Éviter toute contamination de l'huile par des substances étrangères (eau, saleté, etc.).

Raccordements hydrauliques

- Empêcher des dommages aux flexibles, raccords, et vannes. Les flexibles doivent être bien supportés, et pas tortillés, pincés ou portant des signes d'abrasion.
- Empêcher le contact avec les arbres du vérin polis pour éviter les égratignures. Les arbres égratignés peuvent endommager les joints d'huile du vérin et causer des fuites d'huile à haute pression menant à des situations dangereuses.
- Note : Les deux extrémités des vérins hydrauliques sont typiquement goupillées et doivent se déplacer librement pour empêcher le coincement et le pliage de l'arbre. Les arbres pliés ou endommagés endommageront les joints d'huile du vérin et causeront des fuites d'huile à haute pression.



AVERTISSEMENT

Danger d'écrasement

Le défaut de fixer correctement les composants de la remorque avant l'entretien pourrait provoquer la mort ou une blessure grave. N'essayez jamais d'enlever un vérin ou raccord hydraulique jusqu'à ce que toute la pression soit dégagée et que les composants associés soient solidement verrouillés pour empêcher le mouvement.

Raccordement électrique

Ce qu'il faut savoir avant de commencer

- Sur plusieurs remorques, le raccordement électrique fournit seulement le fonctionnement de l'éclairage de sécurité (feux d'encombrement, témoins d'alerte, feux de circulation, feux arrière, etc.).
- Les remorques plus récentes intègrent d'autres fonctions techniques alimentées par l'électricité.
- Le connecteur électrique SAE J560 à sept pôles est la norme de l'industrie. On peut obtenir ces connecteurs de tout concessionnaire d'équipement agricole.



Prise de la remorque (mâle) et connecteur du tracteur (femelle) du connecteur électrique à sept pôles

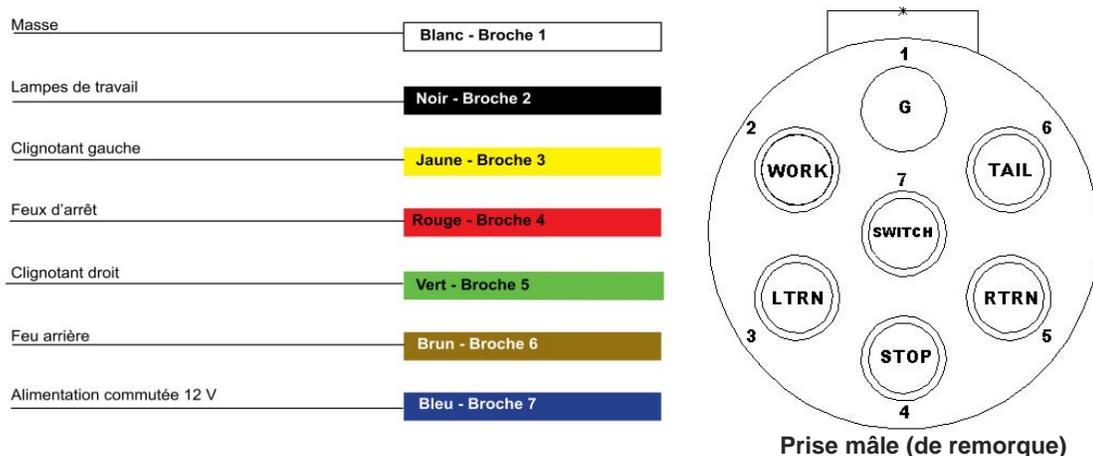
- La prise mâle (avec sept voies) est installée sur la remorque. Le connecteur femelle (avec sept broches) est installé sur le tracteur.

CONSEIL

Sur les tracteurs plus vieux, installez après coup le connecteur électrique à sept pôles pour assurer une signalisation et toute autre fonction technique électrique correctes sur toutes les remorques utilisées avec ces tracteurs.

Raccordement électrique

- Le schéma de câblage indique en détail les connexions de câblage de norme industrielle utilisées sur les remorques agricoles fabriquées.



- Le routage du faisceau doit minimiser les coudes courts et l'affaissement, et éviter les rebords aigus et points de pincement, et ne doit pas être exposé à un excès de flexion, frottement ou exposition à l'huile ou l'eau.

Faire le raccordement

- Inspectez le faisceau pour l'usure et réparez toute partie usée.
- Éteignez tout dispositif de contrôle de remorque dans le tracteur pour empêcher des dommages possibles aux dispositifs de contrôle.
- Assurez-vous que l'extrémité mâle de la remorque correspond à l'extrémité femelle du tracteur.
- Nettoyez toute saleté et tout corps étranger des deux extrémités.

CONSEIL

Vaporisez les contacts des deux extrémités d'un nettoyant de contacts électriques ou appliquez un lubrifiant diélectrique.

- Alignez les coulisses homologues intérieures et glissez les connexions ensemble.
- Assurez-vous que le loquet du capot de connecteur femelle est retenu sur l'extrémité mâle.
- Vérifiez le routage du faisceau de fils de la remorque au tracteur pour vous assurer que le faisceau est bien supporté, pour minimiser l'affaissement, empêcher le contact avec les composants mobiles, et empêcher l'enchevêtrement, tout en permettant sa flexion lors des virages sans le serrer.
- Vérifiez tout l'éclairage sur le tracteur et la remorque avant de rouler sur une voie publique.

Sécurité d'attelage additionnelle

Stabilité et lestage du tracteur avec remorque

Il est important que le tracteur ait le lestage correct. Le lestage consiste en s'assurant que le tracteur a un poids suffisant et une bonne distribution du poids.

- Le lestage pourrait être nécessaire pour contrebalancer certaines charges, mais il joue aussi un rôle important dans l'atteinte d'une traction uniforme, empêchant un patinage excessif et empêchant un 'sautillement de roue' quand le tracteur tire fort.
- Il y a plusieurs moyens de lestage. Le lest liquide (poids) consiste en remplissant les pneus du tracteur d'un liquide comme le chlorure de calcium. D'autres options comprennent des poids en métal (fonte) qu'on peut ajouter aux roues (attachés à l'essieu ou aux talons) et des poids 'valise' en fonte qu'on peut accrocher aux supports, d'habitude à l'avant du tracteur.
- Un lestage fautif peut aussi avoir un effet négatif. Un lestage excessif (trop de poids ou au mauvais endroit) peut surcharger les composants du tracteur et utiliser plus de carburant et de puissance motrice, ce qui mène à une mauvaise performance comme une réponse peu sensible du moteur sous charge et une difficulté de démarrage sous charge, et il peut causer une usure et tension additionnelles sur les composants d'entraînement critiques.
- Le lestage se fait le mieux par des techniciens qualifiés qui ont les bons outils, les guides pertinents et l'expérience personnelle.
- Pour de plus amples renseignements, le tableau suivant offre des lignes directrices pour la distribution approximative du poids, mais suivez toujours le manuel de l'opérateur du tracteur pour lester correctement votre tracteur :

Type de tracteur/remorque	Distribution du poids	
	Avant	Arrière
À deux roues motrices, remorque traînée	25 %	75 %
À deux roues motrices, remorque semi-portée	30 %	70 %
À deux roues motrices, remorque portée	35 %	65 %
À traction, remorque traînée	40 %	60 %
À traction, remorque portée	45 %	55 %
À quatre roues motrices, remorque traînée	55 %	45 %
À quatre roues motrices, remorque portée	60 %	40 %

Sécurité d'attelage additionnelle

D'autres facteurs pour atteindre la stabilité du tracteur et sa maniabilité comprennent l'empattement, le choix de pneus, l'alignement des sculptures et le gonflage des pneus. L'opérateur doit consulter le manuel de l'opérateur du tracteur et (ou) son concessionnaire pour résoudre les problèmes de stabilité ou maniabilité.

Note : Les opérateurs doivent savoir aussi que certains pneus peuvent développer un affaissement s'ils restent dans une position pour une période prolongée. Quand le tracteur fonctionne à la vitesse de transport, il pourrait commencer à 'sautiller' et la maîtrise du tracteur pourrait être difficile. La solution est de ralentir jusqu'à une vitesse sécuritaire et de rouler pendant quelques minutes jusqu'à ce que les pneus deviennent flexibles, ensuite augmenter peu à peu la vitesse jusqu'à ce que le 'sautillement' ait disparu.

Sécurité de transport

- Évitez de transporter les remorques sur les voies publiques aux périodes à fort trafic, ou quand la visibilité est réduite à cause du temps ou de l'heure.
- Inspection extérieure : Avant de transporter l'équipement sur une voie publique, effectuez une inspection extérieure, vérifiant les pneus, feux, freins, et tous les raccordements y compris la chaîne de sécurité, etc.
- Verrous de transport : Assurez-vous que tous les verrous de transport de la remorque sont engagés.
- Largeur sur la route : Les opérateurs doivent reconnaître qu'avec les roues additionnelles du tracteur, comme les roues jumelées ou triples et quand ils traînent une grande remorque, ils occuperont une grande portion de plusieurs routes. Cela veut dire qu'il faut tenir compte de la législation de la route, cédant aux véhicules venant en sens inverse, et du fait que les opérateurs des autres véhicules ne reconnaîtront peut-être pas le danger associé au grand équipement roulant plus lentement.
- Éclairage et marquage : Assurez-vous que l'équipement répond aux normes d'éclairage dans l'autorité où il est transporté. Être visible jour et nuit est extrêmement important. Un spécimen de guide se trouve au site Web suivant.
(<http://www.pami.ca/beseenbesafe/beseen/beseenchoice.htm>)
- Véhicule lent : Des panneaux de véhicule lent doivent être attachés à la remorque dans un endroit très visible de l'arrière.
- Il est aussi important quand on transporte des remorques que la barre de traction soit goupillée pour empêcher un débattement latéral. Une remorque oscillante peut rendre le tracteur difficile à diriger et à maîtriser.
- Les remorques larges et longues répondent rapidement aux mouvements de direction et en sens contraire à l'avant du tracteur. Cela peut virer la remorque dans la direction d'un obstacle que le conducteur



Sécurité d'attelage additionnelle

essaie d'éviter.

- Vitesse sur la route : Il faut baser la vitesse maximale sur la vitesse de route permise dans le manuel de l'opérateur de la remorque, le SIS, ou tout décalque. La vitesse peut être déterminée aussi par le classement des pneus, fusées et moyeux de la remorque, la hauteur de transport, la largeur, l'état de la route, et le poids de la remorque tirée. À moins d'étiquetage contraire, la plupart des remorques plus vieilles ne sont pas conçues pour rouler à plus de 16 mi/h (25 km/h).
- Les nouveaux tracteurs et remorques qui roulent à une vitesse entre 25 mi/h et 38 mi/h (40 km/h à 65 km/h), où la loi l'exige, afficheront un symbole d'identification de vitesse (SIS) avec la vitesse maximale admissible.



AVERTISSEMENT

Danger de décrochage de la remorque

L'opération d'un tracteur et remorque à une vitesse dangereuse sur les voies publiques pourrait provoquer la mort ou une blessure grave. Les nouveaux tracteurs peuvent rouler à des vitesses trop rapides pour plusieurs remorques. Les opérateurs doivent conduire à des vitesses de transport sécuritaires.

Système de freinage

Verrouillez toujours les freins de roue gauche et droite du tracteur ensemble pour le transport. Un serrage soudain du frein d'une seule roue lors du transport peut causer un virage du tracteur et une perte de maîtrise.

Pour les remorques sans freins

- La charge de la remorque ne peut pas dépasser 1,5 fois le poids du tracteur à moins que le poids de la remorque soit moins de 3 300 lb (1,5 t).
- Ne dépassez pas 20 mi/h (32 km/h) ou la vitesse recommandée par le fabricant de la remorque.

Pour les remorques avec freins

- La charge de la remorque ne peut pas dépasser 4,5 fois le poids du tracteur.
- Si la charge de la remorque est moins de 3 fois le poids du tracteur, ne roulez pas à une vitesse dépassant 32 mi/h (50 km/h) ou dépassant la vitesse recommandée par le fabricant de la remorque.
- Si la remorque chargée pèse entre 3 et 4,5 fois le poids du tracteur, ne roulez pas à des vitesses dépassant 25 mi/h (40 km/h) ou dépassant la vitesse recommandée par le fabricant de la remorque.

Annexe I

Signaux manuels

(Gracieuseté de l'ASABE)

ANSI/ASAE S351 DEC01

Approuvé DÉC 1982; réaffirmé MAR 1998 par l'American National Standards Institute

Signaux manuels pour l'utilisation dans l'agriculture

Proposé par le Tractor and Remorquage Committee of the National Institute for Farm Safety; approuvé par l'ASAE, Power and Remorquage Division Standards Committee; adopté par ASAE comme recommandation février 1972; reconfirmé décembre 1976; reclassé comme Norme décembre 1978; reconfirmé décembre 1981; approuvé comme American National Standard décembre 1982; reconfirmé décembre 1986; décembre 1991; réaffirmé par ANSI septembre 1992; réaffirmé par ASAE décembre 1996; réaffirmé par ANSI mars 1998; réaffirmé par ASAE pour cinq ans décembre 2001.

1 But et portée

1.1 Cette norme fournit les signaux manuels à utiliser dans les

opérations agricoles, surtout quand le bruit ou la distance exclue l'usage de communications vocales régulières.

1.2 Le but des signaux manuels est de fournir un moyen de communication facile, particulièrement par souci de sécurité.

2 Général

2.1 Ces signaux manuels sont en accord général avec l'U.S. Army Field Manual, FM21-60, Section II, Standard Arm and Hand Signals. Plusieurs sont aussi utilisés dans la construction et autres industries où le bruit ou la distance exclue l'usage de communications vocales.

3 Signaux manuels (Fig. 1 à 11)



Figure 1 – PARCOURIR CETTE DISTANCE – Placer les paumes au niveau de l'oreille, orientées vers la tête, et les bouger latéralement vers l'intérieur pour indiquer la distance à parcourir.



Figure 2 – VENIR VERS MOI – Lever le bras verticalement, une paume vers l'avant, et la tourner en grands cercles horizontaux.



Figure 3 – M'APPROCHER – ME SUIVRE – Indiquer du doigt la/les personne(s), véhicule(s) ou unité(s), faisant signe d'approcher en tenant le bras horizontalement vers l'avant, paume vers le haut, et vers le corps.



Figure 4 – S'ÉCARTER – PARTIR – Faire face à la direction du mouvement; tenir le bras allongé vers l'arrière; le balancer ensuite en haut et dans le sens du mouvement voulu jusqu'à ce qu'il soit horizontal, paume vers le bas.



Figure 5 – ARRÊTER – Lever la main à l'extension complète du bras, paume vers l'avant. Tenir cette position jusqu'à ce que le signal soit compris.

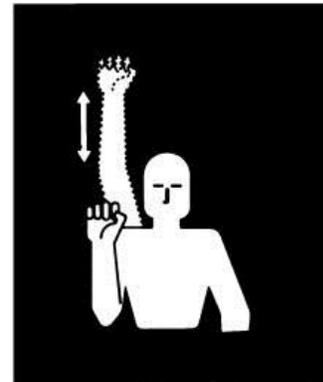


Figure 6 – AUGMENTER LA VITESSE – Lever la main à l'épaule, poing fermé; pousser rapidement le poing verticalement à l'extension complète du bras et vers l'arrière de l'épaule, plusieurs fois.

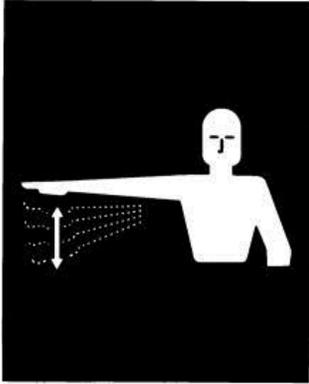


Figure 7 – RÉDUIRE LA VITESSE – Allonger le bras horizontalement et latéralement, paume vers le bas, et agiter le bras plusieurs fois vers le bas à un angle minimum de 45°, gardant le bras droit. Ne pas laisser le bras dépasser l'horizontale.



Figure 8 – DÉMARRER LE MOTEUR – Simuler tourner la manivelle d'un véhicule en bougeant le bras dans un mouvement circulaire au niveau de la taille.

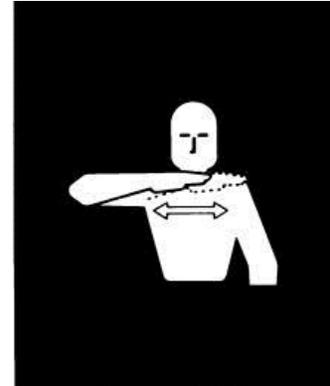


Figure 9 – ARRÊTER LE MOTEUR – Tirer la main droite, paume vers le bas, à travers le cou avec un mouvement d'égorgement de gauche à droite.

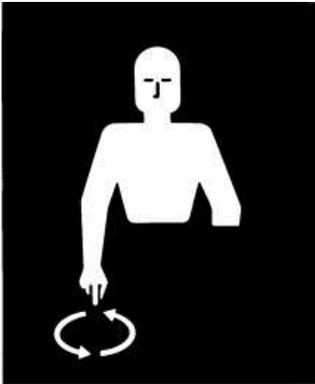


Figure 10 – ABAISSER L'ÉQUIPEMENT – Faire un mouvement circulaire avec une des mains, indiquant le sol.



Figure 11 – MONTER L'ÉQUIPEMENT – Faire un mouvement circulaire avec une des mains, au niveau de la tête.

ISBN 978-0-9739668-2-4



9 780973 966824