

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 78 (2016)
Heft: 3

Artikel: Trop rapide pour les freins...
Autor: Hunger, Ruedi
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1085490>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 05.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Trop rapide pour les freins ...

Le nouveau règlement européen sur les systèmes de freinage pourrait entrer bientôt en vigueur dans notre pays. Si c'est le cas, les freins pneumatiques et hydrauliques devront répondre aux mêmes exigences que dans l'UE. Renseignons-nous donc bien, surtout avant de procéder à de nouveaux investissements en tracteurs et remorques.

Ruedi Hunger

Jusqu'ici, la réglementation européenne ne s'appliquait qu'aux tracteurs pouvant rouler à maximum 40 km/h et ne portait pas sur les remorques tractées (à l'exception des branchements de freins). Dans tous les Etats membres de l'UE, les remorques et autres engins de travail tractés affichent désormais des dimensions comparables à celles d'un train de poids lourd de 40 t. Il était donc temps d'évoluer. Dotés d'un système de freinage pneumatique, d'un système antiblocage des freins (ABS) et d'un système électronique de freinage (EBS), les gros poids lourds constituent la référence mondiale en termes de sécurité. Les prescriptions, édictées jusqu'à présent en « directives », feront désormais l'objet d'un « règlement » contraignant, applicable dès sa publication dans chaque Etat membre de l'UE.

Ces nouvelles règles européennes sont actuellement à l'étude en Suisse et génèrent davantage de questions que de réponses. Les services fédéraux compétents et les groupes de travail des acteurs directement concernés réfléchissent depuis un certain temps à la nécessité d'appliquer la réglementation européenne en Suisse et, le cas échéant, à la manière et aux délais pour ce faire. On ne sait pas encore exactement si certains tracteurs bénéficieront d'exemptions ou si les systèmes de freinage actuels disposeront de solutions de transition et, si c'est le cas, à quelles conditions.

Freinage chaotique à l'UE

Compte tenu des besoins spécifiques du domaine agricole et du manque de cohérence des prescriptions valables en Europe, les différents systèmes de freinage ne de-

ront pas être remplacés dans l'immédiat par un système neuf (ou adopté des poids lourds). Les tracteurs modernes, hautement performants, sont équipés de systèmes de freinage auxiliaires hydrauliques ou pneumatiques. On retrouve parfois une double pédale de frein pour les manœuvres, des freins à roue libre ou encore des freins encapsulés fonctionnant en milieu lubrifié, ce qui leur garantit une absence d'usure tout au long de la durée de vie du tracteur. Sur les remorques, les freins à inertie (jusque 8 t en UE) sont accompagnés de différents systèmes hydrauliques qui entrent en concurrence avec les freins hydrauliques classiques. Le choix et les possibilités sont vastes. Reste que le tracteur et sa remorque doivent être équipés de manière à freiner efficacement tant sur la route que dans le champ.

Freiner, c'est quoi au juste ?

D'un point de vue purement physique, le freinage et la mise à l'arrêt d'un véhicule n'est rien d'autre que la translation de l'énergie cinétique produite dans le moteur du véhicule à l'aide du carburant en friction et en énergie thermique. La rapidité de ce processus engendre des « puissances calorifiques » très élevées. Les performances de freinage d'un système légal peuvent ainsi atteindre trois à quatre fois la puissance installée.

Le nouveau règlement européen sur les systèmes de freinage pour véhicules agricoles et forestiers

Le règlement établit notamment les normes suivantes :

- Décélération minimale pour les véhicules d'une vitesse max. de 30 km/h : $3,55 \text{ m/s}^2$ (35 %) et pour les véhicules d'une vitesse max. supérieure à 30 km/h : $5,0 \text{ m/s}^2$ (50 %).
- Répartition de la force de freinage sur le châssis des véhicules de plus de 40 km/h.
- Compatibilité entre la décélération d'attelages de tracteurs et de véhicules tractés de plus de 30 km/h.
- Fonction de freinage de direction sur les tracteurs : le frein de direction doit pouvoir être désactivé à des vitesses supérieures à 40 km/h.

- Les tracteurs rapides de plus de 60 km/h doivent être équipés de l'ABS. Une décision en ce sens devrait s'appliquer aux tracteurs de 40–60 km/h d'ici la fin 2016.
- Nouveau système de freinage de remorque à deux conduites affichant un niveau de sécurité comparable à celui des freins pneumatiques.
- Adoption possible de technologies nouvelles et futures, comme la régulation de la force de couplage ou des fonctions de stabilité de la remorque ou de l'EBS.

(Source : congrès VDI Land.Technik 2015 ; Knoblach AGCO GmbH)



Trop vite pour nos freins – lorsque vitesse, poids et équipement de freinage ne s'accordent pas, on fonce vers le danger et les coûts.

Rapport entre le taux de freinage et la décélération maximale (WABCO)

Taux de freinage	Décélération	
	exact	arrondi
pourcentage		
10 %	0,981 m/s ²	1,0 m/s ²
20 %	1,962 m/s ²	2,0 m/s ²
30 %	2,943 m/s ²	3,0 m/s ²
40 %	3,924 m/s ²	4,0 m/s ²
50 %	4,905 m/s ²	5,0 m/s ²
60 %	5,886 m/s ²	6,0 m/s ²
70 %	6,867 m/s ²	7,0 m/s ²
80 %	7,848 m/s ²	8,0 m/s ²
90 %	8,829 m/s ²	9,0 m/s ²
100 %	9,810 m/s ²	10,0 m/s ²



Les systèmes électroniques de freinage (EBS) sont une évolution du frein pneumatique. Ces systèmes exploitent plusieurs canaux pour réguler individuellement la pression de freinage apportée à chaque essieu. L'EBS fait partie d'un assemblage électronique entre tous les systèmes du véhicule. Photo: Hunger



Combiné au système électronique de freinage (EBS), la régulation de la force de couplage permet d'adapter le freinage de la remorque à celle du véhicule de manière optimale. Photo: Steyr

Déroulement d'un processus de freinage (d'après WABCO)

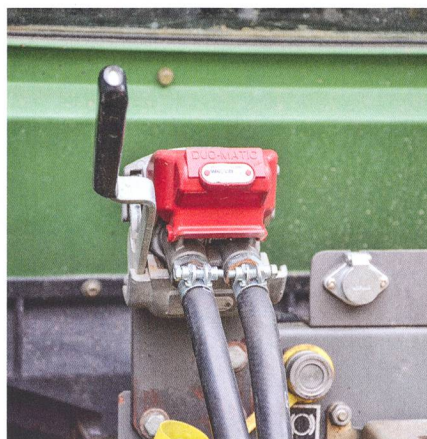
Entre la perception d'un obstacle et la réaction du conducteur s'écoule ce que l'on appelle l'« instant de surprise », durant lequel le véhicule continue à rouler sans freiner. La décélération maximale n'est donc pas disponible durant la totalité du processus de freinage ni pendant la totalité de la durée de freinage puisqu'entre le moment où l'on actionne la pédale et celui où l'on atteint la décélération maximale, il faut compter un délai de réponse et un délai de montée en pression. La durée de



Le système antiblocage des freins (ABS) augmente la sécurité d'un véhicule, notamment ceux de transport, en empêchant les roues de se bloquer lors du freinage. Le véhicule reste ainsi maîtrisable et conserve sa trajectoire. Photo: CNH

Terminologie

- **Accélération** : augmentation de la vitesse à une valeur définie en mètre/seconde par seconde ($= m/s^2$)
- **Energie cinétique** : énergie d'un véhicule roulant, dépendant de la masse du véhicule et de sa vitesse au carré. Si le véhicule doit s'arrêter ou réduire sa vitesse, les freins interviennent pour transformer l'énergie cinétique en chaleur par friction.
- **Décélération maximale** : décélération maximale théorique calculée en fonction de l'accélération de la pesanteur (g), soit $g = 9,81 m/s^2$. Un système de freinage relativement usagé aura du mal à atteindre et, a fortiori, dépasser cette valeur. Le coefficient de friction entre les pneus et la chaussée constitue un autre obstacle. La décélération atteint généralement sa valeur maximale lorsque les roues continuent de tourner lors du freinage, au lieu de se bloquer.
- **Coefficient d'adhérence** : le coefficient d'adhérence dépend du revêtement de la chaussée et de son état au moment de la mesure (sèche, mouillée, glissante). Il influe sur la décélération maximale. Décélération maximale possible = accélération de la pesanteur \times coefficient d'adhérence.
- **Décélération** : on entend par décélération une perte de vitesse calculée en mètre/seconde par seconde ($= m/s^2$).



Grâce aux accouplements rapides Duo-Matic, les freins pneumatiques s'accouplent plus rapidement et plus facilement qu'avec des têtes d'accouplement. Photo: Hunger



Les freins pneumatiques (ici sur une presse à balles rondes) ont fait leurs preuves depuis des décennies sur les véhicules de transport. Les agriculteurs les utilisent volontiers. Photo: Hunger

ces deux délais dépend de la durée d'actionnement des freins (max. 0,6 sec.). Plus simplement, le délai de réponse est le délai qui s'écoule entre le moment où la pédale de frein est enfoncée et le début du freinage à proprement parler. Le délai de montée en pression est le délai qui s'écoule entre le début du freinage et le moment où l'on atteint la décélération maximale. La durée de décélération est quant à elle le délai entre le point de décélération maximale et le moment où le véhicule s'arrête.

Durée d'actionnement

La durée totale de freinage correspond au délai entre le moment où l'on actionne la pédale de frein et l'arrêt complet du véhicule. On ne tient pas compte ici de l'instant de surprise ni du délai de réaction du conducteur. Parallèlement à la décélération, il existe une autre valeur pour calculer la durée d'arrêt d'un véhicule : le taux de freinage. Il s'agit du pourcentage de force de freinage générée par rapport à la force d'inertie du véhicule.

Effet sur le chargement

La plupart du temps, lorsqu'un véhicule freine, son chargement subit également les effets de la décélération. La loi de l'inertie veut que tout corps a tendance à continuer à se déplacer à une certaine vitesse une fois que la force motrice qui l'emmène cesse. C'est ce que l'on appelle aussi l'inertie de masse. Ainsi, pour en revenir à l'agriculture, si un tracteur ralentit, sa vitesse diminue d'une certaine valeur de décélération (appelée aussi accélération négative). Cette accélération négative du train remorqué se traduit sur le chargement en accélération réelle ou positive,

puisque celui-ci « cherche » à conserver sa vitesse antérieure. Compte tenu de la force de friction qui maintient le chargement sur la remorque jusqu'à un certain point, le chargement ne se met en mouvement qu'à partir d'un certain taux de décélération. Les chargements liquides en fût se comportent de manière très dynamique.

Des priorités ? Oui, mais les bonnes

Lorsque l'on construit une maison, on commence généralement par les fondations. Et pourtant, au moment d'acquérir un tracteur, l'acheteur est souvent bien plus préoccupé par la hauteur des côtés que par le châssis, les essieux et les freins. Ceci pourrait changer grâce au nouveau règlement européen sur les systèmes de freinage. On ose espérer que les dimensions des essieux (et surtout les garnitures de freins) fassent elles aussi l'objet de normes plus strictes. Vu l'augmentation constante des poids et des vitesses des véhicules agricoles, il serait logique que ceux-ci suivent les normes en matière de technologies de freinage des poids lourds. Partant des volumes de garniture quintuplés ou sextuplés, calculés en multipliant la profondeur par la largeur des garnitures, les technologies appliquées dans les poids lourds multiplient d'autant la durée de vie et la sécurité des équipements.

Conclusion

On parle beaucoup du règlement européen sur les systèmes de freinage, mais ce sont surtout des spéculations. On peut comprendre que les agriculteurs qui doivent acheter un nouveau tracteur ou une nouvelle remorque se demandent quoi faire. La situation devrait se clarifier d'ici peu. Nous vous tiendrons informés. ■



Le régulateur de force de freinage automatique dépendant de la charge (ALB) dose le freinage en fonction de la charge du véhicule. La force de freinage est réglée en fonction d'un indicateur de niveau et de la tension du câble. Photo: Hunger