

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR AGROEQUIPEMENT

CONCEPTION – ADAPTATION

Sécurité non stop sur dent d'un rigiculteur lourd

DOSSIER TECHNIQUE

05 Pages

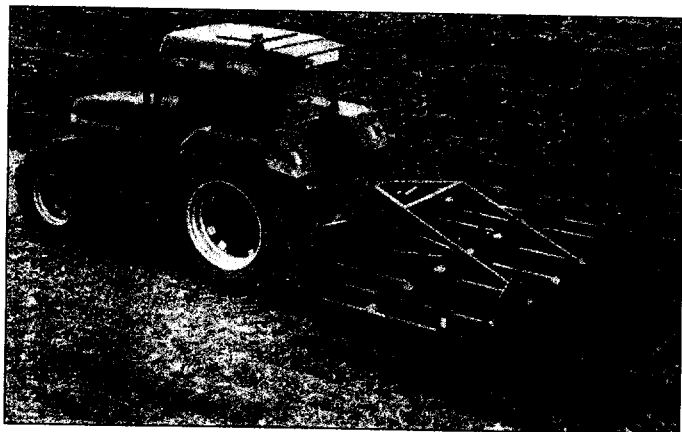
Remarque : toutes les données, caractéristiques, schémas, dessins, simulations, etc. de ce dossier ne correspondent pas nécessairement rigoureusement aux caractéristiques réelles des systèmes.

| | | |
|---|-------------------------|---------------|
| BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR AGROEQUIPEMENT | | Session 2007 |
| Durée : 3 h | Conception – Adaptation | Coefficient 2 |
| Epreuve U42 | | AGE4ADA |

Présentation du rigiculteur lourd porté :

La société BUGNOT propose dans sa gamme d'outils pour le travail du sol, un cultivateur à dents, porté, appelé rigiculteur lourd. Plusieurs modèles sont proposés aux agriculteurs :

- deux barres ou trois barres repliable ou non,
- deux barres repliables, portées et poussées à l'avant.



Rigiculteur lourd porté, avec trois barres.



Repliage hydraulique.

| | Modèle (R : repliable) | Largeur de travail (en m) | Largeur entre dents (en m) | Largeur du bâti (en m) | Masse approximative (en kg) | Nombre de dents | |
|------------------------|---------------------------|------------------------------|-------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|--------------------|---|
| 2 barres | R | 2,10 à 2,45 | 0,30 à 0,35 | 2,38 | 730 | 7 | Tous les bâtis en tube de section carrée de 120x120 |
| | R | 2,70 à 3,15 | | | 915 | 9 | |
| | | 3,30 | 0,30 | 3,28 | 1055 | 11 | |
| | R | 3,30 à 3,85 | 0,30 à 0,35 | | 1090 | | |
| | | 3,90 | 0,30 | 4,09 | 1230 | 13 | |
| | | 4,20 | 0,28 | | 1370 | 15 | |
| | | | 1140 | | 11 | | |
| 3 barres | R | 2,20 à 2,45 | 0,20 à 0,22 | 2,50 | 1300 | 13 | |
| | R | 2,60 à 3,25 | 0,20 à 0,25 | | 1440 | 15 | |
| | R | 3,00 à 3,30 | 0,20 à 0,25 | 3,30 | 1580 | 17 | |
| | R | 3,40 à 3,85 | | | 1700 | | |
| | | 4,25 | 0,25 | 3,90 | 1840 | 19 | |
| | | 3,80 | 0,20 | | | | |
| | | 4,30 | 0,22 | | | | |
| 3 barres repliables | R | 4,20 | 0,22 | 2,50 replié | 1980 | 17 ou 19 | |

Lignes du produit rigiculteur lourd.

Sur chaque dent, une adjonction rapide d'une patte d'oie est possible, sans rien démonter. Cet élément est placé au pied de la dent, de manière à pouvoir soulever la terre, couper les racines des plantes, et les faire remonter à la surface.

Ce cultivateur à dents est utilisé soit pour des opérations de déchaumage, soit pour un travail de simplification du sol.

En effet, un ou deux passages avec cet outil (suivant la nature du sol) remplacent l'action d'une charrue. Il reste ensuite à utiliser un semoir en lignes combiné avec un rouleau à disques pour le semis.



Patte d'oie ajoutée au pied d'une dent.

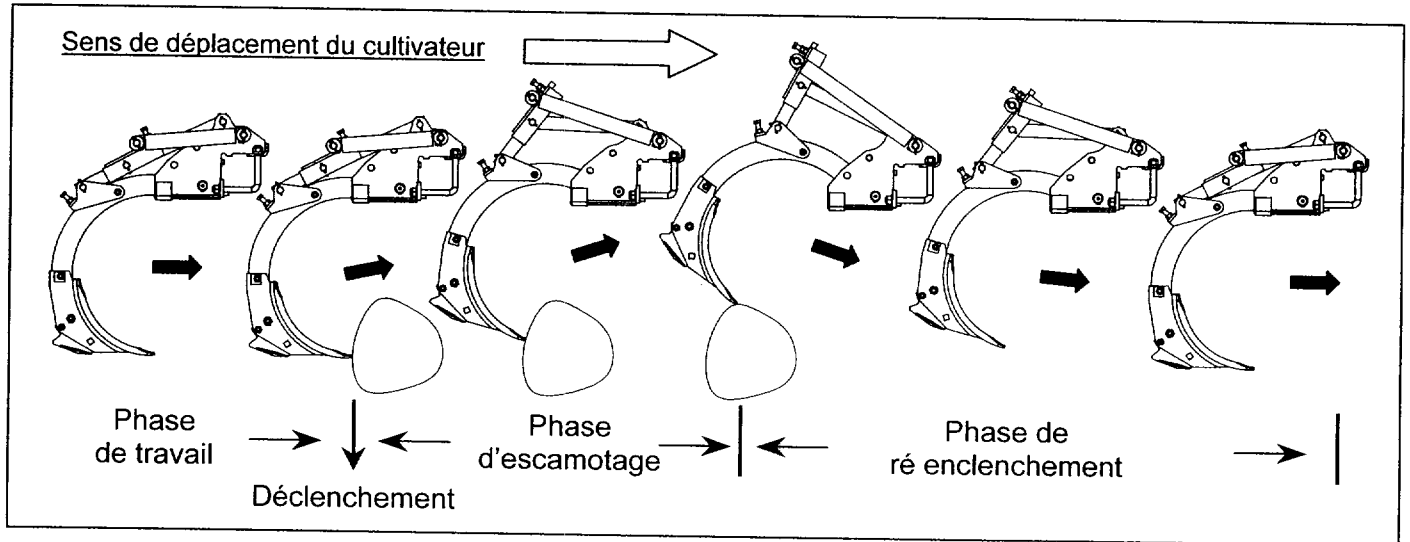
| | | |
|-------------|--|---------------|
| AGE4ADA | BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR AGROEQUIPEMENT | Session 2007 |
| Durée : 3 h | Conception – Adaptation | Coefficient 2 |
| Epreuve U42 | | DT 1/5 |

Présentation de la sécurité non stop :

Les sécurités non stop (mécaniques ou hydrauliques) protègent les outils de travail du sol contre des efforts violents. Elles fonctionnent sans interrompre l'avancement du tracteur.

Cinématique :

Sur ce rigiculteur, chaque dent possède une sécurité non stop. Elle est entièrement mécanique et permet un mouvement d'escamotage devant un obstacle. La dent reprend alors automatiquement sa position de travail grâce à un dispositif de rappel constitué de biellettes articulées entre elles et de deux ressorts de traction (voir plan d'ensemble et nomenclature).



□ Cycle d'utilisation (déclenchement, escamotage, et ré enclenchement).

N.B. : les ressorts sont représentés sur plusieurs figures, d'une manière simplifiée par une enveloppe cylindrique.

Données du constructeur :

Vitesse de déplacement du tracteur : $V = 10 \text{ km/h}$

Ressort :

Caractéristiques : $D = 60 \text{ mm}$, $d = 9 \text{ mm}$, $L_0 = 350 \text{ mm}$, $K = 16\,000 \text{ N.m}^{-1}$,
 $T = 750 \text{ N}$ (tension initiale)
 $R_{eg} = 1400 \text{ MPa}$

Énergie potentielle d'un ressort avec précharge : $E_R = \frac{1}{2} \cdot (F_R + T) \cdot (L - L_0)$,

avec E_R : énergie potentielle (en J)
 F_R : charge sur le ressort (en N)
 T : la tension initiale (en N)
 L : la longueur du ressort sous charge (en m)
 L_0 : la longueur libre (en m)

Contraintes : $T = \frac{8 \cdot (F_R + T) \cdot D}{\pi \cdot d^3}$, $T_{\max} = T \cdot k_d$ T, T_{\max} en MPa ; F_R et T en N ; D et d en mm
 k_d : coefficient de concentration de contraintes, ici $k_d = 1,2$

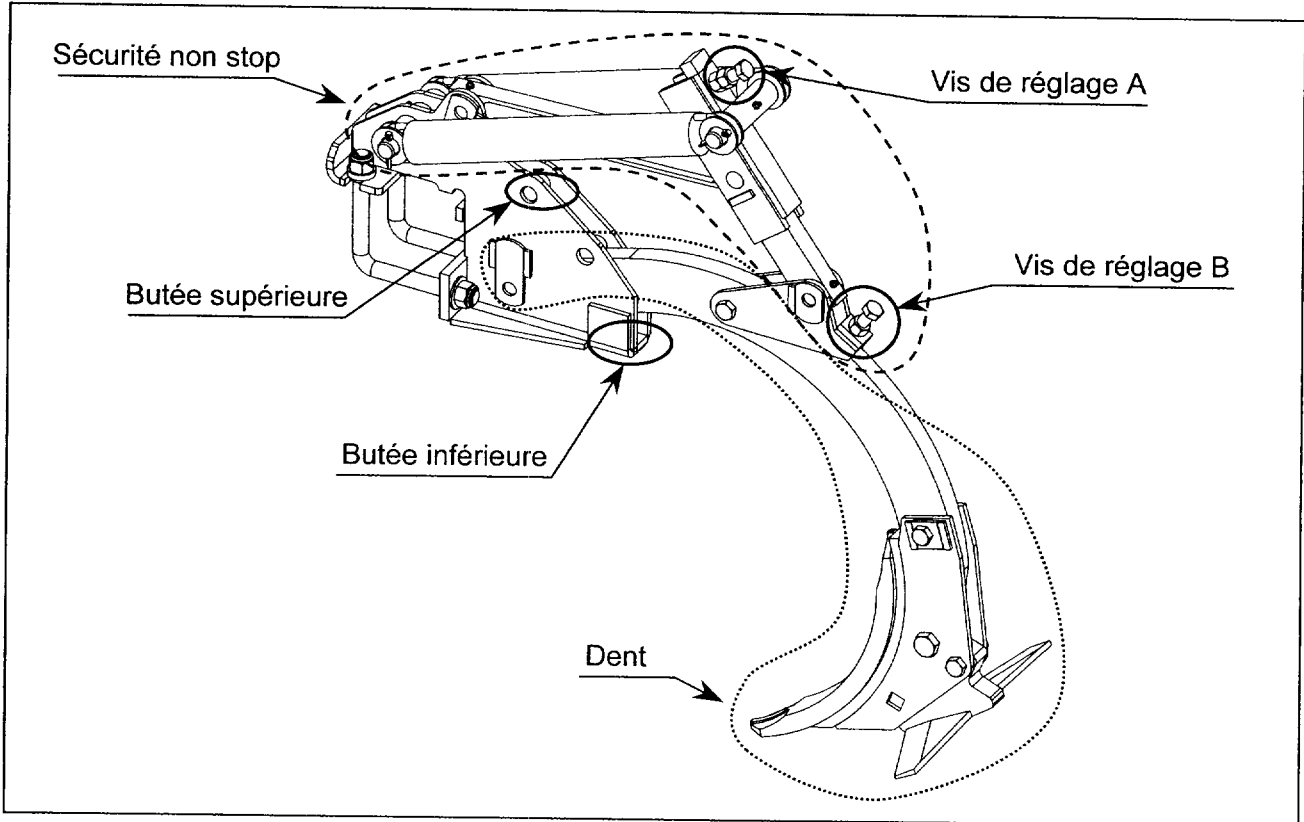
| | | |
|-------------|--|---------------|
| AGE4ADA | BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR AGROEQUIPEMENT | Session 2007 |
| Durée : 3 h | Conception – Adaptation | Coefficient 2 |
| Epreuve U42 | | DT 2/5 |

Réglage :

Un réglage est proposé pour le déclenchement de la sécurité (voir données ci-dessous). Ceci permet de pouvoir travailler à différentes profondeurs.

Le réglage d'origine est obtenu en positionnant la vis de réglage A ; la vis de réglage B permet de rattraper les jeux dans les différentes liaisons et d'amener la dent contre la butée inférieure. Rares sont les utilisateurs qui modifient ce réglage d'origine pour les différents travaux du sol à accomplir.

La butée supérieure est ici pour définir la limite d'escamotage de la dent.



□ Dent et sécurité non stop (position déclenchée).

Performances (simulation informatique) :

Déclenchement de la sécurité : réglable entre 5000 N (minimal) et 18000 N (maximal : origine)

Une simulation informatique (voir DR3/4) a permis de montrer l'évolution de l'effort en bout de soc nécessaire pour déclencher la sécurité et escamoter l'obstacle ; et ceci, pour le rigiculteur de la société BUGNOT et pour plusieurs sécurités mécaniques concurrentes utilisant des ressorts hélicoïdaux.

N.B. : pour pouvoir comparer ces évolutions, le seuil de déclenchement entre ces sécurités est volontairement identique. Ce n'est pas toujours le cas dans la réalité.

La courbe concernant la sécurité étudiée débute à la valeur de déclenchement (ici réglage maximal) puis chute brusquement dès les premiers instants de la rencontre avec l'obstacle. Ensuite l'effort décroît progressivement avec une pente plus faible qu'auparavant.

Cette cinématique particulière provoque aussi pendant la phase d'escamotage, une baisse des efforts dans les liaisons suivant une évolution identique à celle de l'effort en bout de soc.

Pour le réglage (minimal) de la sécurité, l'évolution est identique avec un effort d'une valeur proche de 1000 N en fin d'escamotage.

| | | |
|-------------|--|---------------|
| AGE4ADA | BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR AGROEQUIPEMENT | Session 2007 |
| Durée : 3 h | Conception – Adaptation | Coefficient 2 |
| Epreuve U42 | | DT 3/5 |

| 54 | 2 | Ressort de traction | | |
|--------|--------|--|--------------|---------------------|
| 53 | 1 | Axe articulation biellettes | | |
| 52 | 1 | Plat support d'écrou | | |
| 51 | 2 | Plat latéral | | |
| 50 | 1 | Biellette arrière | | |
| 49 | 3 | Bague bronze alvéolée | 25 – 28 – 30 | |
| 48 | 1 | Biellette avant | | |
| 47 | 3 | Ecrou H M16 | | |
| 46 | 3 | Vis H M16-70 pas 150 | | |
| 45 | 1 | Plat taraudé | | |
| 44 | 2 | Tôle pour étrier arrière | | |
| 43 | 1 | Dent | | |
| 42 | 2 | Ecrou Nylstop H M12 | | |
| 41 | 1 | Vis H M16-65 | | |
| 40 | 2 | Vis tête fraisée collet carré M12-60 | | |
| 39 | 1 | Soc | | |
| 38 | 1 | Ecrou Nylstop H M16 | | |
| 37 | 1 | Ecrou Nylstop H M20 pas 150 | | |
| 36 | 1 | Vis H M20-65 | | |
| 35 | 2 | Ecrou Nylstop H M16 pas 150 | | |
| 34 | 1 | Vis H M16-80 pas 150 | | |
| 33 | 2 | Plaquette de réglage | | |
| 32 | 1 | Aileron gauche | | |
| 31 | 1 | Aileron droit | | |
| 30 | 1 | Support d'ailerons | | |
| 29 | 2 | Carré de tarage | | Soudée à 52 |
| 28 | 1 | Plat cintré | | |
| 27 | 2 | Tôle | | |
| 26 | 4 | Goupille fendue 6x50 | | |
| 25 | 8 | Rondelle plate M27 | | |
| 24 | 2 | Axe support ressorts | | |
| 23 | 2 | Gousset renfort boîtier | | |
| 22 | 4 | Ecrou Nylstop H M22 pas 150 | | |
| 21 | 2 | Rondelle plate M22 | | |
| 20 | 2 | Rondelle de verrouillage | | |
| 19 | 7 | Plat d'arrêt | | |
| 18 | 3 | Goupille 6x40 | | |
| 17 | 3 | Plaque d'arrêt standard | | Soudée à 16 et à 53 |
| 16 | 2 | Axe articulation biellette sur boîtier | | |
| 15 | 1 | Butée inférieure | | |
| 14 | 1 | Plat butée | | |
| 13 | 1 | Plat d'arrêt renfort | | Butée inférieure |
| 12 | 1 | Anneau élastique extérieur d = 35 | | |
| 11 | 6 | Graisseur M8x1,25 | | |
| 10 | 1 | Plaque d'arrêt pour axe de tendille | | Soudée à 9 |
| 9 | 1 | Axe de tendille sur boîtier | | |
| 8 | 1 | Axe soudé | | Butée supérieure |
| 7 | 2 | Tube d'articulation | | |
| 6 | 2 | Tirant équerre d'ancrage | | |
| 5 | 2 | Equerre renfort de boîtier | | |
| 4 | 1 | Plat d'attelage inférieur | | |
| 3 | 1 | Equerre supérieure | | |
| 2 | 1 | Flasque droit | | |
| 1 | 1 | Flasque gauche | | |
| Repère | Nombre | Désignation | Matière | Observation |

| | | |
|-------------|--|---------------|
| AGE4ADA | BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR AGROEQUIPEMENT | Session 2007 |
| Durée : 3 h | Conception – Adaptation | Coefficient 2 |
| Epreuve U42 | | DT 5/5 |