

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR AGROEQUIPEMENT

CONCEPTION – ADAPTATION

Sécurité non stop sur dent d'un rigiculteur lourd

DOSSIER QUESTION

04 Pages

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

Les différentes parties ou sous parties du questionnaire sont indépendantes et ont pour but de découvrir le fonctionnement de cette sécurité non stop dans son cycle d'utilisation (déclenchement, escamotage, et ré enclenchement).

Construction du questionnaire :

- la partie A permet la découverte cinématique de cette sécurité,
- la partie B est dédiée à la performance de la dent en utilisation,
- la partie C traite d'une situation de ré enclenchement,
- la partie D propose adaptation d'une patte d'oie supplémentaire, suite à une demande d'un client.

□□□ Début du questionnaire □□□

Partie A : phase d'escamotage

Objectifs : - justifier l'intérêt d'une sécurité non stop,
- apprécier la cinématique de cette sécurité.

A-1 Intérêt d'une sécurité non stop

A-1.1/ Pourquoi place-t-on des sécurités sur certains outils de travail du sol ?

A-1.2/ Citer le principal avantage d'une sécurité non stop par rapport aux autres.

A-1.3/ Enoncer les principes des différentes sécurités non stop existantes.

A-2 Etude cinématique

Hypothèses :

- la dent ainsi que la sécurité admettent un plan de symétrie,
- les mouvements des différentes pièces sont étudiés dans ce plan de symétrie,
- les liaisons sont supposées parfaites.

A-2.1/ Sur le DR1/4, tracer la position de la dent et de la sécurité (uniquement les centres des liaisons ainsi que le point K) lorsque cette dernière arrive en butée supérieure. Les tracés de vos différentes constructions doivent apparaître.

A-2.2/ De vos tracés, déterminer :

- la profondeur maximum de travail de la dent. Lorsque celle-ci arrivant en butée supérieure, l'extrémité (point K) sera au niveau du sol,
- l'angle de rotation maximale θ_{max} de la dent,
- la longueur maximale L_{maxi} des ressorts sous charge dans cette position (butée supérieure).

A-2.3/ Décrire la solution technologique retenue pour les guidages en rotation des biellettes ?

A-2.4/ Comment ces guidages ont été améliorés ? Dans quel but ?

AGE4ADA	BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR AGROEQUIPEMENT	Session 2007
Durée : 3 h	Conception – Adaptation	Coefficient 2
Epreuve U42		DQ 1/4

Partie B : déclenchement de la sécurité

Objectifs :

- estimer l'effort pour déclencher la sécurité et escamoter un obstacle,
- évaluer un coefficient de sécurité.

B-1 Etude statique

Hypothèses :

- l'étude statique se fera dans le plan de symétrie de la dent,
- sur le DR2/4, les différentes pièces composant la dent sont isolées par ensemble,
- dans cette position, les ressorts ont une longueur sous charge $L = 415$ mm,
- les poids des différentes pièces qui composent la dent et la sécurité sont négligés,
- l'effort recherché, du sol sur la dent est horizontal,
- les efforts aux points de contact, entre la vis de réglage A et la biellette avant, et, entre la dent et le boîtier, sont négligeables devant les autres efforts,
- les liaisons sont supposées parfaites.

B-1.1/ Déterminer l'effort de traction fourni par les ressorts dans cette position.

B-1.2/ Quel que soit le résultat trouvé à la question précédente, l'effort de traction vaut 3500 N. Sur le DR2/4, retrouver par des constructions graphiques, l'effort (de déclenchement) du sol sur la dent donné par le constructeur. Pour cela, vous devez :

- choisir et préciser votre ordre d'isolement,
- étudier l'équilibre pour chaque isolement,
- regrouper les différents résultats dans un emplacement libre sur le DR2/4.

B-1.3/ A partir de la simulation informatique (figure A du DR3/4), comparer les évolutions des efforts nécessaires pour déclencher la sécurité, et suivant des critères d'effort et de puissance, indiquer l'avantage de cette sécurité par rapport celle de la concurrence.

B-1.4/ Sur le DT4/5, la sécurité est représentée en configuration d'origine (pour un effort de déclenchement maximal). Préciser l'ordre des opérations et le sens de rotation à donner sur les vis de réglage pour passer au réglage minimal (effort de déclenchement minimal).

B-1.5/ A partir des indications de performances (DT3/5), tracer à main levée sur la figure A du DR3/4, l'évolution de l'effort déclenchant la sécurité, lorsque celle-ci est en position réglage minimal.

B-2 Etude de résistance des matériaux

Hypothèse : quel que soit le résultat trouvé dans la sous partie A-1, on prendra comme longueur maximale des ressorts (butée supérieure) $L_{\text{maxi}} = 590$ mm.

B-2.1/ En position butée supérieure, déterminer la contrainte τ du ressort. A quelle sollicitation correspond cette contrainte ?

B-2.2/ Déterminer le coefficient de sécurité de ce ressort.

B-2.3/ L'acier utilisé pour le soc est un acier qui a une bonne tenue à l'usure. Malgré cela, sur une dent neuve, quelle solution technologique est apportée lorsque une pointe du soc est usée ?

AGE4ADA	BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR AGROEQUIPEMENT	Session 2007
Durée : 3 h	Conception – Adaptation	Coefficient 2
Epreuve U42		DQ 2/4

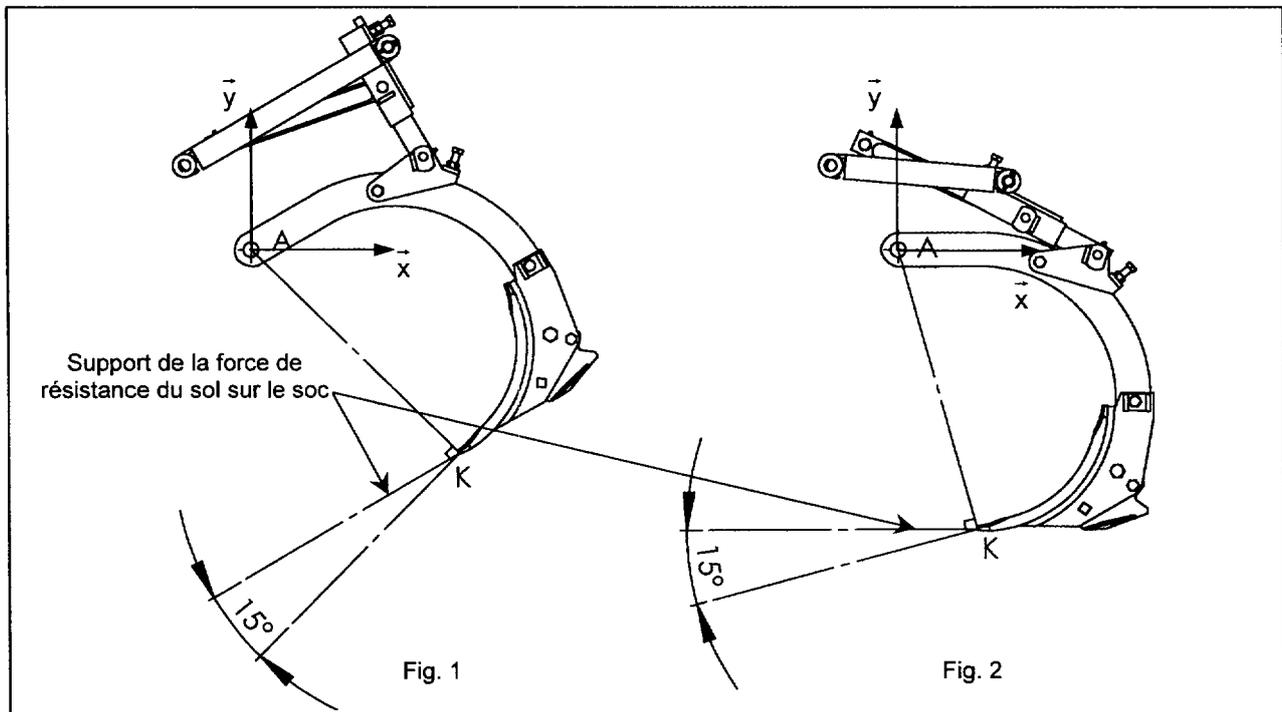
Partie C : phase de ré enclenchement

Objectifs :

- évaluer l'effort de pénétration de la dent pendant la phase de ré enclenchement,
- interpréter des résultats.

Données correspondant à la situation de travail :

Phase d'escamotage		Profondeur de travail : 15 cm Obstacle provoquant une remontée de la dent jusqu'à la surface	
		Fig. 1	Fig. 2
		Rotation de la dent : $\theta = -30^\circ$	
		AK = 680 mm	
Phase de ré enclenchement	Un ressort	$F_{R1} = 3280 \text{ N}$	$F_{R2} = 1040 \text{ N}$
		$L_1 = 555 \text{ mm}$	$L_2 = 415 \text{ mm}$
		$L_0 = 350 \text{ mm}$	
		$T = 750 \text{ N}$	



Hypothèses :

- l'étude énergétique se fera dans le plan de symétrie de la dent,
- les énergies cinétique et potentielle de pesanteur de la dent et de la sécurité sont négligées,
- les liaisons sont supposées parfaites.
- pendant la phase de ré enclenchement, le sol oppose à la dent une force de résistance (constante), donnant naissance à un moment résistant $C_{\text{résistant}}$ autour de l'axe (A, \vec{z}) .

C-1.1/ On isole l'ensemble S : {la dent et la sécurité}. Pendant la phase de ré enclenchement (fig. 1 à fig. 2), déterminer la variation d'énergie ΔE_R que restituent les ressorts à cet ensemble.

C-1.2/ Déterminer l'expression littérale du travail que développe le sol. On l'appellera W_{sol} .

C-1.3/ Appliquer le théorème de l'énergie cinétique à l'ensemble S, et en déduire $C_{\text{résistant}}$.

C-1.4/ Déterminer alors la force de résistance $F_{\text{résistant}}$ qu'oppose le sol.

AGE4ADA	BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR AGROEQUIPEMENT	Session 2007
Durée : 3 h	Conception – Adaptation	Coefficient 2
Epreuve U42		DQ 3/4

C-1.5/ A partir d'une simulation informatique décrivant l'évolution de l'effort du sol sur la dent pendant un cycle de travail (voir figure B, DR3/4), identifier l'énergie restituée par les ressorts pendant la phase de ré enclenchement.

C-1.6/ Quel élément de la sécurité absorbera cette énergie si le sol propose une plus faible résistance ?

C-1.7/ Comparer la force de résistance trouvée à la question C-1.4/ à l'évolution de l'effort du sol sur la dent obtenu par simulation informatique. Pourquoi cette différence ?

Partie D : adaptation d'une patte d'oie

Objectif : - concevoir l'implantation d'une patte d'oie supplémentaire.

Un client demande d'implanter une patte d'oie supplémentaire sur la dent. Ces attentes peuvent s'exprimer sous forme d'un cahier des charges.

Cahier des charges fonctionnel :

Fonction principale :

- sectionner les mauvaises herbes et briser les mottes de terre remontées en surface (voir figure A du DR4/4).

Fonctions contraintes :

- conserver le même assemblage patte d'oie / dent utilisée pour la première patte d'oie,
- avoir un encombrement réduit,
- ne pas modifier les pièces existantes de la dent, en particulier les tôles (épaisseur, forme, perçage, ...),
- conserver les mêmes ailerons (inclinaison à 45°), et l'assemblage par soudure avec son support.

D-1.1/ L'assemblage patte d'oie / dent doit donc être identique à celui existant (voir figures B du DR4/4). Sur votre feuille de copie, reproduire et compléter le tableau ci-dessous, décrivant les solutions technologiques utilisées pour la mise et le maintien en position de la patte d'oie / dent.

	Solutions technologiques
Mise en position	
Maintien en position	

D-1.2/ Un support d'ailerons est créé, sur lequel les ailerons sont soudés (figure C du DR4/4). En tenant compte du cahier des charges et de tout ce qui a été dit auparavant, représenter sur le DR4/4 en perspective à main levée, la ou les pièce(s) supplémentaire(s) permettant de fixer le support d'ailerons sur la dent.

Cette représentation peut être complétée par des annotations (épaisseur, serrage, soudure, ...).

□□□ Fin du questionnaire □□□

AGE4ADA	BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR AGROEQUIPEMENT	Session 2007
Durée : 3 h	Conception – Adaptation	Coefficient 2
Epreuve U42		DQ 4/4