**SESSION 2004**
France métropolitaine
**BTSA** option **Génie des équipements agricoles**

# EPREUVE N°2 DU PREMIER GROUPE

## EPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

*(Coefficient 7 : - Durée : 3 heures 30)*

***Matériel autorisé :*** **calculatrice**

**Rappel : Au cours de l'épreuve, la calculatrice est autorisée pour réaliser des opérations de calculs, ou bien élaborer une programmation, à partir des données fournies par le sujet. Tout autre usage est interdit.**

## ETUDE DE LA MOISSONNEUSE BATTEUSE

Dernier maillon de la chaîne de production des céréales avant le stockage la moissonneuse batteuse est une machine complexe. Ce sujet se propose d'en étudier le fonctionnement et au delà de l'étude technique d'en réaliser une étude économique basée sur deux modes d'appropriation.

1ère partie : Science et Technique des Equipements, dont physique appliquée (30 points)

2ième partie : Etude économique (10 points)

**SESSION 2004**
France métropolitaine
**BTSA** option **Génie des équipements agricoles**

## PREMIERE PARTIE : Science et Technique des Equipements (30 points)

Données :
Masse de la table de coupe : 2 000 kg
Masse de grain dans la trémie : 6 000 kg
Masse de la moissonneuse batteuse sans la table de coupe trémie vide : 10 000 kg
Accélération de la pesanteur : 10 $m.s^{-2}$

### I. Etude fonctionnelle *(11 points)*

1.1 (4 points) Schématiser le fonctionnement d'une moissonneuse batteuse en tenant compte du cheminement de la récolte.
1.2 (1 point) Citer les organes de la machine qui génèrent les pertes de grains.
1.3 (1 point) Pour chacun de ces organes citer les paramètres qui génèrent ces pertes.
1.4 (1 point) Expliquer le principe de fonctionnement d'un capteur de perte de grains.
1.5 (1 point) Citer et expliquer les réglages à réaliser pour mettre en œuvre le détecteur.

La moissonneuse batteuse est équipée d'une barre de coupe de 7m et forme un andain de 1,5 m de largeur. On compte 14 grains par $dm^2$ de perte sous l'andain. On négligera les pertes au niveau de la table de coupe. PMG = 50 g ; rendement de la culture de blé : 90 $q.ha^{-1}$

1.6 (1 point) Calculer la perte de grain en kg par hectare.
1.7 (2 points) Calculer le pourcentage de perte. En déduire l'intérêt du capteur de perte de grains

### II. Etude du batteur *(6 points)*

On assimile le batteur à un cylindre creux de rayon extérieur $R_e$ = 300 mm et d'épaisseur e = 5 mm, de longueur L = 1500 mm.

Données :
Moment d'inertie d'un cylindre creux : $J = ½ m (R_i^2 + R_e^2)$ ; $R_i$ = rayon intérieur
Masse volumique de l'acier : $\rho = 7800 kg.m^{-3}$

2.1 (2 points) Etablir l'expression littérale du moment d'inertie (J) du batteur en fonction de L, $\rho$, $R_e$ et $R_i$.
Réaliser l'application numérique.
2.2 (1 point) Donner l'expression de l'énergie cinétique du batteur
Réaliser l'application numérique lorsque la vitesse de rotation est de 750 $tr.min^{-1}$
2.3 (1 point) Expliquer l'influence du moment d'inertie du batteur sur la qualité du battage.
2.4 (1 point) Calculer la vitesse linéaire des battes.
2.5 (1 point) Proposer un réglage de l'écartement batteur contre-batteur pour la récolte du blé.

### III. Etude statique de la machine *(5 points)*

On utilisera la représentation schématique du document 1.
On donne : $G_1$ centre de gravité de la machine sans la table de coupe, trémie vide (dans ce cas a = 0,8 m),
$G_2$ centre de gravité de la table de coupe,
X = 0,2 m (distance du centre de gravité du grain dans la trémie à $G_1$).

3.1 (3 points) Déterminer la position du centre de gravité de la machine avec table de coupe et trémie pleine.
3.2 (2 points) La moissonneuse batteuse travaille sur une parcelle horizontale.
L'ensemble table de coupe + convoyeur est représenté à l'échelle (les proportions respectives des différents éléments sont respectées) sur l'annexe n°1 (à rendre avec la copie).
Le convoyeur est articulé en C avec la machine, les vérins le sont en D.
Déterminer graphiquement la valeur de la force exercée par l'ensemble des vérins sur la table de coupe (1000 daN seront représentés par 1 cm).

## IV. Etude hydraulique *(8 points)*

Rayon sous charge des roues motrices : 0,9 m
Rapport de réduction du pont : 1 / 34ème
Vitesse d'avancement de la machine: 10,8 $km.h^{-1}$
Moteur hydraulique :
Diamètre intérieur de la canalisation d'alimentation: D = 28 mm, longueur : l = 8m
Rendement volumétrique: 0,95
Cylindrée : 100 $cm^3 .tr^{-1}$
Viscosité cinématique du fluide hydraulique : $\upsilon = 46.10^{-6}\ m^2.s^{-1}$

Masse volumique du fluide hydraulique : $\rho = 880\ kg.m^{-3}$

Données :

Calcul du nombre de Reynolds : $Re = \frac{v.d}{\upsilon}$

Calcul du coefficient de perte de charge $\lambda$ :

en régime laminaire $\lambda = \frac{64}{Re}$ ; en régime turbulent $\lambda = 0{,}316 . Re^{-0,25}$

Expression de la perte de charge régulière dans une canalisation : $\Delta P = \lambda \frac{l.\rho.v^2}{2.D}$

4.1 (1 point) Calculer la fréquence de rotation des roues motrices.
4.2 (1 point) Calculer la fréquence de rotation du moteur hydraulique.
4.3 (1 point) Calculer le débit d'huile nécessaire pour alimenter le moteur.
4.4 (1 point) Calculer la vitesse du fluide hydraulique dans la canalisation d'alimentation.
4.5 (1 point) Calculer la perte de charge régulière dans la canalisation.
4.6 (1 point) Identifier et nommer les composants constituants le circuit de gavage présentés dans le document 2.
4.7 (2 points) Nommer et expliquer les deux fonctions assurées par ce circuit de gavage.

## DEUXIEME PARTIE : Economie (10 points)

**I.** Trois agriculteurs envisagent de mettre en commun leurs moyens de production en créant une société.

1.1 (2 points) Présenter les avantages et les inconvénients des sociétés par rapport à l'entreprise individuelle.

1.2 (2 points) Exposer les principales caractéristiques des formes sociétaires prévues par la législation française pour pratiquer une activité agricole.

**II.** Pour récolter 400 hectares de céréales, oléagineux et protéagineux, l'acquisition d'une moissonneuse-batteuse est envisagée.

Ses caractéristiques sont les suivantes :

- Prix d'achat 150 000 € HT,
- Valeur résiduelle après 7 ans d'utilisation 40 000 €,
- Débit de chantier 1,5 hectare par heure.

2.1 (1,5 point) Calculer le coût annuel de la récolte des 400 hectares sachant que :

- L'intérêt du capital investi est de 3 %,
- Les charges d'assurance et de remisage sont de 500 € par an,
- Les charges variables s'élèvent à 60 € par heure.

2.2 (1 point) A l'aide du document numéro 3 (cadre comptable), citer les comptes utilisés lors de l'achat de la moissonneuse-batteuse.

2.3 (1,5 point) Pour financer cet investissement, un emprunt de 90 000 € à annuités constantes est contracté aux conditions suivantes :

- Taux d'intérêt 5,5 %,
- Durée 7 ans.

Présenter le tableau de remboursement de l'emprunt en utilisant l'extrait de table financière ci-dessous :

Valeur des annuités constantes qui amortissent en n périodes un capital de 1 euro

| Périodes | 5,5 % |
|---|---|
| 1 | 1,0550 000 |
| 2 | 0,5416 180 |
| 3 | 0,3706 541 |
| 4 | 0,2852 945 |
| 5 | 0,2341 764 |
| 6 | 0,2001 789 |
| 7 | 0,1759 644 |
| 8 | 0,1578 640 |
| 9 | 0,1438 395 |
| 10 | 0,1326 678 |

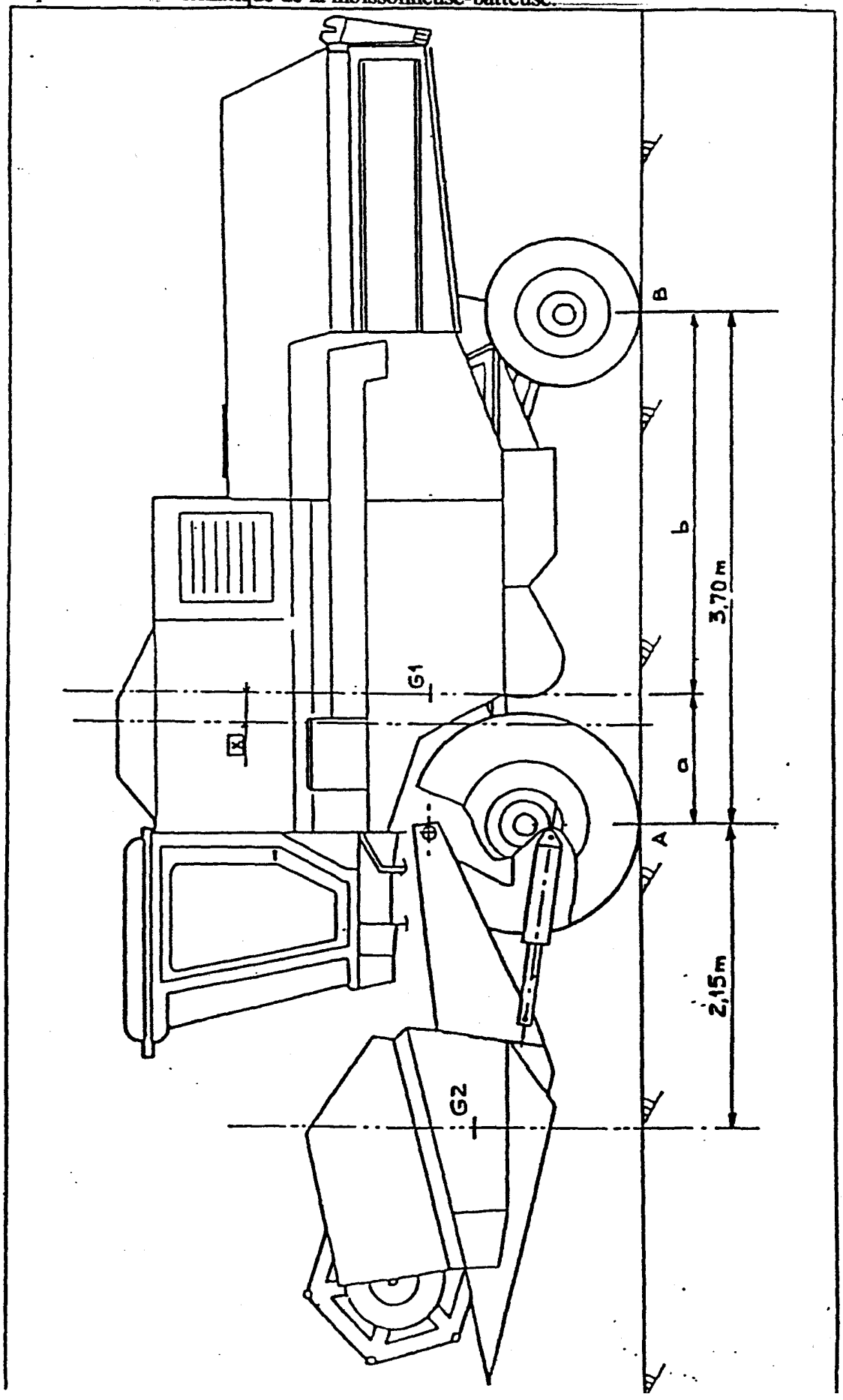
2.4 (2 points) A la place de l'emprunt, un concessionnaire propose de recourir à un crédit-bail.

241 Expliquer le rôle des acteurs intervenant dans une opération de crédit-bail.(1point)

242 Indiquer les avantages du crédit-bail d'un point de vue économique et financier.(1 point)

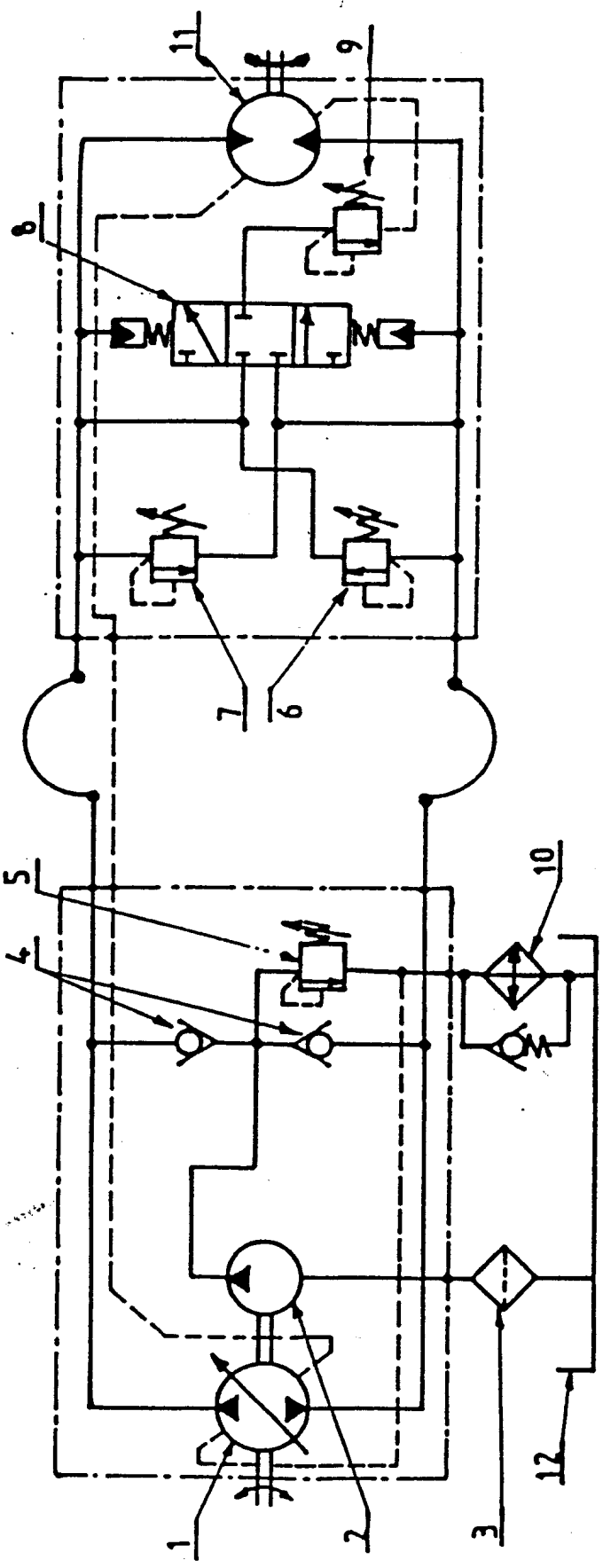
## DOCUMENT 1

Représentation schématique de la moissonneuse-batteuse.



**DOCUMENT 2**

**Représentation du circuit hydrostatique de la moissonneuse-batteuse.**



# DOCUMENT 3 : CADRE COMPTABLE

| COMPTES DE BILAN | | | | | COMPTES DE GESTION | | COMPTES SPECIAUX |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Classe 1** | **Classe 2** | **Classe 3** | **Classe 4** | **Classe 5** | **Classe 6** | **Classe 7** | **Classe 8** |
| **Comptes de capitaux (capitaux propres, autres fonds propres, emprunts et dettes assimilées)** | **Comptes d'immobilisations** | **Comptes de stocks et en-cours** | **Comptes de tiers** | **Comptes financiers** | **Comptes de charges** | **Comptes de produits** | |
| 10. Capital et réserves | 20. Immobilisations incorporelles (hors biens vivants) | 30. Approvisionnements et marchandises | 40. Fournisseurs et comptes rattachés | 50. Valeurs mobilières de placement | 60. Achats (sauf 603)<br>603. Variation des stocks (approvisionnements et marchandises) | 70. Ventes | Cette classe de comptes regroupe les comptes spéciaux qui n'ont pas leur place dans les classes 1 à 7 |
| 11. Report à nouveau | 21. Immobilisations corporelles | 31. Animaux (cycle long) | 41. Clients et comptes rattachés | 51. Banques, établissements financiers et assimilés | 61. Services extérieurs | 71. Variations d'inventaire | |
| 12. Résultat de l'exercice | 22. | 32. Animaux (cycle court) | 42. Personnel et comptes rattachés | 52. | 62. Autres services extérieurs | 72. Production immobilisée et autoconsommée | |
| 13. Subventions d'investissement | 23. Immobilisations en cours | 33. Végétaux (cycle long) | 43. Mutualité sociale agricole et autres organismes sociaux | 53. Caisse | 63. Impôts, taxes et versements assimilés | 73. | |
| 14. Provisions réglementées | 24. Immobilisations corporelles (biens vivants) | 34. Végétaux (cycle court) | 44. État et autres collectivités publiques | 54. | 64. Charges de personnel | 74. Indemnités et subventions d'exploitation | |
| 15. Provisions pour risques et charges | 25. - | 35. En-cours de production de biens et services (cycle long) | 45. Groupe, communautés d'exploitation et associés | 55. - | 65. Autres charges de gestion courante | 75. Autres produits de gestion courante | |
| 16. Emprunts et dettes assimilées | 26. Participations et créances rattachées à des participations | 36. En-cours de production de biens et services (cycle court) | 46. Débiteurs divers et créditeurs divers | 56. - | 66. Charges financières | 76. Produits financiers | |
| 17. | 27. Autres immobilisations financières | 37. Produits | 47. Comptes transitoires ou d'attente | 57. - | 67. Charges exceptionnelles | 77. Produits exceptionnels | |
| 18. | 28. Amortissements des immobilisations | 38. - | 48. Comptes de régularisation | 58. Virements internes | 68. Dotations aux amortissements et aux provisions | 78. Reprises sur amortissements et provisions | |
| 19. - | 29. Provisions pour dépréciation des immobilisations | 39. Provisions pour dépréciation des stocks et en-cours | 49. Provisions pour dépréciation des comptes de tiers | 59. Provisions pour dépréciation des comptes financiers | 69. Participation des salariés, impôts sur les bénéfices et assimilés | 79. Transferts de charges | |

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

**B.E.C.D.**

**EXAMEN :**

**Nom :**
(EN MAJUSCULES)

Spécialité ou Option :

**Prénoms :**

**EPREUVE :**

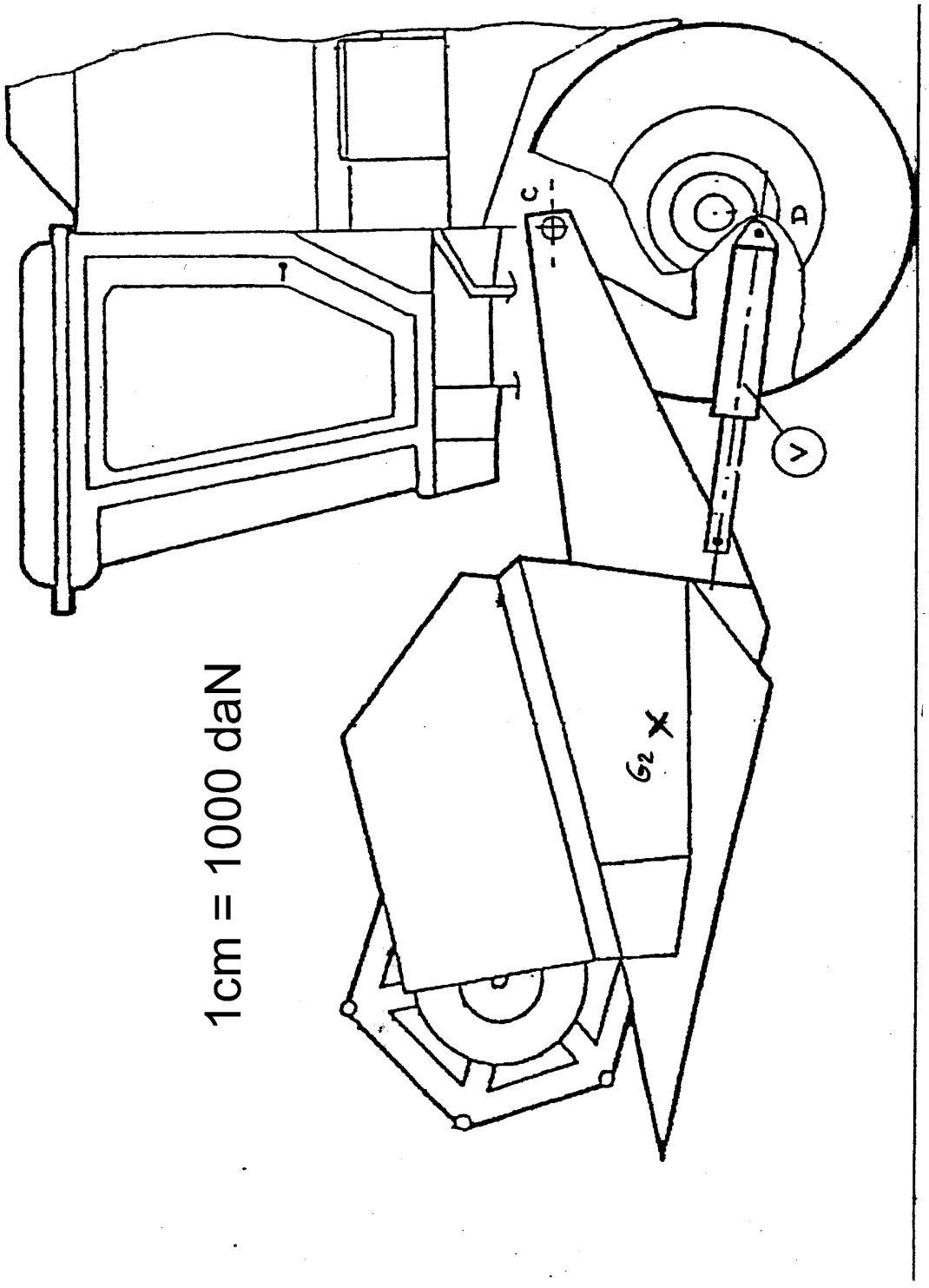
**Date de naissance :** 19

Centre d'épreuve :

Date :

N° ne rien inscrire

**SESSION 2004**
France métropolitaine
**BTSA** option **Génie des équipements agricoles**

N° ne rien inscrire

***(A compléter et à rendre avec la copie)***