

**EPREUVE N° 2 : EPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE
COMMUNE A L'ENSEMBLE DE LA SECTION : PHYSIQUE
APPLIQUEE, TECHNOLOGIE**

(Coefficient : 1 – Durée : 4 h)

Matériel(s) et document(s) autorisé(s) : calculatrice – matériel graphique – crayons de couleur

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

La récolteuse de pommes de terre

Pour réaliser un chantier de récolte de pommes de terre, les équipements utilisés sont les suivants :

- un tracteur 4 roues motrices de 140 kW, avec cabine climatisée.
- une récolteuse 2 rangs, semi portée (voir document 1), utilisant le circuit hydraulique du tracteur.
- des convoyeurs à 3 tapis pour le transfert de la récolte vers le stockage.

Partie 1 : technologie de la récolteuse chargeuse (sur 5 points)

Question 1 : description

1.1-nommer les 6 éléments de l'arracheuse chargeuse de tubercules, repérés de 1 à 6 sur le document 1A.

1.2-décrire le fonctionnement global de cette machine.

Question 2 : les variables

Expliquer l'intérêt de moduler la profondeur de travail, la vitesse d'avancement ainsi que la vitesse des chaînes.

Question 3 :

Le document 1B présente le montage de la chaîne primaire sur cette machine.

La vitesse d'avancement du tracteur et de l'outil est de 2 km.h⁻¹.

Pour obtenir un fonctionnement optimal, la chaîne doit déplacer le produit à une vitesse supérieure de 15 % à la vitesse d'avancement.

Dans ces conditions, calculer la fréquence de rotation de l'arbre 2 en tours/minute.

Question 4 : inclinaison du convoyeur.

Le schéma de l'annexe 1 représente le dispositif d'inclinaison du convoyeur de chargement (repère 2) de l'arracheuse chargeuse.

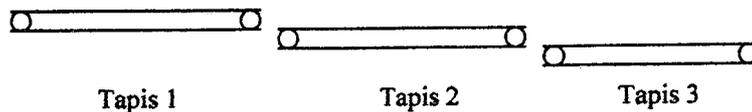
Il est composé de 2 vérins (repère 3) articulés sur le bâti de la récolteuse (repère 1).

Sur l'annexe 1 (à rendre avec la copie), déterminer graphiquement la valeur de l'effort supporté par un vérin.

Partie 2 : Electricité (sur 4 points)

A la ferme, sur le circuit de stockage et de conditionnement, l'agriculteur désire automatiser 3 tapis roulant, travaillant à poste fixe, et permettant de transporter les pommes de terre vers le lieu de stockage.

Ces tapis sont représentés ci-dessous :



Les 3 tapis sont commandés et protégés par des discontacteurs désignés respectivement : K1/F1 ; K2/F2 ; K3/F3.

Un arrêt d'urgence par câble est disposé à proximité de chacun des tapis, ils sont désignés : Au1 ; Au2 ; Au3.

Le fonctionnement désiré est le suivant :

-Lors de l'action sur un bouton poussoir marche (BPm), les 3 tapis doivent démarrer dans l'ordre suivant : tapis 3, tapis 2, et tapis 1 avec 3 secondes de décalage.

-Lors de l'appui sur un bouton poussoir arrêt (BPa), les 3 tapis doivent s'arrêter en même temps.

-Si le tapis 1 est en surcharge, seul celui-ci doit s'arrêter.

-Si le tapis 2 est en surcharge, les tapis 2 et 1 doivent s'arrêter.

-Si le tapis 3 est en surcharge, tous les tapis doivent s'arrêter.

-Si un des arrêts d'urgence est actionné, tous les tapis doivent s'arrêter.

Question 5 : Schéma électrique

Sur la copie, réaliser le schéma électrique normalisé du circuit de commande de ce système.

Question 6 : les moteurs électriques

Les 3 tapis de transfert des pommes de terre sont entraînés par des motoréducteurs alimentés par un réseau électrique triphasé.

Caractéristiques du réseau électrique :

-tension simple : $V = 230 \text{ V}$

-tension composée : $U = 400 \text{ V}$

-fréquence : 50 Hz .

Caractéristiques du moteur électrique (selon la plaque signalétique) :

$230 \text{ V } \Delta$; $400 \text{ V } \text{Y}$

$0,55 \text{ kW}$; $N=1400 \text{ tr/min}$

$\text{Cos } \varphi = 0,77$; $\text{rend} = 69 \%$

6.1-Sur la copie, représenter la plaque à bornes et indiquer la position des barrettes et des fils d'alimentation.

6.2-Pour un fonctionnement à la puissance désignée sur la plaque et afin de régler le dispositif de protection thermique, calculer la valeur de l'intensité absorbée.

6.3-Citer les autres dispositifs de protection que doit comporter cette installation électrique.

EXAMEN PROFESSIONNEL (article R*813-19 du code rural)
SESSION 2007

Section : Sciences et Technologie de l'agroéquipement

Partie 3 : automatisme (sur 2 points)

L'agriculteur désire, pour des raisons de commodité et de maintenance, automatiser le transfert de ses pommes de terre avec les 3 tapis à l'aide d'un automate programmable équipé de 16 entrées et 16 sorties.

Le cahier des charges reste identique à ce qui a été indiqué précédemment :

Affectation des informations :

F1 : contact auxiliaire relais thermique moteur 1	Au1 : arrêt d'urgence tapis 1
F2 : contact auxiliaire relais thermique moteur 2	Au2 : arrêt d'urgence tapis 2
F3 : contact auxiliaire relais thermique moteur 3	Au3 : arrêt d'urgence tapis 3
BPm : bouton poussoir marche	BPa : bouton poussoir arrêt

Affectation des préactionneurs :

K1 : contacteur moteur 1
K2 : contacteur moteur 2
K3 : contacteur moteur 3

Question 7 : GRAFCET

Sur la copie, réaliser le GRAFCET partie opérative qui permet de programmer l'automate.

Partie 4 : hydraulique (sur 6 points)

Le document 2 représente le schéma hydraulique des fonctions de l'arracheuse chargeuse. Ce circuit hydraulique est alimenté par le tracteur.

Question 8 : distributeurs

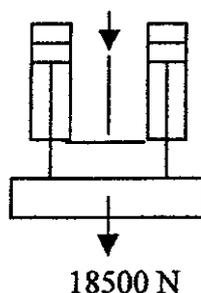
Donner la désignation complète de l'un des distributeurs qui actionnent les vérins.

Question 9 : clapets

Des clapets sont installés à la sortie du distributeur qui alimente le vérin I.

Donner la désignation de ces clapets et indiquer leur rôle.

Question 10 : dimensionnement des vérins



EXAMEN PROFESSIONNEL (article R*813-19 du code rural)
SESSION 2007

Section : Sciences et Technologie de l'agroéquipement

Le schéma ci-dessus représente le montage des 2 vérins du convoyeur de la récolteuse chargeuse.
La pression dans le circuit du tracteur est de 190 bar.
Le limiteur de pression du circuit hydraulique de la récolteuse chargeuse est réglé à 185 bar.
Le diamètre de la tige de chaque vérin est de 30 mm.

Calculer le diamètre du piston de chaque vérin pour qu'ils exercent ensemble une force maximale de relevage de 18500 N.

Question 11 : les moteurs hydrauliques

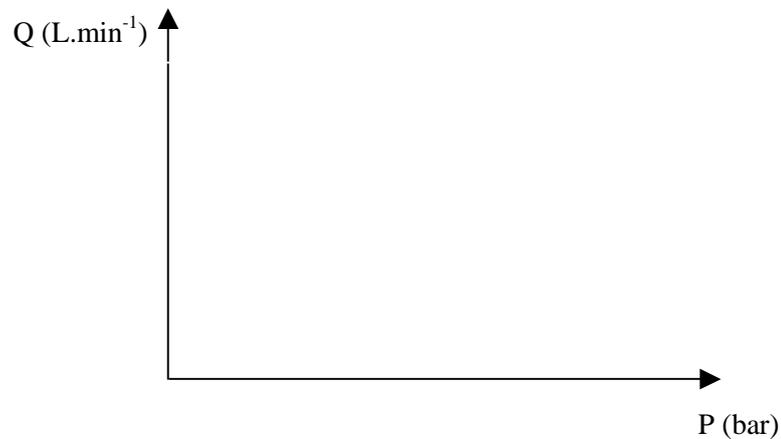
L'assistance à l'avancement de la machine est assurée par 2 moteurs hydrauliques dont la cylindrée unitaire est de $1250 \text{ cm}^3 \cdot \text{tr}^{-1}$. Les 2 moteurs sont montés selon le schéma du document 3.

11.1-Indiquer la grandeur physique qui pilote la régulation du débit délivré aux moteurs.

11.2-Expliquer le principe de fonctionnement de la régulation Load Sensing du débit délivré aux moteurs.

11.3-Le débit théorique Q délivré par la pompe aux moteurs varie de façon linéaire entre 100 et 240 bar.

Sur la copie, reproduire et compléter le graphique débit / pression représenté ci-dessous :



On donne :

Rendement volumétrique de la pompe : $\eta_v = 0,96$

Rendement mécanique de la pompe : $\eta_m = 0,95$

Rendement volumétrique du moteur : $\eta_v = 0,96$

Rendement mécanique du moteur : $\eta_m = 0,95$

11.4-Pour une pression hydraulique de 170 bar, calculer la puissance disponible en sortie des moteurs.

Partie 5 : thermodynamique (sur 3 points)

Etude du conditionnement d'air de la cabine de conduite.

Question 12 : technologie du système.

Sur la copie, représenter, de façon simplifiée, le système de refroidissement de l'air.

Indiquer le rôle de chacun des composants, les différentes zones de pression, les sens d'échanges de chaleur entre le système et l'air ambiant.

Question 13 : le fonctionnement de la climatisation.

Expliquer le fonctionnement du système de refroidissement et préciser les transformations subies par le fluide frigorigène.

NOM :
(EN MAJUSCULES)

EXAMEN :
Spécialité ou option :

N° ne rien inscrire

Prénoms :

EPREUVE :

Date de naissance : 19

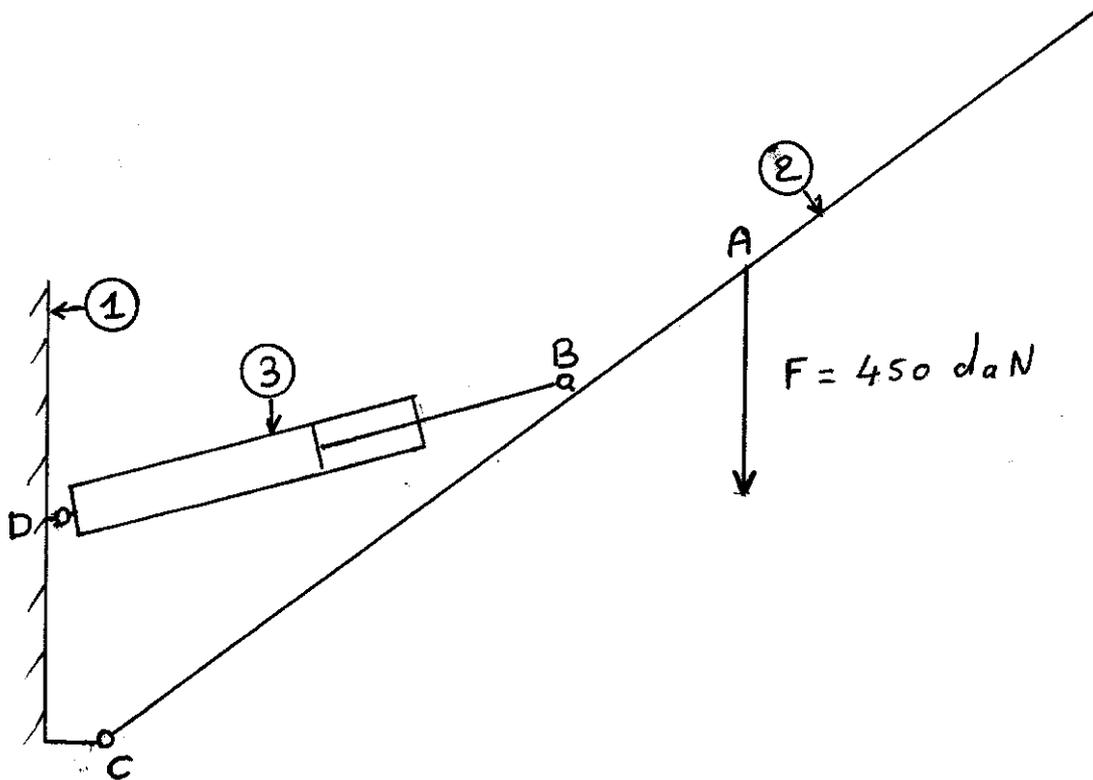
Centre d'épreuve :
Date :

EXAMEN PROFESSIONNEL

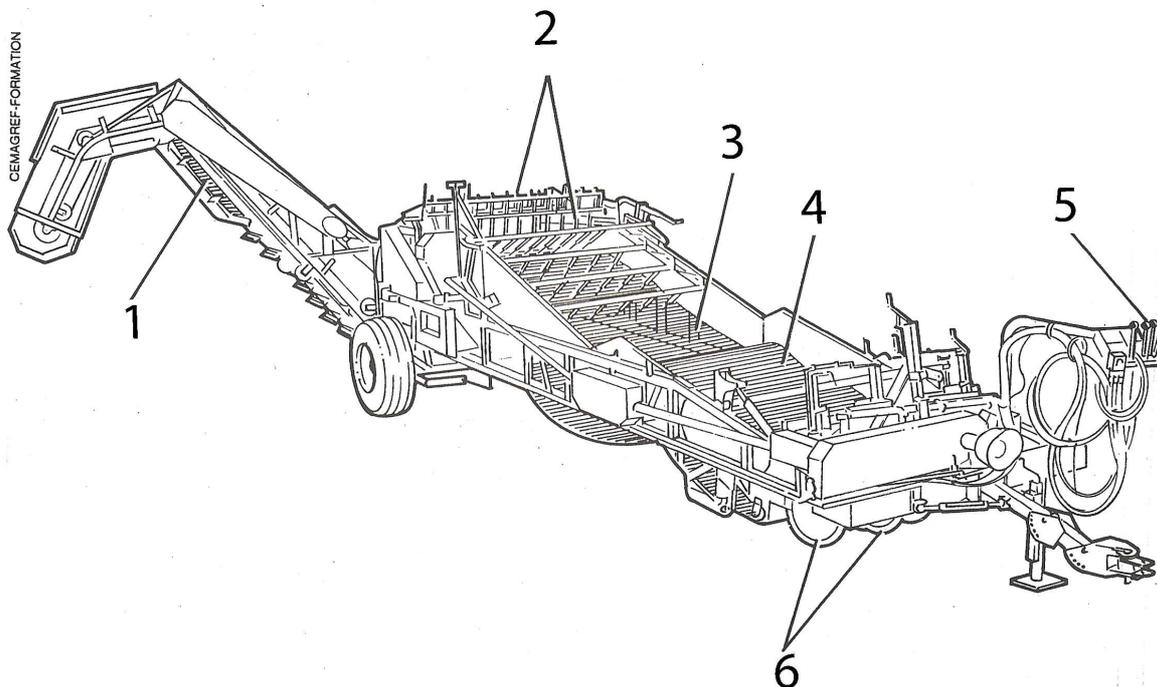
Session 2007 6 / 9
Sciences et technologie de
l'agroéquipement

(à compléter et à rendre avec la copie)

ANNEXE N° 1



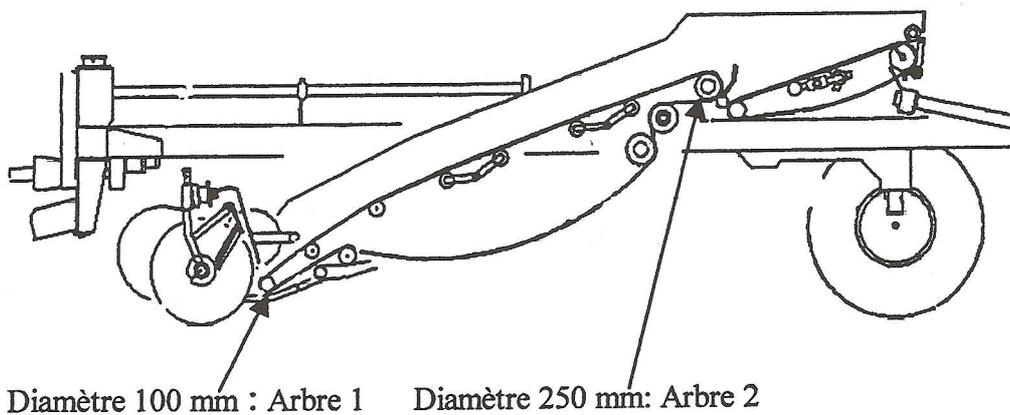
DOCUMENT 1A



Arracheuse-chargeuse de tubercules, tractée, deux rangs.

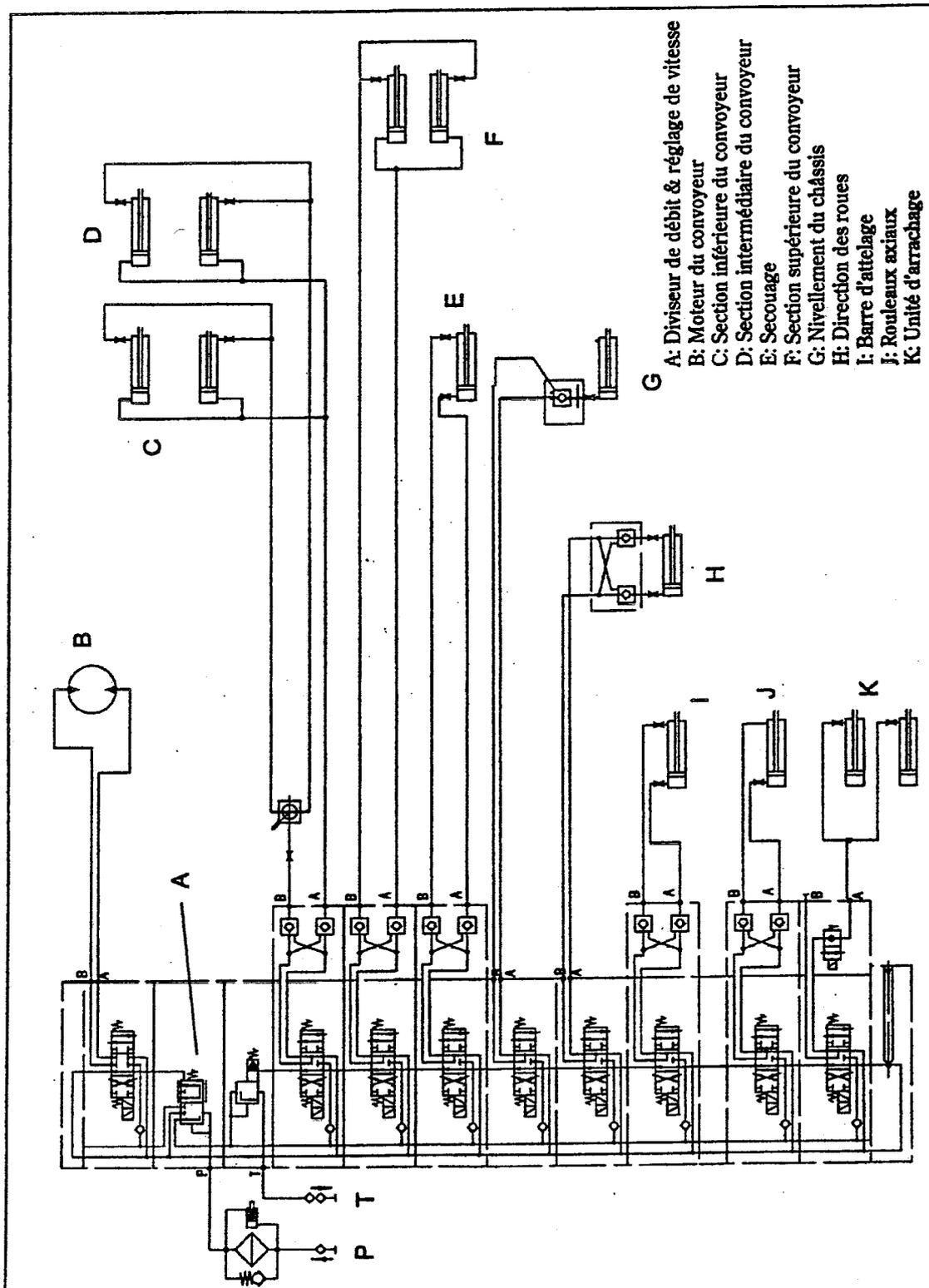
DOCUMENT 1B

Voici le montage de la chaîne primaire présente sur la machine :



DOCUMENT 2

Système hydraulique actionné par le tracteur



Document constructeur

DOCUMENT 3

Système d'entraînement hydraulique des roues

