

SESSION 2005

MENTION COMPLÉMENTAIRE

*Metteur au point des systèmes de contrôles et
d'asservissement des matériels agricoles et de travaux publics*

**EP 2 1 ANALYSE TECHNOLOGIQUE ET
FONCTIONNELLE**

DUREE 4 Heures

Coefficient : 3

ANALYSE TECHNOLOGIQUE ET FONCTIONNELLE

HYDRAULIQUE

Donner les réponses sur :

- feuille	3/23	8 pts
- feuille	5/23	4 pts
- feuille	6/23	6.5 pts
- feuille	8/23	9 pts
- feuille	9/23	2.5 pts

DIESEL

Donner les réponses sur :

- feuille	13/23	4 pts
- feuille	14/23	4 pts
- feuille	15/23	4 pts

CLIMATISATION

Donner les réponses sur :

- feuille	16/23	4.5 pts
- feuille	17/23	1.5 pts
- feuille	18/23	3 pts

ELECTRICITE

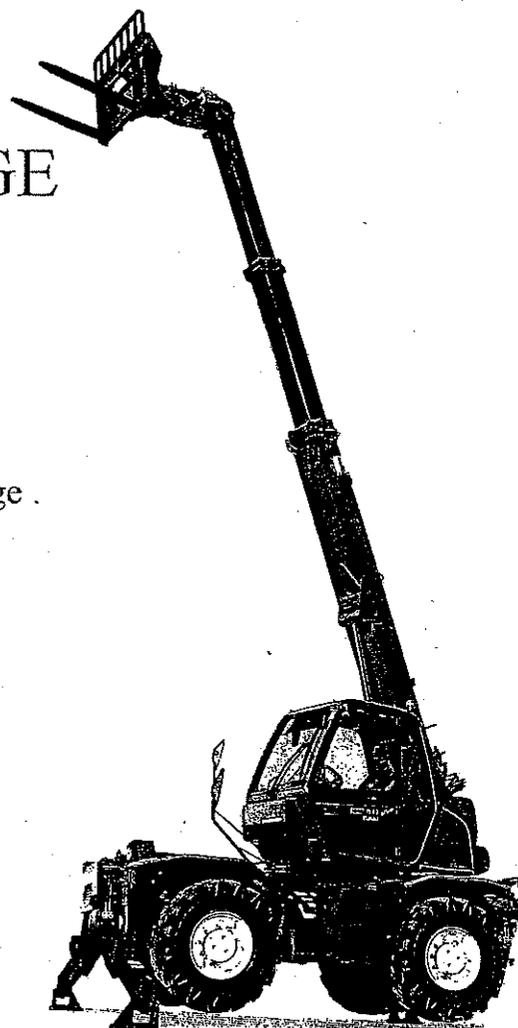
Donner les réponses sur :

- feuille	19/23	2 pts
- feuille	20/23	2 pts
- feuille	21/23	3 pts
- feuille	22/23	2 pts

Dossier complet à rendre

GROUPEMENT EST				SESSION 2005	
EXAMEN :		MENTION COMPLEMENTAIRE DE METTEUR AU PT EN SYSTEME DE CONTROLE ET D'ASSERVIS DES MATERIELS AGRICOLES ET TP		DUREE : 4 H	
EPREUVE :		ANALYSE TECHNOLOGIQUE ET FONCTIONNELLE		COEFFICIENT 3:	
ECHELLE :		NB TIRAGES :		SUJET	
				FEUILLE : 1 / 23	

ENGIN DE LEVAGE



On donne sur la feuille 3/23
le schéma symbolique incomplet
du circuit hydraulique de manutention
d'un engin de levage .

On donne sur la feuille 4 / 23
la nomenclature complète
du schéma hydraulique de l'engin.

TRAVAIL DEMANDE :

A l'aide de la nomenclature de la feuille 4 / 23

1°/ compléter sur la feuille 3 / 23

a/ les 4 éléments hydrauliques manquants repérés (CA, LP, P 1, E1)

en utilisant les symboles normalisés correspondants. 4 pts

b/ l'alimentation du circuit de commande du vérin télescopique en représentant :

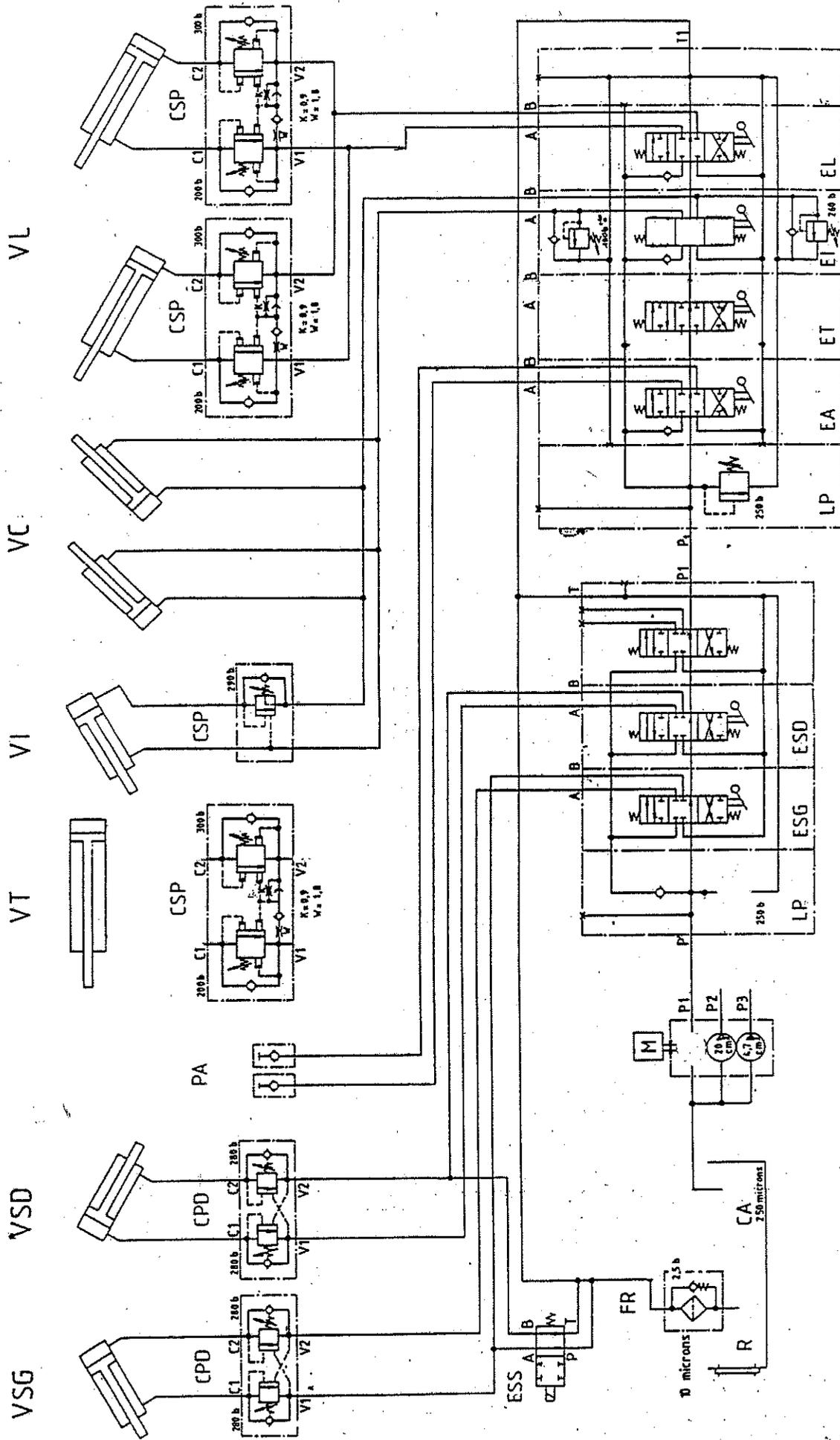
-en rouge les lignes de pression 2 pts

-en bleu les lignes de retour 1 pt

-en vert les pilotages 1 pt

GROUPEMENT EST				SESSION 2005	
EXAMEN :	MENTION COMPLEMENTAIRE DE METTEUR AU PT EN SYSTEME DE CONTROLE ET D'ASSERVIS DES MATERIELS AGRICOLES ET TP			DUREE : 4 H	
EPREUVE :	ANALYSE TECHNOLOGIQUE ET FONCTIONNELLE			COEFFICIENT 3:	
ECHELLE :	NB TIRAGES :	SUJET		FEUILLE : 2 / 23	

SCHEMA SYMBOLIQUE INCOMPLET DU CIRCUIT HYDRAULIQUE



GROUPEMENT EST		SESSION 2005	
EXAMEN : MENTION COMPLÉMENTAIRE DE METTEUR AU PT EN SYSTEME DE CONTROLE ET D'ASSERVIS DES MATERIELS AGRICOLES ET TP	DUREE : 4 H		
EPREUVE : ANALYSE TECHNOLOGIQUE ET FONCTIONNELLE	COEFFICIENT : 3;		
ECHELLE :	NB TIRAGES :	SUJET	FEUILLE : 3 / 23

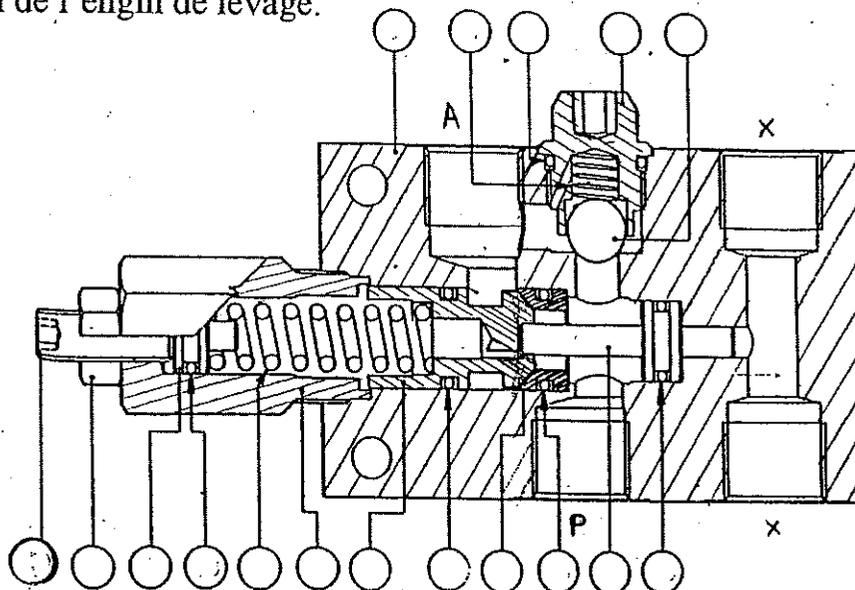
NOMENCLATURE DU CIRCUIT HYDRAULIQUE DE L'ENGIN DE LEVAGE

REP	DESIGNATION
R	RESERVOIR
CA	CREPINE D'ASPIRATION
FR	FILTRE DE RETOUR
P1	POMPE PRINCIPALE
LP	LIMITEUR DE PRESSION
ESG	ELEENT DE STABILISATEUR GAUCHE
ESD	ELEMENT DE STABILISATEUR DROIT
EA	ELEMENT AUXILIAIRE
ET	ELEMENT DE TELESCOPAGE
EI	ELEMENT D'INCLINAISON
EL	ELEMENT DE LEVAGE
CSP	CLAPET DE SECURITE PILOTE DOUBLE
CPD	CLAPET DE SECURITE PILOTE
PA	PRISE AUXILIAIRE
VL	VERINS DE LEVAGE
VC	VERIN S DE COMPENSATION
VI	VERIN D'INCLINAISON
VT	VERIN TELESCOPIQUE
VSD	VERIN STABILISATEUR DROIT
VSG	VERIN STABILISATEUR GAUCHE
ESS	ELECTROVALVE DE SECURITE DES STABILISATEURS
M	MOTEUR THERMIQUE

GROUPEMENT EST				SESSION 2005	
EXAMEN :		MENTION COMPLEMENTAIRE DE METTEUR AU PT EN SYSTEME DE CONTROLE ET D'ASSERVIS DES MATERIELS AGRICOLES ET TP		DUREE : 4 H	
EPREUVE :		ANALYSE TECHNOLOGIQUE ET FONCTIONNELLE		COEFFICIENT 3:	
ECHELLE :	NB TIRAGES :	SUJET		FEUILLE : 4 / 23	

CLAPET DE SECURITE PILOTE

On donne ci-dessous la vue en coupe du clapet de sécurité pilote du vérin d'inclinaison de l'engin de levage.



A l'aide de la nomenclature ci-dessous, compléter sur la vue en coupe ci-dessus les repères manquants. 4 pts

N°	désignation
1	Corps
2	Ressort de tarage
3	Ressort de maintien
4	Piston d'appui du ressort de tarage
5	Tiroir
6	Piston de pilotage
7	Bouchon
8	Bouchon du ressort de tarage
9	Siège
10	Vis de réglage
11	Ecrou
12	Bille
13	Joint torique
14	Joint torique
15	Joint torique
16	Joint torique

GROUPEMENT EST				SESSION 2005	
EXAMEN :			MENTION COMPLEMENTAIRE DE METTEUR AU PT EN SYSTEME DE CONTROLE ET D'ASSERVIS DES MATERIELS AGRICOLES ET TP		DUREE : 4 H
EPREUVE :			ANALYSE TECHNOLOGIQUE ET FONCTIONNELLE		COEFFICIENT 3:
ECHELLE :	NB TIRAGES :	SUJET		FEUILLE : 5 / 23	

Représenter le symbole normalisé du clapet de sécurité piloté 1 pt

Donner le rôle de cet élément dans le circuit 1 pt

.....
.....
.....
.....
.....

Expliquer le fonctionnement de cet appareil lorsque

- le vérin sort : 1 pt

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

- le vérin rentre : 1 pt

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Placer sur le dessin en coupe du clapet de sécurité piloté de la feuille 5 / 23 des flèches indiquant la circulation de l'huile :

- en rouge pour la sortie du vérin 0.5 pt

- en bleu pour la rentrée du vérin 0.5 pt

- en vert pour le pilotage 0.5 pt

GROUPEMENT EST				SESSION 2005	
EXAMEN :		MENTION COMPLEMENTAIRE DE METTEUR AU PT EN SYSTEME DE CONTROLE ET D'ASSERVIS DES MATERIELS AGRICOLES ET TP		DUREE : 4 H	
EPREUVE :		ANALYSE TECHNOLOGIQUE ET FONCTIONNELLE		COEFFICIENT 3:	
ECHELLE :	NB TIRAGES :	SUJET		FEUILLE : 6 / 23	

CALCULS SUR L'INSTALLATION HYDRAULIQUE DE L'ENGIN DE LEVAGE

Caractéristiques de l'engin

Moteur thermique : 74.5 Kw 101 cv

Régime nominal 2200 tr/mn

Pompe hydraulique principale : 34.39 cm³

2 vérins de levage : Ø 100 mm Øt 70 mm course 1000 mm
2 vérins de compensation Ø 70 mm Øt 50 mm course 600 mm
2 vérins de stabilisateurs Ø 150 mm Øt 110 mm course 800 mm
1 vérin d'inclinaison Ø 150 mm Øt 110 mm course 400 mm
1 vérin de télescope Ø 80 mm Øt 60 mm course 2800mm

pression de fonctionnement 250 b

TRAVAIL DEMANDE

Calculer :

- le débit de la pompe principale
- la section pleine du vérin du télescope
- la section tige du vérin du télescope
- la section annulaire du vérin du télescope
- la vitesse de sortie du vérin du télescope
- le temps de sortie du vérin du télescope
- la vitesse de rentrée du vérin du télescope
- le temps de rentrée du vérin du télescope
- la section pleine d'un vérin stabilisateur
- la force de poussée d'un vérin stabilisateur
- la puissance hydraulique de l'engin

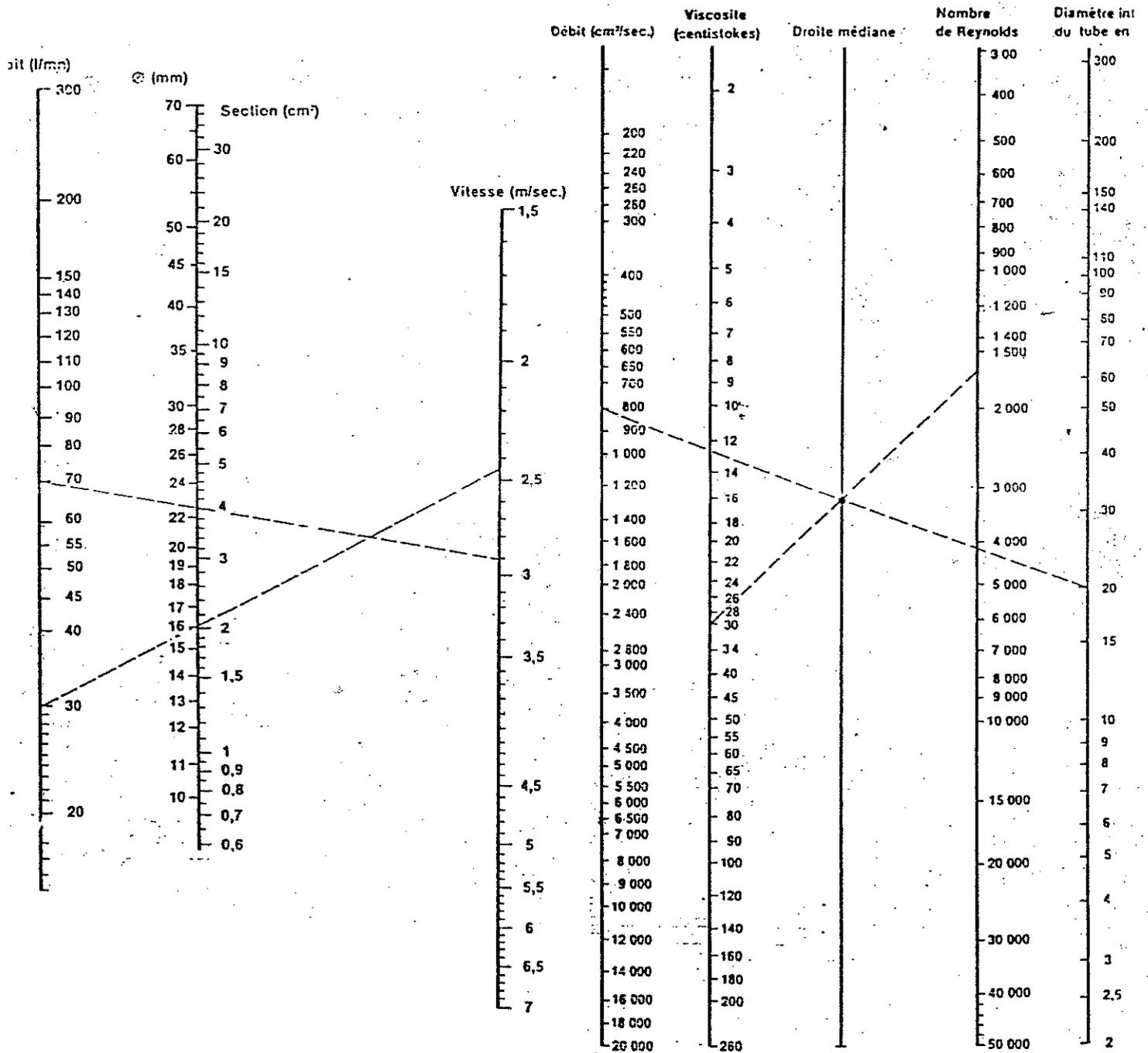
GROUPEMENT EST				SESSION 2005	
EXAMEN : MENTION COMPLEMENTAIRE DE METTEUR AU PT EN SYSTEME DE CONTROLE ET D'ASSERVIS DES MATERIELS AGRICOLES ET TP			DUREE : 4 H		
EPREUVE : ANALYSE TECHNOLOGIQUE ET FONCTIONNELLE			COEFFICIENT 3:		
ECHELLE :	NB TIRAGES :	SUJET	FEUILLE : 7/23		

La vitesse d'écoulement du fluide dans les lignes de pression est 5.5 m/s
 La viscosité de l'huile utilisée dans le circuit est de 45 centistock (cst)

A l'aide des tableaux ci-dessous, déterminer :

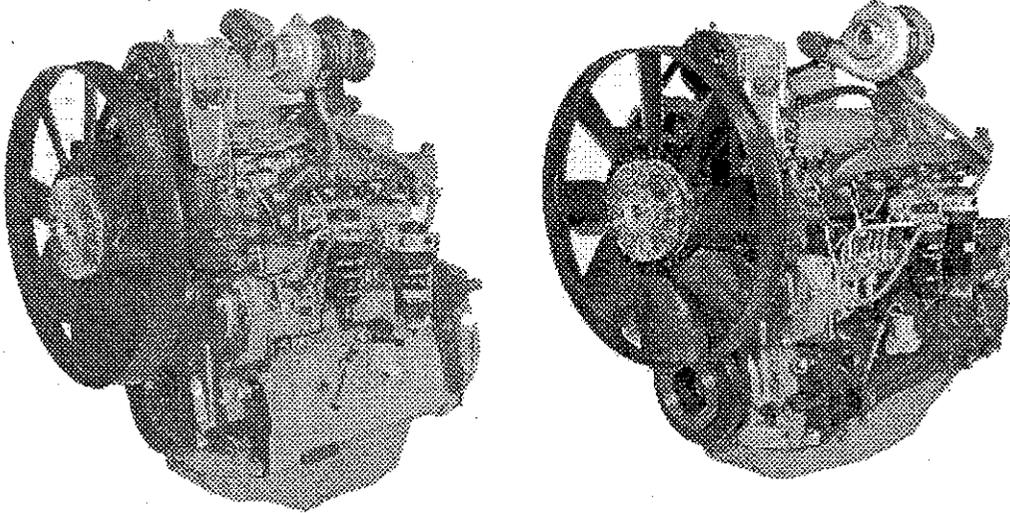
- le diamètre intérieur des canalisations à utiliser
- le nombre de *Reynolds*
- le type de régime d'écoulement

1 pt
 1 pt
 0.5 pt



GROUPEMENT EST				SESSION 2005	
EXAMEN :			MENTION COMPLEMENTAIRE DE METTEUR AU PT EN SYSTEME DE CONTROLE ET D'ASSERVIS DES MATERIELS AGRICOLES ET TP		DUREE : 4 H
EPREUVE :			ANALYSE TECHNOLOGIQUE ET FONCTIONNELLE		COEFFICIENT 3:
ECHELLE :	NB TIRAGES :	SUJET		FEUILLE : 9 / 23	

MOTEUR 4V-CR



JOHN DEERE

Les moteurs JD 4V CR équipent les tracteurs 6020 Premium à partir du 6320, aussi bien en 4 cylindres qu'en 6 cylindres. Ils remplacent les moteurs les moteurs Level 4 équipés d'une pompe rotative classique à régulation électronique.
La particularité de ces moteurs est de disposer de 4 soupapes par cylindre et une injection dite « Common rail ».

GROUPEMENT EST				SESSION 2005	
EXAMEN :		MENTION COMPLEMENTAIRE DE METTEUR AU PT EN SYSTEME DE CONTROLE ET D'ASSERVIS DES MATERIELS AGRICOLES ET TP		DUREE : 4 H	
EPREUVE :		ANALYSE TECHNOLOGIQUE ET FONCTIONNELLE		COEFFICIENT 3:	
ECHELLE :	NB TIRAGES :			FEUILLE :10/23	

Le tableau récapitule les différents types de moteur classés selon la cylindrée, et l'équipement d'injection.

Niveau (Level)	Moteur	Pompe	Marque
1	4,5L / 6,8L	DP2xx (rotative) avec actuateur électronique (débit uniquement)	Lucas (Delphi)
2	Non utilisé		
3	8,1L	En ligne avec actuateur électronique (Intégral)	Bosch
4	4,5L / 6,8L	VP44 (rotative) électronique Intégrale	Bosch
5	Non utilisé		
6	12,5 L	Injecteurs pompe	Focus / Lucas (Delphi)
7	Non utilisé		
8	Non utilisé		
9	8,1L	HPCR (High Pressure Common Rail)	Denso
10	Non utilisé		
11	4,5L / 6,8L	4VCR (4 Valves Common Rail)	Denso
12	4,5L / 6,8L	DE10 (rotative) électronique Intégrale	Stanadyne

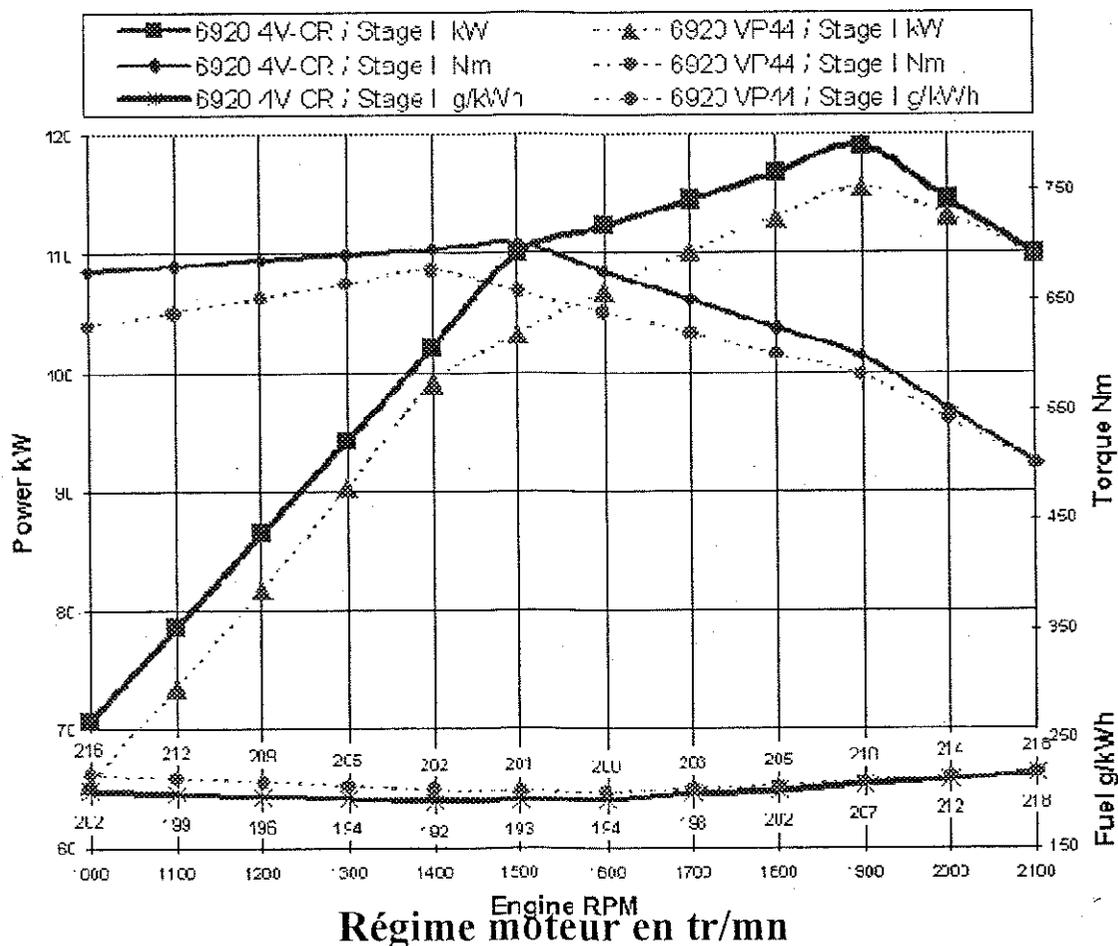
Vocabulaire : Torque=couple ; Power= puissance.

Formulaire : Réserve de couple en % = $((C_{max}-C_{nominale})/C_{nominale}) * 100$.

GROUPEMENT EST			SESSION 2005	
EXAMEN :	MENTION COMPLEMENTAIRE DE METTEUR AU PT EN SYSTEME DE CONTROLE ET D'ASSERVIS DES MATERIELS AGRICOLES ET TP		DUREE : 4 H	
EPREUVE :	ANALYSE TECHNOLOGIQUE ET FONCTIONNELLE		COEFFICIENT 3:	
ECHELLE :	NB TIRAGES :		FEUILLE :11/23	

Les courbes de performance suivante permettent de comparer sur un même graphe, un même type de moteur mais équipé de deux types d'injection. 6920CVR contre 6920 VP44

6920 4V-CR Stage II versus 6920 VP44 Stage I



GROUPEMENT EST			SESSION 2005	
EXAMEN :	MENTION COMPLEMENTAIRE DE METTEUR AU PT EN SYSTEME DE CONTROLE ET D'ASSERVIS DES MATERIELS AGRICOLES ET TP		DUREE : 4 H	
EPREUVE :	ANALYSE TECHNOLOGIQUE ET FONCTIONNELLE		COEFFICIENT 3:	
ECHELLE :	NB TIRAGES :		FEUILLE :12/23	

1) Citer (au moins) 2 avantages pour un moteur de disposer d'une culasse à 4 soupapes par cylindre : 1pt

2) Citer les principes de bases de fonctionnement d'un moteur équipé d'une rampe commune : (au moins 4 arguments) : 3pts

GROUPEMENT EST				SESSION 2005	
EXAMEN :	MENTION COMPLEMENTAIRE DE METTEUR AU PT EN SYSTEME DE CONTROLE ET D'ASSERVIS DES MATERIELS AGRICOLES ET TP			DUREE : 4 H	
EPREUVE :	ANALYSE TECHNOLOGIQUE ET FONCTIONNELLE			COEFFICIENT 3:	
ECHELLE :	NB TIRAGES :	SUJET		FEUILLE :13/23	

3) A partir de ce graphe :

a) Donner la puissance maxi et le régime correspondant au moteur équipé de la pompe assistée par électronique. 0.5pt+0.5pt

b) Donner le couple maxi et le régime correspondant au moteur équipé de la pompe assistée par électronique. 0.5pt+0.5pt

c) Donner la puissance maxi et le régime correspondant au moteur équipé de la rampe commune. 0.5pt+0.5pt

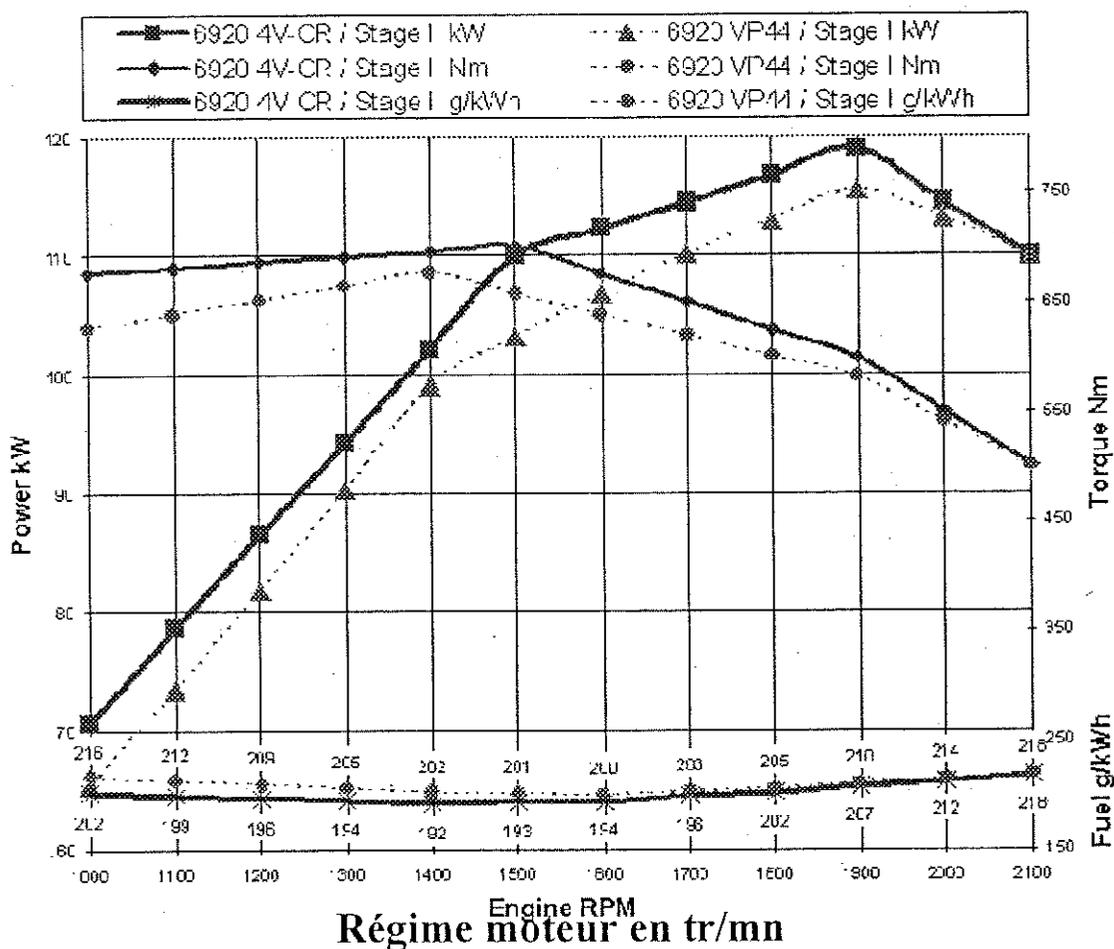
d) Donner le couple maxi et le régime correspondant au moteur équipé de la rampe commune. 0.5pt+0.5pt

GROUPEMENT EST				SESSION 2005	
EXAMEN :	MENTION COMPLEMENTAIRE DE METTEUR AU PT EN SYSTEME DE CONTROLE ET D'ASSERVIS DES MATERIELS AGRICOLES ET TP			DUREE : 4 H	
EPREUVE :	ANALYSE TECHNOLOGIQUE ET FONCTIONNELLE			COEFFICIENT 3:	
ECHELLE :	NB TIRAGES :	SUJET		FEUILLE :14/23	

e) Calculer la réserve de couple du moteur équipé de la rampe commune. 2pt

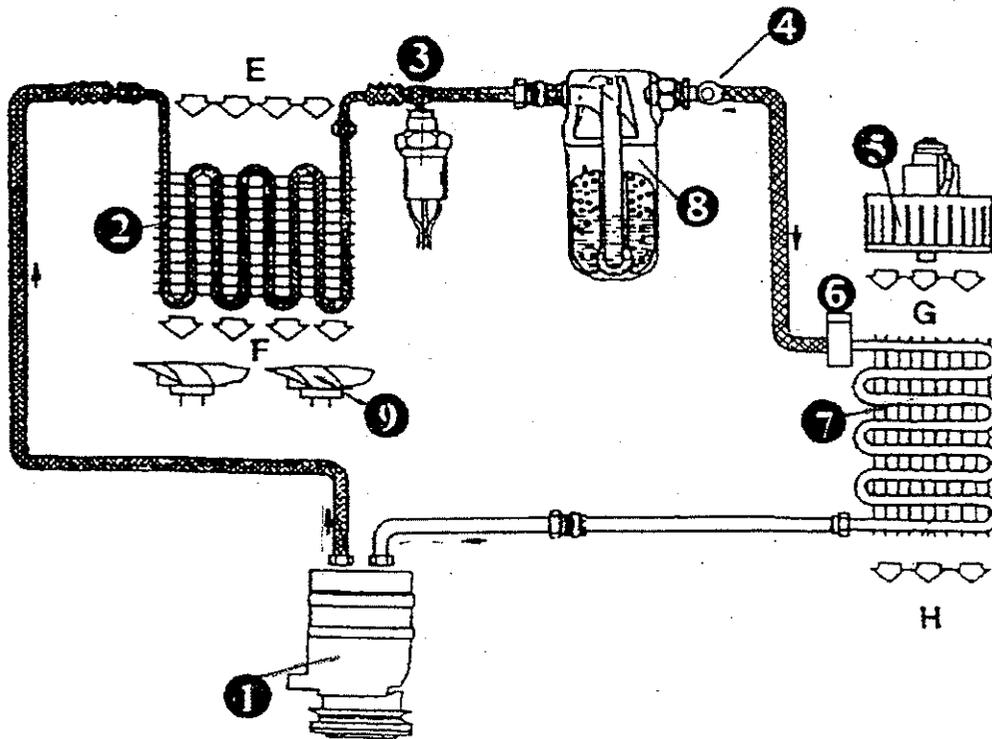
f) Colorier en rouge la zone d'utilisation du moteur équipé du common rail. 2pt

6920 4V-CR Stage II versus 6920 VP44 Stage I



GROUPEMENT EST			SESSION 2005	
EXAMEN :	MENTION COMPLEMENTAIRE DE METTEUR AU PT EN SYSTEME DE CONTROLE ET D'ASSERVIS DES MATERIELS AGRICOLES ET TP		DUREE : 4 H	
EPREUVE :	ANALYSE TECHNOLOGIQUE ET FONCTIONNELLE		COEFFICIENT 3:	
ECHELLE :	NB TIRAGES :	SUJET	FEUILLE :15/23	

CLIMATISATION

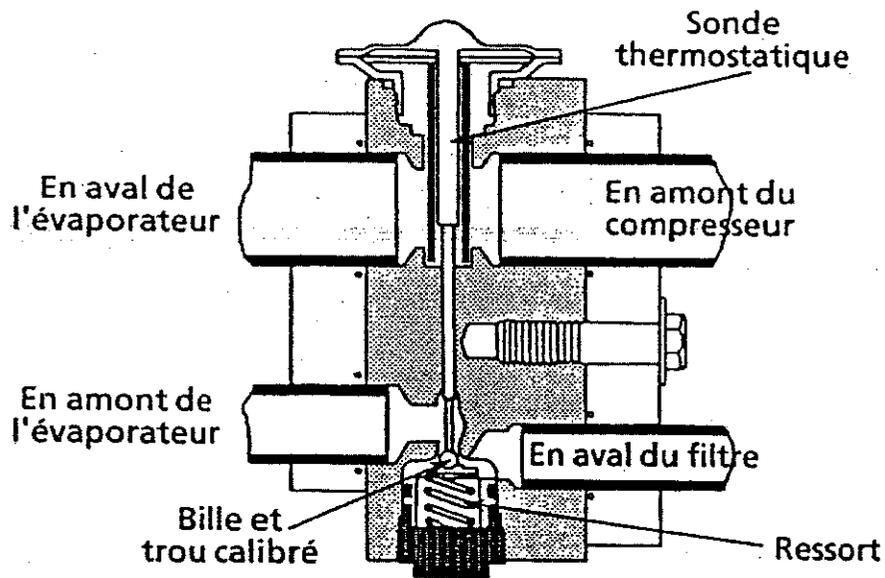


1. A partir du schéma de climatisation ci-dessus, indiquer le nom et les fonctions des différents composants. 4.5 pt

N°	NOMS	FONCTIONS
①		
②		
③		
⑦		
⑧		
⑨		

GROUPEMENT EST			SESSION 2005	
EXAMEN :	MENTION COMPLEMENTAIRE DE METTEUR AU PT EN SYSTEME DE CONTROLES ET D'ASSERVIS DES MATERIELS AGRICOLES ET TP		DUREE : 4 H	
EPREUVE :	ANALYSE TECHNOLOGIQUE ET FONCTIONNELLE		COEFFICIENT 3:	
ECHELLE :	NB TIRAGES :	SUJET	FEUILLE : 16/23	

2. A l'aide du schéma de la soupape de détente ci-dessous :



Document Diavía

a. Préciser la fonction de la soupape de détente.

1.5 pt

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

GROUPEMENT EST			SESSION 2005	
EXAMEN :		MENTION COMPLEMENTAIRE DE METTEUR AU PT EN SYSTEME DE CONTROLE ET D'ASSERVIS DES MATERIELS AGRICOLES ET TP		DUREE : 4 H
EPREUVE :		ANALYSE TECHNOLOGIQUE ET FONCTIONNELLE		COEFFICIENT 3:
ECHELLE :	NB TIRAGES :	SUJET-		FEUILLE : 17/23

b. Indiquer le fonctionnement de cette soupape de détente appelée soupape de détente monobloc.

1 pt

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. Préciser le principe de fonctionnement du condenseur.

1 pt

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

4. Préciser le principe de fonctionnement de l'évaporateur.

1 pt

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

GROUPEMENT EST				SESSION 2005	
EXAMEN : MENTION COMPLEMENTAIRE DE METTEUR AU PT EN SYSTEME DE CONTROLE ET D'ASSERVIS DES MATERIELS AGRICOLES ET TP			DUREE : 4 H		
EPREUVE : ANALYSE TECHNOLOGIQUE ET FONCTIONNELLE			COEFFICIENT 3:		
ECHELLE :	NB TIRAGES :	SUJET		FEUILLE : 18/23	

ELECTRICITE-ELECTRONIQUE

I. ELECTRICITE :

A. Le démarreur de l'engin de levage est alimenté en 12 V et absorbe une puissance de 3 kW. Calculer :

1. l'intensité absorbée par le démarreur.

1 pt

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. la section du fil d'alimentation sachant que l'on admet une intensité de 5 A par mm².

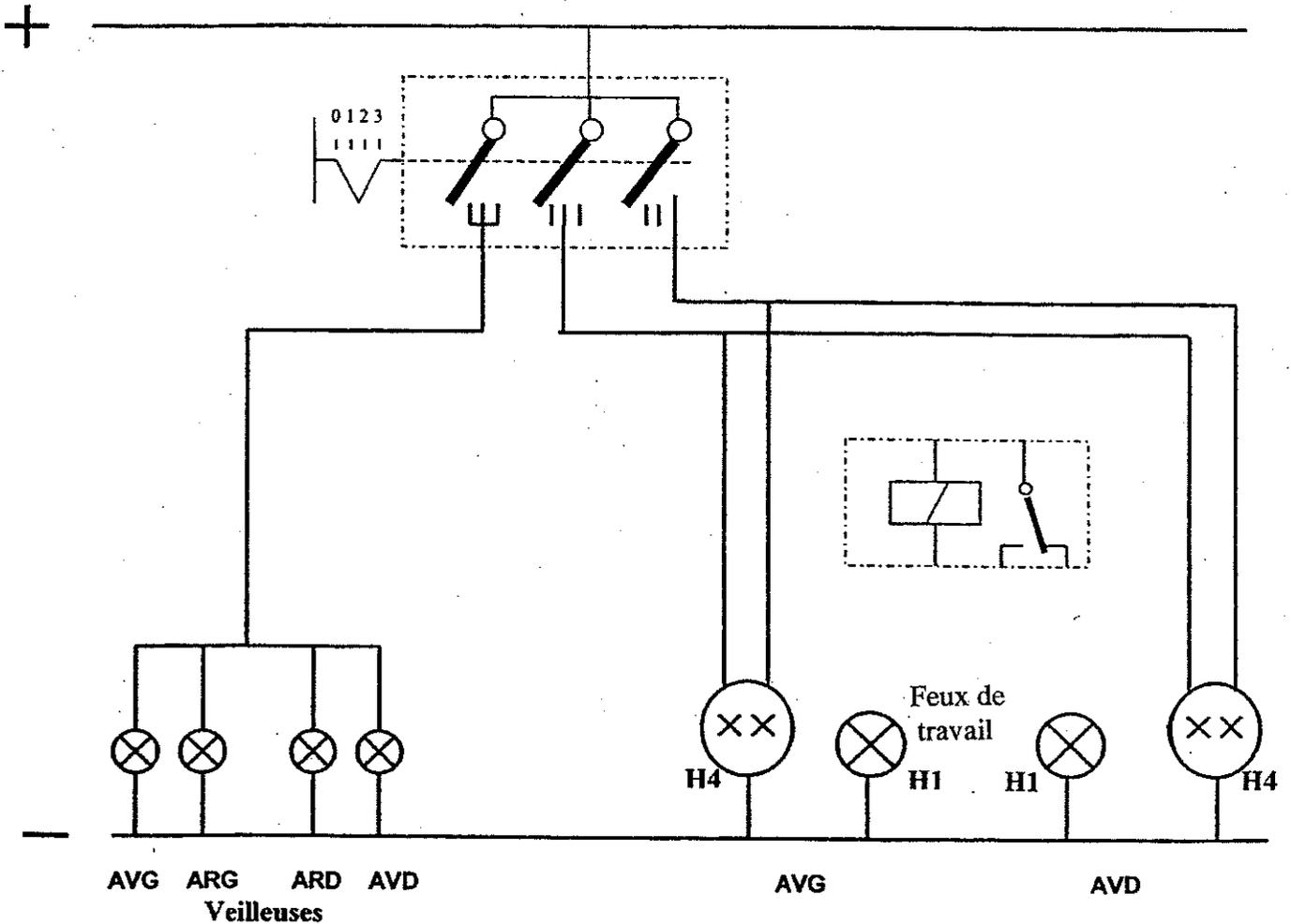
1 pt

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

GROUPEMENT EST				SESSION 2005	
EXAMEN : MENTION COMPLEMENTAIRE DE METTEUR AU PT EN SYSTEME DE CONTROLE ET D'ASSERVIS DES MATERIELS AGRICOLES ET TP			DUREE : 4 H		
EPREUVE : ANALYSE TECHNOLOGIQUE ET FONCTIONNELLE			COEFFICIENT 3:		
ECHELLE :	NB TIRAGES :	SUJET		FEUILLE : 19/23	

B. Compléter le circuit d'éclairage en ajoutant des feux de travail pilotés par le relais représenté ci-dessous. Il ne faudra obtenir l'éclairage des feux de travail qu'uniquelement en feux de route. Tracer *en bleu* le circuit de commande et *en rouge* le circuit de puissance.

2 pt



GROUPEMENT EST				SESSION 2005	
EXAMEN :			MENTION COMPLEMENTAIRE DE METTEUR AU PT EN SYSTEME DE CONTROLE ET D'ASSERVIS DES MATERIELS AGRICOLES ET TP		DUREE : 4 H
EPREUVE :			ANALYSE TECHNOLOGIQUE ET FONCTIONNELLE		COEFFICIENT 3:
ECHELLE :	NB TIRAGES :	SUJET		FEUILLE :20/23	

II. ELECTRONIQUE :

1. Donner la définition des mots suivants :

a. afficheur :

1 pt

.....
.....
.....
.....
.....

b. amplificateur :

1 pt

.....
.....
.....
.....
.....

c. signal numérique :

1 pt

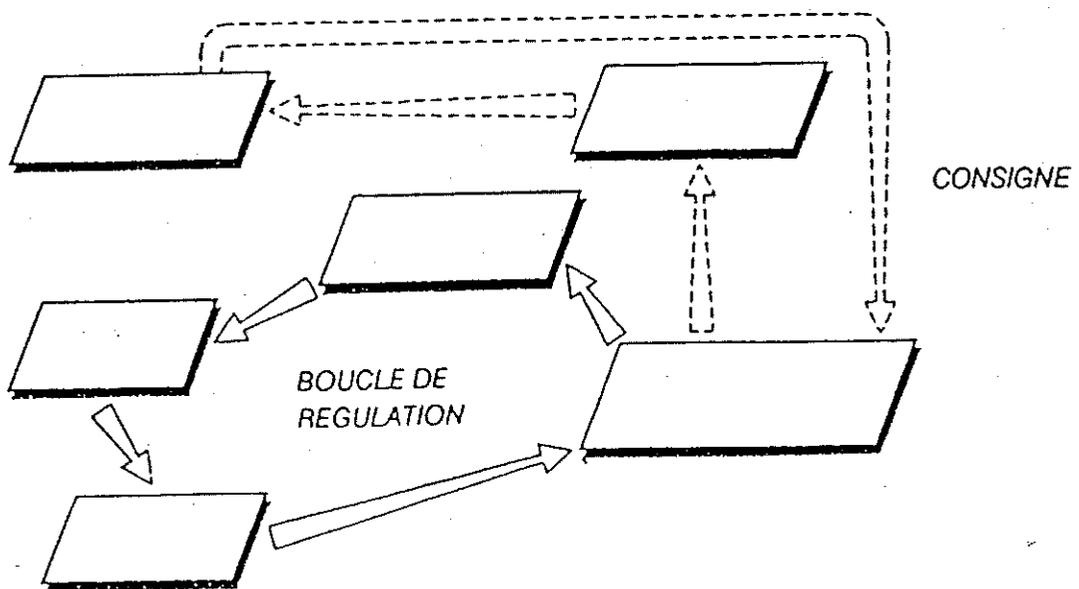
.....
.....
.....
.....
.....

GROUPEMENT EST				SESSION 2005	
EXAMEN : MENTION COMPLEMENTAIRE DE METTEUR AU PT EN SYSTEME DE CONTROLE ET D'ASSERVIS DES MATERIELS AGRICOLES ET TP			DUREE : 4 H		
EPREUVE : ANALYSE TECHNOLOGIQUE ET FONCTIONNELLE			COEFFICIENT 3:		
ECHELLE :	NB TIRAGES :	SUJET		FEUILLE :21/23	

2. Sur le schéma de principe d'organisation d'un automatisme ci-dessous, compléter les cases à l'aide des mots proposés :

- utilisateur
- afficheur
- électronique de traitement
- actionneur
- machine
- capteurs

2 pt



GROUPEMENT EST				SESSION 2005	
EXAMEN :			MENTION COMPLEMENTAIRE DE METTEUR AU PT EN SYSTEME DE CONTROLE ET D'ASSERVIS DES MATERIELS AGRICOLES ET TP		DUREE : 4 H
EPREUVE :			ANALYSE TECHNOLOGIQUE ET FONCTIONNELLE		COEFFICIENT 3:
ECHELLE :	NB TIRAGES :	SUJET		FEUILLE : 22/23	

TABLEAU DES UNITES

Grandeur	symbole	Unité SI	symbole	Valeur pratique
Aire, superficie	A ou S	Mètre carré	m ²	cm ²
Cylindrée (vérin)	V	Mètre cube	m ³	Litre
Cylindrée / tour	Cyl/tr	Mètre cube/tour	m ³ /tr	Cm ³
Débit volumique	Q	Mètre cube/seconde	M ³ /s	Litre/minute
force	F	newton	N	daN
fréquence	f	hertz	hz	Hz
Fréquence de rotation	n	Tour/seconde	t/s	t/mn
intensité	I	ampère	A	A
longueur	L	mètre	m	Mm ou cm
masse	m	kilogramme	Kg	Kg
Perte de charge	Δp	pascal	pa	Bar
pression	P	pascal	pa	Bar
puissance	p	watt	w	Kw
rendement	η			%
Résistance électrique	R	ohm	Ω	Ω
temps	s	seconde	s	s
Tension électrique	U	volt	V	V
travail	W	joule	J	J
volume	V	Mètre cube	m ³	cm ³
Vitesse angulaire	ω	Radian/seconde	Rad/s	Rad/s
Vitesse de rotation	N	Tour/seconde	t/s	t/s
température	T°	Degré Celsius	°C	°C
vitesse	V	Mètre/seconde	m/s	m/s
Viscosité cinématique	v	Mètre carré/seconde	m ²	m ²

GROUPEMENT EST				SESSION 2005	
EXAMEN :		MENTION COMPLEMENTAIRE DE METTEUR AU PT EN SYSTEME DE CONTROLE ET D'ASSERVIS DES MATERIELS AGRICOLES ET TP		DUREE : 4 H	
EPREUVE :		ANALYSE TECHNOLOGIQUE ET FONCTIONNELLE		COEFFICIENT 3:	
ECHELLE :	NB TIRAGES :	SUJET		FEUILLE : 23/ 23	