



**LE RÉSEAU DE CRÉATION
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Canopé de l'académie de Bordeaux
pour la Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

BTS MAINTENANCE ET APRÈS-VENTE DES ENGIN DE TRAVAUX PUBLICS ET DE MANUTENTION

MODÉLISATION ET ÉTUDE PRÉDICTIVE DES SYSTÈMES

SESSION 2015

Durée : 6 heures
Coefficient : 2

Matériel autorisé

Toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante (circulaire N°99-186,16/11/1999).

Tout autre matériel est interdit.

Composition du sujet

Le dossier technique..... pages 2/22 à 12/22

Le dossier « travail demandé » pages 13/22 à 17/22

Les documents réponses à rendre avec la copie :

DR1 page 18

DR2 page 19

DR3 page 20

DR4 page 21

DR5 page 22

Dès que le sujet est remis, s'assurer qu'il est complet.
Le sujet se compose de 22 pages numérotées de 1/22 à 22/22.

B.T.S. M.A.V.E.T.P.M.		Session : 2015
Modélisation et étude prédictive des systèmes	Code : MME4ME	Page : 1/22

PELLE ARAIGNÉE

Mise en situation

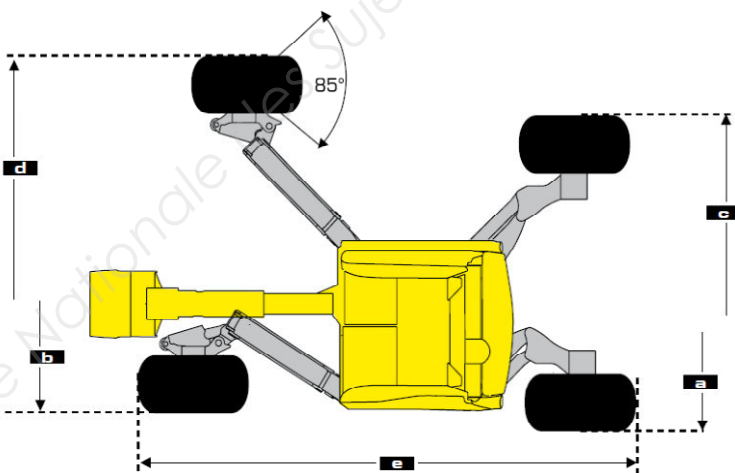
Un client souhaite acquérir une pelle araignée afin de travailler sur des terrains accidentés dont la pente peut atteindre jusqu'à 60 %. Pour réaliser les travaux prévus, la machine devra pouvoir être équipée de divers accessoires déjà acquis par le client (tête multifonction, treuil et broyeur). L'étude vise à vérifier la compatibilité de ces accessoires avec la machine et définir les réglages éventuels à effectuer.

Une pelle araignée est une pelle mécanique qui permet de réaliser tous les travaux difficiles d'accès. Elle est adaptée à la montagne et aux fortes pentes, grâce à ses « pieds » stabilisateurs et son treuil en option qui lui permettent d'accéder aux endroits très pentus. L'utilisation d'une pelle araignée facilite ainsi les travaux de terrassement « spéciaux », les travaux de nivellement, de confortement, d'aménagements de sites touristiques (création et entretien de piste de ski, réseau de canon à neige, réalisation de fouilles de massifs...), enrochement, débroussaillage, réfection de sentiers, travaux en rivière, etc.

Le bras télescopique peut être équipé de divers accessoires qui sont adaptés en fonction des travaux à réaliser.



Caractéristiques de la machine



a : largeur mini. arrière	2 400 mm
b : largeur mini. avant	2 380 mm
c : largeur maxi. arrière	4 725 mm
d : largeur maxi. avant	6 150 mm

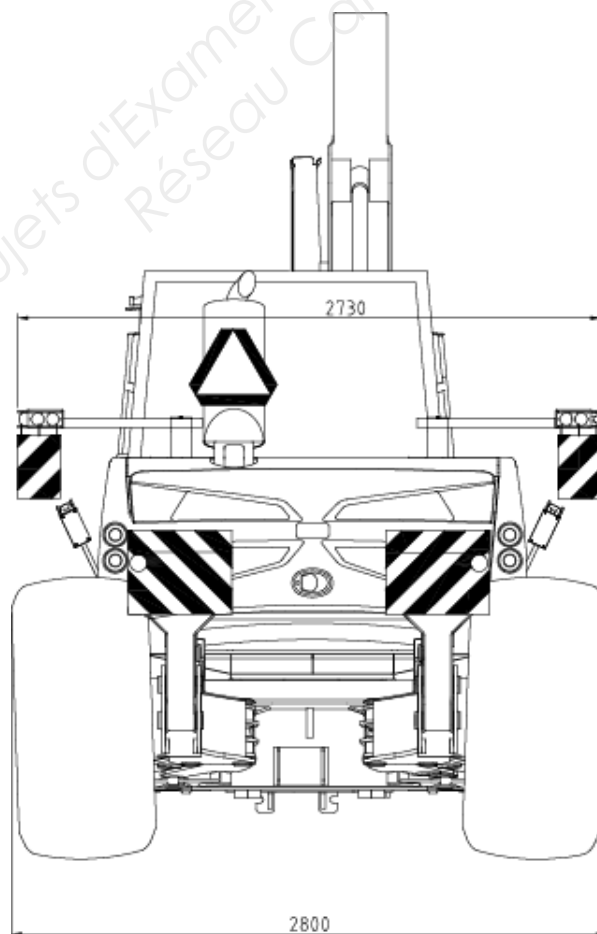
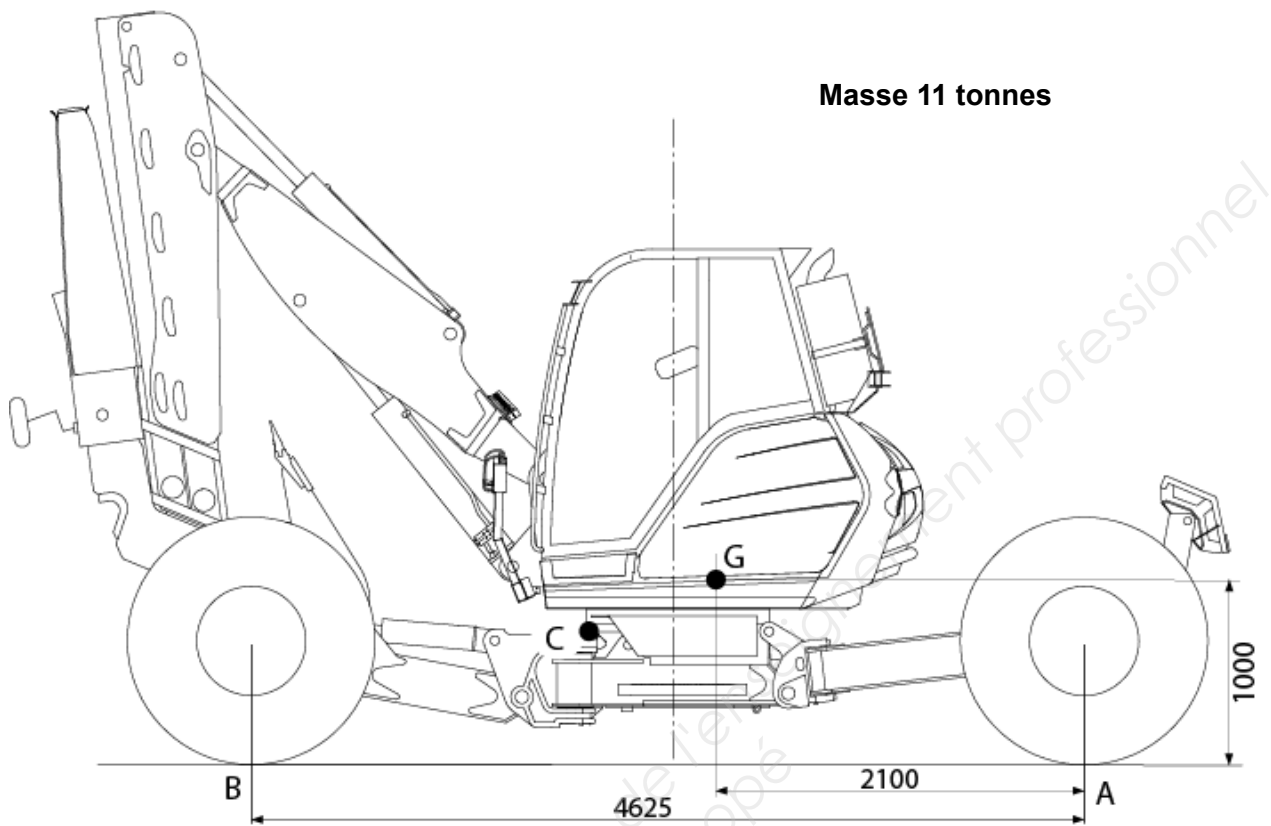
Les roues sont montées en bout de bras articulés dans deux directions indépendamment les uns des autres.

La machine dispose de :

- deux vitesses de déplacement ;
- quatre roues directrices avec cinq modes de direction. Un automatisme contrôle précisément la position de chaque roue.

Caractéristiques dimensionnelles de pelle araignée

Masse 11 tonnes



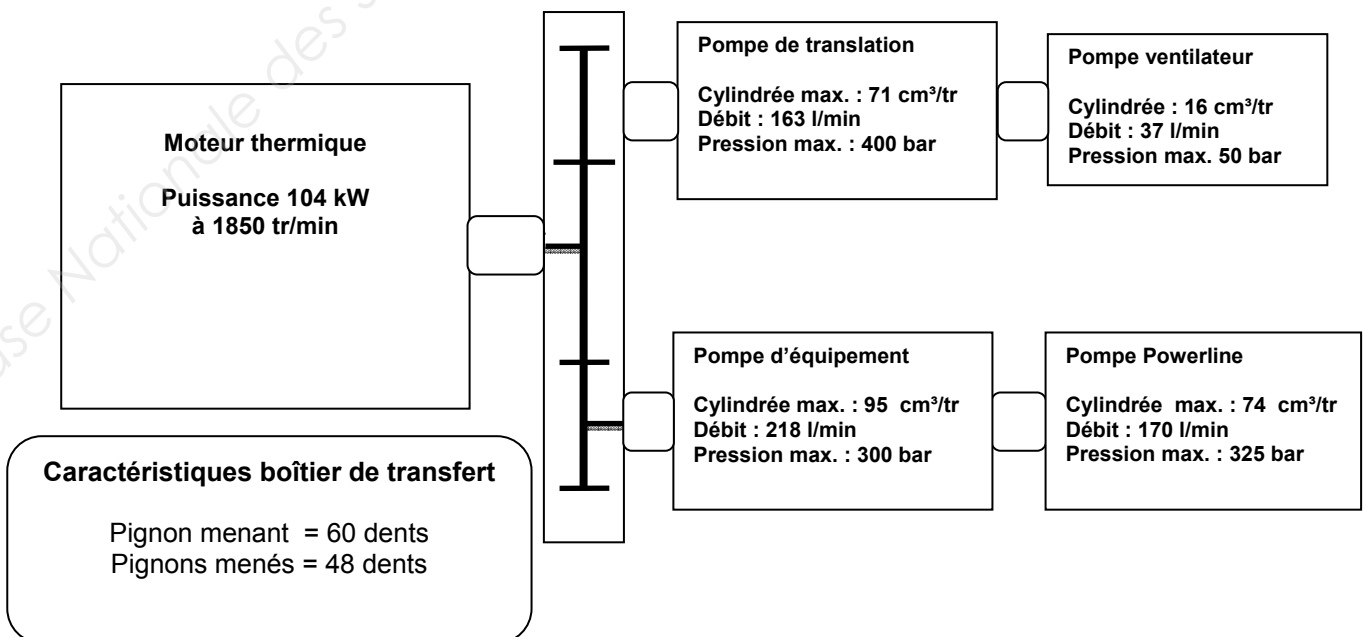
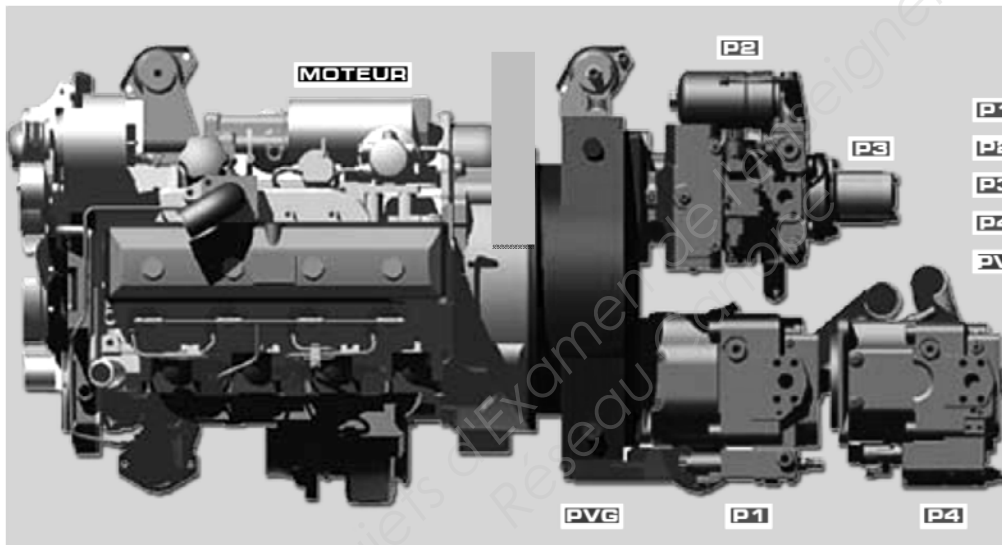
Système hydraulique

Il se compose de trois pompes montées de série et d'une pompe montée en option :

- la pompe (P1) est utilisée pour l'hydraulique de travail et est équipée d'un système Load Sensing à répartition du débit indépendamment de la charge avec régulation électronique de puissance ;
- la pompe (P2) est utilisée exclusivement pour la transmission hydrostatique qui sert au déplacement de la machine ;
- la pompe (P3) à engrenages alimente le ventilateur électrohydraulique ;
- la pompe (P4) dite Powerline en option permet l'alimentation en priorité de l'outil porté lui assurant ainsi un fonctionnement indépendant. Le réglage du débit peut se faire à convenance depuis le tableau de bord de la cabine suivant trois débits préprogrammés.

Le multiplicateur d'entraînement (P.V.G.) des pompes placé entre le moteur et les pompes hydrauliques permet d'augmenter le débit des pompes hydrauliques afin d'optimiser leur rendement.

La régulation électronique ajuste le débit des pompes en fonction de la charge détectée par la chute de régime du moteur thermique.

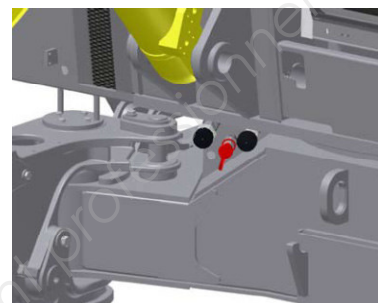


Raccordements des accessoires hydrauliques

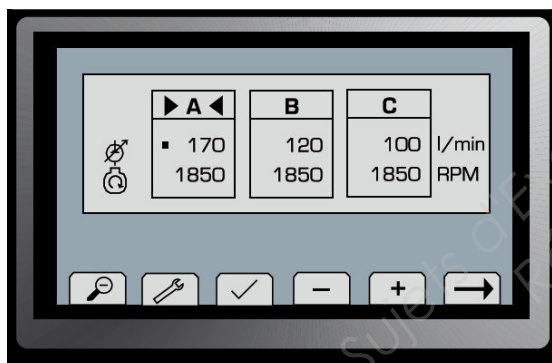


La machine dispose de nombreux raccordements hydrauliques pour alimenter les différents outils susceptibles d'équiper la machine. Certaines de ces sorties auxiliaires sont placées sur le bras et sont notées 1 à 5 sur le schéma hydraulique.

La sortie spécifique au treuil, notée 6, est placée au niveau du châssis inférieur.



Menu Powerline



La sortie auxiliaire 5, appelée Powerline par le constructeur, dispose d'un réglage informatique auquel on accède par l'afficheur du tableau de bord. À partir du menu Powerline, le conducteur peut choisir parmi trois réglages préprogrammés.

Ces pré-réglages (débit de pompe et régime moteur) sont calibrés par le technicien pour l'utilisation de trois accessoires différents ou de conditions d'utilisation différentes. C'est le calculateur qui gère le débit et le régime moteur en fonction de la sélection effectuée par le conducteur.

Circuit hydraulique

Le circuit hydraulique est représenté schématiquement sur deux pages format A3 pages 6 et 7 :

- sur la page 6 figure l'ensemble des composants et raccordements qui se situent sur la tourelle ;
- sur la page 7 figurent seulement les composants utiles dans le sujet et alimentés au travers du joint tournant. Ceux-ci sont placés sur le châssis porteur de la machine.

Nota :

- les valeurs de pression notées sur les composants correspondent à la pression ou différence de pression nécessaire pour vaincre l'effort du ressort au niveau l'élément ;
- les valeurs de cylindrée correspondent aux cylindrées maximales des pompes ou moteurs hydrauliques.

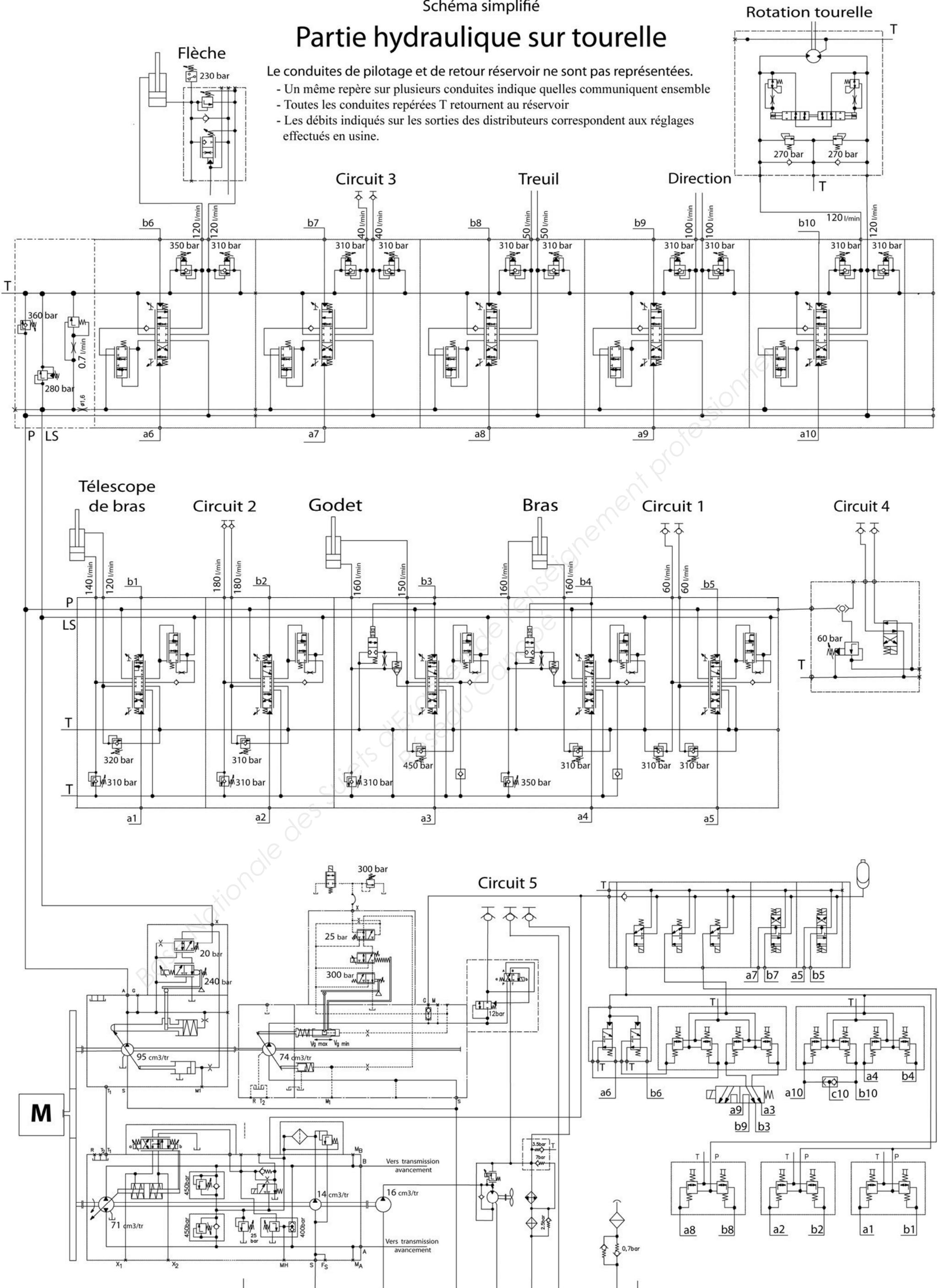
Partie hydraulique sur tourelle

Rotation tourelle

Flèche

Le conduites de pilotage et de retour réservoir ne sont pas représentés.

- Un même repère sur plusieurs conduites indique quelles communiquent ensemble
- Toutes les conduites repérées T retournent au réservoir
- Les débits indiqués sur les sorties des distributeurs correspondent aux réglages effectués en usine.



Retour réservoir
Pression de
commande 30 bar

Déroulement du treuil
Enroulement du treuil
Retour de fuites treuil

Circuit 6

Déplacement avant
Déplacement arrière

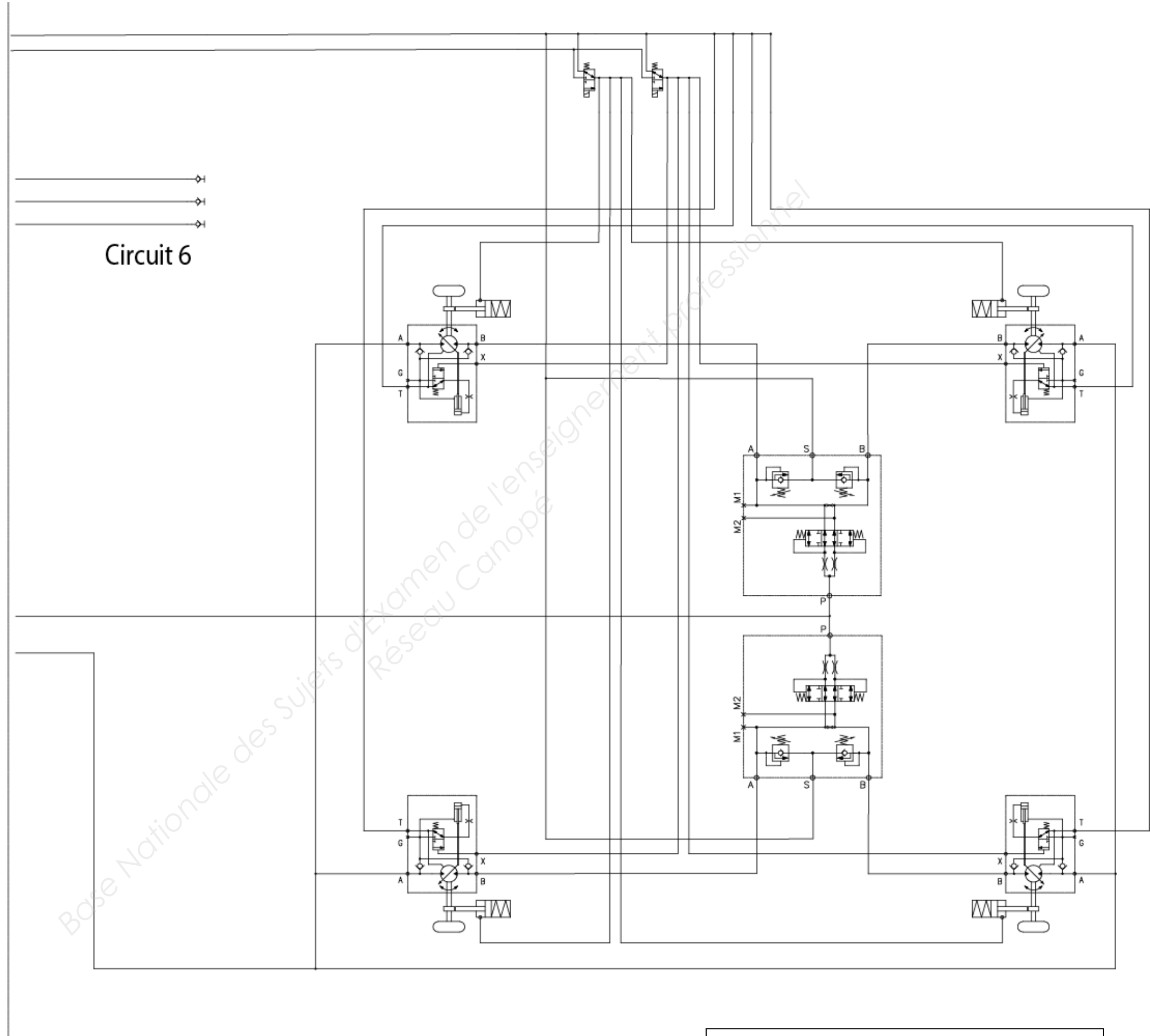
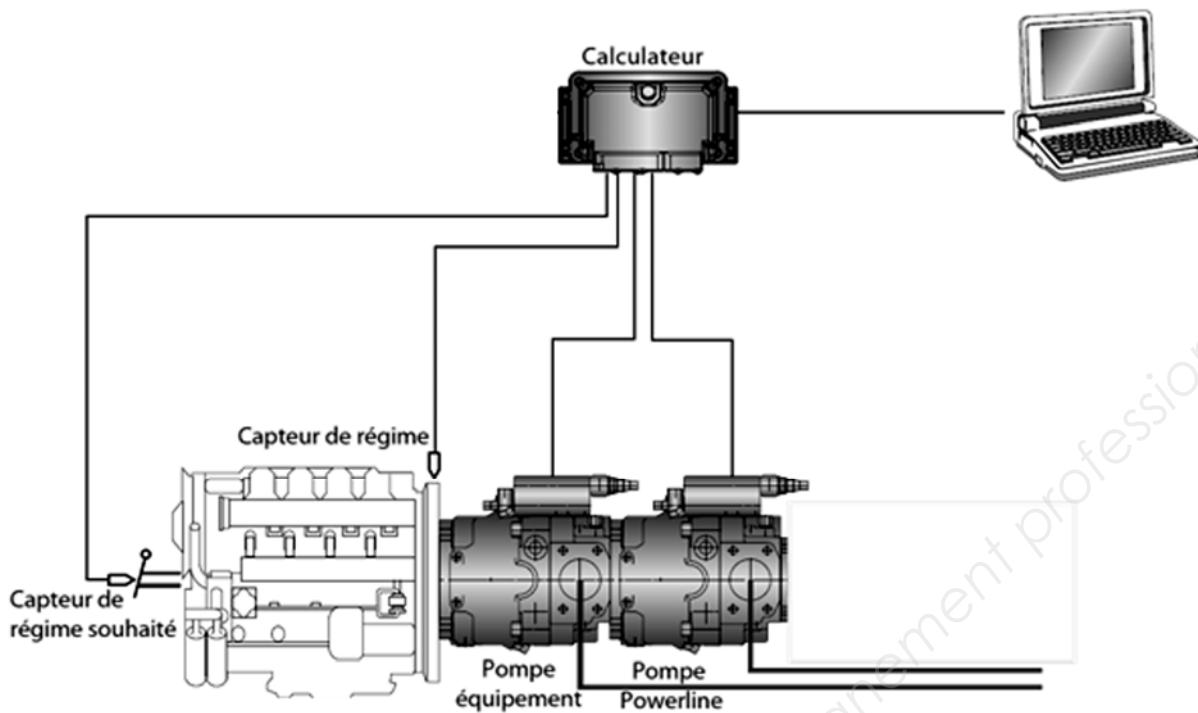


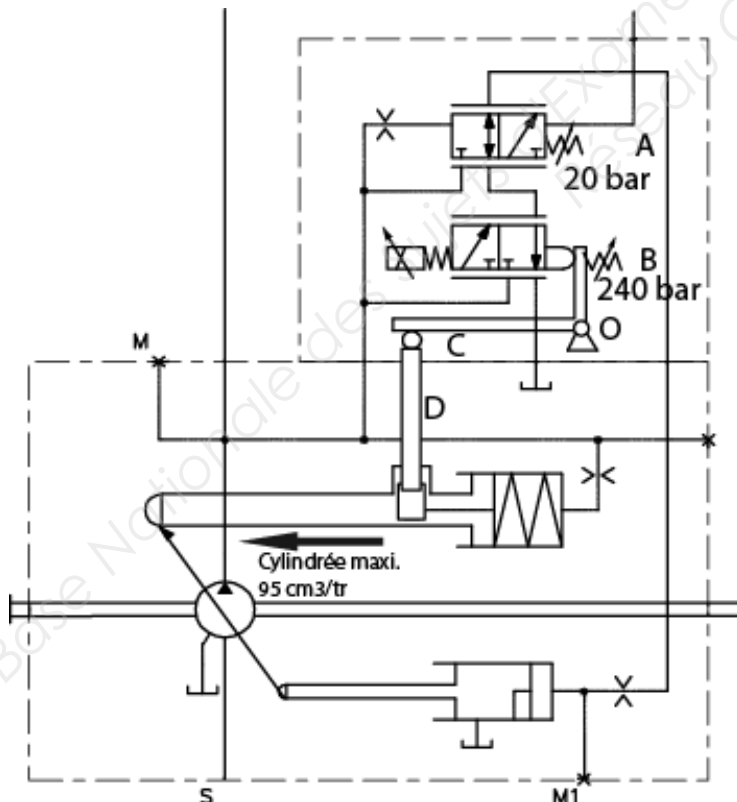
Schéma hydraulique partie basse (châssis)

Régulation électronique des pompes



Le calculateur gère la puissance demandée au moteur thermique en adaptant la cylindrée de la pompe d'équipement en fonction de l'écart des régimes mesurés sur le moteur. Par exemple lorsque le régime moteur mesuré est inférieur au régime souhaité, le calculateur réduit la cylindrée de pompe d'équipement pour consommer moins de puissance afin que le régime moteur retrouve la valeur du régime souhaité.

Pompe d'équipement



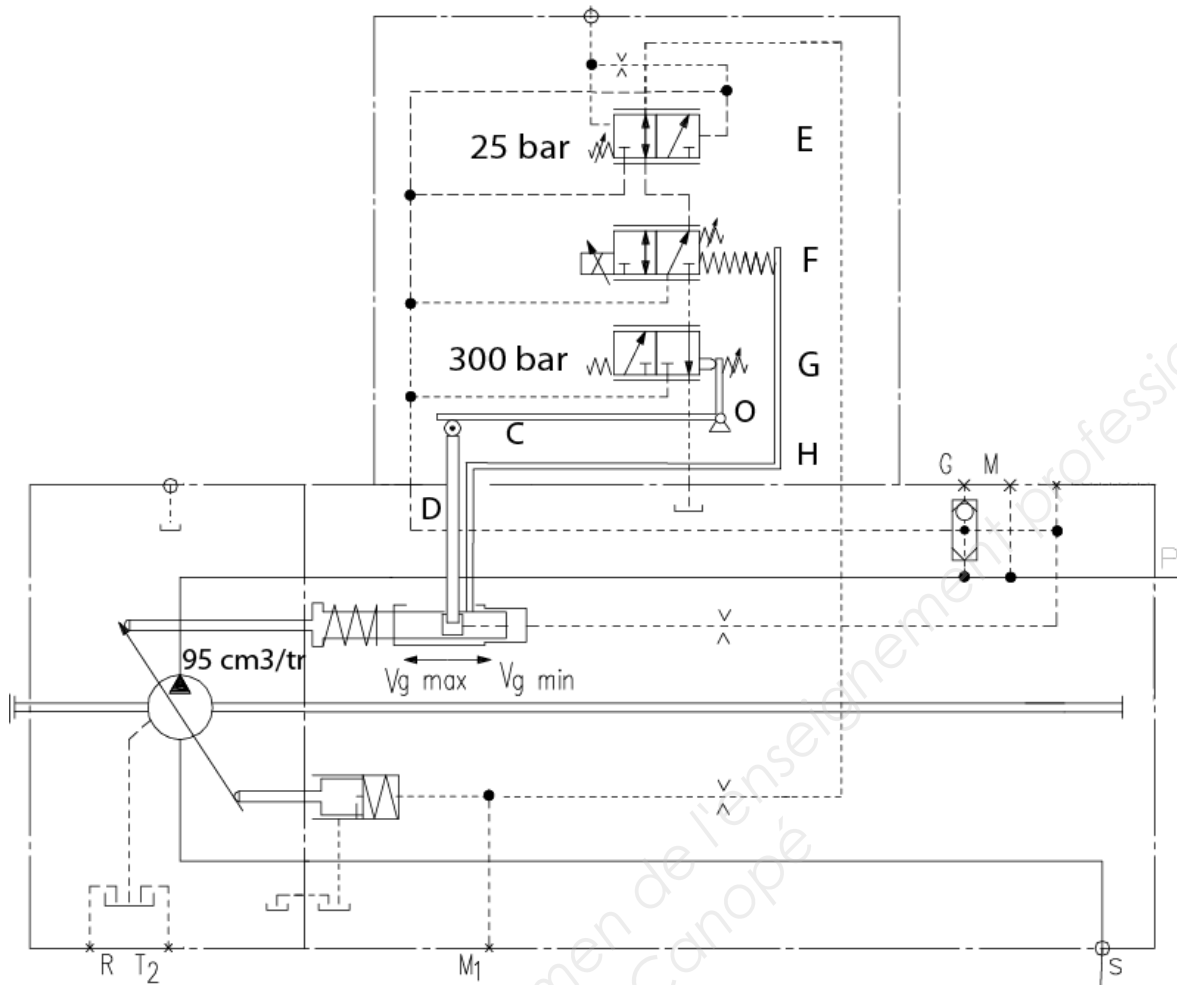
Cette pompe à pistons à cylindrée variable est équipée de deux systèmes de régulation :

- une régulation LS repérée A et dont le tiroir est soumis à une différence de pression et un ressort réglé à 20 bar ;
- une régulation de puissance repérée B dont le seuil de régulation débute pour une pression comprise entre 50 et 240 bar suivant l'intensité du courant qui circule dans la bobine de commande. Ce courant qui varie entre 200 et 600 mA est contrôlé par le calculateur qui adapte la puissance hydraulique consommée par la pompe d'équipement en fonction de la puissance restant disponible sur le moteur thermique.

Le levier en forme de L couché repéré C et articulé en O est en équilibre d'une part sous l'action du ressort taré à 240 bar contrecarrée par la force électromotrice de la bobine et d'autre part par l'action du piston D qui est soumis à la pression de refoulement de la pompe par le perçage et la chambre réalisés dans la tige de vérin de mise en cylindrée maxi.

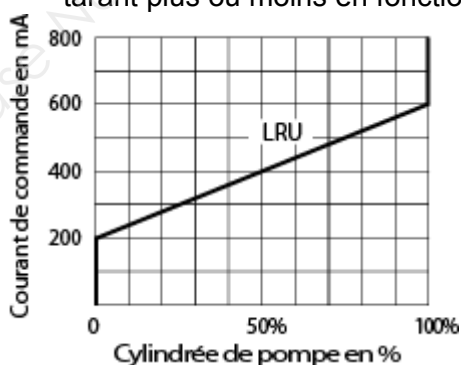
La distance entre le point d'articulation O et le point de contact entre le piston D et le levier C varie en fonction de la cylindrée.

Caractéristiques de la pompe Powerline



Cette pompe à pistons à cylindrée variable est équipée de 3 systèmes de régulation :

- une régulation LS repérée E dont le tiroir est soumis à une différence de pression et un ressort taré à 25 bar ;
- une régulation de puissance repérée G dont l'action commence à partir d'une pression de 300 bar ;
- le levier en forme de L « couché » repéré C et articulé en O est en équilibre d'une part sous l'action du ressort taré à 300 bar et d'autre part par l'action du piston D qui est soumis à la pression de refoulement de la pompe par le perçage et la chambre réalisés dans le piston de vérin de mise en cylindrée maxi. La distance entre le point d'articulation O et le point de contact entre le piston D et le levier C varie en fonction de la cylindrée ;
- une limitation de cylindrée de pompe repérée F permet de limiter le débit de la pompe en fonction d'un courant de commande délivré par le calculateur sur la bobine de commande du tiroir F. À chaque valeur de courant de commande correspond une cylindrée maximale de la pompe. La liaison mécanique H fait le lien entre le piston de vérin de cylindrée et le ressort du tiroir F en le tarant plus ou moins en fonction de la cylindrée.



Ci-contre : la courbe d'évolution de la cylindrée maximale en fonction du courant de commande.

Détail du distributeur hydraulique

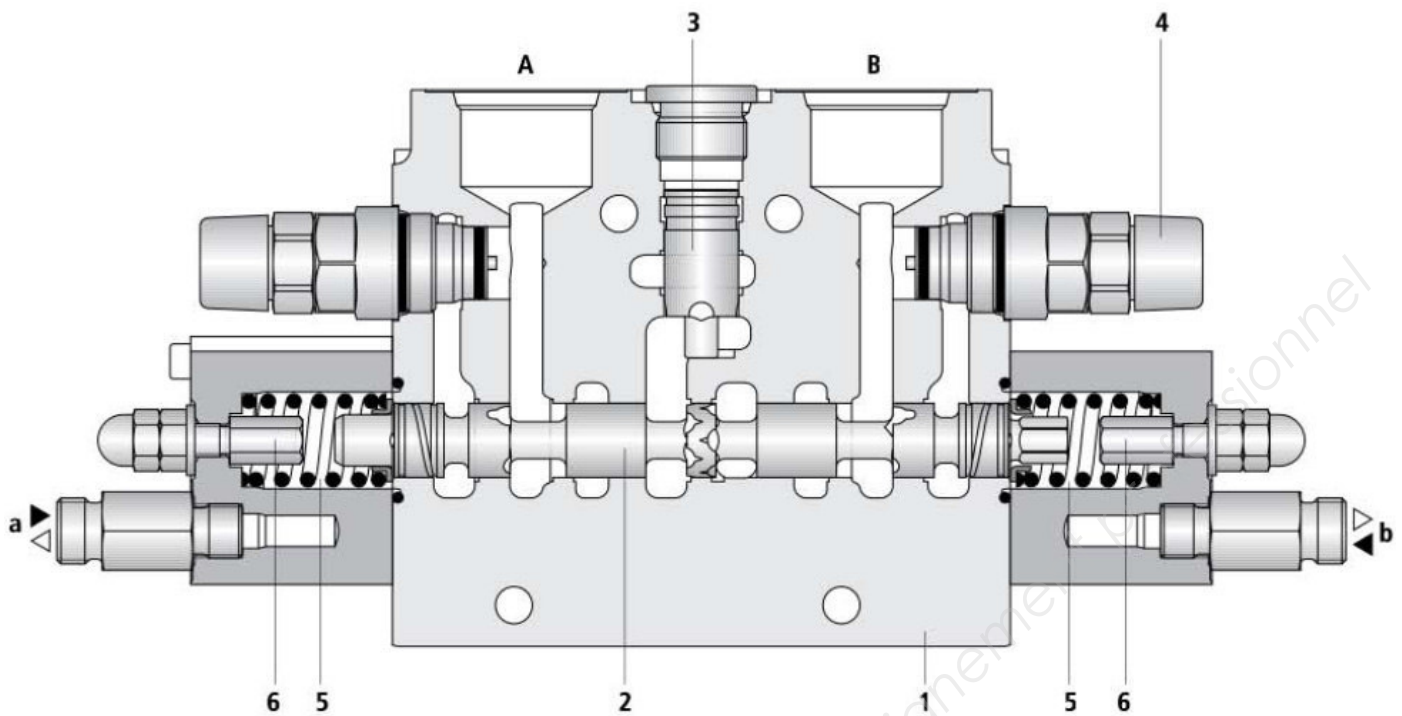
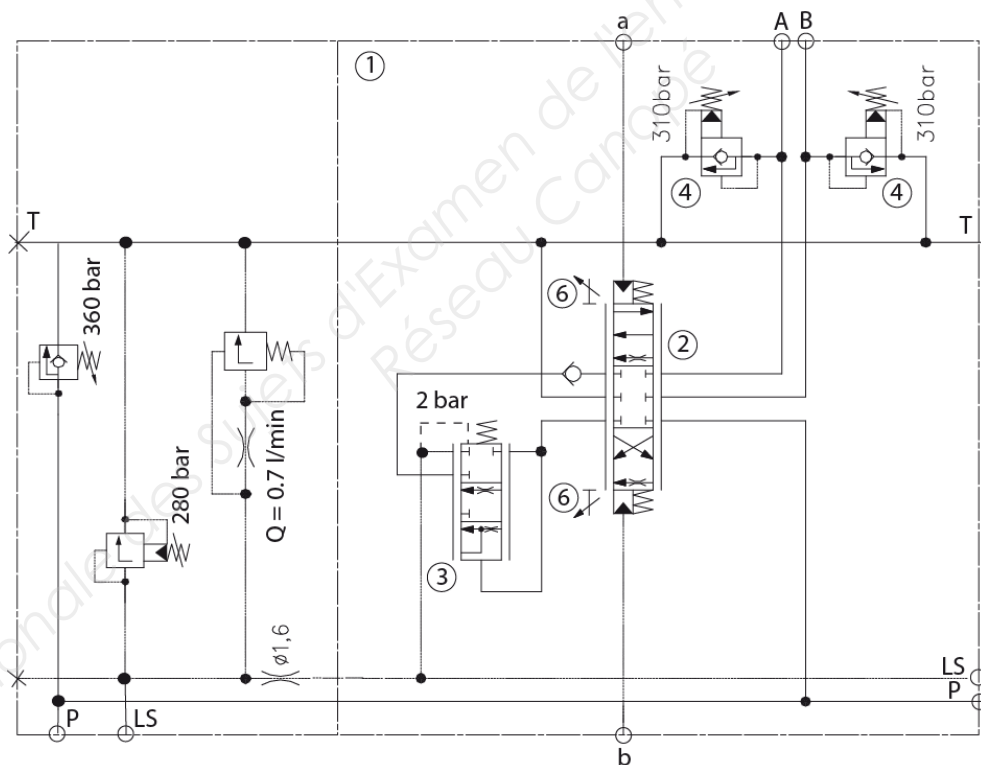


Schéma hydraulique de la plaque d'entrée et du premier élément de distribution



1	Bloc
2	Tiroir de distribution
3	Compensateur de pression
4	Limiteur / Clapet de réaspiration
5	Chambre de pilotage
6	Vis de limitation de course
A B	Sorties récepteur

Le débit maximum sur chaque sortie du distributeur peut être réglé indépendamment par la vis (6) de limitation de course du tiroir.

Les limiteurs secondaires (4) peuvent être ajustés si nécessaire.

Caractéristiques de la tête multifonction « Powertilt »

La tête multifonction, placée en bout de bras, permet :

- l'attache rapide des accessoires (godet, broyeur...) par verrouillage hydraulique ;
- l'inclinaison de ces accessoires.

L'ensemble des composants internes est sans entretien. Ils sont lubrifiés par le flux d'huile hydraulique. Des joints résistants empêchent l'eau et la poussière de pénétrer dans le système.



		A81	A91
Débit max. en inclinaison	l/min	24-28	36-42
Pression max. en inclinaison	bar	260	260
Couple de rotation max. en inclinaison	Nm	10 620	10 620
Angulation	degré	134	134
Plage de pression attache rapide	bar	30 à 70	30 à 70
Débit utile attache rapide	l/min	< 5	< 5
Poids	kg	330	330

Caractéristiques du treuil

Le treuil peut servir à sécuriser la machine lors de travaux en pentes extrêmes et à effectuer des travaux de débardage.

Le treuil se monte sur le châssis de la machine et il tire son énergie de son raccordement au circuit hydraulique en double effet. Le retour des fuites du moteur hydraulique doit disposer d'une conduite de retour adaptée.



Il est commandé de la cabine par l'opérateur au moyen d'un interrupteur à bascule et de la pédale du milieu (proportionnelle). Le tambour peut être désaccouplé mécaniquement pour dérouler le câble à la longueur souhaitée.

Masse avec câble	395 kg
Longueur du câble max.	75 m
Câble métallique compacté	14 mm
Force de traction maximale (câble déroulé)	80 kN
Force de traction maximale (câble enroulé)	61 kN
Vitesse du câble max.	25 m/min
Pression maximale de travail	280 bar

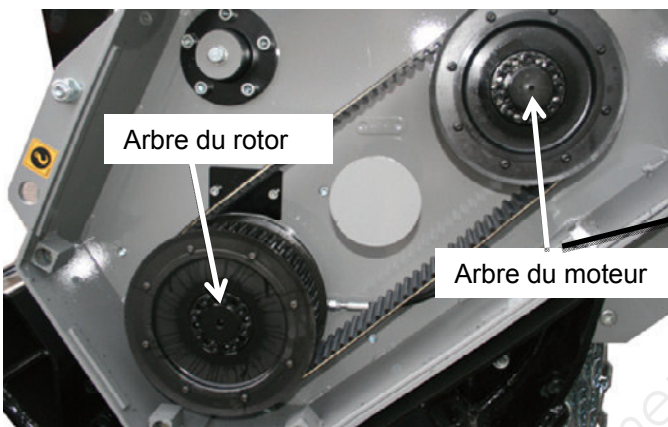
Caractéristiques du broyeur



Image 1



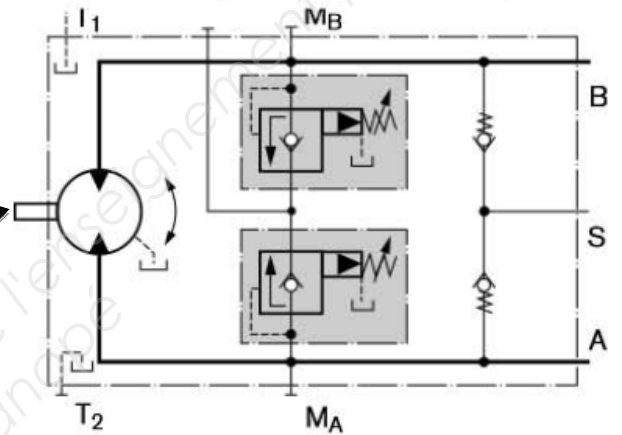
Entraînement du rotor



Arbre du rotor

Arbre du moteur

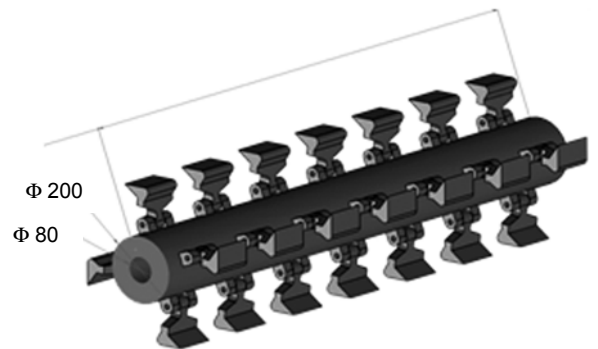
Entraînement du rotor



Bloc hydraulique de sécurité

Le rotor du broyeur est entraîné par une transmission à courroie depuis un moteur hydraulique à pistons de $56 \text{ cm}^3/\text{tr}$ équipé d'un bloc de sécurité composé de soupapes de sécurité avec fonction anti cavitation. Les soupapes de sécurité sont réglées aux valeurs données dans le tableau ci-dessous.

Modèle	Débit l/min	Pression bar	Largeur de travail (mm)	Masse (kg)
FML/EX 150	140	230	1450	1020



Rotor type FML/EX

Le moment d'inertie du rotor suivant son axe principal est de $1,65 \text{ kg.m}^2$

Travail demandé

L'étude vise à :

- vérifier la compatibilité de la pelle araignée avec les accessoires choisis pour l'équiper (partie A) ;
- prédire le comportement de la machine en phase broyage (partie B) ;
- prédire le comportement de la machine en déplacement dans une pente de 60 % (partie C).

Données générales à l'étude :

- les rendements non précisés sont de 100 % ;
- les pressions dans les circuits de retour réservoir sont considérées comme nulles.

Partie A : compatibilité de la pelle araignée avec les accessoires proposés
--

A-1 Caractéristiques globales des circuits hydrauliques de la pelle araignée

Question 1 : montrer que la pompe Power ligne est entraînée à une fréquence voisine de 2300 tr/min.

Question 2 : montrer que le débit de pompe Powerligne est voisin de 170 l/min.

Question 3 : compléter le tableau 1 sur le document réponse DR1 page 18 en donnant les caractéristiques des différentes sorties auxiliaires prévues par le constructeur de la machine.

Question 4 : déterminer la puissance maximale consommée par l'ensemble des pompes, analyser les résultats par rapport aux caractéristiques du moteur thermique.

A-2 Caractéristiques des accessoires

Le client a choisi d'équiper la machine de trois accessoires : un treuil, une tête multifonction A91 et un broyeur FML/EX 150.

• Caractéristiques du treuil

Question 5 : montrer que la puissance maximale fournie par le treuil, câble enroulé, est voisine de 25 kW.

Question 6 : le rendement global du treuil étant de 70 %, calculer la puissance hydraulique nécessaire.

Question 7 : montrer que le débit maximum d'alimentation ne doit pas excéder 75 l/min environ pour respecter la vitesse maximale du treuil.

Question 8 : le treuil n'étant pas équipé d'éléments de régulation de débit et de pression, indiquer les réglages à effectuer pour que la sortie auxiliaire (circuit 6) soit compatible avec les caractéristiques du treuil.

• Caractéristiques du broyeur

Le broyeur peut être alimenté à partir de plusieurs circuits auxiliaires équipant la machine. Suivant le circuit choisi en simple effet (circuit 5) ou en double effet (autres circuits), l'arrêt du rotor sera obtenu plus ou moins rapidement.

Question 9 : déterminer la vitesse de rotation du broyeur, à partir des caractéristiques fournies à la page 12.

Question 10 : calculer dans le cas d'un montage sur un circuit hydraulique double effet et d'une remise au neutre instantanée du distributeur (retour du moteur hydraulique fermé par le distributeur) le couple de freinage sur le moteur hydraulique.

Question 11 : en appliquant le principe fondamental de la dynamique, sachant que le moment d'inertie de l'ensemble des pièces en rotation est de $1,65 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ et que le couple de freinage est de $210 \text{ N}\cdot\text{m}$ (couple de freinage hydraulique + couple de frottements), calculer la décélération du rotor.

Question 12 : pour une vitesse de rotation initiale de 2500 tr/min , montrer que le temps d'arrêt du rotor est voisin de 2 s .

Question 13 : combien de tours fait le moteur hydraulique avant de s'immobiliser ?

Question 14 : quel est le volume d'huile évacué par le limiteur de pression pendant l'arrêt du rotor ?

Question 15 : l'alimentation du moteur hydraulique depuis la pompe étant fermée par le distributeur, indiquer comment le moteur hydraulique est alimenté afin de compenser le volume d'huile évacué par le limiteur de pression.

Question 16 : que se passerait-il après un tour du moteur hydraulique si celui-ci n'était pas alimenté ?

Question 17: dans le cas d'un montage sur un circuit simple effet, lors de l'arrêt de l'alimentation du moteur hydraulique, le retour réservoir de celui-ci se fait directement au réservoir sans contre pression. Pour ce montage, le temps d'arrêt est de 90 secondes . À partir des temps d'arrêt dans les deux situations de montage, indiquer quel doit-être le montage à privilégier pour la sécurité des personnes se trouvant dans l'environnement de la machine.

- **Raccordement des accessoires**

Question 18 : compléter le tableau 2 sur le document réponse DR1 page 18 en indiquant les besoins pour un fonctionnement optimal des accessoires du client.

Question 19 : compléter le tableau 3 sur le document réponse DR1 page 18 en indiquant sur quel circuit raccorder chaque accessoire et quels sont les réglages éventuels à effectuer.

Situation de travail

Le conducteur réalise le broyage de broussailles dans un terrain en pente comme sur l'image 1 de la page 12. Pour cela la machine est immobile et le broyeur est mis en mouvement par la rotation de la tourelle. La compensation de niveau du terrain est obtenue en agissant sur le vérin de flèche. Le moteur thermique est au régime nominal de 1850 tr/min.

Dans cette situation :

- alimenté à partir du circuit 5, le broyeur tourne à sa vitesse nominale (2500 tr/min) et le couple résistant sur le moteur hydraulique du rotor est de 185 N·m ;
- la vitesse de rotation de la tourelle est contrôlée par le conducteur avec un débit d'alimentation du moteur hydraulique de rotation de 80 l/min, la pression nécessaire pour obtenir cette rotation et vaincre la résistance sur le broyeur est de 180 bar. Le tiroir de distributeur est commandé en a01 par une pression de 14 bar ;
- au cours de la rotation, le conducteur compense la différence de niveau du sol en alimentant le vérin de flèche avec un débit de 20 l/min. La pression nécessaire à ce mouvement est de 150 bar. Le tiroir de distributeur est commandé en a5 par une pression de 8 bar ;
- les autres équipements hydrauliques ne sont pas actionnés ;
- les pressions dans les circuits de retour réservoir sont considérées comme nulles.

B-1 Comportement du circuit 5 « Powerline »

Pour une meilleure polyvalence de la machine, le broyeur sera alimenté à partir de la ligne Powerline et le moteur hydraulique sera équipé d'un nouveau bloc de sécurité proposé en option par le constructeur. Voir la représentation sur le document réponse DR2 page 19.

Question 20 : donner l'intérêt du montage de ce nouveau bloc de sécurité.

Question 21 : montrer que dans la situation de travail énoncée, la pression nécessaire pour entraîner le moteur hydraulique du broyeur est voisine de 200 bar.

Question 22 : compléter le document réponse DR2 page 19 en :

- effectuant le branchement entre le broyeur et le circuit Powerline ;
- identifiant par une flèche les mouvements des composants qui doivent être actionnés ;
- identifiant par des couleurs les valeurs de pression qui règnent dans les différentes conduites sous pression du circuit Powerline (une couleur = une pression). Indiquer dans le tableau, la valeur de pression correspondant à la couleur.

Question 23 : qu'a prévu le constructeur de la machine pour adapter le débit de la pompe Powerline au besoin (ici 140 l/min) ?

Question 24 : quelle devra être la cylindrée de la pompe pour obtenir le débit de 140 l/min ?

Question 25 : quel devra être le courant de commande du système de limitation de cylindrée (repérée F) de pompe ?

Question 26 : montrer que la puissance consommée par la pompe dans la situation de travail proposée est voisine de 47 kW.

B-2 Comportement du circuit d'équipement

Question 27 : compléter le document réponse DR3 page 20 en identifiant par des couleurs les pressions qui règnent dans les différentes conduites du circuit d'équipement (une couleur = une pression). Indiquer dans la légende utilisée la valeur de la pression.

Question 28 : quel est le débit de la pompe d'équipement dans cette situation ?

Question 29 : la régulation de puissance n'étant pas active, montrer que la puissance consommée par la pompe d'équipement est voisine de 34 kW.

B-3 Comportement global dans la situation de travail

Question 30 : les autres pompes hydrauliques (gavage et ventilation) ainsi que les différents accessoires (alternateur, climatisation...) consomment une puissance de 10 kW. Calculer la puissance globale consommée par cette action de débroussaillage.

Question 31 : en comparant le résultat précédent avec la puissance du moteur thermique, déduire quelle action de la régulation de puissance de la pompe d'équipement doit être active.

B-4 Analyse détaillée des régulations

Cette partie vise à analyser le comportement de la régulation de puissance de la pompe d'équipement lorsque la puissance demandée par le système hydraulique est supérieure à la puissance disponible sur le moteur thermique.

Question 32 : représenter sur DR4 page 21 les actions mécaniques qui agissent sur le levier C en I et J. Pour cela on notera :

- F_i la force électromagnétique produite par la bobine = $k \cdot i$ (avec i : courant dans la bobine) ;
- F_r l'effort du ressort constant (la flèche est négligée) ;
- F_p l'effort transmis par le piston = pression pompe (p_p) * section piston (s) ;
- h la distance OJ qui reste constante sur la plage de fonctionnement ;
- d la distance OI qui varie avec la cylindrée de pompe = $n \cdot q$ (avec q : cylindrée) ;
- n et k étant des coefficients constants représentant des grandeurs physiques.

Question 33 : en appliquant le principe fondamental de la statique et de l'équilibre du levier C, écrire l'équation littérale des moments par rapport à l'axe Oz.

Question 34 : à partir de l'équation trouvée à la question précédente, montrer que la cylindrée de la pompe est donnée par l'équation suivante : $q = \frac{F_r \cdot h - k \cdot i \cdot h}{p_p \cdot s \cdot n}$.

Question 35 : en regroupant les coefficients constants, on obtient : $q = \frac{b - a \cdot i}{p_p}$.

En exprimant la pression p_p en bar, la cylindrée q en cm^3/tr et le courant en mA, les valeurs des coefficients constants sont $a = 45,125$ et $b = 31825$.

Tracer sur le graphe du document réponse DR4 page 21 :

- les limites de cylindrée et pression ;
- les deux courbes d'évolution de la cylindrée pour $i = 200$ mA puis pour $i = 600$ mA .

Question 36 : dans quel cas dispose-t-on de la puissance maximale sur la pompe d'équipement ?

B.T.S. M.A.V.E.T.P.M.		Session : 2015
Modélisation et étude prédictive des systèmes	Code : MME4ME	Page : 16/22

Partie C : prédiction du comportement en translation

Le client a acquis la pelle araignée dans le but de répondre au besoin de certains clients qui souhaitent effectuer des travaux sur des terrains dont la pente peut atteindre jusqu'à 60%. Cette partie vise à s'assurer que la machine est apte à répondre au besoin et optimiser son utilisation dans ces conditions de travail.

Partie C-1 Capacité à gravir la pente

Comme représentée sur DR5 figure 1 page 22, la pelle araignée doit gravir la pente de 60 % à vitesse constante. Le système hydraulique alimente les quatre moteurs hydrauliques des roues avec un même débit (différentiel bloqué).

Hypothèses :

- l'étude a lieu dans le plan de symétrie de la pelle ;
- le modèle de Coulomb est utilisé pour le contact pneumatique/sol ; celui-ci est modélisé par un appui ponctuel ;
- l'accélération de la pesanteur vaut $g = 10 \text{ m/s}^2$;
- le coefficient de frottement entre les pneumatiques et le terrain est de 0,35.

Question 37 : déterminer l'inclinaison de la pente (en °) correspondant au pourcentage indiqué.

Question 38 : déterminer l'effort tangentiel global (X_A+X_B) nécessaire pour gravir la pente.

Question 39 : sur la figure 1 du DR5, isoler la pelle, faire le bilan des efforts et calculer Y_A et Y_B , les composantes normales des actions du sol sur les roues.

Question 40 : pour les composantes normales $Y_A = 6400 \text{ daN}$ et $Y_B = 3000 \text{ daN}$, représenter, sur le document réponse DR5, les actions du sol sur les roues et en déduire graphiquement les efforts maximum transmissibles X_A et X_B par les roues avant et les roues arrière. Donner la réponse sur la figure 1 du DR5.

Question 41 : pour un effort de traction global de $X_A+X_B = 5650 \text{ daN}$ nécessaires pour gravir la pente et en fonctions des deux résultats de la question précédente, montrer qu'il faut utiliser le treuil dans cette pente.

Question 42 : les données techniques du treuil fournissent deux efforts de traction maximum, câble déroulé et enroulé. Expliquer pourquoi il existe cet écart de capacité.

Question 43 : le treuil peut-il à lui seul maintenir la machine dans la pente ? Justifier la réponse.

Question 44 : est-ce possible de faire gravir la pente à la machine sans avoir la transmission d'avancement active ? Justifier la réponse.

Question 45 : pour gravir la pente, le conducteur devra s'aider du treuil dont le câble déroulé sera placé parallèlement au sol alors que le glissement des roues sur le sol produit un effort tangentiel global de 3300 daN . Dans la pratique, il est impossible que la vitesse de propulsion obtenue par les roues, au travers de la transmission hydrostatique, soit rigoureusement identique à la vitesse de déplacement induite par le treuil.

Soit : $V_{\text{treuil}} < V_{\text{propulsion}}$ ou $V_{\text{propulsion}} < V_{\text{treuil}}$

Représenter sur le document réponse DR5 figures 2 et 3 page 22 le sens des composantes tangentielles X_A et X_B du sol sur les roues et en déduire l'effort à produire par le treuil (F_{treuil}).

Question 46 : parmi les deux situations de vitesses de la question précédente, laquelle préconisez-vous au client ? Indiquer le comportement des roues dans cette situation.

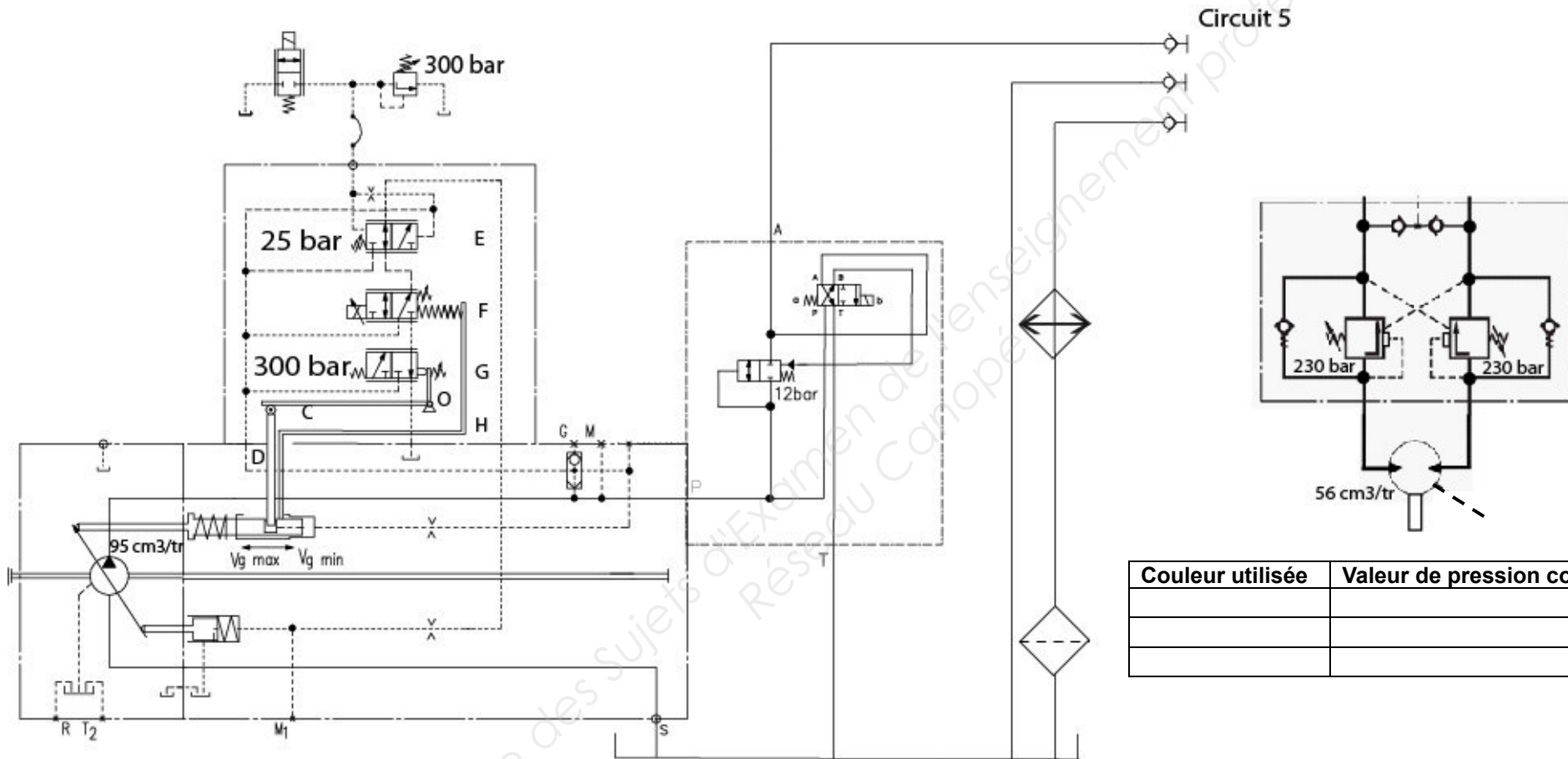
B.T.S. M.A.V.E.T.P.M.		Session : 2015
Modélisation et étude prédictive des systèmes	Code : MME4ME	Page : 17/22

TABLEAU 1	Notation à utiliser	Circuits auxiliaires					
		1	2	3	4	5	6
Pression maxi disponible en continu	Valeur (bar)						
Débit maxi. réglé disponible	Valeur (l/min)						
Type d'alimentation (Simple ou Double Effet)	SE ou DE						
Élément de commande (Manipulateur, Pédibulateur ou Interrupteur)	M, P ou I						
Type de commande (Proportionnelle ou en Tout Ou Rien).	P ou TOR						
Localisation raccords (Bras ou Châssis)	B ou C						

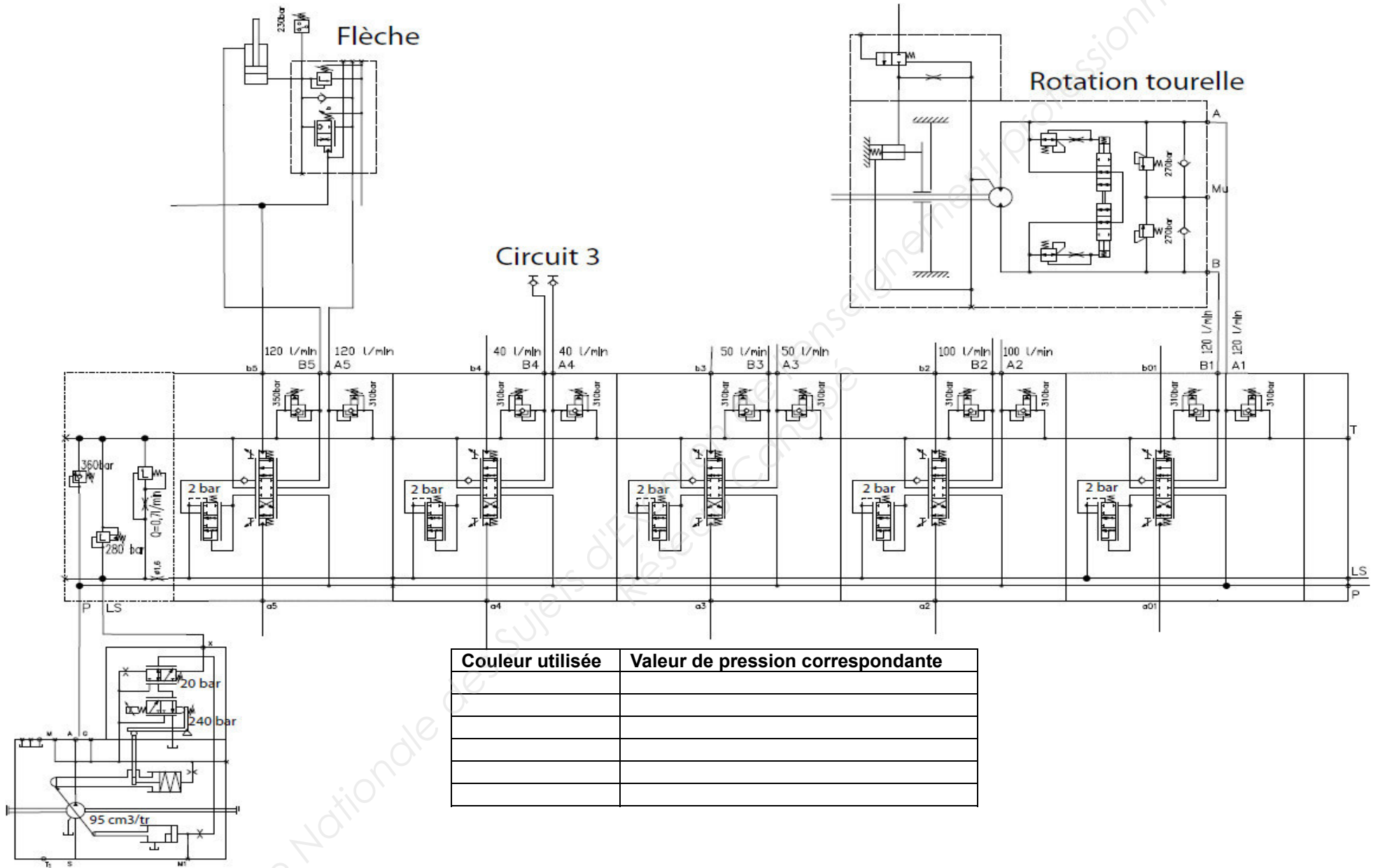
TABLEAU 2	Notation à utiliser	Accessoires			
		Treuil	Tête multifonction		Broyeur
			Tête orientable	Attache rapide	
Pression maxi.	Valeur (bar)				
Débit maxi	Valeur (l/min)				
Type d'alimentation (Simple ou Double Effet)	SE ou DE				
Type de commande (Proportionnelle ou en Tout Ou Rien)	P ou TOR				
Actionneur de commande (Manipulateur, Pédibulateur ou Interrupteur)	M, P ou I				
Localisation raccords (Bras ou Châssis)	B ou C				

TABLEAU 3	Circuits auxiliaires						Réglages éventuels à effectuer
	1	2	3	4	5	6	
Treuil							
Tête orientable							
Attache rapide							
broyeur							

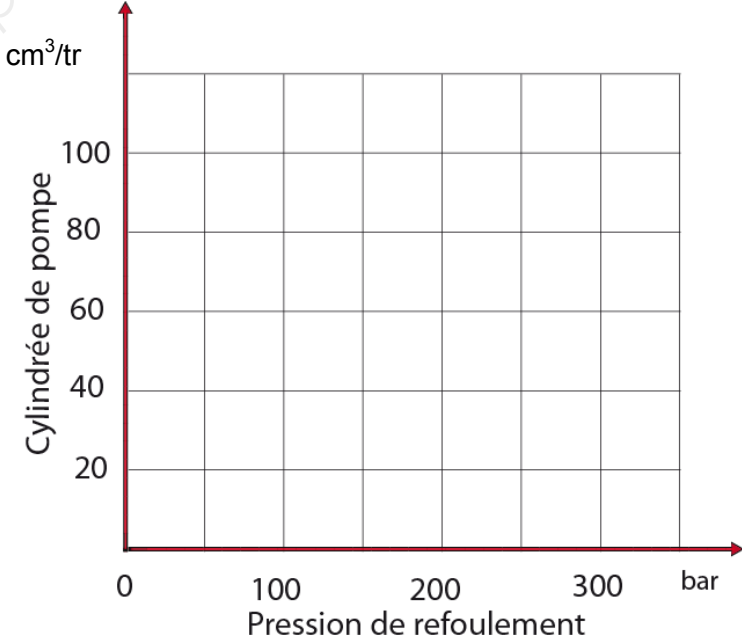
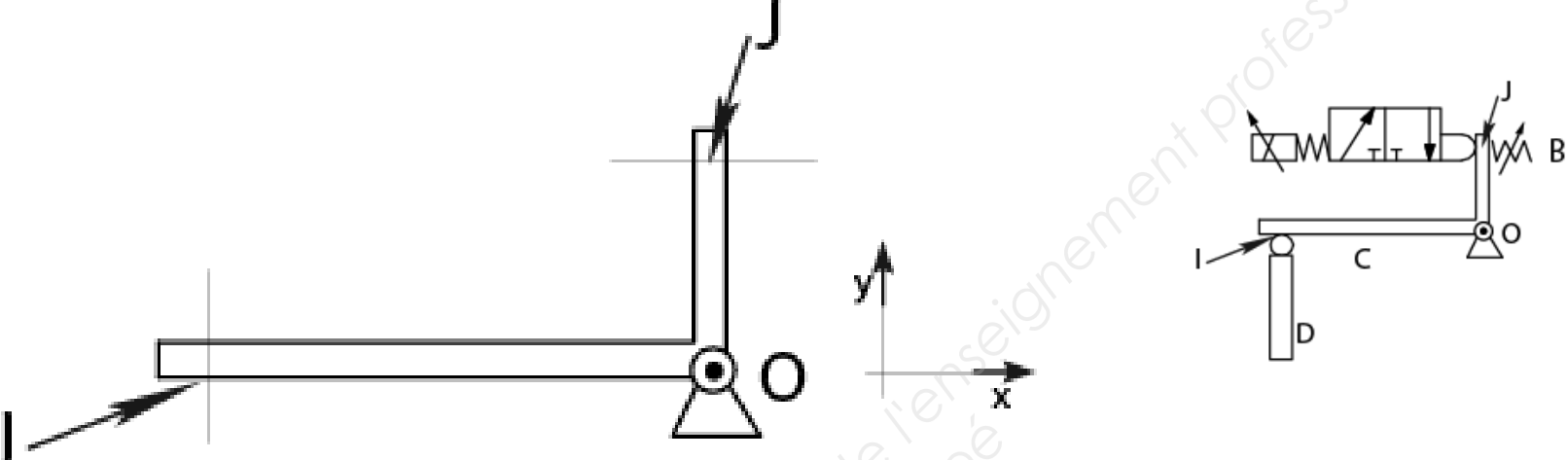
DR2 - document réponse à rendre avec la copie

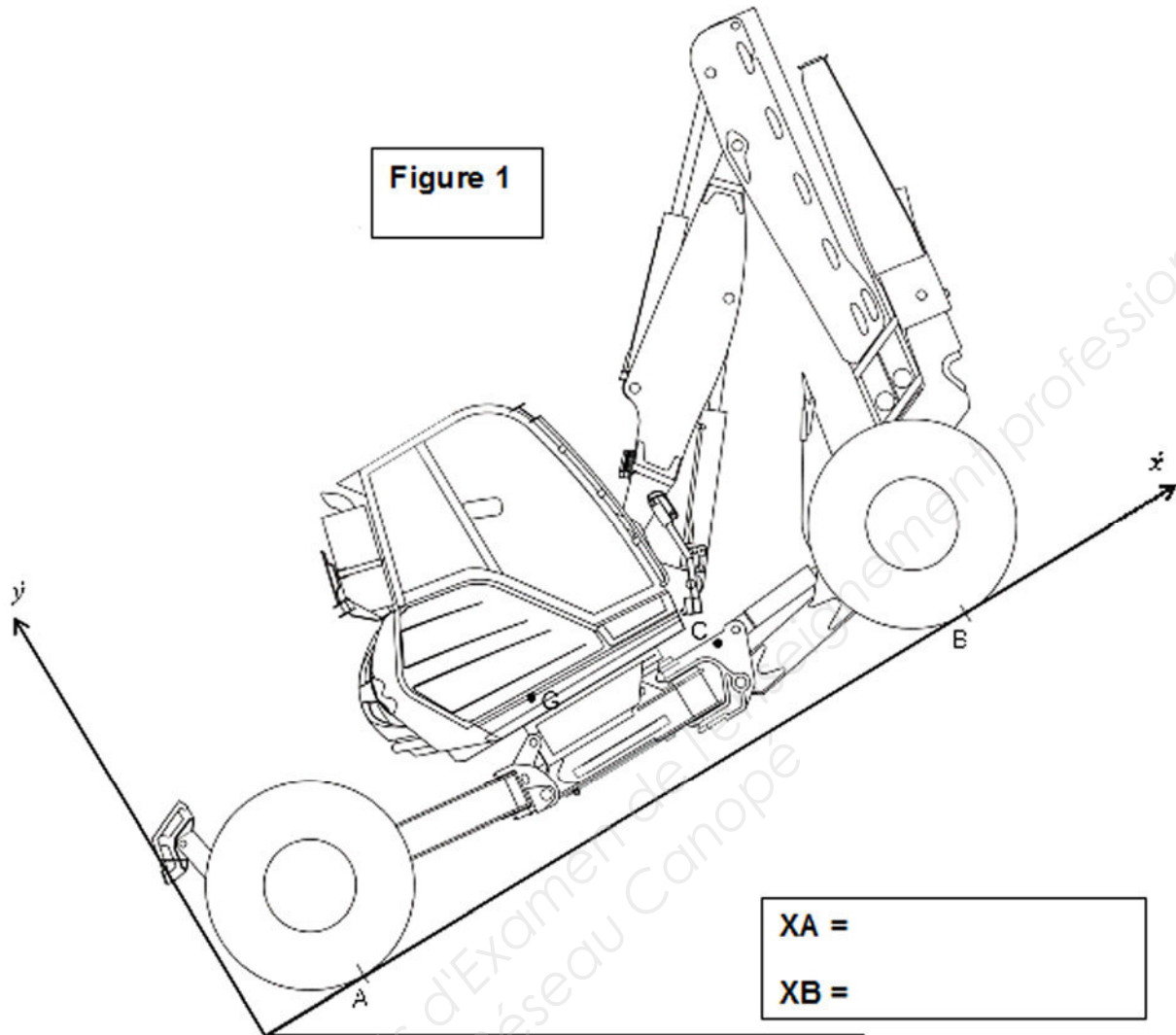


Couleur utilisée	Valeur de pression correspondante



Couleur utilisée	Valeur de pression correspondante

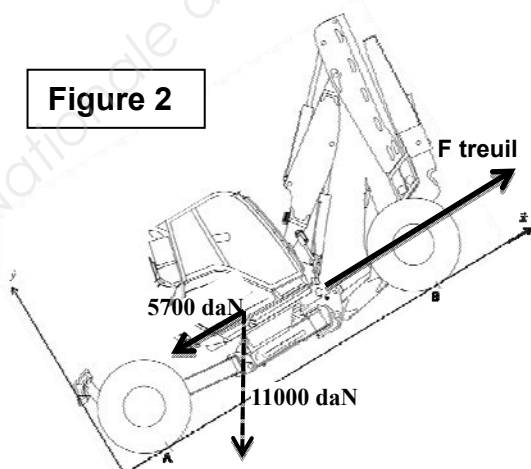




$V_{treuil} > V_{propulsion}$

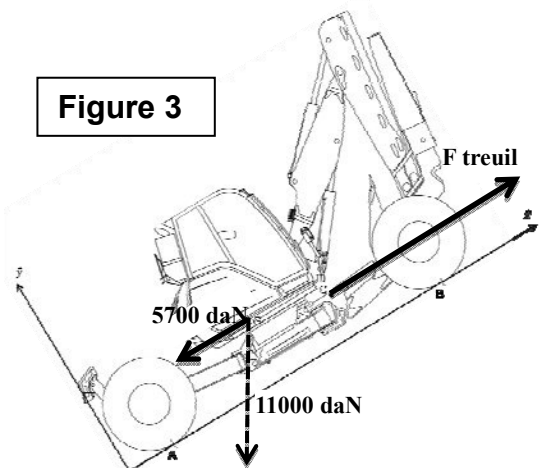
$V_{treuil} < V_{propulsion}$

Figure 2



$F_{treuil} =$

Figure 3



$F_{treuil} =$