

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR M.A.V.E.T.P.M.**

**MODELISATION ET ETUDE PREDICTIVE DES SYSTEMES**

**CHARIOT DE MANUTENTION**

**QUESTIONS**

4 pages

<b>BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR M.A.V.E.T.P.M.</b>		Session 2005
Durée : 6 h	<b>Modélisation et étude prédictive des systèmes</b>	Coefficient 2
Epreuve E4		MME4ME

# SUJET

## Présentation du sujet

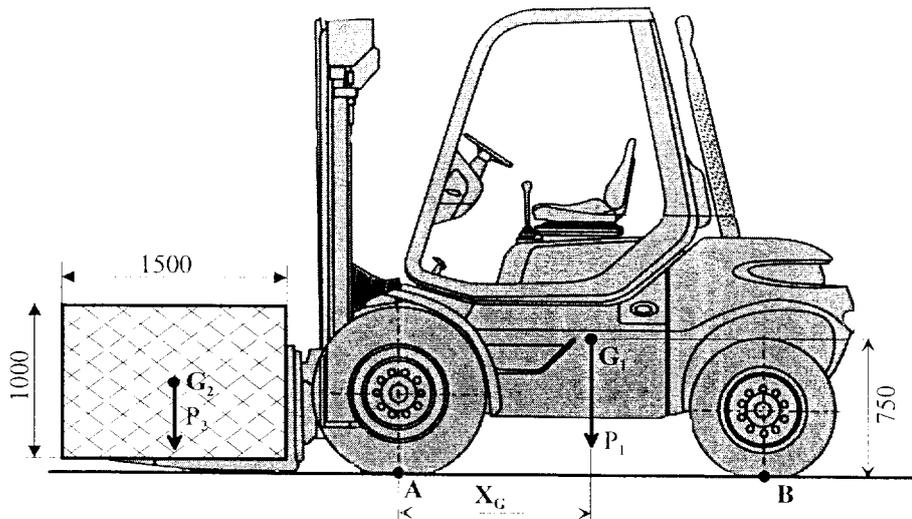
Les différentes parties du sujet visent à mettre en évidence les éléments qui sont essentiels pour :

- La sécurité lors des manœuvres de déplacement des charges
- L'optimisation de l'utilisation de l'énergie produite par le moteur thermique
- Préserver le technicien de maintenance ou des sous ensembles mécaniques en cas de défaillance de certains organes.

## Partie A : Analyse du comportement global du chariot lors des manœuvres de chargement et de transport (DT 3/13 ; 4/13 et 5/13)

Pour les calculs ci-dessous prendre comme hypothèse que :

- la palette transportée est homogène
- le mât reste vertical
- le sol est horizontal
- le centre de gravité du chariot élévateur ne change pas de position en fonction de la hauteur des fourches
- Les liaisons sont parfaites
- L'accélération de la pesanteur ( $g$ ) est de  $10 \text{ m/s}^2$



### A-1 Etude des conditions d'équilibre de l'ensemble

A-1-1 A partir du diagramme de charge (DT 3/13), pour une palette homogène dont les dimensions correspondent à celle représentée ci-dessus, déterminer la masse que le chariot élévateur est autorisé à soulever jusqu'à sa hauteur maxi. de levée.

A-1-2 Déterminer la position du centre de gravité  $X_G$  du chariot à vide (pas de palette)

A-1-3 Déterminer la charge d'appui résiduelle sur l'essieu arrière (en B) lorsque le chariot a décollé du sol une palette, telle que celle représentée ci-dessus, dont la masse est de 2000 Kg.

MME4ME	<b>BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR M.A.V.E.T.P.M</b>	Session 2005
Durée : 6 h	<b>Modélisation et étude prédictive des systèmes</b>	Coefficient 2
Epreuve E4		DQ 1/4

A-1-4 Pour cette même charge transportée à la hauteur maxi. en marche avant, déterminer la décélération à ne pas dépasser pour ne pas risquer le basculement vers l'avant du chariot.

A-1-5 En transport de charge le chariot passe de 0 à 21 km/h en 6 s aussi bien en marche avant qu'en marche arrière, déterminer l'accélération moyenne du chariot.

A-1-6 Commenter les réponses obtenues aux questions A-1-4 et A-1-5.

## **A-2 Etude d'un moyen de limitation de la charge maximum**

A-2-1 Déterminer l'effort que doit produire chaque vérin pour soulever la charge maxi de 2.5 tonnes (DT 4/13).

A-2-2 Déterminer la pression nécessaire pour soulever la charge maxi de 2.5 tonnes (DT 5/13).

A-2-3 Sur l'engin comment peut-on empêcher de lever une charge supérieure à 2.5 tonnes

A-2-4 Déterminer la puissance utile de levage de ce chariot.

## **Partie B : Utilisation de l'énergie du moteur thermique (DT 5/13 et 6/13)**

B-1 A partir des courbes caractéristiques du moteur thermique compléter le tableau sur le document réponse DR 1/2 en indiquant les valeurs correspondantes aux points caractéristiques indiqués.

B-2 A partir des informations fournies, tracer sur le document réponse DR 1/2 la courbe d'évolution du régime moteur en fonction de la pression de commande

B-3 Quel régime moteur obtient-t-on avec une pression de commande de 7 bars ?

B-4 Le système hydraulique crée 7 bars pression de commande lors d'une utilisation d'énergie hydraulique. Justifier cette valeur au regard des caractéristiques du moteur thermique.

B-5 Calculer le couple maxi que chacune des trois pompes est susceptible d'absorber.

B-6 Comparer et analyser les résultats obtenus par rapport aux caractéristiques du moteur thermique.

MME4ME	<b>BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR M.A.V.E.T.P.M</b>	Session 2005
Durée : 6 h	<b>Modélisation et étude prédictive des systèmes</b>	Coefficient 2
Epreuve E4		DQ 2/4

## **Partie C : Analyse du circuit hydraulique**

### **C-1 Analyse du comportement global du circuit hydraulique (DT 8/13, 9/13, 10/13 et 11/13)**

C-1-1 Compléter les tableaux sur le document réponse DR 2/2 suivant les 3 cas de fonctionnement proposés. (vous disposez de 3 copies du DT 11/13 (documents « brouillons » )

C-1-2 A partir du schéma hydraulique indiquer quels sont les éléments que le constructeur a installés dans le circuit hydraulique afin de limiter la variation de vitesse de déplacement du chariot.

### **C-2 Analyse de la commande de régime moteur (DT 9/13, 10/13 et 11/13)**

C-2-1 En enfonçant partiellement (entre 10% et 50% de la course) la pédale d'avancement, le tiroir 20 est en position intermédiaire, le régime moteur est à  $1100 \text{ tr}\cdot\text{min}^{-1}$ . Sur le document réponse indiquer les pressions sur les 3 conduites qui sont en relation avec ce tiroir. Déterminer par le calcul le rapport des sections  $S_1/S_2$  en prenant pour hypothèse que le coefficient de perte de charge est le même pour  $S_1$  et  $S_2$  (répondre sur la copie).

C-2-2 Expliquer comment l'augmentation du régime du moteur thermique est obtenue entre 50% et 90% de la course de la pédale.

### **C-3 Analyse du fonctionnement du dispositif de limitation de puissance (DT 12/13)**

C-3-1 Analyser la courbe  $C_1$  en expliquant comment les 3 pentes successives sont obtenues.

C-3-2 En cours de déplacement sur un sol en pente (pression sortie pompe  $> 130$  bars), le conducteur manœuvre les autres équipements hydrauliques et ceux-ci absorbent  $60 \text{ N}\cdot\text{m}$ . Expliquer les conséquences d'une telle manœuvre sur le moteur thermique

C-3-3 Par quel dispositif le constructeur a-t-il remédié au problème (DT 10/13 et 11/13)

MME4ME	<b>BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR M.A.V.E.T.P.M</b>	Session 2005
Durée : 6 h	<b>Modélisation et étude prédictive des systèmes</b>	Coefficient 2
Epreuve E4		DQ 3/4

## **Partie D    Analyse des performances du frein de parking (DT 13/13)**

Le constructeur de ce chariot souhaite que celui-ci soit maintenu immobilisé par le frein de parking dans une pente de 30%, ce qui se traduit par un couple de 3100 N.m sur chaque roue freinée.

- D-1    Calculer le rapport de transmission de la réduction finale
- D-2    Dans le cas où l'engin est immobilisé par le frein de parking dans une pente de 30%, déterminer le couple sur l'arbre denté (repère 3).
- D-3    Les ressorts de freinage (repère 6) produisent un effort presseur sur les disques de 510 daN, déterminer le couple de freinage de ce frein de parking (relever les dimensions nécessaires au calcul sur le plan).  
La relation permettant de déterminer le couple transmissible est :  $C = n * f * F * R_{moy}$   
Avec **n** :    nombre de faces de friction ;                    **f** :    coef de frottement ;  
         **F** :    effort presseur ;    **R<sub>moy</sub>** : rayon moyen
- D-4    Analyser les résultats obtenus aux 2 questions précédentes.
- D-5    Calculer la pression hydraulique nécessaire pour le défreinage (relever les dimensions nécessaires sur le plan)
- D-6    A partir du circuit hydraulique (DT 7/13 et 8/13), indiquer l'élément qui permet d'interdire le déplacement du chariot si la pression de défreinage est insuffisante. Expliquer l'action de cet élément.
- D-7    Lors d'un diagnostic vous avez identifié une fuite importante au niveau du joint du piston de défreinage. Donner les grandes lignes du démontage et les précautions à prendre (se limiter aux éléments figurant sur le document DT 13/13).

MME4ME	<b>BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR M.A.V.E.T.P.M</b>	Session 2005
Durée : 6 h	<b>Modélisation et étude prédictive des systèmes</b>	Coefficient 2
Epreuve E4		DQ 4/4