

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR

Maintenance et Après Vente des Engins de Travaux Publics et de Manutention

EPREUVE E.4 TECHNIQUES APPLIQUEES

SOUS-EPREUVE U41

Première partie : Recherche d'adéquation chantier et matériel

AUCUN DOCUMENT AUTORISE

Matériel autorisé :

Calculatrice conformément à la circulaire N°99-186 du 16/11/1999

Compétences évaluées :

- S'informer
- Analyser une situation
- Choisir une solution

Le candidat sera notamment évalué sur son aptitude :

- à choisir techniquement un matériel de production en fonction des travaux à exécuter
- à développer un argumentaire relatif à son analyse.

Le sujet concerne un chantier routier et porte plus particulièrement sur deux phases :

- L'enlèvement d'un talus en terre existant.
- Le compactage d'une couche de forme.

Ces deux parties sont indépendantes

Le dossier comprend :

- Les textes et questions : pages 1/12 à 4/12.
- Un document réponse DR1 : à rendre avec la copie page 5/12
- Des annexes de documentations et d'informations techniques : pages 6/12 à 12/12.

Barème de l'épreuve : 60 points

Question	1.1.	1.2.	1.3.	1.4.	1.5.
Barème	2	2	16	6	4
Question	2.1.	2.2.	2.3.	2.4.	2.5.
Barème	2	9	3	2	13

BTS MAVETPM		Session 2004
E.4 première partie : Recherche d'adéquation chantier et matériel		MME4RA
Coefficient : 2	Durée : 2 heures	

ON DONNE :

Un chantier de terrassement routier (mise à 2x2 voies d'une voie express) comprenant deux phases :

- Le dégagement d'un talus en terre défini en Annexe page 6/12.
- Le compactage à l'emplacement du talus d'une couche de forme.

1^{ère} partie : Dégagement d'un talus.

L'objectif de cette partie est de définir les matériels (pelle hydraulique et camions) permettant de réaliser le dégagement du talus en terre défini à l'annexe page 6/12. La longueur du talus est de 900 mètres.

Matériel : l'entreprise utilisera une pelle hydraulique sur chenilles équipée en retro. Le transport des terres sera assuré par des camions 6 x 4 jusqu'à un lieu de stockage situé à 7km du chantier.

Données et caractéristiques :

Durée journalière de travail : 8 heures.

Durée hebdomadaire de travail : 5 jours.

Délais d'exécution du chantier : 15 jours ouvrables, à compter du lundi 23 juin 2003.

Matériau : terre compacte

Masse volumique des terres en place : 2 000 kg/m³

Masse volumique foisonnées : 1 600 kg/m³

Coefficient de foisonnement : 1,25

Pelle hydraulique : 3 pelles disponibles dans l'entreprise (voir document réponse DR1). Une seule pelle sera utilisée pour le chantier.

Camions : 9 camions disponibles dans l'entreprise, possibilité éventuelle de location.

Charge utile : 28 000 kg.

Volume : 14 m³

Coefficient d'efficacité : $k_c = 0,9$.

QUESTIONS : vous justifierez vos réponses.

1.1. Déterminer en m³, le volume foisonné des terres à déplacer.

1.2. Sachant que la distance entre le lieu de stockage des terres et le chantier est de 7 km ; que la vitesse moyenne des camions sur ce parcours est de 40 km/h ; que le temps estimé de déchargement et de manœuvre sur le lieu de stockage est de 7 minutes :

Calculer en minutes, et en tenant compte de l'efficacité des camions, le temps total T nécessaire aux camions pour effectuer le transport aller-retour et le déchargement des terres.

BTS MAVETPM		SESSION 2004
MME4RA	DUREE : 2heures	COEFFICIENT : 2
EPREUVE : E.4 première partie Recherche d'adéquation chantier et matériel		PAGE 1/12

1.3. L'entreprise dispose de trois pelles hydrauliques pour réaliser ce chantier (voir document réponse DR1). Afin de choisir la mieux adaptée au chantier, on vous demande de répondre en détaillant vos calculs aux huit questions suivantes, puis de compléter le document réponse DR1.

Les calculs ne sont demandés que pour les pelles 1 et 2. Les résultats pour la pelle 3 vous sont donnés dans le document DR1.

1.3.1. Déterminer la capacité utile des godets.

1.3.2. En déduire le nombre de coups de godet nécessaire pour remplir un camion. Le camion sera totalement rempli, vous arrondirez donc le résultat par excès.

1.3.3. Vérifier dans chaque cas que la charge réelle ne dépasse pas la charge utile des camions.

1.3.4. Connaissant le temps nécessaire à chaque pelle pour réaliser un coup de godet t_u , donner le temps de remplissage T_R d'un camion, en minutes.

1.3.5. En tenant compte du coefficient d'efficacité de chaque pelle, déterminer le nombre de camions remplis par jour.

1.3.6. On vous donne le nombre de camions remplis par jour pour chaque pelle. En déduire le volume foisonné de terre excavé par jour.

1.3.7. Calculer le délai d'exécution du chantier, en jours ouvrables.

1.3.8. Le nombre de camions nécessaires pour que la pelle hydraulique travaille sans attente est donné par la relation suivante : $N_j = 1 + T/T_R$.

T est le temps nécessaire aux camions pour effectuer l'aller-retour chantier/stockage. Vous prendrez $T = 29$ min.

Vous arrondirez le résultat obtenu par défaut.

1.4. En fonction des données dont vous disposez et des résultats des questions 1.3.1. à 1.3.8. :

- Donner les critères de choix permettant d'analyser les performances des trois pelles.
- Conclure en définissant le ou les matériels les mieux adaptés.
- Indiquer les données nécessaires pour compléter ce choix.

1.5. Indépendamment des choix effectués à la question 1-4, pour des raisons d'organisation de chantier, on utilisera la pelle n°3. En déduire la conséquence au niveau des matériels nécessaires à la bonne réalisation du chantier, la durée de la tâche et la date de fin prévisionnelle, sachant que :

- le chantier débute le lundi 23 juin 2003,
- la journée de travail est de 8 heures (8 heures à 12h00 et 13h30 à 17h30).

BTS MAVETPM		SESSION 2004
MME4RA	DUREE : 2heures	COEFFICIENT : 2
EPREUVE : E.4 première partie Recherche d'adéquation chantier et matériel		PAGE 2/12

2^{ème} partie : Compactage d'une couche de forme.

Après l'enlèvement du talus (1^{ère} partie), on doit réaliser une couche de forme. On vous demande donc dans cette partie de déterminer la durée du chantier et le coût de la location de l'engin de compactage.

Les caractéristiques de la couche de forme à réaliser sont les suivantes :

- ◆ Largeur : $l = 9,9$ m.
- ◆ Longueur : $L = 900$ m.
- ◆ Epaisseur : $e = 0,30$ m.

- ◆ Type de matériau : A2
- ◆ Masse volumique : $2\ 100$ kg/m³.
- ◆ Débit journalier assuré par les engins de nivellement : $2\ 200$ tonnes/jour.
- ◆ Energie de compactage : intense.
- ◆ Rapport Q/S = $0,04$ m³/m².
- ◆ Délai d'exécution du chantier : 4 jours ouvrés.
- ◆ Durée journalière de travail : 8 heures.

QUESTIONS : vous justifierez vos réponses.

2.1. A l'aide de l'annexe page 8/12, classification des sols, que pouvez-vous dire des caractéristiques d'un sol de type A2, pour un chantier de terrassement ?

2.2. Classification des compacteurs.

2.2.1. Les compacteurs sont classés en fonction de la technologie de compactage utilisée, classes P, VM, VT, VX, VPM, VPT. Vous donnerez la signification de ces différentes catégories.

2.2.2. A partir de l'annexe page 12/12, donner la classe des trois compacteurs Hamm définis en annexe pages 9/12, 10/12 et 11/12.

2.3. D'après le tableau RTR (Annexe 7/12), quelles sont les classes de compacteurs capables de réaliser cette couche de forme ?

2.4. Déterminer à partir des données géométriques, la masse de terre à compacter, en tonnes.

2.5. L'entreprise décide de louer un compacteur de classe VM4, dont les caractéristiques sont les suivantes :

Masse : $15\ 200$ kg.

Largeur de travail : $2\ 130$ mm.

Diamètre du cylindre : $1\ 563$ mm.

Nombres de roues : 2.

Coefficient d'efficience : $K_1 = 0,7$

Coût de location : 375 € H.T. par jour de location.

BTS MAVETPM		SESSION 2004
MME4RA	DUREE : 2heures	COEFFICIENT : 2
EPREUVE : E.4 première partie Recherche d'adéquation chantier et matériel		PAGE 3/12

2.5.1. A l'aide du tableau de compactage RTR (annexe 7/12), donner la vitesse de travail.

2.5.2. Calculer le nombre d'application de charge N.

2.5.3. Calculer en tonnes/jour le débit théorique du compacteur.

2.5.4. A l'aide du document technique (Annexe 8/12), déterminer en tonnes le débit réel horaire, puis journalier du compacteur.

2.5.5. En déduire, la durée prévisible du chantier. Vérifier qu'elle est compatible avec les délais demandés. Et calculer le coût de la location pour l'entreprise.

BTS MAVETPM		SESSION 2004
MME4RA	DUREE : 2heures	COEFFICIENT : 2
EPREUVE : E.4 première partie Recherche d'adéquation chantier et matériel		PAGE 4/12

Examen ou concours : Série* :

Spécialité/Option :

Repère de l'épreuve :

Épreuve/sous-épreuve :
(Préciser, s'il y a lieu, le sujet choisi)

Numérotez chaque page (dans le cadre en bas de la page) et placez les feuilles intercalaires dans le bon sens.

DOCUMENT REPONSE DR1.

A rendre avec votre copie.

	Symbole	Unité	Pelle 1	Pelle 2	Pelle 3 (calculs non demandés)
Capacité du Godet.	C	m ³	1,2	2,1	3,9
Coefficient de Remplissage.	R		0,95	0,95	0,90
Capacité utile du Godet.	C _u	m ³			
Nombre de coups de Godets pour un camion.	N				
Charge réelle des camions.		Kg			
Temps de cycle.	t _u	s	25	30	
Temps de remplissage d'un camion.	T _R	min.			
Coefficient d'efficience de la pelle.	k _p		0,90	0,88	
Nb de camions remplis par jour.	N _j				

Nb de camions remplis par jour.	N _j		84	121	150
Volume foisonné extrait par jour	V _f	m ³ /jour			2 100
Délais d'exécution.	d	jour			9
Nombre de camions nécessaires.	N _c				11 camions

BTS MAVETPM		SESSION 2004
MME4RA	DUREE : 2heures	COEFFICIENT : 2
EPREUVE : E.4 première partie Recherche d'adéquation chantier et matériel		PAGE 5/12