



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

**Ce document a été mis en ligne par le Canopé de l'académie de Montpellier  
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.**

<p style="text-align: center;"><b>BTS MAINTENANCE ET APRÈS-VENTE DES ENGIN DE TRAVAUX PUBLICS ET DE MANUTENTION</b></p>
---

**U.41 – RECHERCHE D'ADÉQUATION CHANTIER ET  
MATÉRIEL**

**SESSION 2016**

—————  
**Durée : 2 heures**  
**Coefficient : 2**  
—————

**Matériel autorisé :**

Toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables alphanumériques ou à écran graphique sous réserve 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.**

**Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.  
Le sujet comporte 8 pages, numérotées de 1/8 à 8/8.**

<b>BTS MAVETPM.</b>		<b>Session 2016</b>
<b>U.41 – Recherche d'adéquation chantier et matériel</b>	<b>Code : MME4RA</b>	<b>Page : 1/8</b>

## MISE EN SITUATION.

La commune de Strasbourg a pour projet de renouveler la couche de roulement sur la rue de la Rochelle. Il s'agit d'une route départementale à 2 x 2 voies de circulation. La largeur moyenne de la chaussée est de 14 m.

Ces travaux seront réalisés sur une distance de 1200 mètres.



L'ancienne couche de roulement sera fraisée sur une profondeur de 5 cm et les fraisâts seront reposés sur le site d'une entreprise voisine afin de réaliser une plate-forme.

Toutes les étapes seront coordonnées par la même entreprise.

Une journée de travail comporte 8 heures et chaque journée de travail entamée est due.

Le site de dépôt se situe à 18 km du chantier.

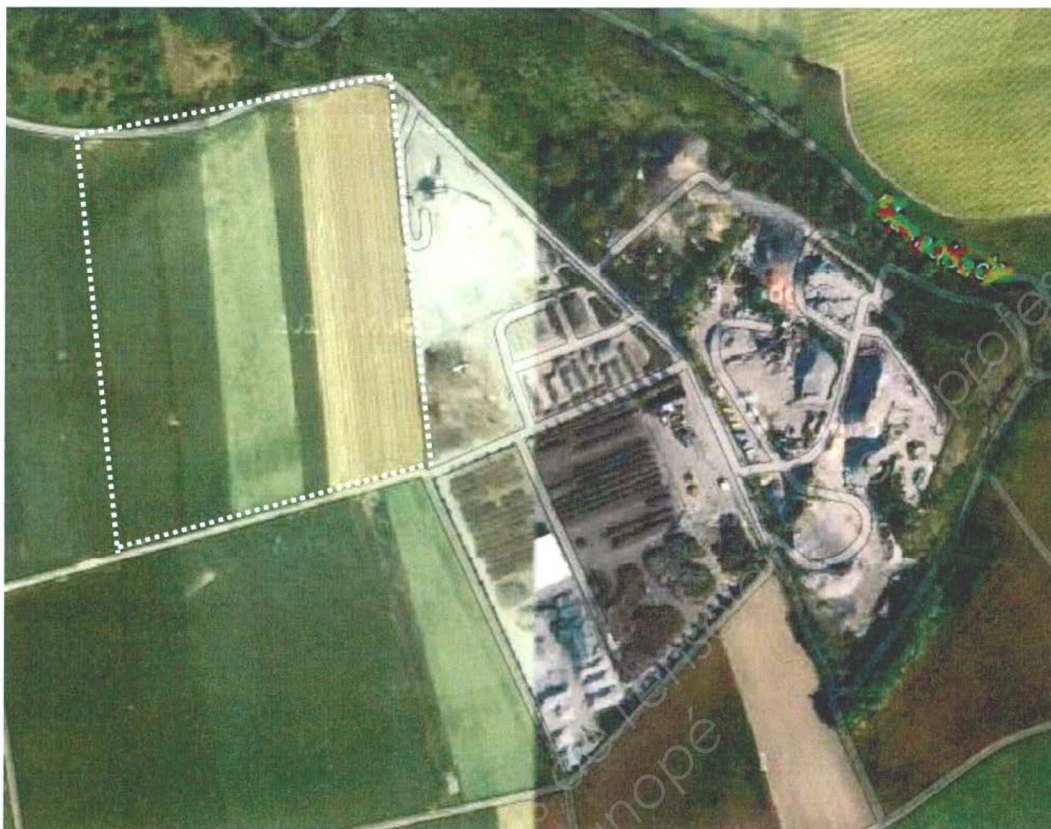
La surface dont les limites sont en pointillés sur la carte de la page 3/8 représente l'emplacement de la plate-forme à réaliser.

Les dimensions sont de 120 m x 110 m.

L'épaisseur du remblai de fraisât non compacté sera de 30 cm.

<b>BTS MAVETPM.</b>		<b>Session 2016</b>
<b>U.41 – Recherche d'adéquation chantier et matériel</b>	<b>Code : MME4RA</b>	<b>Page : 2/8</b>

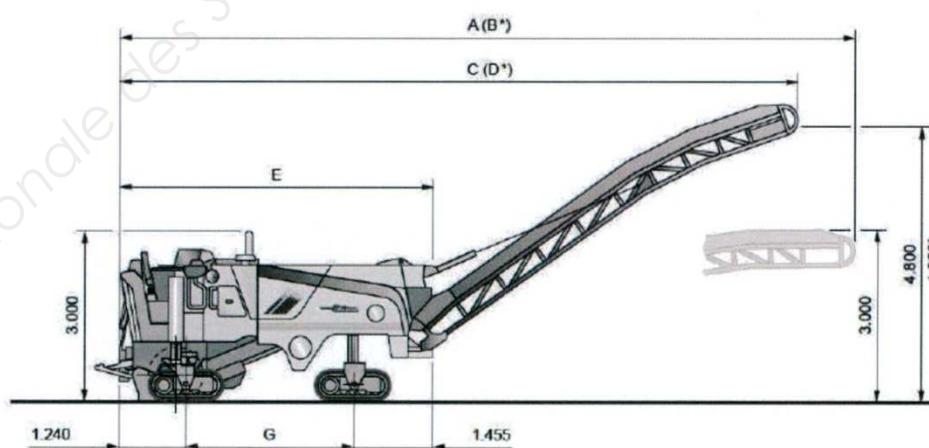
## Emplacement de la plate-forme à réaliser.



### Données raboteuse.

La raboteuse WIRTGEN W130 Fi a un coût journalier de 2 000 euros HT.

Les conditions sont favorables et le matériel pourra être utilisé à sa vitesse de production maximale.



W 100 Fi, W 120 Fi, W 130 Fi						
A	B*	C	D*	E	F	G
13.600	12.700	12.650	11.750	5.880	3.365	3.185



## Données techniques de la raboteuse.

CAPACITES DE REMPLISSAGE		
Réservoir de carburant	l	610
Réservoir d'huile hydraulique	l	130
Réservoir d'eau	l	1.340

CARACTERISTIQUES DE MARCHE		
Vitesse de fraisage maxi.	m/mn	0 - 32 (1,9 km/h)
Vitesse d'avancement maxi.	m/mn	0 - 125 (7,5 km/h)

TRAINS ROULANTS		
Dimensions des pneus avant et arrière (Ø x P)	mm	660 x 280
Trains de chenille avant et arrière (L x P x H)	mm	1.330 x 260 x 550

CHARGEMENT DE FRAISATS		
Largeur de bande (bande de réception)	mm	650
Largeur de bande (bande de déversement)	mm	600
Débit de chargement théorique	m <sup>3</sup> /h	176

MOTEUR DIESEL		
Constructeur du moteur		CUMMINS
Type		QSL9
Refroidissement		Eau
Nombre de cylindres		6
Puissance nominale à 2 100 tr/min	kW / HP / ch	224 / 300 / 305
Puissance maximale à 1 900 tr/min	kW / HP / ch	239 / 320 / 325
Cylindrée unitaire	cm <sup>3</sup>	8.900
Consommation de carburant à la puissance nominale	l/h	64
Consommation de carburant lors du travail sur le chantier	l/h	26
Classe d'émissions d'échappement		EU Stage 3b / US Tier 4i

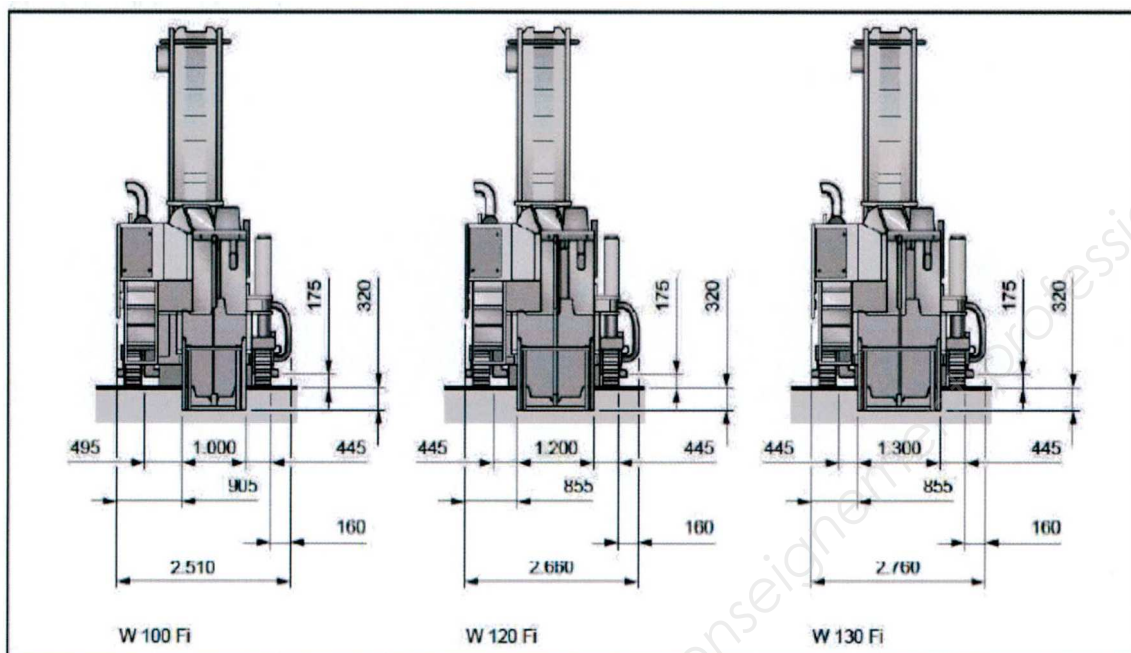
SYSTEME ELECTRIQUE		
Tension	V	24

TAMBOUR DE FRAISAGE		FB 1.000	FB 1.200	FB 1.300
Largeur de fraisage	mm	1.000	1.200	1.300
Profondeur de fraisage	mm	0 - 320	0 - 320	0 - 320
Ecartement des pics	mm	15	15	15
Nombre de pics		99	115	121
Diamètre de fraisage	mm	980		

L'enrobé a une masse volumique en place de 2 350 kg/m<sup>3</sup> et un coefficient de foisonnement de 1,32.

<b>BTS MAVETPM.</b>		<b>Session 2016</b>
<b>U.41 – Recherche d'adéquation chantier et matériel</b>	<b>Code : MME4RA</b>	<b>Page : 4/8</b>

**Vue arrière avec les différentes largeurs de fraisage, avec train de chenilles.**  
**Toutes les cotes sont en mm.**



### **DONNÉES CAMION.**

Les engins de transports sont des camions bennes. Il faudra compter 0,05 heure pour la mise en place du camion à la raboteuse.

La vidange se fera sur le site de la future plateforme et est comprise dans le temps de trajet en charge.

	Camion benne
Capacité	16 m <sup>3</sup>
Charge utile	20 t
Vitesse moyenne à vide	60 km/h
Vitesse moyenne en charge	40 km/h
Coût journalier	440 euros HT

## DONNÉES NIVELEUSE.

La niveleuse de l'entreprise est de marque Caterpillar, modèle 12H, équipée d'une lame standard.

L'efficacité sur ce chantier sera admise pour 0,75 et tient compte des temps de manœuvre ainsi que des facteurs humains et d'entretien. La vitesse moyenne de travail est de 3 km/h.

Le recouvrement des passes sera de 0,9 m. La lame sera inclinée de 40°.

Le coût quotidien s'élève à 1 900 euros HT.



MODÈLE	120H		135H		12H	
Puissance nette au volant :	104 kW	140 HP	116 kW	155 HP	104 kW	140 HP
Rapports 4 à 8	93 kW	125 HP	101 kW	135 HP	104 kW	140 HP
Rapports 1 à 3▲	11 358 kg	25,040 lb	11 788 kg	25,990 lb	13 077 kg	28,830 lb
Poids en ordre de marche*	3116 DITA		3116 DITA		3306 DINA	
Modèle de moteur	2000		2000		2000	
Régime nominal (tr/mn)	6		6		6	
Nombre de cylindres	6,6 L	403 po <sup>3</sup>	6,6 L	403 po <sup>3</sup>	10,45 L	638 po <sup>3</sup>
Cylindrée	33%		33%		30%	
Réserve de couple maxi	8/6		8/6		8/6	
Nombre de rapports AV/AR	42,6 km/h	26.5 mi/h	41,9 km/h	26.0 mi/h	41,7 km/h	25.9 mi/h
Vitesse maxi : marche AV	33,7 km/h	20.9 mi/h	33,1 km/h	20.6 mi/h	32,9 km/h	20.5 mi/h
marche AR	13.00-24 (10 plis) (G-2)		13.00-24 (10 plis) (G-2)		13.00-24 (10 plis) (G-2)	
Pneus std. — AV et AR	Essieu avant/Direction :		Essieu avant/Direction :		Essieu avant/Direction :	
Angle d'oscillation	32°		32°		32°	
Angle d'inclinaison des roues	18°		18°		18°	
Angle de braquage	50°		50°		50°	
Angle d'articulation	20°		20°		20°	
Rayon de braquage minimum**	7,2 m	23'8"	7,2 m	23'8"	7,4 m	24'3"
Module de résistance de la section du bâti avant : Min.	1619 cm <sup>3</sup>	99 po <sup>3</sup>	1619 cm <sup>3</sup>	99 po <sup>3</sup>	2083 cm <sup>3</sup>	127 po <sup>3</sup>
Max.	3681 cm <sup>3</sup>	225 po <sup>3</sup>	3681 cm <sup>3</sup>	225 po <sup>3</sup>	4785 cm <sup>3</sup>	291 po <sup>3</sup>
Nbre de sabots supports de cercle	4		4		6	
Circuit hydraulique: Type de pompe	À pistons axiaux		À pistons axiaux		À pistons axiaux	
Débit de pompe maxi	148 L/mn	39 gal/mn	148 L/mn	39 gal/mn	148 L/mn	39 gal/mn
Contenance du circuit	61 L	16 gal U.S.	61 L	16 gal U.S.	73 L	19 gal U.S.
Pression d'équipement : Max.	24 150 kPa	3500 psi	24 150 kPa	3500 psi	24 150 kPa	3500 psi
Min.	3100 kPa	450 psi	3100 kPa	450 psi	3100 kPa	450 psi
Circuit électrique :	24V		24V		24V	
Alimentation	750		750		750	
Capacité de démarrage à froid de la batterie std. @ 0° F	35 A		35 A		35 A	
Alternateur std.	3,11 m		3,11 m		3,11 m	
ENCOMBREMENT :	10'2"		10'2"		10'2"	
Hauteur (au sommet du ROPS)	2,91 m		2,91 m		3,05 m	
Hauteur (sans superstructure)***	9'7"		9'7"		10'0"	
Longueur hors tout	8,14 m		8,14 m		8,45 m	
Avec ripper et plaque de poussée	26'9"		26'9"		27'9"	
Avec ripper et plaque de poussée	9,64 m	31'8"	9,64 m	31'8"	10,01 m	32'10"
Empattement	5,87 m	19'3"	5,87 m	19'3"	6,09 m	20'0"
Distance lame—axe essieu AV	2,60 m	8'6"	2,60 m	8'6"	2,57 m	8'5"
Largeur hors tout (au sommet des pneus AV)	2,44 m	8'0"	2,44 m	8'0"	2,44 m	8'0"
Lame standard : Longueur	3,66 m	12'0"	3,66 m	12'0"	3,66 m	12'0"
Hauteur	610 mm	2'0"	610 mm	2'0"	610 mm	2'0"
Épaisseur	22 mm	0.87"	22 mm	0.87"	22 mm	0.87"
Levage maxi de la lame	457 mm	18"	457 mm	18"	452 mm	18.9"
Portée maxi à l'extérieur des roues : ◀	1,84 m		1,84 m		1,85 m	
Bâti en ligne	6'0"		6'0"		6'1"	
Position articulée	2,78 m		2,78 m		2,96 m	
Contenance du réservoir de carburant	284 L	75 gal U.S.	284 L	75 gal U.S.	284 L	75 gal U.S.

\*Poids en ordre de marche — basé sur la configuration standard de la machine, avec plein de carburant, liquide de refroidissement, lubrifiants et conducteur.

\*\*Rayon de braquage minimum — avec articulation du bâti, roues avant braquées et différentiel débloqué.

\*\*\*Hauteur (sans superstructure) — sans ROPS, tuyau d'échappement ou autres éléments pouvant être facilement déposés.

◀ S'applique à la lame standard à déport et inclinaison hydrauliques. La portée maximale à l'extérieur des roues est atteinte du côté droit.

▲ Le système de Gestion de la puissance du moteur réduit automatiquement la puissance dans les rapports 1 à 3 en marche AV et 1 et 2 en marche AR.

<b>BTS MAVETPM.</b>		<b>Session 2016</b>
<b>U.41 – Recherche d'adéquation chantier et matériel</b>	<b>Code : MME4RA</b>	<b>Page : 6/8</b>

La production d'une niveleuse se calcule à partir de la formule suivante :

$$A = S \cdot (Le - L0) \cdot 1000 \cdot E$$

où :

**A** = surface travaillée m<sup>2</sup>/h ;

**S** = vitesse de travail en km/h ;

**Le** = largeur effective de lame ;

**L0** = largeur de recouvrement ;

**E** = efficacité.

Longueur effective de la lame\*

Angle°	Bouclier					
	3,66 m (12')		4,27 m (14')		4,88 m (16')	
	m	pieds	m	pieds	m	pieds
0°	3,66	12,00	4,27	14,00	4,88	16,00
5°	3,64	11,95	4,25	13,95	4,86	15,94
10°	3,60	11,82	4,20	13,79	4,80	15,76
15°	3,53	11,59	4,12	13,52	4,71	15,45
20°	3,44	11,28	4,01	13,16	4,58	15,04
25°	3,32	10,88	3,87	12,69	4,42	14,50
30°	3,17	10,39	3,69	12,12	4,22	13,86
35°	3,00	9,83	3,50	11,47	4,00	13,11
40°	2,80	9,19	3,27	10,72	3,74	12,26
45°	2,59	8,49	3,02	9,90	3,45	11,31

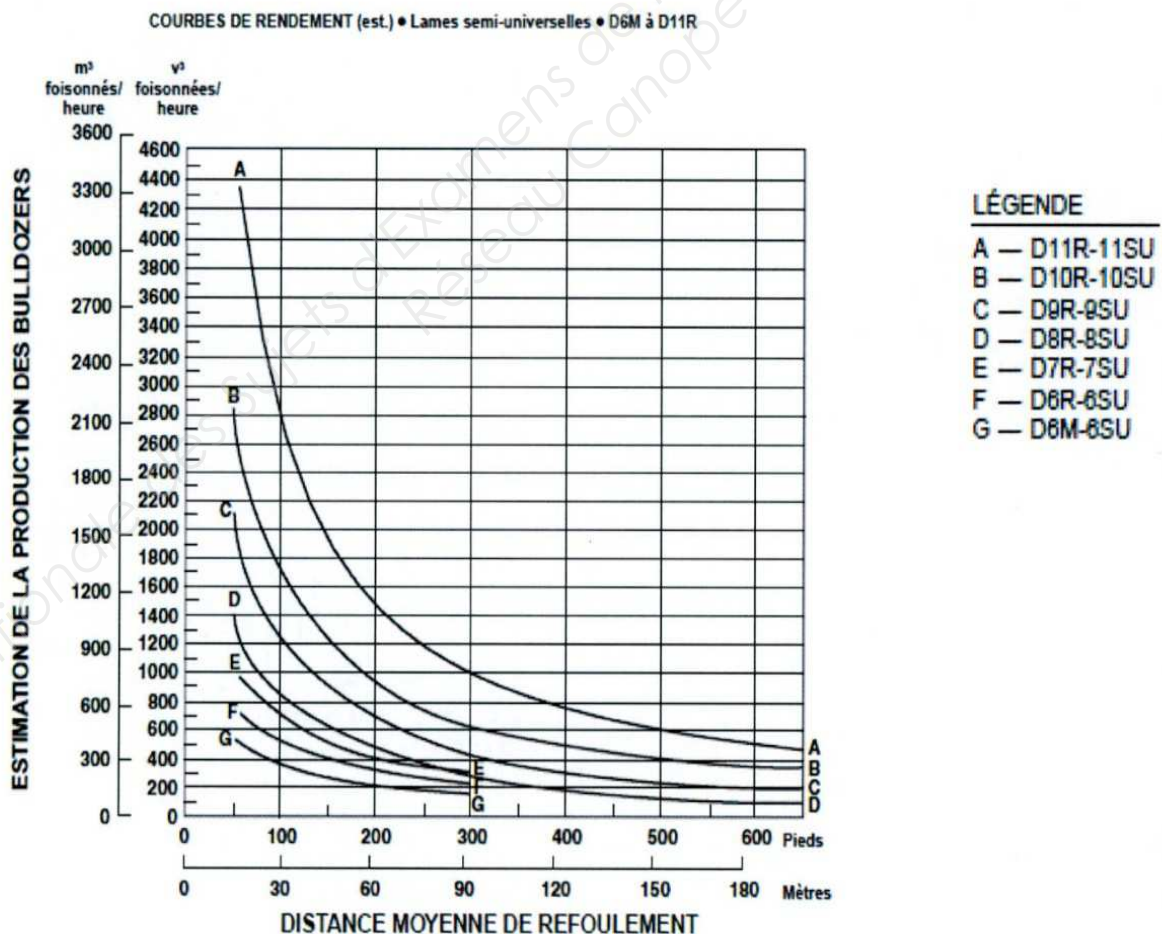
\* la longueur effective de la lame correspond à la surface couverte par le déplacement de la machine lorsque la lame est à un angle donné.

### Données boteur.

L'entreprise possède également un boteur de type D8R.

Son efficacité est donnée pour 0,70. Son coût horaire est de 185 euros HT.

Pour les matériaux foisonnés : coefficient de correction de production = 1,2





## TRAVAIL DEMANDÉ

### **Première partie : détermination de la durée de l'atelier rabotage.**

- 1.1 Calculer le volume d'enrobé à raboter.
- 1.2 Déterminer la production horaire de la raboteuse.
- 1.3 En déduire la durée de l'atelier de rabotage et son coût.

### **Deuxième partie : détermination du nombre de camions nécessaires pour que la raboteuse puisse travailler en continu.**

Nous admettons que la raboteuse a une production horaire réelle de  $115 \text{ m}^3/\text{h}$ .

- 2.1 Calculer la durée de remplissage d'une benne.
- 2.2 Calculer le temps de trajet aller et retour du camion benne.
- 2.3 En déduire le temps de cycle complet du véhicule de transport.
- 2.4 Déterminer également le nombre de camions nécessaires et le temps d'attente moyen de chaque camion à la raboteuse.
- 2.5 Déterminer le coût de l'atelier de transport.

### **Troisième partie : comparatif entre niveleuse et bouteur.**

Le réglage du fraisât se fait le jour suivant la fin du rabotage.

- 3.1 Quelle est la distance idéale de travail d'un bouteur ?

50m                       150m                       400m

- 3.2 Déterminer la production horaire réelle de la niveleuse, sachant que le nivelage se réalise en 3 passages de machine.

Pour des raisons pratiques, la distance de refoulement du bouteur sur la plateforme se fait par portions de 60 mètres.

- 3.3 Déterminer la production horaire réelle du bouteur.
- 3.4 Choisir le matériel le plus adapté et justifier votre choix.
- 3.5 Déterminer le coût total du chantier.