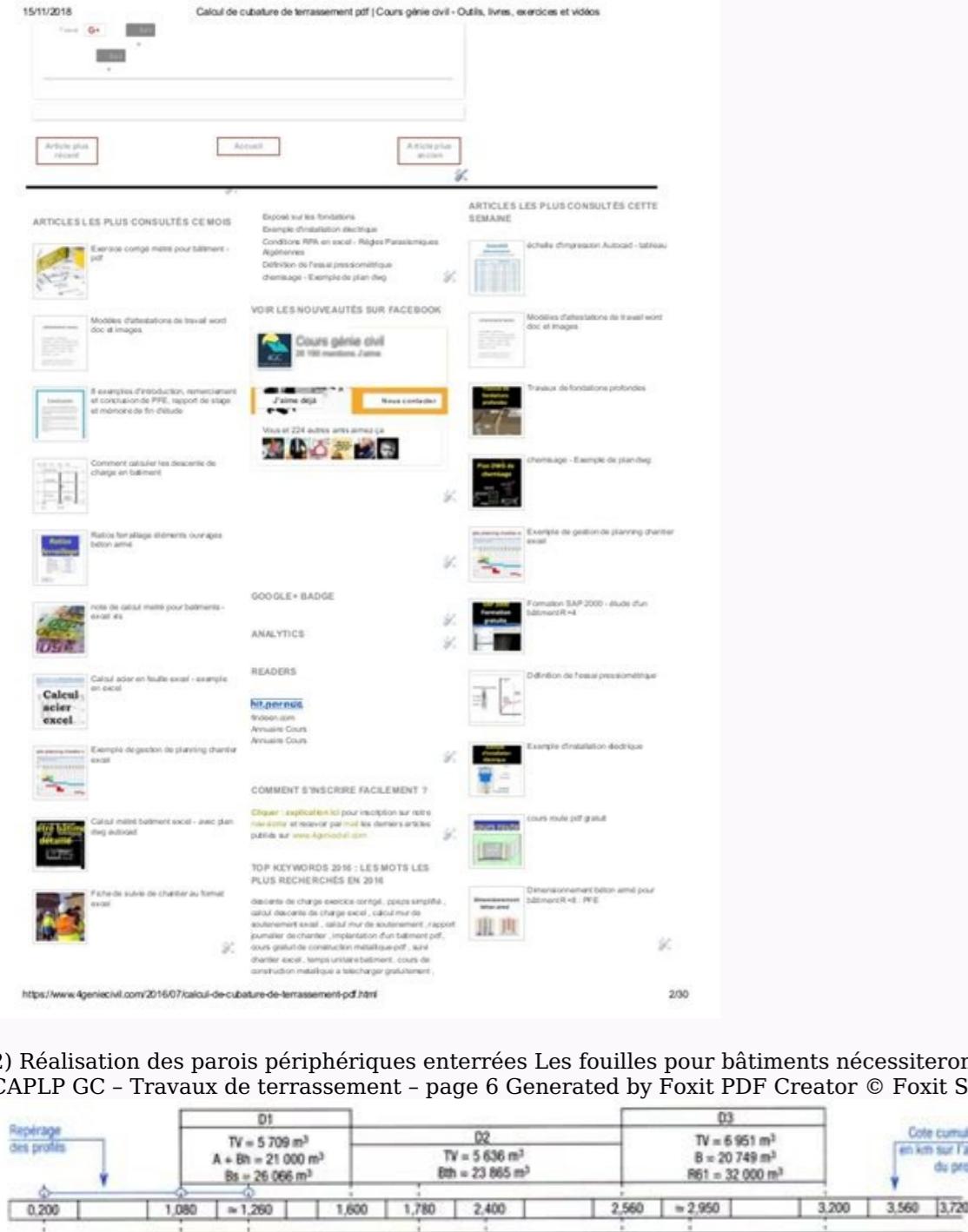
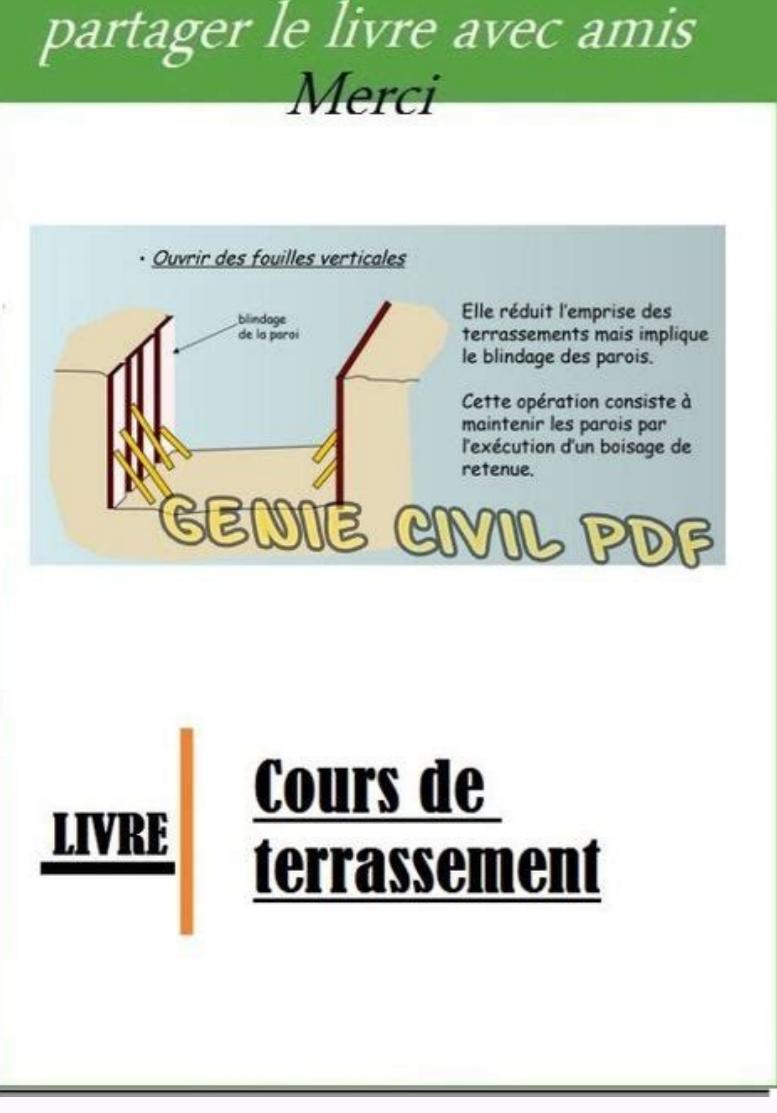


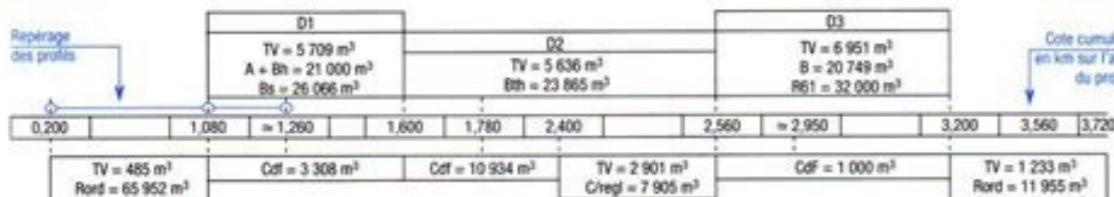
**I'm not a robot!**

# Cours cubature de terrassement pdf

You're Reading a Free Preview Page 2 is not shown in this preview. Dans un projet de terrassement, le profil du projet à réaliser est en général bien défini, en plan et en altitude. Le problème consiste à trouver une méthode de calcul des volumes de déblais ou de remblais prenant en compte avec une relative précision, le relief du terrain et l'altitude des travaux. Ce cours vous expliquera comment calculer la cubature des travaux de terrassement à télécharger en pdf. Ce site utilise des cookies pour améliorer votre expérience. Nous supposerons que cela vous convient, mais vous pouvez vous désabonner si vous le souhaitez. Acceptez Lire la suite Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software For evaluation only. PREPARATION AU CONCOURS CAPLP GENIE-CIVIL TRAVAUX DE TERRASSEMENT Sources : Chantiers de bâtiment - Préparation et suivi ( Editions Nathan) Précis de Chantier - Précis de Bâtiment (Editions nathan) La fabrication du bâtiment (Editions Eyrolles) SOMMAIRE I) GENERALITES 1) Le mouvement des terres 2) Les fouilles 3) Le compactage II) LES CARACTERISTIQUES DES SOLS 1) Nature des terrains 2) Foisonnement et tassement des sols III) TERRASSEMENT DES BATIMENTS 1) Le plan de terrassement 2) Réalisation des parois périphériques enterrées IV) TERRASSEMENT DES ROUTES 1) Vue en plan 2) Profil en long 3) Profil en travers V) MOUVEMENTS DES TERRES 1) Calcul des surfaces 2) Calcul des cubatures 3) Bilan VI) LES ENGINS DE TERRASSEMENT 1) Les engins de production 2) Les engins de transport VII) ATELIER DE TERRASSEMENT 1) Coefficient d'efficience 2) Facteur de chargement d'un godet 3) Durée de cycle des engins 4) Méthodologie pour le choix des engins VIII) APPLICATIONS IUFM Cayenne - CAPLP GC - Travaux de terrassement - page 1 Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software For evaluation only. I) GENERALITES Les travaux de terrassement comprennent : - Les travaux préparatoires - L'extraction du sol - Le transport des matériaux extraits - L'évacuation des déblais ou la constitution de remblais 1) Les fouilles - On distingue : Le décapage : fouille de faible profondeur (h < 1 m) et h < 1 m L < 2 m et h > 1 m L < 2 m ; 1 < 2 m et h < 1 m L < 2 m ; 1 < 2 m et h > 1 m Selon leur importance, les fouilles sont réalisées manuellement ou à l'aide d'engins mécaniques. Les fonds de fouilles doivent être drassés horizontalement ; On peut être amené à prévoir une pente de 2 à 5 % pour l'évacuation des eaux de ruissellement. Les talus sont des surfaces réglées et inclinées limitant latéralement un déblai ou un remblai. Ils doivent être stables et se rapprocher le plus possible de la pente de talus naturel. Une fois la fouille terminée il faut la protéger soit par le bétonnage des fondations, soit par un film plastique. 2) Le compactage IUFM Cayenne - CAPLP GC - Travaux de terrassement - page 2 Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software For evaluation only. C'est l'opération qui consiste à assurer un sol par un moyen mécanique comme le rouleau ou la dame. Le tassement se fait par resserrement des particules solides du sol et réduction des vides. II) LES CARACTERISTIQUES DES SOLS 1) Nature des terrains Les travaux de terrassement dépendent directement de la nature des sols. Ils existent différentes classifications des sols : - Classification du Laboratoire Central des Ponts et Chaussées (LCPC) - Norme NF P 11- 300 - Ils existent différents paramètres de classification des sols : La granularité : Caractérisée par la dimension D du plus gros granulat : D (mm) Désignation - 20 graviers 2 sables 0,2 Sables fins 0,02 limons 0,002 argiles Le comportement mécanique : résistance au cisaillement par exemple. Les caractéristiques physiques : teneur en eau ; limites d'Atterberg ... Les terrassiers distinguent trois types de sols : Terrains meubles Terrains rocheux défonçables Roc Attaquable par une chargeuse ou une pelle hydraulique Attaquable par un chargeur après défonçage du roc au BRH (Brisé Roche Hydraulique) Nécessite un dynamitage IUFM Cayenne - CAPLP GC - Travaux de terrassement - page 3 Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software For evaluation only. 2) Foisonnement des sols - Le sol en place occupe un volume  $V_0$  avec une masse volumique en place  $\rho_0$ . Lorsque le sol est excavé il est ameubli et augmente de volume : c'est le phénomène de fisionnement. Son volume devient  $V$  et sa masse volumique  $\rho$ .



(2) Réalisation des parois périphériques enterrées Les fouilles pour bâtiments nécessiteront - Soit des talus : pente fonction de la cohésion du sol - Soit des ouvrages de soutènement : pour raison de mitoyenneté par exemple. Dans le cas où on doit assurer un soutènement des terres, plusieurs techniques peuvent être employées : IUFM Cayenne - CAPLP GC - Travaux de terrassement - page 6 Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software For evaluation only. - Paroi berlinoise : IUFM Cayenne - CAPLP GC - Travaux de terrassement - page 7 Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software For evaluation only.



V : Terre végétale : elle est souvent placée en cordon le long de l'ouvrage avant d'être reprise pour « végétaliser » les talus.  
J : Ce type de sols, ne pouvant être réutilisé dans les remblais (page 22), devra être placé en décharge.  
R : Remblai ordinaire  
Cregl : Couche avec réglage  
Coff : Couche de forme (p. 53)  
(1) R<sub>i</sub> = remblai  
(2) D<sub>i</sub> = déblai  
R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>... sont les désignations du GTR : p. 21.  
Cregl = 14 724 m<sup>3</sup>  
R2  
Cregl = 7 312 m<sup>3</sup>  
R3  
Cregl : Couche avec réglage  
Coff : Couche de forme (p. 53)  
(1) R<sub>i</sub> = remblai  
(2) D<sub>i</sub> = déblai  
Paroi moulée IUFM Cayenne - CAPLP GC - Travaux de terrassement - page 8 Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software For evaluation only. L'excavation est réalisée par pas à l'aide d'une benne prenante. Durant l'excavation les parois sont maintenues par IUFM Cayenne - CAPLP GC - Travaux de terrassement - page 9 Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software For evaluation only. l'injection de boue (bentonite) ayant des propriétés tixotropiques. Lorsqu'on a atteint la profondeur voulue on met en place la cage d'armatures. Lors du bétonnage au tube plongeur, la boue et récupérée et recyclée. - Palplanches métalliques Un rideau de palplanches est formé à l'aide de profilés mis en place dans le terrain. La mise en place se fait par vibro-fonçage ou, si on souhaite supprimer toutes vibration, par fonçage à l'aide d'une presse hydraulique. Une technique appelée 'lancage' consiste à injecter de l'eau sous pression à la base de la palplanche pour décompacter et ameublir le sol (impossible pendant les cas de sol argileux) - Paroi cloquée Une armature en TS est maintenue en place contre la talus par cloquage dans le terrain de barres d'acier, régulièrement réparties, de 4 à 6 m de longueur. Le TS est protégé par une couche de béton projeté. IUFM Cayenne - CAPLP GC - Travaux de terrassement - page 10 Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software For evaluation only. autres techniques : Voiles contre terre par passes alternées Techniques de reprise en sous-œuvre IV) TERRASSEMENT DES ROUTES Les caractéristiques géométriques sont illustrées par le tracé en plan, le profil en lon et les profils en travers.  
(1) Vue en plan Le plan est à une échelle adaptée au projet (1/500e à 1/2000e). On y trouve : - l'origine et l'extrémité du projet - la localisation des profils en travers - le sens d'écoulement des eaux et les ouvrages de recueillement 3) Profil en long IUFM Cayenne - CAPLP GC - Travaux de terrassement - page 1 Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software For evaluation only. Le profil en long est une coupe verticale du projet réalisée suivant l'axe du tracé. On y trouve : -Une ligne représentant l'axe de la route -Une ligne représentant le terrain naturel (T.N) -Les points représentatifs du projet et du TN sont repérés par leur abscisse comptée à partir de l'origine et par leur altitude définie par rapport à un plan de référence (ou plan de comparaison) 4) Profil en travers C'est une coupe verticale, perpendiculaire à l'axe du projet, sur laquelle on représente le terrain naturel et le tracé du projet IUFM Cayenne - CAPLP GC - Travaux de terrassement - page 12 Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software For evaluation only. IUFM Cayenne - CAPLP GC - Travaux de terrassement - page 13 Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software For evaluation only. V) MOUVEMENTS DES TERRES L'objectif est d'évaluer les quantités de terre à excaver et à remblayer. 1) Calcul des surfaces Le calcul de la surface est fait pour les différents profils en travers, en décomposant la surface en autant de surfaces simples (rectangle, triangle, trapèzes) que nécessaire. 2) Calcul des cubatures A ce stade la topographie du T.N n'est connue qu'en certains points du projet. Il est donc illusoire de vouloir procéder à des calculs très précis. L'approximation des méthodes de calcul utilisées sont donc acceptées. Calcul d'un volume entre deux profils en travers consécutifs IUFM Cayenne - CAPLP GC - Travaux de terrassement - page 14 Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software For evaluation only. IUFM Cayenne - CAPLP GC - Travaux de terrassement - page 15 Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software For evaluation only. Calcul d'un volume affecté à un profil - notion de distance d'application Dans cette méthode on relie à chaque profil un calcul de cubature. Par simplification :  $V_n = S_n (d_{n-1} + d_n) / 2$  c) Présentation Comme dans tous les cas de calculs répétitifs il est absolument nécessaire de présenter les calculs sous forme d'un tableau. Exemple de tableau : IUFM Cayenne - CAPLP GC - Travaux de terrassement - page 16 Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software For evaluation only.  
Bilan La seule évaluation des quantités de terre à déplacer ne suffit pas à définir l'atelier de terrassement, composé : -d'engins de production : pelles hydrauliques, décapeuses .. -d'engins de transports : camions, tombereau.... En effet il faudra pour cela tenir compte du paramètre 'distance de déplacement'. Pour les chantiers présentant des zones de déblais et des zones de remblais, on devra si possible utiliser le sol extrait en remblai. Dans d'autres cas (souvent dans le cas des chantiers de bâtiment) on aura uniquement des zones de déblais à évacuer hors chantier. VI) LES ENGINS DE TERRASSEMENT - Consulter également les Power Point sur le thème 1) LES ENGINS DE PRODUCTION : DESCRIPTION BULLDOZER BOUTEUR -à chenille -sur pneus EQUIPEMENT UTILISATION FACTEURS DE RENDEMENT ou -lame refoulante à l'avant -scarificateur à l'arrière -Défrichage (pour -Déplacement des terres (idem -puissance et équipement tracteur -nature et topographie du sol -travail à effectuer du IUFM Cayenne - CAPLP GC - Travaux de terrassement - page 17 Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software For evaluation only. scarificateur avec une seule dent) ANGLEDOZER CHARGEUSES -à chenilles -sur pneus PELLES HYDRAULIQUES -sur pneus -sur chenilles -lame orientable à l'avant -godet -Gode butte-chargement -transport sur distances en Chassis fixe - -godet en rétro structure supérieure pouvant effectuer -benne prenante une rotation de 360° -BRH (Brise Roche Hydraulique) TRACTOPELLE ou CHARGEUSE-godet + pelle en retro PELLETEUSE -sur pneus DESCRIPTION NIVELLEUSE -sur pneus EQUIPEMENT de -capacité du godet toutes-Durée d'un cycle : Charger le godet-aller-vider le godet-retour -Puissance de l'engin -nature du sol -l'angle de travail -durée d'un cycle -fouille -chargement -exécution de fouilles petits chantier -remblaiement possible ou chargement des terres UTILISATION FACTEURS DE RENDEMENT -lame d'acier à inclinaison -terrasser sur défaiblesses -épaisseur variable et réversible -possibilité d'équipement avec un -déplacer les terres et aplanir IUFM Cayenne - CAPLP GC - Travaux de terrassement - page 18 Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software For evaluation only. scarificateur à l'arrière DECAPEUSE scraper) -sur pneus la surface (ou sur de fables -benne renforcée pour le chargement -terrasser épaisseurs des sols -transport sur de courtes distances (400 à 500 m) 2) LES ENGINS DE TRANSPORT Une fois l'extraction des sols réalisée par les engins de production, les engins de production doivent évacuer les déblais soit vers les lieux de remblaiement, soit vers des zones de dépôt. Les camions sont classés en fonction : - De leur capacité en m<sup>3</sup> en tonnes - De leur type de benne : basculant vers l'arrière ou latéralement Les tombereaux sont des camions de chantier ; d'une contenance de 20 à 30 m<sup>3</sup>, à vitesse lente, ils sont opérationnels sur de faibles distances (1000m à 1500 m) La durée d'un cycle comprend : - Le chargement - Le transport en charge - Le déchargement - Le retour à vide - Le temps d'attente et de trouver.... Le temps de chargement : Exprimons le temps de chargement en fonction de la capacité du camion et du rendement du chargeur Nombre de camions nécessaire : Exprimons le nombre de camions en fonction de la durée totale du cycle d'un camion IUFM Cayenne - CAPLP GC - Travaux de terrassement - page 19 Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software For evaluation only. VII) ATELIER DE TERRASSEMENT La performance d'une machine est toujours mesurée par le coût unitaire du matériau déplacé : €/m<sup>3</sup> . 1) Coefficient d'efficience Les coefficients d'efficience (k) permettent de déterminer la production réelle d'un engin tenant compte de différents paramètres : - La puissance et l'équipement de la machine - Le temps réel de fonctionnement - Le type de sol à traiter - Les conditions de travail du conducteur Exemple de coefficient d'efficience d'une pelle hydraulique : K1 : fonction des conditions de travail. Conditions de travail faciles Moyennes à difficiles Difficiles Très difficiles K2 : fonction du temps de travail réel Efficience horaire médiocre Travail effectif (mn/h) K (%) 35 K (%) 95 à 100 83 75 65 55 moyenne normale bonne 40 66 45 75 50 83 Très bonne 55 à 60 92 à 100 Finalement :  $Pr = k1 \times k2 \times \dots \times P_{théo}$  2) Facteur de remplissage d'un godet Exemple de facteur de remplissage R d'un godet d'une pelle hydraulique: Nature du sol Terrains légers Terrains lourds Terrains rocheux Blocs de roches R(%) 100 95 85 70 3) Durée de cycle des engins -durée de cycle d'un camion : Pour ce calcul le temps de déchargement sera donné forfaitairement, à partir de l'expérience -durée d'un cycle d'une pelle ou d'un chargeur : ce temps pourra être également donné forfaitairement en fonction de la nature des sols 4) Méthodologie pour le choix des engins On procède de la manière suivante : IUFM Cayenne - CAPLP GC - Travaux de terrassement - page 20 Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software For evaluation only. VIII) Déterminer la production horaire de l'engin de production Choisir une machine de capacité légèrement supérieure Déterminer les durées des cycles des différents engins de l'atelier Calculer le nombre d'engins à affecter à l'atelier de terrassement Evaluer la production horaire réelle de l'atelier de terrassement APPLICATIONS EXEMPLE 1 Vous devez réaliser un terrassement dans un terrain ordinaire et évacuer 4 500 m<sup>3</sup> de matériaux en place à une distance de 6 km. Le matériau à extraire a un coefficient de foisonnement initial  $f_i = 1,25$  On donne : - Camion(s) de 15 m<sup>3</sup> : vitesse en charge : 50 km/h - Vitesse à vide : 70 km/h - temps de déchargement : 2mn - Une pelle équipée d'un godet de 1,5 m<sup>3</sup> - Coefficient de remplissage : 95% - Durée du cycle : 4 mn - Coefficient d'efficience de la pelle :  $k = 0,80$  On demande : - Déterminer la durée de cycle d'un camion - Déterminer le nombre de camions à affecter à cet atelier de terrassement (ou noria) dans le cas où l'on souhaite que la pelle n'attende pas. EXEMPLE 2 Le terrassement en plein emasse sous l'emprise du bâtiment est à réaliser en zone urbaine. Vous devez évacuer 2 200 m<sup>3</sup> de matériaux en place à une décharge publique située à 12 km. Les matériaux à extraire ont un coefficient de foisonnement initial de 1,35 et une masse volumique de 1600 kg/m<sup>3</sup> foisonné On donne : - Une pelle sur chenilles de rendement théorique 120 m<sup>3</sup>/h, le coefficient d'efficience 0,83 - De

camions bennes 6 x 4, charge utile 26 t, vitesse en charge : 30 km/h ; vitesse à vide : 60 km/h - Temps de déchargement : 5mn On demande : - Déterminer la durée du cycle de travail d'un camion benne.

Déterminer le nombre de camion dans chacun des cas suivants a) Les camions n'attendent pas - la pelle attend b) La pelle travaille à plein temps - les camions attendent Vous ferez une représentation graphique du cycle de travail de la noria - Calculer dans chacun des cas envisagé la production horaire EXEMPLE 3 IUFM Cayenne - CAPLPGC - Travaux de terrassement - page 21 Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software For evaluation only. Présentation : En vue de la construction d'un immeuble d'habitations, on doit réaliser les travaux de terrassement selon le plan ci-joint. Dans un premier temps on réalisera la fouille en pleine masse. Dans un deuxième temps on utilisera les déblais pour effectuer le remblaiement au pourtour de l'ouvrage jusqu'au niveau du terrain naturel. On donne : - Le plan de terrassement page suivante les renseignements complémentaires suivants : Sol en place Masse volumique foisonnée : 1600 kg/m<sup>3</sup> Foisonnement initial : 24% Foisonnement final : 4% Pelle sur chenille Géderéto de 120 l CASE POCLAIN Durée du cycle : 0,8 mn Efficience : 0,84 Coût de la location : 1120 €/J Camions Charge utile 17 tonnes Vitesse moyenne en charge : 45 km/h Vitesse moyenne à vide : 50 km/h Coût de location : 350 €/j Chantier/décharge Vous prendrez un volume de terre à évacuer de 7100 m<sup>3</sup> (volume foisonné) La distance du chantier à la décharge est de 10 km Le temps de mise en place des camions est de 1 mn Le déchargement, y compris l'approche, est de 6 mn Entreprise Durée de travail hebdomadaire : 35 h Temps improductif par jour de travail : 0,6 h On demande : - Quantifier le déblai - Quantifier le remblai compacté au droit de la construction - Quantifier les terres exhalées à évacuer à la décharge - Déterminer le nombre de camions à affecter à cet atelier de terrassement (on s'intéresse ici uniquement au volume à évacuer) - Déterminer le rendement journalier - Déterminer la durée du chantier - Calculer le coût de m<sup>3</sup> de terre évacuée (en DS matériel) IUFM Cayenne - CAPLPGC - Travaux de terrassement - page 22 Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software For evaluation only. Pour calcul des volumes : formule des trois niveaux B'' V = (B + 4B' + B'') H / 6 B' B Avec : B : surface fond de fouille B' : surface à mi-hauteur B'' : surface terrain naturel H : profondeur de la fouille IUFM Cayenne - CAPLPGC - Travaux de terrassement - page 23 Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software For evaluation only. IUFM Cayenne - CAPLPGC - Travaux de terrassement - page 24