Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Pro TBORGO, veuillez visiter :
bacprotborgo.fr/annales-sujets-et-corriges

Épreuve E.2 - Unité U21, Bac professionnel Technicien du bâtiment organisation et réalisation du gros œuvre

Session 2022 • Code sujet : **1906-TBO T 21** • Durée : **4 h** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Implantation des pieux de la grue** (5 questions) — **Page 3**
2. **Armature de la poutre BN8** (2 questions) — **Page 7**
3. **Élévation d'un voile en béton armé** (6 questions) — **Page 9**
4. **Installation de chantier** (5 questions) — **Page 13**
5. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 16**

Sujet officiel (PDF) : https://bacprotborgo.fr/assets/annales/bac-pro-tborgo/E2 - Technologie (sujet de synthèse 1)/2022/Bac Pro TBORGO - E2 - Technologie (sujet de synthèse 1) - Session 2022 - 3-Sujet.pdf

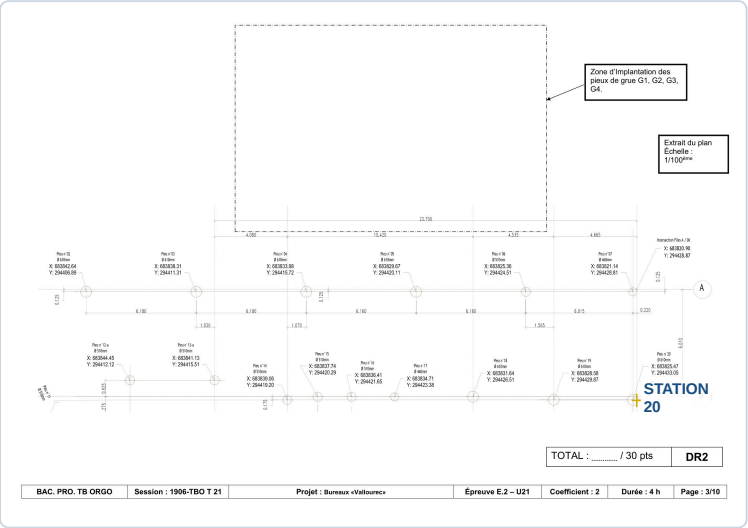
1. Implantation des pieux de la grue

Le projet de bureaux Vallourec prévoit une grue fixe fondée sur quatre pieux, à implanter à partir du pieu 20, utilisé comme station du théodolite. Le candidat exploite le plan d'implantation et les coordonnées pour repérer les axes, compléter le tableau et placer les pieux de grue.

Question 1.1. Colorier sur le DR2 le point de station du théodolite, situé au pieu numéro 20.

Le théodolite est installé au point d'axe du pieu 20, qui constitue l'origine du repère rectangulaire : (0 ; 0). Sur le DR2, repérer le pieu 20 sur la file B, à l'extrémité droite du plan. Colorier son centre afin d'indiquer sans ambiguïté le point de station, sans confondre le pieu avec les autres repères de la file.

Point de station du théodolite



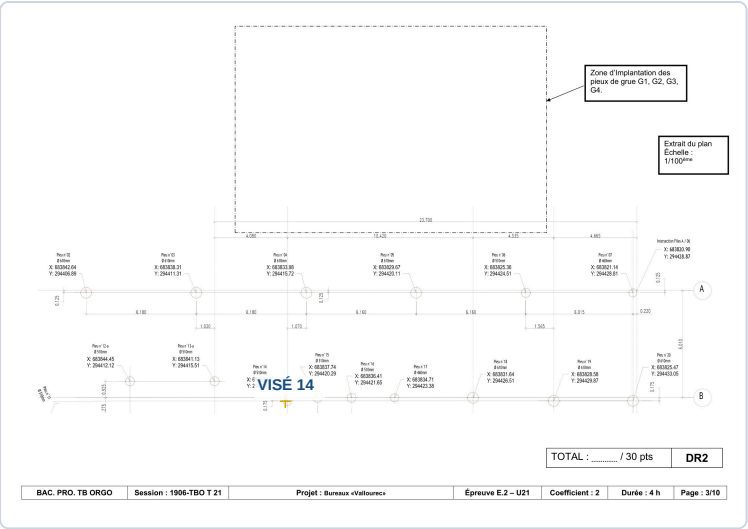
✓ RÉPONSE À RETENIR

Station du théodolite : centre du pieu 20, coordonnées (0 ; 0).

Question 1.2. Colorier sur le DR2 le pieu visé. L'axe du pieu numéro 14 donne la ligne de référence.

La ligne de référence est donnée par l'axe du pieu 14 : c'est donc le point à repérer comme pieu visé. Sur le DR2, le pieu 14 se situe sur la file B, à gauche du pieu 20. Colorier son centre, distinctement du point de station, pour identifier correctement la direction de visée demandée.

Pieu visé et ligne de référence



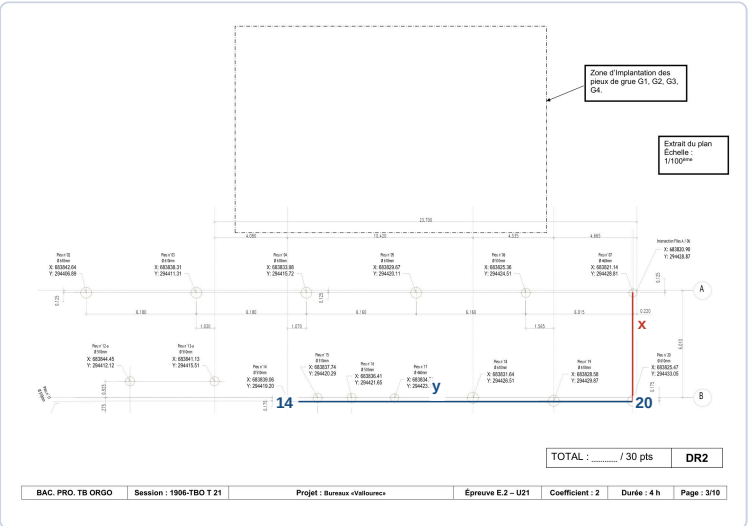
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Pieu visé : pieu 14, sur la file B.

Question 1.3. Sur le DR2, tracer horizontalement l'axe y de la station au point visé, puis tracer perpendiculairement l'axe x à la verticale.

Prendre le centre du pieu 20 comme origine. Tracer l'axe y horizontalement jusqu'au centre du pieu 14, qui définit la ligne de référence. À l'origine, tracer l'axe x vertical, perpendiculaire à y. Les deux axes doivent se couper au centre du pieu 20; la convention de sens de l'axe x est à conserver selon le plan d'implantation.

Axes du repère local au pieu 20



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Axe y : horizontal de 20 vers 14. Axe x : vertical et perpendiculaire à y, à la station 20.

Question 1.4. Compléter le tableau d'implantation du bâtiment Vallourec : saisir dans le DT1 informatisé les coordonnées rectangulaires manquantes, puis reporter les résultats dans le tableau fourni. L'étude porte uniquement sur les pieux entre les files A et B.

Le tableau fixe l'origine au pieu 20 et fournit déjà les coordonnées du pieu 14. Pour compléter les autres lignes, reporter les coordonnées rectangulaires de DT1, limitées aux pieux entre les files A et B. Les coordonnées polaires se déduisent ensuite de la distance à l'origine et de l'angle mesuré depuis l'axe de référence y.

Pieu	x (m)	y (m)	d (m)	α (gr)
20	0	0	Non demandé	Non demandé
14	0	19,405	19,405	0
7	Valeur DT1	Valeur DT1	À reporter/calculer	À reporter/calculer
G1 à G4	Valeurs DT1	Valeurs DT1	À reporter/calculer	À reporter/calculer

✓ RÉPONSE À RETENIR

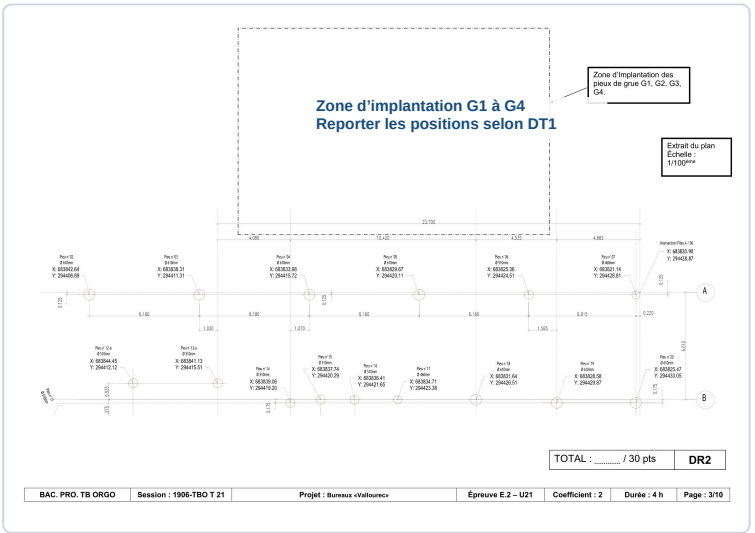
20 : (0 ; 0). 14 : (0 ; 19,405), d = 19,405 m, α = 0 gr. Les autres coordonnées rectangulaires sont celles du DT1.

Question 1.5. À partir des coordonnées rectangulaires trouvées dans le tableau d'implantation, tracer et repérer sur le DR2 les pieux de grue G1, G2, G3 et G4.

Utiliser les coordonnées rectangulaires de G1 à G4 relevées dans le tableau d'implantation. Depuis la station 20, reporter chaque point selon les axes x et y, puis inscrire son repère. Les quatre positions doivent rester dans la zone d'implantation matérialisée en pointillés sur le DR2. Ne pas déduire leur emplacement de l'échelle du document : appliquer les coordonnées du plan d'implantation.

1. Reporter G1, G2, G3 et G4 aux coordonnées correspondantes du DT1.
2. Vérifier que les quatre points sont dans la zone indiquée et que chaque repère est lisible.

Zone prévue pour les pieux de grue



✓ RÉPONSE À RETENIR

G1, G2, G3 et G4 : à implanter aux coordonnées rectangulaires du DT1, dans la zone délimitée sur le DR2.

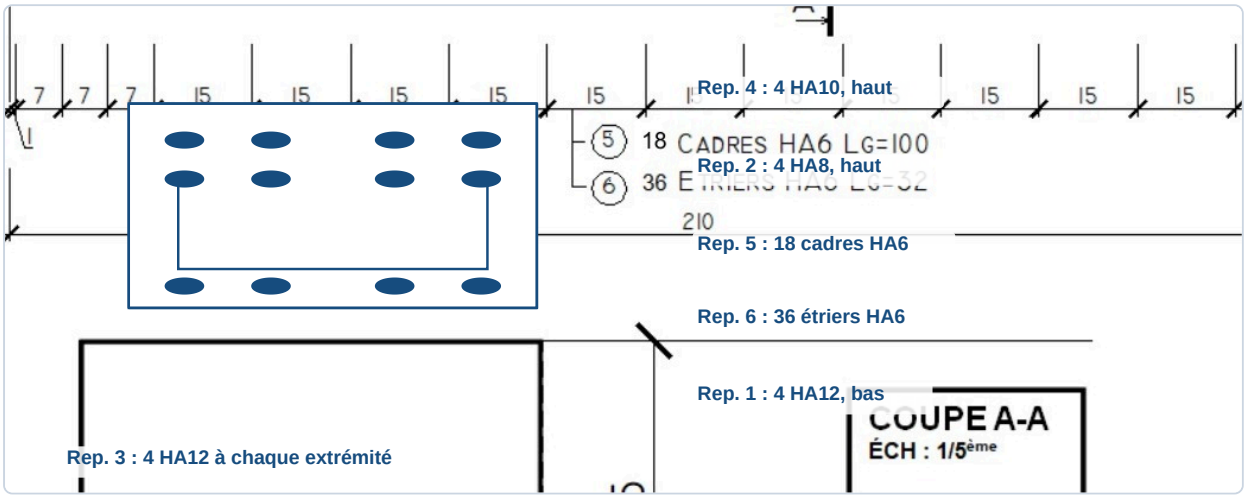
2. Armature de la poutre BN8

Le chef de chantier demande l'étude du plan d'armatures de la poutre BN8 avant son façonnage et sa mise en œuvre. Le candidat s'appuie sur l'élévation, la coupe et les données de section, d'enrobage et de matériaux pour représenter les armatures, compléter le bordereau et effectuer les calculs demandés.

Question 2.1. Compléter la coupe A-A de la poutre BN8 en représentant correctement les armatures et en les identifiant par leurs repères correspondants.

En coupe A-A, placer les 4 HA10 du repère 4 et les 4 HA8 du repère 2 en partie haute, puis les 4 HA12 du repère 1 en partie basse, dans la prédalle. Représenter autour de la cage le cadre du repère 5 et l'étrier du repère 6. La coupe A-A étant située dans la partie centrale, le repère 3, présent aux deux extrémités de la poutre, n'y apparaît pas. Respecter les enrobages : eh = 3 cm et ev = 4,5 cm.

Coupe A-A de la poutre BN8 complétée



✓ RÉPONSE À RETENIR

Coupe A-A : repères 1, 2, 4, 5 et 6 représentés; repère 3 placé aux deux extrémités sur l'élévation.

Question 2.2. Sans tenir compte des poutres BN7 et BN9, compléter le bordereau d'armatures de la poutre BN8, calculer son volume de béton et déterminer son ratio d'acier.

Les repères 1 à 6 sont repris du plan. Le repère 3 est présent aux deux extrémités : 8 barres au total. Les longueurs totales par diamètre sont calculées en multipliant la longueur développée par le nombre de barres.

Repère	Type	Longueur développée (m)	Nombre	Longueur totale (m)
1	HA12	2,10	4	8,40
2	HA8	1,60	4	6,40
3	HA12	0,75	8	6,00
4	HA10	2,49	4	9,96
5	HA6	1,00	18	18,00
6	HA6	0,32	36	11,52

Diamètre	Longueur totale (m)	Masse unitaire (kg/m)	Masse (kg)
HA6	29,52	0,222	6,55344
HA8	6,40	0,395	2,528
HA10	9,96	0,617	6,14532
HA12	14,40	0,888	12,7872

La masse totale est 28,01396 kg. Le volume vaut 2,55 × 0,35 × 0,25 = 0,223125 m³; le ratio est 28,01396 ÷ 0,223125 = 125,55 kg/m³.

Bordereau d’armatures BN8 complété

POUTRE BN8		Bordereau d’armatures												
Repères	Croquis	Type Diamètre	Longueur développée (en m)	Nombre de barres par élément	Diamètre Acier HA									
					6	8	10	12	14	16	20	25	32	40
1	———	HA12	HA8 | 1,60 m | 4 barres					8,4						
2			HA12 | 0,75 m | 8 barres											
3			HA10 | 2,49 m | 4 barres											
4			HA6 | 1,00 m | 18 barres											
5			HA6 | 0,32 m | 36 barres											
6														
Total longueur par diamètre à reporter (en m)					Longueurs : HA6 29,52 m | HA8 6,40 m | HA10 9,96 m | HA12 14,40 m									
Masse unitaire par diamètre en (kg/m)					Masses : HA6 6,55344 kg | HA8 2,528 kg | HA10 6,14532 kg | HA12 12,7872 kg								,313	9,865
Masse par diamètre (en kg)					Total 28,01396 kg | Volume 0,223125 m³ | Ratio 125,55 kg/m³									

✓ RÉPONSE À RETENIR

Masse d’acier : 28,01 kg; volume de béton : 0,223125 m³; ratio : 125,6 kg/m³.

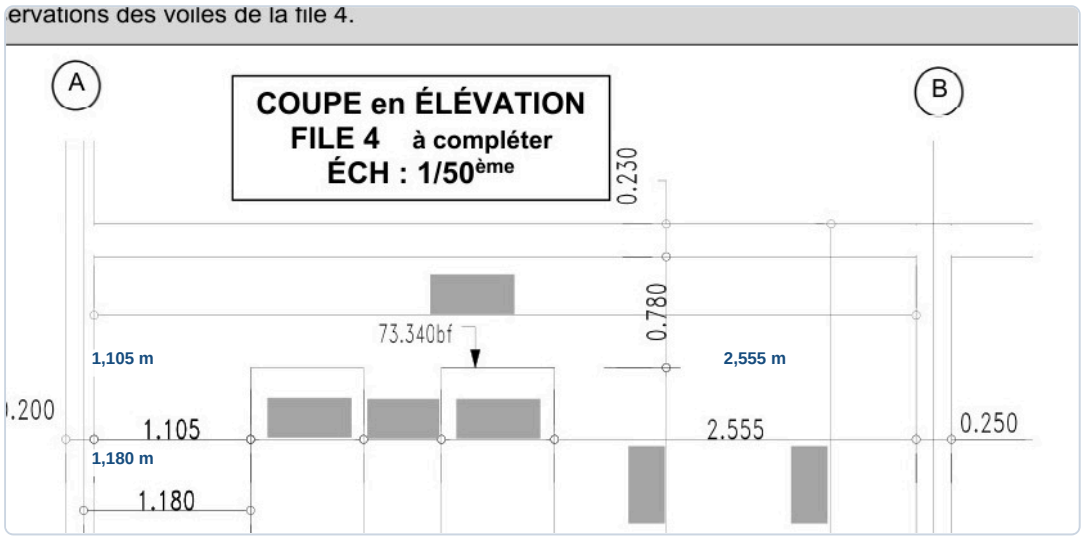
3. Élévation d’un voile en béton armé

Le responsable demande de préparer le coffrage des réservations des voiles situés sur la file 4, entre les files A et B. Le candidat complète les cotes du niveau N6, dessine et cote les mannequins des niveaux N5 et N4 à partir des vues en plan et de la maquette numérique, puis détermine les volumes des voiles des trois niveaux.

Question 3.1. Compléter les cotes, dans les cases grisées, à l’intérieur du voile de la file 4 au niveau N6, entre les files A et B.

Sur l’élévation du niveau N6, reporter dans les cases grises les trois cotes indiquées à l’intérieur du voile : **1,105 m**, **1,180 m** et **2,555 m**. Respecter leur position respective sur le document : les deux premières sont à gauche, la troisième à droite. Ne pas les confondre avec les hauteurs de niveaux ni avec les cotes extérieures du voile.

Cotes intérieures du voile N6

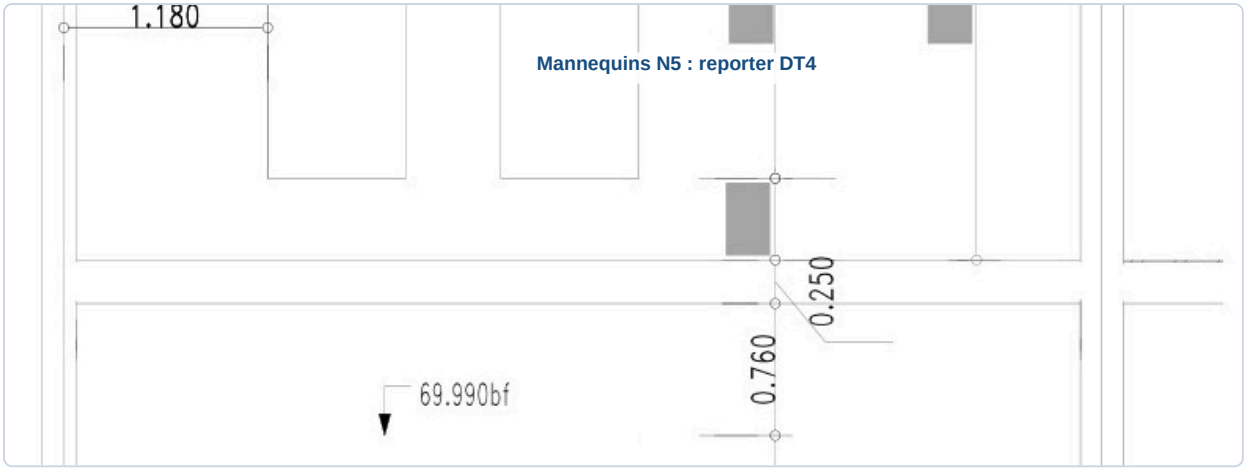


> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> N6 : 1,105 m ; 1,180 m ; 2,555 m.

Question 3.2. À l’aide de la vue en plan du niveau N5 et de la maquette numérique, dessiner à l’échelle 1/50 les mannequins du voile de la file 4 entre les files A et B.

Dans la bande N5 de l’élévation, reporter les réservations relevées sur la vue en plan DT4, puis représenter leurs mannequins à l’échelle 1/50. Respecter les dimensions, la forme et l’implantation données par le plan et confirmer leur niveau avec la maquette numérique. À cette échelle, une longueur réelle de 1 m se représente par 2 cm. Les formes exactes des réservations sont celles de DT4.

Zone de tracé des mannequins N5



Mannequins N5 : reporter DT4

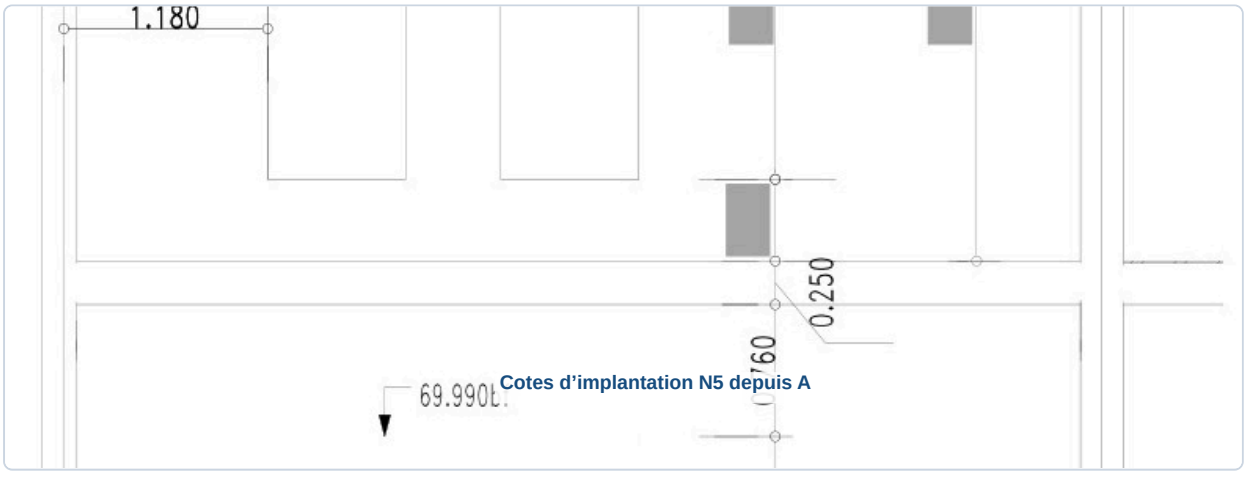
✓ RÉPONSE À RETENIR

N5 : dessiner chaque mannequin selon DT4, à l'échelle 1/50, dans la zone N5.

Question 3.3. À l'aide de la vue en plan du niveau N5, représenter à l'échelle 1/50 les cotes d'implantation des mannequins du voile de la file 4 entre les files A et B.

1. Sur la vue DT4, relever depuis la file A les distances jusqu'aux bords de chaque réservation du niveau N5.
2. Reporter ces distances sur l'élévation, puis coter la largeur de chaque mannequin et les intervalles nécessaires jusqu'à la file B.
3. Contrôler la cohérence de la chaîne avec les repères A et B et respecter l'échelle 1/50. Les dimensions et positions à reporter sont celles du plan DT4.

Cotation d'implantation des mannequins N5



Cotes d'implantation N5 depuis A

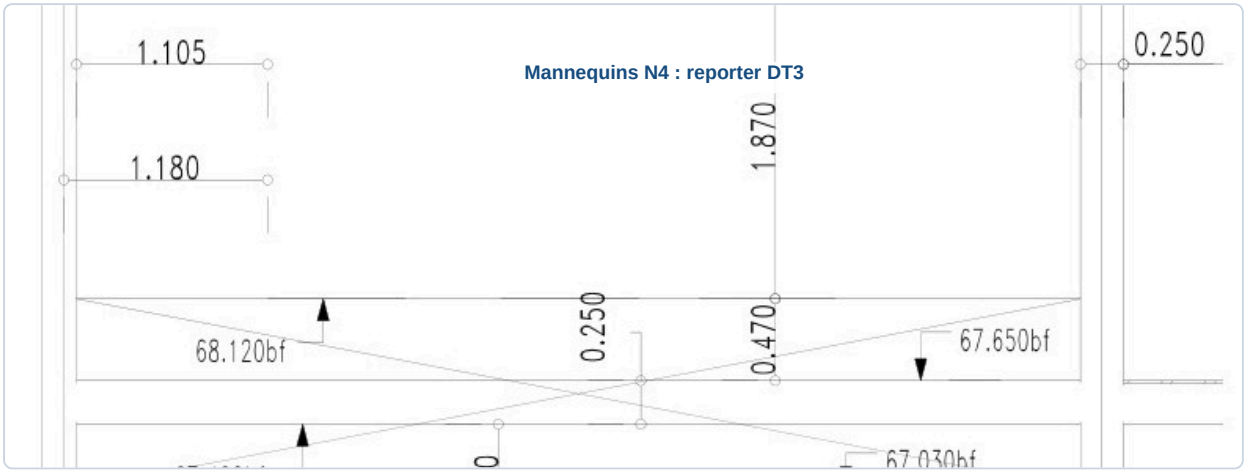
✓ RÉPONSE À RETENIR

N5 : coter les positions et largeurs des mannequins depuis A, selon DT4.

Question 3.4. À l'aide de la vue en plan du niveau N4 et de la maquette numérique, dessiner à l'échelle 1/50 les mannequins du voile de la file 4 entre les files A et B.

Dans la bande N4 de l'élévation, représenter les réservations du voile à partir de la vue en plan DT3. Reporter chaque forme et ses dimensions sans modifier son orientation ni sa position entre A et B. Utiliser la maquette numérique pour vérifier leur niveau et leur configuration. Le tracé se fait à l'échelle 1/50 ; les formes à dessiner sont celles indiquées sur DT3.

Zone de tracé des mannequins N4



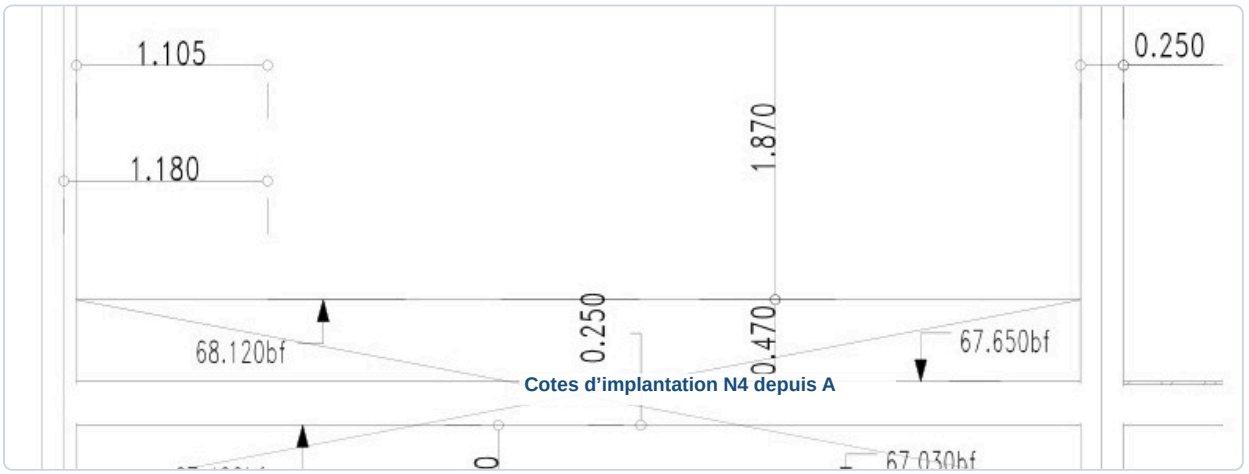
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

N4 : dessiner les mannequins selon DT3, à l'échelle 1/50, dans la zone N4.

Question 3.5. À l'aide de la vue en plan du niveau N4, représenter les cotes d'implantation des mannequins du voile de la file 4 entre les files A et B.

Pour le niveau N4, relever sur DT3 les distances d'implantation des bords de chaque réservation à partir de la file A. Reporter ces cotes sur l'élévation, puis indiquer les largeurs des mannequins et les intervalles entre eux, selon la cotation du plan. Vérifier la chaîne jusqu'à la file B afin de contrôler la position de l'ensemble. Ne pas reprendre les cotes du niveau N5.

Cotation d'implantation des mannequins N4



✓ RÉPONSE À RETENIR

N4 : coter les positions et largeurs des mannequins depuis A, selon DT3.

Question 3.6. À l'aide de la maquette numérique, déterminer et reporter le volume du voile entre les files A et B pour chacun des niveaux N6, N5 et N4.

Dans la maquette numérique, isoler le voile situé sur la file 4 entre A et B, un niveau à la fois, puis lire le volume dans les propriétés de l'élément. Reporter séparément les résultats en mètres cubes pour N6, N5 et N4. Ne pas additionner les niveaux ni utiliser le volume d'un voile voisin. Les valeurs de volume sont celles obtenues pour chaque élément sélectionné dans la maquette.

Valeurs à reporter pour les volumes

Question 3.5 : représenter les cotes d'implantations des mannequins du voile de la file 4 du niveau concerné entre A et B en vous aidant de la vue en plan du niveau N4.	N6 : volume du voile isolé N5 : volume du voile isolé N4 : volume du voile isolé
Critères : les cotes d'implantations sont exactes.	

✓ RÉPONSE À RETENIR

Reporter les volumes du voile file 4 entre A et B : N6, N5 et N4, en m³.

4. Installation de chantier

Le candidat réalise le plan d'installation du chantier des bureaux Vallourec en plaçant zones, cantonnements et équipements selon les contraintes d'accès, de stockage et de sécurité. Il vérifie également l'adéquation de la base de vie aux besoins de l'effectif moyen, qui est de 22 compagnons.

Question 4.1. Positionner sur le PIC du DR7 les zones et équipements répertoriés, en respectant les contraintes d'implantation fournies et en évitant les cheminements piétons signalés en orange.

Respecter les emplacements imposés et garder libres tous les cheminements piétons orange :

1. Placer les banches dans l'espace entre l'angle de la chaînette et le cheminement piéton. Placer le stockage acier sous le cheminement et la zone de stockage, puis les cantonnements sur le talus à côté des escaliers, sans superposer les bases de vie.
2. Placer les prémurs et les bennes au-dessus de la grue, les bennes entre les prémurs et le quai. Placer la benne à béton au pied de G1 et les déchets béton à proximité.
3. Placer la préfabrication à l'angle de G4, la toupie dans la zone rose, les containers entre la zone jaune et la limite parcellaire, le rassemblement à l'intersection des escaliers et ajouter l'escalier de la seconde base.

Relations à respecter pour implanter le PIC

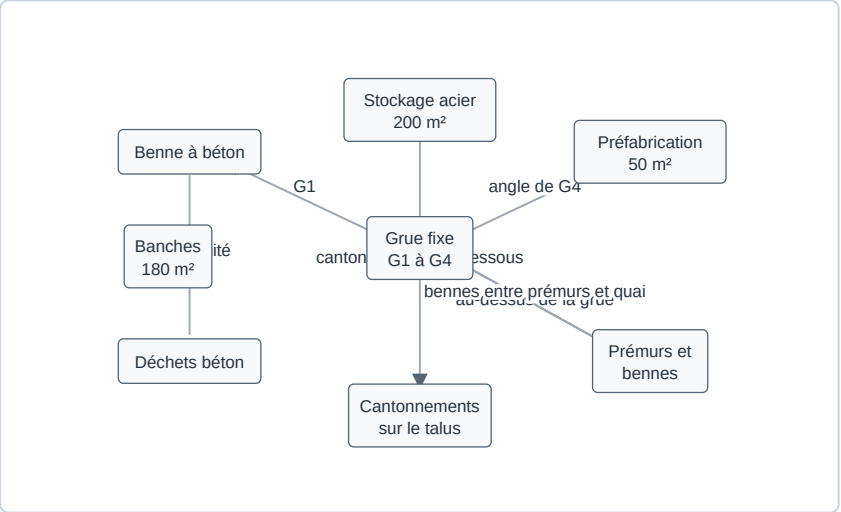


Schéma relationnel sans échelle : les positions exactes sont à reporter sur le PIC du DR7. Garder les cheminements piétons libres.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Implantations conformes aux contraintes, sans empiéter sur les cheminements piétons ni superposer les bases de vie.

Question 4.2. Compléter le DR7 avec le numéro de matricule, l'imprimer et l'agrafer à l'emplacement prévu.

Inscrire le numéro de matricule sur le DR7, enregistrer le document, puis l'imprimer au format A3. Ne pas redimensionner ni tourner les images. Agrafer le DR7 au-dessus de la ligne indiquée sur le document réponse.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Matricule inscrit, DR7 imprimé en A3 et agrafé à l'emplacement prévu.

Question 4.3. Pour chaque élément du PIC, compléter sur le DR6 le tableau des contraintes en cochant les cases appropriées en fonction des contraintes imposées et du PIC réalisé.

Pour chaque élément, cocher une seule réponse dans chacune des trois rubriques en comparant son emplacement sur le PIC aux zones de la grue et du bâtiment. La ligne 01 est déjà renseignée. Reporter les réponses des autres éléments d'après le PIC final, en particulier pour les équipements dont la position exacte dépend du choix d'implantation sur le DR7.

Repère	Sous la contre-flèche	Sous la flèche	À proximité du bâtiment
01	Non	Oui	Oui
02 à 16	À déterminer sur le PIC final	À déterminer sur le PIC final	À déterminer sur le PIC final

✓ RÉPONSE À RETENIR

Repère 01 : non sous la contre-flèche, oui sous la flèche, oui à proximité du bâtiment. Compléter les autres lignes d'après le PIC final.

Question 4.4. À partir du détail des cantonnements du chantier et de l'effectif moyen de 22 compagnons, compléter le tableau de la base vie avec les quantités requises selon le décret, les quantités présentes et la conformité de chaque équipement.

Pour 22 compagnons, calculer les minima des vestiaires et du réfectoire, puis comparer chaque valeur à la quantité portée sur le détail des cantonnements. Les surfaces réglementaires diffèrent : 1,25 m² par personne pour les vestiaires et 1,5 m² par personne pour le réfectoire. Les équipements se comptent à l'entier supérieur. Reporter les quantités présentes du DT5 et cocher la conformité ligne par ligne.

Équipement	Minimum à inscrire	Quantité présente	Conformité
Salle de réunion	Selon l'organisation du chantier	À relever sur le DT5	Comparer au détail
Bureau chef de chantier et conducteur de travaux	Selon l'organisation du chantier	À relever sur le DT5	Comparer au détail
Vestiaires	27,5 m² et 22 casiers individuels	À relever sur le DT5	Comparer au minimum
Réfectoires	33 m² et 22 places assises	À relever sur le DT5	Comparer au minimum
Sanitaires	2 WC, 3 lavabos et 3 douches	À relever sur le DT5	Comparer au minimum

✓ RÉPONSE À RETENIR

Minima pour 22 compagnons : vestiaires 27,5 m² et 22 casiers ; réfectoire 33 m² et 22 places ; sanitaires 2 WC, 3 lavabos et 3 douches.

Question 4.5. Indiquer si la base de vie du chantier est conforme.

Cocher « oui » uniquement si toutes les surfaces et tous les équipements présents atteignent les minima de la question 4.4. Si une seule ligne est insuffisante, cocher « non ». La vérification inclut les surfaces, les casiers, les places assises et les équipements sanitaires.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Oui si toutes les lignes sont conformes aux minima ; sinon, non.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2022)

Bilan de l'épreuve : L'épreuve E.2, unité U21 du Bac professionnel TB ORGO, est identifiée par le code 1906-TBO T 21, dure 4 h et a un coefficient 2. Elle s'appuie sur le projet de bureaux Vallourec et évalue l'implantation de pieux, l'étude des armatures d'une poutre, le coffrage de voiles en béton armé et la réalisation d'un PIC avec vérification de la base de vie.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le pieu 20 est le point de station de coordonnées rectangulaires [0 ; 0] et l'axe du pieu 14 constitue la ligne de référence.
- Le volume d'une poutre de section constante se calcule par V = longueur × largeur × hauteur, avec les dimensions en mètres.
- Le ratio d'acier se calcule en divisant la masse totale d'acier par le volume de béton, pour obtenir un résultat en kg/m³.
- Pour un repère d'armature, la longueur totale se détermine à partir de la longueur développée et du nombre de barres.

Points de vigilance & attentes du jury

- Vérifier le point de station, la ligne de référence et l'orientation des axes avant de tracer l'implantation.
- Distinguer les repères, diamètres, longueurs développées et nombres de barres dans le bordereau.
- Respecter les échelles demandées et rendre lisibles les tracés et les cotes d'implantation.
- Contrôler toutes les contraintes du PIC et comparer les équipements de la base de vie aux quantités requises.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment construire le repère d'implantation demandé pour la grue ?

Placez le théodolite au pieu 20, qui est l'origine [0 ; 0]. Utilisez l'axe du pieu 14 comme ligne de référence, puis tracez l'axe y horizontalement vers le point visé et l'axe x perpendiculairement, à la verticale.

Q : Comment calculer le ratio d'acier de la poutre BN8 ?

Déterminez la masse d'acier à partir des longueurs totales par diamètre et des masses unitaires fournies. Calculez le volume de béton en mètres cubes, puis divisez la masse totale d'acier par ce volume pour obtenir le ratio en kg/m³.

Q : Comment répartir son temps pendant les quatre heures d'épreuve ?

Le sujet conseille une heure pour chacune des quatre études. Les questions peuvent être traitées séparément. Prévoyez toutefois du temps pour vérifier les calculs et les tracés, compléter les documents de réponse et rendre tous les DR.

Q : Quels critères le sujet demande-t-il de respecter ?

Les critères indiqués portent sur l'exactitude des coordonnées, cotes, volumes et calculs, ainsi que sur la justesse des tracés et repérages. Pour le PIC, respectez les contraintes d'implantation; pour la base de vie, remplissez et vérifiez le tableau.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacprotborgo.fr/assets/annales/bac-pro-tborgo/E2 - Technologie (sujet de synthèse 1)/2022/Bac Pro TBORGO - E2 - Technologie (sujet de synthèse 1) - Session 2022 - 3-Sujet.pdf
Ressources Bac Pro TBORGO : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.