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

Baccalauréat professionnel Technicien du bâtiment organisation et réalisation du gros œuvre

Session 2022 • Code sujet : **1806-TBO T 21** • Durée : **4 h** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Analyse des fondations (4 questions) **Page 3**

2. Étude d'armatures (3 questions) **Page 6**

3. Étude du balcon 302 (6 questions) **Page 9**

4. Choix de la grue (3 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 - 11-Sujet.pdf

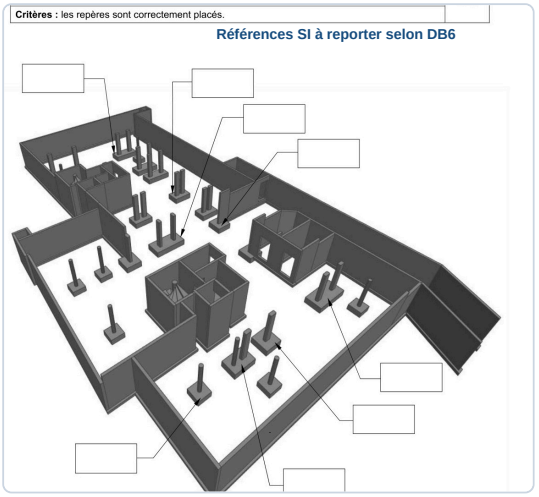
1. Analyse des fondations

Dans le cadre de la préparation du chantier du projet Les Ormes, l'étude porte sur les plans du sous-sol et le plan de fondations. Le candidat repère et désigne les semelles, retrouve les cotes d'une coupe et complète une autre coupe à l'échelle.

Question 1.1. Indiquer sur la perspective les repères des semelles isolées SI ciblées par les flèches.

Les huit flèches désignent des semelles isolées sur la perspective. Pour chaque flèche, repérer la même position sur le plan de fondations DB6, puis reporter la référence SI correspondante dans la case reliée. Les références ne se déduisent pas de la perspective seule : il faut respecter le repérage du plan et l'orientation du bâtiment.

Repérage des semelles isolées



> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Reporter dans les huit cases les références SI associées à chaque flèche sur le plan DB6.

Question 1.2. Compléter le tableau de désignation des semelles isolées SI et des semelles filantes SF, en indiquant leurs dimensions.

Les dimensions de SI1 sont déjà indiquées sur le document. Les dimensions de SF1 et SF2 se relèvent sur le plan de fondations DB6, en distinguant longueur, largeur et hauteur. Reporter toutes les valeurs en centimètres et conserver l'ordre des colonnes.

Référence	Longueur (cm)	Largeur (cm)	Hauteur (cm)
SI1	100	100	25
SF1	À relever sur DB6	À relever sur DB6	À relever sur DB6
SF2	À relever sur DB6	À relever sur DB6	À relever sur DB6

Dimensions des semelles

res : le tableau est correctement complété.

Référence Semelle	Longueur en cm	Largeur en cm	Hauteur en cm
SI1	**100**	**100**	**25**
SF1 et SF2 : dimensions DB6			
SF1			
SF2			

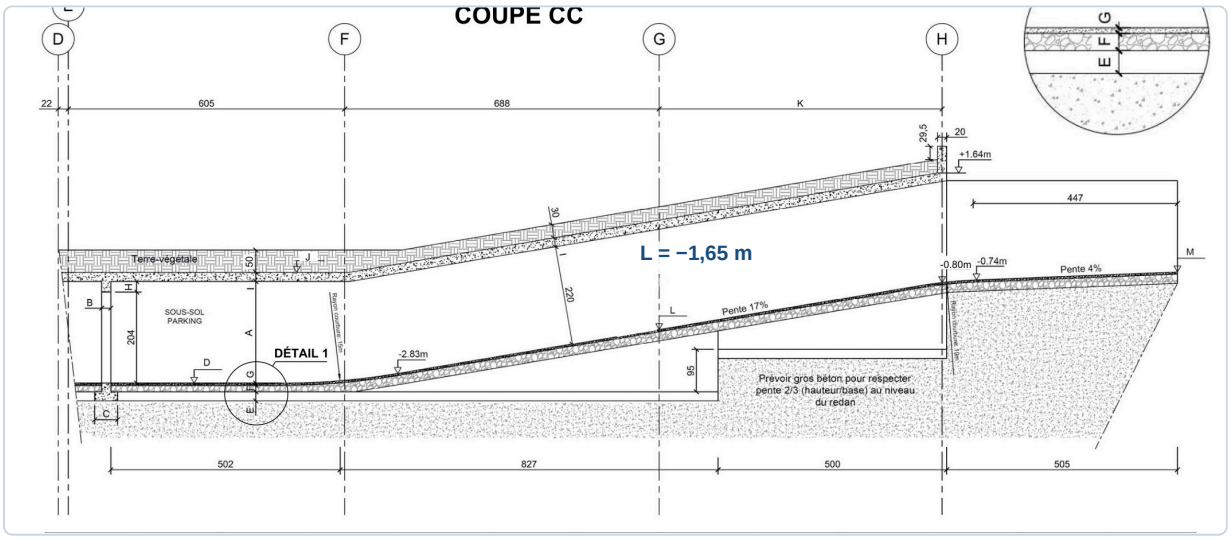
✓ RÉPONSE À RETENIR

SI1 : 100 × 100 × 25 cm. SF1 et SF2 : dimensions à reporter d'après le plan DB6.

Question 1.3. Retrouver les cotes manquantes de la coupe CC avec leurs unités et détailler le calcul de la cote L entre les files G et H.

Entre les files G et H, la distance horizontale lue sur la coupe est de 500 cm, soit 5,00 m. La pente de 17 % correspond à une variation de niveau de 0,17 × 5,00 = 0,85 m. Le niveau indiqué en H est −0,80 m et la coupe monte vers H : le niveau recherché en G est donc −0,80 − 0,85 = −1,65 m. Les autres cotes manquantes se reportent sur les plans DB6 à DB9.

Cote L de la coupe CC



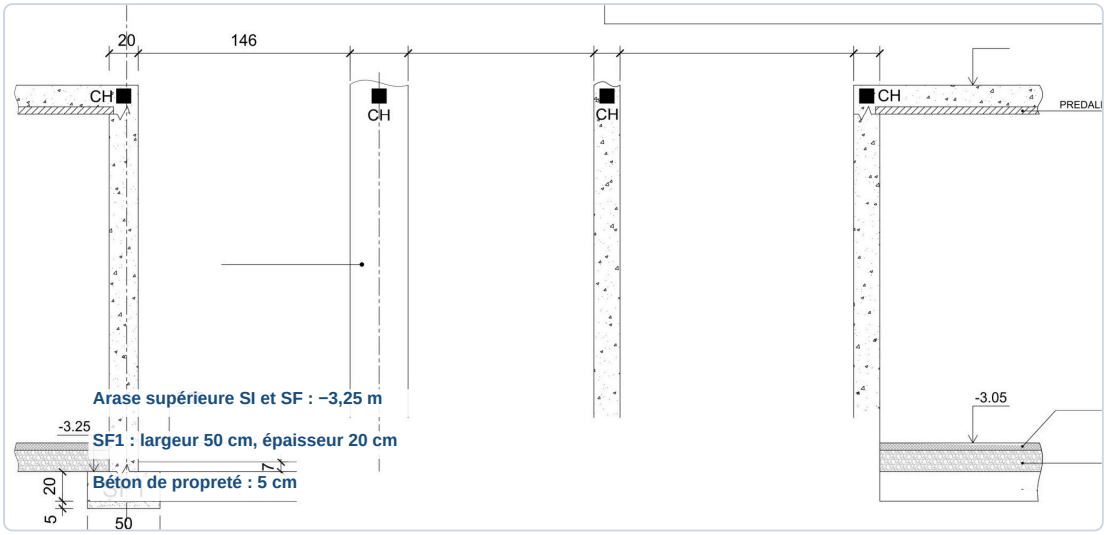
✓ RÉPONSE À RETENIR

Entre G et H : 5,00 m. Niveau en G, cote L : −1,65 m.

Question 1.4. Compléter la coupe BB à l'échelle 1/20 en dessinant les éléments, en cotant la coupe et en repérant chaque élément. Respecter l'alignement des arases supérieures des semelles isolées et filantes au niveau -3,25 m.

Sur la coupe BB, les arases supérieures des semelles isolées et filantes sont au niveau −3,25 m. La semelle filante SF1 représentée mesure 50 cm de largeur et 20 cm d'épaisseur ; le béton de propreté sous-jacent mesure 5 cm. À l'échelle 1/20, ces épaisseurs correspondent respectivement à 2,5 cm et 1 cm sur le dessin. Repérer les autres éléments et reporter leurs cotes conformément aux documents de fondations cités dans le sujet.

Coupe BB : cotes visibles complétées



✓ RÉPONSE À RETENIR

Arases des semelles : −3,25 m. SF1 : 50 × 20 cm. Béton de propreté : 5 cm.

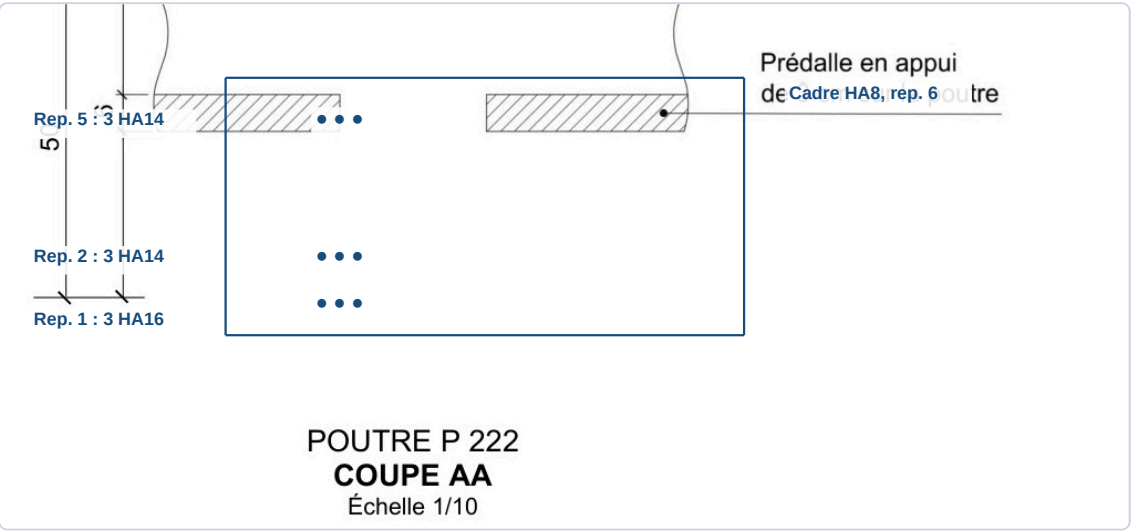
2. Étude d’armatures

Pour préparer la réalisation de la structure du sous-sol du projet Les Ormes, le candidat étudie les armatures de la poutre P222 et des poteaux. Il complète une coupe, établit un bordereau avec les longueurs développées et renseigne un récapitulatif d’armatures dans Excel.

Question 2.1. Compléter à l’échelle 1/10 la coupe AA de la poutre P222 en dessinant correctement les armatures, puis en assurant la concordance de leur cotation et de leur repérage avec le bordereau.

Dans la coupe AA, tracer le cadre HA8 repère 6 avec l’enrobage indiqué de 5 cm. Placer en partie supérieure les 3 HA14 du repère 5. En partie inférieure, répartir sur deux lits les 3 HA14 du repère 2 et les 3 HA16 du repère 1. La section de la poutre est de 30 × 50 cm. Reporter les repères à proximité des aciers correspondants, sans confondre armatures longitudinales et cadre.

Coupe AA de la poutre P222 complétée



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Rep. 5 : 3 HA14 en haut ; rep. 2 : 3 HA14 et rep. 1 : 3 HA16 en bas ; rep. 6 : cadre HA8.

Question 2.2. Remplir le bordereau d’armatures de la poutre P222 : indiquer pour chaque repère la nuance, le diamètre et le nombre, rédiger le calcul de la longueur développée et réaliser un croquis coté selon le façonnage demandé.

Reporter les diamètres et quantités lus sur l’élévation. La chaîne des cadres totalise 376 cm et comporte 32 intervalles, donc 33 cadres. Pour chaque repère, développer la forme prescrite au DT2 : additionner les segments droits et les longueurs d’ancrage, en tenant compte des plis selon le façonnage demandé.

Repère	Nuance	Diamètre (mm)	Nombre	Longueur développée
1	HA	16	3	Développement selon le façonnage DT2
2	HA	14	3	Développement selon le façonnage DT2
3	HA	14	3	Développement selon le façonnage DT2
4	HA	12	3	Développement selon le façonnage DT2
5	HA	14	3	Développement selon le façonnage DT2
6	HA	8	33	Cadre : périmètre et crochets suivant DT2

Les croquis cotés du bordereau reprennent, pour chaque repère, les segments et ancrages définis par son façonnage.

Bordereau P222 : diamètres et quantités

Repère	Nuance	Diamètre (en mm)	Nombre	Détail du calcul	Longueur Développée (en cm)	Croquis coté
1	HA		16	3		
2	HA		14	3		
3	HA		14	3		
4	HA		12	3		
5	HA		14	3		
6	HA		8	33		

TOTAL : ……/ 26 **DR4**

✓ RÉPONSE À RETENIR

Repères 1 à 5 : 3 barres chacun. Repère 6 : 33 cadres HA8. Répartition des cadres : 376 cm en 32 intervalles.

Question 2.3. Compléter dans Excel le tableau DR5 « Récapitulatif armatures des poteaux » en remplissant successivement le tableau 1, le tableau 2, puis le tableau 3, et imprimer le document en A3.

Renseigner le fichier Excel DR5 dans l'ordre demandé, en utilisant le carnet de poteaux DT3 pour reporter les références et caractéristiques de chaque poteau.

1. Tableau 1 : saisir les données individuelles des poteaux.
2. Tableau 2 : regrouper les poteaux par types et reporter les quantités correspondantes.
3. Tableau 3 : établir le récapitulatif des armatures, contrôler la cohérence des totaux calculés, puis imprimer en A3.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Compléter successivement les tableaux 1, 2 et 3 du DR5, vérifier les totaux et imprimer en A3.

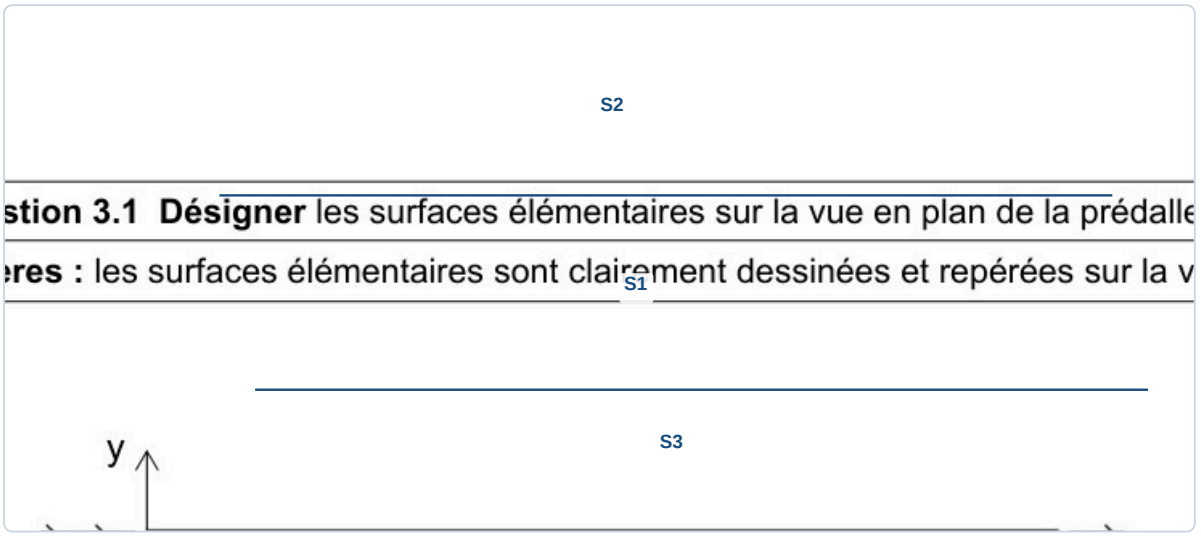
3. Étude du balcon 302

L’étude porte sur la prédalle de 5 cm d’épaisseur du balcon 302 au rez-de-chaussée du projet Les Ormes, afin de choisir son système de levage. Le candidat détermine le centre de gravité, la masse et les efforts de levage, puis choisit les accessoires de levage adaptés.

Question 3.1. Désigner et repérer clairement les surfaces élémentaires sur la vue en plan de la prédalle du balcon.

La prédalle se décompose en trois rectangles sans chevauchement. S1 est la bande centrale de 6,68 m sur 1,00 m. S2 est le rectangle supérieur, de 6,48 m sur 0,96 m. S3 est le rectangle inférieur, de 6,48 m sur 0,74 m. Les retraits opposés de 20 cm sont ainsi intégrés dans les rectangles supérieur et inférieur. Reporter les repères et les limites de décomposition sur la vue en plan.

Repérage des surfaces élémentaires



✓ RÉPONSE À RETENIR

S1 : bande centrale ; S2 : rectangle supérieur ; S3 : rectangle inférieur.

Question 3.2. Déterminer la position du centre de gravité de la prédalle en désignant les surfaces élémentaires et en complétant les surfaces, les coordonnées de leurs centres et les produits Si × Xgi et Si × Ygi.

Les rectangles sont pris sans chevauchement. Leurs centres sont repérés depuis l’origine O, puis le centre de gravité est calculé par barycentre : chaque somme des produits est divisée par la surface totale.

Surface	Si (m²)	Xgi (m)	Si × Xgi	Ygi (m)	Si × Ygi
S1	6,6800	3,54	23,64720	1,24	8,28320
S2	6,2208	3,44	21,39955	2,22	13,81018
S3	4,7952	3,64	17,45453	0,37	1,77422
Total	17,6960		62,50128		23,86760

Les coordonnées finales s'obtiennent en divisant chaque total de produits par 17,6960 m².

Valeurs à reporter dans le tableau du CDG

Critères : la désignation des surfaces élémentaires est correcte et pertinente, le principe de calcul est respecté, et les résultats sont exacts (CDG à +/- 1 cm en x et y).

DÉSIGNATION DES SURFACES ÉLÉMENTAIRES	SURFACE S_i (m²)	POSITION DU CDG DE LA SURFACE ÉLÉMENTAIRE X_{gi} (m)	$S_i \times X_{gi}$	POSITION DU CDG DE LA SURFACE ÉLÉMENTAIRE Y_{gi} (m)	$S_i \times Y_{gi}$
S1 : 6,6800 ; 3,54 ; 23,64720 ; 1,24 ; 8,28320					
S2 : 6,2208 ; 3,44 ; 21,39955 ; 2,22 ; 13,81018					
S3 : 4,7952 ; 3,64 ; 17,45453 ; 0,37 ; 1,77422					
Totaux : 17,6960 ; 62,50128 ; 23,86760					
Total S_i =		Total $S_i \times X_{gi}$ =		Total $S_i \times Y_{gi}$ =	

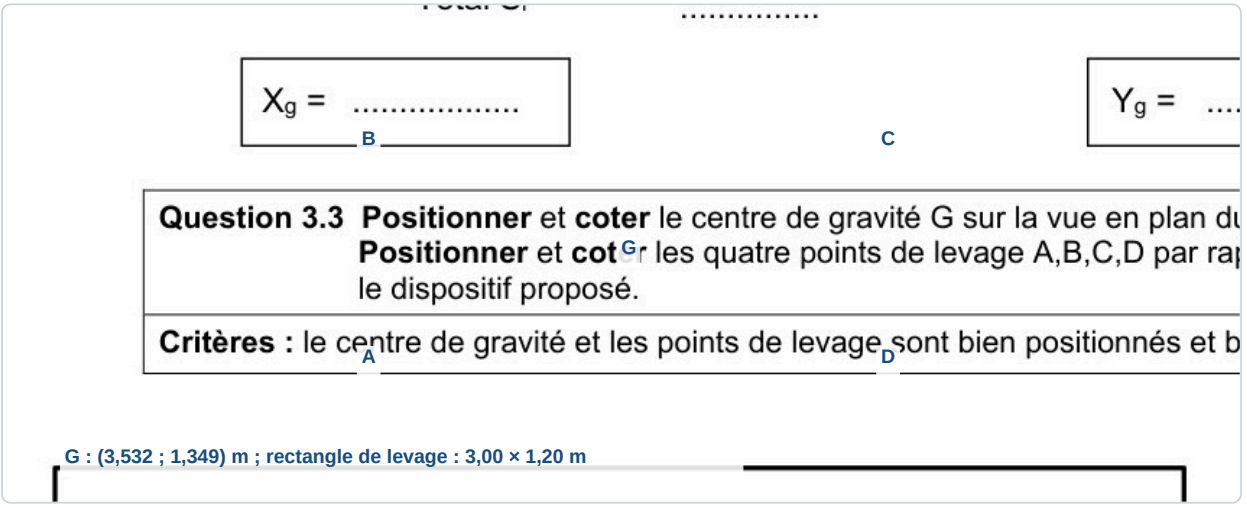
✓ RÉPONSE À RETENIR

G : Xg = 3,532 m ; Yg = 1,349 m depuis O.

Question 3.3. Positionner et coter le centre de gravité G sur la vue en plan du balcon à l'échelle 1/50, puis positionner et coter les quatre points de levage A, B, C et D par rapport à G selon le dispositif proposé.

Placer G aux coordonnées calculées depuis O. Le dispositif forme un rectangle de 3,00 m sur 1,20 m, centré sur G. A et B sont à 1,50 m à gauche de G, C et D à 1,50 m à droite ; A et D sont à 0,60 m en dessous, B et C à 0,60 m au-dessus. À l'échelle 1/50, le rectangle mesure 6,0 cm sur 2,4 cm.

Centre de gravité et points de levage



✓ RÉPONSE À RETENIR

G : (3,532 m ; 1,349 m). A : (−1,50 ; −0,60) m ; B : (−1,50 ; +0,60) m ; C : (+1,50 ; +0,60) m ; D : (+1,50 ; −0,60) m par rapport à G.

Question 3.4. Déterminer le volume et la masse de la prédalle, puis en déduire son poids à partir de la masse volumique, de l'épaisseur et de la surface fournies. Préciser les unités et arrondir les résultats au millième.

La surface retenue pour la suite de l'épreuve est 19 m² et l'épaisseur vaut 5 cm, soit 0,05 m. Le volume est donc 19 × 0,05 = 0,950 m³. Avec une masse volumique de 2 500 kg/m³, la masse vaut 2 375 kg. Enfin, le poids est obtenu avec g = 10 m/s² : P = 2 375 × 10 = 23 750 N, soit 2 375 daN.

Volume, masse et poids de la prédalle

➔ l'épaisseur des prédalles balcon est de 5 cm ;

➔ pour la suite de l'épreuve on prendra en compte une surface de balcon de 19 m².

V = 0,950 m³

Nota : préciser l'unité du résultat

► Volume V = M = 2 375,000 kg

V = ...

P = 23 750,000 N = 2 375,000 daN

► Masse élément M = ...

► Poids élément P = M x g = ...N
..... daN

Question 3.5 Déterminer l'effort maximum par point de levage en phase de manutention, en **déduire** la boucle de levage à mettre en œuvre à partir de l'extrait de documentation technique donnée. — DT1

Critères : le résultat est exact à 10 daN près. Le choix et la désignation de la boucle de levage sont corrects.

Renseignements complémentaires :

➔ pour la pose des balcons, on dispose d'une grue à tour fixe dont la vitesse de levage est inférieure à 1 m/s ;

➔ **on prendra pour la suite P = 2380 daN.**

Fb = P balcon / Nombre de point de levage x Cd =

Fb = (2 380 / 4) × 1,15 = 684,25 daN = 6,8425 kN

Fb = ... daN =.....kN

► Désignation et référence de la boucle de levage à utiliser :

CMU minimale de la boucle : 0,685 t

BAC. PRO. TB ORGO | Session : 1806-TBO T 21 | Projet : les Orm

✓ RÉPONSE À RETENIR

V = 0,950 m³ ; M = 2 375,000 kg ; P = 23 750,000 N = 2 375,000 daN.

Question 3.5. Déterminer l'effort maximum par point de levage en phase de manutention en appliquant le coefficient dynamique indiqué, puis choisir et désigner la boucle de levage à mettre en œuvre à partir de la documentation technique.

La manutention utilise quatre points de levage. Avec le poids indiqué pour la suite de l'épreuve et le coefficient dynamique 1,15, l'effort calculé par point est Fb = (2 380 / 4) × 1,15 = 684,25 daN, soit 6,8425 kN. La boucle choisie doit donc présenter une CMU au moins égale à 0,685 t ; retenir la capacité normalisée immédiatement supérieure indiquée dans la documentation technique.

Effort par point et CMU minimale de la boucle

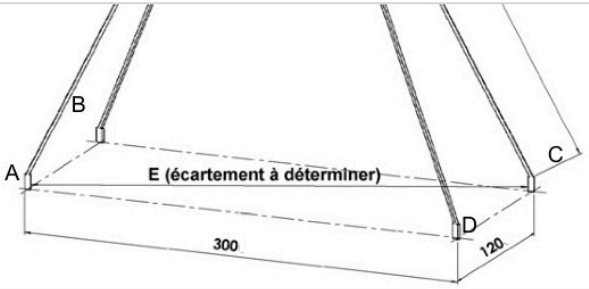
✓ RÉPONSE À RETENIR

Fb = 684,25 daN = 6,8425 kN ; boucle de levage de CMU au moins égale à 0,685 t.

Question 3.6. À partir du principe d'élingage fourni, déterminer l'écartement E et la longueur minimale des brins, puis choisir dans la documentation technique l'élingue à mettre en œuvre en précisant ses caractéristiques et sa référence.

Les dimensions du rectangle de levage sont 3,00 m et 1,20 m. L'écartement diagonal vaut E = √(3,00² + 1,20²) = 3,231 m. Le schéma indique un triangle AOC équilatéral : le brin minimal a donc cette même longueur. Choisir une élingue chaîne quatre brins dont la longueur utile est au moins 3,231 m et dont la capacité convient à la charge de manutention et à l'angle de travail.

Écartement et longueur minimale des brins



▶ Écartement E : ……

E = √(3,00² + 1,20²) = 3,231 m

▶ Longueur mini du brin = (Triangle AOC équilatéral)

Longueur minimale d'un brin = 3,231 m

Élingue chaîne quatre brins, longueur utile ≥ 3,231 m

✓ RÉPONSE À RETENIR

E = 3,231 m ; longueur minimale du brin = 3,231 m ; élingue chaîne quatre brins à choisir selon la capacité requise.

4. Choix de la grue

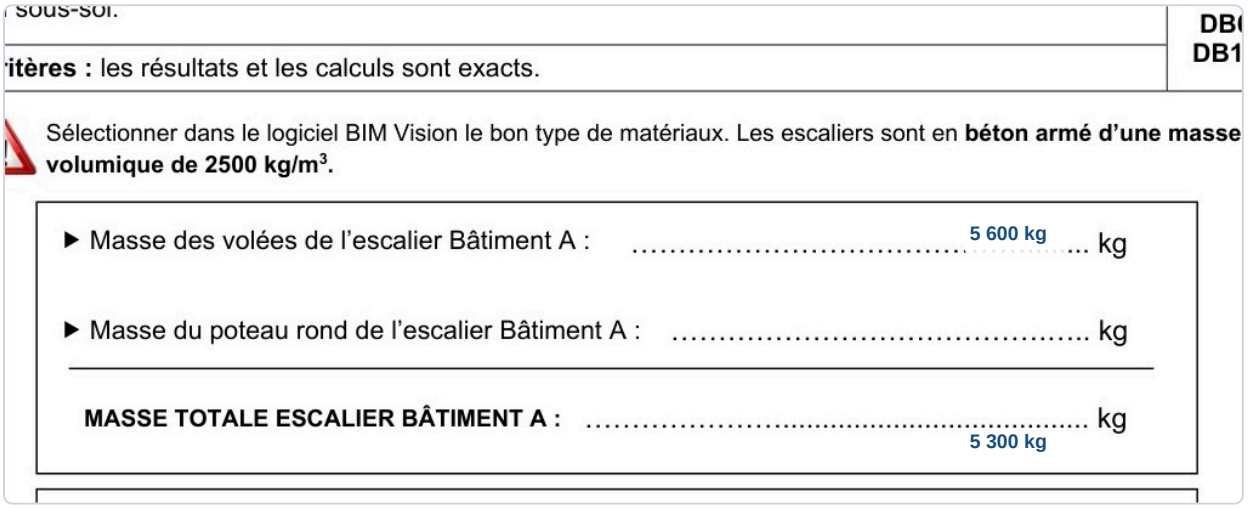
L'étude vise à choisir les moyens de levage adaptés aux gros éléments du chantier. Le candidat calcule les masses des escaliers préfabriqués et d'une benne remplie, puis vérifie les capacités de la grue fixe MDT 189 et propose une organisation compatible avec les contraintes données.

Question 4.1. À l'aide de la maquette numérique, déterminer la masse des volées et du poteau rond des escaliers préfabriqués des bâtiments A et B, puis calculer la masse totale de chaque escalier. Sélectionner le type de matériau approprié et utiliser la masse volumique du béton armé indiquée.

Dans BIM Vision, sélectionner le béton armé et relever le volume des volées et du poteau rond de chaque escalier. Pour chaque composant, calculer la masse avec **m = V × 2 500 kg/m³**, puis additionner les deux masses. Les masses totales à retrouver sont indiquées dans le tableau de la question 4.3. Le détail des volumes permet de renseigner séparément les volées et les poteaux.

Escalier	Masse totale	Calcul des composants
Bâtiment A	5 600 kg	Volume BIM × 2 500 kg/m³ pour chaque composant
Bâtiment B	5 300 kg	Volume BIM × 2 500 kg/m³ pour chaque composant

Question 4.1 complétée



✓ RÉPONSE À RETENIR

Bâtiment A : 5 600 kg. Bâtiment B : 5 300 kg.

Question 4.2. Calculer la masse de la benne à béton 1016 de 1 500 litres lorsqu'elle est remplie : indiquer la masse de la benne vide, détailler le calcul de la masse du béton et déterminer la masse totale.

Le volume de béton est de **1 500 l = 1,5 m³**. Avec une masse volumique de 2 300 kg/m³, sa masse est **1,5 × 2 300 = 3 450 kg**. La masse totale de la benne remplie, donnée dans le tableau de la question 4.3, est de 3,9 t. La masse de la benne vide est de 450 kg.

Question 4.2 complétée

▶ Masse du poteau rond de l'escalier Bâtiment B : ..... kg

MASSE TOTALE ESCALIER BÂTIMENT B : ..... 450 kg ..... kg

3 450 kg

uestion 4.2 Calculer la masse de la benne à béton remplie.	**DT4**
itères : les résultats sont exacts. 3 900 kg	

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Benne vide : 450 kg. Béton : 3 450 kg. Benne remplie : 3 900 kg.

Question 4.3. Vérifier si la grue fixe MDT 189 convient aux éléments du chantier en complétant le tableau des masses, des charges avec coefficient dynamique et des distances au centre de gravité du socle. Indiquer si cette grue suffit pour l'ensemble du chantier, puis proposer une solution tenant compte des contraintes de location et de la pose des prémurs au sous-sol.

Pour chaque élément, multiplier la masse du tableau par le coefficient dynamique 1,15, puis comparer la charge obtenue à la capacité de la MDT 189 au rayon indiqué par le tableau de charge DT5. Les deux prémurs dépassent la capacité de la grue aux rayons de 36 m et 32 m. La grue fixe ne suffit donc pas pour tout le chantier. Pour limiter la location, mobiliser une grue mobile uniquement lors de la pose des prémurs au sous-sol, puis utiliser la MDT 189 pour les autres levages.

Élément	Masse (t)	Masse × 1,15 (t)	Rayon (m)	MDT 189
Benne remplie	3,9	4,485	32	Oui
Escalier bâtiment A	5,6	6,44	16	Oui
Escalier bâtiment B	5,3	6,095	6	Oui
Prémur de 20	5,5	6,325	36	Non
Prémur de 20	5,5	6,325	32	Non

Question 4.3 complétée

Critères : les éléments sont correctement renseignés.

nformations complémentaires :
Flèche de 40 m avec double chariots en fonction Potain +

Éléments	Masse en t	Masse x 1.15 (coefficient dynamique) en t	Distance en m CDG socle de la grue / CDG de l'élément sur le chantier	Possibilité pour la Grue fixe MDT 189 (oui / non)
		4,485 t		Oui
		6,44 t		Oui
1016 Benne à tuyau à entonnoir 1 500 litres remplie	3,9	6,095 t	32	Oui
		6,325 t		Non
Escalier Bât. A	5,6	6,325 t	16	Non
Escalier Bât. B	5,3		6	
Prémur de 20	5,5		36	
Prémur de 20	5,5		32	

Non

✓ RÉPONSE À RETENIR

MDT 189 seule : non. Louer une grue mobile pour la pose des prémurs au sous-sol.

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

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve E.2 U21 du bac professionnel Technicien du bâtiment organisation et réalisation du gros œuvre, session 1806-TBO T 21, dure 4 h et a un coefficient 2. Sur le projet Les Ormes, elle porte sur les fondations, les armatures, le balcon 302 et le choix des moyens de levage. Elle évalue la lecture de plans, les calculs de structure et la sélection du matériel.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Pour une surface composée, Xg = Σ(Si × Xgi) / ΣSi et Yg = Σ(Si × Ygi) / ΣSi.
- La masse se calcule par M = ρ × V ; le poids par P = M × g. Respecter les unités utilisées.
- Pour le levage, appliquer le coefficient dynamique à l'effort et tenir compte du nombre de points de levage.
- La vérification d'une grue confronte la charge à lever et la portée requise aux capacités de levage au rayon considéré.

Points de vigilance & attentes du jury

- Reporter les repères, les cotes et leurs unités avec précision sur les plans et les coupes.
- Faire concorder la coupe d'armatures, les repères, le bordereau, les longueurs développées et les croquis.
- Décomposer le balcon en surfaces simples et vérifier les sommes utilisées pour le calcul du centre de gravité.
- Distinguer masse et poids, appliquer le coefficient dynamique et vérifier la capacité de la grue à la portée requise.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer le centre de gravité du balcon à partir de plusieurs surfaces ?

Décomposez le contour en surfaces élémentaires et relevez l'aire et les coordonnées du centre de chacune. Calculez ΣSi, Σ(Si × Xgi) et Σ(Si × Ygi), puis divisez les deux dernières sommes par ΣSi pour obtenir Xg et Yg.

Q : Quelle différence faut-il faire entre la masse et le poids de la prédalle ?

La masse, en kilogrammes, se calcule par la masse volumique multipliée par le volume. Le poids est une force : P = M × g, en newtons. Convertissez ensuite le résultat en daN si la consigne ou le tableau de levage le demande.

Q : Comment répartir le temps et les points entre les études ?

Le temps conseillé est de 1 h 30 pour l'étude 1, 1 h pour chacune des études 2 et 3, puis 30 minutes pour l'étude 4. Les études valent respectivement 69, 56, 45 et 30 points, soit 200 points au total.

Q : Quels critères de notation faut-il particulièrement respecter dans cette épreuve ?

Les critères demandent des plans correctement cotés et repérés, ainsi que des calculs justifiés avec des unités cohérentes. Les résultats doivent respecter les tolérances indiquées, et le choix des accessoires de levage doit être conforme à la documentation technique.

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 - 11-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.