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, épreuve E.2 : unité U21

Session 2017 • Code sujet : **1709-TBO T21** • Durée : **4 h** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Préparation de la réalisation des semelles isolées** (3 questions) — **Page 3**
2. **Dessin d’exécution de la coupe verticale 1-1** (2 questions) — **Page 6**
3. **Caractéristiques et drainage d’une paroi enterrée sur semelle filante SF40** (5 questions) — **Page 8**
4. **Mode opératoire de réalisation d’un mur sandwich avec isolant** (4 questions) — **Page 12**
5. **Quantitatif des travaux de maçonnerie** (3 questions) — **Page 15**
6. **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 - Analyse technique d'un ouvrage : Préparation et organisation de travaux/2017/Bac Pro TBORGO - E2 - Analyse technique d'un ouvrage : Préparation et organisation de travaux - Session 2017 - 1-Sujet.pdf

1. Préparation de la réalisation des semelles isolées

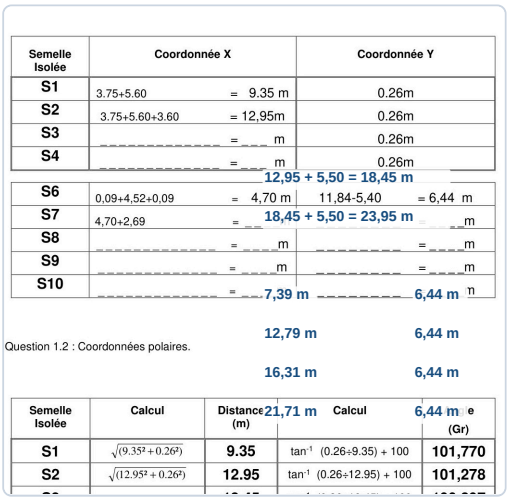
Dans le projet Les Allées de Brice, il faut préparer l'implantation des semelles isolées S1 à S10 à partir des plans de fondation et de leurs dimensions. Le document réponse demande de calculer des coordonnées rectangulaires et polaires, puis de positionner les points S6 à S10 avec leurs distances et leurs angles.

Question 1.1. Calculer, en détaillant les calculs, les coordonnées rectangulaires nécessaires à l'implantation des semelles isolées S1 à S10.

Les coordonnées sont mesurées depuis le point de station. Pour S1 à S4, on cumule les distances de la rangée et l'ordonnée reste à 0,26 m. Pour S6 à S10, on cumule les cotes horizontales du plan et l'ordonnée reste à 6,44 m. Le plan ne comporte pas de semelle S5.

Semelle	Coordonnée X (m)	Coordonnée Y (m)
S1	3,75 + 5,60 = 9,35	0,26
S2	9,35 + 3,60 = 12,95	0,26
S3	12,95 + 5,50 = 18,45	0,26
S4	18,45 + 5,50 = 23,95	0,26
S6	0,09 + 4,52 + 0,09 = 4,70	11,84 - 5,40 = 6,44
S7	4,70 + 2,69 = 7,39	6,44
S8	7,39 + 5,40 = 12,79	6,44
S9	12,79 + 3,52 = 16,31	6,44
S10	16,31 + 5,40 = 21,71	6,44

Coordonnées rectangulaires complétées



Semelle Isolée	Coordonnée X	Coordonnée Y
S1	3.75+5.60 = 9.35 m	0.26m
S2	3.75+5.60+3.60 = 12,95m	0.26m
S3	_____ = ____ m	0.26m
S4	_____ = ____ m	0.26m
S6	0,09+4,52+0,09 = 4,70 m	11,84-5,40 = 6,44 m
S7	4,70+2,69 = ____	____m
S8	_____ = ____m	_____ = ____m
S9	_____ = ____m	_____ = ____m
S10	_____ = ____	_____ n

12,95 + 5,50 = 18,45 m
18,45 + 5,50 = 23,95 m
7,39 m
6,44 m
12,79 m
6,44 m
16,31 m
6,44 m
21,71 m
6,44 m

Question 1.2 : Coordonnées polaires.

Semelle Isolée	Calcul	Distance (m)	Calcul	e (Gr)
S1	$\sqrt{(9.35^2+0.26^2)}$	9.35	$\tan^{-1}$ (0.26÷9.35) + 100	101,770
S2	$\sqrt{(12.95^2+0.26^2)}$	12.95	$\tan^{-1}$ (0.26÷12.95) + 100	101,278

✓ RÉPONSE À RETENIR

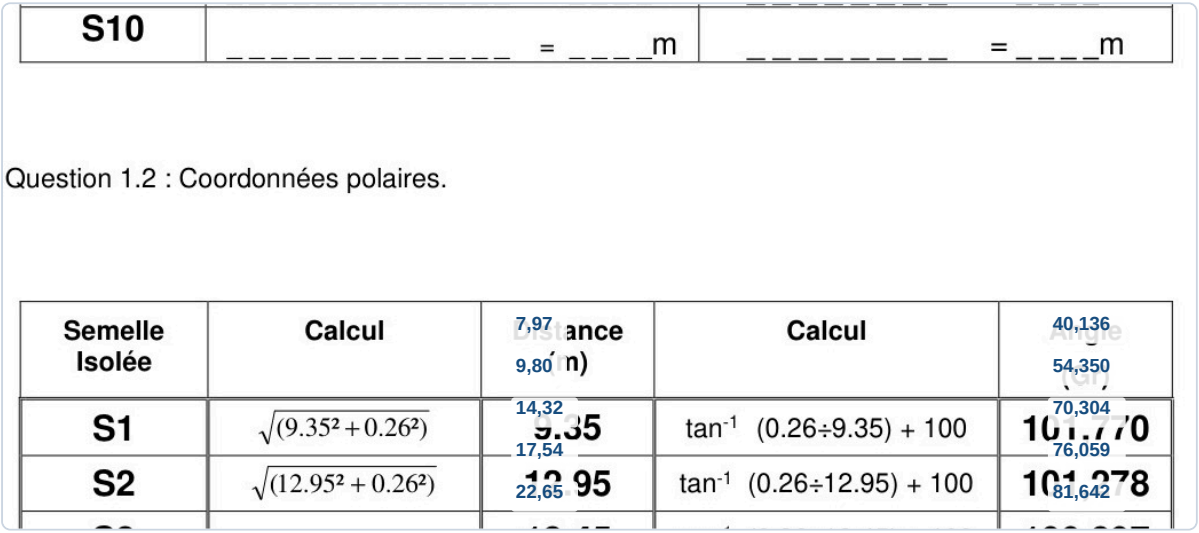
S1 (9,35 ; 0,26), S2 (12,95 ; 0,26), S3 (18,45 ; 0,26), S4 (23,95 ; 0,26), S6 (4,70 ; 6,44), S7 (7,39 ; 6,44), S8 (12,79 ; 6,44), S9 (16,31 ; 6,44), S10 (21,71 ; 6,44) m.

Question 1.2. Calculer les coordonnées polaires des semelles isolées S6 à S10 et renseigner les distances et les angles demandés.

Depuis la station, la distance se calcule par le théorème de Pythagore : d = √(X² + Y²). L'angle demandé suit la convention du DR1, soit arctan(X/Y), converti en grades. Les coordonnées donnent pour S7 54,350 gr, alors que 54,612 gr est préimprimé sur le document réponse : cette valeur ne correspond pas aux coordonnées rectangulaires obtenues.

Semelle	Calcul de distance	Distance (m)	Angle (gr)
S6	√(4,70² + 6,44²)	7,97	40,136
S7	√(7,39² + 6,44²)	9,80	54,350
S8	√(12,79² + 6,44²)	14,32	70,304
S9	√(16,31² + 6,44²)	17,54	76,059
S10	√(21,71² + 6,44²)	22,65	81,642

Distances et angles polaires complétés



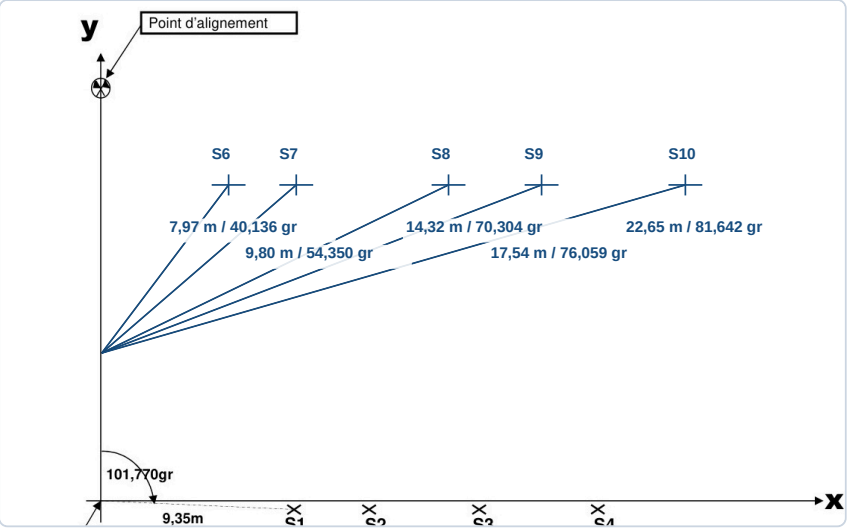
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

S6 : 7,97 m, 40,136 gr ; S7 : 9,80 m, 54,350 gr ; S8 : 14,32 m, 70,304 gr ; S9 : 17,54 m, 76,059 gr ; S10 : 22,65 m, 81,642 gr.

Question 1.3. Positionner les points S6 à S10 sur le document réponse et indiquer les distances et les angles.

Reporter les cinq semelles dans le repère du document réponse, toutes à la même ordonnée de 6,44 m. Leur abscisse augmente de S6 à S10 selon les coordonnées rectangulaires. Depuis le point de station, tracer les visées vers les semelles et inscrire près de chaque repère sa distance et son angle polaires. Pour S7, retenir l'angle calculé de 54,350 gr, cohérent avec X = 7,39 m et Y = 6,44 m.

Semelles S6 à S10 positionnées



✓ RÉPONSE À RETENIR

Placer S6 à S10 selon leurs coordonnées et inscrire les distances et angles : S6 7,97 m / 40,136 gr ; S7 9,80 m / 54,350 gr ; S8 14,32 m / 70,304 gr ; S9 17,54 m / 76,059 gr ; S10 22,65 m / 81,642 gr.

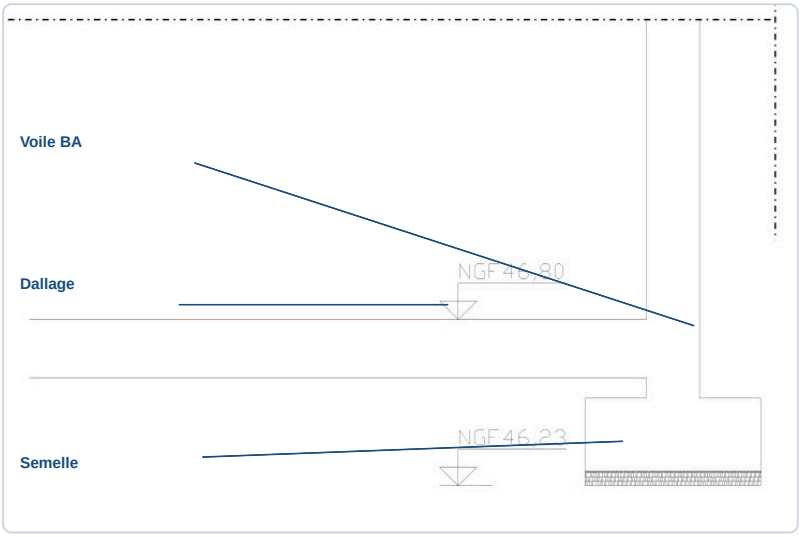
2. Dessin d’exécution de la coupe verticale 1-1

Avant les opérations de coffrage, le chef de chantier demande une coupe verticale 1-1 pour préparer le coulage de l’infrastructure. Les plans de fondation, les dimensions des fondations, le plan des voiles du sous-sol et l’extrait du C.C.T.P. sont les supports de réalisation du dessin sur DR2.

Question 2.1. Terminer sur DR2 la coupe verticale 1-1 repérée sur le plan de fondation DT1, à l’échelle 1/20, en faisant apparaître les fondations, le dallage et les éléments en béton armé, notamment les voiles, poteaux et poutres.

À l’échelle 1/20, 1 m réel correspond à 5 cm sur le dessin. Compléter la coupe 1-1 en reportant les ouvrages effectivement traversés, dans leur ordre et à leurs dimensions des plans : fondations, dallage et éléments en béton armé. Respecter les niveaux préimprimés sur DR2 et distinguer les éléments coupés par des traits forts. Le tracé disponible montre déjà une partie de la coupe ; les annotations repèrent les principaux ouvrages sans inventer les dimensions absentes du dessin fourni.

DR2 : repérage des éléments de coupe



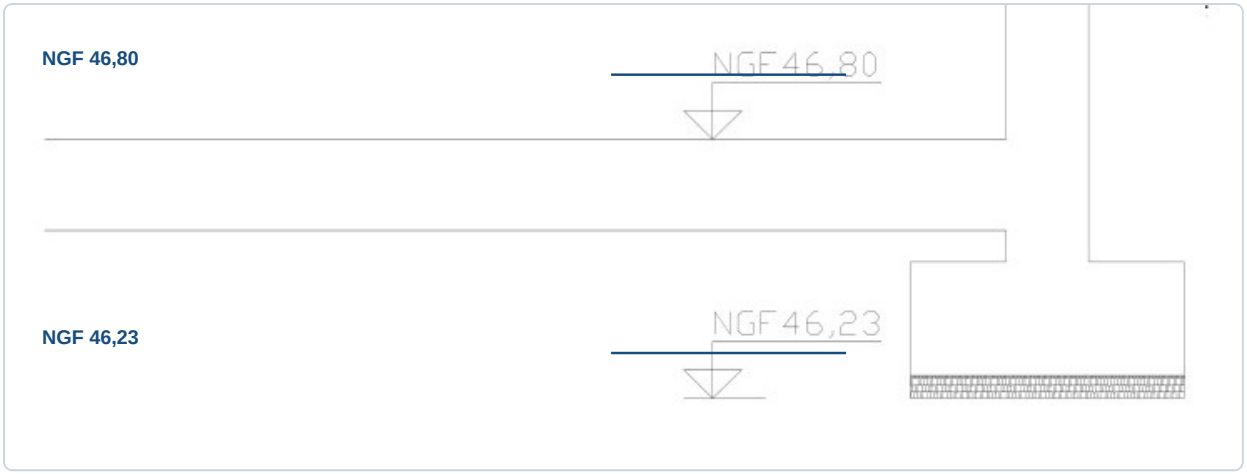
✓ RÉPONSE À RETENIR

Coupe 1-1 au 1/20 complétée avec les fondations, le dallage et les éléments BA rencontrés.

Question 2.2. Indiquer sur la coupe les cotes de niveaux, les sections des semelles et les noms des éléments en béton armé.

Reporter les niveaux déjà inscrits sur DR2 : NGF 46,80 et NGF 46,23. Nommer les éléments en béton armé visibles dans la coupe, notamment le voile et la semelle. Pour chaque semelle, indiquer sa section d’après le plan des dimensions PG3, et non d’après son seul repère. Le niveau 45,90 figurant sur DT1 concerne le fond de fouille indiqué près de SF40 ; le plan fourni ne permet pas de l’attribuer à la coupe 1-1.

DR2 : niveaux à reporter sur la coupe



✓ RÉPONSE À RETENIR

Niveaux : NGF 46,80 et NGF 46,23. Sections des semelles : valeurs à reporter d’après PG3.

3. Caractéristiques et drainage d’une paroi enterrée sur semelle filante SF40

L’étude concerne la préparation des semelles filantes SF40 et le traitement d’étanchéité de la paroi enterrée construite sur celles-ci. Les plans, l’extrait du C.C.T.P. et la documentation SIPLAST sont mobilisés pour caractériser l’ouvrage, comparer la solution prévue à la préconisation et représenter le drainage.

Question 3.1. Déterminer les caractéristiques de la semelle filante SF40 et de son système d’étanchéité : section, niveau NGF du fond de fouille, épaisseur du voile, mode de fixation de FONDAFOR, puis nom et fonction du complément du système.

Caractéristique	Réponse
Section SF40	40 × 20 cm
Fond de fouille	NGF 45,90 m
Épaisseur du voile	18 cm
Fixation de FONDAFOR	Soudage au chalumeau sur le support
Complément	PARADRAIN : protection et drainage

Le plan de fondation indique le fond de fouille à 45,90 m NGF et cote le voile à 18 cm. La semelle SF40 mesure 40 × 20 cm. FONDAFOR est soudé au chalumeau sur le support préparé. Le système est complété par la nappe PARADRAIN, qui protège l’étanchéité et assure le drainage de la paroi enterrée.

DR3 complété : caractéristiques SF40

Section de la SF40 (en cm) ?	….. **40 × 20 cm** …..
Niveau NGF du fond de fouille ?	…. **NGF 45,90 m** …..
Epaisseur du voile (en cm) ?	…. **18 cm** …..
Comment est fixé FONDAFOR sur son support ?	…. **Soudage au chalumeau** …..
Par quoi est complété le système d’étanchéité FONDAFOR ?	Nom du système :….. Fo **PARADRAIN : protection et drainage** …..

✓ RÉPONSE À RETENIR

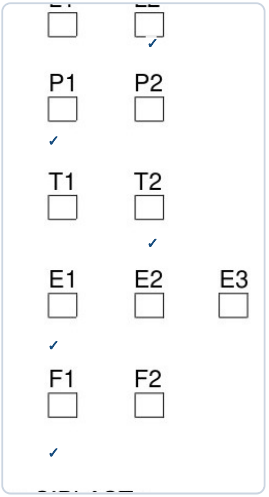
SF40 : 40 × 20 cm ; fond de fouille : 45,90 m NGF ; voile : 18 cm ; FONDAFOR soudé au chalumeau, complété par PARADRAIN.

Question 3.2. Déterminer les caractéristiques de la paroi enterrée sur SF40 en sélectionnant le type de locaux adjacents, le type de paroi, le type de terrain, la sollicitation par l'eau et la fiabilité.

La paroi étudiée est un voile en béton armé enterré sur la semelle SF40. Pour la caractériser, retenir un local non habitable, une paroi en béton, un terrain peu perméable, une sollicitation de l'eau sans pression hydrostatique et une fiabilité courante. Cocher les codes correspondants sur le document réponse.

Critère	Choix
Locaux adjacents	L2
Type de paroi	P1
Type de terrain	T2
Sollicitation par l'eau	E1
Fiabilité	F1

DR3 complété : classement de la paroi



✓ RÉPONSE À RETENIR

Locaux : L2 ; paroi : P1 ; terrain : T2 ; sollicitation par l'eau : E1 ; fiabilité : F1.

Question 3.3. Identifier la solution préconisée par SIPLAST, indiquer si la solution prévue au C.C.T.P. est conforme à cette préconisation et justifier la réponse.

La solution SIPLAST à retenir associe la membrane FONDAFOR à la nappe PARADRAIN et au drainage en pied de paroi. Le système recueille l'eau le long du mur et l'évacue au drain, tout en protégeant la membrane. La solution prévue au C.C.T.P. est conforme lorsque ces éléments sont prévus ensemble, et non lorsque l'étanchéité est posée seule.

DR3 complété : solution SIPLAST et conformité

La solution prévue au C.C.T.P. est-elle conforme à la préconisation SIPLAST ?

FONDAFOR + PARADRAIN

OUI ☐ NON ☐

Pourquoi ? ✓ OUI

Système drainant complet : membrane protégée, eau collectée et évacuée par le drain.

✓ RÉPONSE À RETENIR

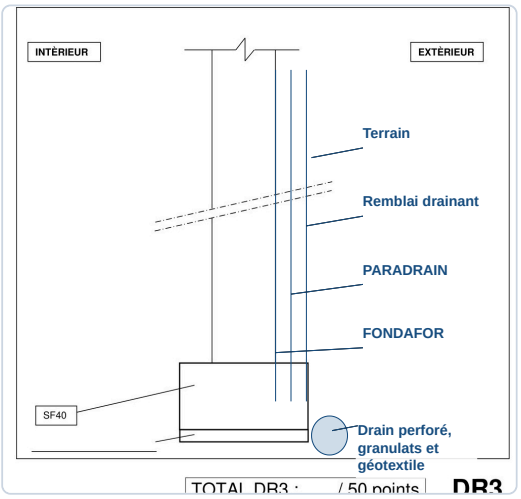
Préconisation SIPLAST : FONDAFOR + PARADRAIN + drain en pied. C.C.T.P. : oui, système complet prévu.

Principe de drainage

Question 3.4.1. Compléter à main levée la coupe du principe de drainage de la paroi enterrée sur SF40, avec l'étanchéité côté extérieur, en faisant apparaître et en positionnant tous les éléments.

Compléter la coupe en plaçant les couches sur la face extérieure du voile, à droite sur le document. De l'intérieur vers l'extérieur, représenter le voile en béton armé, FONDAFOR, PARADRAIN, le remblai drainant puis le terrain. Au pied extérieur de la semelle, dessiner le drain perforé dans des granulats, enveloppés d'un géotextile, avec une évacuation. Maintenir la continuité de la protection jusqu'au pied.

DR3 complété : coupe du drainage extérieur



✓ RÉPONSE À RETENIR

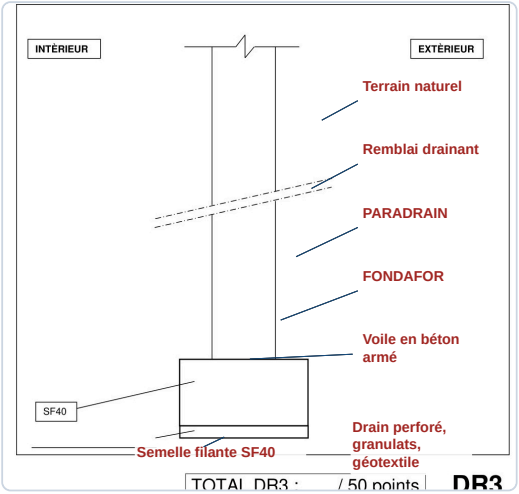
De l'intérieur vers l'extérieur : voile BA, FONDAFOR, PARADRAIN, remblai drainant et terrain ; au pied, drain perforé sur granulats avec géotextile et évacuation.

Repérage du dessin

Question 3.4.2. Repérer et nommer tous les éléments représentés sur la coupe du principe de drainage.

Nommer sur le dessin les éléments constitutifs de la coupe : voile en béton armé, semelle filante SF40, membrane d'étanchéité FONDAFOR, nappe drainante PARADRAIN, remblai drainant et terrain naturel. Au pied extérieur de la fondation, identifier le géotextile, les granulats drainants, le drain perforé et son évacuation. Ces repères distinguent l'étanchéité du dispositif de drainage.

DR3 complété : repérage des éléments



✓ RÉPONSE À RETENIR

Voile BA ; semelle SF40 ; FONDAFOR ; PARADRAIN ; remblai drainant ; terrain naturel ; géotextile ; granulats ; drain perforé et évacuation.

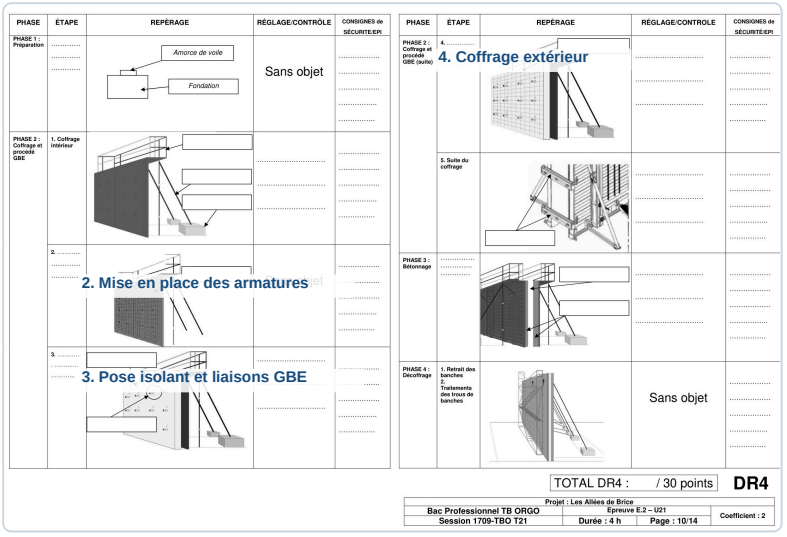
4. Mode opératoire de réalisation d’un mur sandwich avec isolant

Le candidat analyse une variante de réalisation des voiles en béton armé utilisant le procédé GBE. Le document réponse présente les phases de réalisation d’un mur sandwich avec isolant et sans réservation, avec des colonnes à compléter sur le repérage, les réglages et contrôles ainsi que la sécurité.

Question 4.1. Compléter le mode opératoire en nommant les étapes 2, 3 et 4 de la phase 2, consacrée au coffrage et au procédé GBE.

La séquence de la phase 2 suit les dessins du DR4 : après le coffrage intérieur, on met en place les armatures, puis les panneaux isolants et leurs liaisons du procédé GBE. Le coffrage extérieur ferme ensuite le mur sandwich. La suite du coffrage complète le maintien de l’ensemble avant le bétonnage.

Étapes 2 à 4 de la phase 2



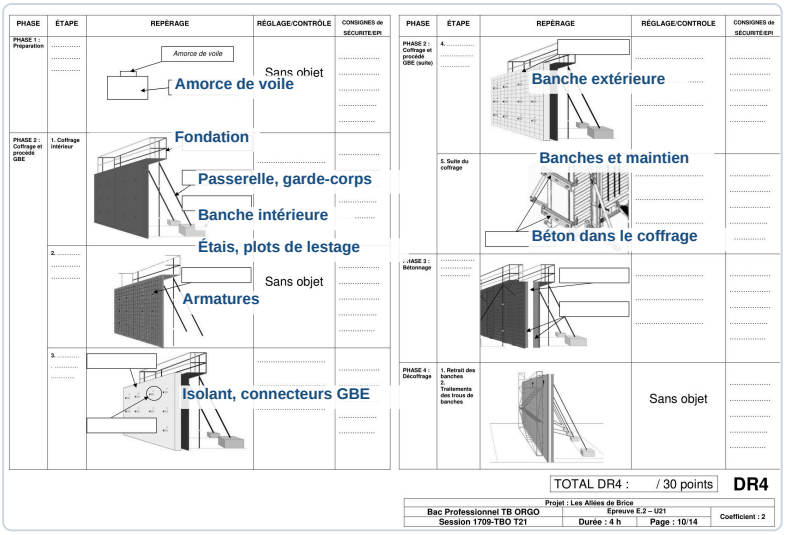
> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> 2. Mise en place des armatures ; 3. Pose de l’isolant et des liaisons GBE ; 4. Coffrage extérieur.

Question 4.2. Nommer tous les éléments repérés dans la colonne « Repérage » du mode opératoire.

Les éléments à repérer sont ceux représentés dans les vignettes du mode opératoire : amorce de voile et fondation, puis matériel de coffrage et composants du mur sandwich.

- Coffrage intérieur et extérieur, passerelle avec garde-corps, étais tirant-poussant et plots de lestage.
- Armatures, panneaux isolants et connecteurs ou liaisons GBE.
- Pour le bétonnage : banches maintenues et béton mis en place dans le coffrage.

Éléments à nommer dans la colonne Repérage



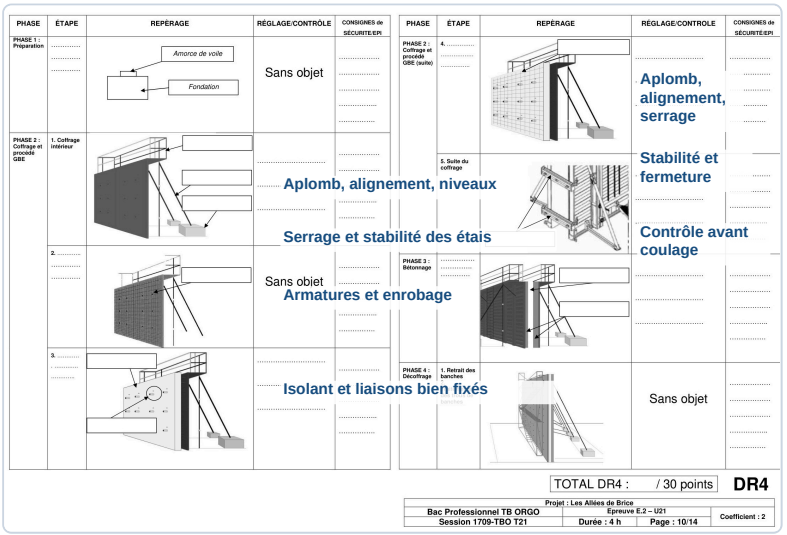
> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Amorce de voile, fondation, banches, passerelle et garde-corps, étais, plots de lestage, armatures, isolant, connecteurs GBE et béton.

Question 4.3. Citer les actions de réglage et de contrôle à réaliser aux différentes étapes dans la colonne correspondante.

Les contrôles se font à chaque étape, puis avant le bétonnage. Vérifier la géométrie et le bon maintien de tous les composants du mur sandwich.

- Contrôler l'implantation, l'alignement, l'aplomb, les niveaux et les dimensions des banches.
- Vérifier la position et l'enrobage des armatures, ainsi que la continuité et la fixation de l'isolant et des liaisons GBE.
- Contrôler le serrage, le calage des étais et la stabilité du coffrage ; vérifier sa propreté et sa fermeture avant coulage.

Réglages et contrôles à inscrire



✓ RÉPONSE À RETENIR

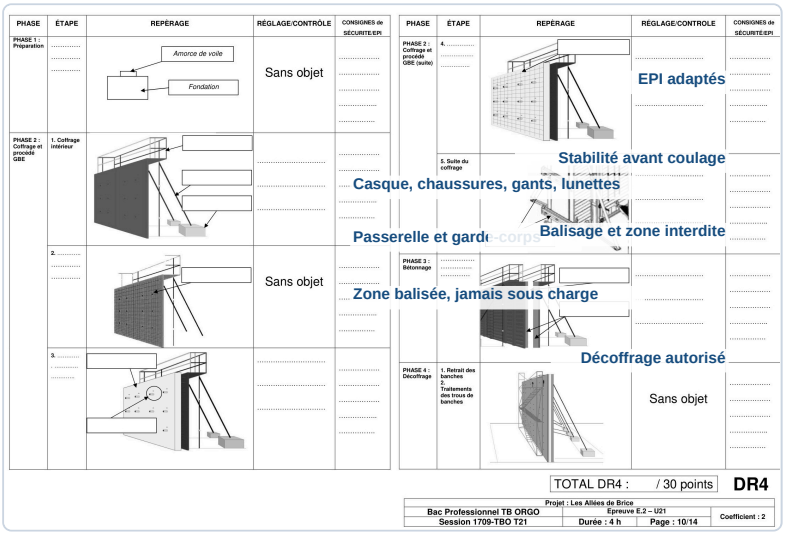
Contrôler implantation, aplomb, alignement, niveaux, armatures, isolant, liaisons, serrages et stabilité avant bétonnage.

Question 4.4. Mentionner ou citer, pour les différentes étapes, les conditions de sécurité et les équipements de protection individuelle dans la colonne prévue.

Adapter les protections aux opérations de levage, de travail en hauteur, de bétonnage et de décoffrage. Maintenir les protections collectives et le balisage pendant toute l'intervention.

- Porter casque, chaussures de sécurité, gants et lunettes ; ajouter les protections adaptées aux risques constatés.
- Au levage, baliser la zone, guider la charge depuis une position sûre et ne jamais passer dessous.
- Utiliser les passerelles et garde-corps ; vérifier la stabilité des banches avant le coulage.
- Décoffrer après autorisation, en maintenant les tiers hors de la zone de travail.

Consignes de sécurité et EPI à inscrire



✓ RÉPONSE À RETENIR

EPI adaptés, levage balisé, interdiction de passer sous charge, travail avec protections collectives et zone sécurisée au décoffrage.

5. Quantitatif des travaux de maçonnerie

L'étude porte sur le quantitatif des travaux de maçonnerie dans une zone délimitée sur l'extrait du plan de coffrage. Les surfaces de mur en « vide pour plein » et les surfaces de baies à déduire sont à déterminer dans le document réponse numérique, puis le fichier doit être sauvegardé et imprimé.

Question 5.1. Déterminer la surface en « vide pour plein » du mur maçonné de la zone étudiée, avec des longueurs exactes au 1/100e.

La mention « échelle indéterminée » impose de reprendre les cotes écrites du plan, sans mesurer sur le dessin. Additionner les longueurs des seuls tronçons de mur de la zone étudiée, arrondies au centimètre, puis multiplier cette longueur totale par la hauteur de maçonnerie correspondante. La surface « vide pour plein » est une surface brute : les baies ne sont pas déduites ici. Les valeurs 5,87 m et 7,24 m du corrigé proposé ne sont pas justifiées par les pages fournies.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Surface brute : longueur totale des murs concernés × hauteur de maçonnerie, en m².

Question 5.2. Déterminer les surfaces à déduire correspondant aux baies et leurs quantités.

Pour chaque baie, relever sa largeur, sa hauteur et sa quantité dans le document de quantitatif, puis calculer sa surface unitaire : largeur × hauteur. Regrouper les baies de mêmes dimensions et multiplier leur surface unitaire par leur quantité. Additionner les résultats pour obtenir la surface totale à déduire. Présenter séparément chaque type de baie et sa quantité afin que le décompte soit contrôlable. La surface nette de maçonnerie s'obtient ensuite en retranchant ce total de la surface brute.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Surface à déduire : somme des surfaces de toutes les baies, multipliées par leurs quantités.

Question 5.3. Enregistrer le document réponse sous le nom « DR5_N°CANDIDAT » et l'imprimer au format A3.

1. Remplacer « N°CANDIDAT » par le numéro du candidat et enregistrer le document sous le nom **DR5_N°CANDIDAT**.
2. Vérifier la lisibilité des cotes, des surfaces et des quantités, puis imprimer le document au format **A3**.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> DR5_N°CANDIDAT enregistré et imprimé au format A3.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2017)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve E.2, unité U21, du Bac professionnel Technicien du bâtiment, session 1709-TBO T21, dure 4 h et a un coefficient 2. Sur le projet Les Allées de Brice, elle évalue l'implantation de semelles isolées, le dessin d'exécution, l'étanchéité et le drainage d'une paroi enterrée, le mode opératoire de voiles en béton armé et le quantitatif de maçonnerie.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Les coordonnées rectangulaires situent un point selon deux axes de référence, à partir de l'origine et des dimensions indiquées sur le plan.
- La distance polaire se calcule par $d = \sqrt{(x^2 + y^2)}$; l'angle doit respecter le repère et l'unité angulaire du document.
- Une coupe d'exécution fait apparaître les éléments demandés et comporte des niveaux, sections et désignations exacts.
- Le quantitatif en « vide pour plein » détermine la surface de mur et traite séparément les surfaces de baies à déduire.

Points de vigilance & attentes du jury

- Avant l'implantation, repérer la station, l'alignement, les axes, les unités et le sens de mesure des angles.
- Respecter l'échelle 1/20 de la coupe et vérifier la cohérence des niveaux, sections et éléments du plan.
- Sur la coupe de drainage, distinguer intérieur et extérieur, positionner les éléments et les nommer.
- Contrôler les longueurs au 1/100e, les quantités de baies, le nom du fichier, le format A3 et l'impression.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment contrôler un calcul de coordonnées polaires pour les semelles ?

À partir des coordonnées rectangulaires, calculer la distance avec $\sqrt{(x^2 + y^2)}$, puis déterminer l'angle selon le repère fourni. Vérifier le sens des axes, l'unité angulaire et la cohérence avec les indications du plan.

Q : Que faut-il faire apparaître sur le dessin de drainage de la SF40 ?

Compléter la coupe à main levée avec l'étanchéité côté extérieur, représenter et positionner les éléments du principe de drainage, puis les repérer et les nommer. La documentation SIPLAST et le C.C.T.P. sont les supports de l'étude.

Q : Comment répartir les quatre heures entre les études ?

Les temps conseillés sont de 50 minutes pour l'étude 1, une heure pour chacune des études 2 et 3, puis 35 minutes pour chacune des études 4 et 5. Ils totalisent les quatre heures prévues pour l'épreuve.

Q : Quels critères le sujet indique-t-il pour évaluer les réponses ?

Le sujet demande des calculs détaillés et exacts, des dessins soignés, des cotations et caractéristiques justes, ainsi que des éléments correctement nommés. Il évalue aussi la justification de la solution SIPLAST et la sauvegarde et l'impression du fichier.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacprotborgo.fr/assets/annales/bac-pro-tborgo/E2 - Analyse technique d'un ouvrage : Préparation et organisation de travaux/2017/Bac Pro TBORGO - E2 - Analyse technique d'un ouvrage : Préparation et organisation de travaux - Session 2017 - 1-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.