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

Technologie, sous-épreuve E.21 : Analyse technique d’un ouvrage

Session 2026 • Code sujet : **26-BCP-TBORGO-E21** • Durée : **4 heures** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Analyse fonctionnelle et réglementaire du local technique** (3 questions) — **Page 3**
2. **Métré des ouvrages et vérification de la performance thermique** (4 questions) — **Page 5**
3. **Nomenclature, approvisionnements et préparation de la mise en œuvre** (3 questions) — **Page 7**
4. **Prévention et sécurité des travaux de gros œuvre** (2 questions) — **Page 9**
5. **Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 11**

Sujet officiel (PDF) : https://bacprotborgo.fr/assets/annales/bac-pro-tborgo/Technologie de construction/2026/Bac Pro TBORGO - Technologie de construction - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Analyse fonctionnelle et réglementaire du local technique

L'étude porte sur un local technique communal de plain-pied comprenant des semelles filantes, un dallage, des murs en blocs et une paroi isolée. Le candidat exploite le cahier des charges, les plans et les références techniques pour identifier les fonctions, les exigences et les vérifications à réaliser avant le coulage.

Partie 1

Question 1.1. À partir du cahier des charges, indiquez deux fonctions attendues du local technique et associez à chacune une exigence vérifiable de l'ouvrage.

Le local technique doit répondre aux besoins des services municipaux. Deux fonctions et leurs critères vérifiables sont :

Fonction attendue	Exigence vérifiable
Abriter les équipements municipaux	Dimensions hors œuvre de 8,00 m × 6,00 m et murs de 2,80 m de hauteur
Limiter les échanges thermiques avec l'extérieur	Résistance thermique de la paroi au moins égale à 3,20 m²·K/W

La première fonction répond à l'usage annoncé du bâtiment. La seconde se vérifie par le calcul des résistances des couches de la paroi isolée.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Abriter les équipements municipaux et assurer une résistance thermique de paroi d'au moins 3,20 m²·K/W.

Question 1.2. Citez deux références techniques pertinentes parmi celles du DT 2 et précisez pour chacune l'élément de l'ouvrage ou la phase de travaux concernée.

Deux références du DT 2 encadrent directement des ouvrages du projet :

1. **NF DTU 13.1** : fondations superficielles, notamment l'exécution des semelles filantes conformément aux plans et au marché.
2. **NF DTU 20.1** : ouvrages de maçonnerie de petits éléments, donc mise en œuvre des murs en blocs de béton.

Ces références sont adaptées aux phases de fondation et de montage des murs. Elles s'appliquent avec les plans d'exécution et les prescriptions contractuelles du projet, qui restent à respecter.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> NF DTU 13.1 pour les semelles filantes ; NF DTU 20.1 pour les murs en blocs de béton.

Question 1.3. Avant de couler les semelles, indiquez deux vérifications documentaires ou de chantier à réaliser pour éviter une non-conformité de l'ouvrage.

Avant le coulage des semelles, confronter les documents du chantier aux ouvrages préparés. Effectuer au minimum ces deux vérifications :

- **Documentaire :** vérifier les plans d'exécution et les prescriptions du marché, notamment les semelles de 500 × 250 mm et le béton C25/30.
- **Sur chantier :** contrôler l'implantation et les dimensions des fouilles, puis vérifier la position et la conformité des armatures avant bétonnage.

Ces contrôles permettent de corriger une erreur de cote, de niveau ou de ferraillage avant qu'elle soit masquée par le béton.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Vérifier les plans et prescriptions, puis contrôler l'implantation, les dimensions des fouilles et les armatures avant coulage.

2. Métré des ouvrages et vérification de la performance thermique

Le candidat quantifie les travaux d'un local de 8,00 m par 6,00 m : excavation, béton des semelles et du dallage, puis maçonnerie avec déduction des ouvertures. Il vérifie aussi la résistance thermique de la paroi composée de blocs, d'un isolant et d'un enduit, en tenant compte des résistances superficielles.

Partie 2

Question 2.1. Calculez le volume théorique de terre à excaver pour la tranchée périphérique. Présentez le calcul en mètres cubes.

Le tableau de métré donne un périmètre extérieur de 28,00 m, une largeur de tranchée de 0,70 m et une profondeur de 0,35 m. La tranchée est assimilée à un prisme droit de section rectangulaire. On applique donc la relation volume = longueur × largeur × profondeur : $V = 28,00$
$times 0,70$
$times 0,35 = 6,86$
$textm^3$. Aucun supplément de pertes n'est demandé pour cette excavation : le résultat reste le volume théorique.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Volume théorique de terre à excaver : 6,86 m³.

Question 2.2. Calculez le volume théorique des semelles, puis celui du dallage. Ajoutez le supplément de 5 % à la somme des volumes et donnez le volume total de béton à commander, arrondi au dixième de mètre cube. Faites apparaître la relation V = L × l × h.

Ouvrage	Calcul avec V = L × l × h	Volume théorique
Semelles	28,00 × 0,50 × 0,25	3,50 m³
Dallage	8,00 × 6,00 × 0,12	5,76 m³
Total avec supplément	(3,50 + 5,76) × 1,05	9,723 m³

Pour les semelles, la longueur est le périmètre extérieur de 28,00 m. Pour le dallage, on utilise les dimensions de 8,00 m par 6,00 m et l'épaisseur de 0,12 m. On additionne les volumes théoriques avant d'appliquer une seule fois le supplément de 5 %. Le résultat final est arrondi au dixième de mètre cube.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Volume total de béton à commander : 9,7 m³.

Question 2.3. Calculez la surface nette de maçonnerie en déduisant la porte et la fenêtre, puis déterminez le nombre de blocs à prévoir avec un supplément de 5 %. Un bloc couvre 0,10 m² de parement ; arrondissez le nombre de blocs à l'unité supérieure.

La surface brute des quatre murs périphériques est $28,00$
$times 2,80 = 78,40$
$textm^2$. On déduit les deux ouvertures : porte $1,00$
$times 2,10 = 2,10$
$textm^2$ et fenêtre $1,20$
$times 1,00 = 1,20$
$textm^2$. La surface nette est donc de 75,10 m². Chaque bloc couvre 0,10 m², soit 751 blocs théoriques. Le supplément de 5 % donne 788,55 blocs ; on arrondit à l'unité supérieure pour prévoir une quantité suffisante.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Surface nette : 75,10 m². Quantité à prévoir : 789 blocs, supplément de 5 % compris.

Question 2.4. À partir des couches et conductivités du DT 3, calculez la résistance thermique totale de la paroi en appliquant R = e/λ pour chaque couche. Comparez le résultat à l'exigence du marché de 3,20 m²·K/W et concluez.

Couche	Calcul de R = e/λ	Résistance thermique
Bloc béton	0,200 / 1,15	0,174 m²·K/W
Isolant	0,120 / 0,036	3,333 m²·K/W
Enduit intérieur	0,015 / 0,70	0,021 m²·K/W
Résistances superficielles	0,13 + 0,04	0,170 m²·K/W

Les épaisseurs sont exprimées en mètres, conformément à la relation donnée. La résistance totale est la somme des résistances des trois couches et des résistances superficielles intérieure et extérieure : $R_{tot} = 0,174 + 3,333 + 0,021 + 0,170$, soit environ 3,70 m²·K/W. La comparaison se fait avec l'exigence contractuelle minimale de 3,20 m²·K/W.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Résistance thermique totale : 3,70 m²·K/W. L'exigence de 3,20 m²·K/W est respectée.

3. Nomenclature, approvisionnements et préparation de la mise en œuvre

Le candidat prépare les quantités de béton, de blocs, d'armatures et de mortier à approvisionner, à partir des données du chantier et de la surface nette de maçonnerie. Il estime la durée de réalisation des murs et décrit, dans l'ordre, les opérations de l'implantation des semelles au démarrage de la maçonnerie, avec un contrôle avant bétonnage.

Partie 3

Question 3.1. Complétez le DR 1 pour établir la nomenclature prévisionnelle des matériaux et présentez les calculs utiles. Calculez notamment les quantités de béton et de blocs, les longueurs totales de HA10 et de HA6 avec 5 % de pertes, ainsi que le volume de mortier nécessaire pour la surface nette obtenue à la question 2.3. Indiquez les unités et respectez les arrondis demandés.

La surface brute des murs est de 28 × 2,80 = 78,40 m². Les ouvertures représentent 1,00 × 2,10 + 1,20 × 1,00 = 3,30 m², soit 75,10 m² nets. Les volumes de base sont de 3,50 m³ pour les semelles et de 5,76 m³ pour le dallage.

Matériau	Quantité de base	Calcul avec pertes	À prévoir
Béton	9,26 m³	9,26 × 1,05	9,72 m³
Blocs	751 blocs	751 × 1,05, arrondi supérieur	789 blocs
Armatures HA10	112 m	112 × 1,05	117,60 m
Cadres HA6	136,88 m	116 × 1,18 × 1,05	143,72 m
Mortier	75,10 m² de mur	75,10 × 0,020	1,50 m³

Le béton calculé vaut 9,723 m³, soit 9,72 m³ au centième pour la nomenclature, ou 9,7 m³ au dixième selon la question 2.2. Les armatures et le mortier sont arrondis au centième demandé.

DR 1 complété : quantités à approvisionner

Nomenclature prévisionnelle

Désignation	Quantité de base	Calcul avec pertes ou consommation	Quantité à prévoir	Unité
Béton semelles et dallage	9,26 m³	Somme des volumes × 1,05	9,72 m³	m³
Blocs de béton	751	Nombre théorique × 1,05, arrondi supérieur	789	blocs
Armatures longitudinales HA10	112	112 × 1,05	117,60	m
Cadres HA6	136,88 m	116 × 1,18 × 1,05	143,72	m
Mortier de montage	75,10 m²	Surface nette × 0,020	1,50 m³	m³

À compléter à partir des DT 1 à DT 3 et des calculs des parties 2 et 3

✓ RÉPONSE À RETENIR

Béton : 9,72 m³ ; blocs : 789 ; HA10 : 117,60 m ; cadres HA6 : 143,72 m ; mortier : 1,50 m³.

Question 3.2. **En utilisant le rendement fourni de 18 m² par équipe et par journée de 8 heures, estimez la durée de réalisation des murs en journées complètes. Indiquez le calcul et justifiez l'arrondi retenu.**

La surface nette à maçonner est de 75,10 m². Au rendement de 18 m² par équipe et par journée de 8 heures, la durée est de 75,10 ÷ 18 = 4,17 journées. Il faut donc prévoir cinq journées complètes : quatre journées ne permettent pas d'achever les murs, et la cinquième couvre le travail restant. Cette estimation porte sur la maçonnerie des murs.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Durée estimée : 5 journées complètes de 8 heures.

Question 3.3. **Établissez un protocole opératoire synthétique et ordonné, depuis l'implantation des semelles jusqu'au démarrage de la maçonnerie. Faites apparaître au moins cinq opérations et un contrôle à effectuer avant le coulage du béton.**

1. Implanter les axes et limites des semelles, puis contrôler les dimensions et l'équerrage.
2. Terrasser les tranchées, régler et nettoyer les fonds.
3. Poser et caler les armatures conformément au plan d'exécution.
4. Avant le coulage, vérifier la largeur et la profondeur des tranchées, la propreté des fonds, ainsi que la position et la stabilité des armatures.
5. Couler le béton C25/30, le répartir, le vibrer sans déplacer les armatures, puis régler le niveau et assurer la cure.
6. Après prise, contrôler le niveau des semelles et démarrer la maçonnerie en réglant le premier rang de blocs sur son lit de mortier.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Implanter, terrasser, poser et contrôler les armatures, couler et régler les semelles, puis contrôler leur niveau avant la pose du premier rang.

4. Prévention et sécurité des travaux de gros œuvre

L'analyse porte sur les risques liés aux tranchées ouvertes, à la manutention des blocs et des armatures, ainsi qu'au coulage et à la vibration du béton. Le candidat propose des mesures collectives ou d'organisation adaptées et choisit les équipements de protection individuelle en fonction des risques décrits dans les ressources du chantier.

Partie 4

Question 4.1. Pour deux situations du tableau, proposez une mesure de prévention collective ou d'organisation adaptée et indiquez le risque traité. Complétez les éléments correspondants du DR 2.

Le DR 2 peut être renseigné pour la tranchée et la manutention. Pour la tranchée, le balisage visible, l'accès organisé et les abords dégagés réduisent les chutes et les accès non maîtrisés. Pour les blocs et armatures, une aide mécanique, un stockage stable et, si nécessaire, une manutention à plusieurs limitent l'écrasement, les coupures et les efforts excessifs. Ces mesures correspondent aux moyens prévus par les consignes du chantier.

DR 2 complété : risques et mesures de prévention

Situation de travail	Risque principal	Mesure collective ou d'organisation	Équipement de protection individuelle et justification
Tranchée ouverte	Chute, accès non maîtrisé	Balisage, accès organisé	
Manutention des blocs ou des armatures	Écrasement, coupure, effort	Aide mécanique, stockage stable	
Coulage du béton			

✓ RÉPONSE À RETENIR

Tranchée : balisage, accès organisé et abords dégagés. Manutention : aide mécanique, stockage stable et manutention à plusieurs si nécessaire.

Question 4.2. Indiquez les équipements de protection individuelle nécessaires pour le coulage du béton et justifiez deux choix au regard des risques décrits au DT 3.

Au coulage, porter les EPI adaptés aux projections, au ciment frais et aux heurts liés aux équipements :

- Gants adaptés et vêtements couvrants : limiter le contact du ciment frais avec la peau.
- Lunettes : protéger les yeux des projections.
- Chaussures de sécurité : protéger les pieds des heurts et des chutes d'objets.

Respecter aussi les consignes de la fiche de données de sécurité du ciment.

DR 2 complété : EPI pour le coulage du béton

Situation de travail	Risque principal	Mesure collective ou d'organisation	Équipement de protection individuelle et justification
Tranchée ouverte	.....	.....	.....
Manutention des blocs ou des armatures	.....	.....	.....
Coulage du béton	.....	.....	..... Chaussures, gants, lunettes, vêtements couvrants

✓ RÉPONSE À RETENIR

Chaussures de sécurité, gants adaptés, lunettes en cas de projection et vêtements couvrants.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2026)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve E.21 du bac professionnel Technicien du bâtiment : organisation et réalisation du gros œuvre, session 2026, porte le code 26-BCP-TBORGO-E21. D'une durée de 4 heures et de coefficient 2, elle étudie la construction d'un local technique communal. Les compétences évaluées couvrent l'analyse du cahier des charges, le métré, le calcul thermique, la préparation des travaux et la prévention des risques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Pour un volume prismatique, appliquer V = L × l × h en utilisant des dimensions exprimées dans des unités cohérentes.
- La surface nette des murs s'obtient en retranchant de la surface brute les surfaces de la porte et de la fenêtre.
- La résistance d'une couche homogène est R = e/λ ; la résistance totale additionne les couches et les résistances superficielles.
- Pour ajouter une marge de 5 %, multiplier la quantité calculée par 1,05, puis appliquer l'arrondi demandé.

Points de vigilance & attentes du jury

- Reprendre les dimensions écrites des plans : les schémas sont indicatifs et ne doivent pas être mesurés.
- Exprimer les dimensions en mètres avant les calculs de volume et de résistance thermique.
- Déduire toutes les ouvertures de la surface brute avant de calculer les blocs, le mortier ou la durée de maçonnerie.
- Présenter des calculs lisibles avec unités et arrondis demandés, puis rendre obligatoirement les documents DR 1 et DR 2.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer le volume de béton à commander avec les pertes ?

Calculez séparément les volumes théoriques des semelles et du dallage avec V = L × l × h. Additionnez-les, puis multipliez la somme par 1,05 pour intégrer les 5 % de pertes. Arrondissez le résultat au dixième de mètre cube.

Q : Comment vérifier la résistance thermique totale de la paroi ?

Convertissez chaque épaisseur en mètres et calculez R = e/λ pour chaque couche. Additionnez les résistances du bloc, de l'isolant et de l'enduit, puis ajoutez Rsi et Rse. Comparez le total à l'exigence de 3,20 m²·K/W.

Q : Comment estimer la durée de maçonnerie en journées complètes ?

Divisez la surface nette des murs par le rendement de l'équipe, fixé à 18 m² par journée de 8 heures. Si le quotient n'est pas entier, arrondissez au jour supérieur, car la durée est demandée en journées complètes.

Q : Quels critères de sécurité et de présentation faut-il respecter ?

Adaptez chaque mesure au risque identifié et privilégiez les protections collectives et l'organisation du chantier lorsqu'elles sont possibles. Pour le coulage, choisissez des EPI adaptés au ciment frais et aux projections, et justifiez leur utilité.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacprotborgo.fr/assets/annales/bac-pro-tborgo/Technologie de construction/2026/Bac Pro TBORGO - Technologie de construction - Session 2026 - 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.