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 U22

Session 2022 • Code sujet : **2006-TBO T 22 1** • Durée : **4 h** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Dimensions de baies (12 questions) **Page 3**

2. Plancher haut du R+2 (11 questions) **Page 9**

3. Installation de chantier (10 questions) **Page 18**

4. Planning prévisionnel d’exécution (6 questions) **Page 23**

5. Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 28**

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 - 5-Sujet.pdf

1. Dimensions de baies

Sur le chantier du groupement sanitaire des Massues, il faut préparer le traçage des baies de la façade nord du sous-sol 1. Les plans, les données altimétriques et le tableau des dimensions servent à établir les cotes des linteaux inclinés, puis à calculer le volume de béton du voile.

a)

Question 1.1. Déterminer l'altitude du point haut de la pente, à l'angle avec la façade Ouest, à partir de l'altitude NGF et du niveau projet indiqués.

Au point haut, l'altitude NGF et le niveau projet sont deux indications distinctes. La cote NGF est l'altitude absolue ; la cote projet est relative au niveau de référence du projet. Elles sont toutes deux données directement pour l'angle Ouest, file Ln.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Point haut : NGF 275,25 m ; niveau projet −0,88 m.

b)

Question 1.1. Déterminer l'altitude du point bas de la pente, à l'angle Est au joint de dilatation, à partir de l'altitude NGF et du niveau projet indiqués.

À l'angle Est, au joint de dilatation, les valeurs NGF et niveau projet données sur le sujet correspondent au même point, exprimé selon deux références altimétriques. On les reporte sans les confondre ni les soustraire.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Point bas : NGF 273,83 m ; niveau projet −2,30 m.

c)

Question 1.1. Calculer la hauteur de pente, c'est-à-dire le dénivelé entre le point haut et le point bas.

Le dénivelé est la différence entre les altitudes des deux extrémités. La façade descend de l'Ouest vers l'Est : on calcule donc l'altitude du point haut moins celle du point bas, soit 275,25 − 273,83.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Dénivelé : 1,42 m.

d)

Question 1.1. Calculer la longueur totale de la façade entre l'angle Ouest et le joint de dilatation.

La longueur totale est la somme des tronçons indiqués, en centimètres. La somme vaut 3 638,1 cm. Pour obtenir des mètres, on divise par 100 : 3 638,1 ÷ 100 = 36,381 m, soit 36,38 m au centième.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Longueur totale : 3 638,1 cm, soit 36,381 m.

e)

Question 1.1. Calculer le pourcentage de pente des linteaux de la façade nord du sous-sol 1 avec la formule fournie et une longueur arrondie à 36,40 m, puis arrondir le résultat au dixième.

La formule donnée est pente (%) = 100 × hauteur ÷ longueur. On utilise le dénivelé de 1,42 m et la longueur imposée de 36,40 m. Le quotient, arrondi au dixième de pourcentage, donne la pente des linteaux.

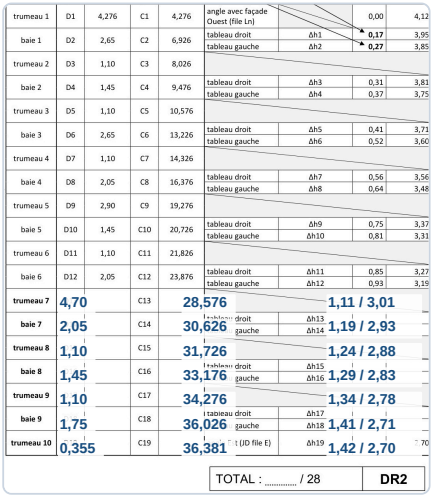
> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Pente des linteaux : 3,9 %.

Question 1.2. Compléter le tableau des dimensions des baies et des trumeaux, des cotes cumulées, des dénivelées et des hauteurs manquantes. Effectuer l'étude du point haut vers le point bas et respecter les arrondis demandés : au centième pour les distances horizontales et au dixième pour les dénivelées et les hauteurs.

Les distances D sont les dimensions successives des trumeaux et des baies ; les cotes C sont cumulées depuis l'angle Ouest. Pour chaque tableau, le dénivelé est calculé avec la pente de 3,9 %, puis la hauteur est obtenue à partir de 4,12 m. Les valeurs ci-dessous reprennent les arrondis du tableau du sujet.

Élément	D (m)	C (m)	Tableau droit Δh / h (m)	Tableau gauche Δh / h (m)
Trumeau 1	4,276	4,276	Angle Ouest : 0,00 / 4,12	
Baie 1	2,65	6,926	0,17 / 3,95	0,27 / 3,85
Trumeau 2	1,10	8,026		
Baie 2	1,45	9,476	0,31 / 3,81	0,37 / 3,75
Trumeau 3	1,10	10,576		
Baie 3	2,65	13,226	0,41 / 3,71	0,52 / 3,60
Trumeau 4	1,10	14,326		
Baie 4	2,05	16,376	0,56 / 3,56	0,64 / 3,48
Trumeau 5	2,90	19,276		
Baie 5	1,45	20,726	0,75 / 3,37	0,81 / 3,31
Trumeau 6	1,10	21,826		
Baie 6	2,05	23,876	0,85 / 3,27	0,93 / 3,19
Trumeau 7	4,70	28,576		
Baie 7	2,05	30,626	1,11 / 3,01	1,19 / 2,93
Trumeau 8	1,10	31,726		
Baie 8	1,45	33,176	1,24 / 2,88	1,29 / 2,83
Trumeau 9	1,10	34,276		
Baie 9	1,75	36,026	1,34 / 2,78	1,41 / 2,71
Trumeau 10	0,355	36,381	Angle Est : 1,42 / 2,70	

Complément des cotes dans le tableau des baies



✓ RÉPONSE À RETENIR

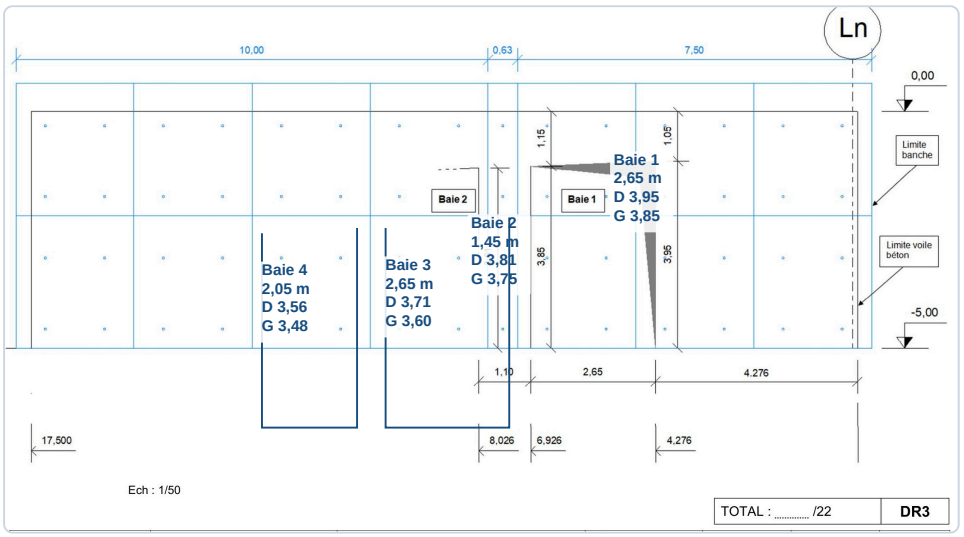
Tableau complété : cote cumulée finale 36,381 m ; à l'angle Est, Δh = 1,42 m et h = 2,70 m.

Question 1.3. À partir du tableau de la question 1.2, poursuivre à l'échelle le traçage sur les banches et compléter la cotation des baies 1 à 4.

Les linteaux suivent la pente de 3,9 %. Reporter les ouvertures à l'échelle 1/50, puis inscrire pour chacune la largeur et les hauteurs aux tableaux droit et gauche, reprises du tableau 1.2.

Baie	Largeur (m)	Hauteur droite (m)	Hauteur gauche (m)
1	2,65	3,95	3,85
2	1,45	3,81	3,75
3	2,65	3,71	3,60
4	2,05	3,56	3,48

Cotation des baies 1 à 4 sur le tracé



✓ RÉPONSE À RETENIR

Baies 1 à 4 : largeurs 2,65 m, 1,45 m, 2,65 m et 2,05 m ; inscrire les hauteurs droite et gauche du tableau.

a)

Question 1.4. Calculer la surface du voile coffré, sans déduire les baies, à partir de la hauteur et de la longueur fournies.

La surface brute du voile est le produit de sa hauteur par sa longueur. Avec 5,00 m de hauteur et 17,50 m de longueur, on calcule 5,00 × 17,50, sans déduire les ouvertures.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Surface brute du voile : 87,50 m².

b)

Question 1.4. Calculer la surface des baies 1 à 4 avec la formule de surface du trapèze, compléter le tableau et déterminer leur surface totale.

Chaque baie est un trapèze : sa surface vaut sa largeur multipliée par la moyenne des deux hauteurs. Les surfaces arrondies reprises au barème sont additionnées pour obtenir la surface totale des quatre ouvertures.

Baie	b (m)	h (m)	h′ (m)	Surface (m²)
1	2,65	3,95	3,85	10,33
2	1,45	3,81	3,75	5,48
3	2,65	3,71	3,60	9,69
4	2,05	3,56	3,48	7,22
Surface totale				**32,72**

✓ RÉPONSE À RETENIR

Surface totale des baies 1 à 4 : 32,72 m².

c)

Question 1.4. Calculer la surface du voile à couler après déduction de la surface totale des baies.

La surface nette à couler est la surface brute du voile diminuée de la surface des quatre baies : 87,50 − 32,72.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Surface nette du voile : 54,78 m².

d)

Question 1.4. Indiquer l’épaisseur du voile à utiliser pour le calcul du volume.

L’épaisseur à utiliser est celle du voile de façade. Elle est exprimée en mètres, comme les dimensions utilisées pour la surface, afin d’obtenir un volume en mètres cubes.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Épaisseur du voile : 0,20 m.

e)

Question 1.4. Calculer le volume de béton du voile de façade, baies déduites.

Le volume de béton est la surface nette multipliée par l'épaisseur : 54,78 × 0,20. Le résultat est exprimé en mètres cubes et arrondi au centième.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Volume de béton, baies déduites : 10,96 m³.

2. Plancher haut du R+2

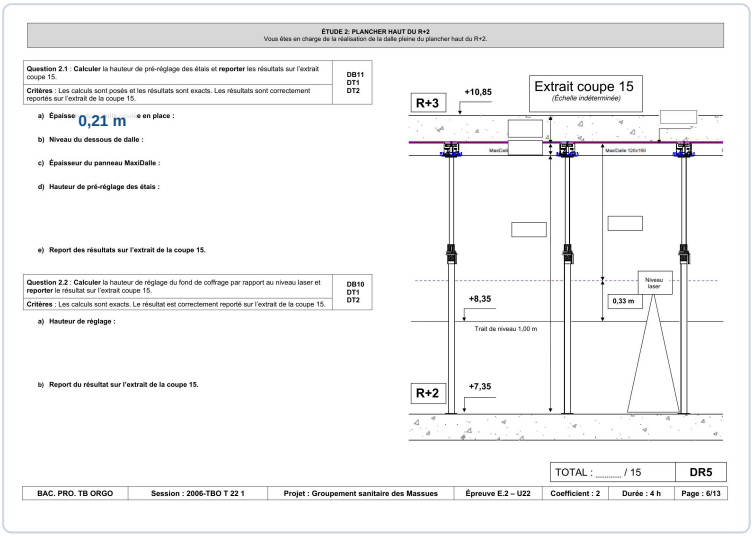
L'étude porte sur la réalisation de la dalle pleine du plancher haut du R+2 et la préparation de son coffrage MaxiDalle. Les coupes, plans, documents techniques et carnet de rotation servent à calculer les réglages, quantifier le matériel et les durées d'intervention, puis à comparer les moyens de coulage du béton.

a)

Question 2.1. Indiquer l'épaisseur de la dalle coulée en place.

La coupe 15 indique l'épaisseur de la dalle coulée en place au-dessus du panneau MaxiDalle. Il s'agit de l'épaisseur de béton ajoutée lors du coulage, et non de l'épaisseur totale du plancher. Cette donnée est utilisée ensuite pour calculer le niveau du dessous de dalle et la hauteur de pré-réglage des étais.

Épaisseur de dalle



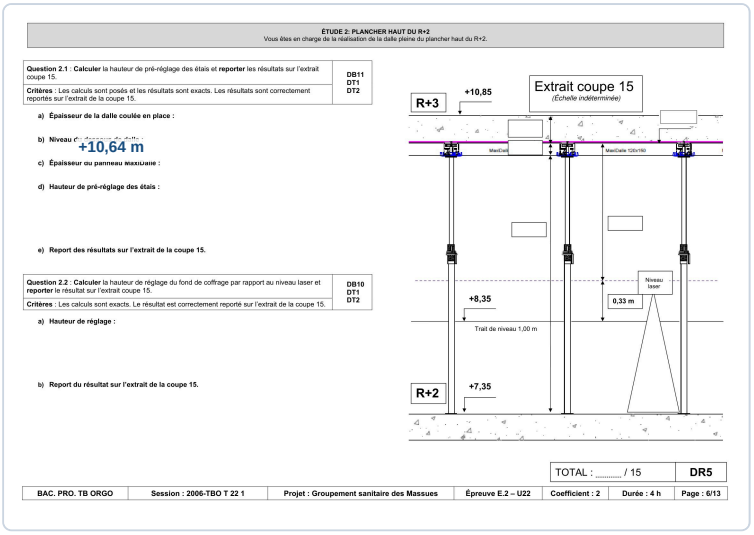
> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Épaisseur de la dalle : 0,21 m, soit 21 cm.

b)

Question 2.1. Calculer le niveau du dessous de dalle à partir du niveau supérieur et de l'épaisseur de la dalle.

Le niveau du dessous de dalle se calcule en retranchant l'épaisseur de béton au niveau supérieur de la dalle. La coupe donne un niveau supérieur de +10,85 m et une épaisseur de 0,21 m. Inscrire le résultat au repère du dessous de dalle sur l'extrait de la coupe 15.

Niveau sous dalle



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

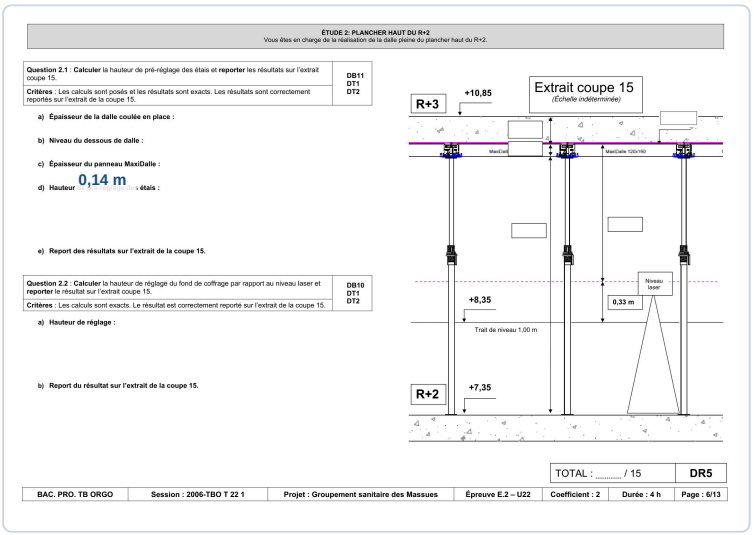
Niveau du dessous de dalle : +10,64 m.

c)

Question 2.1. Indiquer l'épaisseur du panneau MaxiDalle.

L'épaisseur du panneau MaxiDalle est indiquée sur la coupe 15. Elle correspond à la hauteur du panneau de coffrage placé sous la dalle coulée en place. Cette épaisseur, additionnée à celle de la dalle, intervient dans le calcul de la hauteur de pré-réglage des étais.

Épaisseur MaxiDalle



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

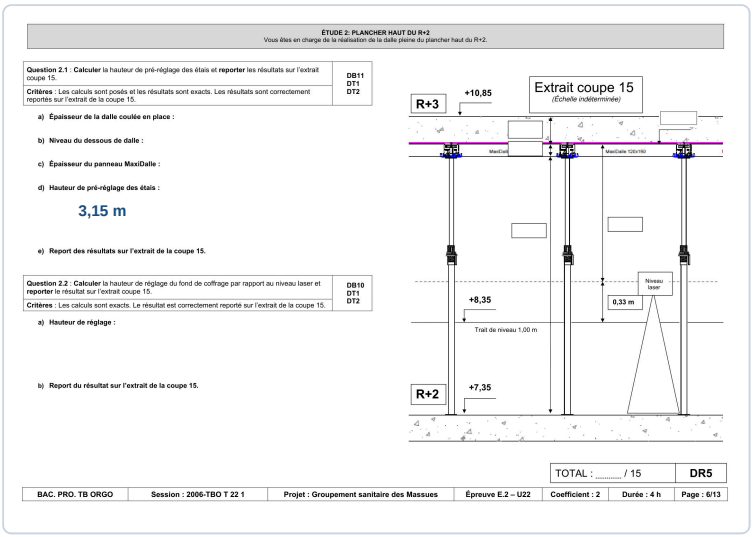
Épaisseur du panneau MaxiDalle : 0,14 m, soit 14 cm.

d)

Question 2.1. Calculer la hauteur de pré-réglage des étais en tenant compte des niveaux et des épaisseurs de la dalle et du panneau MaxiDalle.

La différence entre les niveaux +10,85 m et +7,35 m est de 3,50 m. Pour déterminer le pré-réglage des étais, retrancher de cette hauteur l'épaisseur de la dalle coulée en place, 0,21 m, et celle du panneau MaxiDalle, 0,14 m. Le résultat est la hauteur de réglage des étais.

Pré-réglage des étais



✓ RÉPONSE À RETENIR

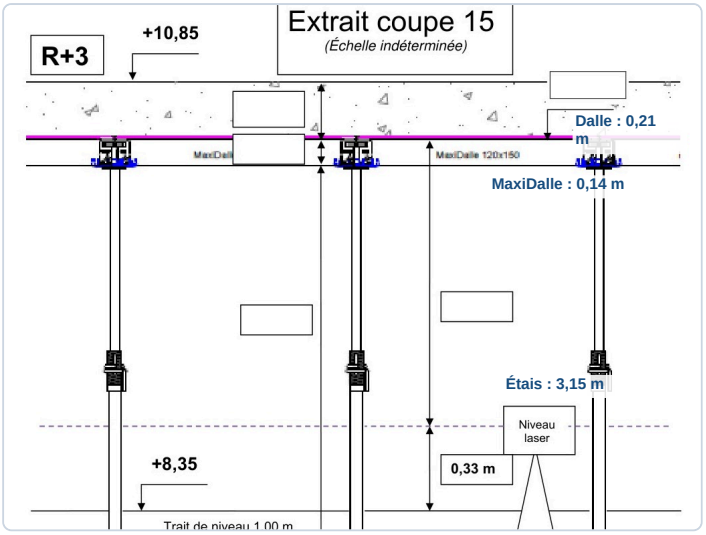
Hauteur de pré-réglage des étais : 3,15 m.

e)

Question 2.1. Reporter les résultats sur l'extrait de la coupe 15.

Reporter sur la coupe les deux épaisseurs dans les couches correspondantes : la dalle coulée en place au-dessus du panneau MaxiDalle. Inscrire ensuite le pré-réglage de 3,15 m à côté des étais, entre le niveau +7,35 m et le fond de coffrage. Les trois valeurs complètent l'extrait demandé.

Coupe 15 complétée



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

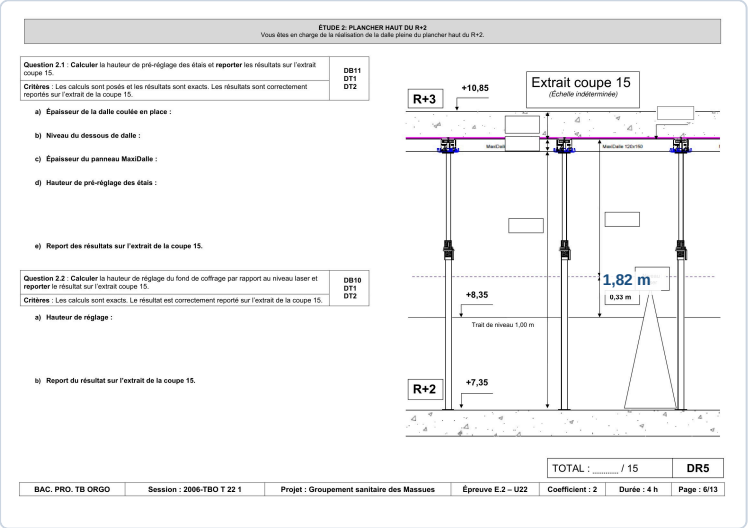
Coupe annotée : dalle 0,21 m, MaxiDalle 0,14 m, pré-réglage des étais 3,15 m.

a)

Question 2.2. Calculer la hauteur de réglage du fond de coffrage par rapport au niveau laser à partir des niveaux et mesures indiqués.

À partir du pré-réglage de 3,15 m, retrancher le trait de niveau de 1,00 m : il reste 2,15 m. Retrancher ensuite les 0,33 m séparant ce trait du niveau laser. La différence donne la hauteur de réglage du fond de coffrage par rapport au niveau laser, à reporter sur la coupe 15.

Réglage depuis le laser



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

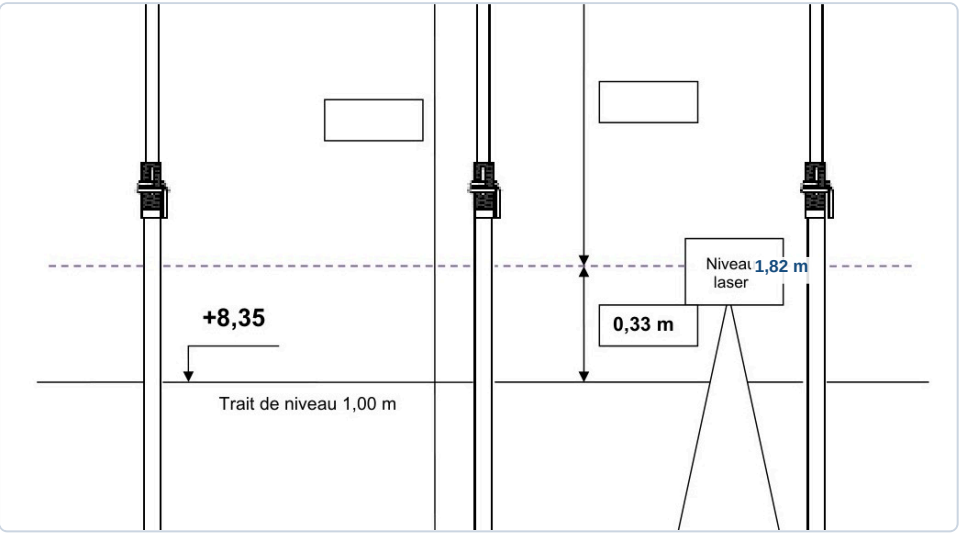
Hauteur de réglage du fond de coffrage : 1,82 m.

b)

Question 2.2. Reporter la hauteur de réglage calculée sur l'extrait de la coupe 15.

Reporter 1,82 m sur l'extrait de la coupe 15, au repère de la hauteur de réglage par rapport au niveau laser. Cette cote correspond à la distance verticale entre le niveau laser et le fond de coffrage. Elle ne désigne pas la hauteur totale des étais.

Hauteur de réglage du fond de coffrage



✓ RÉPONSE À RETENIR

Cote à reporter : 1,82 m.

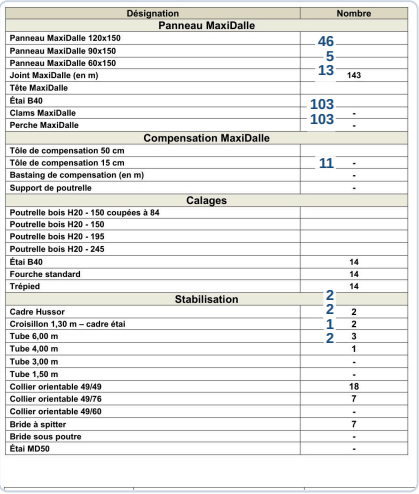
Question 2.3. Quantifier et compléter le tableau du matériel ALPHI MaxiDalle nécessaire pour la dalle étudiée : panneaux, joints, têtes, étais, compensations, calages et éléments de stabilisation.

Compléter le tableau avec les quantités prévues pour la zone de plancher étudiée. Les tirets repris dans le tableau indiquent qu'aucune pièce n'est prévue. Le joint MaxiDalle et les bastaings sont exprimés en mètres; les autres quantités correspondent à des pièces. Les quantités du tableau constituent le matériel nécessaire pour cette dalle.

Désignation	Nombre
Panneau MaxiDalle	
Panneau MaxiDalle 120 × 150	46
Panneau MaxiDalle 90 × 150	5
Panneau MaxiDalle 60 × 150	13
Joint MaxiDalle (en m)	143
Tête MaxiDalle	103
Étai B40	103
Clams MaxiDalle	-
Perche MaxiDalle	-
Compensation MaxiDalle	
Tôle de compensation 50 cm	11
Tôle de compensation 15 cm	-
Bastaing de compensation (en m)	-
Support de poutrelle	-
Calages	
Poutrelle bois H20 - 150 coupées à 84	2
Poutrelle bois H20 - 150	2
Poutrelle bois H20 - 195	1
Poutrelle bois H20 - 245	2
Étai B40	14
Fourche standard	14
Trépied	14
Stabilisation	
Cadre Hussor	2
Croisillon 1,30 m - cadre étai	2
Tube 6,00 m	3
Tube 4,00 m	1
Tube 3,00 m	-
Tube 1,50 m	-

Désignation	Nombre
Collier orientable 49/49	18
Collier orientable 49/76	7
Collier orientable 49/60	-
Bride à spitter	7
Bride sous poutre	-
Étai MD50	-

Quantités du matériel à compléter



Désignation	Nombre
Panneau MaxiDalle	
Panneau MaxiDalle 120x150	46
Panneau MaxiDalle 90x150	5
Panneau MaxiDalle 60x150	13
Joint MaxiDalle (en m)	143
Tête MaxiDalle	
Étai B40	103
Clams MaxiDalle	103
Perche MaxiDalle	-
Compensation MaxiDalle	
Tôle de compensation 50 cm	
Tôle de compensation 15 cm	11
Bastaing de compensation (en m)	-
Support de poutrelle	-
Calages	
Poutrelle bois H20 - 150 coupées à 84	
Poutrelle bois H20 - 150	
Poutrelle bois H20 - 195	
Poutrelle bois H20 - 245	
Étai B40	14
Fourche standard	14
Trépied	14
Stabilisation	2
Cadre Hussor	2 2
Croisillon 1,30 m – cadre étai	1 2
Tube 6,00 m	2 3
Tube 4,00 m	1
Tube 3,00 m	-
Tube 1,50 m	-
Collier orientable 49/49	18
Collier orientable 49/76	7
Collier orientable 49/60	-
Bride à spitter	7
Bride sous poutre	-
Étai MD50	-

✓ RÉPONSE À RETENIR

46 panneaux 120 × 150, 5 panneaux 90 × 150, 13 panneaux 60 × 150; 143 m de joints; 103 têtes et 103 étais B40. Autres accessoires : voir le tableau.

Question 2.4. À partir du carnet de rotation, compléter les jours d'intervention et déterminer le nombre de jours nécessaires pour le coffrage, la mise en place des armatures et la mise en œuvre du béton, puis établir le total.

Le carnet de rotation associe à chaque opération les jours indiqués dans son calendrier. Les jours 12 et 13 couvrent le coffrage; les jours 13 et 14 couvrent la pose des armatures. Pour le béton, les jours d'intervention sont 14 et 17. Compter deux jours pour chacune des trois tâches, puis additionner ces durées pour obtenir le total demandé.

Tâche	Jours du carnet de rotation	Nombre de jours nécessaires
Réalisation du coffrage	12 et 13	2
Mise en place des armatures	13 et 14	2
Mise en œuvre du béton	14 et 17	2
Total		**6**

Carnet de rotation complété

Tâches	Jours du carnet de rotation	Nombre de jours nécessaires
Réalisation du coffrage	Jours 12 et 13 : 2 j	
Mise en place des armatures		
Mise œuvre du béton	Jours 13 et 14 : 2 j	
	T(Jours 14 et 17 : 2 j	
		Total : 6 j

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

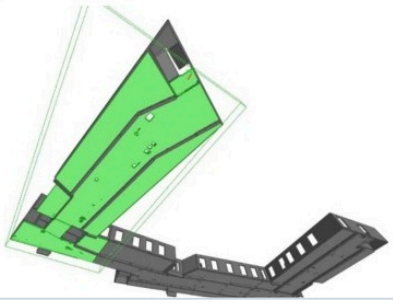
Coffrage : 2 jours; armatures : 2 jours; béton : 2 jours. Total : 6 jours.

Question 2.5. À partir de la maquette numérique, déterminer le volume de béton des planchers hauts du R+2, niveau 3, réalisés au jour 15.

La maquette donne cinq volumes de béton pour les planchers hauts du R+2 réalisés au jour 15. Additionner ces volumes, exprimés en mètres cubes, afin d'obtenir la quantité totale à inscrire dans la zone de réponse. Conserver la précision des valeurs fournies lors de l'addition.

Volume de béton à reporter

hauts du R+2 (niveau 3) réalisés au jour 15.	DB13
Critères : Le calcul est posé et le résultat est exact.	



Volume de béton :

114,643 m³

TOTAL : / 27	DR6

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Volume total : 114,643 m³.

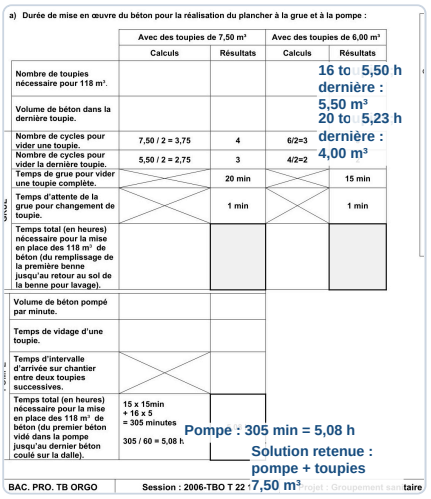
a)

Question 2.6. Calculer et comparer les durées de mise en œuvre de 118 m³ de béton pour les solutions avec grue et toupies de 7,50 m³, avec grue et toupies de 6,00 m³, et avec pompe et toupies de 7,50 m³. Compléter les calculs de toupies, cycles et durées, puis choisir la solution technique la plus rapide.

Pour la grue, calculer les cycles par toupie à partir de la benne de 2 m³, puis additionner les durées de levage et les changements de toupie. Pour la pompe, le débit de 90 m³/h correspond à 1,5 m³/min; appliquer le calcul du tableau, avec 15 intervalles d'arrivée et 16 vidages. Comparer les trois durées obtenues.

Solution	Calculs principaux	Durée
Grue, toupies de 7,50 m³	16 toupies; dernière : 5,50 m³; 4 cycles par toupie complète, 3 pour la dernière; 15 × 20 + 15 + 15 × 1 = 330 min	5,50 h
Grue, toupies de 6,00 m³	20 toupies; dernière : 4,00 m³; 3 cycles par toupie complète, 2 pour la dernière; 19 × 15 + 10 + 19 × 1 = 314 min	5,23 h
Pompe, toupies de 7,50 m³	90 ÷ 60 = 1,5 m³/min; 7,50 ÷ 1,5 = 5 min; 15 × 15 + 16 × 5 = 305 min	5,08 h

Calculs et durées de coulage


a) Durée de mise en œuvre du béton pour la réalisation du plancher à la grue et à la pompe :

	Avec des toupies de 7,50 m³		Avec des toupies de 6,00 m³	
	Calculs	Résultats	Calculs	Résultats
Nombre de toupies nécessaire pour 118 m³.				
Volume de béton dans la dernière toupie.				
Nombre de cycles pour vider une toupie.	7,50 / 2 = 3,75	4	6/2=3	
Nombre de cycles pour vider la dernière toupie.	5,50 / 2 = 2,75	3	4/2=2	
Temps de grue pour vider une toupie complète.		20 min		15 min
Temps d'attente de la grue pour changement de toupie.		1 min		1 min
Temps total (en heures) nécessaire pour la mise en place des 118 m³ de béton (du remplissage de la première benne jusqu'au retour au sol de la benne pour lavage).				
Volume de béton pompé par minute.				
Temps de vidage d'une toupie.				
Temps d'intervalle d'arrivée sur chantier entre deux toupies successives.				
Temps total (en heures) nécessaire pour la mise en place des 118 m³ de béton (du premier béton vidé dans la pompe jusqu'au dernier béton coulé sur la dalle).	15 x 15min + 16 x 5 = 305 minutes 305 / 60 = 5,08 h.			

16 to 5,50 h
dernière :
5,50 m³
20 to 5,23 h
dernière :
4,00 m³
Pompe : 305 min = 5,08 h
Solution retenue :
pompe + toupies
7,50 m³

BAC. PRO. TB ORGO — Session : 2006-TBO T 22 — taire

✓ RÉPONSE À RETENIR

Grue avec toupies de 7,50 m³ : 5,50 h; grue avec toupies de 6,00 m³ : 5,23 h; pompe avec toupies de 7,50 m³ : 5,08 h. Choix : pompe.

3. Installation de chantier

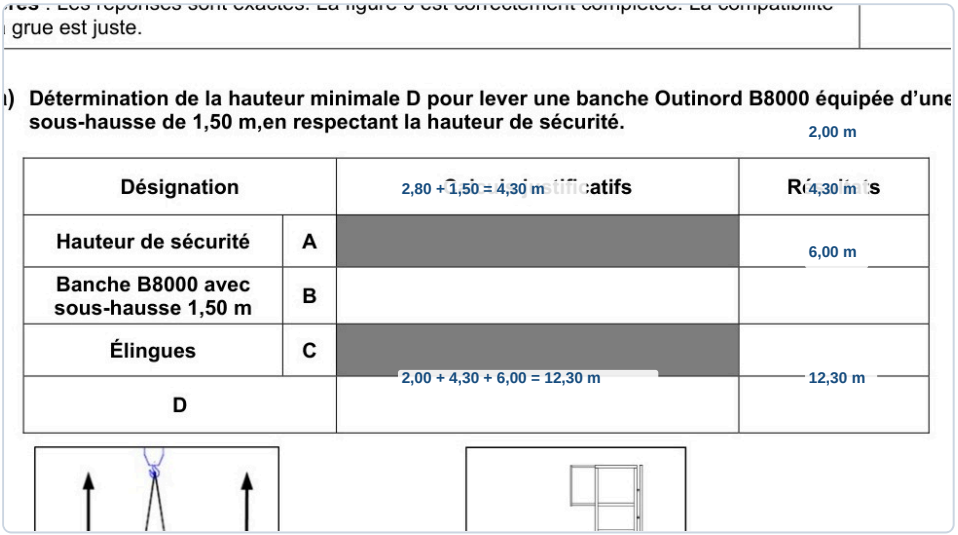
L'étude vise à vérifier que la grue répond aux exigences du chantier du groupement sanitaire des Massues. Les hauteurs du bâtiment, les caractéristiques des banches et des élingues, les courbes de charge et les données de la benne servent à contrôler la hauteur sous crochet et les charges admissibles.

a)

Question 3.1. Déterminer la hauteur minimale D nécessaire pour lever une banche Outinord B8000 équipée d'une sous-hausse de 1,50 m, en respectant la hauteur de sécurité, et compléter les calculs justificatifs du tableau.

La hauteur minimale D comprend la sécurité, la banche avec sa sous-hausse, puis les élingues. La banche mesure 2,80 + 1,50 = 4,30 m. On additionne les trois hauteurs pour obtenir D.

Calculs justificatifs du levage



grue est juste.

) Détermination de la hauteur minimale D pour lever une banche Outinord B8000 équipée d'une sous-hausse de 1,50 m,en respectant la hauteur de sécurité.

2,00 m

Désignation		2,80 + 1,50 = 4,30 m atifs	R 4,30 m s
Hauteur de sécurité	A		6,00 m
Banche B8000 avec sous-hausse 1,50 m	B		
Élingues	C		
D		2,00 + 4,30 + 6,00 = 12,30 m	12,30 m

✓ RÉPONSE À RETENIR

A = 2,00 m ; B = 4,30 m ; C = 6,00 m ; D = 12,30 m.

b)

Question 3.1. Calculer la hauteur du bâtiment par rapport au niveau d'implantation de la grue.

La hauteur du bâtiment est la différence entre son point haut, à 299,98 NGF, et le niveau d'implantation de la grue, à 270,93 NGF : 299,98 - 270,93 = 29,05 m.

Hauteur du bâtiment



b) Calcul de la hauteur du bâtiment par rapport au niveau d'implantation de la grue

Hbât= 29,05 m

✓ RÉPONSE À RETENIR

Hauteur du bâtiment : 29,05 m.

c)

Question 3.1. Calculer la hauteur sous crochet minimale nécessaire.

La hauteur sous crochet minimale couvre la hauteur du bâtiment et la hauteur D nécessaire au levage de la banche. Leur somme donne 29,05 + 12,30 = 41,35 m.

Hauteur sous crochet minimale

c) Calcul de la hauteur sous crochet minimale :

HSCmini= 41,35

✓ RÉPONSE À RETENIR

HSC minimale : 41,35 m.

d)

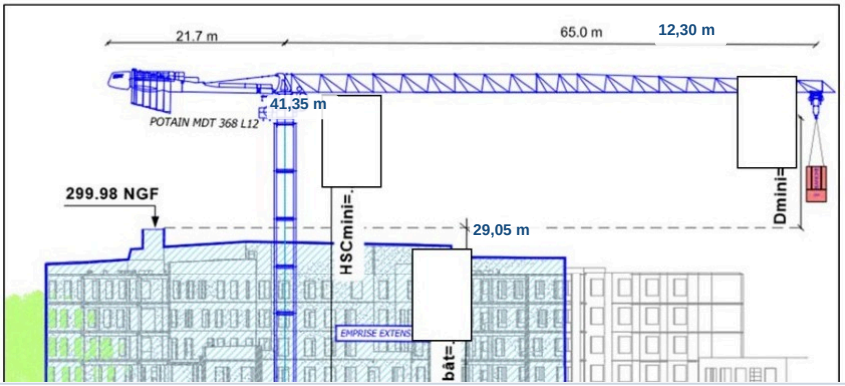
Question 3.1. Reporter et coter sur la figure 3 les résultats obtenus pour l'insertion de la grue dans le projet.

La figure 3 doit présenter les trois hauteurs calculées, mesurées verticalement depuis les niveaux indiqués : la hauteur du bâtiment, la hauteur sous crochet minimale et la hauteur nécessaire au levage de la banche.

Figure 3 cotée

HSCmini= m

d) Cotation sur la figure 3 ci-dessous avec les résultats obtenus :



✓ RÉPONSE À RETENIR

Hbât = 29,05 m ; HSC minimale = 41,35 m ; D minimale = 12,30 m.

e)

Question 3.1. Indiquer la hauteur sous crochet réelle sur le chantier.

La hauteur sous crochet réelle indiquée pour le chantier est de 42,50 m. Reporter cette valeur dans la case correspondante.

Hauteur sous crochet réelle



✓ RÉPONSE À RETENIR

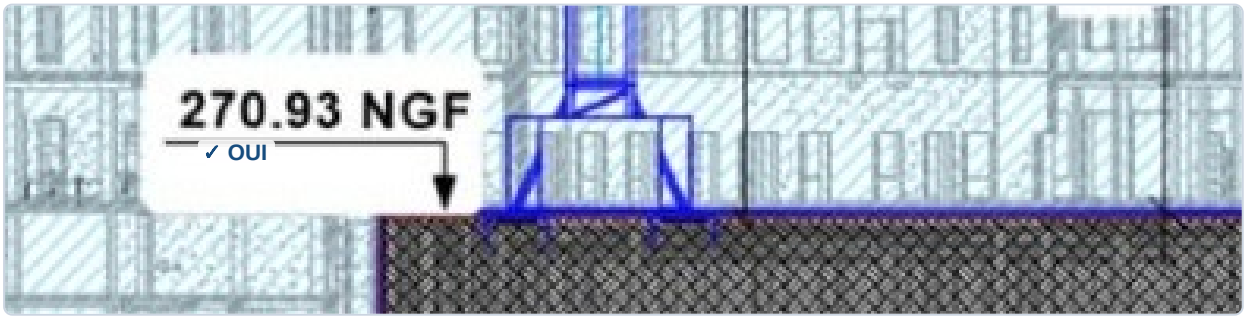
HSC réelle : 42,50 m.

f)

Question 3.1. Valider ou non la compatibilité de la hauteur de la grue avec le projet.

La hauteur sous crochet réelle doit être au moins égale à la hauteur minimale calculée. Comme 42,50 m est supérieur à 41,35 m, la grue convient en hauteur au projet.

Compatibilité de la grue



✓ RÉPONSE À RETENIR

Compatibilité de la hauteur : OUI.

a)

Question 3.2. Compléter la courbe de charge de la grue avec un double chariot en indiquant la charge maximale pour chacune des distances de flèche du tableau.

Reporter dans la ligne « Charge maxi » les valeurs correspondant aux portées du tableau.

Charges maximales de la grue

a) Courbe de charge de la grue avec un double chariot (2C) :

Distance sur flèche (en m)	25,7	30	40	45	50	55	60	65
Charge maxi	12	10	7,1	6,2	6	5,4	4,8	4,4

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

25,7 m : 12 t ; 30 m : 10 t ; 40 m : 7,1 t ; 45 m : 6,2 t ; 50 m : 6 t ; 55 m : 5,4 t ; 60 m : 4,8 t ; 65 m : 4,4 t.

a) à c)

Question 3.3. Calculer la masse de la benne vide, la masse de 2 000 litres de béton frais et la masse totale de la benne chargée.

La benne vide pèse 588 kg, soit 0,588 t. Son volume de 2 000 litres vaut 2 m³. Avec une masse volumique du béton frais de 2,2 t/m³, le béton pèse 2 × 2,2 = 4,40 t. La masse totale chargée est donc 4,40 + 0,588 = 4,988 t.

Masses de la benne chargée

Données complémentaires :
Masse volumique du béton frais : 2,2 t/m³
Benne utilisée sur le chantier : SECATOL benne à tuyau TU 2 000 litres

a) Masse de la benne : 0,588 t

b) Masse de 2 000 litres de béton frais : 2 × 2,2 = 4,40 t

c) Masse totale de la benne chargée : 4,40 + 0,588 = 4,988 t

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Benne vide : 0,588 t ; béton : 4,40 t ; benne chargée : 4,988 t.

d)

Question 3.3. Déterminer la distance maximale à laquelle la grue peut lever la benne pleine et cocher la distance retenue.

À 55 m, la charge admissible est de 5,4 t, supérieure aux 4,988 t de la benne pleine. À 60 m, elle n'est plus que de 4,8 t, valeur inférieure à la masse de la benne. La portée maximale retenue est donc 55 m.

Distance maximale avec la benne pleine

c) **Masse totale de la benne chargée :** ✓ 55 m

✓ RÉPONSE À RETENIR

Distance maximale avec la benne pleine : 55 m.

e)

Question 3.3. Pour atteindre le point le plus éloigné, à 55 m, déterminer la charge maximale, la masse et le volume maximal de béton admissibles dans la benne, puis choisir le taux de remplissage le plus judicieux.

À 55 m, la courbe indique une charge maximale de 5,4 t. Après déduction de la benne vide, il reste 5,4 - 0,588 = 4,812 t de béton, soit 4,812 ÷ 2,2 = 2,187 m³. La benne ne contenant que 2 m³, un remplissage de 75 % représente 1,50 m³ et respecte la limite.

Charge et remplissage à 55 m

5,4 t

d) **Distance maxi avec la benne pleine :**
(cocher la solution retenue)

5,4 - 0,588 = 4,812 t ☐ **50 m** ☐ **55 m** ☐ **60 m** ☐ **65 m**

e) **Taux de remplissage de la benne à béton pour atteindre le point le plus éloigné**
(ang 4,812 / 2,2 = 2,187 m³ **et 55 m)**

- 75 % = 1,50 m³ **nale à 55 m :**

✓ RÉPONSE À RETENIR

À 55 m : 5,4 t ; béton maximal : 4,812 t, soit 2,187 m³ ; taux retenu : 75 %.

4. Planning prévisionnel d’exécution

L’entreprise de gros œuvre doit mettre à jour le planning de l’extension et organiser ses interventions avec le génie civil. Le carnet des phases, le calendrier 2016, les crédits d’heures et le planning détaillé permettent d’établir les périodes, les effectifs, les dates et la durée d’utilisation de la grue.

a)

Question 4.1. À partir du carnet de principe général des phases de l’extension, compléter le tableau reliant les tâches, les phases et les périodes d’intervention, en nommant les mois et les années.

Les phases et périodes d’intervention suivent le phasage général de l’extension. Le blindage et le terrassement des sous-sols relèvent de la phase 1, en février 2016. Les pieux des sous-sols sont en phase 2, en mars. Les phases 2 et 3 couvrent aussi le gros œuvre des sous-sols et les pieux de la superstructure, en mars et avril. La phase 4 intervient en mai. Le génie civil de la superstructure relève des phases 5 et 6, de juin à décembre 2016.

Tâches	Phases	Périodes d’intervention
Blindage et terrassement SS-3 et SS-2	Phase 1	Février 2016
Pieux SS-3 et SS-2	Phase 2	Mars 2016
Gros œuvre SS-3 et SS-2	Phases 2 et 3	Mars et avril 2016
Pieux superstructure	Phases 2 et 3	Mars et avril 2016
Fin génie civil SS-3 et SS-2	Phase 4	Mai 2016
Terrassement superstructure	Phase 4	Mai 2016
Génie civil superstructure	Phases 5 et 6	Juin à décembre 2016

Tableau des phases complété

TÂCHES	PHASES	Périodes d’intervention
Blindage + Terrassement SS-3 et SS-2	Phase 1	Février 2016
Pieux SS-3 et SS-2	Phase 2	Mars 2016
Gros-Œuvre SS-3 et SS-2	Phases 2 et 3	Mars et avril 2016
Pieux superstructure	Phases 2 et 3	Mars et avril 2016
Fin Génie civil SS-3 et SS-2	Phase 4	Mai 2016
Terrassement superstructure	Phase 4	Mai 2016
Génie civil superstructure	Phases 5 et 6	Juin à décembre 2016

✓ RÉPONSE À RETENIR

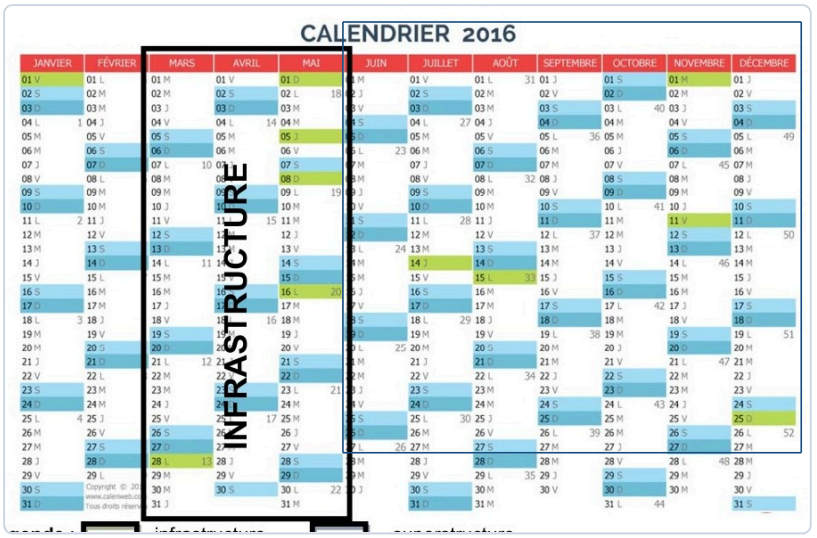
Le tableau complété indique les phases et périodes : de la phase 1 en février 2016 aux phases 5 et 6 de juin à décembre 2016.

b)

Question 4.1. En considérant un phasage par mois complets, déterminer et entourer sur le calendrier 2016 la période d'intervention de la superstructure.

Le phasage prévoit le génie civil de la superstructure en phases 5 et 6, de juin à décembre 2016. Comme le sujet demande des mois complets, il faut entourer sur le calendrier les colonnes de juin, juillet, août, septembre, octobre, novembre et décembre. La période commence le 1er juin et se termine le 31 décembre. Les mois de mars à mai concernent des phases antérieures et ne sont pas à inclure dans cet entouré.

Période de superstructure sur le calendrier 2016



> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Entourer les mois complets de juin à décembre 2016 inclus pour la période d'intervention de la superstructure.

c)

Question 4.1. Déterminer les numéros calendaires de la première et de la dernière semaine d'intervention de la superstructure, puis calculer le nombre de semaines d'intervention.

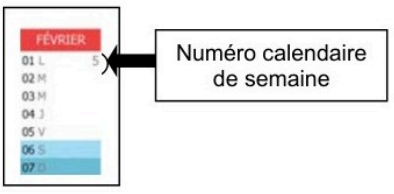
La période de superstructure indiquée au phasage va de juin à décembre 2016. Sur le calendrier fourni, la première semaine d'intervention porte le numéro 22 et la dernière le numéro 52. Les deux semaines limites sont comptées dans la durée : on calcule donc 52 moins 22, puis on ajoute une semaine. La période représente 31 semaines d'intervention au total.

Semaines d'intervention de la superstructure

c) Estimation de la durée d'intervention sur la superstructure :

Numéro calendaire de la première semaine : **22**
Numéro calendaire de la dernière semaine : **52**

Nombre de semaines d'intervention sur la superstructure : **31 semaines**



✓ RÉPONSE À RETENIR

Première semaine : 22. Dernière semaine : 52. La durée totale de l'intervention sur la superstructure est de 31 semaines.

Question 4.2. À partir des crédits d'heures et du nombre de jours d'intervention, déterminer le nombre de compagnons à affecter à chaque tâche des fondations de l'infrastructure et compléter le tableau. Utiliser le temps de travail indiqué pour un compagnon.

Le temps de travail d'un compagnon est de 7 heures par jour. Pour chaque tâche, l'effectif nécessaire correspond au crédit d'heures divisé par le nombre de jours d'intervention, puis par 7. Les crédits et durées du tableau donnent des effectifs entiers. Le tableau ci-dessous reprend les valeurs à inscrire dans la colonne « Nombre de compagnons » pour les cinq tâches de fondations de l'infrastructure.

Tâche	Crédit d'heures	Jours	Compagnons
Recépage	84	2	6
Têtes de pieux	224	4	8
Longrines	168	3	8
Amorces de voiles	98	2	7
Dallage	245	5	7

Effectifs à inscrire dans le tableau

	N°	Tâches	Crédit d'heures	Nombre de jours	Nombre de compagnons
INFRASTRUCTURE	1	Fondations			6
		Recépage	84	2	8
		Têtes de pieux	224	4	8
		Longrines	168	3	7
		Amorces de voiles	98	2	7
		Dallage	245	5	

✓ RÉPONSE À RETENIR

Effectifs à affecter : recépage 6, têtes de pieux 8, longrines 8, amorces de voiles 7 et dallage 7 compagnons.

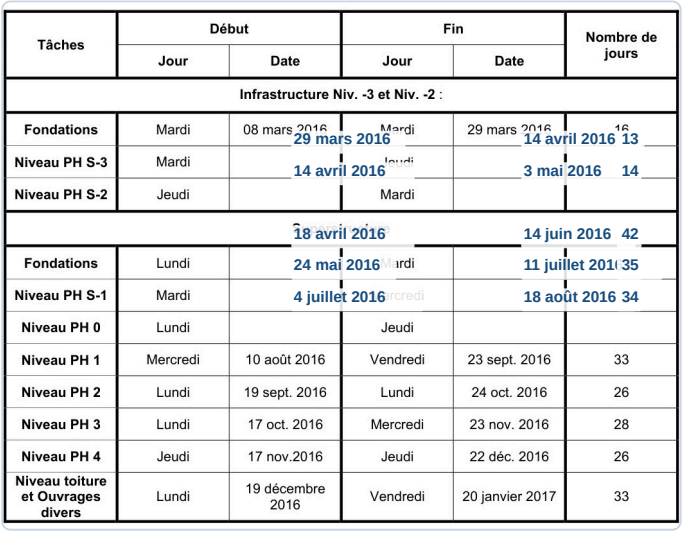
a)

Question 4.3. À partir du planning détaillé du gros œuvre, compléter pour chaque tâche les dates de début et de fin ainsi que la durée en jours ouvrés, en utilisant le calendrier 2016 et en excluant les week-ends et jours fériés.

Les dates et durées sont reportées selon le planning détaillé. Les jours sont comptés du lundi au vendredi, conformément aux durées données dans le document. Pour le niveau PH S-1, la date de fin indiquée est le 11 juillet 2016, qui tombe un lundi et correspond aux 35 jours ouvrés. Le mot « mercredi » figurant sur le sujet est donc une erreur de jour.

Tâche	Début	Fin	Jours ouvrés
Fondations infrastructure	Mardi 8 mars 2016	Mardi 29 mars 2016	16
Niveau PH S-3	Mardi 29 mars 2016	Jeudi 14 avril 2016	13
Niveau PH S-2	Jeudi 14 avril 2016	Mardi 3 mai 2016	14
Fondations superstructure	Lundi 18 avril 2016	Mardi 14 juin 2016	42
Niveau PH S-1	Mardi 24 mai 2016	Lundi 11 juillet 2016	35
Niveau PH 0	Lundi 4 juillet 2016	Jeudi 18 août 2016	34
Niveau PH 1	Mercredi 10 août 2016	Vendredi 23 septembre 2016	33
Niveau PH 2	Lundi 19 septembre 2016	Lundi 24 octobre 2016	26
Niveau PH 3	Lundi 17 octobre 2016	Mercredi 23 novembre 2016	28
Niveau PH 4	Jeudi 17 novembre 2016	Jeudi 22 décembre 2016	26
Niveau toiture et ouvrages divers	Lundi 19 décembre 2016	Vendredi 20 janvier 2017	33

Dates et durées à compléter sur le planning



Tâches	Début		Fin		Nombre de jours
	Jour	Date	Jour	Date	
Infrastructure Niv. -3 et Niv. -2 :					
Fondations	Mardi	08 mars 2016	Mardi	29 mars 2016	16
Niveau PH S-3	Mardi	29 mars 2016	Jeudi	14 avril 2016	13
Niveau PH S-2	Jeudi	14 avril 2016	Mardi	3 mai 2016	14
		18 avril 2016		14 juin 2016	42
Fondations	Lundi	24 mai 2016	Mardi	11 juillet 2016	35
Niveau PH S-1	Mardi	4 juillet 2016	Mercredi	18 août 2016	34
Niveau PH 0	Lundi		Jeudi		
Niveau PH 1	Mercredi	10 août 2016	Vendredi	23 sept. 2016	33
Niveau PH 2	Lundi	19 sept. 2016	Lundi	24 oct. 2016	26
Niveau PH 3	Lundi	17 oct. 2016	Mercredi	23 nov. 2016	28
Niveau PH 4	Jeudi	17 nov.2016	Jeudi	22 déc. 2016	26
Niveau toiture et Ouvrages divers	Lundi	19 décembre 2016	Vendredi	20 janvier 2017	33

✓ RÉPONSE À RETENIR

Dates et durées des tâches : voir le tableau. Le niveau PH S-1 se termine le lundi 11 juillet 2016, pour 35 jours ouvrés.

b)

Question 4.3. Déterminer les dates de début et de fin d'utilisation de la grue et calculer sa durée d'utilisation en mois.

La première tâche du planning commence le 8 mars 2016 et la dernière, toiture et ouvrages divers, se termine le 20 janvier 2017. La grue est donc utilisée pendant les mois de mars 2016 à janvier 2017 inclus. On compte les mois calendaires concernés, soit 11 mois. La date de fin correspond à la fin réelle de la dernière tâche, et non au dernier jour de janvier.

Dates et durée d'utilisation de la grue

b) Dates de début et de fin ainsi que la durée d'utilisation de la grue en mois ?

Du 8 mars 2016 au 20 janvier 2017

Durée : 11 mois

✓ RÉPONSE À RETENIR

Utilisation de la grue : du 8 mars 2016 au 20 janvier 2017, sur 11 mois calendaires.

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

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve E.2 U22 du baccalauréat professionnel Technicien du bâtiment, session 2006, porte le code 2006-TBO T 22 1. D'une durée de 4 heures et de coefficient 2, elle étudie le chantier du groupement sanitaire des Massues. Elle évalue le calcul de dimensions et volumes, le coffrage de plancher, les capacités de levage, l'organisation des moyens et la planification du gros œuvre.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La pente en pourcentage se calcule par : pente (%) = 100 × dénivelé / longueur horizontale.
- La surface d'un trapèze est S = b × (h + h') / 2 ; le volume d'un voile est sa surface nette multipliée par son épaisseur.
- La charge levée comprend la masse de la benne et celle du béton ; le volume de béton se calcule par masse / masse volumique.
- L'effectif nécessaire se calcule en divisant le crédit d'heures par les heures disponibles par compagnon pendant la durée de la tâche.

Points de vigilance & attentes du jury

- Vérifier les unités et convertir les longueurs avant tout calcul de pente, de surface ou de volume.
- Pour les baies, appliquer la pente à la distance cumulée et suivre le sens indiqué, du point haut vers le point bas.
- Pour le levage, inclure le poids propre de la benne et vérifier la charge admissible à la portée concernée.
- Pour le planning, exclure week-ends et jours fériés des jours ouvrés, et distinguer semaines calendaires et jours travaillés.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer le pourcentage de pente des linteaux dans cette étude ?

Calculez d'abord le dénivelé entre les deux altitudes, puis divisez-le par la longueur totale de façade. Multipliez le résultat par 100 et arrondissez au dixième, en utilisant la même unité pour les deux longueurs.

Q : Comment vérifier si la benne pleine peut être levée à une portée donnée ?

Additionnez la masse de la benne et celle du béton, puis comparez cette masse à la charge maximale de la grue à la portée visée. Pour obtenir le volume admissible, retranchez la masse de la benne et divisez par la masse volumique du béton.

Q : Comment répartir le temps entre les quatre études ?

Le sujet conseille 1 h 15 pour les dimensions de baies, 1 h 15 pour le plancher du R+2, 50 minutes pour l'installation de chantier et 40 minutes pour le planning. Gardez un temps final pour vérifier les unités, les arrondis et les documents réponses.

Q : Quels critères de notation sont explicitement indiqués dans le sujet ?

Le sujet évalue notamment l'exactitude des calculs et des résultats, les arrondis demandés, le respect de l'échelle et la cotation complète. Il vérifie aussi le report des valeurs sur les coupes, la justesse des choix techniques et la cohérence des périodes du planning.

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 - 5-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.