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 OBM, veuillez visiter :
bacproobm.fr/annales-sujets-et-corriges

E21 - Analyse technique d’un ouvrage

Session 2018 • Code sujet : **1806-OBM T 21** • Durée : **3 h 00** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Étude du dossier technique (5 questions) **Page 3**

2. Étude thermique du plancher haut du R+1 (6 questions) **Page 6**

3. Étude du choix du bardage (4 questions) **Page 9**

4. Étude de la poutre IPE 220 sur la file 3 et vérification à la flexion (8 questions) **Page 12**

5. Dessin de l’assemblage du détail E (3 questions) **Page 17**

6. Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 20**

Sujet officiel (PDF) : https://bacproobm.fr/assets/annales/bac-pro-obm/E2 - Analyse technique d'un ouvrage/2018/Bac Pro OBM - E2 - Analyse technique d'un ouvrage - Session 2018 - 2-Sujet.pdf

1. Étude du dossier technique

Le candidat exploite le dossier technique et les documents complémentaires d'un bâtiment pour relever les hypothèses utiles aux études. Il identifie aussi les exigences thermiques, la flèche limite et les paramètres de charges nécessaires au pré-dimensionnement.

Question 1-1. Identifier, pour l'étude des charges climatiques, le département, le nom de la ville, l'altitude du projet de construction et la zone de neige.

Hypothèse climatique	Valeur
Département	Ariège (09)
Ville	Pamiers
Altitude du projet	Environ 300 m
Zone de neige	A2

Ces paramètres situent le projet à Pamiers, dans l'Ariège.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Ariège (09) ; Pamiers ; environ 300 m ; zone de neige A2.

Question 1-2. Rechercher l'emprise au sol du bâtiment et son usage pour l'étude des charges d'exploitation.

L'usage à retenir est celui d'un commerce avec salle d'exploitation accueillant du public. La page 6 précise que la zone étudiée est une salle d'exploitation de plus de 50 m². L'emprise au sol correspond à la surface projetée du bâtiment : elle se relève sur le plan d'implantation et se calcule, pour une forme rectangulaire, par longueur × largeur. « Plus de 50 m² » caractérise ici la salle d'exploitation, pas l'emprise au sol du bâtiment.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Usage : commerce, salle d'exploitation de plus de 50 m². Emprise au sol : surface projetée à relever sur le plan d'implantation.

Question 1-3. Relever, conformément aux préconisations du CCTP, les résistances thermiques exigées pour une paroi verticale et une paroi horizontale.

Paroi	Résistance thermique exigée
Verticale	$R \geq 4$ m²·K/W
Horizontale	$R \geq 6{,}5$ m²·K/W

La paroi horizontale étudiée au thème 2 est le plancher haut du R+1. Ces seuils sont les exigences minimales à comparer à la résistance calculée de chaque paroi.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Paroi verticale : R ≥ 4 m²·K/W. Paroi horizontale : R ≥ 6,5 m²·K/W.

Question 1-4. **Rechercher la flèche limite à appliquer pour vérifier les poutres IPE 220 situées au R+1.**

Le rappel du sujet fixe la flèche admissible à la portée divisée par 200. Pour la portée de 3,90 m utilisée dans l'étude de la poutre : L = 3 900 mm, donc W_{max} = 3 900 / 200 = 19,5 mm.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Flèche limite : L/200, soit 19,5 mm pour une portée de 3,90 m.

Question 1-5. **Compléter la fiche de détermination des chargements pour le bureau et le dégagement vers les caisses : préciser les lettres caractérisant les charges permanentes et d'exploitation, classer les poids propres des matériaux et la charge d'occupation, puis indiquer les combinaisons d'actions aux états limites de service et aux états limites ultimes.**

Rubrique	À inscrire
Charges permanentes	G : poids propres des matériaux et éléments de construction
Charge d'exploitation	Q : charge d'occupation
ELS	G + Q
ELU	1,35 G + 1,5 Q

Les poids propres sont classés en charges permanentes ; l'occupation des locaux constitue la charge d'exploitation. Reportez G et Q dans les cases grises correspondantes de la fiche.

Fiche de détermination des chargements complétée

1-5 Préciser quelles lettres caractérisent les charges permanentes et d'exploitation, classer ses c dans les colonnes correspondantes, préciser les combinaisons d'actions aux états limites.

Fiche de détermination des chargements (bureau et dégagement vers caisses)	
Charges permanentes : G	Charge d'exploitation : Q
Combinaisons d'actions aux états limites	
États limites de services : Form G + Q utiliser :	États limites ultimes : Formu 1,35 G + 1,5 Q .....

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Charges permanentes : G. Charge d'exploitation : Q. ELS : G + Q. ELU : 1,35 G + 1,5 Q.

2. Étude thermique du plancher haut du R+1

L'étude porte sur l'isolation thermique du plancher haut du R+1 et sa conformité au CCTP et à la RT2012. Le candidat repère la paroi, relève ses caractéristiques, calcule sa résistance thermique totale en tenant compte de l'isolant et des résistances superficielles, puis interprète le résultat.

Question 2-1. Sur la coupe du bâtiment, identifier la zone d'étude en repérant et en encerclant la paroi concernée.

La paroi à repérer est le plancher haut du R+1 : la paroi horizontale située au-dessus du volume supérieur et sous la toiture. Il ne faut pas encercler le plancher intermédiaire, visible plus bas sur la coupe. Le visuel cible la ligne de toiture, qui ferme le volume étudié par le haut.

Paroi étudiée : plancher haut du R+1



✓ RÉPONSE À RETENIR

Plancher haut du R+1 : paroi horizontale sous la toiture, au-dessus du volume supérieur.

Question 2-2. Rechercher et indiquer la préconisation du CCTP pour la paroi étudiée ainsi que le type d'isolant.

Pour le plancher haut, la préconisation thermique du CCTP est une résistance thermique minimale de 5 m²·K/W. Le matériau isolant indiqué est la laine de verre, une laine minérale. La valeur minimale porte sur la résistance thermique de la paroi isolée. Le calcul de la question 2-5 inclut l'isolant et les résistances superficielles, en négligeant le bac acier comme le demande le sujet.

✓ RÉPONSE À RETENIR

CCTP : $R \geq 5$ m²·K/W. Isolant : laine de verre.

Question 2-3. **Indiquer la date d'application de la RT2012 au bâtiment étudié, correspondant à la condition d'application demandée.**

Pour ce bâtiment neuf, la RT2012 s'applique aux permis de construire déposés à compter du 1er janvier 2013. La date demandée correspond à l'entrée en application de cette réglementation pour les bâtiments neufs concernés. C'est la date de dépôt du permis, et non la date de début du chantier ou de livraison, qui sert de repère.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> RT2012 applicable aux permis de construire déposés à partir du 1er janvier 2013.

Question 2-4. **Donner les conditions à respecter au titre de la RT2012.**

La RT2012 fixe trois exigences de résultat. Le besoin bioclimatique et la consommation d'énergie primaire doivent rester sous leurs plafonds réglementaires. Le confort d'été doit également respecter la limite de température de référence. Les valeurs maximales applicables varient notamment selon la zone climatique, l'altitude et l'usage du bâtiment.

- Bbio ≤ Bbiomax.
- Cep ≤ Cepmax.
- Tic ≤ Ticref.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Respecter les trois exigences : Bbio ≤ Bbiomax, Cep ≤ Cepmax et Tic ≤ Ticref.

Question 2-5. **Compléter le tableau de calcul de la résistance thermique de la paroi en indiquant les matériaux, les épaisseurs, les conductivités thermiques et les résistances. Négliger la résistance du bac acier, prendre en compte l'isolant ainsi que Rsi et Rse, et arrondir les calculs au dixième.**

Le flux thermique traverse une paroi horizontale vers le haut : on retient Rsi = 0,10 et Rse = 0,04 m²·K/W. Pour l'isolant, R = e/λ. Avec 0,20 m de laine de verre et λ = 0,040 W/(m·K), Risolant = 5,0 m²·K/W. Le bac acier est exclu du calcul. La somme exacte vaut 5,14 m²·K/W, soit 5,1 au dixième.

Matériau	**Épaisseur (m)**	**λ (W/m·K)**	**R (m²·K/W)**
Rsi	-	-	0,1
Laine de verre	0,20	0,040	5,0
Rse	-	-	0,04
R total			**5,1**

✓ RÉPONSE À RETENIR

Résistance thermique totale : R = 5,1 m²·K/W, arrondie au dixième.

Question 2-6. Vérifier la résistance thermique calculée et analyser le résultat au regard des exigences demandées.

La résistance thermique totale calculée, arrondie au dixième, est de 5,1 m²·K/W. Elle est supérieure à la préconisation minimale du CCTP, fixée à 5 m²·K/W : l'exigence thermique de cette paroi est respectée. Cette comparaison porte sur l'isolation du plancher haut. Elle ne suffit pas, à elle seule, à démontrer la conformité globale du bâtiment à la RT2012.

✓ RÉPONSE À RETENIR

5,1 ≥ 5 m²·K/W : la préconisation thermique du CCTP pour le plancher haut est respectée.

3. Étude du choix du bardage

Le candidat doit déterminer un bardage ARVAL pour la façade sud-est de l'entrepôt, en respectant le CCTP et les exigences de mise en œuvre. Il compare les bardages Platine, Game Océane et Game Fréquence pour une portée de 2,00 m sur deux appuis, puis justifie leur compatibilité avec le chantier.

Question 3-1. Rechercher les caractéristiques du bardage imposées par le CCTP : finition, type de pose, épaisseur des plaques nervurées et charges admissibles en pression pour le vent.

Pour les caractéristiques imposées au bardage de la façade sud-est, relever la finition prélaquée, une pose verticale et une épaisseur de plaque de 0,75 mm. La valeur de référence pour la pression du vent est de 120 daN/m². Elle sert à vérifier les charges admissibles des trois profils, à portée et nombre d'appuis identiques. La réponse à inscrire pour la pression est l'exigence à satisfaire, pas une charge admissible propre à un profil.

Réponses 3-1

onses :

Rechercher les caractéristiques requises pour le bardage et imposées par le CCTP

Finition du bardage : ..... Prélaquée ..... / 2

Type de pose : ..... Verticale ..... / 2

Epaisseur des plaques nervurées : ..... 0,75 mm ..... / 2

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Finition prélaquée ; pose verticale ; épaisseur 0,75 mm ; pression du vent : 120 daN/m².

Question 3-2. Rechercher les caractéristiques liées à la pose du bardage : longueur de la façade concernée, nombre d'appuis et portée.

Pour la façade sud-est, inscrire la longueur relevée au dossier, soit 8,734 m. Les données de comparaison imposent deux appuis et une portée de 2,00 m. La portée désigne l'écartement entre appuis utilisé pour lire la charge admissible des profils. Elle ne doit pas être confondue avec la longueur de la façade, qui correspond à une autre dimension de l'ouvrage.

Réponses 3-2

Charges admissibles en pression pour le vent : ..... 120 daN/m² ..... / 2

Rechercher les caractéristiques liées à la pose du bardage

8,734 m

2 appuis

2,00 m

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

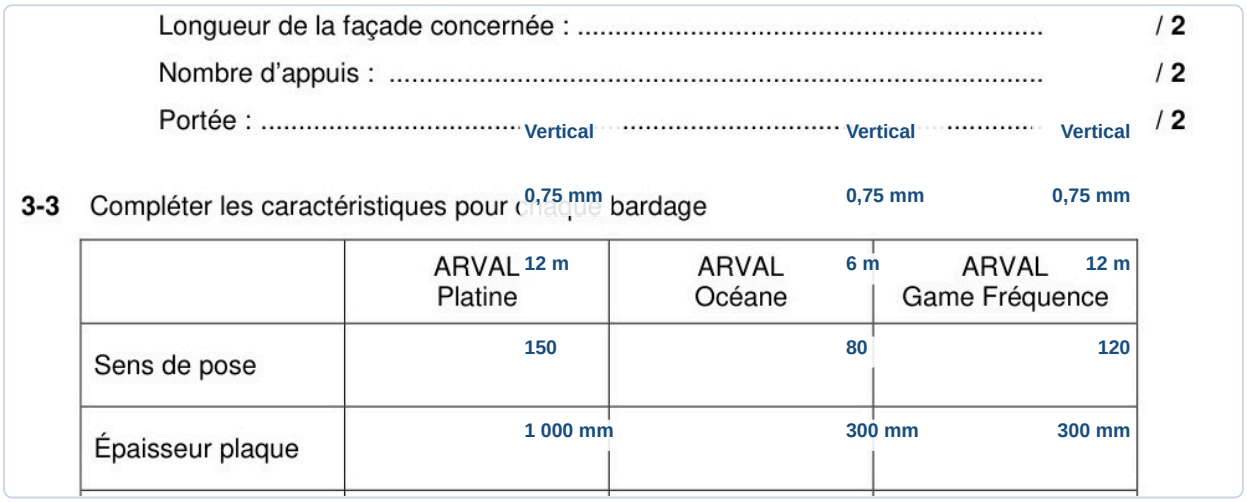
Longueur de façade : 8,734 m ; nombre d'appuis : 2 ; portée : 2,00 m.

Question 3-3. Pour une portée de 2,00 m sur deux appuis, compléter le tableau des caractéristiques des bardages ARVAL Platine, ARVAL Game Océane et ARVAL Game Fréquence : sens de pose, épaisseur de plaque, longueur maximale, charges admissibles en pression du vent et largeur utile.

Comparer les trois profils dans la configuration demandée : deux appuis et une portée de 2,00 m. Les charges ci-dessous sont les valeurs admissibles en pression du vent pour cette portée. La largeur utile est la largeur couverte par plaque après assemblage. Ces caractéristiques permettent de confronter chaque profil à l'exigence de pression du chantier et aux dimensions à couvrir.

Caractéristique	ARVAL Platine	ARVAL Game Océane	ARVAL Game Fréquence
Sens de pose	Vertical	Vertical	Vertical
Épaisseur de plaque	0,75 mm	0,75 mm	0,75 mm
Longueur maximale	12 m	6 m	12 m
Charge admissible en pression du vent	150 daN/m²	80 daN/m²	120 daN/m²
Largeur utile	1 000 mm	300 mm	300 mm

Tableau 3-3 complété



✓ RÉPONSE À RETENIR

À 2,00 m de portée : Platine 150 daN/m² ; Game Océane 80 daN/m² ; Game Fréquence 120 daN/m².

Question 3-4. Indiquer dans le tableau si chacun des trois bardages est compatible avec les hypothèses du chantier, puis justifier le choix retenu.

La compatibilité se juge en comparant la charge admissible à l'exigence de 120 daN/m² et la longueur maximale aux 8,734 m indiqués pour la façade. Platine satisfait ces deux critères. Game Océane est insuffisant en pression et sa longueur maximale est inférieure à la dimension relevée. Game Fréquence atteint l'exigence de pression et sa longueur maximale convient. Platine est le choix recommandé, avec la plus grande largeur utile et une marge de charge supérieure à l'exigence.

Charges admissibles en pression de vent (daN/m²)			
Largeur utile	OUI	NON	OUI

/ 10

Faire un choix de bardage cohérent et justifier votre réponse

Choix : ARVAL Platine

	ARVAL Platine	ARVAL Game Océane	ARVAL Game Fréquence

✓ RÉPONSE À RETENIR

Compatible : ARVAL Platine, oui ; Game Océane, non ; Game Fréquence, oui. Choix retenu : ARVAL Platine.

4. Étude de la poutre IPE 220 sur la file 3 et vérification à la flexion

L'étude concerne une poutre IPE 220 de la file 3, entre les files E et F, supportant un plancher collaborant. Le candidat détermine les charges et les sollicitations, trace les diagrammes d'effort tranchant et de moment fléchissant, puis vérifie la résistance en flexion et la flèche selon les données du sujet et les exigences du CCTP.

Question 4-1. Calculer la charge permanente linéique G à partir des contributions du plancher collaborant, de la poutre IPE 220 et du revêtement de sol, en utilisant la bande de chargement indiquée et en complétant le tableau.

La bande de chargement indiquée sur le schéma mesure 3,565 m. Les charges surfaciques du plancher collaborant et du revêtement sont converties en charges linéiques en les multipliant par cette largeur ; le poids propre de l'IPE 220 est déjà linéique. La somme de ces contributions donne la charge permanente totale retenue dans la suite du sujet : 930 daN/m.

Contribution	Conversion en charge linéique
Plancher collaborant	Charge surfacique × 3,565
IPE 220	Poids propre linéique
Revêtement de sol	Charge surfacique × 3,565
Total permanent	**930 daN/m**

Charge permanente totale

Désignations	daN / m²	daN / m
Plancher collaborant		
IPE 220		
Revêtement de sol		
	TOTAL G :	TOTAL G = 930 daN/m

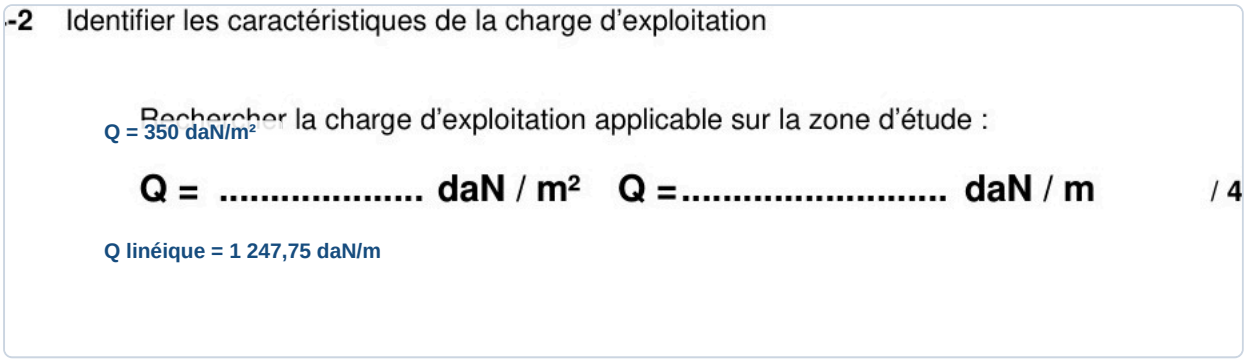
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

G = 930 daN/m.

Question 4-2. **Rechercher la charge d'exploitation applicable à la zone d'étude, considérée comme une salle d'exploitation de plus de 50 m², puis la convertir en charge linéique sur la poutre.**

La zone est une salle d'exploitation de plus de 50 m². La charge d'exploitation applicable est de 350 daN/m². Pour obtenir la charge linéique sur la poutre, on multiplie cette valeur par la largeur tributaire de 3,565 m : 350 × 3,565 = 1 247,75 daN/m. Le sujet retient ensuite la valeur arrondie à 1 250 daN/m pour la suite de l'étude.

Charge d'exploitation



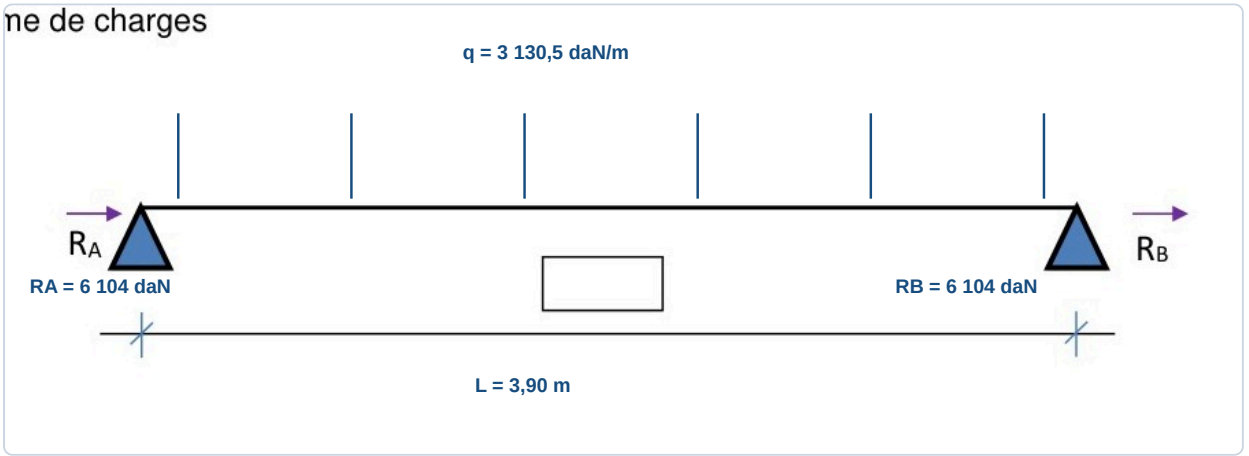
✓ RÉPONSE À RETENIR

Q = 350 daN/m², soit 1 247,75 daN/m, arrondi à 1 250 daN/m.

Question 4-3. **Pour une poutre de 3,90 m sur deux appuis simples, calculer la charge répartie q aux ELU à partir de G = 930 daN/m et Q = 1 250 daN/m. Représenter cette charge sur le schéma, compléter la cotation et calculer les réactions aux appuis.**

À l'ELU, la combinaison est q = 1,35G + 1,5Q. Avec les valeurs données, q = 1,35 × 930 + 1,5 × 1 250 = 3 130,5 daN/m. La charge est uniforme sur toute la portée de 3,90 m. Le système étant symétrique, les réactions sont égales et chacune vaut la moitié de la charge totale : RA = RB = q × 3,90 / 2.

Charge ELU et réactions



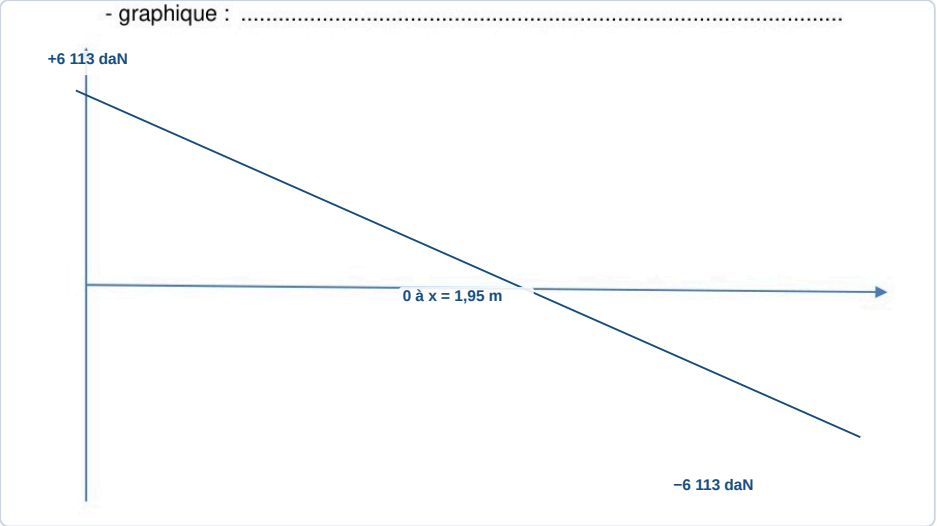
✓ RÉPONSE À RETENIR

qELU = 3 130,5 daN/m sur 3,90 m ; RA = RB = 6 104,475 daN, soit environ 6 104 daN chacune.

Question 4-4. **En prenant q = 3 135 daN/m, calculer l'effort tranchant maximal Ved, puis tracer et annoter le graphique de l'effort tranchant en respectant les échelles indiquées.**

Pour une poutre simplement appuyée soumise à une charge uniformément répartie, l'effort tranchant maximal correspond à la réaction d'appui : Ved = qL/2. Avec q = 3 135 daN/m et L = 3,90 m, Ved = 6 113,25 daN. Le diagramme est une droite : il part de +6 113,25 daN à l'appui gauche, passe par zéro à mi-portée, puis atteint −6 113,25 daN à l'appui droit.

Diagramme de l'effort tranchant



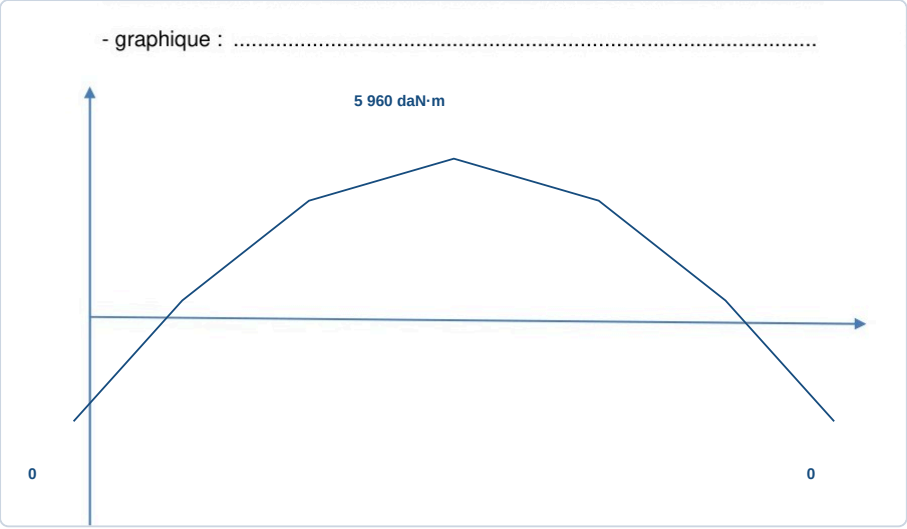
✓ RÉPONSE À RETENIR

Ved,max = 6 113,25 daN ; diagramme linéaire de +6 113,25 à −6 113,25 daN, nul à x = 1,95 m.

Question 4-5. **En prenant q = 3 135 daN/m, calculer le moment fléchissant maximal Med, puis tracer le graphique du moment fléchissant en respectant les échelles indiquées.**

Pour une poutre simplement appuyée avec une charge uniformément répartie, le moment fléchissant maximal se situe au milieu : Med = $qL^2/8$. Avec q = 3 135 daN/m et L = 3,90 m, Med = 3 135 × $3{,}90^2$ / 8 = 5 960,42 daN·m. Le moment est nul aux appuis et son diagramme est une parabole positive, symétrique par rapport au milieu de la portée.

Diagramme du moment fléchissant



✓ RÉPONSE À RETENIR

Med,max = 5 960,42 daN·m, à mi-portée ; moment nul aux deux appuis.

Question 4-6. **Vérifier la résistance élastique à la flexion avec Med = 59 000 000 N.mm, pour une poutre IPE 220 en acier S235 et γM0 = 1. Énoncer la formule de Mc,Rd, rechercher Wel et Fy, calculer Mc,Rd, énoncer la condition de résistance et analyser le résultat.**

La résistance élastique de la section vaut Mc,Rd = Wel × Fy / γM0. Pour l'IPE 220, Wel = 252 cm³ = 252 000 mm³ ; pour l'acier S235, Fy = 235 N/mm² et γM0 = 1. On obtient Mc,Rd = 59 220 000 N·mm. La condition à vérifier est Med ≤ Mc,Rd. La valeur imposée Med = 59 000 000 N·mm est inférieure à la résistance calculée : la vérification en flexion est satisfaite.

Vérification de la résistance en flexion

-6 Vérifier la résistance de la poutre en flexion.

- calcul de $M_{c,Rd}$

Énoncer la formule de calcul de : Mc,Rd :

..... / 1

Rechercher les valeurs suivantes :

- Wel = ... cm³ ..... mm³ / 2
- Fy = ... MPa ..... N / mm² / 2
- γ_{M0} = ... / 2

Wel = 252 cm³ = 252 000 mm³

Calculer :

$M_{c,Rd}$= ..... / 2

Fy = 235 N/mm² ; γM0 = 1

- énoncer la condition de résistance

..... / 2

Mc,Rd = 59 220 000 N·mm

- analyser le résultat :

✓ RÉPONSE À RETENIR

Mc,Rd = 59 220 000 N·mm > Med = 59 000 000 N·mm : résistance en flexion vérifiée.

Question 4-7. Vérifier la flèche de la poutre à partir de q = 3 135 daN/m et des caractéristiques indiquées pour une poutre IPE 220 en acier S235. Énoncer la formule, rechercher q, L, E et I, effectuer les conversions d'unités, calculer la flèche et la flèche maximale admissible, puis énoncer la vérification à effectuer.

Pour une poutre simplement appuyée sous charge uniforme, la flèche maximale vaut $w = 5qL^4/(384EI)$. Les données converties sont q = 3 135 daN/m = 31,35 N/mm, L = 3,90 m = 3 900 mm, E = 210 000 N/mm² et I = 2 772 cm⁴ = 27 720 000 mm⁴. Le calcul donne w = 16,22 mm. La limite fournie par le sujet est Wmax = L/200 = 19,50 mm ; la vérification consiste à comparer w à cette limite.

Calcul de la flèche

-7 Vérifier la flèche de la poutre

Énoncer la formule de calcul d'une flèche :

..... / 1

Rechercher les valeurs suivantes :

- q = ... daN / m ..... N/ mm / 2
- l = ... m ..... mm / 2

q = 3 135 daN/m = 31,35 N/mm

- E = ... MPa ..... N / mm² / 2
- I = ... cm⁴ ..... mm⁴ / 2

L = 3,90 m = 3 900 mm

Calculer :

..... mm / 2

I = 2 772 cm⁴ = 27 720 000 mm⁴

Calculer la flèche maximum de la poutre :

W_{max} = ... mm / 2

w = 16,22 mm ; Wmax = 19,50 mm

..... / 2

-8 Analyse du résultat

..... / 4

✓ RÉPONSE À RETENIR

w = 16,22 mm ; Wmax = 19,50 mm. La condition w ≤ Wmax est satisfaite.

Question 4-8. Analyser le résultat de la vérification de la flèche en fonction des exigences du CCTP.

La flèche calculée à la question précédente est de 16,22 mm. La limite du CCTP indiquée par le sujet est L/200, soit 3 900/200 = 19,50 mm. Comme 16,22 mm est inférieur à 19,50 mm, la déformation de l'IPE 220 respecte l'exigence pour les hypothèses de charge et de portée retenues.

Conclusion de la vérification de flèche

/ 80

Conforme : 16,22 mm < 19,50 mm

Session 2018 | E21 – Analyse technique d'un ouvrage | DS 8/1

✓ RÉPONSE À RETENIR

16,22 mm < 19,50 mm : la flèche de l'IPE 220 est conforme au CCTP.

5. Dessin de l’assemblage du détail E

Le candidat étudie un assemblage de poutre IPE 220 sur poteau IPE 220 avec quatre boulons M10 et une platine. Il calcule les pinces, puis réalise une proposition constructive cotée à l’échelle 1:2, en représentant les profils, les axes de perçage et le dégagement nécessaire au serrage.

Question 5-1. Calculer les distances et entraxes indiqués dans le tableau pour l’assemblage avec quatre boulons M10. Inscrire les calculs et les résultats minimaux et maximaux demandés.

Pour un boulon M10, le trou de jeu normal est de diamètre 11 mm. Avec les règles de distances minimales, l’entraxe transversal P2 doit être au moins égal à 2,4 fois le diamètre du trou ; les pinces e1 et e2 valent au moins 1,2 fois ce diamètre. Le maximum de P2 est limité par la largeur de platine de 110 mm et les deux pinces e2 minimales.

Distance	Minimum	Maximum
P2	26,4 mm	83,6 mm
e1	13,2 mm	Non demandé
e2	13,2 mm	Non demandé

Tableau des pinces complété

Compléter le tableau suivant :

Distances et entraxes	P2 min : 26,4 mm	P2 max : 83,6 mm
P2	Calcul :..... **Résultat :**	Calcul :..... **Résultat :**.....
e1	e1 min : 13,2 mm Calcul :..... **Résultat :**	
e2	e2 min : 13,2 mm Calcul :..... **Résultat :**	

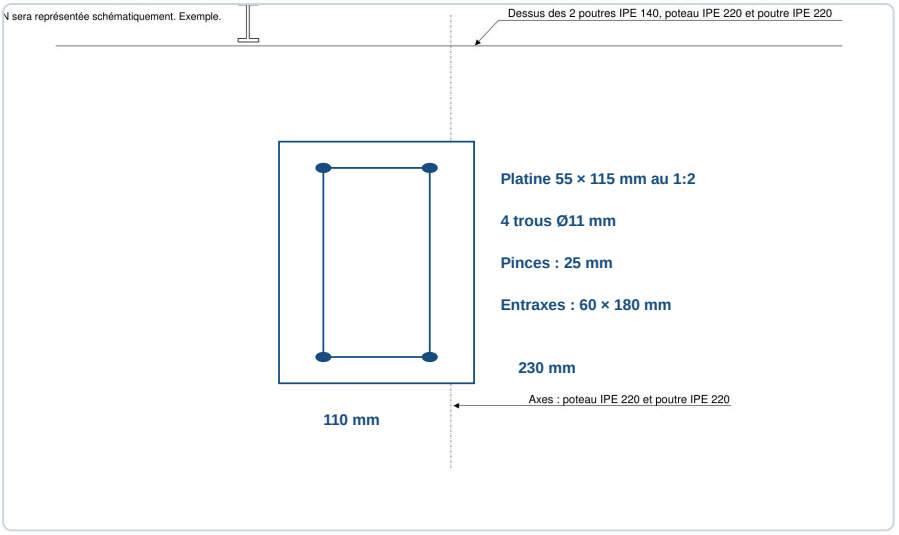
✓ RÉPONSE À RETENIR

P2 : 26,4 à 83,6 mm. e1 et e2 : 13,2 mm minimum.

Question 5-2. Faire sur la page suivante une proposition constructive à l’échelle 1:2. La proposition doit être cohérente, claire et précise, respecter les normes de dessin et comporter une cotation complète pour la mise en œuvre.

Pour une proposition de traçage, disposer les quatre trous Ø11 en rectangle sur la platine de 110 × 230 × 15 mm. Retenir des pinces de 25 mm sur les quatre bords : les entraxes sont alors de 60 mm en largeur et 180 mm en hauteur. Ces valeurs respectent les minima calculés. Au 1:2, représenter la platine par un rectangle de 55 × 115 mm et coter les dimensions réelles, les axes et les perçages.

Implantation des quatre perçages au 1:2



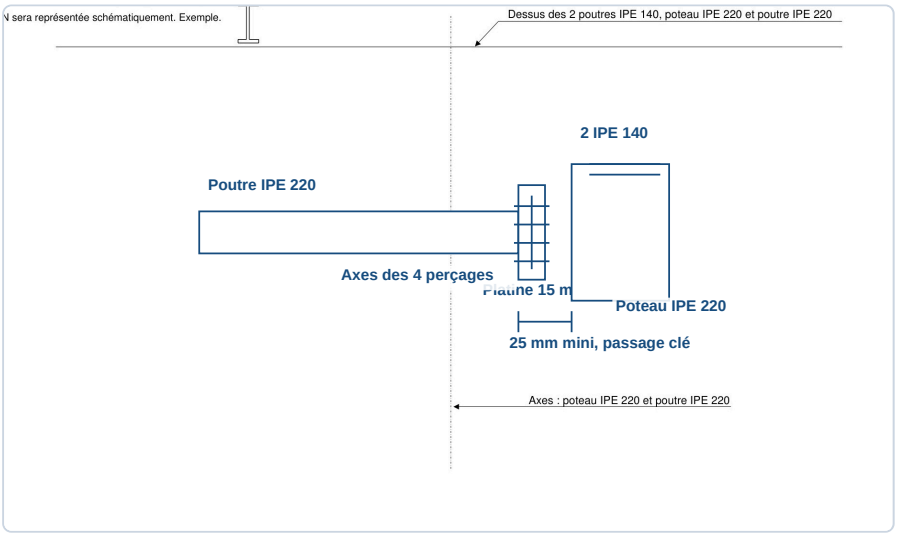
✓ RÉPONSE À RETENIR

Platine 110 × 230 × 15 mm ; 4 trous Ø11 ; pinces 25 mm ; entraxes 60 × 180 mm.

Question 5-3. **Dessiner en vue de gauche l'assemblage de la poutre IPE 220 sur le poteau IPE 220. Représenter la poutre, la platine de 110 x 230 mm d'épaisseur 15 mm, le poteau, les deux poutres IPE 140 et les axes de perçage. Indiquer la cote minimale de 25 mm nécessaire au passage d'une clé plate pour le serrage d'un boulon.**

En vue de gauche, représenter schématiquement la poutre IPE 220 raccordée au poteau IPE 220 par la platine de 110 × 230 mm, épaisseur 15 mm. Indiquer les axes des quatre perçages et ajouter les deux IPE 140 comme sur le détail de principe. Coter le dégagement minimal de 25 mm pour le passage de la clé plate. Les arêtes cachées ne sont pas tracées.

Vue de gauche schématique de l'assemblage



✓ RÉPONSE À RETENIR

Vue de gauche : poutre et poteau IPE 220, platine 110 × 230 × 15 mm, deux IPE 140, quatre axes de perçage et dégagement de clé de 25 mm minimum.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2018)

Bilan de l'épreuve : L'épreuve E21 du baccalauréat professionnel Ouvrages du bâtiment : métallerie, session 2018, porte le code 1806-OBM T 21. D'une durée de 3 h et de coefficient 2, elle est barémée sur 200 points. À partir d'un projet de bâtiment, elle évalue l'analyse technique, les études thermique et de bardage, le dimensionnement d'une poutre IPE 220 et la représentation d'un assemblage métallique.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Une charge surfacique en daN/m² devient une charge linéique en daN/m en la multipliant par la largeur de bande de chargement en mètres.
- Pour une couche homogène, la résistance thermique se calcule par R = e/λ ; la résistance totale additionne les couches prises en compte et les résistances superficielles.
- Pour une poutre simplement appuyée sous charge uniformément répartie, chaque réaction d'appui vaut qL/2.
- La résistance élastique en flexion s'évalue avec Mc,Rd = Wel Fy/γM0, puis se compare au moment de calcul Med.

Points de vigilance & attentes du jury

- Relever les hypothèses du dossier technique et du CCTP avant les calculs, notamment l'usage, les charges et les limites admissibles.
- Contrôler les unités lors des conversions entre daN, N, m, mm, cm³, mm³, cm⁴ et mm⁴.
- Tracer les diagrammes d'effort tranchant et de moment fléchissant aux échelles prescrites et annoter les valeurs caractéristiques.
- Pour l'assemblage, respecter les pinces, les entraxes, la cotation de mise en œuvre et le dégagement minimal de 25 mm pour la clé.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment passer d'une charge surfacique à une charge linéique sur la poutre ?

Multipliez la charge surfacique, exprimée en daN/m², par la largeur de bande de chargement en mètres. Vous obtenez une charge linéique en daN/m. Ajoutez ensuite les charges propres déjà exprimées par mètre, si elles s'appliquent.

Q : Comment calculer la résistance thermique totale de la paroi étudiée ?

Calculez la résistance de chaque couche avec R = e/λ, puis additionnez les résistances retenues et Rsi et Rse. Dans ce sujet, la résistance du bac acier est négligée. Comparez enfin le total à l'exigence applicable du CCTP.

Q : Comment répartir le temps et les efforts entre les thèmes ?

L'épreuve dure 3 heures et le barème officiel totalise 200 points : 20, 30, 30, 70 et 50 points par thème. Répartissez le temps selon le poids des thèmes, réservez une marge aux vérifications et ne négligez pas les questions de dessin.

Q : Quels critères sont attendus pour le dessin de l'assemblage ?

La proposition doit être cohérente, claire et précise, respecter les normes de dessin et comporter une cotation complète pour la mise en œuvre. Représentez les éléments demandés, les axes de perçage et le dégagement minimal de 25 mm pour le passage de la clé.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacproobm.fr/assets/annales/bac-pro-obm/E2 - Analyse technique d'un ouvrage/2018/Bac Pro OBM - E2 - Analyse technique d'un ouvrage - Session 2018 - 2-Sujet.pdf
Ressources Bac Pro OBM : 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.