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 BP Aluminium, veuillez visiter :
bpaluminium.fr/annales-sujets-et-corriges

BP Aluminium

E1 - Étude, préparation, suivi d’un ouvrage

Session 2008 • Code sujet : **450-23309 S** • Durée : **4h30** • Coefficient : **4**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Décoder les plans et croquis** (6 questions) — **Page 3**
2. **Relever les dimensions et positions, puis établir les fiches de débit** (3 questions) — **Page 7**
3. **Déterminer des angles de tracés** (2 questions) — **Page 10**
4. **Défauts de réalisation, faisabilités et compléments d’informations** (8 questions) — **Page 12**
5. **Proposer une intervention corrective** (2 questions) — **Page 15**
6. **Sciences appliquées** (12 questions) — **Page 17**
7. **Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 22**

Sujet officiel (PDF) : https://bpaluminium.fr/assets/annales/bp-aluminium/U10 - Étude, préparation et suivi d'un ouvrage/2008/BP Aluminium - U10 - Étude, préparation et suivi d'un ouvrage - Session 2008 - 4-Sujet.pdf

1. Décoder les plans et croquis

Le projet concerne cinq pavillons du lotissement « Les Balcons du Pilat » et les menuiseries du lot 3. Les documents techniques permettent de déterminer les orientations, les types de pavillons, les niveaux, la fonction de la RPT et l'inventaire des menuiseries.

Question 1. À partir des documents techniques DT 1/8, 2/8 et 3/8, indiquer l'orientation géographique des façades 1, 2, 3 et 4. (4 points)

Sur le plan de masse, repérer la flèche du nord, puis suivre l'orientation des quatre façades numérotées. Reporter pour chaque numéro le point cardinal indiqué par le plan. La perspective du pavillon C ne permet pas d'établir ces correspondances : le repérage doit se faire sur les plans de façades et de niveaux.

Repérage des orientations

1- Donner, à partir des DT 1/8, 2/8 et 3/8, **l'orientation géographique** des façades 1, 2, 3 et 4.

Orientations à lire sur les DT

FACADE	ORIENTATION GEOGRAPHIQUE
1	
2	

✓ RÉPONSE À RETENIR

Orientations 1 à 4 : à reporter selon le nord et le repérage des façades sur les DT.

Question 2. À l'aide des documents DT 1/8 à 7/8, indiquer pour chacun des pavillons a, b, c, d et e s'il est de type T4 ou T5. (5 points)

Pour attribuer T4 ou T5, compter les pièces principales de chaque logement sur les plans DT 1/8 à 7/8. La cuisine, les sanitaires, les dégagements et les autres locaux de service ne sont pas comptés comme pièces principales. Reporter ensuite une seule catégorie, T4 ou T5, pour chacun des pavillons a, b, c, d et e.

Classement des pavillons

T4 ou T5 selon les plans

/ 4 points

2- Indiquer, à l'aide des DT 1/8 à 7/8, le **type** de pavillon correspondant.

PAVILLON	T4	T5
a		
b		

✓ RÉPONSE À RETENIR

Types des pavillons a à e : classement à reporter d'après le nombre de pièces principales sur les DT.

Question 3. Donner le NGF du pavillon b ainsi que le niveau du plancher d'étage de ce pavillon. (3 points)

Relever le NGF propre au pavillon b sur le plan de masse, puis lire sur la coupe verticale commune la cote du plancher d'étage du même pavillon. Reporter les deux altitudes dans les cases correspondantes. L'altitude générale du site, 107 m, ne suffit pas à déterminer ces niveaux particuliers.

Niveaux du pavillon b

es **niveaux** suivants.

Cotes à lire sur les DT

LOCALISATION	REPONSE
NGF du pavillon b	
Du plancher d'étage du pavillon b	

✓ RÉPONSE À RETENIR

NGF du pavillon b et niveau de son plancher d'étage : valeurs à relever sur le plan de masse et la coupe.

Question 4. Donner la signification du sigle RPT pour les menuiseries en aluminium et préciser sa fonction. (3 points)

RPT signifie **rupture de pont thermique**. Dans un profilé aluminium à rupture thermique, une barrette isolante sépare les parties intérieure et extérieure du profilé. Cette coupure réduit la conduction de chaleur à travers le métal, améliore l'isolation de la menuiserie et limite le risque de condensation sur les surfaces intérieures.

Réponse à la question 4

e		

/ 5 points

3- Donner les **niveaux** suivants.

LOCALISATION	REPONSE
NGF du pavillon b	
Du plancher d'étage du pavillon b	

RPT : rupture de pont thermique

/ 3 points

Limite les transferts thermiques

4- Donner la correspondance **du sigle RPT** concernant les menuiseries aluminium, et **la fonction de la RPT**.

✓ RÉPONSE À RETENIR

RPT : rupture de pont thermique. Elle limite les transferts thermiques à travers le profilé aluminium.

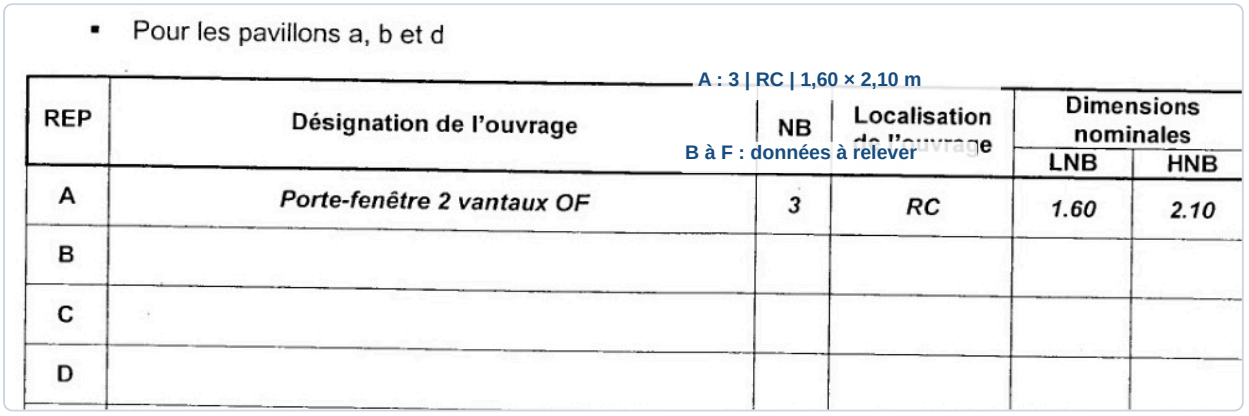
Pavillons a, b et d

Question 5. À partir des documents DT 4/8 à 8/8, établir l'inventaire des menuiseries des pavillons a, b et d en complétant les repères, désignations, nombres, localisations et dimensions nominales. (10 points)

La fiche donne déjà la ligne A. Pour les autres repères, relever sur les DT 4/8 à 8/8 la désignation, le nombre, la localisation et les dimensions nominales, puis reporter les données dans les lignes B à F. Les dimensions sont exprimées en mètres sur la fiche. La ligne A se lit directement : trois porte-fenêtres au rez-de-chaussée, de 1,60 m par 2,10 m.

Rep.	Désignation	NB	Localisation	LNB (m)	HNB (m)
A	Porte-fenêtre 2 vantaux OF	3	RC	1,60	2,10
B à F	À relever sur les DT				

Inventaire des pavillons a, b et d



✓ RÉPONSE À RETENIR

A : 3 porte-fenêtres 2 vantaux OF, au RC, 1,60 × 2,10 m. B à F : compléter selon les DT.

Pavillons c et e

Question 5. À partir des documents DT 4/8 à 8/8, établir l'inventaire des menuiseries des pavillons c et e en complétant les repères, désignations, nombres, localisations et dimensions nominales. (15 points)

Pour les pavillons c et e, relever sur les DT 4/8 à 8/8 les ouvrages repérés A à I. Pour chaque repère, inscrire la désignation, la quantité, la localisation et les dimensions nominales en mètres. Vérifier que chaque ligne correspond bien aux plans des pavillons c et e avant de reporter les valeurs dans la fiche.

Rep.	Désignation	NB	Localisation	LNB (m)	HNB (m)
A à I	À relever sur les DT				

Inventaire des pavillons c et e

F					

Repères A à I — **/ 10 points**

Données à relever sur les DT

- Pour les pavillons c et e

REP	Désignation de l'ouvrage	NB	Localisation de l'ouvrage	Dimensions nominales	
				LNB	HNB
A					
B					
C					

✓ RÉPONSE À RETENIR

Inventaire A à I : désignations, nombres, localisations et dimensions à reporter selon les DT.

2. Relever les dimensions et positions, puis établir les fiches de débit

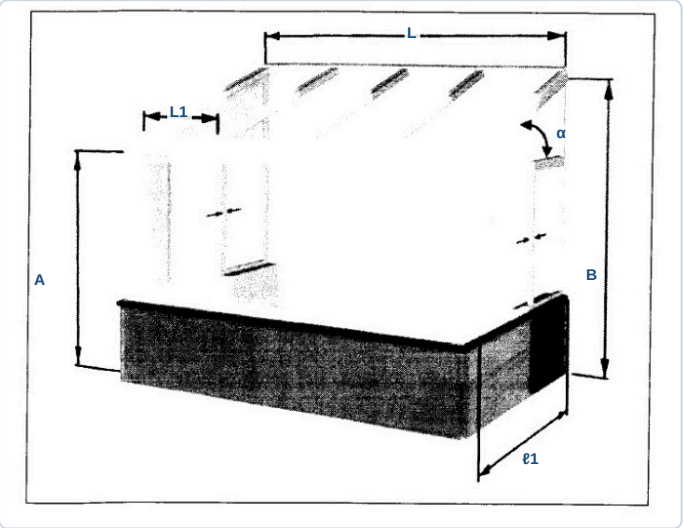
Une véranda est représentée en perspective avec les repères de dimensions et d'éléments à identifier. La préparation d'un châssis composé d'un coulissant à deux vantaux et d'un fixe demande aussi d'établir les fiches de débit à partir du document DTC 2/4.

Repérage sur la perspective

Question 1. Reporter sur la perspective les repères A, B, ℓ1, L1, L et α correspondant à la hauteur d'accrochage, à la hauteur sous chéneau, à la profondeur de la véranda, à l'entraxe des chevrons, à la longueur de la véranda et à l'angle de toiture. (5 points)

Sur le croquis, placez chaque lettre auprès de sa cote correspondante. A repère la hauteur entre le sol et l'accrochage au mur; B, la hauteur jusqu'au chéneau. ℓ1 suit la profondeur de la véranda, L1 la petite cote horizontale d'entraxe des chevrons et L la grande cote horizontale de longueur. Enfin, α se positionne sur l'arc qui indique l'inclinaison de la toiture.

Repères de la véranda



✓ RÉPONSE À RETENIR

A : hauteur d'accrochage; B : hauteur sous chéneau; ℓ1 : profondeur; L1 : entraxe des chevrons; L : longueur de la véranda; α : angle de toiture.

Question 2. À partir des données du CCTP, calculer l'angle de toiture α de la véranda. (5 points)

La coupe forme un triangle rectangle : la différence entre la hauteur d'accrochage A et la hauteur sous chéneau B correspond à la montée du toit, et ℓ1 à sa profondeur horizontale. On calcule donc l'angle avec la tangente, puis on exprime le résultat en degrés : $\alpha = \arctan\left(\frac{A-B}{\ell_1}\right)$. Les cotes A, B et ℓ1 doivent être prises dans le CCTP et exprimées dans la même unité.

Calcul de l’angle de toiture

2- **Calculer l’angle de toiture α**, à partir des données du **CCTP**.

α = arctan((A - B) / ℓ1)

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

$\alpha = \arctan\left(\frac{A-B}{\ell_1}\right)$, à exprimer en degrés avec les cotes du CCTP.

Fiches de débit du coulissant et du fixe

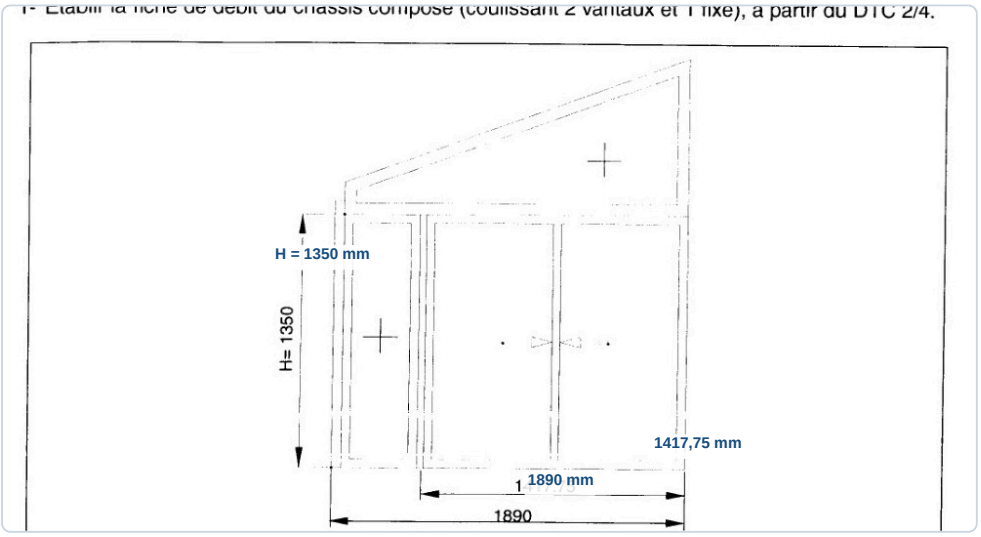
Question 1. À partir du document DTC 2/4, établir les fiches de débit du châssis composé d’un coulissant à deux vantaux et d’un élément fixe. Compléter les références, désignations, couleurs, quantités, dimensions, coupes gauche/droite, observations et débits de vitrage. (30 points)

Le croquis de la page 4 donne les cotes hors tout et la division du châssis. Il permet de relever la largeur de l’ensemble, sa hauteur et la largeur de la partie coulissante. La partie fixe correspond au reste de la largeur totale. Pour compléter les lignes de débit, reporter les références, coloris, quantités, coupes et déductions de profils du DTC 2/4; inscrire séparément les dimensions de vitrage prévues pour chaque élément.

Élément coté	Dimension
Largeur totale	1890 mm
Hauteur	1350 mm
Partie coulissante	1417,75 mm
Partie fixe restante	472,25 mm

La largeur restante se calcule ainsi : $1890 - 1417{,}75 = 472{,}25$ mm.

Cotes du châssis composé



✓ RÉPONSE À RETENIR

Ensemble : 1890 × 1350 mm; partie coulissante : 1417,75 mm; partie fixe restante : 472,25 mm. Les débits de profils et vitrages suivent les références et déductions du DTC 2/4.

3. Déterminer des angles de tracés

L'étude porte sur le traçage d'un trapèze destiné à un ouvrage de menuiserie. Les paramètres et le plan DTC 1/4 servent à calculer certaines dimensions, puis une planche à l'échelle 1:10 permet de déterminer graphiquement les angles et une autre dimension.

Question 1. À partir du tableau des paramètres et du plan du trapèze DTC 1/4, calculer les dimensions T1 et T3 pour une longueur ℓ1 de 1838 mm, en arrondissant au dixième près. (6 points)

La longueur imposée est $\ell_1 = 1\,838$ mm. En reportant cette valeur dans les paramètres du trapèze du DTC 1/4, on obtient les longueurs demandées. Les résultats ci-dessous sont arrondis au dixième de millimètre. Ces deux cotes servent ensuite au tracé de l'annexe 1 ; elles ne sont pas recalculées à partir du résultat graphique de la question 2.

Cotes calculées

1- Dans le but de déterminer les 3 angles de coupe (α, β, γ) on vous demande, à partir du tableau des paramètres et du plan du trapèze DTC 1/4, de **calculer les dimensions T1** et **T3**.
La longueur du trapèze a pour valeur **ℓ1 = 1838mm**. *(Arrondir au dixième près).*

T1 = T1 ≈ 650 mm

T3 = T3 ≈ 2 220 mm

/ 6 points

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> T1 ≈ 650 mm ; T3 ≈ 2 220 mm.

Question 2. Sur l'annexe 1, à l'échelle 1:10, déterminer graphiquement les angles de coupe α, β et γ ainsi que la valeur de T2. Compléter ensuite le tableau des dimensions et des coupes gauche/droite. (24 points)

Le tracé de l'annexe 1 est à l'échelle 1:10. La lecture graphique donne $T2 \approx 760$ mm. Les angles de coupe repérés sur le schéma sont reportés dans le tableau avec les dimensions de la question précédente. Les valeurs d'angles et de longueur obtenues par mesure graphique sont approximatives ; elles sont à reporter dans la colonne « Coupe G / D » de la fiche.

Repère	Dimension (mm)	Coupe G / D
ℓ_1	1 838	-
T1	650	α ≈ 64°
T2	760	β ≈ 64°
T3	2 220	γ ≈ 75°

Dimensions et angles reportés au tableau



1 838	
650	α 64°
760	β 64°
2 220	γ 75°

✓ RÉPONSE À RETENIR

T2 ≈ 760 mm ; α ≈ 64° ; β ≈ 64° ; γ ≈ 75°.

4. Défauts de réalisation, faisabilités et compléments d’informations

Les tâches portent sur le calage d’un châssis fixe trapézoïdal et sur le choix d’un vitrage de toiture de véranda conforme au CCTP. Elles mobilisent également le planning prévisionnel du lot 3 pour estimer sa durée d’intervention, les nuitées et les dates de réservation d’hôtel.

Identifier les défauts de réalisation

Question 1. Citer les différentes fonctions des cales de vitrage et nommer les types de cales correspondants. (6 points)

Les cales d’assise supportent le poids du vitrage et le maintiennent à sa place. Les cales périphériques positionnent le vitrage dans le châssis et préservent le jeu nécessaire entre le verre et le profilé. Les cales anti-dévers empêchent le basculement du vitrage. On distingue donc les cales d’assise, périphériques et anti-dévers, chacune ayant une fonction complémentaire lors du calage.

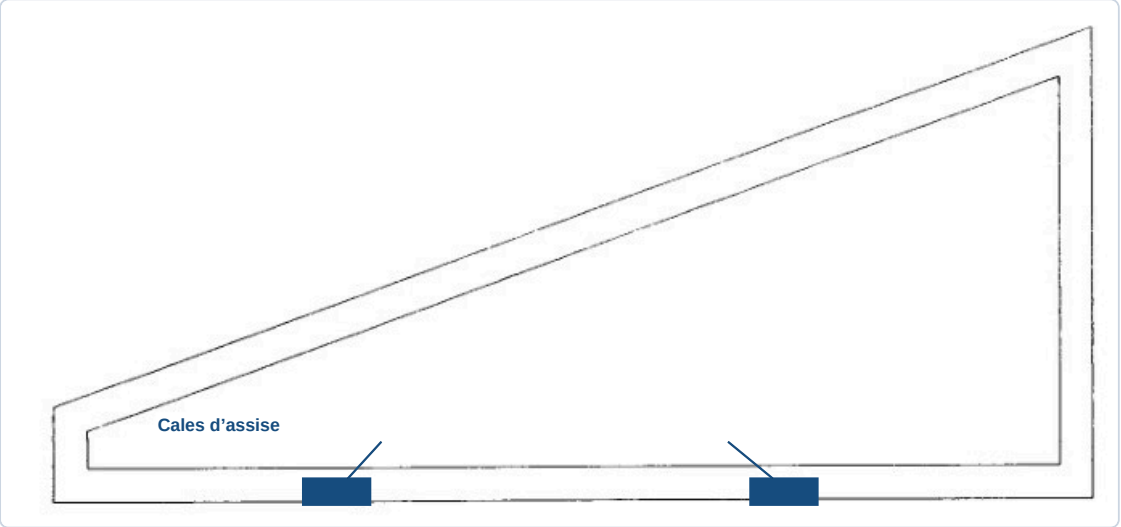
✓ RÉPONSE À RETENIR

Assise : supporter. Périphériques : positionner. Anti-dévers : empêcher le basculement.

Question 2. Réaliser le calage du châssis fixe en trapèze sur le schéma. (3 points)

Placer deux cales d’assise sur le profil inférieur, vers les quarts de la largeur du vitrage. Elles supportent le vitrage sans gêner l’évacuation de l’eau. Vérifier que les cales sont adaptées à l’épaisseur du vitrage et qu’elles évitent tout contact direct entre le verre et l’aluminium. Conserver également le jeu périphérique prévu sur les autres côtés.

Calage du châssis fixe trapézoïdal



✓ RÉPONSE À RETENIR

Deux cales d’assise sur le profil inférieur, près des quarts, avec jeu périphérique conservé.

Vérifier des faisabilités

Question 1. Pour respecter les prescriptions du CCTP relatives au lot 4, proposer un vitrage pour les toitures de vérandas. (4 points)

Pour une toiture de véranda, proposer un vitrage isolant de sécurité composé d'un verre trempé côté extérieur et d'un verre feuilleté côté intérieur. Le trempé résiste mieux aux sollicitations extérieures ; le feuilleté retient les fragments en cas de bris et limite leur chute vers l'intérieur. La composition et les épaisseurs doivent aussi respecter les prescriptions du CCTP.

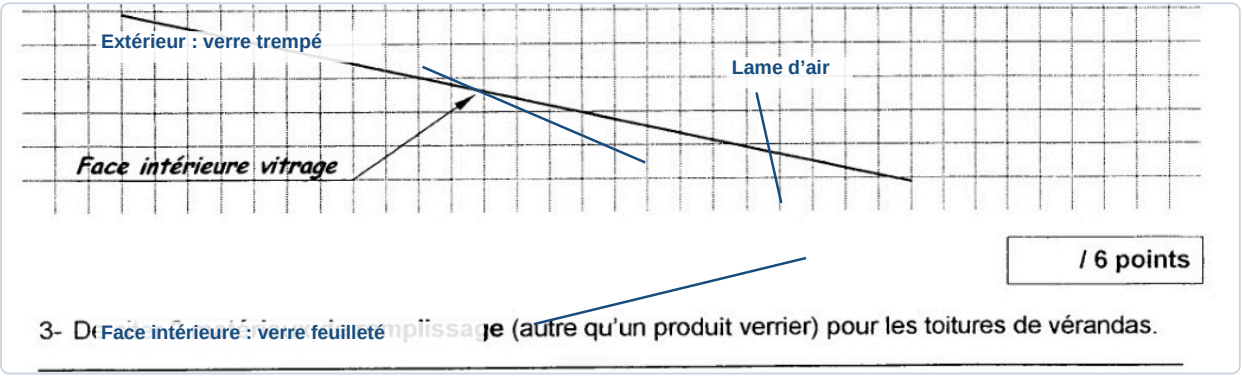
✓ RÉPONSE À RETENIR

Vitrage isolant de toiture : verre trempé extérieur et verre feuilleté de sécurité intérieur.

Question 2. Expliquer le choix technique proposé au moyen d'un croquis sur le schéma, en tenant compte de la face intérieure du vitrage indiquée. (6 points)

Le schéma indique la face intérieure : le verre feuilleté doit être placé de ce côté. Son intercalaire maintient les fragments en cas de rupture et limite leur chute vers l'intérieur. Placer le verre trempé côté extérieur, exposé aux sollicitations. La lame d'air se trouve entre les deux verres. Le croquis repère ces trois éléments par rapport à la face indiquée.

Composition du vitrage de toiture



3- D ge (autre qu'un produit verrier) pour les toitures de vérandas.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Extérieur : verre trempé. Intérieur : verre feuilleté. Lame d'air entre les deux.

Question 3. Citer deux matériaux de remplissage autres qu'un produit verrier pouvant être utilisés pour les toitures de vérandas. (4 points)

Deux matériaux de remplissage possibles pour une toiture de véranda sont les plaques alvéolaires en polycarbonate et les panneaux sandwich isolants. Le polycarbonate laisse passer la lumière ; le panneau sandwich constitue une solution opaque et isolante. Le choix se fait selon les exigences du projet, notamment la résistance mécanique, l'isolation thermique et la transmission lumineuse.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Plaques alvéolaires en polycarbonate et panneaux sandwich isolants.

Rechercher des compléments d'informations

Question 3. À partir du planning prévisionnel DTC 3/4, définir en nombre de semaines la durée d'intervention du lot 3. (2,5 points)

Sur le planning DTC 3/4, relever la première et la dernière semaine où le lot 3 intervient. Compter les semaines calendaires couvertes, en incluant la semaine de début et celle de fin. Si le lot comporte plusieurs phases séparées, retenir la durée totale d'intervention indiquée par les périodes du lot, et non la seule durée d'une phase.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Durée : nombre de semaines couvertes par les périodes du lot 3 sur le planning.

Question 4. À partir du planning et des conditions indiquées, déterminer le nombre de nuitées N et le coût total C de l'hébergement à l'hôtel pour une personne. Les jours travaillés vont du lundi à 8 h au vendredi à 12 h, les ouvriers repartent à Marseille durant le repos et une nuit coûte 35 €. (6 points)

Pour chaque semaine complète travaillée du lundi 8 h au vendredi 12 h, l'hébergement couvre les nuits du lundi au jeudi : soit 4 nuitées. Les ouvriers repartent à Marseille le vendredi et aucune nuit de week-end n'est comptée. Multiplier le nombre total de nuitées indiqué par le planning par 35 €. Pour une semaine complète, le coût est de 35 × 4 = 140 €.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Par semaine complète : N = 4 nuitées et C = 140 € par personne.

Question 5. À partir du planning prévisionnel, donner la date exacte de réservation de l'hôtel pour les phases 1 et 2 du chantier, sachant que la réservation est nécessaire 10 jours à l'avance. (3,5 points)

Pour chacune des phases 1 et 2, relever la date de début sur le planning prévisionnel, puis soustraire 10 jours calendaires pour obtenir la date de réservation. Effectuer ce calcul séparément pour chaque phase. Si le décompte franchit la fin d'un mois, poursuivre le recul dans le mois précédent, en tenant compte de son nombre de jours.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Réservation phase 1 : début de phase moins 10 jours. Réservation phase 2 : début de phase moins 10 jours.

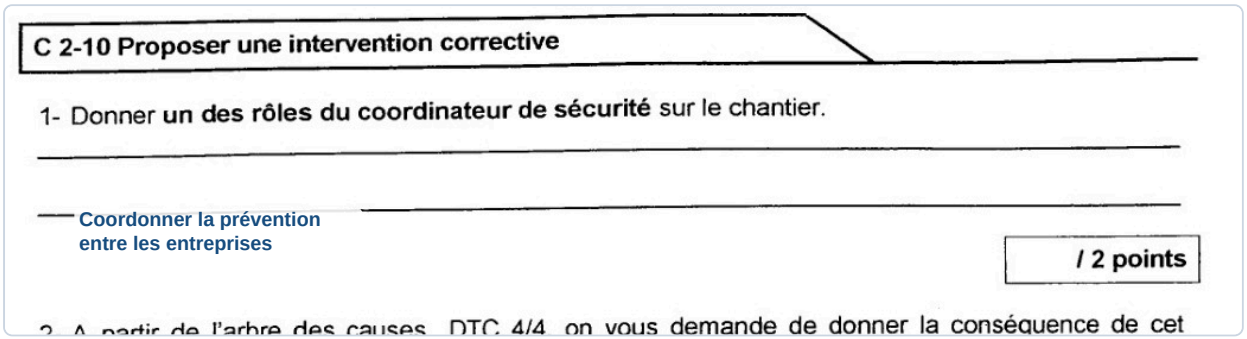
5. Proposer une intervention corrective

Un arbre des causes décrit un accident lié à la production, à la livraison et à l'organisation du chantier. Le candidat doit préciser un rôle du coordinateur de sécurité, identifier la conséquence de l'accident et proposer des actions correctives adaptées aux causes répertoriées.

Question 1. Donner un des rôles du coordinateur de sécurité sur le chantier. (2 points)

Le coordonnateur de sécurité coordonne les mesures de prévention entre les entreprises qui interviennent sur le chantier, que leurs interventions soient simultanées ou successives. Il veille à la cohérence des consignes et des moyens de sécurité et contribue à prévenir les risques liés à la coactivité. Il peut également signaler une situation dangereuse et demander que des mesures adaptées soient mises en place.

Réponse : rôle du coordonnateur


C 2-10 Proposer une intervention corrective

1- Donner **un des rôles du coordinateur de sécurité** sur le chantier.

Coordonner la prévention entre les entreprises

/ 2 points

2- A partir de l'arbre des causes DTC 4/4 on vous demande de donner la conséquence de cet

✓ RÉPONSE À RETENIR

Coordonner les mesures de prévention et de sécurité entre les entreprises du chantier.

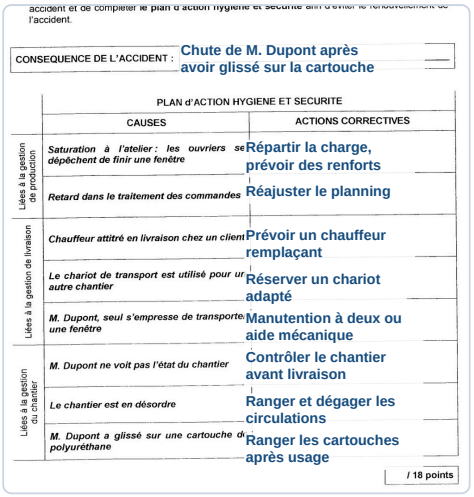
Question 2. À partir de l'arbre des causes DTC 4/4, donner la conséquence de l'accident et compléter le plan d'action hygiène et sécurité par des actions correctives pour les causes liées à la gestion de production, à la gestion de livraison et à la gestion du chantier. (18 points)

L'accident décrit est la chute de M. Dupont après avoir glissé sur une cartouche de polyuréthane. Les actions correctives doivent répondre aux causes indiquées dans chacune des trois rubriques du plan.

Cause	Action corrective
Saturation de l'atelier	Répartir la charge de travail et prévoir des renforts.
Retard de traitement des commandes	Réajuster le planning et suivre les délais.
Chauffeur attitré indisponible	Prévoir un chauffeur remplaçant.
Chariot affecté à un autre chantier	Réserver un chariot adapté à la livraison.
M. Dupont transporte seul la fenêtre	Organiser la manutention à deux ou utiliser une aide mécanique.
État du chantier non vérifié	Faire contrôler le chantier avant la livraison.
Chantier en désordre	Ranger et dégager les circulations.
Cartouche de polyuréthane au sol	Ranger les cartouches après usage.

Le plan d'action associe ainsi une mesure concrète à chaque cause de production, de livraison et de chantier.

Conséquence et actions correctives



accident et de compléter le plan d'action hygiène et sécurité ainsi d'éviter le renouvellement de l'accident.

CONSEQUENCE DE L'ACCIDENT :	Chute de M. Dupont après avoir glissé sur la cartouche

	PLAN d'ACTION HYGIENE ET SECURITE	
	CAUSES	ACTIONS CORRECTIVES
Liées à la gestion de production	*Saturation à l'atelier : les ouvriers se dépêchent de finir une fenêtre*	Répartir la charge, prévoir des renforts
	Retard dans le traitement des commandes	Réajuster le planning
Liées à la gestion de livraison	*Chauffeur attitré en livraison chez un client*	Prévoir un chauffeur remplaçant
	Le chariot de transport est utilisé pour un autre chantier	Réserver un chariot adapté
	M. Dupont, seul s'empresse de transporter une fenêtre	Manutention à deux ou aide mécanique
Liées à la gestion du chantier	*M. Dupont ne voit pas l'état du chantier*	Contrôler le chantier avant livraison
	Le chantier est en désordre	Ranger et dégager les circulations
	M. Dupont a glissé sur une cartouche de polyuréthane	Ranger les cartouches après usage

/ 18 points

✓ RÉPONSE À RETENIR

Conséquence : chute de M. Dupont après avoir glissé sur une cartouche. Actions : planifier la production et la livraison, organiser une manutention adaptée et maintenir le chantier rangé.

6. Sciences appliquées

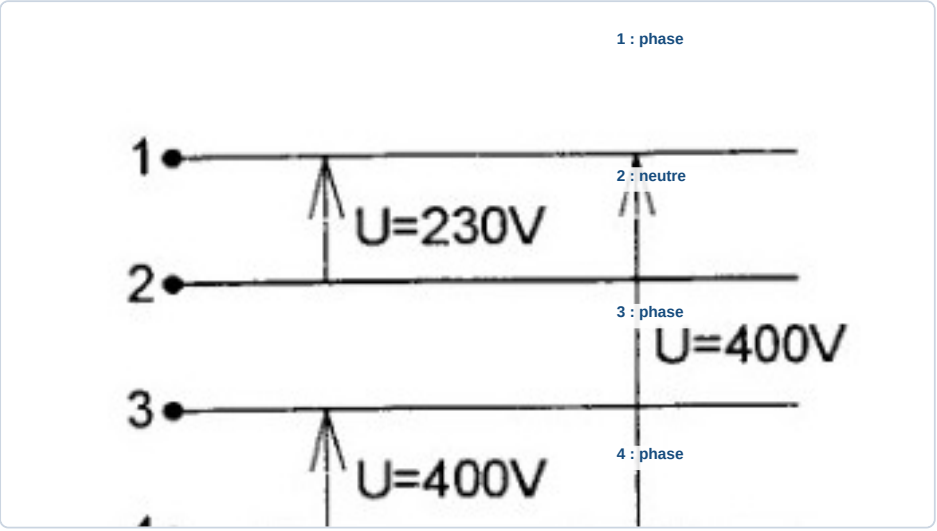
Les sciences appliquées étudient une ligne électrique, un convecteur de chantier, l'équilibre de l'ouvrant d'une fenêtre à soufflet et un vitrage isolant. Les questions évaluent l'identification des grandeurs, les calculs électriques, la statique des forces et les propriétés thermiques et acoustiques du vitrage.

Électricité

Question 1. À partir du schéma et des tensions mesurées entre les quatre conducteurs de la ligne, identifier le fil de neutre et les phases. (4 points)

La tension de 230 V entre les conducteurs 1 et 2 correspond à une tension phase-neutre. Les mesures de 400 V entre 1 et 4, puis entre 3 et 4, correspondent à des tensions entre phases. On identifie donc les conducteurs 1, 3 et 4 comme phases. Le conducteur 2 est le neutre. Ces identifications sont reportées sur le schéma de la ligne.

Conducteurs identifiés



✓ RÉPONSE À RETENIR

Neutre : conducteur 2. Phases : conducteurs 1, 3 et 4.

Question 2. Pour les indications U = 230 V, f = 50 Hz et P = 3 kW de la plaque signalétique du convecteur, donner le nom des trois grandeurs physiques et celui de leurs unités. (3 points)

La plaque signalétique associe chaque symbole à une grandeur électrique. U représente la tension électrique, mesurée en volts. f représente la fréquence du courant alternatif, mesurée en hertz. P représente la puissance électrique, mesurée en watts, avec une valeur de plaque exprimée ici en kilowatts. Il faut donc donner à la fois le nom de chaque grandeur et l'unité indiquée ou usuelle pour l'exprimer.

✓ RÉPONSE À RETENIR

U : tension en volts (V) ; f : fréquence en hertz (Hz) ; P : puissance en kilowatts (kW).

Question 3. **Sachant que cos φ = 1 et que P = UI, calculer l'intensité traversant le convecteur et arrondir le résultat à l'unité. (4 points)**

La puissance de la plaque est de 3 kW, soit 3 000 W. Comme cos φ = 1, la relation fournie s'écrit P = U × I. On isole l'intensité : I = P / U = 3 000 / 230 = 13,04 A. Après arrondi à l'unité, le courant traversant le convecteur est de 13 A.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> I = 13 A.

Question 4. **Avec la relation E = P × t, calculer en kWh l'énergie consommée par le convecteur lorsqu'il fonctionne pendant 20 h 45 min. (3 points)**

Pour obtenir l'énergie en kilowattheures, on utilise la puissance en kilowatts et la durée en heures. La durée de 20 h 45 min vaut 20 + 45/60 = 20,75 h. Avec une puissance de 3 kW, l'énergie consommée est E = P × t = 3 × 20,75 = 62,25 kWh. La conversion des minutes en fraction d'heure est nécessaire avant la multiplication.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> E = 62,25 kWh.

Étude statique

Question 1.1. **Sur la figure 1, déterminer et tracer la droite d'action de la réaction de la paumelle F_A en appliquant la condition de concours des droites d'action. (10 points pour l'étude de la question 1)**

Les trois forces étant coplanaires et non parallèles, leurs droites d'action se coupent en un même point. La droite d'action du poids P est verticale et passe par G. Celle de l'action du compas F_C est BC. Leur intersection donne le point de concours. La réaction de la paumelle F_A s'applique en A : sa droite d'action est la droite qui relie A à ce point, tracée sur la figure.

Droite d'action de F_A

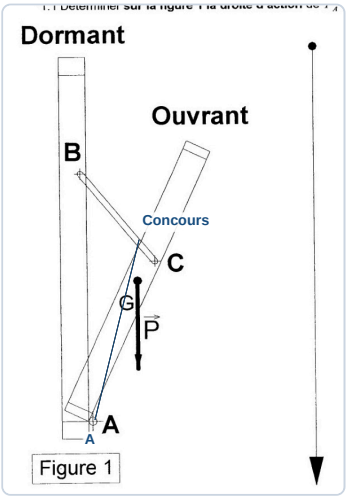


Figure 1

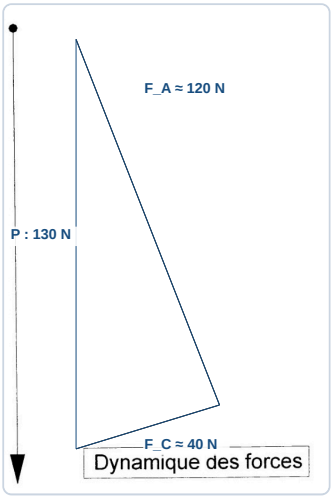
✓ RÉPONSE À RETENIR

La droite d'action de F_A passe par A et par l'intersection de la verticale de G avec BC.

Question 1.2. À l'aide de la droite d'action tracée sur la figure 1, compléter le dynamique des forces à l'échelle 1 cm pour 10 N.

À l'échelle 1 cm pour 10 N, le poids de 130 N se représente par un vecteur de 13 cm dirigé vers le bas. À partir de ce vecteur, on reporte bout à bout les forces suivant leurs droites d'action : F_C est parallèle à BC et F_A à la droite tracée en 1.1. Le polygone doit se refermer. La lecture graphique donne environ 40 N pour F_C et 120 N pour F_A.

Dynamique des forces complété



✓ RÉPONSE À RETENIR

Dynamique fermé : P = 130 N, $F_C \approx 40$ N et $F_A \approx 120$ N.

Question 2. Compléter le tableau des actions P, F_C et F_A en précisant pour chacune le point d'application, la droite d'action, le sens et la valeur en newtons. (6 points)

Action	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur
P	G	Verticale passant par G	Vers le bas	130 N
F_C	C	BC	De C vers B	≈ 40 N
F_A	A	Droite passant par A et le concours	De A vers le concours	≈ 120 N

Les sens et les valeurs des deux réactions se lisent sur le dynamique fermé, en tenant compte des directions tracées sur la figure 1. Les valeurs restent des lectures graphiques approximatives, tandis que le poids est donné directement dans le tableau du sujet.

Tableau des actions complété

Actions	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur (N)
$\overrightarrow{P}$	G G	Verticale	Bas	130 N
$\overrightarrow{F_C}$	C	BC	Vers B	≈ 40 N
$\overrightarrow{F_A}$	A	A-concours	Vers concours	≈ 120 N

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

P : 130 N ; $F_C \approx 40$ N ; $F_A \approx 120$ N.

Isolation thermique

Question 1. Avec la relation R = e/λ et la conductivité thermique du verre λ = 1,35 W/(m·K), calculer la résistance thermique d'une épaisseur de verre et arrondir à 10^{-3}. (2 points)

Une plaque de verre a une épaisseur de 4 mm, soit 0,004 m. La résistance thermique s'obtient avec R = e / λ, où λ = 1,35 W/(m·K). Ainsi, R = 0,004 / 1,35 = 0,00296 m²·K/W. L'arrondi demandé au millième donne 0,003 m²·K/W pour une épaisseur de verre.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

R_{verre} = 0,003 m²·K/W.

Question 2. Sachant que la résistance thermique de la lame d'air est de 0,46 m²·K/W, calculer la résistance thermique du vitrage proposé et arrondir à 10^{-3}. (2 points)

Le vitrage comprend trois plaques de verre de 4 mm et une lame d'air dont la résistance thermique vaut 0,46 m²·K/W. Les résistances des couches successives s'additionnent. On calcule donc R = 3 × (0,004 / 1,35) + 0,46 = 0,46889 m²·K/W. Arrondie au millième, la résistance thermique du vitrage proposé vaut 0,469 m²·K/W.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

$R_{vitrage}$ = 0,469 m²·K/W.

Isolation acoustique

Question 1. Pour une surface de vitrage de 1 m², calculer le volume total de verre correspondant aux trois plaques de 4 mm. (2 points)

Le volume de verre est la surface du vitrage multipliée par l'épaisseur cumulée des trois plaques. Chaque plaque mesure 4 mm, soit 0,004 m, et la surface vaut 1 m². Le volume total est donc V = 1 × 3 × 0,004 = 0,012 m³. La lame d'air de 12 mm ne fait pas partie du volume de verre.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> V_{verre} = 0,012 m³.

Question 2. À partir du volume de verre calculé et de la masse volumique ρverre = 2500 kg/m³, calculer la masse de verre avec la relation m = ρ × V. (2 points)

La masse de verre se calcule avec m = ρ × V. La masse volumique donnée est de 2 500 kg/m³ et le volume total des trois plaques est de 0,012 m³. On obtient m = 2 500 × 0,012 = 30 kg. Cette masse correspond aux plaques de verre uniquement, sans inclure l'air entre elles.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> m_{verre} = 30 kg.

Question 3. À l'aide du tableau reliant la masse du vitrage à son affaiblissement acoustique, déterminer l'affaiblissement acoustique du vitrage proposé. (2 points)

La masse calculée pour les trois plaques est de 30 kg. Dans le tableau, la colonne correspondant à 30 kg donne un affaiblissement acoustique de 32,0. Il suffit de lire la valeur de la ligne « Affaiblissement acoustique » à cette masse. Le résultat s'exprime en décibels.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Affaiblissement acoustique : 32,0 dB.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2008)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve E1 du Brevet Professionnel, session 2008, code 450-23309 S, dure 4h30 et compte un coefficient 4. Elle porte sur les menuiseries aluminium et les vérandas de cinq pavillons du lotissement Les Balcons du Pilat. Elle évalue la lecture de plans, les débits, le traçage, la sécurité et les sciences appliquées à l'électricité, à la statique et à l'isolation.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La RPT, ou rupture de pont thermique, réduit les transferts de chaleur à travers les profilés des menuiseries en aluminium.
- La résistance thermique d'une couche homogène se calcule avec R = e/λ, en utilisant des unités cohérentes.
- Le volume de verre d'un vitrage se calcule avec V = S × somme des épaisseurs des plaques, sans inclure la lame d'air.
- Un solide en équilibre soumis à trois forces coplanaires non parallèles a des droites d'action concourantes et un dynamique des forces fermé.

Points de vigilance & attentes du jury

- Convertir les millimètres en mètres et les kilowatts en watts lorsque les formules ou unités l'exigent.
- Consulter les plans et documents techniques avant de renseigner les repères, localisations, dimensions et coupes.
- Respecter l'échelle 1:10 pour le traçage et 1 cm pour 10 N pour le dynamique des forces.
- Relier chaque action corrective à la cause correspondante dans le plan d'action hygiène et sécurité.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer la résistance thermique d'une plaque de verre ?

Utilisez R = e/λ, avec l'épaisseur e exprimée en mètres et la conductivité λ en W/(m·K). Pour le vitrage complet, additionnez les résistances des couches de verre et celle de la lame d'air selon les données fournies.

Q : Comment calculer la masse de verre du vitrage proposé ?

Calculez d'abord le volume total des plaques en multipliant la surface par la somme de leurs épaisseurs, sans compter la lame d'air. Multipliez ensuite ce volume par la masse volumique du verre indiquée dans le sujet.

Q : Comment organiser le temps pendant cette épreuve de 4h30 ?

Le dossier indique des temps conseillés par document : 45 minutes pour le décodage, 40 minutes pour les dimensions et fiches, 30 minutes pour les tracés, 40 minutes pour les faisabilités, 25 minutes pour les actions correctives et une heure pour les sciences.

Q : Que faut-il vérifier dans les constructions graphiques ?

Respectez l'échelle indiquée, tracez soigneusement les angles et les droites d'action, puis reportez clairement les valeurs et unités. En statique, vérifiez le concours des droites d'action et la fermeture du dynamique des forces.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpaluminium.fr/assets/annales/bp-aluminium/U10 - Étude, préparation et suivi d'un ouvrage/2008/BP Aluminium - U10 - Étude, préparation et suivi d'un ouvrage - Session 2008 - 4-Sujet.pdf
Ressources BP Aluminium : 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.