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 TM, veuillez visiter :
bacprotm.fr/annales-sujets-et-corriges

BAC PRO TM • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

Bac Pro TM

Mise en œuvre et conduite d’un équipement

Session 2026 • Code sujet : **26-BCP-TM-E31** • Durée : **4 heures** • Coefficient : **3**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Analyse fonctionnelle et réglementaire** (3 questions) — **Page 3**
2. **Étude technologique, choix du matériau et calculs** (4 questions) — **Page 6**
3. **Préparation de fabrication et conduite de l’équipement** (4 questions) — **Page 8**
4. **Prévention et sécurité** (3 questions) — **Page 11**
5. **Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 13**

Sujet officiel (PDF) : https://bacprotm.fr/assets/annales/bac-pro-tm/Mise en œuvre et conduite d'un équipement/2026/Bac Pro TM - Mise en œuvre et conduite d'un équipement - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Analyse fonctionnelle et réglementaire

L'atelier Atlas prépare une plaque modèle en panneau de modelage polyuréthane destinée à une opération de moulage en fonderie. Le dessin définit une plaque finie de 240 × 160 × 30 mm avec une poche centrée de 120 × 70 mm et de 8 mm de profondeur.

Analyse de la définition

Question 1.1. Indiquez la fonction de la poche dans la pièce, puis relevez les trois dimensions finies principales de la plaque et les deux dimensions en plan de la poche.

Élément	Dimensions finies
Plaque modèle	240 × 160 × 30 mm
Poche, dimensions en plan	120 × 70 mm
Poche, profondeur	8 mm

La poche est un creux usiné dans la plaque modèle. Lors du moulage, cette forme produit une saillie dans l'empreinte, qui donnera un évidement correspondant sur la pièce moulée. Son centrage respecte les axes de symétrie du modèle. Les cotes écrites du dessin font foi : les trois dimensions d'encombrement de la plaque sont sa longueur, sa largeur et son épaisseur ; les deux cotes en plan de la poche sont sa longueur et sa largeur.

Dimensions et fonction de la poche

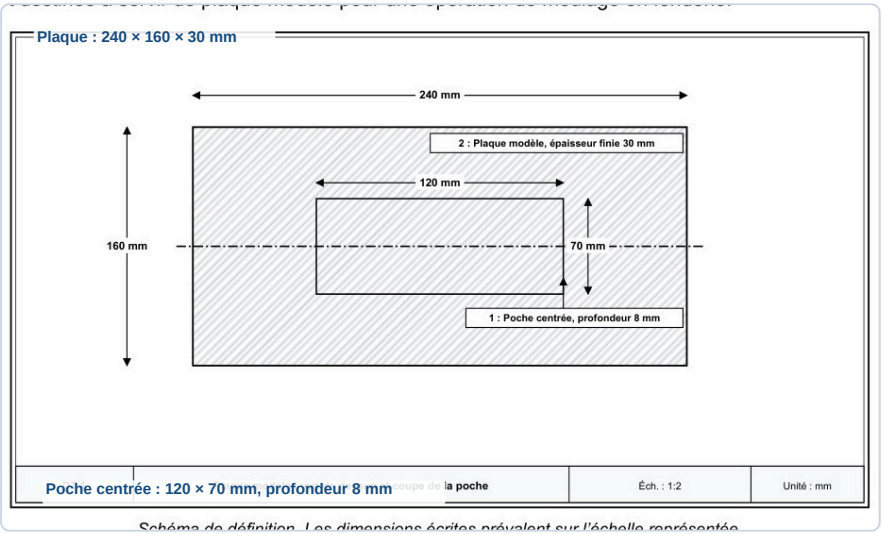


Schéma de définition. Les dimensions écrites prévalent sur l'échelle représentée.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Plaque : 240 × 160 × 30 mm. Poche centrée : 120 × 70 mm, profondeur 8 mm, formant un évidement correspondant dans la pièce moulée.

Tolérances dimensionnelles

Question 1.2. Pour la largeur nominale de 70 mm et sa tolérance de ± 0,2 mm, donnez les valeurs minimale et maximale acceptables. Indiquez également la profondeur nominale à contrôler.

La largeur admissible se calcule en appliquant la tolérance de ± 0,2 mm à la cote nominale : limite minimale = 70 − 0,2 = 69,8 mm et limite maximale = 70 + 0,2 = 70,2 mm. La profondeur nominale de 8 mm est également à contrôler ; le dossier lui attribue une tolérance de ± 0,2 mm. La largeur se mesure au pied à coulisse et la profondeur à la jauge de profondeur.

Limites de largeur de poche



Intervalle admissible correspondant à 70 mm ± 0,2 mm.

✓ RÉPONSE À RETENIR

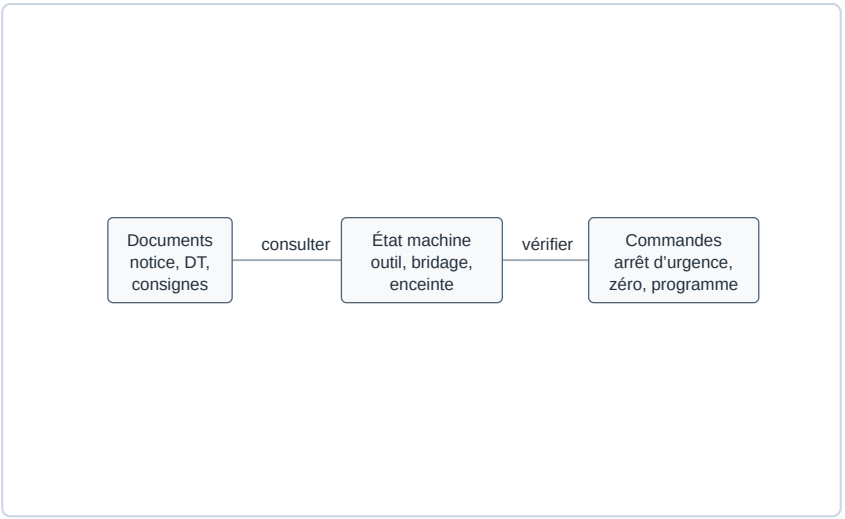
Largeur admissible : 69,8 à 70,2 mm. Profondeur nominale à contrôler : 8 mm.

Préparation réglementaire

Question 1.3. Citez les documents à consulter avant la mise en route et expliquez comment vérifier que l'équipement, ses protections et ses dispositifs de commande sont utilisables, en vous appuyant sur les consignes du DT 2.

1. Consulter le sujet, les documents techniques DT 1 à DT 3, la notice constructeur et les consignes de l'atelier. Prendre en compte les principes de prévention du Code du travail et les références NF EN ISO 12100:2010 et NF EN 60204-1:2018 mentionnées au DT 2.
2. Selon la procédure du centre, vérifier l'état de la machine et de l'outil, le bridage, la fermeture et le fonctionnement des protections, les dispositifs de commande et l'arrêt d'urgence. Contrôler le point zéro et le programme. Ne jamais neutraliser une protection et signaler toute anomalie avant le lancement.

Préparation sûre avant lancement



Contrôles préalables à effectuer avant la mise en route.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Consulter le sujet, les DT, la notice constructeur et les consignes du centre. Vérifier machine, outil, bridage, protections, commandes, arrêt d'urgence, point zéro et programme avant lancement.

2. Étude technologique, choix du matériau et calculs

Les calculs portent sur un panneau homogène de modelage polyuréthane usiné avec une fraise carbure de 10 mm à deux dents. Les données du dossier technique servent à déterminer le rendement matière, le coût du brut, les paramètres de coupe et le temps théorique d'usinage.

Volumes et rendement matière

Question 2.1. À partir du DT 3, calculez le volume du brut acheté, le volume de matière restant dans la pièce après usinage de la poche, puis le rendement matière selon η = volume de la pièce finie / volume du brut × 100. Le brut mesure 250 × 170 × 32 mm ; la plaque finie mesure 240 × 160 × 30 mm et la poche 120 × 70 × 8 mm.

Grandeur	Calcul	Résultat
Volume du brut	250 × 170 × 32	1 360 000 mm³
Volume de la pièce après usinage	240 × 160 × 30 − 120 × 70 × 8	1 084 800 mm³
Rendement matière	1 084 800 ÷ 1 360 000 × 100	79,76 %

Le volume retiré correspond à la poche rectangulaire. Il est soustrait du volume de la plaque finie pour déterminer le volume restant. Le rendement compare ensuite ce volume utile au volume acheté. Les calculs sont réalisés en millimètres cubes, car toutes les dimensions sont données en millimètres. Le résultat signifie qu'environ 79,76 % du brut acheté demeure dans la pièce après usinage.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Volume du brut : 1 360 000 mm³ ; volume restant : 1 084 800 mm³ ; rendement matière : 79,76 %, calculés à partir des dimensions du dossier.

Masse et coût matière

Question 2.2. Calculez la masse du brut acheté et son coût matière en utilisant m = ρV et C = m × p, avec ρ = 720 kg/m³, le volume exprimé en m³ et p = 18,50 €/kg.

Convertir d'abord les dimensions du brut en mètres : 250 mm = 0,250 m, 170 mm = 0,170 m et 32 mm = 0,032 m. Le volume vaut donc 0,250 × 0,170 × 0,032 = 0,00136 m³. La masse s'obtient avec la masse volumique du panneau : 720 × 0,00136 = 0,9792 kg. Enfin, multiplier cette masse par le prix de 18,50 €/kg donne 18,1152 €. Le coût matière du brut, arrondi au centime, est donc de 18,12 €.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Masse du brut : 0,9792 kg ; coût matière : 18,12 €.

Vitesse de rotation

Question 2.3. Calculez la fréquence de rotation théorique de la fraise avec N = 1000Vc /(πD), pour Vc = 180 m/min et D = 10 mm. Indiquez une consigne réglable dans la plage continue de 1 000 à 12 000 tr/min, puis calculez la vitesse de coupe correspondante avec Vc = πDN /1000.

Avec la fraise carbure de diamètre 10 mm et la vitesse de coupe de référence de 180 m/min, la fréquence théorique vaut N = 1000 × 180 ÷ (π × 10) = 5 729,58 tr/min. Cette valeur est comprise dans la plage continue réglable de 1 000 à 12 000 tr/min. On retient une consigne pratique de 5 700 tr/min. Avec cette consigne, la vitesse de coupe correspondante est π × 10 × 5 700 ÷ 1 000 = 179,07 m/min, très proche de la référence demandée.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Rotation théorique : 5 729,58 tr/min. Consigne retenue : 5 700 tr/min, soit une vitesse de coupe correspondante de 179,07 m/min.

Avance et temps de coupe

Question 2.4. Pour la fraise à deux dents, calculez l'avance de travail avec Vf = fz × z × N, pour fz = 0,06 mm/dent et la consigne de rotation retenue à la question 2.3. Pour une trajectoire totale de 1 640 mm, calculez le temps théorique de coupe avec t = L/Vf et exprimez-le en minutes.

Pour la fraise à deux dents et la consigne de 5 700 tr/min, l'avance de travail vaut Vf = 0,06 × 2 × 5 700 = 684 mm/min. Cette valeur respecte la plage programmable de l'équipement, de 100 à 1 200 mm/min. Pour une trajectoire totale de 1 640 mm, le temps théorique est t = 1 640 ÷ 684 = 2,3977 min, soit 2,40 min ou environ 2 min 24 s. Ce calcul ne tient pas compte des déplacements rapides, des contrôles ni du chargement.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Avance de travail : 684 mm/min ; temps théorique de coupe : 2,40 min, soit environ 2 min 24 s.

3. Préparation de fabrication et conduite de l’équipement

Le candidat travaille sur un panneau préparé au format fini, bridé sur une plaque martyr, avec le point zéro pièce au centre de la face supérieure. Il doit préparer et vérifier la fraiseuse CN, usiner la poche en deux passes de 4 mm, puis contrôler les dimensions et l’aspect de la pièce.

Préparation du poste

Question 3.1. Complétez le DR 1 en indiquant les moyens nécessaires, les principales vérifications préalables et les réglages à saisir ou à contrôler. Renseignez également les valeurs calculées aux questions 2.3 et 2.4.

La fraise carbure montée est une fraise Ø 10 mm à deux dents. La vitesse théorique est $N = 1000 \times 180/(\pi \times 10) = 5729,58$ tr/min ; on retient 5 700 tr/min, dans la plage machine. À cette consigne, $V_c = \pi \times 10 \times 5700/1000 = 179,07$ m/min. L’avance vaut $V_f = 0,06 \times 2 \times 5700 = 684$ mm/min, dans la plage programmable. Pour compléter le DR 1, noter aussi les moyens de contrôle disponibles : pied à coulisse et jauge de profondeur. Vérifier l’outil, la pièce, le bridage sur martyr, l’enceinte, l’arrêt d’urgence, le point zéro et le programme. Porter les EPI prescrits.

DR 1 complété : préparation du poste et risques

Rubrique	Réponse du candidat
Outil : désignation et diamètre	Fraise carbure Ø 10 mm, 2 dents ; contrôles : pied à
Vitesse de rotation retenue : calcul et consigne	N théorique : 5 729,58 tr/min Consigne : 5 700 tr/min
Avance de travail retenue	Vf : 684 mm/min
Vérifications avant lancement	Contrôler outil, pièce, bridage, enceinte, arrêt
Situation : enceinte ouverte ou interverrouillage défaillant. Risque et prévention	Risque : accès à l’outil en mouvement. Prévention : enceinte
Situation : bruit ou vibration anormale. Risque et prévention	Risque : blessure par copeaux ou outil.
Situation : retrait des copeaux. Risque et prévention	Attendre l’arrêt complet ; utiliser le moyen de nettoyage prévu

✓ RÉPONSE À RETENIR

Fraise carbure Ø 10 mm, 2 dents ; consignes : 5 700 tr/min et 684 mm/min. Vitesse de coupe correspondante : 179,07 m/min.

Vérifications avant lancement

Question 3.2. Sur l’équipement mis à disposition, vérifiez l’état de l’outil et de la pièce, le bridage, l’enceinte, l’arrêt d’urgence et le point zéro pièce. Réalisez une simulation à vide ou une vérification graphique du programme avant l’usinage, puis signalez au surveillant toute anomalie avant le lancement.

Examiner la fraise : état, fixation et absence de dommage ; vérifier aussi l’état de la pièce. Confirmer que le bridage maintient fermement le panneau sur le martyr, puis contrôler la fermeture de l’enceinte et l’arrêt d’urgence selon la procédure du centre. Vérifier le zéro pièce au centre de la face supérieure et la cohérence du programme

avec la poche centrée et les deux passes de 4 mm. Faire une simulation à vide ou une vérification graphique du parcours. Ne lancer qu'après validation de ces contrôles ; signaler toute anomalie au surveillant.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Lancement uniquement après contrôles conformes et simulation vérifiée, avec l'enceinte fermée et les protections opérationnelles.

Réalisation de l'usinage

Question 3.3. Réalisez l'usinage de la poche avec le programme fourni et les paramètres retenus. Surveillez le bruit, l'évacuation des copeaux, l'état de l'outil et le déroulement du cycle ; en cas d'anomalie, interrompez la séquence selon la procédure du centre et informez le surveillant.

1. Mettre les EPI prescrits, vérifier les réglages retenus et s'assurer que la pièce est bridée et l'enceinte fermée.
2. Lancer le programme fourni. Réaliser les deux passes de 4 mm pour obtenir la profondeur totale de 8 mm, avec les consignes de 5 700 tr/min et 684 mm/min.
3. Surveiller à distance le bruit, les vibrations, l'évacuation des copeaux, l'outil et le déroulement du cycle. Ne jamais ouvrir l'enceinte pendant l'usinage. En cas d'anomalie, interrompre selon la procédure de l'équipement, sécuriser le poste et informer le surveillant avant toute reprise.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Usinage en deux passes de 4 mm, à 5 700 tr/min et 684 mm/min, enceinte fermée et surveillance continue.

Contrôle final

Question 3.4. Après l'arrêt complet de la broche, contrôlez les dimensions et l'aspect de la poche, reportez les résultats dans le DR 2 et indiquez si la pièce respecte les exigences du DT 3.

Attendre l'arrêt complet de la broche. Mesurer la longueur et la largeur au pied à coulisse, puis la profondeur à la jauge. Les limites sont respectivement 119,8 à 120,2 mm, 69,8 à 70,2 mm et 7,8 à 8,2 mm. Examiner l'état de surface : aucun arrachement ni délaminage visible n'est accepté. Reporter dans le DR 2 les valeurs réellement mesurées et le résultat de l'examen visuel ; ne pas remplacer ces relevés par les valeurs nominales. Conclure à la conformité seulement si toutes les cotes et l'aspect respectent les critères.

DR 2 : emplacements des relevés réels

contrôlée	Valeur nominale	admissibles	mesurée	ou non
Longueur de poche	120 mm	119,8 à 120,2 mm	Mesure réelle	
Largeur de poche	70 mm	69,8 à 70,2 mm	Mesure réelle	
Profondeur de poche	8 mm	7,8 à 8,2 mm	Mesure réelle	
Aspect de la surface usinée	Régulier, sans arrachement ni délaminage visible	Critère visuel	À observer	
Conclusion générale	Pièce conforme aux exigences	Ensemble des critères vérifiés	Conclusion après contrôle	

✓ RÉPONSE À RETENIR

Conforme si les trois mesures sont dans leurs limites admissibles et si la surface est régulière, sans arrachement ni délaminage visible.

4. Prévention et sécurité

La fraiseuse est équipée d'une enceinte de protection et d'un arrêt d'urgence ; le candidat doit appliquer la notice, les consignes de l'atelier et les équipements de protection requis. Les situations étudiées concernent une enceinte ou un interverrouillage défaillant, un bruit ou une vibration anormale et le retrait des copeaux.

Analyse des risques

Question 4.1. Pour chacune des trois situations du tableau du DR 1, indiquez le risque principal et une mesure de prévention adaptée : enceinte ouverte ou interverrouillage défaillant, bruit ou vibration anormale pendant le cycle, retrait des copeaux après usinage.

À reporter dans le DR 1 : associez chaque situation au risque principal et à une mesure de prévention adaptée.

Situation	Risque principal	Prévention
Enceinte ouverte ou interverrouillage défaillant	Contact avec l'outil ou projection de matière	Ne pas lancer le cycle, ne pas neutraliser la protection et signaler le défaut.
Bruit ou vibration anormale	Rupture d'outil ou éjection de pièce	Interrompre selon la procédure, rester à distance et prévenir le surveillant.
Retrait des copeaux	Coupure ou blessure au contact de l'outil	Attendre l'arrêt complet et utiliser le moyen de nettoyage prévu, sans approcher les mains de l'outil.

DR 1 complété : analyse des risques

Rubrique	Réponse du candidat
Outil : désignation et diamètre	.....
Vitesse de rotation retenue : calcul et consigne	.....
Avance de travail retenue	.....
Vérifications avant lancement	.....
Situation : enceinte ouverte ou interverrouillage défaillant. Risque et prévention	Ne pas démarrer ; signaler le défaut .....
Situation : bruit ou vibration anormale. Risque et prévention	Arrêter ; rester à distance ; prévenir .....
Situation : retrait des copeaux. Risque et prévention	Attendre l'arrêt ; utiliser le moyen prévu .....

✓ RÉPONSE À RETENIR

Ne pas usiner avec une protection défaillante ; arrêter et signaler toute anomalie ; retirer les copeaux après arrêt complet avec le moyen prévu.

Conduite en cas d’anomalie

Question 4.2. Pendant l’usinage, vous observez une vibration inhabituelle et entendez un bruit anormal. Décrivez, dans l’ordre, la conduite à tenir pour arrêter l’opération sans vous exposer, sécuriser le poste et signaler l’anomalie.

Sans ouvrir l’enceinte ni vous approcher de l’outil, agissez dans cet ordre :

1. Interrompez le cycle selon la procédure de l’équipement ; utilisez l’arrêt d’urgence si la situation l’exige.
2. Gardez l’enceinte fermée et attendez l’arrêt complet de la broche.
3. Ne redémarrez pas et n’intervenez pas sur la machine ; sécurisez le poste selon les consignes du centre.
4. Informez rapidement le surveillant du bruit et des vibrations. Ne reprenez qu’après vérification et autorisation.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Interrompre le cycle, rester à distance, attendre l’arrêt complet, sécuriser le poste et signaler l’anomalie au surveillant.

Fin d’opération et compte rendu

Question 4.3. Indiquez les conditions à respecter avant de retirer la pièce et les copeaux, puis précisez comment rendre compte du résultat et d’un éventuel écart au cahier des charges.

Attendez l’arrêt complet de la broche et appliquez la procédure de mise en sécurité avant de retirer la pièce ou les copeaux. Gardez les mains éloignées de l’outil et utilisez le moyen de nettoyage prévu. Contrôlez la longueur et la largeur au pied à coulisse, la profondeur à la jauge, puis l’aspect visuellement. Inscrivez les valeurs mesurées et le résultat du contrôle dans le DR 2. Concluez sur la conformité aux tolérances et au critère d’aspect ; signalez tout écart au surveillant.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Attendre l’arrêt complet ; utiliser le moyen de nettoyage prévu ; noter mesures et aspect dans le DR 2, puis signaler tout écart au surveillant.

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

Bilan de l'épreuve : L'épreuve E31 du Bac professionnel Technicien modeleur, session 2026, code 26-BCP-TM-E31, dure 4 heures et a un coefficient 3. Elle porte sur l'usinage d'une poche dans une plaque modèle en polyuréthane. Les compétences évaluées couvrent l'analyse du dessin, les calculs de matière et de coupe, la préparation et la conduite de la fraiseuse CN, le contrôle de conformité et la prévention des risques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le volume d'une poche rectangulaire se calcule par V = longueur × largeur × profondeur, avec des unités cohérentes.
- Le rendement matière se calcule par η = volume de la pièce finie après usinage / volume du brut × 100.
- La vitesse de rotation est N = 1000Vc /(πD) ; l'avance de travail est Vf = fz × nombre de dents × N.
- Le temps théorique de coupe est t = L/Vf lorsque L est en mm et Vf en mm/min ; il exclut les temps hors coupe.

Points de vigilance & attentes du jury

- Utilisez les dimensions écrites du dessin : le schéma est indicatif et ne doit pas être mesuré à l'échelle.
- Présentez les calculs avec leurs unités et convertissez les dimensions en mètres pour calculer masse et coût.
- Avant lancement, contrôlez l'outil, le bridage, le point zéro, le programme, l'arrêt d'urgence et l'enceinte.
- Pour le contrôle final, comparez chaque mesure aux limites admissibles et vérifiez aussi l'aspect de la surface.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer le temps théorique d'usinage demandé dans le sujet ?

Calculez d'abord l'avance de travail Vf en mm/min à partir de l'avance par dent, du nombre de dents et de la rotation retenue. Divisez ensuite la trajectoire totale en millimètres par Vf ; convertissez le résultat en minutes si nécessaire.

Q : Comment vérifier si les dimensions de la poche sont conformes ?

Comparez chaque mesure aux limites indiquées : la longueur nominale de 120 mm et la largeur de 70 mm ont chacune une tolérance de ± 0,2 mm ; la profondeur nominale de 8 mm a également une tolérance de ± 0,2 mm.

Q : Comment sont répartis les points et comment gérer les quatre heures ?

Le sujet répartit les 20 points entre quatre parties : analyse fonctionnelle et réglementaire, 4 points ; étude technologique et calculs, 6 points ; préparation et conduite, 6 points ; prévention et sécurité, 4 points. Réservez du temps au contrôle pratique.

Q : Quels critères faut-il particulièrement respecter pendant la réalisation pratique ?

Le sujet demande de respecter la procédure du centre, de garder l'enceinte fermée pendant l'usinage et de signaler toute anomalie. La pièce est contrôlée sur ses dimensions, leurs tolérances et l'absence d'arrachement ou de délaminage visible.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacprotm.fr/assets/annales/bac-pro-tm/Mise en œuvre et conduite d'un équipement/2026/Bac Pro TM - Mise en œuvre et conduite d'un équipement - Session 2026 - 1-Sujet.pdf
Ressources Bac Pro TM : 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.