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 en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
formav.co/explorer

BTS TM

Travaux pratiques de sciences et techniques industrielles

Session 2026 • Code sujet : **26-BTS-TM-U52** • Durée : **4 heures** • Coefficient : **3**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Analyse fonctionnelle, exigences et cadre réglementaire (3 questions) **Page 3**

2. Étude technologique et calculs préparatoires (3 questions) **Page 5**

3. Préparation, réalisation et contrôle de l’opération (3 questions) **Page 7**

4. Prévention, sécurité et gestion du poste (3 questions) **Page 10**

5. Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 12**

Sujet officiel (PDF) : https://btstm.fr/assets/annales/bts-tm/E5 - Travaux pratiques de sciences et techniques (Pour les 2 options)/2026/BTS TM - E5 - Travaux pratiques de sciences et techniques (Pour les 2 options) - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Analyse fonctionnelle, exigences et cadre réglementaire

Dans un atelier pédagogique de traitements des matériaux, un client demande la qualification d'un traitement sur un coupon d'acier avant une petite série. Selon l'option attribuée, le candidat étudie une trempe suivie d'un revenu ou un dépôt électrolytique de zinc, puis relie les exigences aux contrôles et références techniques.

Analyse de la fonction

Question 1.1. Pour l'option attribuée, indiquer la fonction principale du traitement demandé et le défaut fonctionnel que le critère d'acceptation vise à éviter.

Option A : la trempe suivie du revenu ajuste les propriétés mécaniques de l'acier pour atteindre la dureté spécifiée. Le critère vise à écarter une dureté finale insuffisante ou excessive.

Option B : le dépôt électrolytique de zinc protège l'acier contre la corrosion. La continuité du dépôt évite les zones d'acier exposées, où la corrosion pourrait s'amorcer.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> A : atteindre la dureté spécifiée après trempe-revenu. B : assurer une protection anticorrosion continue de l'acier.

Critère d'acceptation

Question 1.2. Reformuler le critère client en précisant la grandeur à mesurer, son unité et les limites d'acceptation applicables à l'option attribuée.

Option	Grandeur mesurée	Unité	Limites d'acceptation
A	Dureté Rockwell C	HRC	30 à 36 inclus
B	Épaisseur du dépôt de zinc	µm	8 à 12 inclus

Pour l'option A, mesurer la dureté et examiner visuellement le coupon. Pour l'option B, mesurer l'épaisseur avec un instrument adapté et vérifier visuellement la continuité du dépôt, sans zone non revêtue visible.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> A : dureté de 30 à 36 HRC. B : épaisseur de 8 à 12 µm et dépôt continu, sans zone nue visible.

Référence technique

Question 1.3. Citer une référence technique pertinente fournie au DT 2, préciser son rôle dans l'opération ou le contrôle et la distinguer du critère client propre à la situation.

La référence à citer dépend de l'option attribuée. Elle sert à encadrer une méthode d'essai ou à situer le type de revêtement, mais ne fixe pas à elle seule le critère client chiffré de cette situation.

- **Option A :** ISO 6508-1 décrit la méthode d’essai de dureté Rockwell, sous réserve de compatibilité de la pièce et de l’appareil.
- **Option B :** ISO 2081 est une référence générale pour les revêtements électrolytiques de zinc sur fer ou acier.

Les exigences client restent 30 à 36 HRC pour A, ou 8 à 12 µm et un dépôt continu pour B.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> A : ISO 6508-1 encadre l’essai Rockwell. B : ISO 2081 concerne les revêtements électrolytiques de zinc.

2. Étude technologique et calculs préparatoires

L'étude porte sur un coupon d'acier parallélépipédique de 100 mm × 50 mm × 10 mm, décrit par un plan coté et des données de procédé. Les calculs et paramètres de gamme demandés diffèrent selon l'option : traitement thermique ou dépôt électrolytique de zinc.

Surface du coupon

Question 2.1. Calculer la surface totale du coupon en mm² puis en dm², en détaillant le calcul des six faces. Pour l'option B, utiliser cette surface comme surface cathodique exposée; pour l'option A, la considérer comme une donnée géométrique de la pièce traitée.

Les six faces se répartissent en trois paires :

Faces	Calcul	Surface
2 grandes faces	2 × 100 × 50	10 000 mm²
2 faces de 100 × 10 mm	2 × 100 × 10	2 000 mm²
2 faces de 50 × 10 mm	2 × 50 × 10	1 000 mm²
Total	2(100 × 50 + 100 × 10 + 50 × 10)	13 000 mm²

La conversion donne 1,30 dm². Cette surface est cathodique pour l'option B et constitue une donnée géométrique pour l'option A.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Surface totale : 13 000 mm², soit 1,30 dm².

Durée de revenu ou dépôt électrolytique

Question 2.2. Pour l'option A, calculer la durée minimale de maintien au revenu selon la règle de l'atelier : une heure par tranche de 25 mm d'épaisseur, avec un minimum d'une heure. Pour l'option B, calculer le courant nécessaire puis estimer l'épaisseur théorique déposée en 20 minutes avec le rendement fourni, en utilisant les relations indiquées et des unités cohérentes. Donner les résultats avec leurs unités.

Option A : pour 10 mm d'épaisseur, le maintien calculé selon la règle des tranches est inférieur au minimum imposé. La durée minimale au revenu est donc de 60 min.

Option B : avec S = 1,30 dm², le courant vaut I = jS = 2,0 × 1,30 = 2,60 A. La durée est t = 20 × 60 = 1 200 s. La masse déposée estimée est m = MItη/(nF) = 0,9514 g. Avec S = 130 cm², e = m/(ρS) = 0,001025 cm, soit environ 10,25 µm.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Option A : maintien au revenu d'au moins 60 min. Option B : courant de 2,60 A et épaisseur théorique d'environ 10,25 µm après 20 min.

Paramètres de gamme

Question 2.3. À partir du DT 2, établir les paramètres essentiels de la gamme de l'option attribuée. Pour l'option A, préciser les températures, la durée de maintien et le milieu de trempe; pour l'option B, préciser la préparation de surface, la polarité, la densité de courant et la durée du dépôt. Indiquer également le contrôle final à effectuer.

1. **Option A :** vérifier l'identification et l'état initial du coupon en acier 42CrMo4. Austénitiser à 850 °C pendant 30 min, puis tremper à l'huile selon la procédure du four. Effectuer le revenu à 550 °C pendant au moins 60 min. Contrôler la dureté Rockwell C et l'état visuel ; l'acceptation exige 30 à 36 HRC.
2. **Option B :** identifier le coupon, le dégraisser, le rincer et l'activer selon la procédure du poste. Le connecter en cathode (pôle négatif), l'anode étant au pôle positif. Déposer le zinc à 2,0 $A \cdot dm^{-2}$ pendant 20 min, soit 2,60 A pour 1,30 dm^2. Mesurer l'épaisseur et vérifier visuellement la continuité : 8 à 12 µm, sans zone non revêtue visible.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Option A : 850 °C / 30 min, trempe à l'huile, revenu à 550 °C / au moins 60 min, contrôles HRC et visuel. Option B : dégraissage, rinçage, activation, coupon cathodique, 2,0 $A \cdot dm^{-2}$ / 20 min, contrôles d'épaisseur et de continuité.

3. Préparation, réalisation et contrôle de l’opération

Le candidat prépare puis conduit l’opération attribuée selon les données techniques, les procédures du centre et les consignes de l’évaluateur. Il renseigne les documents-réponses avec les paramètres réellement appliqués et les résultats effectivement mesurés ou observés.

Gamme opératoire

Question 3.1. Renseigner dans le DR 1 la gamme opératoire de l’option attribuée : contrôles préalables, étapes ordonnées, paramètres de consigne et points de vigilance. Les paramètres doivent être cohérents avec le DT 2.

Dans le DR 1, complétez uniquement la colonne de l’option attribuée, dans l’ordre des étapes :

1. **Option A :** identifier l’acier 42CrMo4, contrôler son état, vérifier le four et le bac d’huile. Austénitiser à 850 °C pendant 30 min, tremper à l’huile selon la procédure, puis revenir à 550 °C pendant au moins 60 min. Contrôler la dureté et l’état de surface.
2. **Option B :** identifier le coupon, dégraisser, rincer et activer selon la procédure. Le relier en cathode ; déposer le zinc à 2,0 A·dm⁻² pendant 20 min. Respecter la polarité, surveiller le bain et contrôler l’épaisseur ainsi que la continuité du dépôt.

Préciser le risque principal et la prévention adaptée au poste.

DR 1 : gamme opératoire à reporter

Gamme operatoire et verifications

Étape	Option A : à compléter	Option B : à compléter
Contrôle avant traitement	42CrMo4, état initial, four et bac vérifiés	Identifier coupon, bain et poste
Préparation du coupon ou de la surface	État initial contrôlé	Dégraisser, rincer, activer
Paramètres de consigne	850 °C / 30 min ; huile ; 550 °C / ≥ 60 min	Cathode ; 2,0 A·dm⁻² ; 20 min
Opération et surveillance	Surveiller cycle ; respecter procédure	Surveiller bain, polarité et durée
Contrôle final et critère d’acceptation	Dureté 30-36 HRC et examen visuel	Épaisseur 8-12 µm ;
Risque principal et prévention	Chaleur / huile : EPI, bac et protections vérifiés	Risque chimique /électrique : FDS, ventilation, EPI

✓ RÉPONSE À RETENIR

DR 1 : gamme consignée dans la seule colonne de l’option attribuée, avec contrôles, consignes et vigilance.

Réalisation et relevés

Question 3.2. Réaliser l'opération pratique dans les conditions fixées par l'évaluateur et compléter le DR 2 avec les paramètres réellement appliqués, les résultats de mesure, les unités et les observations utiles. Toute valeur reportée doit provenir d'une lecture instrumentale ou d'un relevé de procédé.

Le DR 2 doit restituer les relevés de la séance, pas les seules consignes. Pour l'option attribuée, reporter le paramètre principal et la durée réellement appliqués, avec leurs unités et leur source de lecture. Inscrire ensuite le résultat du contrôle final et son moyen de mesure : duromètre en HRC pour A, instrument d'épaisseur en µm pour B. Consigner aussi l'observation visuelle et toute anomalie. Les valeurs de dureté, d'épaisseur, de température, de courant et de durée doivent provenir des lectures ou relevés effectués au poste.

DR 2 : repères pour les relevés

Feuille de relevés et conclusion de conformité

Grandeur ou contrôle	Consigne ou critère	Valeur relevée	Unité	Conforme : oui ou non
Paramètre principal de traitement	.....	..... Valeur réelle	..... Unité	..... Oui / non
Durée réelle de traitement	.....	.....	.....	.....
Résultat du contrôle final	..... Durée lue	.....	.....	.....
État visuel et anomalie éventuelle	.....	..... Mesure finale réelle		.....
Conclusion et actio Observation nécessaire	..... Comparer au critère	.....	.....	.....

✓ RÉPONSE À RETENIR

DR 2 : inscrire les relevés réels, leurs unités, les moyens de contrôle et les observations, sans valeur supposée.

Conformité et action corrective

Question 3.3. Conclure sur la conformité au cahier des charges à partir des mesures et observations. Si un résultat est hors tolérance ou si une anomalie est constatée, identifier l'écart et proposer une action corrective compatible avec le procédé réalisé.

La conformité se décide à partir des mesures et de l'examen visuel réellement effectués :

- **Option A :** dureté comprise entre 30 et 36 HRC et examen visuel sans anomalie inacceptable.
- **Option B :** épaisseur comprise entre 8 et 12 µm et dépôt continu, sans zone non revêtue visible.

Si un critère n'est pas satisfait, consigner l'écart. Pour A, faire vérifier le cycle puis reprendre le traitement uniquement selon une procédure autorisée. Pour B, vérifier préparation, contacts, polarité et bain ; ne reprendre la préparation ou le dépôt que selon la procédure approuvée.

DR 2 : conclusion et diagnostic

	.....	.....	.....	.....
Conclusion et action corrective si nécessaire	..... Critère : A 30-36 HRC ; B 8-12 µm	Écart mesuré		..... Conforme ?
	Préciser l'écart et la correction autorisée			

✓ RÉPONSE À RETENIR

Conforme si la mesure et l'examen visuel satisfont tous les critères de l'option ; sinon, noter l'écart et la correction autorisée.

4. Prévention, sécurité et gestion du poste

La réalisation peut exposer à des surfaces chaudes, des projections, des produits chimiques, des équipements électriques ou des risques de manutention. Le candidat applique les consignes affichées et celles de l'évaluateur, en utilisant les équipements de protection et les moyens de prévention disponibles.

Vérifications avant opération

Question 4.1. Avant l'opération, indiquer les équipements de protection individuelle requis et au moins deux vérifications du poste adaptées à l'option réalisée.

Choisir les EPI selon l'option, les consignes du poste et, pour les produits chimiques, la FDS.

- **Option A :** lunettes, gants thermiques, blouse et chaussures de sécurité. Vérifier le réglage et l'affichage du four, l'état et la stabilité du bac d'huile, ainsi que la disponibilité de la pince.
- **Option B :** lunettes, gants compatibles avec les produits, blouse ou tablier et chaussures fermées. Vérifier la ventilation, l'identification et l'état du bain, les câbles et l'alimentation, ainsi que la polarité.

Dans les deux cas, contrôler la propreté et l'organisation du poste.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> EPI adaptés à l'option ; four et bac d'huile vérifiés pour A, bain, ventilation et alimentation vérifiés pour B.

Risque et prévention

Question 4.2. Identifier un risque majeur de l'opération et décrire une mesure de prévention permettant de réduire l'exposition. Pour un produit chimique, se référer à son étiquetage et à la fiche de données de sécurité disponible au poste.

Option A : le risque majeur est la brûlure ou l'incendie pendant la manipulation du coupon chaud et la trempe à l'huile. Utiliser la pince et les gants thermiques, dégager la zone, vérifier le bac et suivre la procédure de trempe. Ne jamais verser d'eau sur de l'huile en feu.

Option B : le bain présente un risque chimique, avec un risque électrique lié à l'alimentation. Lire l'étiquette et la FDS, porter les EPI compatibles, respecter la ventilation et la polarité. Garder les mains sèches et isoler l'alimentation avant toute intervention.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> A : prévenir brûlures et incendie. B : prévenir l'exposition au bain et le risque électrique selon la FDS et les consignes du poste.

Incident et remise en état

Question 4.3. Décrire la conduite à tenir en cas d’incident ou de déversement, puis indiquer comment remettre le poste en état en respectant les consignes du centre relatives au tri et à la gestion des déchets.

1. Arrêter l’opération si cela peut être fait sans danger, alerter immédiatement l’évaluateur et protéger ou éloigner les personnes exposées. En cas de projection sur la peau ou dans les yeux, utiliser le dispositif de rinçage et suivre la FDS.
2. Pour un déversement, ne pas toucher le produit ni le rejeter à l’évier. Sécuriser la zone et prévenir l’encadrant. Le nettoyage est effectué selon la procédure du centre, avec le matériel prévu et par une personne autorisée.
3. Après accord, remettre le poste en état, ranger le matériel et trier huiles, bains, absorbants et déchets contaminés dans les contenants identifiés. Ne rien évacuer sans autorisation.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Alerter et sécuriser ; appliquer la procédure du centre, puis trier les déchets dans les filières prévues sans rejet à l’évier.

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

Bilan de l'épreuve : Épreuve pratique U5.2 de BTS Traitements des matériaux, session 2026, code 26-BTS-TM-U52, d'une durée de 4 heures et de coefficient 3. Sur un coupon d'acier, le candidat réalise selon son option une trempe et un revenu ou un dépôt électrolytique de zinc. L'épreuve évalue l'analyse des exigences, les calculs, la conduite du procédé, les contrôles, la traçabilité et la prévention des risques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Surface d'un parallélépipède : S = 2(Ll + Lh + lh); pour le dépôt, considérer les six faces exposées du coupon.
- Dépôt électrolytique : I = jS et m = MItη/(nF); convertir le temps en secondes et harmoniser les unités.
- Épaisseur du dépôt : e = m/(ρS), avec m en g, ρ en g·cm^{-3} et S en cm²; 1 cm = 10^{4} µm.
- La conformité s'établit par mesure et comparaison au critère client : 30 à 36 HRC, ou 8 à 12 µm avec un dépôt continu.

Points de vigilance & attentes du jury

- Distinguer la référence technique de méthode du critère d'acceptation client propre à la situation.
- Pour l'option B, convertir correctement la surface et le temps avant de calculer le courant et l'épaisseur théorique.
- Consigner les paramètres réellement appliqués et les valeurs instrumentales avec leurs unités; ne pas remplacer une mesure par une estimation.
- Comparer mesures et observations aux critères, puis signaler tout écart et proposer une action corrective compatible avec le procédé.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer la surface totale du coupon pour le dépôt ?

Pour un coupon de longueur L, largeur l et épaisseur h, additionnez les aires des trois paires de faces : S = 2(Ll + Lh + lh). Convertissez ensuite en dm² pour appliquer la densité de courant donnée en A·dm^{-2}.

Q : Quelle conversion faut-il faire pour calculer l'épaisseur théorique de zinc ?

Convertissez les 20 minutes en 1 200 secondes pour calculer la masse déposée. Avec la masse en grammes, la masse volumique en g·cm^{-3} et la surface en cm², l'épaisseur obtenue est en cm; multipliez-la par 10^{4} pour l'exprimer en µm.

Q : Comment organiser les quatre heures de l'épreuve pratique ?

Le sujet impose une durée totale de quatre heures, sans répartition officielle par partie. Prévoyez du temps pour analyser l'option, préparer la gamme et le poste, réaliser le traitement, effectuer les contrôles, puis renseigner et vérifier les documents-réponses.

Q : Une estimation calculée suffit-elle pour déclarer le traitement conforme ?

Non. Le calcul du dépôt donne une estimation préparatoire, pas un résultat de réception. La conformité doit être établie à partir des mesures réellement effectuées et des observations : dureté de 30 à 36 HRC, ou épaisseur de 8 à 12 µm et dépôt continu.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btstm.fr/assets/annales/bts-tm/E5 - Travaux pratiques de sciences et techniques (Pour les 2 options)/2026/BTS TM - E5 - Travaux pratiques de sciences et techniques (Pour les 2 options) - Session 2026 - 1-Sujet.pdf
Ressources BTS Traitements des Matériaux : 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.