



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 :

www.formav.co/explorer

Corrigé du sujet d'examen - E4 - Sciences et techniques industrielles - BTS TM (Traitements des Matériaux) - Session 2018

1. Contexte du sujet

Ce sujet d'examen fait partie de la formation BTS Traitements des Matériaux, session 2018. L'épreuve porte sur les sciences et techniques industrielles, avec un accent particulier sur l'étude des matériaux et des traitements thermiques.

2. Correction des questions

Partie I : Étude du cadre treillis

I.1 Détermination du module de Young E

La question demande de déterminer la valeur du module de Young (E) à partir de la relation $R_e = E \times e$, où R_e est la limite d'élasticité et e est la déformation.

Pour répondre, il faut :

- Utiliser les données fournies sur la courbe de traction (annexe 1).
- Identifier les valeurs de R_e et e à partir de la courbe.
- Appliquer la formule pour calculer E.

Exemple de réponse : Si $R_e = 500 \text{ MPa}$ et $e = 0,002$ alors :

$$E = R_e / e = 500 \text{ MPa} / 0,002 = 250000 \text{ MPa}$$

I.2 Utilisation d'un extensomètre

Il est nécessaire d'utiliser un extensomètre pour obtenir une courbe de traction précise car il permet de mesurer la déformation du matériau sous charge, ce qui est essentiel pour déterminer les propriétés mécaniques comme le module de Young.

I.3 Limite conventionnelle d'élasticité $R_{p0,2}$

Pour déterminer $R_{p0,2}$, il faut :

- Tracer la courbe de traction.
- Identifier le point où la déformation est de 0,2%.

Exemple de réponse : Si $R_{p0,2}$ est trouvé à 520 MPa, on le justifie par le tracé sur la courbe.

I.4 Respect du cahier des charges

Pour savoir si le cahier des charges est respecté, il faut comparer les valeurs obtenues avec les exigences du cahier des charges. Si $R_{p0,2} \geq 500 \text{ MPa}$ et E dans les limites de $205000 \pm 3000 \text{ MPa}$, alors

le cahier est respecté.

Partie II : Étude de l'extracteur expansible

II.1 Décodage de la nuance d'acier 35CrMo4

35CrMo4 signifie :

- 35 : teneur en carbone (0,35%)
- Cr : présence de chrome
- Mo : présence de molybdène

II.2 Température d'austénitisation et mode de refroidissement

À partir de la fiche technique, la température d'austénitisation pour 35CrMo4 est généralement de 850-900 °C. Le mode de refroidissement est souvent à l'huile.

II.3 Tracé sur la courbe TRC

Utiliser le tableau des paramètres λ pour tracer le refroidissement sur la courbe TRC. Si $\lambda = 10$ s, alors le tracé doit être fait pour une durée de 10 secondes.

II.4 Dureté théorique et structure métallurgique

La dureté théorique après traitement est généralement de 40 HRC avec une structure martensitique. Le traitement de trempe peut être validé si les caractéristiques mécaniques sont respectées.

II.5 Température de revenu

Pour respecter le cahier des charges, la température de revenu doit être déterminée à partir des courbes de revenu. Par exemple, 600 °C pourrait être une température appropriée.

II.6 Cycle complet du traitement thermique

Le cycle comprend :

- Chauffage à 850 °C
- Trempe dans l'huile
- Revenu à 600 °C

II.7 Identification du défaut

Le défaut observé est probablement un défaut de fusion. Les causes peuvent être un mauvais contrôle de la température ou une contamination. Ces pièces ne devraient pas être acceptées.

II.8 Cycle thermique avec 35CrNiMo6

Tracer le cycle thermique sur la courbe TTT, en respectant les valeurs du cahier des charges.

II.9 Nécessité d'un revenu après traitement

Oui, un revenu est nécessaire pour stabiliser la structure et éviter des déformations.

II.10 Avantages du traitement isotherme

Le traitement isotherme permet un meilleur contrôle des propriétés mécaniques et une réduction des contraintes internes par rapport au traitement anisotherme.

Partie III : Étude des platines repose-pieds

III.1 Principe de l'OAS

L'oxydation anodique sulfurique (OAS) consiste à créer une couche d'oxyde sur l'aluminium en le plongeant dans un bain d'acide sulfurique, ce qui améliore la résistance à la corrosion et l'adhérence des colorants.

III.2 Avantage de l'OAS suivi d'une coloration

Un avantage est la durabilité de la coloration, qui est plus résistante aux rayures et à l'usure par rapport à une peinture.

III.3 Schéma d'installation d'OAS

Un schéma simplifié doit inclure :

- Cuve d'OAS
- Électrodes
- Système de circulation

III.4 Décodage de la symbolisation O15(XI) / AlCu4Mg

O15(XI) indique le type de traitement et AlCu4Mg désigne l'alliage utilisé.

III.5 Calcul du nombre maximal de pièces

Pour calculer le nombre maximal de pièces :

$$\text{Nombre de pièces} = (50 \text{ A}) / (1,5 \text{ A} \cdot \text{dm}^{-2}) = 33,33 \text{ dm}^2$$

III.6 Temps nécessaire pour obtenir 15 µm

$$\text{Temps} = \text{Épaisseur} / \text{Vitesse} = 15 \text{ µm} / 0,43 \text{ µm} \cdot \text{min}^{-1} \approx 34,88 \text{ minutes.}$$

III.7 Rôle du colmatage

Le colmatage permet de remplir les pores de la couche d'alumine, ce qui améliore la résistance à l'usure et à la corrosion.

3. Synthèse finale

Lors de l'examen, faites attention aux points suivants :

- Lire attentivement chaque question pour comprendre ce qui est demandé.
- Utiliser les annexes fournies pour justifier vos réponses.
- Soigner la présentation des calculs et des schémas.
- Respecter les unités dans vos réponses.

Entraînez-vous avec des sujets précédents pour vous familiariser avec le format des questions.

© FormaV EI. Tous droits réservés.

Propriété exclusive de FormaV. Toute reproduction ou diffusion interdite sans autorisation.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

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.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

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.