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 TRPM, veuillez visiter :
bacprotrpm.fr/annales-sujets-et-corriges

Étude et préparation de la réalisation

Session 2026 • Code sujet : **26-BCP-TRPM-E2** • Durée : **4 heures** • Coefficient : **3**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Analyse fonctionnelle et vérification de la définition (3 questions) **Page 3**

2. Étude technologique et calculs de préparation (4 questions) **Page 5**

3. Préparation de la fabrication et du contrôle (3 questions) **Page 8**

4. Prévention et sécurité en production (2 questions) **Page 11**

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

Sujet officiel (PDF) : https://bacprotrpm.fr/assets/annales/bac-pro-trpm/Étude et préparation de la réalisation/2026/Bac Pro TRPM - Étude et préparation de la réalisation - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Analyse fonctionnelle et vérification de la définition

Chez Mécafor Loire, la bague d'appui assure le centrage et le maintien axial d'un composant d'un mécanisme de réglage. Le plan et les données techniques précisent sa matière, ses dimensions, ses tolérances et ses exigences de rugosité.

Question 1.1. À l'aide des DT 1 et DT 2, relever le diamètre extérieur, la longueur, le diamètre de l'alésage et sa forme, puis préciser la matière de la pièce.

Caractéristique	Définition
Diamètre extérieur	Ø50 h9
Longueur totale	32 ± 0,10 mm
Alésage	Ø20 H7 traversant
Forme de l'alésage	Cylindrique, débouchant aux deux faces
Matière	Acier C45E

La bague possède aussi deux faces planes et deux chanfreins 1 × 45°. L'alésage assure le centrage du composant et les faces contribuent à son maintien axial.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Ø50 h9 ; longueur 32 ± 0,10 mm ; alésage cylindrique traversant Ø20 H7 ; matière C45E.

Question 1.2. Pour le diamètre extérieur Ø50 h9 et l'alésage Ø20 H7, donner les limites minimale et maximale admissibles. Expliquer la signification de la lettre de position de tolérance pour chaque dimension en utilisant les écarts chiffrés du DT 2.

Cote	Écarts	Limite minimale	Limite maximale	Position de tolérance
Ø50 h9 extérieur	supérieur 0 mm ; inférieur −0,062 mm	49,938 mm	50,000 mm	h minuscule : écart supérieur nul, zone sous la cote nominale
Ø20 H7 alésage	inférieur 0 mm ; supérieur +0,021 mm	20,000 mm	20,021 mm	H majuscule : écart inférieur nul, zone au-dessus de la cote nominale

La lettre minuscule h correspond à la tolérance de l'arbre, ici le diamètre extérieur ; la lettre majuscule H correspond à celle de l'alésage.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Ø50 h9 : 49,938 à 50,000 mm. Ø20 H7 : 20,000 à 20,021 mm.

Question 1.3. Indiquer les deux surfaces fonctionnelles auxquelles s'appliquent les exigences de rugosité du DT 2, puis préciser l'opération ou le moyen de contrôle adapté à chacune.

Les exigences de rugosité concernent les deux surfaces cylindriques fonctionnelles. Les outils dimensionnels contrôlent les cotes, mais ne permettent pas de mesurer directement une valeur de Ra.

- Diamètre extérieur : Ra ≤ 3,2 µm. Obtenir l'état de surface par chariotage de finition ; le mesurer avec un rugosimètre.
- Alésage de centrage : Ra ≤ 1,6 µm. Réaliser la finition avec l'alésoir machine Ø20 H7 ; mesurer avec un rugosimètre.

Le micromètre extérieur et l'alésomètre ou le tampon lisse vérifient les dimensions, non la rugosité.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Extérieur : Ra ≤ 3,2 µm, chariotage de finition. Alésage de centrage : Ra ≤ 1,6 µm, finition à l'alésoir.

2. Étude technologique et calculs de préparation

La bague est usinée dans une barre ronde en acier C45E pour une commande de 60 pièces conformes, avec un taux prévisionnel de pièces bonnes de 98 %. Les données de débit, de coût matière, de coupe et de vitesses machine permettent de préparer le besoin matière et les opérations d'usinage.

Question 2.1. Calculer le nombre de bruts à prévoir pour obtenir 60 pièces conformes avec un taux de pièces bonnes de 98 %. Déterminer le nombre maximal de bruts débitables dans une barre de 3 000 mm en tenant compte du surplus de mise en barre et de la largeur de coupe, puis conclure sur le nombre de barres à approvisionner. Détailler les calculs.

Il faut prévoir l'entier supérieur de $60/0,98 = 61,22$, soit 62 bruts. La longueur utilisable par barre est $3\,000 - 10 = 2\,990$ mm. En comptant 36 mm par brut et 2,5 mm de coupe, la capacité est $\lfloor 2\,990/(36 + 2,5) \rfloor = 77$ bruts. Comme une barre suffit pour débiter les 62 bruts nécessaires, une seule barre est à approvisionner.

DR 2 complété : besoin en bruts

Grandeur recherchée	Formule ou opération	Résultat
Limites du diamètre extérieur Ø50 h9	.....	.....
Limites de l'alésage Ø20 H7	.....	.....
Nombre de bruts à prévoir	62 bruts	.....
Nombre de bruts débitables par barre	77 bruts	.....
Nombre de barres à approvisionner	1 barre	.....
Masse théorique d'un brut	.....	.....
Coût matière d'un brut	.....	.....
Vitesse retenue pour l'ébauche	.....	.....
Vitesse retenue pour la finition	.....	.....
Temps total des trois opérations de coupe	.....	.....

✓ RÉPONSE À RETENIR

Prévoir 62 bruts ; capacité maximale de 77 bruts par barre ; approvisionner 1 barre.

Question 2.2. Calculer la masse théorique d'un brut cylindrique Ø55 × 36 mm, puis son coût matière à partir de la masse volumique et du prix au kilogramme du DT 2. Présenter le coût unitaire au centime et faire apparaître les étapes de calcul.

Le volume du cylindre est $V = \pi \times 55^2/4 \times 36 = 85\,529,9$ mm³, soit $0,0855299$ dm³ puisque 1 dm³ vaut $1\,000\,000$ mm³. La masse théorique vaut $m = 7,85 \times 0,0855299 = 0,6714$ kg. Au prix de 2,80 €/kg, le coût est $0,6714 \times 2,80 = 1,8799$ €, arrondi au centime.

DR 2 complété : masse et coût matière

Grandeur recherchée	Formule ou opération	Résultat
Limites du diamètre extérieur Ø50 h9		
Limites de l'alésage Ø20 H7		
Nombre de bruts à prévoir		
Nombre de bruts débitables par barre		
Nombre de barres à approvisionner		
Masse théorique d'un brut	0,6714 kg	
Coût matière d'un brut	1,88 €	
Vitesse retenue pour l'ébauche		
Vitesse retenue pour la finition		
Temps total des trois opérations de coupe		

✓ RÉPONSE À RETENIR

Masse théorique du brut : 0,6714 kg ; coût matière unitaire arrondi au centime : 1,88 €.

Question 2.3. Calculer la vitesse de rotation théorique du chariotage d'ébauche sur Ø55 mm à 180 m/min, puis celle du chariotage de finition sur Ø50 mm à 220 m/min. Pour chaque opération, retenir la vitesse machine immédiatement inférieure proposée dans la gamme du DT 2 et indiquer la valeur retenue.

Pour l'ébauche, $N = 1\,000 \times 180/(\pi \times 55) = 1\,041,7$ tr/min ; la gamme immédiatement inférieure est 1 000 tr/min. Pour la finition, $N = 1\,000 \times 220/(\pi \times 50) = 1\,400,6$ tr/min ; la valeur immédiatement inférieure de la gamme est 1 250 tr/min. Les deux vitesses retenues respectent l'arrondi vers la valeur machine inférieure demandé.

DR 2 complété : vitesses de rotation

Grandeur recherchée	Formule ou opération	Résultat
Limites du diamètre extérieur Ø50 h9		
Limites de l'alésage Ø20 H7		
Nombre de bruts à prévoir		
Nombre de bruts débitables par barre		
Nombre de barres à approvisionner		
Masse théorique d'un brut		
Coût matière d'un brut		
Vitesse retenue pour l'ébauche	1 000 tr/min	
Vitesse retenue pour la finition	1 250 tr/min	
Temps total des trois opérations de coupe		

✓ RÉPONSE À RETENIR

Vitesse retenue pour l'ébauche : 1 000 tr/min ; pour la finition : 1 250 tr/min.

Question 2.4. Calculer les avances en mm/min pour l'ébauche extérieure, la finition extérieure et le perçage avec Vf = fN. Calculer les temps de coupe correspondant aux longueurs de déplacement du DT 2 avec t = L/Vf, puis donner le temps total des trois opérations en minutes et en secondes, sans ajouter les temps de manutention ni les changements d'outil.

Pour le perçage, $N = 1\,000 \times 20/(\pi \times 19,8) = 321,5$ tr/min ; on retient 315 tr/min, la vitesse machine immédiatement inférieure. Avec $V_f = fN$, les avances sont $0,25 \times 1\,000 = 250$, $0,12 \times 1\,250 = 150$ et $0,18 \times 315 = 56,7$ mm/min. Les temps pour 37, 34 et 40 mm sont respectivement $0,148$, $0,227$ et $0,705$ min. Leur somme vaut environ 1,080 min, soit 64,8 s, hors manutention et changement d'outil.

DR 2 complété : temps total de coupe

Grandeur recherchée	Formule ou opération	Résultat
Limites du diamètre extérieur Ø50 h9	.....	.....
Limites de l'alésage Ø20 H7	.....	.....
Nombre de bruts à prévoir	.....	.....
Nombre de bruts débitables par barre	.....	.....
Nombre de barres à approvisionner	.....	.....
Masse théorique d'un brut	.....	.....
Coût matière d'un brut	.....	.....
Vitesse retenue pour l'ébauche	.....	.....
Vitesse retenue pour la finition	.....	.....
Temps total des trois opérations de coupe	..... 1,080 min / 64,8 s	.....

✓ RÉPONSE À RETENIR

Temps total des trois opérations de coupe : environ 1,080 min, soit 64,8 s.

3. Préparation de la fabrication et du contrôle

La fabrication de la bague mobilise une scie à ruban, un tour à commande numérique et les outils de perçage, d'alésage, de chariotage et de chanfreinage disponibles. Il faut établir une gamme cohérente, associer les contrôles aux caractéristiques et définir la conduite à tenir en cas de non-conformité de l'alésage.

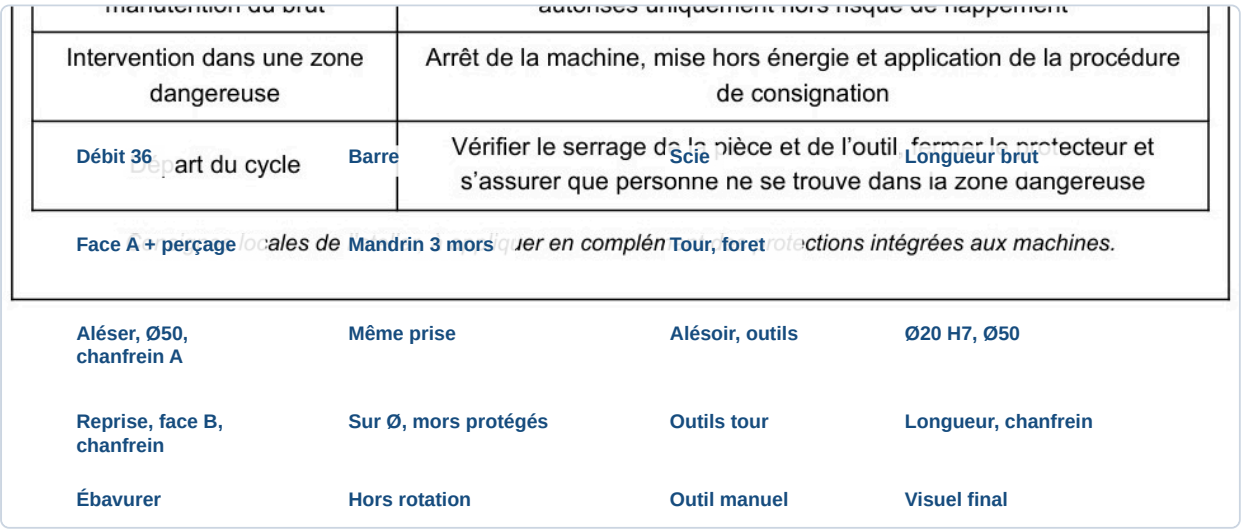
Question 3.1. Compléter le DR 1 avec une gamme opératoire dans l'ordre, comprenant le débit, les opérations de tournage, les mises en position ou reprises utiles et l'ébavurage final. Préciser l'opération qui garantit la longueur 32 ± 0,10 mm.

Gamme proposée pour compléter le DR 1. La face A sert de référence pour la finition de la longueur. Le perçage précède l'alésage à l'alésoir machine. Le chariotage crée le diamètre extérieur ; chanfreiner les deux extrémités, l'une avant la reprise et l'autre après.

N°	Opération	Mise en position ou reprise	Outil ou moyen	Contrôle associé
10	Débiter à 36 mm	Barre en scie	Scie à ruban	Longueur du brut : pied à coulisse
20	Dresser la face A ; percer traversant à Ø19,8	Mandrin 3 mors	Outil de chariotage, foret	Vérifier le perçage traversant
30	Aléser à Ø20 H7 ; charioter à Ø50 h9 ; chanfreiner la première extrémité	Même prise	Alésoir, outils de chariotage et à chanfreiner	Alésomètre ou tampon ; micromètre
40	Reprendre ; dresser la face B à longueur finale ; chanfreiner l'autre extrémité	Prise sur Ø extérieur, mors protégés	Outils de chariotage et à chanfreiner	Longueur et chanfrein : pied à coulisse
50	Ébavurer et nettoyer	Pièce déposée, machine arrêtée	Outil manuel d'ébavurage	Contrôle visuel final

Le dressage final de la face B, en reprise par rapport à la face A, garantit la longueur 32 ± 0,10 mm.

DR 1 : gamme opératoire complétée



✓ RÉPONSE À RETENIR

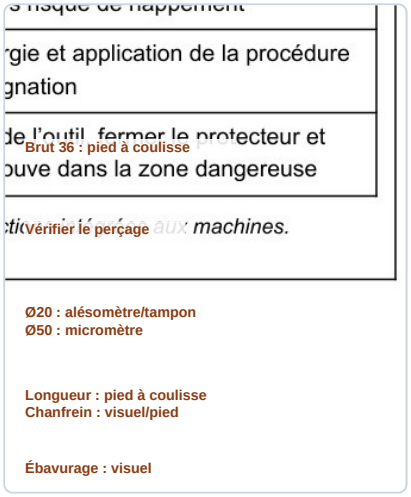
Débit, usinage en première prise, reprise pour dresser à 32 ± 0,10 mm et réaliser le second chanfrein, puis ébavurage.

Question 3.2. Pour chaque caractéristique du DR 1, choisir un moyen de contrôle disponible dans le DT 2 et indiquer le moment du contrôle dans la gamme. Justifier le choix des moyens pour le diamètre extérieur et l'alésage H7.

Contrôler chaque caractéristique après l'opération qui la réalise, puis après toute correction. Le diamètre extérieur se mesure au micromètre, adapté au contrôle précis d'une cote extérieure. Pour l'alésage H7, utiliser l'alésomètre réglé ou le tampon lisse, conçus pour vérifier le diamètre intérieur et sa conformité aux limites.

- Ø50 h9 : micromètre extérieur après le chariotage de finition.
- Ø20 H7 : alésomètre réglé ou tampon lisse après l'alésage.
- Longueur 32 ± 0,10 mm : pied à coulisse après le dressage final de la face B.
- Chanfreins 1 × 45° : contrôle visuel et pied à coulisse après chanfreinage des deux extrémités.
- Débit à 36 mm : contrôle au pied à coulisse après sciage.

DR 1 : contrôles à reporter



✓ RÉPONSE À RETENIR

Micromètre pour Ø50 h9 ; alésomètre ou tampon lisse pour Ø20 H7 ; pied à coulisse pour longueur et chanfreins.

Question 3.3. Indiquer l'action à mener si le contrôle de l'alésage donne une valeur inférieure à la limite minimale ou supérieure à la limite maximale du DT 2. Préciser les mesures concernant la pièce, le réglage du procédé et la traçabilité du contrôle.

L'alésage Ø20 H7 doit être compris entre 20,000 et 20,021 mm. Dès qu'une mesure est hors limites, arrêter la fabrication, isoler et identifier la pièce, puis vérifier les pièces produites depuis le dernier contrôle conforme.

1. Sous 20,000 mm : corriger le réglage ou l'outil. Une reprise à l'alésoir n'est possible que si la matière restante permet de respecter la limite supérieure ; contrôler à nouveau.
2. Au-dessus de 20,021 mm : la matière ne peut pas être rajoutée ; déclarer la pièce non conforme et la rebuter, sauf dérogation formelle.
3. Tracer les mesures, le lot, l'heure, la décision et les corrections. Valider une pièce après réglage avant de relancer la série.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Isoler les pièces hors 20,000 à 20,021 mm, corriger et valider le procédé, statuer sur chaque pièce et tracer les mesures et actions.

4. Prévention et sécurité en production

Le débit et le tournage exposent l'opérateur aux risques de coupure, de happement, de projection et de manutention. Les documents DT 3 précisent les protections et consignes à appliquer pendant l'usinage, le retrait des copeaux et toute intervention en zone dangereuse.

Question 4.1. Pour le chargement d'un brut scié, l'usinage dans le tour et le retrait des copeaux, proposer une mesure de prévention collective ou d'organisation adaptée à chaque situation. Distinguer les mesures applicables pendant l'usinage de celles applicables lors du retrait des copeaux.

Adapter la prévention à chaque situation, en privilégiant les protections collectives et l'organisation du poste.

Situation	Mesure adaptée
Chargement du brut scié	Vérifier les arêtes, utiliser une prise adaptée et un moyen de manutention si nécessaire. Les gants sont autorisés uniquement hors risque de happement.
Usinage dans le tour	Maintenir la porte et les protecteurs fermés pendant le cycle. Vêtements ajustés, cheveux attachés et aucun gant près des organes tournants.
Retrait des copeaux	Arrêter la machine, puis retirer les copeaux avec un crochet ou une pince, jamais à la main.

Pendant l'usinage, la porte fermée protège des projections. Pour retirer les copeaux, intervenir machine arrêtée et ne pas utiliser d'air comprimé vers soi ou vers une autre personne.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Brut : prise adaptée. Usinage : protecteurs fermés. Copeaux : arrêt machine, retrait au crochet ou à la pince.

Question 4.2. Indiquer trois règles de sécurité à respecter avant et pendant le cycle du tour, puis préciser la conduite à tenir en cas de copeau coincé ou d'intervention nécessitant l'ouverture de l'enceinte. Les réponses doivent être cohérentes avec le DT 3 et les principes de prévention du Code du travail.

1. Avant le cycle, vérifier le serrage de la pièce et de l'outil.
2. Fermer le protecteur avant le départ du cycle.
3. S'assurer que personne ne se trouve dans la zone dangereuse ; pendant le cycle, garder vêtements ajustés, cheveux attachés et ne pas porter de gants près des éléments tournants.

Pour un copeau coincé, arrêter la machine avant de le retirer avec un crochet ou une pince, jamais à la main. Si l'intervention impose l'ouverture de l'enceinte ou l'accès à une zone dangereuse, arrêter la machine, la mettre hors énergie et appliquer la procédure de consignation.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Contrôler le serrage, fermer le protecteur et dégager la zone. Copeau coincé : arrêt et retrait avec un outil adapté. Intervention avec ouverture : mise hors énergie et consignation.

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

Bilan de l'épreuve : L'épreuve E2 du Bac professionnel Technicien en réalisation de produits mécaniques, session 2026, porte le code 26-BCP-TRPM-E2 et dure 4 heures, coefficient 3. À partir de la fabrication d'une bague d'appui en acier C45E, elle évalue l'analyse de définition, les calculs de matière et de coupe, la préparation d'une gamme et des contrôles, ainsi que la prévention des risques en production.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Pour Ø50 h9, les écarts sont de 0 à -0,062 mm ; pour Ø20 H7, ils sont de 0 à +0,021 mm.
- La vitesse de rotation théorique se calcule avec N = 1000Vc/(πD), où Vc est en m/min et D en mm.
- L'avance est Vf = fN et le temps de coupe est t = L/Vf, avec des unités cohérentes.
- La gamme comprend le perçage, l'alésage à Ø20 H7, le chariotage et les reprises nécessaires pour obtenir les deux faces à la longueur spécifiée.

Points de vigilance & attentes du jury

- Pour chaque calcul, écrire la formule, effectuer la substitution numérique et préciser les unités.
- Arrondir chaque vitesse de rotation à la valeur de gamme machine immédiatement inférieure.
- Tenir compte du surplus de mise en barre et de la largeur de coupe pour calculer le nombre de bruts par barre.
- Arrêter la machine avant toute mesure ou tout retrait de copeaux ; utiliser un crochet ou une pince, jamais les mains.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment déterminer les limites admissibles avec les écarts de tolérance fournis ?

Ajoutez l'écart inférieur à la cote nominale pour obtenir la limite minimale, puis l'écart supérieur pour obtenir la limite maximale. Les limites sont 49,938 à 50,000 mm pour Ø50 h9 et 20,000 à 20,021 mm pour Ø20 H7.

Q : Comment choisir la vitesse machine à partir de la vitesse de rotation théorique ?

Calculez N = 1000Vc/(πD), puis comparez le résultat à la gamme disponible pour l'opération. Retenez la valeur machine immédiatement inférieure, comme le demande le sujet, et utilisez cette vitesse retenue pour calculer l'avance et le temps de coupe.

Q : Comment répartir les quatre heures et faut-il rendre les documents réponses ?

Le sujet ne fixe pas de durée par partie : répartissez les quatre heures entre l'analyse, les calculs, la gamme et la sécurité. Les DR 1 et DR 2 doivent être complétés et rendus avec la copie ; gardez du temps pour vérifier les unités et les résultats.

Q : Quels moyens de contrôle sont prévus pour le diamètre extérieur et l'alésage H7 ?

Le diamètre extérieur se contrôle au micromètre extérieur. Pour l'alésage Ø20 H7, le DT 2 prévoit un alésomètre réglé ou un tampon lisse ; comparez le résultat aux limites dimensionnelles fournies.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacprotrpm.fr/assets/annales/bac-pro-trpm/Étude et préparation de la réalisation/2026/Bac Pro TRPM - Étude et préparation de la réalisation - Session 2026 - 1-Sujet.pdf
Ressources Bac Pro TRPM : 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.