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 INDUSTRIES CÉRAMIQUES • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

# Contrôle de réception d'une composition céramique

**Session 2003** • Code sujet : **IQE4TP** • Durée : **Non indiquée**

## Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement


1. **Contrôle de réception et caractérisation de la porcelaine PC 975 B** (14 questions) — Page 3
2. **Exploitation statistique des mesures et démarche qualité** (5 questions) — Page 13
3. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — Page 16


**Sujet officiel (PDF) :** https://btsic.fr/assets/annales/bts-ic/E4 - Réponse à une affaire/2003/BTS IC - E4 - Réponse à une affaire - Session 2003 - 2-Sujet.pdf

# 1. Contrôle de réception et caractérisation de la porcelaine PC 975 B

Le sujet étudie une poudre de porcelaine atomisée PC 975 B destinée au coulage à ciel ouvert. À partir des normes, des fiches techniques et des appareils disponibles, il faut justifier les contrôles, choisir et réaliser les essais granulométriques et dilatométriques, puis consigner et interpréter les résultats.

## Contrôle de réception

**Question I-1. Le cycle de coulage et les autres caractéristiques de la poudre étant fixés, expliquer les conséquences d'une humidité des granulés supérieure ou inférieure à la valeur de référence sur le déroulement du processus et sur le produit.**

| Écart d'humidité | Sur le processus et le produit |
|---|---|
| Supérieure à 5 % | Granulés plus humides, écoulement et dosage potentiellement moins réguliers; l'eau déjà présente modifie le bilan d'eau de préparation et peut allonger le séchage. |
| Inférieure à 5 % | Poudre plus sèche et poussiéreuse, avec un écoulement et un dosage susceptibles de varier; la préparation de la barbotine devient moins reproductible. |

La référence PC 975 B est de 5 % de la masse humide. À cycle de coulage fixé, ces variations peuvent affecter la régularité de la barbotine, la prise dans le moule et l'uniformité des pièces.

**Réponse sur l'humidité**

| | Conséquences | Valeur de contrôle supérieure à la valeur de référence | Valeur de contrôle inférieure à la valeur de référence |
|---|---|---|---|
| humidité | sur le processus<br>sur le produit | Réf. : 5 % masse humide | |
| Masse volumique | sur le processus<br>sur le produit | | |
| viscosité | sur le processus<br>sur le produit | | |

**✓ RÉPONSE À RETENIR**

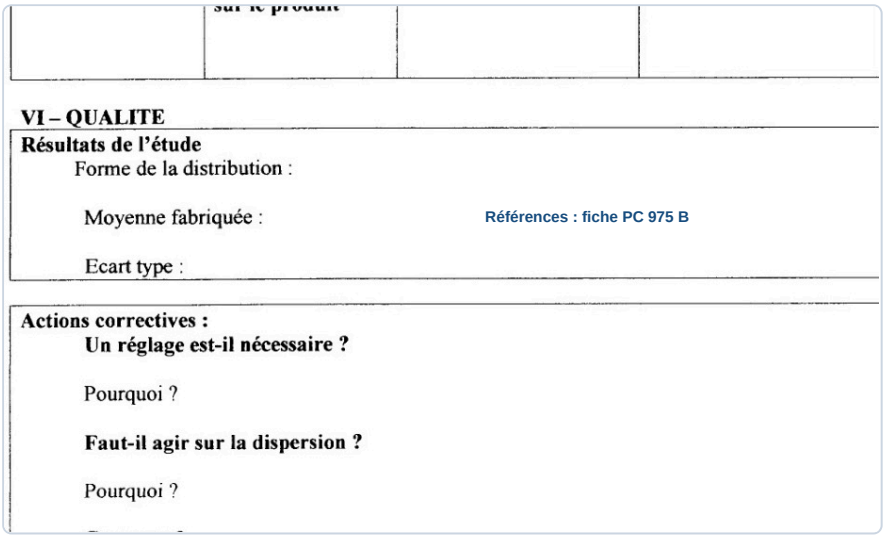
Référence d'humidité : 5 % de la masse humide. Un écart peut perturber la préparation de la barbotine et la régularité du coulage.

**Question I-2. Expliquer les conséquences d'une masse volumique puis d'une viscosité de la barbotine supérieures ou inférieures aux valeurs de référence, sur le processus et sur le produit.**

| Caractéristique | Valeur supérieure | Valeur inférieure |
|---|---|---|
| Masse volumique | Barbotine plus concentrée; dépôt généralement plus rapide et parois potentiellement plus épaisses. | Barbotine plus diluée; dépôt plus lent et pièce potentiellement moins épaisse. |
| Viscosité | Écoulement et remplissage ralentis; risque de remplissage incomplet ou irrégulier. | Écoulement facilité mais dépôt moins maîtrisé; risque de parois minces ou hétérogènes. |

La fiche recommande une masse volumique de 1640 à 1840 kg·m⁻³, une viscosité Gallenkamp de 270° à 310° selon la pièce et une prise de 3,1 à 4,1 mm en 10 min. Ces effets sont des tendances à confirmer par les mesures de contrôle.

**Réponse sur la barbotine**


VI – QUALITE

Résultats de l'étude

Forme de la distribution :

Moyenne fabriquée : Références : fiche PC 975 B

Ecart type :

Actions correctives :

Un réglage est-il nécessaire ?

Pourquoi ?

Faut-il agir sur la dispersion ?

Pourquoi ?

✓ RÉPONSE À RETENIR

Références : 1640 à 1840 kg·m⁻³; viscosité Gallenkamp 270° à 310° selon la pièce; prise de 3,1 à 4,1 mm en 10 min.

## Contrôle du diamètre médian

**Question II-1. Choisir entre le tamis et le granulomètre pour contrôler la granulométrie, puis justifier le choix à partir des caractéristiques de la matière et des documents fournis.**

Choisir le granulomètre Malvern Mastersizer S. La fiche PC 975 B indique un diamètre médian de référence de 7,7 µm mesuré avec cet appareil. Le tamis de 63 µm ne donne qu'un contrôle du refus, spécifié inférieur à 0,4 %; il ne mesure pas le diamètre médian de la poudre fine. Le granulomètre répond donc à l'objectif de l'essai. La dispersion et les réglages doivent suivre la notice et le mode opératoire de l'appareil.

Choix de l'appareil granulométrique

| CHOIX ou VALEUR | | JUSTIFICATIFS |
|---|---|---|
| **ANALYSE GRANULOMETRIQUE** **Tamis où Granulomètre** | **Choix** Granulomètre | |
| | **Valeur** | |

✓ RÉPONSE À RETENIR

Choix : granulomètre Malvern Mastersizer S pour mesurer le D50 de référence de 7,7 µm.

**Question II-2. Choisir, conformément à la norme, la masse de matière à tester et justifier la valeur retenue.**

Prélever une prise représentative du lot, l'homogénéiser puis peser la masse d'essai fixée par la norme applicable au granulomètre et par son mode opératoire. Reporter cette masse en grammes dans la case « Masse testée ». La quantité doit permettre une dispersion et une mesure représentatives, sans surcharge de l'appareil. Éviter toute perte lors du transfert et conserver la même préparation pour les répétitions.

Masse de la prise d'essai

| | | |
|---|---|---|
| | **Valeur** Masse testée : Masse prescrite | |
| | **Valeur** | |

✓ RÉPONSE À RETENIR

Masse à inscrire : celle prescrite par la norme et le mode opératoire de l'essai au granulomètre.

**Question II-3. Choisir, conformément à la norme, le temps de tamisage ou d'ultrasons et justifier le paramètre retenu.**

Appliquer la durée d'ultrasons prescrite par la norme et le mode opératoire retenus, puis la reporter dans la case « Temps ». Elle concerne la dispersion de l'échantillon avant la mesure, et non la durée d'acquisition du granulomètre. Respecter la durée validée pour désagglomérer la poudre sans altérer les particules. Maintenir les mêmes paramètres pour les répétitions afin de pouvoir comparer les résultats.

**Durée de dispersion**

| | | |
|---|---|---|
| | Temps : | |
| **DILATOMETRE** | Durée prescrite | |

**✓ RÉPONSE À RETENIR**

Temps à inscrire : durée d'ultrasons prescrite pour la dispersion avant mesure.

**Question II-4. Mettre en œuvre le contrôle granulométrique avec l'appareil et les paramètres choisis.**

1. Homogénéiser le prélèvement et peser la masse d'essai prescrite.
2. Préparer la dispersion selon le milieu indiqué, puis appliquer la durée d'ultrasons retenue.
3. Introduire la dispersion dans le Malvern Mastersizer S et régler l'appareil selon sa notice et le mode opératoire.
4. Lancer l'acquisition, vérifier la qualité des mesures et relever le D50 en µm.

Nettoyer la cuve et les accessoires après l'essai pour éviter toute contamination.

**Mise en œuvre granulométrique**

| | CHOIX ou VALEUR | JUSTIFICATIFS |
|---|---|---|
| **ANALYSE GRANULOMETRIQUE Tamis où Granulomètre** | **Choix** | |
| | **Valeur** Masse testée : | |
| | **Valeur** Temps : | |
| **DILATOMETRE** | **Choix** | Préparation puis mesure du D50 |

**✓ RÉPONSE À RETENIR**

Mesure au Malvern Mastersizer S après préparation et dispersion conformes au mode opératoire; relever le D50.

**Question II-5. Noter les résultats du contrôle granulométrique dans le document réponse prévu.**

Reporter chaque diamètre médian mesuré, en µm, dans la ligne « Diamètre médian en µm » du document réponse 3/3, sous la colonne de l'essai correspondant. Consigner les répétitions séparément dans les colonnes Essai 1, Essai 2 et Essai 3; ne pas y inscrire une moyenne à la place des mesures. Si un seul essai a été réalisé, ne remplir que la colonne correspondante. Garder les unités et la précision affichée par l'appareil.

Ligne des diamètres médians

**RESULTATS DES ESSAIS**

| | Essai 1 | Essai 2 | Essai 3 |
|---|---|---|---|
| Diamètre médian en µm | | | |
| Masse volumique de la barbotine en $kg.m^{-3}$<br><br>Viscosité de la barbotine en Pa.s a la vitesse $v_1$ et la vitesse $v_2$ définies précédemment. | | | |
| Perte de masse à la cuisson en g. | | | |

D50 mesurés (µm)

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Consigner chaque D50 mesuré en µm dans la colonne de l'essai correspondant.

**Question II-6. Analyser les résultats obtenus en les comparant aux caractéristiques de référence de la composition.**

Comparer le D50 obtenu à la valeur nominale de 7,7 µm indiquée pour la PC 975 B et vérifier la répétabilité des essais. La fiche ne donne pas de tolérance autour de cette valeur : un écart ne suffit donc pas, à lui seul, à déclarer une non-conformité. Vérifier également séparément le refus au tamis de 63 µm, qui doit rester inférieur à 0,4 %. En cas d'écart inhabituel, contrôler la dispersion et refaire une mesure représentative.

Références granulométriques

**RESULTATS DES ESSAIS**

| | Essai 1 | Essai 2 | Essai 3 |
|---|---|---|---|
| Diamètre médian en µm | | | |
| Masse volumique de la barbotine en $kg.m^{-3}$<br><br>Viscosité de la barbotine en Pa.s a la vitesse $v_1$ et la vitesse $v_2$ définies précédemment. | D50 nominal : 7,7 µm | | |
| Perte de masse à la cuisson en g. | | | |

✓ RÉPONSE À RETENIR

Valeurs de référence : D50 nominal 7,7 µm; refus au tamis de 63 µm inférieur à 0,4 %.

**Question II-7. Conclure sur les résultats du contrôle du diamètre médian.**

Formuler la conclusion à partir du D50 effectivement mesuré et de la répétabilité. Si la valeur est proche de 7,7 µm, noter qu'elle est cohérente avec la valeur nominale de la fiche, sans conclure à une conformité tolérancée en l'absence de tolérance indiquée. Si l'écart est marqué, vérifier la prise d'essai et la dispersion, puis répéter le contrôle. Le refus au tamis de 63 µm reste un critère distinct à vérifier.

Conclusion du contrôle granulométrique

| | | |
|---|---|---|
| Retrait de frittage exprimé en % de la longueur sèche | | |

Conclusion

Conclusion du contrôle

IQE4TP page 5/8

✓ RÉPONSE À RETENIR

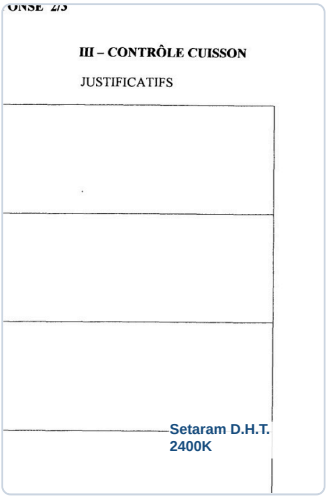
Conclusion : comparer le D50 mesuré à 7,7 µm et vérifier séparément le refus à 63 µm (< 0,4 %).

## Contrôle pendant et après cuisson

**Question III-1. Choisir entre les deux dilatomètres proposés et justifier ce choix à partir de leurs spécifications.**

Choisir le Setaram D.H.T. 2400K. Sa gamme atteint 1780 °C, contre 1600 °C pour l'Adamel Lhomargy, et sa résolution est de 0,1 µm contre 0,5 µm. Il offre donc une mesure plus fine et une température maximale plus élevée. Sa limite indiquée est la grande imprécision des mesures de température inférieures à 200 °C, à prendre en compte lors de l'interprétation. L'échantillon admissible mesure au maximum 12 mm de diamètre et 30 mm de longueur.

**Choix du dilatomètre**



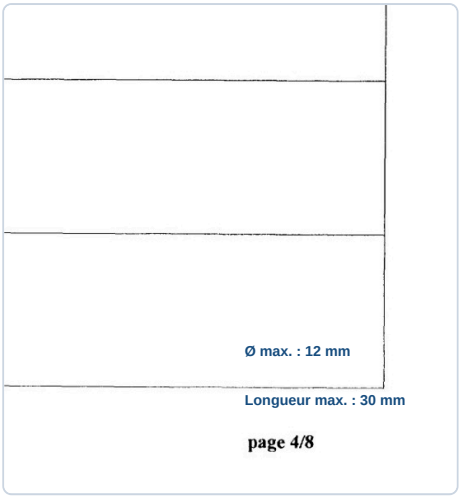

**✓ RÉPONSE À RETENIR**

Choix : Setaram D.H.T. 2400K; gamme jusqu'à 1780 °C, résolution de 0,1 µm.

**Question III-2. Préparer l'échantillon destiné à l'essai dilatométrique en respectant les dimensions admissibles de l'appareil choisi.**

Préparer un échantillon régulier, représentatif de la pâte, avec des faces d'appui planes et un axe de mesure bien défini. Pour le Setaram choisi, respecter un diamètre inférieur ou égal à 12 mm et une longueur inférieure ou égale à 30 mm. Mesurer et noter la longueur initiale utile au calcul du retrait. Écarter les morceaux fissurés ou présentant des arêtes endommagées, puis positionner correctement l'échantillon sur le support en alumine.

**Dimensions de l’échantillon**




**✓ RÉPONSE À RETENIR**

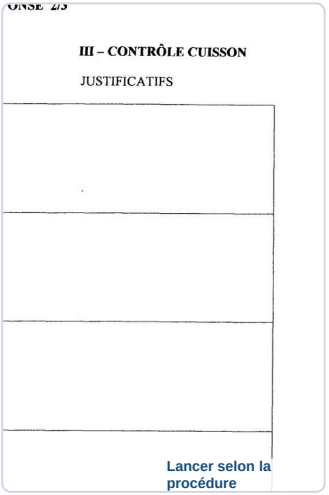
Échantillon pour Setaram : diamètre ≤ 12 mm, longueur ≤ 30 mm, faces d’appui planes.

**Question III-3. Lancer l’essai dilatométrique selon le mode opératoire fourni. Les résultats d’essais identiques étant fournis, ne pas attendre les résultats de l’essai réalisé pendant l’épreuve.**

1. Installer l’échantillon dans le Setaram et appliquer la charge prévue par le mode opératoire.
2. Régler le programme de température, l’atmosphère et la vitesse de chauffe conformément à la procédure fournie.
3. Vérifier le positionnement de la sonde, puis lancer l’acquisition de la température et de la variation dimensionnelle.
4. Enregistrer la courbe et laisser refroidir l’appareil selon la procédure avant de retirer l’échantillon.

Pour le compte rendu, exploiter les résultats d’essais identiques remis pendant l’épreuve.

**Essai dilatométrique**




**✓ RÉPONSE À RETENIR**

Lancer l’essai selon le mode opératoire fourni; exploiter les résultats identiques remis pour le compte rendu.

**Question III-4. Exploiter les résultats fournis et renseigner les tableaux de résultats des essais et des contrôles, notamment pour le diamètre médian, la perte de masse au frittage, la masse volumique apparente après frittage et le retrait de frittage.**

Reporter séparément les mesures fournies dans les colonnes Essai 1 à 3. Calculer la perte de masse en g par différence entre les masses avant et après cuisson; pour la comparaison à la perte au feu de 7,8 %, convertir en pourcentage de la masse initiale. Calculer le retrait par $100(L_{sèche} - L_{cuit})/L_{sèche}$ et la masse volumique apparente cuite par masse cuite divisée par volume géométrique. Comparer le retrait sec-cuit à 10,6 ± 0,5 %. La fiche ne fixe pas de référence de masse volumique apparente après frittage.

**Résultats des essais et contrôles**

**RESULTATS DES ESSAIS**

| | Essai 1 | Essai 2 | Essai 3 |
|---|---|---|---|
| Diamètre médian en µm | | | |
| Masse volumique de la barbotine en kg.m$^{-3}$<br><br>Viscosité de la barbotine en Pa.s a la vitesse $v_1$ et la vitesse $v_2$ définies précédemment. | | | |
| Perte de masse à la cuisson en g. | | | |
| Retrait de frittage exprimé en % de la longueur sèche | | | |

**RESULTATS DES CONTRÔLES**

| | Valeur de contrôle | Valeur de référence |
|---|---|---|
| Diamètre médian | | |
| Perte de masse au frittage | | |
| Masse volumique apparente après frittage (méthode géométrique) | | |
| Retrait de frittage exprimé en % de la longueur sèche | | |

Conclusion

Reporter mesures et références

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Références : perte au feu 7,8 % de la masse initiale; retrait sec-cuit 10,6 ± 0,5 %; D50 nominal 7,7 µm.

## Compte rendu

**Question IV. Rédiger le compte rendu des essais et des mesures sur les documents réponses prévus.**

Le compte rendu sur les documents réponses réunit les choix d'appareils et leurs justifications, les paramètres d'essai et les résultats mesurés. Pour la réception, noter les contrôles granulométrique et rhéologique, puis comparer les valeurs aux références de la fiche PC 975 B. Pour la cuisson, présenter les résultats fournis, les calculs de perte de masse, de retrait et de masse volumique apparente, avec les unités. Terminer par une conclusion qui distingue les valeurs cohérentes avec les références des écarts à vérifier.

**Conclusion du compte rendu**

Conclusion

Conclusion et réserves

IQE4TP page 5/8

**✓ RÉPONSE À RETENIR**

Compte rendu : choix justifiés, paramètres, mesures, comparaisons aux références et conclusion.

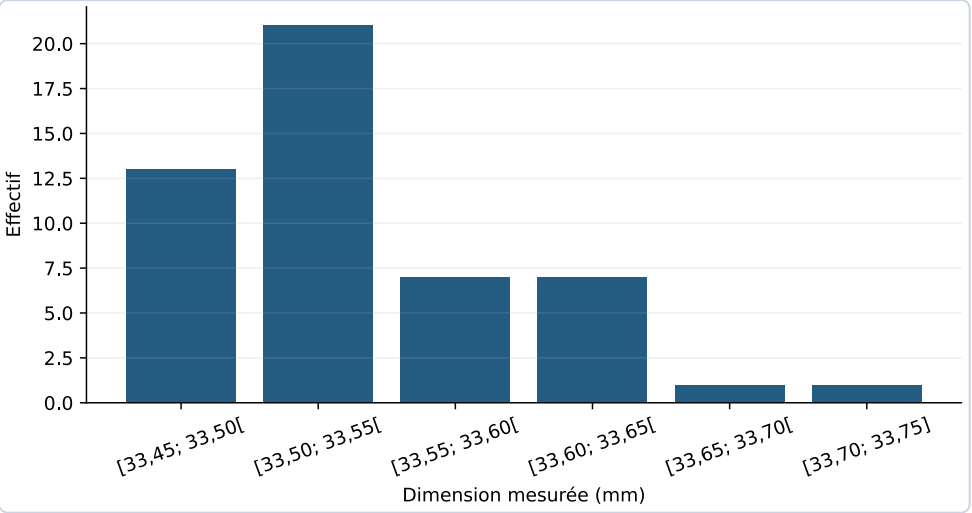
## 2. Exploitation statistique des mesures et démarche qualité

Un lot de supports obtenus par pressage a été mesuré au micromètre et les valeurs sont fournies dans un tableau. Il faut construire un histogramme, déterminer la moyenne et l'écart type, situer les limites de spécification, puis évaluer les risques et décider d'éventuelles actions correctives.

### Analyse du lot

**Question 1°). Construire l'histogramme des mesures avec le logiciel Regressi et imprimer la page obtenue.**

Les 50 mesures sont regroupées en classes de largeur 0,05 mm, de 33,45 à 33,75 mm. Les intervalles sont fermés à gauche et ouverts à droite, sauf la dernière classe, qui comprend 33,75 mm. Reporter les classes en abscisse et les effectifs en ordonnée dans Regressi, puis imprimer le graphique avec les axes et les unités clairement identifiés. Ce choix de classes permet de lire la distribution et de repérer les valeurs extrêmes.



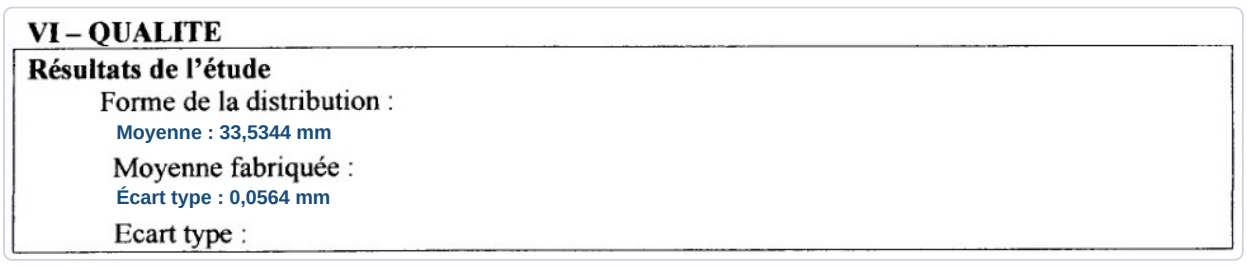

**✓ RÉPONSE À RETENIR**

Effectifs par classe : 13, 21, 7, 7, 1 et 1, pour 50 mesures.

**Question 2°). Indiquer la moyenne fabriquée et l'écart type de la série de mesures.**

La moyenne fabriquée est la somme des mesures divisée par leur nombre : $1676{,}72/50 = 33{,}5344$ mm. Pour l'écart type de la série, on utilise le diviseur 50 : la variance vaut $0{,}00317664$ mm², donc l'écart type vaut $sqrt 0{,}00317664$
$approx 0{,}0564$ mm. La moyenne est légèrement supérieure à la cote nominale de 33,5 mm.

**Résultats statistiques à inscrire**


VI – QUALITE

Résultats de l'étude

Forme de la distribution :

Moyenne : 33,5344 mm

Moyenne fabriquée :

Écart type : 0,0564 mm

Ecart type :

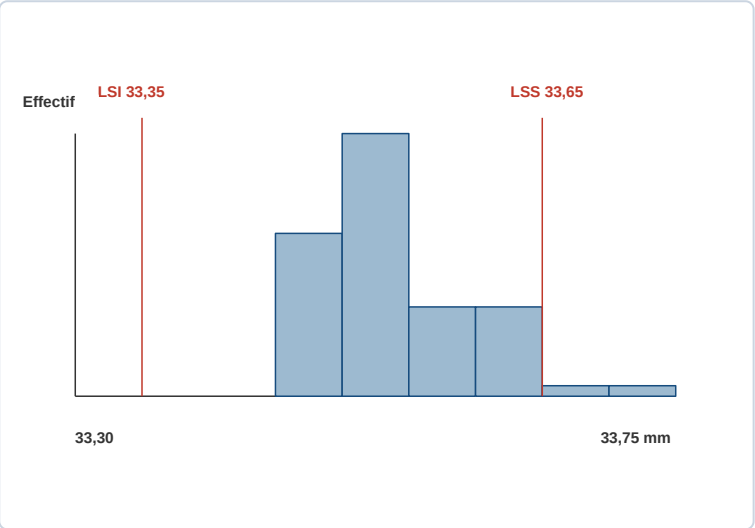
✓ RÉPONSE À RETENIR

Moyenne fabriquée : 33,5344 mm. Écart type : 0,0564 mm.

**Question 3°). Situer sur l'histogramme les limites de spécification de la dimension étudiée.**

La fiche de contrôle de la cote D1 indique une dimension nominale de 33,5 mm avec une tolérance de ±0,15 mm. Les limites sont donc 33,35 mm et 33,65 mm. Sur l'histogramme, tracer les deux limites verticalement à ces abscisses. Les mesures 33,67 mm et 33,73 mm sont au-delà de la limite supérieure ; aucune mesure n'est sous la limite inférieure.

**Histogramme avec limites de spécification D1**




✓ RÉPONSE À RETENIR

Limites à placer sur l'histogramme : 33,35 mm et 33,65 mm.

**Question 4°). Évaluer les risques en cas de déréglage de la moyenne fabriquée au regard de la distribution des mesures et des limites de spécification.**

Deux mesures sur 50 dépassent la limite supérieure de 33,65 mm ; aucune n'est inférieure à 33,35 mm. Le lot contient donc déjà des pièces hors spécification. Un décentrage de la moyenne vers le haut accroîtrait le risque de dépassement supérieur ; vers le bas, il augmenterait le risque de dépassement inférieur. La dispersion observée rend le procédé sensible à ces décentrages, même si la moyenne actuelle reste proche de la cible.

✓ RÉPONSE À RETENIR

2 pièces sur 50 sont hors spécification, soit 4 % : toutes au-dessus de la limite supérieure.

## Actions correctives

**Question 5°). Décider s'il faut déclencher des actions correctives. Le cas échéant, préciser et justifier les facteurs à modifier, en considérant le réglage de la moyenne et l'action éventuelle sur la dispersion.**

Un réglage de la moyenne est nécessaire : elle est supérieure à la cible de $33{,}5344 - 33{,}5 = 0{,}0344$ mm. Recentrer le réglage de la presse ou de l'outillage sur 33,5 mm, puis contrôler un nouvel échantillon. Il faut aussi réduire la dispersion : l'indice indicatif $C_p = 0{,}30/(6$
$times 0{,}0564)$
$approx 0{,}89$ est inférieur à 1. Vérifier notamment la régularité du remplissage, la pression et l'état de l'outillage.

**Actions correctives à inscrire**




**✓ RÉPONSE À RETENIR**

Recentrer la moyenne sur 33,5 mm et réduire la dispersion du procédé.

# Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2003)

**Bilan de l'épreuve :** Épreuve pratique IQE4TP, sujet n°2, de session, durée et coefficient non indiqués. Elle porte sur le contrôle d'une porcelaine PC 975 B pour coulage à ciel ouvert et sur l'analyse statistique de supports pressés. Les compétences évaluées sont le choix des contrôles et des appareils, la réalisation et l'exploitation d'essais, la rédaction d'un compte rendu et la proposition d'actions qualité.

### Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La fiche PC 975 B donne un diamètre médian de référence D50 = 7,7 µm et un refus au tamis de 63 µm inférieur à 0,4 %.
- La densité conseillée de la barbotine est de 1640 à 1840 $kg \cdot m^{-3}$ ; la viscosité conseillée dépend du type de pièce.
- Le dilatomètre se choisit selon la plage de température, la résolution, la gamme de mesure et les dimensions de l'échantillon.
- La moyenne, l'écart type et l'histogramme décrivent le centrage et la dispersion des mesures par rapport aux spécifications.

### Points de vigilance & attentes du jury

- Expliquer les effets d'un écart d'humidité, de masse volumique ou de viscosité sur le processus et le produit.
- Justifier l'appareil et les paramètres granulométriques à partir des normes, puis comparer les résultats aux références.
- Vérifier les spécifications du dilatomètre et les dimensions de l'échantillon avant de préparer et lancer l'essai.
- Faire figurer les limites de spécification sur l'histogramme et justifier séparément les actions sur le centrage et la dispersion.

## Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

**Q : Comment comparer le diamètre médian mesuré à la référence du sujet ?**

Relevez le diamètre médian obtenu et comparez-le à la valeur de la fiche technique, D50 = 7,7 µm. Vérifiez également le refus au tamis de 63 µm, donné comme inférieur à 0,4 %, avant de formuler votre conclusion.

**Q : Comment choisir entre les deux dilatomètres proposés ?**

Comparez la plage de température, la résolution, la gamme de dilatation ou de retrait, le refroidissement et les dimensions admises pour l'échantillon. Le modèle retenu doit convenir à la fois aux caractéristiques recherchées et à l'échantillon préparé.

**Q : Comment traiter les mesures de la partie qualité ?**

Saisissez les valeurs dans Regressi, construisez et imprimez l'histogramme, puis déterminez la moyenne et l'écart type. Positionnez les limites de spécification pour évaluer le centrage de la production, sa dispersion et le risque de pièces hors tolérance.

**Q : Quels éléments doivent appuyer une conclusion de contrôle ?**

Indiquez les résultats avec leurs unités, comparez-les aux références données dans les annexes et décrivez les écarts. La conclusion et les actions proposées doivent s'appuyer sur ces résultats, en distinguant le réglage de la moyenne de la réduction de la dispersion.

**Sujet officiel associé (PDF) :** https://btsic.fr/assets/annales/bts-ic/E4 - Réponse à une affaire/2003/BTS IC - E4 - Réponse à une affaire - Session 2003 - 2-Sujet.pdf

**Ressources BTS Industries Céramiques :** 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.