

**MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE  
DE LA RECHERCHE ET DE LA TECHNOLOGIE**

**DIRECTION DES LYCEES ET COLLEGES**

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR  
INDUSTRIES CERAMIQUES**

**1997**

**Sous-direction des formations professionnelles, initiales et continues**

**MINISTERE  
DE L'EDUCATION NATIONALE  
DE LA RECHERCHE  
ET DE LA TECHNOLOGIE**

**Direction des lycées et collèges**

Sous-direction des formations  
professionnelles, initiales et continues

Bureau des diplômes professionnels

**Arrêté portant définition et  
fixant les conditions de délivrance  
du brevet de technicien supérieur  
Industries céramiques**

**LE MINISTRE DE L'EDUCATION NATIONALE  
DE LA RECHERCHE ET DE LA TECHNOLOGIE**

NOR/SCONEN 1L 197025091A1

- VU le décret n° 95-665 du 9 mai 1995 modifié portant règlement général du brevet de technicien supérieur ;
- VU l'arrêté du 9 mai 1995 fixant les conditions d'habilitation à mettre en oeuvre le contrôle en cours de formation en vue de la délivrance du baccalauréat professionnel, du brevet professionnel et du brevet de technicien supérieur ;
- VU l'arrêté du 9 mai 1995 relatif au positionnement en vue de la préparation du baccalauréat professionnel, du brevet professionnel et du brevet de technicien supérieur ;
- VU l'avis de la commission professionnelle consultative « Chimie » du 29 avril 1997 ;
- VU l'avis du Conseil national de l'enseignement supérieur et de la recherche du 21 mai 1997 ;
- VU l'avis du Conseil supérieur de l'éducation du 29 mai 1997,

**ARRETE**

**ARTICLE PREMIER**

La définition et les conditions de délivrance du brevet de technicien supérieur Industries céramiques sont fixées conformément aux dispositions du présent arrêté.

## **ARTICLE 2**

Les unités constitutives du référentiel de certification du brevet de technicien supérieur Industries céramiques sont définies en annexe I au présent arrêté.

## **ARTICLE 3**

La formation sanctionnée par le brevet de technicien supérieur Industries céramiques comporte des stages en milieu professionnel dont les finalités et la durée exigée pour se présenter à l'examen sont précisées en annexe II au présent arrêté.

## **ARTICLE 4**

En formation initiale sous statut scolaire, les enseignements permettant d'atteindre les compétences requises du technicien supérieur sont dispensés conformément à l'horaire hebdomadaire figurant en annexe III au présent arrêté.

## **ARTICLE 5**

Le règlement d'examen est fixé en annexe IV au présent arrêté. La définition des épreuves ponctuelles et des situations d'évaluation en cours de formation est fixée en annexe V au présent arrêté.

## **ARTICLE 6**

Pour chaque session d'examen, la date de clôture des registres d'inscription et la date de début des épreuves pratiques ou écrites sont arrêtées par le ministre chargé de l'éducation nationale.

La liste des pièces à fournir lors de l'inscription à l'examen est fixée par chaque recteur.

## **ARTICLE 7**

Chaque candidat s'inscrit à l'examen dans sa forme globale ou dans sa forme progressive conformément aux dispositions des articles 16, 23, 24 et 25 du décret du 9 mai 1995 modifié susvisé.

Il précise également s'il souhaite subir l'épreuve facultative.

Dans le cas de la forme progressive, le candidat précise les épreuves ou unités qu'il souhaite subir à la session pour laquelle il s'inscrit.

Le brevet de technicien supérieur Industries céramiques est délivré aux candidats ayant passé avec succès l'examen défini par le présent arrêté conformément aux dispositions du titre III du décret susvisé.

## ARTICLE 8

Les correspondances entre les épreuves de l'examen organisées conformément à l'arrêté du 28 juillet 1994 fixant les conditions de délivrance du brevet de technicien supérieur Industries céramiques et les épreuves de l'examen organisées conformément au présent arrêté sont précisées en annexe VI au présent arrêté.

La durée de validité des notes égales ou supérieures à 10 sur 20 obtenues aux épreuves de l'examen subi selon les dispositions de l'arrêté du 28 juillet 1994 précité et dont le candidat demande le bénéfice dans les conditions prévues à l'alinéa précédent, est reportée dans le cadre de l'examen organisé selon les dispositions du présent arrêté, conformément à l'article 17 du décret précité et à compter de la date d'obtention de ce résultat.

## ARTICLE 9

La première session du brevet de technicien supérieur Industries céramiques organisée conformément aux dispositions du présent arrêté aura lieu en 1998.

La dernière session du brevet de technicien supérieur Industries céramiques organisée conformément aux dispositions de l'arrêté du 28 juillet 1994 portant définition du brevet de technicien supérieur Industries céramiques et fixant les modalités de la formation sanctionnée par ce diplôme et de l'arrêté du 28 juillet 1994 fixant les conditions de délivrance du brevet de technicien supérieur Industries céramiques aura lieu en 1997. A l'issue de cette session, les arrêtés du 28 juillet 1994 précités sont abrogés.

## ARTICLE 10

Le directeur des lycées et collèges et les recteurs sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au Journal officiel de la République française .

3 SEP 1997  
Pour le Directeur des Lycées et Collèges  
et par délégation  
Le Chef de Service, Adjoint au Directeur

Marie-France MORAUX

Nota : le présent arrêté et ses annexes III, IV et VI seront publiés au bulletin officiel de l'éducation nationale du..... vendu au prix de....., disponible au centre national de documentation pédagogique, 13 rue du Four - 75006 Paris, ainsi que dans les centres régionaux et départementaux de documentation pédagogique. L'arrêté et l'ensemble de ses annexes seront diffusés par les centres précités.

**Annexe I**

## **Référentiel des activités professionnelles**

## **Introduction**

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"

REFERENTIEL D'ACTIVITES PROFESSIONNELLES

Le technicien supérieur "Industries Céramiques" exerce essentiellement ses activités dans des entreprises de préparation et de mise en oeuvre de matériaux conduisant à l'obtention de produits céramiques.

C'est un spécialiste de haut niveau qui maîtrise le matériau et son comportement, les techniques d'élaboration, de mise en oeuvre, de contrôle, de finition et les processus de production de produits finis ou semi-finis.

Son niveau de formation générale, technique, scientifique, économique et ses qualités humaines lui permettent, dans le cadre des responsabilités qui lui sont confiées :

- de collaborer avec les responsables et les intervenants internes et/ou externes à l'entreprise et de participer à des échanges;
- de coordonner, animer, contrôler, organiser les ressources humaines, de gérer les moyens matériels et informationnels qui concourent à la compétitivité de l'entreprise;
- d'animer une équipe chargée de la production (mise au point, industrialisation des produits et maintenance de l'outil de production...);
- de participer à la mise en oeuvre de la politique qualité, de sécurité et d'amélioration des conditions de travail;
- de définir les caractéristiques et d'élaborer les documents de définition d'un produit céramique;



- de définir, pour sa partie directement liée au matériau, le cahier des charges de l'outillage en fonction du procédé de mise en oeuvre;
- de définir le processus de production en fonction des contraintes de l'entreprise et du cahier des charges de la production (quantités, délais, coûts, respect de l'environnement,...);
- d'élaborer les documents d'organisation et de suivi des productions, de caractérisation et de contrôle des matériaux et des produits;
- de proposer des investissements en vue de l'adaptation des conditions de travail à la sécurité, à la flexibilité et à la productivité;
- de participer à la formation des personnels d'exécution pour les adapter aux nouvelles techniques;
- de collaborer avec les services de maintenance pour assurer la continuité des productions.

Ayant une bonne connaissance de la définition des produits, de l'élaboration du cahier des charges de l'outillage, du choix des procédés et de l'organisation des processus, il est capable d'exploiter les équipements destinés à la production automatisée ou non automatisée de produits céramiques, et de contrôler leurs caractéristiques.

En outre, il est en mesure d'intervenir auprès des concepteurs d'outillages, d'équipements et des bureaux d'études de produits, afin de formuler avis et conseils, en vue de les guider dans leurs choix pour améliorer le rapport qualité/prix et délais, en fonction des contraintes matériaux/procédés/processus.

Le technicien supérieur "Industries Céramiques" exerce ses activités dans les secteurs économiques suivants :

- Matières premières (argiles, kaolins, feldspaths, émaux) ;
- Terres cuites ;
- Réfractaires ;
- Céramiques sanitaires ;
- Carreaux céramiques ;
- Poteries et Grès ;
- Porcelaines ;
- Céramiques techniques ;

où il peut assurer les fonctions suivantes :

- la fonction production :
  - \* préparation, organisation, planification
  - \* gestion de la production (suivi et qualité)
  - \* caractérisation de la matière d'oeuvre et conformité du produit
  - \* mise au point et industrialisation de la production
- la fonction conception des produits céramiques
- la fonction conception des outillages (de transformation et de mise en forme) et des matériels.
- la fonction achat des matières d'oeuvre

Selon l'importance et la nature de l'entreprise, il couvre tout ou partie d'une ou plusieurs de ces quatre fonctions, par exemple :

\* Dans une poterie de dix à vingt salariés il assurera les quatre fonctions.

\* Dans une unité de production de produits sanitaires il sera chef de l'atelier émaillage et ses responsabilités seront limitées à la fonction production.

Ses compétences professionnelles et relationnelles le rendent apte à :

- assurer un rôle d'animateur et de responsable capable de valoriser les ressources humaines d'une équipe;
- favoriser la collaboration entre les différents services d'une entreprise;
- privilégier la circulation de l'information et la communication;
- aider les personnels dont il a la responsabilité à s'adapter aux évolutions techniques en contribuant à leur perfectionnement;
- aborder toute innovation;
- suivre les évolutions, comprendre les nouvelles situations sociales et s'y adapter.

En outre sa formation le rend apte à occuper des emplois dans d'autres secteurs d'activités (industrie du verre, du ciment...).

---

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"

FONCTIONS :

CHAMPS D'INTERVENTION :

- \* Etude des produits céramiques,
- \* Participation à la définition des outillages,
- \* Organisation,
- \* Mise au point de processus,
- \* Production,
- \* Contrôle et caractérisation des produits céramiques.

FONCTIONS PRINCIPALES :

CONCEPTION : Produits - outillages - processus - contrôle.

ORGANISATION : de la production et de son suivi.

PRODUCTION : mise au point - industrialisation - contrôle - caractérisation.

ANIMATION ET COORDINATION

## DEFINITION DES FONCTIONS ET DES TACHES CORRESPONDANTES

### 1 - FONCTION CONCEPTION :

Elle consiste à partir du cahier des charges et/ou d'un avant projet de produit, en liaison avec les services concernés à :

- proposer une solution adaptée au matériau et au procédé de mise en oeuvre ;
- participer à l'élaboration du cahier des charges de l'outillage ;
- définir le processus pour obtenir la production désirée ;
- définir les processus de contrôle ;

Eventuellement, elle peut conduire à mettre en évidence des besoins en matériels.

#### Tâche 1 - 1 :

- \* Analyser le cahier des charges et/ou l'avant projet du produit

#### Tâche 1 - 2 :

- \* Faire préciser des spécifications ou des caractéristiques du produit et de la production demandée.

#### Tâche 1 - 3 :

- \* Etablir le dossier de fabrication du produit.

#### Tâche 1 - 4 :

- \* Proposer un avant-projet de la partie de l'outillage en relation direct avec le matériau, en fonction du procédé choisi et en tenant compte des contraintes de production.

#### Tâche 1 - 5 :

- \* Analyser les moyens disponibles ;
- \* Définir un processus et éventuellement les investissements matériels à engager;
- \* Argumenter les solutions proposées en intégrant les éléments de coûts.

#### Tâche 1 - 6 :

- \* Etablir les documents de spécification de qualité de la production.

## 2 - FONCTION ORGANISATION :

Elle consiste à partir d'un projet de processus à :

- l'organiser en fonction du matériel disponible, du plan de charge du secteur, des coordinations entre les différentes productions ;
- prévoir les matériels et procédures nécessaires pour assurer la qualité de la production ;
- organiser les ressources humaines ;

Cette organisation se fera avec le souci d'optimiser l'outil de production.

### Tâche 2 - 1 :

- \* Mettre en place le processus ;
- \* Définir l'enchaînement des actions en fonction du plan de charge du secteur et des circulations.

### Tâche 2 - 2 :

- \* Prévoir la disponibilité du matériel de production, de manipulation, de contrôle.

### Tâche 2 - 3 :

- \* Prévoir les approvisionnements du secteur, le stockage des matières d'oeuvre et des produits ainsi que l'évacuation des déchets.

### Tâche 2 - 4 :

- \* Prévoir les procédures de contrôle et l'exploitation des résultats.

### Tâche 2 - 5 :

- \* Prévoir les actions de maintenance et les liaisons avec les services spécialisés.

### Tâche 2 - 6 :

- \* Prévoir la répartition des personnels en fonction de leurs compétences et organiser leurs conditions de travail en fonction de la réglementation en vigueur et des risques du secteur.

### Tâche 2 - 7 :

- \* En fonction d'antériorités et d'analyses de résultats, proposer les améliorations possibles en vue d'optimiser l'outil de production.

### 3 - FONCTION PRODUCTION :

Elle consiste à :

- mettre au point une production en vue de la stabiliser
- procéder ou faire procéder aux contrôles de réception des matériels et des outillages, aux essais de qualification des matières d'oeuvre, aux contrôles des produits ;
- prendre les dispositions pour assurer la production dans les conditions fixées (qualité, délais, quantités) ;
- assurer l'arrêt d'une production ;
- procéder à un changement de fabrication.

Tâche 3 - 1 :

- \* Vérifier l'implantation du matériel et son fonctionnement.

Tâche 3 - 2 :

- \* Procéder ou faire procéder aux réglages permettant de répondre au cahier des charges et définir les paramètres de stabilité de la production.

Tâche 3 - 3 :

- \* Vérifier l'approvisionnement des matières d'oeuvre et assurer les essais de qualification.

Tâche 3 - 4 :

- \* Assurer la production selon les procédures définies.

Tâche 3 - 5 :

- \* Assurer les contrôles de qualité de production : conformité du produit, quantité, délais.

Tâche 3 - 6 :

- \* Prendre les dispositions prévues en cas :
  - de dysfonctionnement matériel,
  - de production non conforme,
  - d'indisponibilité du personnel affecté sur un poste.

Tâche 3 - 7 :

- \* Faire appliquer les procédures d'arrêt d'une production et/ou de changement de fabrication.

Tâche 3 - 8 :

- \* Faire assurer la maintenance des machines, des matériels, des outillages.

Tâche 3 - 9 :

- \* Faire appliquer les règles d'hygiène, de sécurité et les consignes relatives à la protection de l'environnement.

Tâche 3 - 10 :

- \* Mémoriser toutes les informations relatives à la production en vue de l'élaboration de plans d'expériences, de dossiers des historiques de production.

Tâche 3 - 11 :

- \* Assurer l'intégration d'un nouveau personnel sur un poste de travail.

#### 4 - FONCTION ANIMATION ET COORDINATION :

Elle consiste à faciliter la communication :

- interne entre les membres de l'équipe et avec les autres services de l'entreprise,
- externe avec des interlocuteurs divers.

Elle exige des capacités d'écoute, d'analyse, de discernement, d'argumentation, de conseil d'assistance qui doivent permettre d'animer le secteur dont le technicien supérieur a la responsabilité.

##### Tâche 4 - 1 :

- \* Choisir et utiliser les moyens de communication les mieux adaptés aux informations à transmettre.

##### Tâche 4 - 2 :

- \* Constituer des dossiers de procédures, des fiches techniques permettant d'assurer la mobilité des personnels sur le secteur dont il a la responsabilité.

##### Tâche 4 - 3 :

- \* Communiquer avec l'ensemble des personnels.
- \* Ecouter, s'informer, convaincre, motiver le groupe.

##### Tâche 4 - 4 :

- \* Evaluer, définir et proposer les besoins de formation pour les personnels du secteur dont il a la responsabilité.
- \* Participer à des actions de formation.

##### Tâche 4 - 5 :

- \* Proposer et justifier un budget de fonctionnement pour le secteur dont il a la responsabilité.
- \* Suivre son budget.

##### Tâche 4 - 6 :

- \* Constituer des documentations sur les productions, les processus, les procédés et les moyens associés et présenter des observations en vue d'améliorer l'efficacité du secteur.
-



**Référentiel de certification**

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"

REFERENTIEL

CAPACITES

SAVOIR-FAIRE PROFESSIONNELS

C.1 COMMUNIQUER

- 1 - Maîtriser des langages.
- 2 - Présenter un document.
- 3 - Dialoguer avec pertinence au sein de l'entreprise et avec des interlocuteurs extérieurs.
- 4 - Argumenter une proposition (technologique, commerciale,...).
- 5 - Maîtriser les moyens de communication (matériels, méthodes,...).
- 6 - Rendre compte.

C.2 ANALYSER

- 1 - Maîtriser une démarche d'analyse de matière d'oeuvre, de processus, de produit.
- 2 - Traiter et exploiter des informations.
- 3 - Effectuer la synthèse des résultats.

C.3 CONCEVOIR

- 1 - Proposer des solutions en fonction du matériau et des procédés de transformation.
- 2 - Participer à la définition des produits et des outillages et éventuellement des matériels pour une technologie choisie.
- 3 - Participer à la définition du processus de production.
- 4 - Participer à la définition des indicateurs d'acceptation du produit.
- 5 - Elaborer des documents techniques et de gestion de production.

CAPACITES  
(suite)

SAVOIR-FAIRE PROFESSIONNELS  
(suite)

C.4 DEFINIR

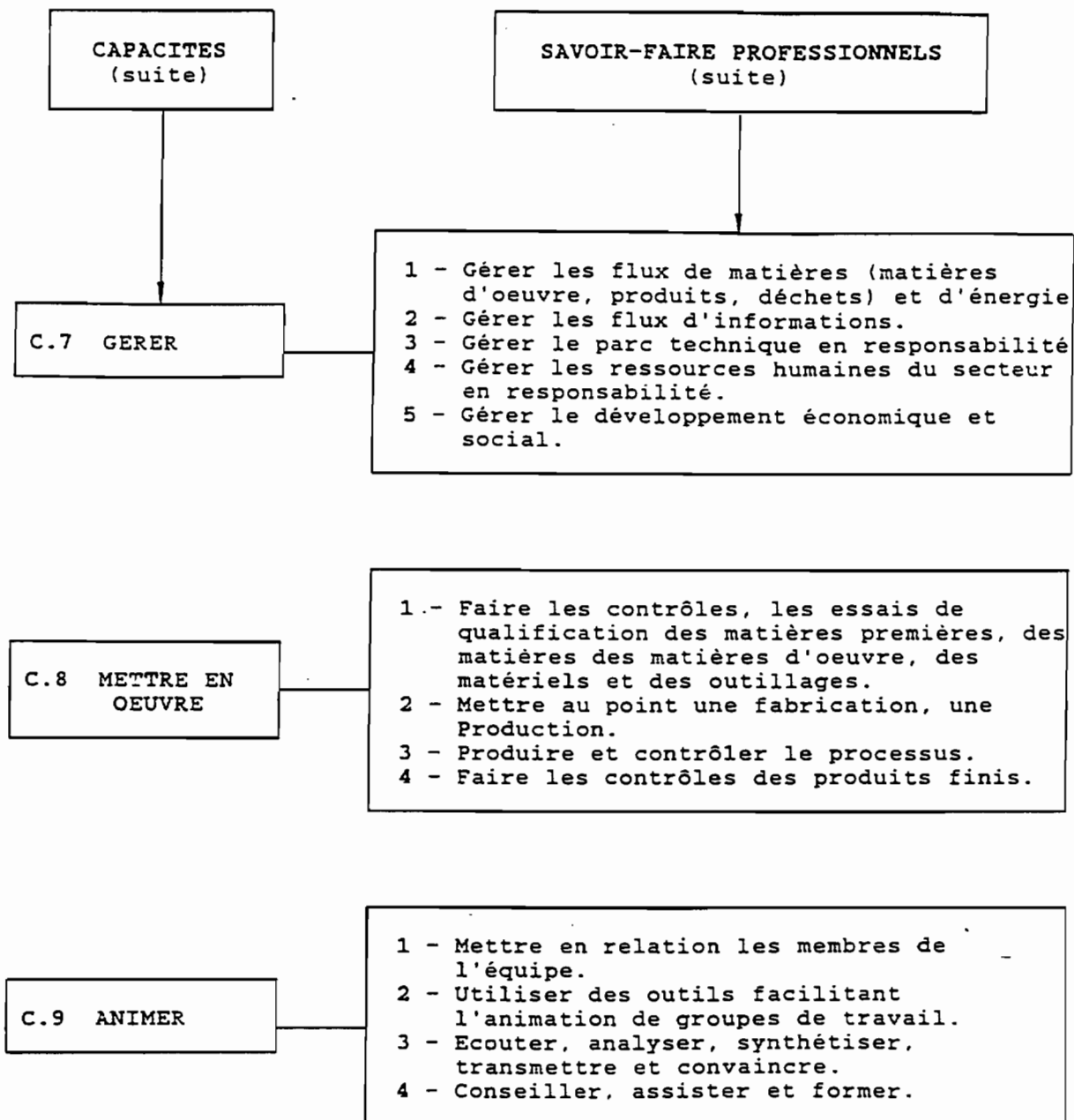
- 1 - Etablir les instructions indispensables à la réalisation des outillages.
- 2 - Etablir la procédure de contrôle de conformité (matières premières, matières d'oeuvre, processus, produit).
- 3 - Etablir la procédure d'industrialisation du produit.
- 4 - Etablir la procédure de gestion de la production.
- 5 - Définir les niveaux de qualification et de compétences nécessaires pour le personnel.

C.5 EVALUER ET  
CHOISIR

- 1 - Calculer et analyser les flux de production et proposer des évolutions.
- 2 - Proposer un programme d'investissement pour le secteur en responsabilité.
- 3 - Evaluer les besoins en personnel du secteur en responsabilité (nombre pour un niveau de compétences).
- 4 - Evaluer son personnel, identifier les besoins de formation et rendre compte.
- 5 - Evaluer le budget de fonctionnement pour le secteur dont en responsabilité.
- 6 - Choisir le moyen de communication adapté à l'information à transmettre.

C.6 ORGANISER

- 1 - Etablir le plan de charge du secteur de production dont il a la responsabilité.
- 2 - Préparer l'enchaînement des actions liées à la production.
- 3 - Préparer le processus de contrôle en vue d'assurer la qualité de la production.
- 4 - Préparer la gestion des différentes productions de son secteur.



**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"**

**Capacité : C.1 COMMUNIQUER**

**C. 1 - 1 : MAITRISER DES LANGAGES**

**TRAVAIL DEMANDE**

- Sélectionner et utiliser les langages adaptés à une situation donnée :
  - \* expression écrite et orale en français,
  - \* expression écrite et orale dans une langue vivante étrangère,
  - \* expression dans les langages scientifiques et techniques dans le respect des normes en vigueur.

**CONDITIONS, RESSOURCES**

- Les documentations techniques et générales.
- Des informations précises relatives à une situation professionnelle.

**INDICATEURS D'EVALUATION**

- Le choix des langages est adapté aux différentes phases de la situation, aux interlocuteurs et aux résultats attendus.
- L'expression écrite et/ou orale est correcte.

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"**

**Capacité : C.1 COMMUNIQUER**

**C. 1 - 2 : PRESENTER UN DOCUMENT**

**TRAVAIL DEMANDE**

- Rédiger un texte :
  - \* dégageant et présentant logiquement les points essentiels,
  - \* de présentation claire et soignée.
- Réaliser un croquis, un dessin, un schéma.
- Effectuer une mise en page agréable.

**CONDITIONS, RESSOURCES**

- Un ensemble de notes, de propositions et autres documents.
- les normes, règlements et documents types nécessaires.
- Un ensemble de schémas.
- Un moyen d'assistance à la présentation (informatisé ou non).

**INDICATEURS D'EVALUATION**

- A partir des informations fournies, le document réalisé :
  - \* dégage les informations essentielles et les présente méthodiquement.
  - \* Respecte les conventions de représentation.
  - \* Est d'une présentation soignée.

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"**

**Capacité : C.1 COMMUNIQUER**

**C. 1 - 3 : DIALOGUER AVEC PERTINENCE AU SEIN DE L'ENTREPRISE ET AVEC DES INTERLOCUTEURS EXTERIEURS**

**C. 1 - 3.1: Dialoguer au sein d'un groupe d'atelier ou inter-ateliers**

**TRAVAIL DEMANDE**

- Rechercher le conseil, l'avis des membres du groupe avec lequel il est en relation.
- Ecouter, analyser les arguments et propositions.
- Exposer son point de vue.
- Participer à la recherche d'une synthèse.
- Tenir compte des suggestions et/ou des remarques formulées par le groupe.

**CONDITIONS, RESSOURCES**

- Une situation industrielle à étudier dont la résolution nécessite un travail d'équipe.
- Le cahier des charges du produit.
- Les caractéristiques du processus.
- Le groupe de réflexion.
- L'unité de production.

**INDICATEURS D'EVALUATION**

- Les propositions et les remarques faites par le groupe de réflexion sont classées et rigoureusement consignées.
- Le relevé des conclusions fait apparaître :
  - \* les points d'accord,
  - \* les désaccords,
  - \* les décisions prises.

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"**

**Capacité : C.1 COMMUNIQUER**

**C. 1 - 3 : DIALOGUER AVEC PERTINENCE AU SEIN DE L'ENTREPRISE ET AVEC DES INTERLOCUTEURS EXTERIEURS**

**C. 1 - 3.2 : Dialoguer avec des interlocuteurs internes ou externes.**

**TRAVAIL DEMANDE**

- Prendre contact avec les interlocuteurs, exemples
  - \* autres services de l'entreprise,
  - \* producteurs ou fournisseurs de matières premières, de matériels et d'outillages.
  - \* organismes de contrôle, de conseil...
- Exposer les éléments du problème à étudier.
- Ecouter et analyser les arguments et propositions.
- Exposer son point de vue.
- Rendre compte des entretiens.

**CONDITIONS, RESSOURCES**

- Une situation industrielle à étudier.
- Le cahier des charges du produit.
- Les caractéristiques du processus.
- L'organigramme de l'entreprise.
- Les annuaires professionnels.
- Les banques de données.
- Les interlocuteurs extérieurs.

**INDICATEURS D'EVALUATION**

- Le problème à étudier est clairement exposé.
- Le compte rendu des entretiens est précis.



**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"**

**Capacité : C.1 COMMUNIQUER**

**C. 1 - 4 : ARGUMENTER UNE PROPOSITION  
(TECHNOLOGIQUE, COMMERCIALE,...)**

**TRAVAIL DEMANDE**

- Présenter et valoriser tous les éléments aidant à la prise de décision

**CONDITIONS, RESSOURCES**

- Une situation industrielle.
- Le cahier des charges et le cadre de l'étude.
- Les antériorités de la situation.
- Les documentations nécessaires.
- Les interlocuteurs concernés.

**INDICATEURS D'EVALUATION**

- Les arguments présentés :
  - \* font clairement apparaître les avantages de la proposition,
  - \* sont précis, documentés et complets,
  - \* permettent la prise de décision.

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"**

**Capacité : C.1 COMMUNIQUER**

**C. 1 - 5 : MAITRISER LES MOYENS DE COMMUNICATION  
(METHODES, MATERIELS,...)**

**TRAVAIL DEMANDE**

- Choisir et utiliser une procédure de communication adaptée à la situation et aux interlocuteurs.
- Utiliser les matériels de communication (téléphone télex, télécopie, projecteurs, rétro-projecteurs, vidéo,...)
- Utiliser des logiciels (de graphique, de calcul, d'aide à la décision,...)
- Utiliser un réseau d'automates et/ou d'ordinateurs pour assurer la production, la gestion, etc...

**CONDITIONS, RESSOURCES**

- Une situation industrielle concrète.
- Des interlocuteurs.
- Les matériels de communication et les réseaux.
- Les logiciels nécessaires.
- Les modes opératoires.

**INDICATEURS D'EVALUATION**

- La procédure choisie est adaptée à la situation et aux interlocuteurs.
- Les informations transmises sont concises et précises
- Les matériels de communication et les réseaux sont utilisés conformément aux modes opératoires.
- Les procédures d'utilisation des logiciels sont respectées.

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"**

**Capacité : C.1 COMMUNIQUER**

**C. 1 - 6 : RENDRE COMPTE**

**TRAVAIL DEMANDE**

- Rendre compte d'une situation, d'une étude, d'un fait :
  - \* rédiger un compte rendu, ou un rapport,
  - \* exposer le contenu d'un document, le résumé d'une réunion de travail.

**CONDITIONS, RESSOURCES**

- Une situation industrielle concrète.
- Des interlocuteurs.
- Les matériels de communication.
- Les logiciels nécessaires.
- Les modes opératoires.

**INDICATEURS D'EVALUATION**

- Le compte rendu, rapport ou exposé est adapté :
  - \* à la situation
  - \* aux interlocuteurs
- L'information est fidèlement restituée.

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"**

Capacité : C.2 ANALYSER

**C. 2 - 1 : MAITRISER UNE DEMARCHE D'ANALYSE DE  
MATIERE D'OEUVRE, DE PROCESSUS, DE PRODUIT.**

C. 2-1.1 : Démarche d'analyse de matière d'oeuvre

**TRAVAIL DEMANDE**

- Déterminer une méthode de caractérisation adaptée :

- \* à la matière d'oeuvre,
- \* aux caractéristiques recherchées.

**CONDITIONS, RESSOURCES**

- La matière d'oeuvre et sa documentation.
- Les informations recherchées.
- Les normes d'essais.
- Les documentations sur les différents appareils d'essais.

**INDICATEURS D'EVALUATION**

- Justifier le choix de la méthode en explicitant les critères retenus pour l'interprétation des résultats.
- Justifier l'adéquation de la proposition avec l'objectif de l'analyse.
- Tirer les conséquences de l'analyse par rapport à un critère donné.

Exemples :

- \* conséquences sur le plan humain et par rapport à la formation,
- \* conséquences par rapport aux matériels et aux investissements,
- \* Conséquences par rapport à la qualité globale
- \* etc...

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"**

Capacité : C.2 ANALYSER

**C. 2 - 1 : MAITRISER UNE DEMARCHE D'ANALYSE DE  
MATIERE D'OEUVRE, DE PROCESSUS, DE PRODUIT.**

C. 2-1.2: Démarche d'analyse de processus, de produit

**TRAVAIL DEMANDE**

- Mettre en oeuvre une méthode d'analyse de la valeur du produit et/ou du processus, en collaboration avec un groupe inter-fonctionnel.

**CONDITIONS, RESSOURCES**

Pour le produit :

- L'avant projet du produit ou un produit existant,
- Le cahier des charges correspondant,
- Les résultats d'analyses, d'observations et de contrôle
- Une méthode d'analyse de la valeur (Normes NF \* 50...)

Pour le processus :

- Le processus existant
- L'objectif à atteindre, global (1) ou partiel (2),
- Les méthodes de chiffrage des coûts (Banques de données)
- Les résultats d'observations ou d'antériorités,
- Une méthode d'analyse de la valeur (Normes NF \* 50...)

**INDICATEURS D'EVALUATION**

- Justifier le choix de la méthode en explicitant les critères retenus pour l'interprétation des résultats
- Justifier l'adéquation de la proposition avec l'objectif de l'analyse et en tirer les conséquences par rapport à un critère donné.

Exemples :

- \* conséquences sur le plan humain et par rapport à la formation,
- \* conséquences par rapport aux matériels et aux investissements,
- \* Conséquences par rapport à la qualité globale, etc

(1) Global :

- Réduire les coûts de fabrication à qualité constante en agissant sur le produit, les installations ou la main d'oeuvre.
- Améliorer les conditions de travail et de réalisation.

(2) Partiel :

- Réduire les défauts, les rebuts, les déchets.
- Réduire les temps de cycle de fabrication à qualité constante en agissant sur le produit, les installations et les personnels.
- Réduire les temps de mise en oeuvre des outillages

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"**

**Capacité : C.2 ANALYSER**

**C. 2 - 2 : TRAITER ET EXPLOITER DES INFORMATIONS**

**TRAVAIL DEMANDE**

- Vérifier les sources des informations.
- Contrôler les informations.
- Procéder à l'étude des informations en vue d'une exploitation déterminée.
- Choisir un mode d'archivage approprié.
- Etablir l'indexation d'archivage.
- Rendre l'information accessible aux utilisateurs.

**CONDITIONS, RESSOURCES**

- Une situation industrielle.
- des informations.
- Les objectifs à atteindre.
- Des modes d'archivage.

**INDICATEURS D'EVALUATION**

- La justesse de l'analyse et sa pertinence en fonction :
  - \* de la situation,
  - \* des objectifs à atteindre.
- La pertinence du choix du mode d'archivage.
- la qualité de l'indexation.
- La facilité d'accès aux informations.

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"**

**Capacité : C.2 ANALYSER**

**C. 2 - 3 : EFFECTUER LA SYNTHESE DES RESULTATS**

**TRAVAIL DEMANDE**

- Dégager les caractéristiques essentielles de l'étude et les ordonner.
- Proposer une ou plusieurs interprétations en fonction des différentes priorités.
- Dédire des propositions de solutions, de démarches ou d'interventions.

**CONDITIONS, RESSOURCES**

- L'objectif de l'analyse.
- Un ensemble de résultats d'essais (sur un procédé, un moyen, un outillage, un outil.) ou de mesures.
- Un ensemble de données relatives à une solution, à une fabrication, à une étude de comportement du matériau, à des matériels,...
- Le cahier des charges et éventuellement une proposition d'interprétation et/ou une méthode d'analyse.

**INDICATEURS D'EVALUATION**

- La méthode retenue pour la synthèse est explicitée.
- Les critères retenus pour l'interprétation sont définis et justifiés.
- La (ou les) interprétation(s) est (sont) cohérente(s) avec les critères retenus.
- Les solutions proposées sont adaptées à l'objectif

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"**

**Capacité : C.3 CONCEVOIR**

**C. 3 - 1 : PROPOSER DES SOLUTIONS EN FONCTION DU MATERIAU ET DES PROCÉDES DE TRANSFORMATION**

**TRAVAIL DEMANDE**

- Proposer des matériaux répondant aux exigences du cahier des charges fonctionnel.
- Proposer des techniques de mise en oeuvre adaptées aux matériaux.
- Etablir, en fonction des matériaux et des techniques proposées, les avant-projets du produit et des outillages.
- Participer au choix d'une solution.

**CONDITIONS, RESSOURCES**

- Le cahier des charges fonctionnel du produit.
- Les documentations techniques concernant les matériaux.
- Les documentations techniques concernant les procédés de mise en oeuvre.
- Les conditions technico-économiques.

**INDICATEURS D'EVALUATION**

- Les matériaux et les techniques de mise en oeuvre proposés sont en cohérence avec les exigences du cahier des charges fonctionnel.
- Les avant-projets proposés sont cohérents avec :
  - \* le cahier des charges,
  - \* les matériaux,
  - \* les techniques de mise en oeuvre.
- L'argumentation permettant le choix d'une solution est logique et structurée.



**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"**

**Capacité : C.3 CONCEVOIR**

**C. 3 - 2 : PARTICIPER A LA DEFINITION DES PRODUITS ET DES OUTILLAGES, POUR UNE TECHNIQUE CHOISIE**

**TRAVAIL DEMANDE**

- Apporter les informations et/ou les éléments spécifiques aux matériaux céramiques permettant la définition et/ou la modification des produits et des outillages :
  - \* Comportement des matériaux céramiques.
  - \* Techniques de mise en oeuvre (préparation des matières d'oeuvre, mise en forme, séchage, décoration, finition,..)
  - \* Contraintes de production.

**CONDITIONS, RESSOURCES**

- Avant-projet de produits et/ou d'outillages, cahier des charges, maquettes et/ou prototypes.
- Les documentations et informations relatives aux matériaux.
- Les documents des fournisseurs de matières d'oeuvre.
- Les logiciels d'aide à la prise de décisions.
- Les documentations et informations relatives :
  - \* aux techniques de mise en oeuvre,
  - \* aux contraintes liées à la mise en forme du produit,
  - \* aux procédés et aux machines existantes ou à prévoir (documents constructeurs),
  - \* aux contraintes de production.

**INDICATEURS D'EVALUATION**

- Le produit défini est conforme au cahier des charges et répond aux exigences de la production.
- La définition des éléments de l'outillage en relation directe avec le matériau est compatible avec :
  - \* le matériau à mettre en oeuvre,
  - \* le produit à réaliser,
  - \* le procédé choisi,
  - \* les contraintes de production.

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"**

Capacité : C.3 CONCEVOIR

**C. 3 - 3 : PARTICIPER A LA DEFINITION DU PROCESSUS DE PRODUCTION**

**TRAVAIL DEMANDE**

- Définir les flux physiques (produits, matériels) et informationnels depuis l'approvisionnement jusqu'à l'évacuation en tenant compte des contraintes technico-économiques.
- proposer des moyens pour assurer la circulation des produits en cours de fabrication.
- proposer des dispositions adaptées répondant aux exigences d'ergonomie, d'hygiène et de sécurité y compris concernant la circulation des personnes.
- Définir les moyens appropriés nécessaires (humains et matériels).
- Proposer une implantation des moyens de production (atelier flexible ou non).
- Analyser un projet de processus.

**CONDITIONS, RESSOURCES**

- Le cahier des charges fonctionnel du produit.
- les documentations techniques (matériaux, matériels et procédés de mise en oeuvre)
- Les conditions technico-économiques.
- Le descriptif des locaux (plan, implantation des machines, contraintes techniques, contraintes administratives, contraintes économiques)
- Les interlocuteurs spécialisés.
- les règles d'hygiène, de sécurité, d'ergonomie et de protection de l'environnement.

**INDICATEURS D'EVALUATION**

- Les propositions émises permettent de :
  - \* définir le processus,
  - \* choisir et implanter le matériel nécessaire
- L'argumentation auprès des interlocuteurs spécialisés permet une prise de décision adaptée aux exigences.

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"

Capacité : C.3 CONCEVOIR

C. 3 - 4 : PARTICIPER A LA DEFINITION DES  
INDICATEURS D'ACCEPTATION DU PRODUIT

TRAVAIL DEMANDE

A partir du cahier des charges du produit :

- Définir les indicateurs des contrôles à réaliser pour garantir la conformité du produit.

CONDITIONS, RESSOURCES

- Le cahier des charges du produit.
- Les normes en vigueur.
- Le système de production.
- Les matériels de contrôle
- Les antériorités :
  - \* plans d'expériences,
  - \* historiques,
  - \* .....

INDICATEURS D'EVALUATION

- Les critères énumérés sont strictement suffisants pour vérifier la conformité du produit aux exigences du cahier des charges.

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"

Capacité : C.3 CONCEVOIR

C. 3 - 5 : ELABORER DES DOCUMENTS TECHNIQUES ET DE  
GESTION DE PRODUCTION

C. 3 - 5.1 : Cahier des charges fonctionnel du  
processus

TRAVAIL DEMANDE

A partir de l'analyse du cahier des charges du  
produit :

- Rédiger le cahier des charges fonctionnel du  
processus en précisant notamment :
  - \* Les fonctions à satisfaire (critères de choix,  
caractéristiques imposées,...).
  - \* Les contraintes opérationnelles (conditions de  
fabrication, recherche d'antériorités,  
maintenance préventive,...)
  - \* Les contraintes économiques (coût, délais,...)

CONDITIONS, RESSOURCES

- Le cahier des charges du produit.
- La définition du processus.
- Les normes en vigueur.
- La documentation technique nécessaire.

INDICATEURS D'EVALUATION

- La formulation des fonctions est exprimée suivant  
les normes en vigueur (X 50-150 et X 50-151)

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"

Capacité : C.3 CONCEVOIR

C. 3 - 5 : ELABORER DES DOCUMENTS TECHNIQUES ET DE  
GESTION DE PRODUCTION

C. 3 - 5.2 : Dessin technique

TRAVAIL DEMANDE

- Etablir un dessin technique :
  - \* Choisir une échelle normalisée adaptée.
  - \* Choisir les vues nécessaires.
  - \* Réaliser le dessin demandé soit sur table à dessiner soit avec un outil informatique.

CONDITIONS, RESSOURCES

- Une demande précise d'élaboration de :
  - \* plan de situation,
  - \* plan d'ensemble,
  - \* dessin de pièce ou de produit,
  - \* dessin d'outillage,
  - \* perspective,...
- Les documentations nécessaires (normes, conventions, fichiers, standards,...)
- La représentation schématique de la pièce, du produit,...
- Les moyens de représentation graphique, informatisés ou non.

INDICATEURS D'EVALUATION

- Les conventions du dessin industriel sont respectées.
- Le dessin réalisé doit permettre une parfaite compréhension de l'objectif visé dans la demande.
- La présentation est soignée.

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"

Capacité : C.3 CONCEVOIR

C. 3 - 5 : ELABORER DES DOCUMENTS TECHNIQUES ET DE  
GESTION DE PRODUCTION

C. 3 - 5.3 : Diagramme et schéma

TRAVAIL DEMANDE

- Etablir un diagramme ou un schéma.

Représenter le diagramme normalisé ou standardisé  
correspondant à un point de vue bien spécifié :

- \* GRAFCET.
- \* Diagramme de PERT.
- \* Diagramme de GANTT.
- \* Graphe de montage....

CONDITIONS, RESSOURCES

- Une demande précisant le point de vue.
- Un outil de représentation adapté au domaine.
- Un ensemble de données relatives au problème posé.
- Les documentations nécessaires (normes, conventions, fichiers, standards,...)
- Les moyens de représentation nécessaires. informatisés ou non.

INDICATEURS D'EVALUATION

- Les règles de représentation sont respectées.
- L'ordonnancement est cohérent.
- La présentation est soignée.

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"

Capacité : C.3 CONCEVOIR

C. 3 - 5 : ELABORER DES DOCUMENTS TECHNIQUES ET DE  
GESTION DE PRODUCTION

C. 3 - 5.4 : Document de suivi de production

TRAVAIL DEMANDE

- Etablir un document de suivi pour une production donnée :
  - \* Fiche d'approvisionnement,
  - \* Fiche d'instructions de préparation,
  - \* Fiche d'instructions d'opération,
  - \* Fiche de suivi de production,
  - \* Fiche de contrôles de qualité,...

CONDITIONS, RESSOURCES

- Le dossier de production.
- Les documents types de l'entreprise.
- Les documentations nécessaires (normes, fichiers, standards,...)
- Les moyens nécessaires, informatisés ou non.

INDICATEURS D'EVALUATION

- Le document réalisé doit être complet, structuré et exploitable.

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"

Capacité : C.4 DEFINIR

C. 4 - 1 : ETABLIR LES INSTRUCTIONS INDISPENSABLES  
A LA REALISATION DES OUTILLAGES (MOULES,  
MERE DE MOULES, FILIERES, FORMES, CALIBRES,...

TRAVAIL DEMANDE

- Procéder à une étude de faisabilité prenant en compte les conditions technico-économiques.
- Etablir le cahier des charges des outillages :
  - \* caractéristiques,
  - \* critères de qualité,
  - \* critères de quantité,
  - \* spécifications propres au matériau et aux liaisons outillages-équipements.

CONDITIONS, RESSOURCES

- Le cahier des charges du produit.
- L'ensemble des moyens de production disponibles.
- Les contraintes de la production (qualité, coût, quantité, délais,...).
- Les antériorités,
- Les services fonctionnels pouvant-être consultés.

INDICATEURS D'EVALUATION

- Les instructions fournies permettent une conception correcte de l'outillage.



BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"

Capacité : C.4 DEFINIR

C. 4 - 2 : ETABLIR LA PROCEDURE DE CONTROLE DE CONFORMITE (MATIERES PREMIERES, MATIERES D'OEUVRE, PROCESSUS, PRODUIT).

TRAVAIL DEMANDE

Pour une matière première ou une matière d'oeuvre:

- Etablir la gamme de contrôle (ordonnancement, fréquence et moyens associés).

Pour un processus :

- Etablir la succession des tâches et leurs liaisons.

Pour un produit :

- Définir les différents contrôles et établir la gamme pour chacun d'eux.

CONDITIONS, RESSOURCES

Pour une matière première ou une matière d'oeuvre :

- Les fiches techniques (internes et fournisseurs).
- Les normes en vigueur.
- Les caractéristiques à vérifier.
- Les dossiers techniques des matériels de contrôle
- Les règles de contrôle.

Pour un processus :

- La définition du processus

Pour un produit :

- Les indicateurs de conformité.
- Les normes en vigueur.
- Les dossiers techniques des matériels de contrôle
- Les règles de contrôle.

INDICATEURS D'EVALUATION

- La procédure établie garantit la conformité de la matière première, de la matière d'oeuvre, du processus ou du produit.

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"

Capacité : C.4 DEFINIR

C. 4 - 3 : ETABLIR LA PROCEDURE D'INDUSTRIALISATION  
DU PRODUIT

TRAVAIL DEMANDE

- Définir les paramètres de réglage.
- Réunir les procédures de contrôle et prévoir leur mise en oeuvre.
- Préparer les moyens techniques et humains de mise en oeuvre et leur coordination.

CONDITIONS, RESSOURCES

- Le dossier de fabrication.
- Le processus.
- Les matériels de production.
- Les paramètres qui ont servi à la mise au point.
- Les personnels disponibles et leur compétence professionnelle.
- Les plans d'expérience.
- Les indicateurs de qualité.
- Les règles d'hygiène et de sécurité.

INDICATEURS D'EVALUATION

- Les procédures établies permettent la production aux conditions de série et de sécurité demandées.

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"

Capacité : C.4 . DEFINIR

C. 4 - 4 : ETABLIR LA PROCEDURE DE GESTION DE LA PRODUCTION

TRAVAIL DEMANDE

- Préparer les fiches de procédures concernant :
  - \* Les matières premières.
  - \* les matières d'oeuvre.
  - \* Les outillages.
  - \* Les machines (y compris séchoirs et fours).
  - \* Les modes opératoires.
  - \* Les contrôles.
  - \* Les actions correctives.
  - \* Le suivi de la fabrication.
  - \* Le conditionnement des produits...

CONDITIONS, RESSOURCES

- Le plan de gestion de la production.
- Les outils de gestion informatisés ou non.

INDICATEURS D'EVALUATION

- Les fiches préparées sont exploitables.
- Les procédures établies permettent de respecter le plan de gestion.

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"

Capacité : C.4 DEFINIR

C. 4 - 5 : DEFINIR LES NIVEAUX DE QUALIFICATION ET DE COMPETENCES NECESSAIRES POUR LE PERSONNEL

TRAVAIL DEMANDE

Compte tenu de la spécificité des tâches à réaliser :

- Prévoir le niveau de compétences des personnels

CONDITIONS, RESSOURCES

- Le type de production.
- La nature des activités.
- Les matériels utilisés.

INDICATEURS D'EVALUATION

- La pertinence de l'adéquation entre la compétence et le besoin.

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"

Capacité : C.5 EVALUER ET CHOISIR

C. 5 - 1 : CALCULER ET ANALYSER LES FLUX DE PRODUCTION ET PROPOSER DES EVOLUTIONS

TRAVAIL DEMANDE

Compte tenu des états d'ordonnancement de production:

- Déterminer les flux informationnels et les flux matériels (matière d'oeuvre, produits, déchets) en tenant compte, entre autre :
  - \* Des ressources humaines.
  - \* Des temps d'immobilisation des matériels pour les changements de fabrication.
  - \* Des délais de livraison des fournisseurs.
  - \* Des coûts des matières premières ou des matières d'oeuvre suivant les quantités approvisionnées
  - \* Des aléas éventuels...
- Envisager des améliorations permettant :
  - \* De maîtriser les délais de production
  - \* De réduire les coûts pour la quantité demandée.
  - \* De tendre vers de meilleures conditions de travail

CONDITIONS, RESSOURCES

- Le cahier des charges et les états de production.
- Le plan et l'organisation de l'atelier.
- Les matériels disponibles et les dossiers techniques
- Les antériorités de la production.
- Les conditions de vente et d'approvisionnement des matières premières et des matières d'oeuvre.
- La logistique de production (stocks, matières, expéditions, emballages,...).
- La liste des personnels disponibles et leur niveau de compétence.

INDICATEURS D'EVALUATION

- L'analyse des flux informationnels et matériels est logique et cohérente.
- L'organisation proposée (ou son amélioration) permet la continuité des flux.
- Les éventuels investissements requis sont réalistes et rentables.

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"

Capacité : C.5 EVALUER ET CHOISIR

C. 5 - 2 : PROPOSER UN PROGRAMME D'INVESTISSEMENT  
POUR LE SECTEUR EN RESPONSABILITE.

TRAVAIL DEMANDE

- Proposer et justifier des achats de matériels permettant de répondre :
  - \* à des exigences techniques,
  - \* à des contraintes économiques,
  - \* à besoins humains,...

CONDITIONS, RESSOURCES

- Les objectifs de production à court terme.
- La liste des matériels de l'entreprise (éventuellement la localisation de ces matériels)
- Les documentations techniques sur les matériels de l'entreprise.
- Les documentations des matériels disponibles sur le marché et les devis correspondants.

INDICATEURS D'EVALUATION

- Les investissements envisagés sont cohérents et tiennent compte des contraintes..

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"

Capacité : C.5 EVALUER ET CHOISIR

C. 5 - 3 : EVALUER LES BESOINS EN PERSONNELS DU SECTEUR EN RESPONSABILITE (NOMBRE POUR UN NIVEAU DE COMPETENCES).

TRAVAIL DEMANDE

Pour une production donnée :

- Evaluer le nombre des intervenants nécessaires aux différents niveaux de compétences

CONDITIONS, RESSOURCES

- Une production (nature, quantité,...).
- Le secteur de production.
- Les temps standards internes à l'entreprise.
- Les conventions collectives du domaine d'activité.

INDICATEURS D'EVALUATION

- Les propositions faites tiennent compte des textes réglementaires et conventionnels. en particulier :
  - \* Les règles de sécurité,
  - \* Les conventions collectives,
  - \* Les niveaux de qualification.

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"

Capacité : C.5 EVALUER ET CHOISIR

C. 5 - 4 : EVALUER SON PERSONNEL, IDENTIFIER LES BESOINS DE FORMATION ET RENDRE COMPTE.

TRAVAIL DEMANDE

A partir d'une production à assurer et des niveaux de qualification des personnels existants :

- Evaluer les écarts.
- Identifier les besoins de formation.

CONDITIONS, RESSOURCES

- Une production à assurer.
- Les compétences requises pour des tâches données.
- Le personnel en place et ses compétences.
- Les ressources internes de formation.

INDICATEURS D'EVALUATION

- Les propositions faites sont réalistes et cohérentes.
- Elles tiennent compte des textes réglementaires et conventionnels.
- Elles prennent en compte les ressources internes de formation.



BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"

Capacité : C.5 EVALUER ET CHOISIR

C. 5 - 5 : EVALUER LE BUDGET DE FONCTIONNEMENT POUR LE SECTEUR EN RESPONSABILITE.

TRAVAIL DEMANDE

A partir d'un programme de production et de la répartition prévisionnelle de l'enveloppe budgétaire du secteur comprenant par exemple :

- \* Les frais de personnels (salaires, charges sociales, taxes,...).
- \* Les frais de formation et de déplacement.
- \* Les amortissements (immobilier, machines, matériels, équipements et outillages).
- \* Les frais d'énergies.
- \* Les frais de maintenance.
- \* Les frais de fournitures administratives.
- \* Les frais généraux.

- Etablir des coûts prévisionnels.

CONDITIONS, RESSOURCES

- La production à assurer.
- Le budget prévisionnel.
- L'organisation de l'entreprise.

INDICATEURS D'EVALUATION

- Exactitude de coûts prévisionnels établis.

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"

Capacité : C.5 EVALUER ET CHOISIR

C. 5 - 6 : CHOISIR DES MOYENS DE COMMUNICATION  
ADAPTES A L'INFORMATION A TRANSMETTRE.

TRAVAIL DEMANDE

- Sélectionner un moyen de traitement et de diffusion d'une information en fonction d'un objectif à atteindre.

CONDITIONS, RESSOURCES

- Les informations à transmettre.
- Les interlocuteurs concernés.
- Les moyens de communication existants avec leur caractéristiques.

INDICATEURS D'EVALUATION

Pour un objectif donné, le choix du moyen de traitement et de diffusion de l'information est pertinent.

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"

Capacité : C.6 ORGANISER

C. 6 - 1 : ETABLIR LE PLAN DE CHARGE DU SECTEUR DE PRODUCTION EN RESPONSABILITE.

TRAVAIL DEMANDE

A partir d'un programme de fabrications :

- Etablir l'ordonnancement des productions.
- Prévoir les évolutions possibles.

CONDITIONS, RESSOURCES

- Les productions à assurer sur le secteur.
- Le cadencement des livraisons.
- Les antériorités des productions et du secteur.
- La production moyenne horaire et les temps de changement de fabrications.
- Les liaisons éventuelles avec les autres secteurs.
- L'état des stocks.
- Les méthodes de planification (P.E.R.T., GANTT, ...).

INDICATEURS D'EVALUATION

- Le plan de production établi est cohérent, compréhensible et exploitable.

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"**

**Capacité : C.6 ORGANISER**

**C. 6 - 2 : PREPARER L'ENCHAINEMENT DES ACTIONS  
LIEES A LA PRODUCTION.**

**TRAVAIL DEMANDE**

- Etablir la chronologie des actions et prévoir leur coordination.
- Préparer l'enchaînement des tâches.

**CONDITIONS, RESSOURCES**

- Le plan de charge du secteur.
- La production à assurer.
- Les méthodes d'analyse temporelle (P.E.R.T., GRAFCET du point de vue "système",...).
- Les personnels.

**INDICATEURS D'EVALUATION**

- L'enchaînement des actions et des tâches établi est cohérent, compréhensible et exploitable.

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"

Capacité : C.6 ORGANISER

C. 6 - 3 : PREPARER LE PROCESSUS DE CONTROLE EN VUE  
D'ASSURER LA QUALITE DE LA PRODUCTION.

TRAVAIL DEMANDE

- Etablir la chronologie des différents contrôles et prévoir leur coordination.

CONDITIONS, RESSOURCES

- Les indicateurs de conformité.
- Les moyens de contrôle.
- Les procédures d'étalonnage.
- Les méthodes et procédures de contrôle.
- La compétence des intervenants.

INDICATEURS D'EVALUATION

- La chronologie des contrôles est cohérente, compréhensible et exploitable.

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"

Capacité : C.6 ORGANISER

C. 6 - 4 : PREPARER LA GESTION DES DIFFERENTES PRODUCTIONS DU SECTEUR EN RESPONSABILITE

TRAVAIL DEMANDE

- Choisir et organiser la mise en place des outils de gestion des productions :

- \* Juste à temps
- \* M.R.P.,....

CONDITIONS, RESSOURCES

- Le plan de charge du secteur.
- L'enchaînement des actions et des tâches.
- Les processus de contrôle.
- Les outils de gestion.
- Les moyens matériels nécessaires.

INDICATEURS D'EVALUATION

- Les document établis permettent une gestion efficace des différentes productions:

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"

Capacité : C.7 GERER

C. 7 - 1 : GERER LES FLUX DE MATIERES : (MATIERES D'OEUVRE, PRODUITS, DECHETS) ET D'ENERGIE.

TRAVAIL DEMANDE

A partir des productions réellement assurées sur le secteur :

- Répartir les flux matières sur les moyens disponibles.
- Optimiser les consommations d'énergie.

CONDITIONS, RESSOURCES

- Le plan charge du secteur de production.
- L'analyse des flux matières
- Le bilan des consommations d'énergie.

INDICATEURS D'EVALUATION

- La répartition est rationnelle et tient compte de l'économie des moyens.

Capacité : C.7 GERER

C. 7 - 2 : GERER LES FLUX D'INFORMATIONS

TRAVAIL DEMANDE

A partir des productions réellement assurées sur le secteur :

- Mettre en place les outils permettant d'assurer la saisie et le traitement des informations nécessaires au suivi des productions :
  - \* Fiches d'approvisionnement.
  - \* Fiches de suivi du produit.
  - \* Fiches de suivi des matériels,
  - \* Fiches de suivi des outillages,
  - \* Fiches de contrôle....
- Analyser et exploiter les résultats.

CONDITIONS, RESSOURCES

- Le plan de charge du secteur de production.
- Les flux informationnels.
- Les indicateurs de production
- Les conditions économiques
- Les outils d'analyse
- Les moyens de communication.

INDICATEURS D'EVALUATION

- Les dispositions prises assurent l'adaptation de la production.



**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"**

**Capacité : C.7 GERER**

**C. 7 - 3 : GERER LE PARC TECHNIQUE EN RESPONSABILITE**

**TRAVAIL DEMANDE**

- Compte tenu des aléas, ajuster le plan de charge des équipements et des outillages pour assurer la continuité de la production.
- Prévoir l'intégration du plan de maintenance dans l'organisation de la production.
- Compte tenu des coûts (amortissement, défaillance, interventions,...), et des évolutions techniques, proposer des renouvellements de matériels.

**CONDITIONS, RESSOURCES**

- Le parc technique.
- Les productions à assurer.
- Les historiques de ces productions.
- Les historiques de maintenance avec les coûts.
- Les coûts des matériels et outillages.
- Les modèles retenus pour leur amortissement.
- Les services spécialisés (internes ou externes).

**INDICATEURS D'EVALUATION**

- Les propositions et les informations transmises permettent la prise de décision et assurent les productions (délais, quantités, qualité, coûts).
- Les propositions de renouvellement de matériels et d'outillages sont argumentées.

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"

Capacité : C.7 GERER

C. 7 - 4 : GERER LES RESSOURCES HUMAINES DU SECTEUR EN RESPONSABILITE.

TRAVAIL DEMANDE

- Compte tenu de la spécificité et de la complexité des tâches à réaliser, assurer la répartition des personnels en fonction de leurs compétences et des absences éventuelles.
- Organiser le travail des personnels (hommes, femmes, apprentis, handicapés,...) en fonction de la réglementation en vigueur, de conditions ergonomiques, des horaires,...
- Si nécessaire :
  - \* proposer l'adaptation des effectifs aux charges (mutation, recrutement, licenciement).
  - \* Proposer aux personnels en place la formation nécessaire pour la conduite du poste.

CONDITIONS, RESSOURCES

- Les productions à assurer.
- Les matériels à utiliser.
- Les personnels et leurs compétences.
- Les règles d'hygiène, de sécurité et d'ergonomie.
- La réglementation et les conventions en vigueur.
- Les plans de formation.

INDICATEURS D'EVALUATION

- Cette capacité n'est pas évaluée.

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"

Capacité : C.7 GERER

C. 7 - 5 : GERER LE DEVELOPPEMENT ECONOMIQUE ET SOCIAL.

TRAVAIL DEMANDE

- Proposer des plans de formation.
- Proposer des action visant à :
  - \* l'amélioration des conditions de travail.
  - \* la prévention des accidents.

CONDITIONS, RESSOURCES

- Les indicateurs de sécurité.
- Le taux d'absentéisme.
- L'évolution des métiers.
- Les résultats de l'évaluation des personnels

INDICATEURS D'EVALUATION

- Les actions proposées sont pertinentes et intégrées dans les impératifs de production.

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"

Capacité : C.8 METTRE EN OEUVRE

C. 8 - 1 : FAIRE LES CONTROLES, LES ESSAIS DE QUALIFICATION DES MATIERES PREMIERES, DES MATIERES D'OEUVRE, DES MATERIELS ET DES OUTILLAGES.

TRAVAIL DEMANDE

Procéder aux essais de qualification des matières premières et des matières d'oeuvre :

- Vérifier que les caractéristiques correspondent aux exigences requises.

Procéder aux contrôles de réception des matériels et outillages :

- Vérifier les spécifications dimensionnelles et fonctionnelles

CONDITIONS, RESSOURCES

Pour des matières premières, des matières d'oeuvre :

- Les matières à contrôler.
- Les fiches techniques des producteurs.
- Les matériels et produits d'essais.
- Les procédures de contrôle.
- Les normes et/ou les spécifications en vigueur.

Pour des matériels, des outillages : —

- Les matériels et les outillages.
- Les notices techniques des constructeurs.
- Les cahiers des charges correspondants.
- Les moyens de contrôle.
- Les procédures de contrôle.
- Les normes en vigueur.

INDICATEURS D'EVALUATION

- Les procédures de contrôle sont correctement appliquées et les résultats donnés sont exploitables et mémorisés.
- Les résultats sont exprimés avec des unités normalisées.

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"**

**Capacité : C.8 METTRE EN OEUVRE**

**C. 8 - 2 : METTRE AU POINT UNE FABRICATION, UNE PRODUCTION.**

**TRAVAIL DEMANDE**

A partir d'un équipement, de ses périphériques et de ses outillages :

- Faire procéder aux réglages nécessaires afin d'obtenir un produit correspondant aux spécifications.
- Définir les paramètres de stabilité de la production (premier produit bon).
- Mettre en place les procédures d'industrialisation des procédés pour assurer la production en conformité avec le cahier des charges "processus"

**CONDITIONS, RESSOURCES**

- Un équipement de production.
- Les personnels nécessaires.
- Le dossier de la fabrication.
- Les spécifications du produit.
- Le cahier des charges du processus.
- Les moyens de vérification nécessaires.
- Une méthode de mise au point.

**INDICATEURS D'EVALUATION**

- Les critères portés sur les fiches de préréglage, de mise au point puis de réglage permettent de démarrer et de stabiliser la production.
- La mise au point est effectuée avec méthode.
- Le produit obtenu est conforme aux spécifications

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"**

Capacité : C.8 METTRE EN OEUVRE

**C. 8 - 3 : PRODUIRE ET CONTROLER LE PROCESSUS.**

**TRAVAIL DEMANDE**

- Faire réaliser les production dans le respect du cahier des charges.
- Contrôler le processus, en cas de dérives en cours de production prendre les mesures correctives, vérifier et consigner ces mesures.

**CONDITIONS, RESSOURCES**

- Un équipement de production.
- Les personnels nécessaires.
- Le dossier de la fabrication.
- Les spécifications du produit.
- Le cahier des charges du processus.
- Les moyens de contrôle.
- Les fiches de réglage avec les indicateurs de stabilité des productions.

**INDICATEURS D'EVALUATION**

- Les productions sont conformes aux spécifications

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"**

Capacité : C.8 METTRE EN OEUVRE

**C. 8 - 4 : FAIRE LES CONTROLES DU PRODUIT FINI.**

**TRAVAIL DEMANDE**

- Vérifier la conformité du produit aux spécifications du cahier des charges.

**CONDITIONS, RESSOURCES**

- La production en cours.
- Les spécifications du cahier des charges du produit
- Les moyens de contrôle et les matériels d'essais.
- Les procédures de contrôle.
- Les normes en vigueur at/ou les spécifications particulières.

**INDICATEURS D'EVALUATION**

- Les contrôles de conformité sont réalisés avec rigueur en respectant les procédures.
- Les résultats des contrôles sont enregistrés et correctement exploités.

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"

Capacité : C.9 ANIMER

C. 9 - 1 :METTRE EN RELATION LES MEMBRES DE L'EQUIPE

TRAVAIL DEMANDE

- Provoquer des réunions de travail pour informer ou pour étudier et rechercher une solution à des problèmes techniques, économiques et/ou humains.

CONDITIONS, RESSOURCES

- La nature de la situation dans le secteur en responsabilité.
- Les interlocuteurs concernés.

INDICATEURS D'EVALUATION

- Ce savoir faire est évalué lors des travaux relatifs à l'épreuve professionnelle de synthèse.



BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"

Capacité : C.9 ANIMER

C. 9 - 2 : UTILISER LES OUTILS FACILITANT  
L'ANIMATION DE GROUPES DE TRAVAIL.

TRAVAIL DEMANDE

En fonction de la situation :

- Choisir et mettre en oeuvre les techniques d'animation

CONDITIONS, RESSOURCES

- Les techniques d'animation de groupe :
  - \* brainstorming (remue-méninges),
  - \* conduite de réunions,...
- Le type de réunion :
  - \* action,
  - \* formation,...
- Le groupe de travail (taille et composition)

INDICATEURS D'EVALUATION

- Ce savoir faire n'est pas évalué lors de l'examen.
- Il donne lieu, au cours de la formation à l'exposé des méthodes.

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"

Capacité : C.9 ANIMER

C. 9 - 3 : ECOUTER, ANALYSER, SYNTHETISER,  
TRANSMETTRE ET CONVAINCRE.

TRAVAIL DEMANDE

- Ecouter attentivement et prendre en compte les questions, les observations et les suggestions.
- Analyser et transmettre les problèmes et questions restés sans solutions, dépendant ou non de sa propre responsabilité.
- Répondre, même en différé, à chaque sollicitation avec motifs et arguments.
- Faire la synthèse des activités et des résultats du travail de son groupe.

CONDITIONS, RESSOURCES

- Les méthodes d'analyse.
- Le groupe de travail.
- Les objectifs à atteindre.

INDICATEURS D'EVALUATION

- Ce savoir faire n'est pas évalué.

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"

Capacité : C.9 ANIMER

C. 9 - 4 : CONSEILLER, ASSISTER ET FORMER

TRAVAIL DEMANDE

- Aider les membres de l'équipe à exprimer leurs besoins de formation afin de pouvoir maîtriser une situation professionnelle nouvelle.
- Apporter, au moment voulu, les savoirs et savoir faire nécessaires.
- Définir la hiérarchie des critères dans le choix d'une demande de formation.
- Organiser la formation.

CONDITIONS, RESSOURCES

- Le groupe de travail.
- Une situation professionnelle nouvelle.
- Le plan de formation de l'entreprise.
- Les possibilités et les structures des organismes de formation.

INDICATEURS D'EVALUATION

- Ce savoir faire n'est pas évalué.

# BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"

## REFERENTIEL DU DIPLOME

CAPACITES	SAVOIR-FAIRE PROFESSIONNELS	CONNAISSANCES ASSOCIEES
C.1 COMMUNIQUER	1 Maîtriser des langages.	- - - - -
	2 Présenter un document.	- - - - -
	3 Dialoguer avec pertinence en interne et en externe.	- - - - -
	4 Argumenter une proposition (technologique, commerciale...).	- - - - -
	5 Maîtriser les moyens de communication (matériels, méthodes).	- - - - -
	6 Rendre compte.	- - - - -
C.2 ANALYSER	1 Maîtriser une démarche d'analyse de matière d'oeuvre, de processus, de produit.	- - - - -
	2 Traiter et exploiter des informations.	- - - - -
	3 Effectuer la synthèse des résultats.	- - - - -
C.3 CONCEVOIR	1 Proposer des solutions en fonction du matériau et des procédés de transformation.	- - - - -
	2 Participer à la définition des produits, des outillages et éventuellement des matériels pour une technologie choisie.	- - - - -
	3 Participer à la définition du processus de production.	- - - - -
	4 Participer à la définition des indicateurs d'acceptation du produit.	- - - - -
	5 Elaborer des documents techniques et de gestion de production.	- - - - -
C.4 DEFINIR	1 Etablir les instructions indispensables à la réalisation des outillages.	- - - - -
	2 Etablir la procédure de contrôle de conformité (matières premières, matières d'oeuvre, processus, produit).	- - - - -
	3 Etablir la procédure d'industrialisation du produit.	- - - - -
	4 Etablir la procédure de gestion de la production.	- - - - -
	5 Définir les niveaux de qualification et de compétence nécessaires pour le personnel.	- - - - -
C.5 EVALUER ET CHOISIR	1 Calculer et analyser les flux de production et proposer des évolutions.	- - - - -
	2 Proposer un programme d'investissement pour le secteur en responsabilité.	- - - - -
	3 Evaluer les besoins en personnel du secteur en responsabilité (nombre pour un niveau de compétence).	- - - - -
	4 Evaluer son personnel, identifier ses besoins de formation.	- - - - -
	5 Evaluer le budget de fonctionnement pour le secteur dont il a la responsabilité.	- - - - -
	6 Choisir le moyen de communication adapté à l'information à transmettre.	- - - - -
C.6 ORGANISER	1 Etablir le plan de charge du secteur de production dont il a la responsabilité.	- - - - -
	2 Préparer l'enchaînement des actions liées à la production.	- - - - -
	3 Préparer le processus de contrôle en vue d'assurer la qualité de la production.	- - - - -
	4 Préparer la gestion des différentes productions de son secteur.	- - - - -
C.7 GERER	1 Gérer les flux de matières (matières d'oeuvre, produits, déchets) et d'énergie.	- - - - -
	2 Gérer les flux d'informations.	- - - - -
	3 Gérer le parc technique en responsabilité.	- - - - -
	4 Gérer les ressources humaines du secteur.	- - - - -
	5 Gérer le développement économique et social.	- - - - -
C.8 METTRE EN OEUVRE	1 Faire les contrôles, les essais de qualification des matières premières, des matières d'oeuvre, des matériels et des outillages.	- - - - -
	2 Mettre au point une fabrication, une production.	- - - - -
	3 Produire et contrôler le processus.	- - - - -
	4 Faire les contrôles des produits finis.	- - - - -
C.9 ANIMER	1 Mettre en relation les membres de l'équipe.	- - - - -
	2 Utiliser des outils facilitant l'animation de groupes de travail.	- - - - -
	3 Ecouter, analyser, synthétiser, transmettre et convaincre.	- - - - -
	4 Conseiller, assister et former.	- - - - -
S.1 COMMUNICATION		- - - - -
S.2 LANGUE VIVANTE ETRANGERE		- - - - -
S.3 MATHEMATIQUES		- - - - -
S.4 SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIE		- - - - -
S.5 GESTION ET VIE DES ENTREPRISES		- - - - -
S.6 REGLES DE CONCEPTION DES PRODUITS CERAMIQUES ETUDES DES OUTILLAGES		- - - - -
S.7 MATERIAUX ET PROCEDES DE MISE EN OEUVRE		- - - - -
S.8 TECHNIQUES ET DECORATION		- - - - -

**Savoirs-associés**

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"**

**SAVOIR : S1 : COMMUNICATION (FRANÇAIS)**

**Capacités concernées : C1.1 C1.2 C1.3 C1.4 C1.6 C2.2 C2.3 C5.6 C9**

L'enseignement du français dans les sections de techniciens supérieurs "Industries céramiques" se réfère aux dispositions de l'arrêté du 30 mars 1989 fixant les objectifs de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine de l'expression française pour les brevets de technicien supérieur.

## LANGUE VIVANTE ETRANGERE

### 1. OBJECTIFS

Etudier une langue vivante étrangère contribue à la formation intellectuelle et à l'enrichissement culturel de l'individu.

Pour l'étudiant de brevet de technicien supérieur, cette étude est une composante de la formation professionnelle et la maîtrise d'une langue vivante étrangère est une compétence indispensable à l'exercice de la profession.

Sans négliger aucun des quatre savoir-faire linguistiques fondamentaux (comprendre, parler, lire et écrire la langue vivante étrangère) l'on s'attachera à satisfaire les besoins spécifiques à l'activité professionnelle courante et à l'utilisation de la langue vivante étrangère dans l'exercice du métier.

Il sera bon de privilégier l'anglais comme langue vivante étrangère pour ses applications professionnelles. Si celle-ci n'est pas retenue comme langue obligatoire, il est vivement conseillé de la choisir comme langue facultative.

### 2. COMPETENCES FONDAMENTALES

Elles seront développées dans les domaines suivants :

- exploitation de la documentation, en langue vivante étrangère, afférente aux domaines techniques et commerciaux (notices techniques, documentation professionnelle, articles de presse, courrier, fichier informatisé ou non...);
- utilisation efficace des dictionnaires et ouvrages de référence appropriés ;
- compréhension orale d'informations ou instructions à caractère professionnel et maîtrise de la langue orale de communication au niveau de l'échange de type professionnel ou non, y compris au téléphone ;
- expression écrite, prise de notes, rédaction de comptes rendus, de lettres, de messages, de brefs rapports.

Une liaison étroite avec les professeurs d'enseignement technologique et professionnel est recommandée au profit mutuel de la langue et de la technologie enseignées, dans l'intérêt des étudiants.

### 3. CONTENUS

#### 3.1 Grammaire

La maîtrise opératoire des éléments morphologiques et syntaxiques figurant au programme des classes de première et terminale constitue un objectif raisonnable. Il conviendra d'en assurer la consolidation et l'approfondissement.

#### 3.2. Lexique

On considérera comme acquis le vocabulaire élémentaire de la langue de communication et le programme de second cycle des lycées.

C'est à partir de cette base nécessaire que l'on devra renforcer, étendre et diversifier les connaissances en fonction des besoins spécifiques de la profession.

#### 3.3 Eléments culturels des pays utilisateurs d'une langue vivante étrangère.

La langue vivante étrangère s'entend ici au sens de la langue utilisée par les techniciens et doit être pratiquée dans sa diversité : écriture des dates, unités monétaires, abréviations, heure... En anglais, on veillera à familiariser les étudiants aux formes britanniques, américaines, canadiennes, australiennes... représentatives de la langue anglophone.

Une attention particulière sera apportée à ces problèmes, tant à l'écrit qu'à l'oral.

SAVOIR : S3

## B.T.S. INDUSTRIES CERAMIQUES PROGRAMME DE MATHÉMATIQUES

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs INDUSTRIES CERAMIQUES se réfère aux dispositions de l'arrêté du 30 mars 1989 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce B.T.S. de la façon suivante :

### I - LIGNES DIRECTRICES

#### 2) OBJECTIFS SPECIFIQUES A LA SECTION.

L'étude de phénomènes continus issus des sciences physiques et de la technologie constitue un des objectifs essentiels de la formation des techniciens supérieurs en INDUSTRIES CERAMIQUES. Ils sont décrits mathématiquement par des fonctions obtenues, le plus souvent, comme solutions d'équations différentielles.

Une vision géométrique des problèmes doit imprégner l'ensemble de l'enseignement, car les méthodes de la géométrie jouent un rôle capital en analyse et dans leurs domaines d'intervention : apports du langage géométrique et des modes de représentation.

Enfin la connaissance de quelques méthodes statistiques pour contrôler la qualité d'une fabrication et sa conformité au modèle initial prévu et pour étudier la fiabilité des moyens de contrôle est essentielle dans ce brevet de technicien supérieur.

#### 3) ORGANISATION DES CONTENUS.

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu : il peut s'organiser autour de cinq pôles :

- une étude des fonctions usuelles, c'est-à-dire exponentielles, puissances et logarithmiques dont la maîtrise est nécessaire à ce niveau ;
- la résolution d'équations différentielles dont on a voulu marquer l'importance, en relation avec les problèmes d'évolution et de commande ;
- la résolution de problèmes géométriques rencontrés dans divers enseignements ;
- une initiation au calcul des probabilités suivie de notions de statistique inférentielle débouchant sur la construction des tests statistiques les plus simples utilisés en contrôle de qualité ;
- une valorisation des aspects numériques et graphiques pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de l'analyse numérique et l'utilisation à cet effet des ressources des calculatrices de poche et des moyens informatiques.

#### 5) ORGANISATION DES ETUDES.

L'horaire est de 2 heures + 1 heure en première année et de 1 heure + 1 heure en seconde année.



## II - PROGRAMME.

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Nombres complexes 1

Fonctions d'une variable réelle 1

Calcul différentiel et intégral 2

Equations différentielles 1, à l'exception du TP.3.

Pour la résolution des équations linéaires du second ordre, on se limitera à celles à coefficients réels constants dont le second membre est une fonction exponentielle  $e^{at}$ , où  $a \in \mathbb{R}$ , un polynôme ou une fonction  $\cos(\omega t + \varphi)$ .

Fonctions de deux ou trois variables, à l'exception des paragraphes b) et c).

Statistique descriptive.

Calcul des probabilités 2

Statistique inférentielle 2

Calcul vectoriel.

Configurations géométriques.

### LES CAPACITES ET COMPETENCES

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté est précisée pour ce B.T.S. de la façon suivante :

GRILLE D'EVALUATION - MATHÉMATIQUES - B.T.S. - INDUSTRIES CERAMIQUES

(à titre indicatif)

NOM : ÉTABLISSEMENT : 19 - 19	TYPE D'ACTIVITÉ - DATE				B I L A N

EVALUATION GÉNÉRALE DES CAPACITÉS ET COMPÉTENCES

POSSÉDER LES CONNAISSANCES FIGURANT AU PROGRAMME					
UTILISER DES SOURCES D'INFORMATION					
TROUVER UNE STRATÉGIE ADAPTÉE A UN PROBLÈME					
METTRE EN ŒUVRE UNE STRATÉGIE	METTRE EN ŒUVRE DES SAVOIR-FAIRE MATHÉMATIQUES				
	ARGUMENTER				
	ANALYSER LA PERTINENCE D'UN RÉSULTAT				
COMMUNIQUER	PAR ÉCRIT				
	PAR ORAL				

EVALUATION PAR MODULE DES CAPACITÉS ET COMPÉTENCES

MODULE	T.P.n°				
NOMBRES COMPLEXES	1				
	2				
CALCUL DIFFÉRENTIEL ET INTÉGRAL	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
ÉQUATIONS DIFFÉRENTIELLES	1				
	2				
STATISTIQUE DESCRIPTIVE	1				
	2				
CALCUL DES PROBABILITÉS	1				
	2				
STATISTIQUE INFÉRENTIELLE	1				
	2				
	3				

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"	
SAVOIR : S4 : PHYSIQUE-CHIMIE	
Capacités concernées : C1 C12 C14 C15 C16 C21 C22 C23	
Notions et concepts	Limites de connaissances
<p>S.4-1 <u>PHYSIQUE</u></p> <p>S.4-1-1 <u>THERMODYNAMIQUE</u></p> <p>S.4-1-1-1 <u>Notion de température</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Echelles de température</li> <li>* Mesure des températures</li> </ul> <p>N.B. On insistera sur la mesure des températures liée à l'industrie des céramiques : température des fours ...</p> <p>S.4-1-1-2 <u>Coefficients thermoélastiques</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Définitions</li> <li>* Phénomènes de dilatation</li> <li>* Application aux gaz .On se limitera au cas des gaz parfaits ( <math>\alpha</math> et <math>\beta</math> constants ) .</li> </ul> <p>S.4-1-1-3 <u>Premier principe de la thermodynamique</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Description d'un système en équilibre macroscopique ; grandeurs intensives ; grandeurs extensives . Existence d'une relation <math>f(P,V,T)</math> pour les corps purs ( equation d'état ) .</li> </ul>	<p>On insistera sur le fait que la mesure d'une grandeur est l'ensemble de deux nombres : la mesure et son incertitude ( choix du nombre de chiffres significatifs ) . Le système utilisé est le système international ; cependant des unités usuelles très utilisées devront être connues .</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Connaître les échelles CELSIUS et KELVIN et les méthodes de mesure des températures dans les fours .</li> </ul> <p>* Connaître et savoir utiliser la relation :</p> $\alpha = 1/V (dV/dT)_p$ <p>et les courbes correspondantes .</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Savoir appliquer ces notions dans le cas des gaz parfaits .</li> </ul>

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"**

**SAVOIR : S4 : PHYSIQUE-CHIMIE**

**Capacités concernées : C1 C12 C14 C15 C16 C21 C22 C23**

Notions et concepts	Limites de connaissances
<p>* Énoncé du premier principe. Fonctions d'état . Energie interne U ; enthalpie H ; bilan énergétique . Utilisation de la notation différentielle .</p> <p>* Transferts de chaleur : - conduction ; - convection ; - rayonnement .</p> <p><u>N.B.</u> Le corps noir sera défini . Les lois de STEFAN seront énoncées .</p> <p>* Capacités thermiques massique et molaire .</p> <p>* Enthalpie de changement de phase .</p> <p>* Enthalpie de réaction .</p> <p><u>N.B.</u> La calorimétrie sera étudiée en travaux pratiques . Cette partie sera traitée en relation avec la Chimie .</p> <p><u>S.4-1-1-4 Changement de phase</u></p> <p>* Corps pur ; courbes <math>p=f(T)</math> ; exemple de l'eau .</p> <p>* Equilibres solide-liquide d'un mélange binaire .</p> <p>* Interpréter les diagrammes isobares ; savoir définir une fusion congruente , une fusion non congruente dans le cas de mélange complètement miscible ou complètement non miscible .</p> <p>* Etudier des diagrammes (binaire et ternaire) .</p>	<p>* Connaître les conventions thermodynamiques et les relations :</p> $\delta W = - P dV$ $dU = \delta W + \delta Q$ $dH = dU + d(PV)$ <p>* Connaître les modes de transferts .</p> <p>* Connaître les relations :</p> $dH = dQ_p = m C_p dT$ $dU = dQ_v = m C_v dT$ <p>* Interpréter les courbes <math>H=f(T)</math></p> <p>* Savoir calculer l'enthalpie d'une réaction de combustion .</p> <p>* Savoir déterminer la composition du ou des composés définis</p> <p>* Savoir lire et interpréter un diagramme .</p>

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR	"INDUSTRIES CERAMIQUES"
SAVOIR : S4 : PHYSIQUE-CHIMIE	
Capacités concernées : C1 C12 C14 C15 C16 C21 C22 C23	
Notions et concepts	Limites de connaissances
<p>S.4-1-2 <u>OPTIQUE ET PHENOMENES VIBRATOIRES</u></p> <p>S.4-1-2-1 <u>Optique géométrique</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Application des lois sur la réflexion et la réfraction .Méthode de FOGGENDORF</li> <li>* Miroir sphérique : centre optique et foyers (les formules de conjugaisons sont hors programme ) .</li> <li>* Prisme .</li> <li>* Fibres optiques .</li> <li>* Formation des images et approximations de GAUSS .</li> <li>* Lentilles minces .</li> <li>* Modèle simple du microscope ( modèle à deux lentilles ); définition du grossissement et de la puissance .</li> </ul> <p>N.B. L'étude de la réflexion et de la réfraction se fera en travaux pratiques Dans tous les cas ,on tracera les faisceaux lumineux .</p> <p>S.4-1-2-2 <u>Phénomènes ondulatoires</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Définitions relatives aux grandeurs ondulatoires .</li> <li>* Exemples d'ondes mécaniques et d'ondes électromagnétiques ( acoustique : ultra-sons ) .</li> <li>* Aspect énergétique des phénomènes .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* L'ensemble de l'optique est à connaître : lois de DESCARTES - cas de la réflexion totale .</li> <li>* Tracé de rayons lumineux .</li> <li>* Tracer d'un faisceau lumineux à travers un prisme (déviation et dispersion ) .</li> <li>* Connaître et savoir utiliser : <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\frac{1}{OA'} - \frac{1}{OA} = \frac{1}{OF}</math>      <math>\frac{A'B'}{AB} = \frac{CA'}{CA}</math></li> </ul> </li> <li>* Interpréter les indications portées par les oculaires et les objectifs .</li> <li>* Interpréter la formule : <ul style="list-style-type: none"> <li><math>Y = a \cos(2\pi(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}))</math></li> </ul> </li> <li>* Savoir expliquer le classement des divers rayonnement, en particulier le domaine du visible .</li> <li>* Connaître les formules : <ul style="list-style-type: none"> <li><math>w = h \nu</math></li> <li><math>w = k a^2</math></li> </ul> </li> </ul>

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"

SAVOIR : S4 : PHYSIQUE-CHIMIE

Capacités concernées : C1 C12 C14 C15 C16 C21 C22 C23

Notions et concepts

Limites de connaissances

N.B. Les grandeurs longitudinales et transversales seront présentées .

S.4-1-2-3 Optique ondulatoire

\* Interférences entre deux ondes cohérentes .

\* Diffraction,interférences à l'infini entre n ondes cohérentes .

\* Dispersion :obtention d'un spectre à l'aide d'un réseau (comparaison au cas de la dispersion par un prisme) .

N.B. Remarquer que le réseau donne une résolution indépendante de la longueur d'onde .

N.B. Cette étude devra être expérimentale et présentée si possible en travaux pratiques . Les caractéristiques du rayonnement laser seront présentées. L'étude de la diffraction sera qualitative et expérimentale :diffraction par une fente , une ouverture sphérique . La généralisation aux rayons X sera faite et la formule de BRAGG présentée, ainsi que la méthode de LAWE .

\* Polarisation rectiligne ;définition ; loi de MALUS ; polaroid ; application à la mise en évidence de l'anisotropie de certains matériaux .

N.B. Cette étude devra être expérimentale et qualitative . La polarisation rotatoire sera présentée en travaux pratiques .

\* Absorption et émission de rayonnement notions de spectroscopie ; loi de BEER-LAMBERT : applications ( spectro-photométrie UV-visible ;echographie..)

N.B. Les travaux pratiques de spectro-photométrie d'absorption atomique seront présentés en relation avec les techniques de contrôle d'un produit .

\* Interpréter et utiliser la formule des réseaux .

\* Définir la lumière polarisée rectilignement ;connaître le rôle des polariseurs et analyseurs ; connaître la loi de MALUS .

\* Connaître la loi de BEER-LAMBERT et savoir l'appliquer (dosages ...) .

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"

SAVOIR : S4 : PHYSIQUE-CHIMIE

Capacités concernées : C1 C12 C14 C15 C16 C21 C22 C23

Notions et concepts

Limites de connaissances

S.4-1-3 ELECTRICITE et ELECTRONIQUE

S.4-1-3-1 Continu

\* Résistance ; loi de JOULE ; fours à résistance ; régulation de température ; capteurs de température .

N.B. Les capteurs pourront apparaître dans un exercice mais aucun capteur ne doit être spécialement connu ; cependant on insistera particulièrement sur les capteurs de température .

\* Condensateur ; capacité ; énergie emmagasinée ; champ électrique entre deux armatures .

\* Diélectriques ; notion sur les processus microscopiques de polarisation : polarisation électronique , atomique , polarisation d'orientation ; susceptibilité diélectrique .

N.B. Ces notions pourront être illustrées à l'aide du modèle de la charge élastiquement liée pour la polarisation électronique et du modèle de DEBYE avec introduction d'un temps de relaxation pour la polarisation d'orientation .

\* Applications : fours micro-onde ...

N.B. A traiter en relation avec la CHIMIE .

\* Milieux magnétiques ; sources microscopiques du champ magnétique ; susceptibilité magnétique ; définition macroscopique : diamagnétisme , paramagnétisme , ferromagnétisme : importance du ferromagnétisme , hysteresis ; aimants permanents .

\* Calculer la puissance . Résoudre un problème sur les capteurs . Régulation par tout ou rien .

\* Représenter les oscillogrammes en régimes transitoire et permanent .

\* Notion sur les processus de polarisation .

\* Connaître la définition de la susceptibilité et ses conséquences .

\* Connaître la justification microscopique du paramagnétisme ( électron non apparié ) .

\* Connaître les principales données relatives au ferromagnétisme .

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"**

**SAVOIR : S4 : PHYSIQUE-CHIMIE**

Capacités concernées : C1 C12 C14 C15 C16 C21 C22 C23

**Notions et concepts**

**Limites de connaissances**

N.B. Des exemples seront donnés en relation avec les enseignements professionnels .

\* La machine à courant continu:principe de fonctionnement ;utilisation en moteur ;réglage de vitesse par association avec un hacheur .

N.B. Cette étude donnera lieu à de nombreux exercices exploitant des mesures effectuées en travaux pratiques .

**S.4-1-3-2 Alternatif**

**S.4-1-3-2-1 Monophasé**

\* Rappels sur la notion d'impédance, de phase ; puissance active , réactive et apparente ;facteur de puissance,son importance ;théorème de BOUCHEROT pour l'étude des puissances ;relèvement du facteur de puissance par des condensateurs .

\* Redressement non commandé, commandé , régulation des fours par gradateur .

**S.4-1-3-2-2 Triphasé**

\* Tensions triphasées simples et composées ; montage étoile,triangle ; puissance ; facteur de puissance , son relèvement ;fours électriques triphasés; régulation .

\* Le moteur asynchrone triphasé:principe de fonctionnement ; caractéristique mécanique;bilan de puissance;reglage de vitesse par association avec un onduleur autonome .

**S.4-1-3-3 Le transformateur monophasé et triphase**

\* Connaître les caractéristiques de couple et d'intensité .

\* Oscillogrammes des tensions du hacheur .

\* Dans le cas du transformateur parfait.calculer les tensions,r intensites et puissances .Savoir faire un bilan de puissance .



BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"	
SAVOIR : S4 : PHYSIQUE-CHIMIE	
Capacités concernées : C1 C12 C14 C15 C16 C21 C22 C23	
Notions et concepts	Limites de connaissances
<p>S.4-1-4 <u>Mécanique des fluides</u></p> <p>S.4-1-4-1 <u>Statique des fluides</u></p> <p>* Pression</p> <p>* Equation fondamentale de l'hydrostatique</p> <p>* Applications</p> <p>N.B. On se limitera à des applications usuelles simples , en particulier la mesure des pressions .</p> <p>S.4-1-4-2 <u>Capillarité</u></p> <p>* Tension superficielle : définition , mesure .</p> <p>* Ascension et dépression dans les tubes ; énoncé de la loi de JURIN ; exemples simples d'applications .</p> <p>* Couches superficielles ; applications à la stabilité des mousses et des émulsions .</p> <p>N.B. Ce chapitre sur la capillarité est à traiter en relation avec le cours de CHIMIE .</p> <p>S.4-1-4-3 <u>Dynamique des fluides</u></p> <p>* Fluides parfaits : théorème de BERNOULLI</p> <p>* Fluides non parfaits : viscosité ( définition et unités ) ; pertes de charge dans une conduite ; existence de deux régimes d'écoulement ; nombre de REYNOLDS .</p> <p>N.B. On introduira la viscosité cinématique . A propos des pertes de charge dans une conduite , on fera des calculs dans des cas simples .</p>	<p>* A connaître .</p> <p>*Savoir utiliser la loi de JURIN</p> <p>* Savoir utiliser la formule de BERNOULLI dans des applications de type tubes de FITOT , VENTURI.</p> <p>* Connaître les unités de la viscosité , le phénomène des pertes de charge et la signification du nombre de REYNOLDS .</p>

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"

SAVOIR : S4 : PHYSIQUE-CHIMIE

Capacités concernées : C1 C12 C14 C15 C16 C21 C22 C23

Notions et concepts

Limites de connaissances

\* Pompes : puissance de pompage , cour-  
-bes caractéristiques , point de fonc-  
-tionnement , conditions d'aspiration ,  
charge nette à l'aspiration , phénomène  
de cavitation ; turbopompes , pompes  
volumétriques et critères de choix  
d'une pompe .

N.B. On se limitera au cas des liquides  
supposés incompressibles .

S.4-2 CHIMIE

S.4-2-1 ATOME ET EDIFICE CHIMIQUE

S.4-2-1-1 Structure de la matière

\* Noyau ; nucléons ; nombres Z et A ; isoto-  
-pes ; radioactivité naturelle , artifi-  
-cielle ; loi de désintégration radioac-  
-tive ; équations nucléaires ; atomes à un  
ou plusieurs électrons ; classification  
des éléments ; quantification de l'éner-  
-gie des atomes .

N.B. Cette dernière partie sera traitée  
en relation avec l'optique (spectropho-  
-tométrie d'absorption). Pour la radio-  
-activité, on insistera sur l'interac-  
-tion entre les rayonnements et la ma-  
-tière et sur les utilisations des ra-  
-dioéléments .

S.4-2-1-2 Edifices chimiques

\* Molécules diatomiques , polyatomiques ;  
géométrie (modèle de GILLESPIE), moment  
dipolaire (en relation avec les milieux  
diélectriques) , énergie de liaison (en  
relation avec la thermodynamique) .

\* Savoir utiliser les formules .

\* Connaître la signification de  
la période .

\* Savoir définir les radioacti-  
-vités  $\alpha, \beta$  et la désexcitation

\* Connaître l'absorption des  
"rayonnements  $\alpha, \beta$ , par les ma-  
-tériels .

\* Connaître l'existence des ni-  
-veaux d'énergie pour l'atome  
( n , l (s,p,d ... ) .

\* Utiliser la classification des  
éléments (analogie dans les co-  
-lonnes , évolution dans les li-  
-gnes ) .

\* Connaître la notation de LEWIS  
pour représenter des molécules  
et des ions assez simples .

\* Savoir utiliser la règle de  
GILLESPIE dans des cas simples .

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"

SAVOIR : S4 : PHYSIQUE-CHIMIE

Capacités concernées : C1 C12 C14 C15 C16 C21 C22 C23

Notions et concepts

Limites de connaissances

N.B. Les exemples seront ceux déjà étudiés dans les classes précédentes . . . On citera la quantification de l'énergie des liaisons . Les méthodes spectroscopiques (IR essentiellement) seront signalées sans développement . Les orbitales moléculaires sont hors programme .

\* Forces intermoléculaires : liaison hydrogène , forces de VAN DER WAALS .

N.B. Les conséquences de l'existence des liaisons sur les propriétés (température d'ébullition . . .), l'importance des interactions hydrophobes, la portée de ces interactions ( en  $1/r^2$  , en  $1/r^4$ ) seront signalées .

\* Etat cristallin : cristaux ioniques , covalents et moléculaires .

N.B. Les exemples du cuivre , du dioxyde de carbone , de la silice , du diamant seront cités .

La liaison métallique est hors programme .

L'énergie des liaisons sera traitée qualitativement en relation avec les propriétés du cristal .

Les notions de maille , de motif seront données (en relation avec la diffraction des rayons X ) .

S.4-2-2 EQUILIBRES CHIMIQUES

\* Définition : équilibres homogènes et hétérogènes; loi dite d'action de masse; règle des phases .

S.4-2-3 Cinétique chimique

\* Expliquer la possibilité de l'existence de la liaison hydrogène, des interactions hydrophobes et les conséquences des liaisons hydrogènes sur les propriétés .

\* Expliquer les différences entre l'état cristallin et l'état amorphe.

\* Connaître le cristal du quartz  $\alpha$  .

\* Reconnaître les réseaux cubique centré , cubique faces centrées et hexagonal compact .

\* Appliquer la loi dite d'action de masse ( K est sans unité ) .

\* Appliquer la règle des phases.

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"

SAVOIR : S4 : PHYSIQUE-CHIMIE

Capacités concernées : C1 C12 C14 C15 C16 C21 C22 C23

Notions et concepts	Limites de connaissances
<p>S.4-2-3-1 <u>Vitesse de réaction globale en système fermé</u></p> <p>* Définitions .</p> <p>* Etude expérimentale ( système homogène et hétérogène ) : facteurs cinétiques (concentration , température ) catalyses homogène et hétérogène .</p> <p>* Notion expérimentale d'ordre .</p>	<p>* Donner les définitions des vitesses de formation et de disparition ; on donnera la vitesse sous la forme :</p> $v = \pm \frac{d[A]}{dt}$ <p>* Préciser l'influence qualitative des facteurs cinétiques et des catalyseurs .</p> <p>* A partir de résultats expérimentaux, donner l'ordre d'une réaction limitée aux ordres 1 et 2 (les fonctions <math>[A]=f(t)</math> seront données à l'examen ).</p>
<p>S.4-2-3-2 <u>Notion de mécanisme</u></p> <p>* Décomposition d'une réaction globale en actes élémentaires ; étapes déterminant la vitesse ; intermédiaires réactionnels (radicaux, ions) : réactions par stades ; réactions en chaîne .</p> <p>N.B. Les exemples seront signalés dans la suite du cours .</p>	<p>* Citer l'exemple de la chloration du méthane . Savoir que l'étape la plus lente détermine la vitesse de réaction .</p>
<p>S.4-2-4 <u>SOLUTIONS AQUEUSES</u></p> <p>S.4-2-4-1 <u>L'eau</u></p> <p>* Produit ionique ( on insistera sur le fait que l'eau est un solvant protique)</p>	<p>* Donner la définition de <math>K_e</math> et sa valeur à 25 °C .</p>

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"**

**SAVOIR : S4 : PHYSIQUE-CHIMIE**

Capacités concernées : C1 C12 C14 C15 C16 C21 C22 C23

Notions et concepts	Limites de connaissances
<p>* Electrolytes ; solvatation ; conductivité</p> <p><u>N.B.</u> Cette partie sera traitée en travaux pratiques .Le cas des suspensions sera cité .</p> <p>S.4-2-4-2 <u>Reactions acide-base</u></p> <p>* Couples acidobasiques ( définition selon BRONSTED ) .</p> <p>* Constante d'acidité</p> <p>* Définir un mélange tampon ( exemples des suspensions argileuses).</p> <p>* Dosages .</p> <p>S.4-2-4-3 <u>Reactions de précipitation</u></p> <p>* Définition du produit de solubilité .</p> <p>* Solubilité d'une espèce de structure ionique dans l'eau pure .</p> <p>* Facteurs qui modifient la solubilité: effet d'ion commun, effet du pH, effet de la formation d'un complexe</p> <p>S.4-2-4-4 <u>Reactions de complexometrie</u></p> <p>* Reaction de formation de complexes</p> <p>* Définition de la constante <math>K_d</math> et de <math>pK_d</math> .</p> <p>* Dosages .</p> <p><u>N.B.</u> Les dosages seront mis en oeuvre en travaux pratiques .</p>	<p>* Connaître l'ordre de grandeur de la constante diélectrique de l'eau et ses conséquences pour les propriétés de l'eau solvant.</p> <p>* Connaître les mesures de conductivité et la relation :</p> $\gamma = \sum_i \gamma_i = \sum_i c_i  z_i  \lambda_i$ <p>* Connaître les définitions et savoir les appliquer .</p> <p>* Savoir expliquer simplement et qualitativement la valeur du pH d'une suspension .</p> <p>* A connaître .</p> <p>* A connaître .</p> <p>* A connaître qualitativement .</p>

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"**

**SAVOIR : S4 : PHYSIQUE-CHIMIE**

Capacités concernées : C1 C12 C14 C15 C16 C21 C22 C23

Notions et concepts	Limites de connaissances
<p><b>S.4-2-4-5 Réactions d'oxydo-réduction</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Définitions .</li> <li>* Dosages .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* A connaître .</li> </ul>
<p><b>S 4-2-5 GEOLOGIE ET CHIMIE MINERALE</b></p>	
<p><b>S.4-2-5-1 Géologie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* La terre ; données géochimiques .</li> <li>* La silice ; variétés allotropiques ; transformation d'une variété en une autre ; diagramme F,T .</li> <li>* Les silicates ; structures ; formules chimiques .</li> <li>* Alumine et aluminates .</li> <li>* Les minéraux n'ayant pas de silicium et d'aluminium dans leur structure : carbonates, sulfates, chlorures et phosphates .</li> <li>* Origine et classement des roches .</li> </ul> <p><u>N.B.</u> Ce cours a pour objectif que les étudiants en Céramique industrielle connaissent les matériaux qu'ils utilisent . On insistera sur l'aspect chimique des minéraux , on ne pourra exiger la connaissance de leurs noms usuels que dans le cas des matériaux utilisés couramment dans la profession .</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Connaître les notions de sial, sima, isostasie, l'abondance relative des éléments .</li> <li>* Quartz, tridymite, cristobalite, état vitreux .</li> <li>* Position des tétraèdres .</li> <li>* Définir les structures des soro, cyclo, ino, tecto, phyllo, silicates , différencier par la structure pyroxènes et amphiboles .</li> <li>* A connaître .</li> <li>* Connaître les roches éruptives sédimentaires et métamorphiques, et leur genèse .</li> </ul>
<p><b>S.4-2-5-2 CHIMIE MINERALE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Métaux alcalins (sodium et potassium)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* A connaître .</li> </ul>

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"

SAVOIR : S4 : PHYSIQUE-CHIMIE

Capacités concernées : C1 C12 C14 C15 C16 C21 C22 C23

Notions et concepts

Limites de connaissances

\* Alcalino-terreux (magnésium et calcium) .

\* A connaître .

\* Aluminium , silicium .

\* A connaître .

\* Métaux précieux .

\* A connaître .

N.B. On étudiera les principales propriétés des métaux et les caractéristiques de leurs oxydes .

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"

SAVOIR : S4 : PHYSIQUE-CHIMIE

Capacités concernées : C1 C12 C14 C15 C16 C21 C22 C23

Notions et concepts

Limites de connaissances

Un technicien supérieur en Céramique industrielle doit savoir maîtriser un certain nombre de techniques expérimentales .Pour cela , des travaux pratiques seront réalisés durant les deux années de formation .  
Voici une liste non exhaustive dans laquelle on pourra choisir des thèmes de travaux pratiques .

- \* Mesure d'une capacité thermique massique .
- \* Mesure d'une enthalpie de réaction .
- \* Gaz parfait .
- \* Changement d'état .
- \* Réflexion;réfraction
- \* Prisme .
- + Microscope .
- \* Interférences ; diffraction ; réseaux .
- \* Ultra-sons .
- \* Polarisation rectiligne .
- \* Loi de BEER-LAMBERT .
- \* Spectrophotométrie .
- \* Viscosité .
- \* Utilisation d'un oscilloscope .
- \* Charge et décharge d'un condensateur .
- + Thermocouple;thermistance;capteurs de température .
- + Mesures d'intensités et de tensions en triphasé .
- + Machine à courant continu .
- + Mesures de puissances .
- Conductimétrie .
- Caractérisation d'ions .
- Dosages acido-basique : phmétrie ;conductimétrie ;indicateurs colorés.
- Solutions tampons .
- Dosage par précipitation .
- Dosage par complexation .
- Dosage redox .
- Analyses .
- Stoechiométrie chimique : expériences qualitatives .
- Stoechiométrie chimique ; vitesse de réaction .
- Analyse .

...



## BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"

SAVOIR : S5 : Gestion et vie d'entreprise

Capacités concernées : C1.3 C1.4 C2.2 C4.5 C5.2 C5.3 C5.4 C5.5 C5.6  
C7.2 C7.4 C7.5

Le technicien supérieur "industries céramiques" doit être capable :

- de s'informer sur le tissu industriel national et/ou international dans lequel pourra se situer son activité et d'en dégager les caractéristiques,
- dans une situation professionnelle donnée, de caractériser une entreprise sur divers plans (forme juridique, taille, structure) et de la situer dans son environnement (marché amont et aval),
- de situer son champ d'intervention dans le système entreprise (se situer dans l'organigramme, identifier les liaisons formelles et informelles entre les services de production et les autres services de l'entreprise, etc),
- de dialoguer, face à un problème donné, avec les spécialistes des autres fonctions de l'entreprise (dans le cadre d'un groupe d'analyse de la valeur, d'un cercle de qualité...),
- dans toutes les opérations auxquelles il participe, de prendre en compte les dimensions économiques et juridiques, c'est à dire :
  - \* identifier les données commerciales, financières, législatives et réglementaires, sociales...
  - \* appréhender les conséquences (économiques, juridiques, sociales...) de ses choix techniques,
- de se situer dans le cadre juridique applicable à la condition de salarié (droit social).

### 5 - 1 : L'Entreprise :

#### 51.1 Définition et modes d'analyse

##### Typologies

Insertion dans le tissu économique (branches, secteur, filière)

#### 51.2 Les problèmes fondamentaux de la création et du fonctionnement:

- \* positionnement de l'entreprise sur les marchés et choix du produit,
- \* détermination des ressources nécessaires à la création et au fonctionnement,
- \* la mise en place d'une organisation et la prise en compte des interdépendances des différentes fonctions,
- \* les relations avec l'environnement : rapports avec les administrations et les organismes professionnels

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"**

**SAVOIR : S5 : Gestion et vie d'entreprise**

**Capacités concernées : C1.3 C1.4 C2.2 C4.5 C5.2 C5.3 C5.4 C5.5 C5.6  
C7.2 C7.4 C7.5**

**51.3 L'entreprise en tant que système**

- \* le sous système production, ses relations avec les autres sous systèmes.

**5 - 2 : Stratégie d'entreprise et politique de production :**

**52.1 La structure des décisions dans l'entreprise.  
La fixation des objectifs.**

**52.2 Le processus d'élaboration de la politique de production.**

**52.3 Prévisions et planifications industrielles.**

**5 - 3 : Le système d'information de la production :**

**53.1 Les coûts : composantes, analyses, prévisions**

- \* charges directes et indirectes
- \* charges fixes et charges variables
- \* marges sur coûts variables
- \* établissement de devis (notion d'imputation rationnelle des charges fixes)
- \* introduction à l'analyse des écarts

**53.2 Budget de production**

- \* notion de gestion budgétaire
- \* valorisation du programme de production, prise en compte des contraintes

**53.3 Notions relatives au choix et au financement de l'investissement**

**53.4 La synthèse des informations au niveau de l'entreprise : notion de bilan et de compte de résultat.**

**5 - 4 : Les hommes et la production**

**54.1 Les relations sociales**

**54.2 La politique du personnel**

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"**

**SAVOIR : S5 : Gestion et vie d'entreprise**

**Capacités concernées : C1.3 C1.4 C2.2 C4.5 C5.2 C5.3 C5.4 C5.5 C5.6  
C7.2 C7.4 C7.5**

**5 - 5 : Le cadre juridique :**

**55.1 Notions de droit civil, commercial et fiscal**

- \* notion de contrat (contrat de maintenance, de sous traitance)
- \* notion de responsabilité
- \* protection de la propriété industrielle
- \* formes juridiques d'entreprise
- \* principe de la TVA et de l'imposition des bénéfices

**55.2 Droit social**

- \* organisation des relations collectives (syndicats, conventions collectives),
- \* organisation des relations individuelles (le contrat de travail),
- \* la réglementation du travail et le contrôle de son application (salaire, durée du travail, congés, conditions de travail, CHSCT, inspection du travail),
- \* la représentation du personnel,
- \* les conflits du travail, les conseils de prud'hommes, les conflits collectifs,
- \* les problèmes relatifs à l'emploi et à la formation,
- \* la protection sociale.

**5 - 6 : Traitement de l'information dans le cadre des activités productives**

**56.1 Notions relatives aux outils d'aide à la décision.**

**56.2 Opérations sur fichiers (manuels ou informatiques)**

**56.3 Saisie, diffusion, stockage d'informations en utilisant des supports divers et en recourant à des logiciels.**

**56.4 La communication professionnelle.**

**56.5 Logiciels de traitement de texte, gestionnaire de base de données, tableurs.**

**56.6 Méthodes et outils de la planification.**

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR " INDUSTRIES CERAMIQUES "**

S6: Règles de conception des produits céramiques. Etudes des outillages

Capacités concernées: C1 C2 C31 C32 C34 C35 C41 C42 C56 C81

Notions et concepts

Limites de connaissances

**S6-1 REGLES DE CONCEPTION DES PRODUITS CERAMIQUES**

Les projets d'ensemble ou de sous-ensemble pour lesquels certains éléments (sous-ensemble, composant) peuvent être envisagés en céramiques constitueront le point de départ des études.

Ces éléments seront ici appelés " Produits céramiques "

Ils peuvent être définis par:

- Le cahier des charges et/ou
- Les dessins d'avant-projet et/ou
- Des maquettes ou prototypes

**S6-1-1. La conception d'un produit céramique:**

- Mise au point du cahier des charges fonctionnel
- Obtention des surfaces fonctionnelles
- Règles d'évolution des formes en fonction:
  - .des critères liés au procédé de mise en forme et aux outillages associés
  - .des critères de propriétés d'usage ( mécanique, thermique, électronique, chimique, magnétique...)
  - .des critères " esthétiques et ergonomiques "

**S6-1-2. L'assemblage des produits céramiques:**

- Caractéristiques des techniques d'assemblage en cours d'élaboration
- Solutions usuelles
- Techniques d'assemblage lors de la mise en oeuvre
- Liaisons avec ou sans mobilité (dilatation...)
- Liaisons avec ou sans démontage
  - .incidence sur la conception
  - .incidence sur le processus

**S6-1-3. Les critères de la qualité:**

- Qualités Techniques et Economiques
- Normes et DTU
- Certification

**S6-1-4. L'analyse de la valeur appliquée à l'intégration des produits céramiques et à leur conception:**

- Analyse fonctionnelle
- Hiérarchisation des fonctions
- Recherche d'idées ( Remue Mèninge. )
- Etude et évaluation de solutions ( coût objectif.. )
- Hiérarchisation des choix

**S6-1-5. L'analyse mécanique d'un produit céramique:**

- Contraintes mécaniques dans un produit céramique
  - .causes
  - .nature des sollicitations
- Relations matériaux - contraintes - déformations
  - .comportement instantané
  - .comportement à moyen et long terme
- Conditions de résistance et dimensionnement des produits de sollicitations simples

**S6-1-6. L'analyse thermique d'un produit céramique:**

- contraintes mécaniques d'origine thermique

A partir du cahier des charges, de l'avant projet:

- Analyser les données du cahier des charges fonctionnel et proposer des solutions de principe en donnant les contraintes liées aux familles de matières, aux processus, aux procédés de mise en forme et aux assemblages possibles.
- Analyser la faisabilité de solutions proposées et classer ces solutions sur des critères techniques esthétiques, ergonomiques et en fonction des prévisions de production.

- Faire un chiffrage préliminaire et comparatif des différentes solutions possibles.

- Définir l'avant projet du produit ou de la pièce pour la (les) solution(s) retenue(s) en tenant compte de sa géométrie, de la famille de matières, de la technique de mise en forme et du processus retenu.
  - définir les formes générales
  - définir les liaisons éventuelles
- Justifier les choix dimensionnels des éléments conçus par des vérifications à court terme ou à long terme, en résistance, en déformation.
- Faire le choix du matériau.

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR " INDUSTRIES CERAMIQUES "**

S6: Règles de conception des produits céramiques. Etudes des outillages

Capacités concernées: C1 C2 C31 C32 C34 C35 C41 C42 C56 C81

Notions et concepts

Limites de connaissances

S6-1 REGLES DE CONCEPTION DES PRODUITS CERAMIQUES

S6-1-7. L'utilisation de logiciels de calculs et d'aide à la conception de produits:

S6-1-8. Définition des produits céramiques:

-Etude des tolérances dimensionnelles applicables :

.aux matériaux utilisés

.au tracé du produit , en fonction du procédé de mise en forme

.aux possibilités d'usinage du produit.

-Application aux produits obtenus par les outillages étudiés:

.vérification de la cohérence de la définition des formes du produit

.définition du référentiel de contrôle

.étude des moyens de contrôles et de mesurages courants

.définition de la procédure de contrôle lors de la réception de l'outillage.

- A partir: de l'avant projet du produit ( aspect géométrique cf S6-1 ), des cahiers des charges produits et outillages

Exécuter le dessin de définition des produits avec:

- les critères d'acceptation

- les moyens de contrôle à mettre en oeuvre

NOTA : Des essais et des mesures seront effectués sur des produits réalisés avec les techniques de mise en oeuvre du programme , en relation avec le chapitre S7

La conception des formes s'appuiera sur l'outil informatique afin de définir simplement:

Les volumes et les surfaces en trois dimensions (notion de surfaces gauches)

Les possibilités d'usinage de ces surfaces en commandes numériques (notion de CFAC)

Les possibilités de visualisation du produit par maquette virtuelle pourront être utilisées.

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR " INDUSTRIES CERAMIQUES "**

S6: Règles de conception des produits céramiques. Etudes des outillages

Capacités concernées: C1 C2 C31 C32 C34 C35 C41 C42 C56 C81

Notions et concepts

Limites de connaissances

S6-2 ETUDE DES OUTILLAGES

S6-2-1. Etude fonctionnelle des outillages:  
 -Les fonctions d'interface outillage-matériau-produit:  
   .mise en forme  
   .alimentation  
   .mise en température  
   .mise en pression  
   .extraction  
 -Les relations entre ces fonctions  
 -Les fonctions d'interface Outillage - Machine

S6-2-2. Analyse structurelle:  
 -Identification des fonctions et des différents éléments constituant l'outillage  
 -Cinématique des outillages  
 -Utilisation du vocabulaire spécifique

Cette partie sera traitée à partir de dossiers définissant le produit et les outillages utilisés dans toutes les techniques courantes de mise en forme des produits étudiées en S7.

S6-2-3. La conception des outillages:

Cette conception se fait à partir d'un dossier définissant le produit à réaliser (cahier des charges du produit, dont le ou les dessin(s) de définition de produit(s) ) et d'un dossier machine.

S6-2-3-1 - Cahier des charges fonctionnel d'un outillage

S6-2-3-2 - Technique de conception d'un outillage

- .méthodologie de l'avant projet
  - .recherche de solutions et analyse de la méthode de mise en forme
  - .mode de représentation
  - .mode d'élaboration
  - .conception modulaire
- } des outillages

NOTA : cette partie s'appuiera sur les techniques d'analyse de la valeur et sur des moyens informatiques pour la conception, le dimensionnement des éléments et la représentation des solutions.

Les approfondissements des solutions techniques seront faits prioritairement pour les fonctions spécifiques vues au S6-2-1.

S6-2-4. Relations produit - outillage :

S6-2-4-1 : L'alimentation

- Paramètres liés à l'alimentation
- les lois de l'écoulement des fluides visqueux newtoniens et visco-élastiques
- l'écoulement des matières pulvérulentes
- les lois relatives à la tension superficielle
- Les simulations informatiques des écoulements dans les outillages

A partir d'un dossier technique ( CDC pièce, outillage, plans, environnement, production...)

- Repérer les fonctions spécifiques d'un outillage et en faire une analyse justificative qui respecte le langage technique.
- Vérifier la compatibilité de l'outillage avec le cahier des charges fonctionnel du produit.
- Vérifier la compatibilité de l'outillage avec la gamme prévisionnelle de fabrication du produit ( prévisions de cadences...)

A partir du dessin de définition du produit et de son cahier des charges, participer à la définition des outillages par:

- La rédaction du cahier des charges fonctionnel de l'outillage avec:
- des croquis fonctionnels (limités aux fonctions définies au S6-2-1 )
  - des plans d'avant projet définissant les fonctions spécifiques de l'outillage (empreinte, alimentation, etc)
  - une notice de calculs justifiant le dimensionnement et le choix des caractéristiques des matériaux pour les éléments mettant en force le produit
  - un dossier d'exploitation de l'outillage ( cycle, maintenance,...)

NOTA: Pour l'évaluation de ces capacités, ne seront retenus que les outillages relatifs aux techniques suivantes:

- Calibrage
- Coulage
- Extrusion
- Pressage

Faire pour le produit étudié une analyse critique et des propositions:

- sur les zones d'alimentation: dimensions, nombre...
  - sur les quantités de produits à obtenir avec l'outillage
  - sur le choix de la machine afin d'optimiser la qualité du produit aux données de production
- Ces analyses pourront s'appuyer sur des études industrielles et également sur des simulations informatiques

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR " INDUSTRIES CERAMIQUES "**

S6: Règles de conception des produits céramiques. Etudes des outillages

Capacités concernées: C1 C2 C31 C32 C34 C35 C41 C42 C56 C81

Notions et concepts

Limites de connaissances

**S6-2 ETUDE DES OUTILLAGES**

**S6-2-4-2 : Les surfaces formantes**

- les techniques d'obtention des surfaces formantes par usinage, par moulage, par dépôt, par coulage, par déformation
- définition des formes :
  - . dimensions des surfaces
  - . état des surfaces
  - . dureté
- Les incidences des formes et de l'écoulement sur les dimensions finales (hétérogénéité du retrait)
- Les incidences du morcellement des éléments d'empreintes,
- Procédures de cotation et de contrôle des empreintes d'outillage
- Lois de la thermique appliquée aux outillages
  - . conséquences sur le formage
  - . influence sur l'adhérence produit surface formante

**S6-2-4-3 : Action du moule sur le formage**

- les lois relatives à la capillarité et à la tension superficielle
  - . influence sur l'absorption ou la filtration des liquides contenues dans les pâtes
  - . influence sur le produit en cours de formage

**S6-2-4-4 : Le démoulage**

- la rhéologie des pâtes plastiques
  - . influence sur les choix des solutions retenues pour l'évacuation des pièces du moule
- l'adhérence
  - . les moyens utilisés pour éviter l'adhérence des produits aux surfaces formantes
  - . incidences sur la déformation au démoulage
- l'évacuation des surplus de matières
  - . ébavurage par découpage
  - . dégorgeoir.

**NOTA :**

La conception assistée par ordinateur sera utilisée pour mettre en évidence sa précision et sa rapidité, pour définir la partie formante de l'outillage ; les possibilités d'usinage des surfaces, des empreintes en commande numérique seront introduites (notions de CFAC).

Concevoir et définir: la partie active d'un outillage ( formes moulantes, surfaces fonctionnelles d'un d'assemblage).

Justifier, pour cette partie active, le choix des formes, la précision nécessaire, les caractéristiques mécaniques des matériaux en préconisant la ou les techniques d'obtention.

Proposer et justifier un système de régulation (nature, puissance, type de circuit, dimensions...) en relation avec les autres fonctions spécifiques.

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR " INDUSTRIES CERAMIQUES "**

S6: Règles de conception des produits céramiques. Etudes des outillages

Capacités concernées: C1 C2 C31 C32 C34 C35 C41 C42 C56 C81

Notions et concepts

Limites de connaissances

**S6-3 DEFINITION DU POSTE DE TRAVAIL**

Dans le cadre d'une production automatisée ou non, à partir :

- d'une gamme de production (cf S6-1-2 S7-4-4)
- des moyens humains et techniques disponibles
- du cahier des charges du produit
- des règles d'ergonomie et de sécurité

**S6-3-1. Faisabilité de la production :**

- adaptation des outillages périphériques
  - . dans le domaine de l'élaboration du produit brut
  - . dans le domaine de la reprise du produit
  - . dans le domaine du montage du produit
  - . dans le domaine de l'emballage du produit
- incidences sur la conception de l'outillage de mise en oeuvre

**S6-3-2. Etude de l'implantation de systèmes automatisés et d'éléments de transitique.**

- manipulateurs, robots, convoyeurs...
- outillages de reprise, de montage...

A partir du dessin de définition du produit, des matériels, des outillages, de la fiche des moyens de contrôle:

- Etablir les adaptations des outillages périphériques au produit ou à la famille de produits à partir de solutions existantes.
- Définir ces adaptations par:
  - des schémas ou des dessins d'avant projet
  - des nomenclatures

Proposer des modifications de l'outillage de mise en forme afin de tenir compte des outillages périphériques.

Rédiger le cahier des charges fonctionnel des outillages périphériques à acquérir.



BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR " INDUSTRIES CERAMIQUES "	
SAVOIRS S.7 - MATERIAUX ET PROCEDES DE MISE EN OEUVRE	
C.7.5 Capacités concernées: de C.1 à C.8 à l'exception de C.1.6 et C.7.5	
Notions et concepts	Limites de connaissances
<p>S 7 - 1 MATERIAUX</p> <p>7-1-1 HISTORIQUE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Histoire du produit et de son évolution.</li> <li>- Histoire des matières premières, des techniques.</li> </ul> <p>7-1-2 CLASSIFICATION DES MATERIAUX CERAMIQUES</p> <p><u>Propriétés physiques :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- masses volumiques, apparente et absolue</li> <li>- porosités et coefficient d'absorption d'eau</li> <li>- perméabilité.</li> </ul> <p><u>Propriétés chimiques :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- résistance à la corrosion.</li> </ul> <p><u>Propriétés thermiques :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- fusion</li> <li>- dilatation</li> <li>- enthalpie thermique</li> <li>- conductibilité thermique.</li> </ul> <p><u>Propriétés mécaniques :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- résistance à la fissuration, ténacité</li> <li>- résistance à la rupture</li> <li>- élasticité:Module de Young</li> <li>- dureté et résistance à l'abrasion.</li> </ul> <p><u>Propriétés optiques :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- translucidité</li> <li>- colorimétrie.</li> </ul> <p><u>Propriétés électriques :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- résistivité électrique</li> <li>- facteur de pertes diélectriques</li> <li>- constante diélectrique</li> <li>- rigidité diélectrique.</li> </ul>	<p><u>S'informer</u> sur les bibliographies. <u>Les comprendre</u> et les <u>exploiter</u>.</p> <p><u>Définir</u> chaque propriété.</p> <p><u>Exploiter</u> des documentations et informations relatives aux matériaux.</p> <p><u>Proposer</u> des matériaux répondant aux exigences du cahier des charges fonctionnel.</p>

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR " INDUSTRIES CERAMIQUES "	
SAVOIRS S.7 - MATERIAUX ET PROCEDES DE MISE EN OEUVRE	
Capacités concernées: de C.1 à C.8 à l'exception de C.1.6 et C.7.5	
Notions et concepts	Limites de connaissances
<p><u>Propriétés magnétiques :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- intensité de magnétisation</li> <li>- température de Curie.</li> </ul> <p><u>Les grandes familles de matériaux céramiques</u></p> <p>vues au travers des définitions en usage dans la profession en attente de normalisation.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- compositions typés de la matière d'oeuvre.</li> <li>- cycles de transformation.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>* FAIENCES</li> <li>* GRES</li> <li>* OXYDES ET NON OXYDES</li> <li>* PORCELAINES</li> <li>* REFRACTAIRES</li> <li>* TERRES CUITES</li> <li>* VERRES</li> </ul>	<p><u>Identifier</u> un produit.</p> <p><u>Identifier</u> une composition.</p>

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR " INDUSTRIES CERAMIQUES "

SAVOIRS S.7 - MATERIAUX ET PROCEDES DE MISE EN OEUVRE

Capacités concernées: de C.1 à C.8 à l'exception de C.1.6 et C.7.5

Notions et concepts

Limites de connaissances

7-1-3. LES MATIERES PREMIERES

- LES MATIERES PREMIERES NATURELLES

Les matières premières silicatées :

- . les argiles et kaolins
- . les feldspaths
- . les sables
- . autres.

Pour chacune d'elles,

\* extraction, échantillonnage, traitement.

Nota : Les étudiants seront sensibilisés à l'hétérogénéité des gisements.

\* propriétés : Mélange de divers constituants  
Analyse chimique  
Analyse minéralogique  
Morphologie

Comportement au séchage et à la cuisson.

\* les différentes variétés naturelles.

les matières premières non silicatées :

- . Les carbonates
- . les oxydes
- . autres.

Pour chacune d'elles,

- \* origine
- \* propriétés.

- LES MATIERES PREMIERES DE SYNTHESE

\* Les oxydes :

exemple : l'alumine.

\* Les non oxydes :

exemple : le carbure de silicium.

Interpréter et exploiter  
les fiches techniques  
des fournisseurs.

Définir les caractéristi-  
-ques technologiques  
essentielle d'une  
matière première.

Communiquer avec les  
fournisseurs.

Interpréter et exploiter  
les fiches techniques  
des fournisseurs.

Définir les caractéristi-  
-ques technologiques  
essentielle en mettant  
en évidence les différen-  
-ces avec les matières  
premières naturelles.

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR " INDUSTRIES CERAMIQUES "	
SAVOIRS S.7 - MATERIAUX ET PROCEDES DE MISE EN OEUVRE	
Capacités concernées: de C.1 à C.8 à l'exception de C.1.6 et C.7.	
Notions et concepts	Limites de connaissances
7 -1-4 LES MATIERES D'OEUVRE	
7-1-4-1 LES SUSPENSIONS	
- LES SUSPENSIONS ARGILEUSES:BARBOTINES	
. <u>Propriétés physico-chimiques</u> :	<u>Expliquer</u> ce qu'est une barbotine.
* concentration	
* pH	
* électrolyse	
* viscosité.	
. <u>Nature colloïdale des argiles</u> :	<u>Situer</u> physiquement et chimiquement la barbotine par rapport aux autres suspensions.
* origine, localisation des charges électriques à la surface des minéraux argileux.	
* propriétés de surface des minéraux argileux.	
* état floculé, état défloculé.	
* mécanismes de défloculation et de floculation.	<u>Justifier</u> le choix d'un défloculant.
* les défloculants et les floculants.	
. <u>Rhéologie</u> :	
* généralités	<u>Donner</u> les particularités du comportement rhéologique des barbotines.
mouvement laminaire de cisaillement	
déformation et vitesse de cisaillement	
équation rhéologique d'état, rhéogramme.	
* Typologie des différents modes d'écoulement	
les liquides newtoniens.	
les liquides non newtoniens:ex:barbotines.	
les déformations permanentes:ex:barbotines.	
variation du comportement rhéologique	
dans le temps:ex:barbotines.	
* Mesures des paramètres rhéologiques :	<u>Donner</u> le principe des appareils, les hypothèses et les limites d'une mesure.
viscosimètres à écoulement	
viscosimètres à oscillation	
viscosimètres à corps tournant.	
- LES AUTRES SUSPENSIONS	<u>Définir</u> les paramètres de
	- préparation
	- réglages
	- contrôle
<u>Application à la technique de mise en forme par coulage.</u>	de la matière d'oeuvre.

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR " INDUSTRIES CERAMIQUES "	
SAVOIRS S.7 - MATERIAUX ET PROCEDES DE MISE EN OEUVRE	
Capacités concernées : de C.1 à C.8 à l'exception de C.1.6 et C.7.5	
Notions et concepts	Limites de connaissances
<p>7-1-4-2 LES PATES</p> <p><u>Propriétés physico-chimiques</u> : humidité texture cohésion en cru pH.</p> <p><u>Rhéologie</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- caractéristiques : plasticité, dureté thixotropie.</li> <li>- mesures : pénétromètre plasticimètres à écoulement plasticimètres à torsion autres.</li> </ul> <p><u>Application aux techniques de mise en forme</u> par pressage, calibrage et extrusion.</p> <p>7-1-4-3 LES POUDRES ET GRANULES</p> <p><u>Propriétés</u> : humidité masses volumiques granularité surface spécifique propriétés d'écoulement pouvoir abrasif résistance à l'abrasion.</p> <p><u>Mesures</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- humidité : gravimétrie, laser, infrarouge.</li> <li>- masses volumiques : techniques pycnométriques.</li> <li>- granulométrie : tamisage sédimentation laser autres.</li> <li>- surface spécifique : B.E.T. BLAINE.</li> <li>- écoulement : angle de talus d'éboulement.</li> </ul>	<p><u>Définir</u> les paramètres de</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- préparation</li> <li>- réglages</li> <li>- contrôles</li> </ul> <p>de la matière d'oeuvre.</p> <p><u>Donner</u> le principe des appareils, les hypothèses et les limites d'une mesure.</p> <p><u>Définir</u> les paramètres de</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- préparation</li> <li>- réglage</li> <li>- contrôle</li> </ul> <p>de la matière d'oeuvre.</p> <p><u>Donner</u> le principe des appareils, les hypothèses et les limites d'une mesure.</p>

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR " INDUSTRIES CERAMIQUES "	
SAVOIRS S.7 - MATERIAUX ET PROCEDES DE MISE EN OEUVRE	
Capacités concernées: de C.1 à C.8 à l'exception de C.1.6 et C.7.5	
Notions et concepts	Limites de connaissances
<p><u>Influence des différentes caractéristiques</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sur le compactage</li> <li>- sur les propriétés des matières d'oeuvre (suspension et pâte)</li> <li>- sur la réactivité en cours de cuisson.</li> </ul> <p><u>Application à la technique de mise en forme par pressage.</u></p> <p>7-1-4-4 LES EMAUX</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. <u>Définition</u> : L'état vitreux.</li> <li>. <u>Propriétés</u> : dilatation linéique fusibilité viscosité tension superficielle aspect : transparent opaque incolore ou coloré.</li> <li>. <u>Mesures</u> : dilatométrie fusibilité - écoulement - microscope chauffant. colorimétrie</li> <li>. <u>Composition</u> :</li> </ul> <p>Les oxydes et leur fonction dans la formation des émaux et leurs propriétés. Défauts associés.</p> <p><u>Nota</u> : Une attention particulière sera accordée à :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'opacification et les principaux opacifiants</li> <li>- la coloration et les colorants céramiques.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>. <u>Les matières premières</u> .</li> <li>. <u>Cacul des compositions</u> .</li> <li>. <u>le couple tesson émail</u> : interaction accord résistance mécanique défauts associés.</li> <li>. <u>Application aux techniques d'émaillage.</u></li> </ul> <p>7-1-4-5 LES ENGOBES</p>	<p><u>Expliquer</u> ce qu'est un émail. la différence entre verre et émail.</p> <p><u>Citer</u> les propriétés essentielles des émaux.</p> <p><u>Expliquer</u> les relations entre propriétés, comportement en cours de cuisson et aspect final de l'émail.</p> <p><u>Justifier</u> le choix d'un émail.</p> <p><u>Analyser</u> un défaut. <u>Identifier</u> les causes. <u>Donner</u> les paramètres de correction.</p>

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR " INDUSTRIES CERAMIQUES "	
SAVOIRS S.7 - MATERIAUX ET PROCEDES DE MISE EN OEUVRE	
C.7.5 Capacités concernées: de C.1 à C.8 à l'exception de C.1.6 et C.7.5	
Notions et concepts	Limites de connaissances
<p>S 7 - 2 TECHNIQUES D'ELABORATION ET DE MISE EN OEUVRE</p> <p>7-2-1 PREPARATION DES MATIERES D'OEUVRE</p> <p><u>Préparation des poudres</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Voie mécanique <ul style="list-style-type: none"> <li>.division des matières premières <ul style="list-style-type: none"> <li>- matières premières tendres</li> <li>- matières premières dures</li> </ul> </li> <li>importance du choix du broyeur sur les caractéristiques finales de la poudre.</li> <li>. tri granulométrique.</li> </ul> </li> <li>* Voie chimique</li> </ul> <p><u>Préparation des suspensions</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>.dosage</li> <li>.interaction délayeur ou déliteur.suspension</li> <li>.interaction tamis et déferreur.suspension</li> <li>.interaction agitateur.suspension.</li> </ul> <p><u>Préparation de la pâte</u></p> <p>Par déshydratation d'une suspension</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. la suspension de départ(dosage.délitage)</li> <li>. interaction filtre presse et suspension</li> <li>. interaction malaxeur désaéreur et pâte.</li> </ul> <p>Par homogénéisation et/ou humidification d'une masse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. mouilleur mélangeur</li> <li>. autres.</li> </ul> <p><u>Préparation des granulés</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. atomisation</li> <li>. granulation par compactage et tamisage</li> <li>. autres.</li> </ul>	<p><u>Justifier</u> l'influence des facteurs charge temps et du type de broyeurs sur les caractéristiques de la poudre.</p> <p><u>Définir</u> les paramètres de réglage.</p> <p><u>Etablir</u> les procédures de préparation.</p> <p><u>Proposer</u> une technique de préparation pour une matière d'oeuvre donnée.</p>

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR " INDUSTRIES CERAMIQUES "	
SAVOIRS S.7 - MATERIAUX ET PROCEDES DE MISE EN OEUVRE	
Capacités concernées: de C.1 à C.8 à l'exception de C.1.6 et C.7.5	
Notions et concepts	Limites de connaissances
<p>7-2-2 LA MISE EN FORME</p> <p>7-2-2-1 LE COULAGE</p> <p><u>Procédé</u> : description avantages et limites types de pièces concernées</p> <p><u>Différentes techniques</u> :</p> <p>Le coulage par gravité</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le coulage à ciel ouvert</li> <li>- le coulage entre deux plâtres</li> <li>- autres</li> </ul> <p>Le coulage sous pression</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- interaction moule barbotine</li> <li>- interaction machine barbotine (cycle de pressage)</li> <li>- interaction machine moule</li> </ul> <p>Le coulage en bande.</p> <p><u>Interaction moule- suspension</u>(filtration)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. déshydratation de la suspension</li> <li>. propriétés des suspensions(barbotines)</li> <li>. propriétés de la pâte déposée</li> <li>. propriétés du moule</li> </ul> <p><u>Les défauts de coulage</u></p> <p>7-2-2-2 LE CALIBRAGE</p> <p><u>Procédé</u></p> <p><u>Interaction pâte moule</u></p> <p><u>Interaction pâte calibre</u></p> <p><u>Les différentes techniques</u> Le calibrage Roller</p> <p><u>Les défauts de calibrage</u></p>	<p><u>Proposer</u> les techniques de mise en oeuvre adaptées aux matériaux et aux produits.</p> <p><u>Apporter</u> les informations et/ou les éléments spécifiques aux matières d'oeuvre céramiques permettant la mise en oeuvre des outillages et des machines et la production en cru.</p> <p><u>Mettre</u> en oeuvre la technique.</p>



BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR " INDUSTRIES CERAMIQUES "	
SAVOIRS S.7 - MATERIAUX ET PROCEDES DE MISE EN OEUVRE	
Capacités concernées: de C.1 à C.8 à l'exception de C.1.6 et C.7.5	
<p style="text-align: center;">Notions et concepts</p> <p>7-2-2-3 l'EXTRUSION</p> <p><u>le procédé</u></p> <p><u>interaction pâte dispositif propulseur</u></p> <p><u>interaction pâte filière</u></p> <p><u>les différentes techniques</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sous vide</li> <li>- à la vapeur</li> </ul> <p><u>les défauts d'extrusion</u></p> <p>7-2-2-4 LE PRESSAGE:Granulés ou pâte.</p> <p><u>le procédé</u></p> <p><u>interaction matière d'oeuvre et moule</u></p> <p>influence du sens de pressage</p> <p><u>interaction matière d'oeuvre et machine</u></p> <p>influence du cycle de pressage</p> <p><u>les différentes techniques</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pressage unidirectionnel</li> <li>- pressage isostatique</li> </ul> <p><u>les défauts de pressage</u></p> <p>7-2-2-5 AUTRES TECHNIQUES DE MISE EN OEUVRE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tournage.Estampage.</li> <li>- Injection</li> <li>- Inserts</li> <li>- Projection (gunitage. plasma ...)</li> </ul> <p><u>Nota</u> : Ces techniques ne feront l'objet que d'une information.</p>	<p style="text-align: center;">Limites de connaissances</p> <p><u>Analyser</u> les défauts.</p> <p><u>Identifier</u> les causes.</p> <p><u>Proposer</u> les remèdes.</p>

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR " INDUSTRIES CERAMIQUES "	
SAVOIRS S.7 - MATERIAUX ET PROCEDES DE MISE EN OEUVRE	
Capacités concernées: de C.1 à C.8 à l'exception de C.1.6 et C.7.5	
Notions et concepts	Limites de connaissances
<p>7-2-3 LE SECHAGE</p> <p>7-2-3-1 Séchage des produits céramiques</p> <p><u>Situation dans le processus</u></p> <p><u>L'air humide</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les mélanges vapeur - air</li> <li>- diagrammes : Mollier et Véron</li> <li>- variations des caractéristiques de l'air humide. Suivi à l'aide de diagrammes.</li> </ul> <p><u>Vitesse de séchage</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- définition</li> <li>- influence, sur la vitesse de séchage, des facteurs liés à : <ul style="list-style-type: none"> <li>. la matière d'oeuvre <ul style="list-style-type: none"> <li>* liaison eau, argile</li> <li>* retrait et perte de masse</li> <li>* dégraissant et autres</li> <li>* mode de façonnage</li> <li>* épaisseur des pièces, gradient d'humidité</li> </ul> </li> <li>. l'air humide <ul style="list-style-type: none"> <li>* température de l'air</li> <li>* humidité de l'air</li> <li>* vitesse de l'air</li> </ul> </li> <li>. l'outillage.</li> </ul> </li> </ul> <p>7-2-3-2 Séchage des moules</p> <p><u>Les différentes techniques de séchage :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- séchage à un étage</li> <li>- séchage à plusieurs étages</li> <li>- séchage à air mixte</li> <li>- séchage à la vapeur sèche</li> <li>- séchage infra rouge</li> <li>- séchage micro onde</li> <li>- séchage par courants de Foucault</li> <li>- autres.</li> </ul>	<p><u>Donner</u> les grandeurs caractéristiques d'un air humide.</p> <p><u>Expliquer</u> l'interaction entre l'air humide et le produit durant le séchage</p> <p><u>Définir</u> les paramètres de réglages.</p> <p><u>Définir</u> les essais permettant l'optimisation de la courbe de séchage.</p> <p><u>Expliquer</u> l'importance sur les caractéristiques du produit séché</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- du mode de façonnage</li> <li>- du cycle de séchage.</li> </ul> <p><u>Argumenter et justifier</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le choix d'une technique</li> <li>- le choix d'un matériel.</li> </ul>

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR " INDUSTRIES CERAMIQUES "	
SAVOIRS S.7 - MATERIAUX ET PROCEDES DE MISE EN OEUVRE	
Capacités concernées: de C.1 à C.8 à l'exception de C.1.6 et C.7.5	
<p style="text-align: center;">Notions et concepts</p> <p><u>Les différents types de séchoirs :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- intermittents</li> <li>- continus.</li> </ul> <p><u>La conduite du séchage:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la courbe de séchage</li> <li>- règles de chargement</li> <li>- paramètres de contrôle</li> <li>- application à la conduite du séchage</li> <li>- bilan hygrométrique.</li> </ul> <p><u>Les défauts de séchage</u></p> <p>7-2-4 LA CUISSON</p> <p><u>Situation dans le processus</u></p> <p><u>Les transformations de la matière d'oeuvre</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Phénomènes physiques: <ul style="list-style-type: none"> <li>* dilatation</li> <li>* transformations allotropiques</li> <li>* densification</li> <li>* autres</li> </ul> </li> <li>- Phénomènes chimiques: <ul style="list-style-type: none"> <li>* déshydratation</li> <li>* décarbonatation</li> <li>* oxydation</li> <li>* réduction</li> <li>* autres.</li> </ul> </li> <li>- Phénomènes physico-chimiques:</li> </ul> <p>Les diagrammes de phase: Application à la texture des matériaux céramiques.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Influence sur les transformations.</li> <li>- des facteurs liés à la matière d'oeuvre</li> <li>- des facteurs liés à l'atmosphère</li> <li>- du facteur temps.</li> </ul>	<p style="text-align: center;">Limites de connaissances</p> <p><u>Analyser</u> les défauts. <u>Identifier</u> les causes. <u>Proposer</u> les remèdes.</p> <p><u>Expliquer</u>, pour une composition fixée, le comportement en cours de cuisson.</p> <p><u>Expliquer</u> l'importance</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- de la composition</li> <li>- du cycle de cuisson</li> <li>- de la nature de l'atmosphère</li> </ul> <p>sur les caractéristiques du produit.</p> <p><u>Justifier</u> la nécessité d'une conduite de cuisson rigoureuse.</p> <p><u>Définir</u> les paramètres de réglage.</p>

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR " INDUSTRIES CERAMIQUES "	
SAVOIRS S.7 - MATERIAUX ET PROCEDES DE MISE EN OEUVRE	
Capacités concernées: de C.1 à C.8 à l'exception de C.1.6 et C.7.5	
<p style="text-align: center;"><b>Notions et concepts</b></p> <p><u>Les techniques de production de chaleur:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La combustion</li> <li>* les combustibles</li> <li>* les principes de combustion</li> <li>* chaleur, températures de combustion</li> <li>* brûleurs</li> <li>- L'électricité.</li> </ul> <p><u>Les modes de transfert de la chaleur:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rayonnement</li> <li>- convection</li> <li>- conduction.</li> </ul> <p><u>Les différents types de fours:</u></p> <p>Fours continus Fours intermittents Principe, technologie, équipements de conduite et domaine d'utilisation.</p> <p><u>Conduite de la cuisson:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* la courbe de cuisson</li> <li>* règles de chargement</li> <li>* paramètres de contrôle de cuisson</li> <li>* application à la conduite de la cuisson</li> <li>* gestion des rejets</li> <li>* notion de bilan thermique.</li> </ul> <p><u>Les défauts de cuisson</u></p> <p>7-2-5 L'EMAILLAGE</p> <p><u>Situation dans le processus</u></p> <p><u>Préparation de la suspension:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mélange et broyage</li> <li>- tamisage</li> <li>- contrôles granulométriques</li> <li>- contrôles et réglages <ul style="list-style-type: none"> <li>* de la suspension</li> <li>* de la teinte.</li> </ul> </li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Limites de connaissances</b></p> <p><u>Donner</u> les grandeurs caractéristiques d'un combustible.</p> <p><u>Expliquer</u> la relation -entre réglage du brûleur et atmosphère de cuisson -entre réglage du brûleur et température de cuisson</p> <p><u>Proposer et Justifier</u> l'achat de matériel.</p> <p><u>Analyser</u> les défauts après cuisson.</p> <p><u>Identifier</u> les causes. <u>Proposer</u> les remèdes.</p> <p><u>Définir</u> les paramètres de réglage.</p> <p><u>Proposer</u> une technique</p>

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR " INDUSTRIES CERAMIQUES "	
SAVOIRS S.7 - MATERIAUX ET PROCEDES DE MISE EN OEUVRE	
Capacités concernées: de C.1 à C.8 à l'exception de C.1.6 et C.7.5	
<p style="text-align: center;">Notions et concepts</p> <p><u>Préparation des pièces:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tri</li> <li>- époussetage</li> <li>- marquage</li> <li>- dégraissage éventuel.</li> </ul> <p><u>Techniques de mise en oeuvre:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- immersion</li> <li>- pistolet</li> <li>- aspersion.</li> </ul> <p><u>Cuisson</u></p> <p><u>Les défauts</u></p> <p>7-2-6 LA DECORATION</p> <p><u>Les colorants minéraux</u></p> <p><u>Préparation des couleurs</u></p> <p><u>Les différentes techniques:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- décor main</li> <li>- sérigraphie</li> <li>- transfert</li> <li>- décalcomanie</li> <li>- filage</li> <li>- flamme.</li> </ul> <p><u>La cuisson</u></p> <p><u>Les défauts</u></p>	<p style="text-align: center;">Limites de connaissances .</p> <p>d'émaillage pour un matériau ou un produit donné.</p> <p><u>Assurer</u> le suivi d'une production sur une chaîne d'émaillage.</p> <p><u>Analyser</u> les défauts.  <u>Identifier</u> les causes.  <u>Proposer</u> les remèdes.</p>

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"	
SAVOIRS S.7 - MATERIAUX ET PROCEDES DE MISE EN OEUVRE	
Capacités concernées : C1.1 à C1.5 - C2 - C3 - C4 - C5 - C6 C7.1 à C7.4 - C8 - C9	
Notions et Concepts	Limites de connaissances
<p><b><u>7-3 DEFINITION DES PROCESSUS.</u></b></p> <p><b><u>7-31 Etablissement du processus .</u></b></p> <p>* Par analyse du produit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- décomposition en éléments, sous-éléments, pièces</li> <li>- matière d'oeuvre</li> <li>- quantité à produire</li> <li>- cadence de fabrication</li> <li>- coût</li> </ul> <p>* Par analyse de l'environnement humain et technique :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- moyens existants</li> <li>- moyens supplémentaires éventuels (coûts)</li> <li>- étude des flux (calcul des temps)</li> </ul> <p><b><u>7-32 Définition des modes opératoires.</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- établissement d'une procédure</li> <li>- contrôles à mettre en oeuvre</li> </ul> <p><b><u>7-33 Organisation du poste de travail.</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- aménagement (respect des concepts d'économie et de sécurité)</li> </ul> <p><b><u>7-34 Application du processus aux produits suivants :</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Articles décoratifs</li> <li>* Briques et tuiles</li> <li>* Carreaux</li> <li>* Fibres</li> <li>* Poterie</li> <li>* Retractaires</li> <li>* Sanitaire</li> <li>* Vaisselle</li> <li>* Verres creux</li> <li>* Verres plats</li> <li>* Céramiques techniques .</li> </ul>	<p>Identifier sur un cahier des charges les éléments pertinents permettant l'établissement du processus .</p> <p>Rechercher des solutions . Choisir une solution .</p> <p>Appliquer une codification Contrôler des résultats .</p> <p>Mettre en oeuvre une solution . Exploiter une feuille d'analyse .</p> <p>Connaitre le matériel : - ses possibilités - ses limites</p>

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"**

**SAVOIR : S7 : Matériaux et procédés de mise en oeuvre**

**Capacités concernées : C1.1 à C1.5 C2 C3 C4 C5 C6 C7.1 à C7.4 C8 C9**

**Notions et concepts**

**Limites de connaissances**

**7-4 ORGANISATION ET SUIVI DE PRODUCTION (QUALITE)**

Ce programme n'a pour but, ni de former un qualicien, ni un spécialiste d'organisation et de gestion de production.

Le but de cet enseignement est

- de faire prendre en compte, par l'étudiant, la dimension systémique de l'entreprise;
- de situer la fonction production comme l'une des composantes essentielles de la compétitivité de l'entreprise;
- de développer les concepts de qualité et de productique;
- d'aborder les connaissances et les démarches permettant au technicien supérieur de mettre en oeuvre, à son niveau de responsabilité, les moyens de gestion, d'organisation, de contrôle qualité dans le cadre de la production de produits céramiques.

La cohérence de l'ensemble impose que le même professeur soit chargé de cet enseignement et de celui des travaux pratiques de production; certaines des notions développées devant en outre, faire l'objet d'applications directes à l'atelier.

Cette approche globale liée à la transformation des systèmes de production, à l'évolution des relations avec les donneurs d'ordres, au développement de technologies diversifiées permettra la mise en évidence de l'interaction des différents domaines et techniques :

- gestion
- informatique
- automatique
- procédés
- organisation
- contrôles, .....

**S-7-4: ORGANISATION ET SUIVI DE PRODUCTION ( QUALITE )**

**S-7-4-0: L'Organisation de la profession.**

La CICF

*Les divers syndicats  
professionnels*

La Fédération des tuiles et briques

La Fédération du Verre

La SFC

L'ICF

Le CTTB

L'Institut du Verre

Les principales formations à la  
céramique

**S-7-4-1: L'Entreprise industrielle de  
production de produits céramique**

-Etude historique

-Etude fonctionnelle

-Etude géographique

- La profession

\*Typologie des productions

\*en fonction des quantités et de la  
répétitivité

\*en fonction de l'organisation des flux  
de production

\*en fonction des relations avec le client.

\*en fonction du produit.

\*analyse comparative des différents  
types de production de produits  
céramique.

Donner une vue synthétique de l'industrie  
des céramiques et de son évolution.

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"**

**SAVOIR : S7 : Matériaux et procédés de mise en oeuvre**

**Capacités concernées : C1.1 à C1.5 C2 C3 C4 C5 C6 C7.1 à C7.4 C8 C9**

Notions et concepts	Limites de connaissances
<p><b>S-7-4-2: L'Entreprise et la gestion de production</b>  <i>-L'organisation et la gestion de production dans la gestion de l'entreprise.</i>                      *objectifs de la gestion de production,                      *gestion de production et aspect financier,                      *gestion de production , aspects humains et organisationnels.  <i>-Les niveaux de la gestion de production dans l'entreprise.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- cellule ou ligne de production ( contrôle et suivi ),</li> <li>- atelier ( gestion de processus , ordonnancement , gestion des stocks ),</li> <li>- usine ( planification , ordonnancement gestion des charges , .... ) ,</li> <li>- entreprise ( plan industriel et commercial , aspect financier , investissements , ..... ) ,</li> <li>- interdépendance des niveaux en fonction de la typologie des productions et des entreprises;</li> </ul> <p><b>S-7-4-3 : La politique de production (moyens et méthodes ).</b>                      -Les moyens :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*standardisation , codification , classement des produits et des moyens , classement A.B.C.,</li> <li>*prévision des ventes et des consommations ;</li> <li>* la gestion des stocks :</li> <li>* réapprovisionnements :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- les différentes méthodes ,</li> <li>- analyse de leurs limites ;</li> </ul> </li> <li>*organisation des moyens de production :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- regroupement des moyens (lignes , cellules , ... ) ,</li> <li>- influence sur les flux matériels et leur gestion ,</li> <li>- autonomie des productions ;</li> </ul> </li> <li>* gestion de production et analyse économique :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- flexibilité</li> <li>- investissements ,</li> <li>- rentabilité ,</li> <li>- calcul des coûts de production - limite de l'analyse comptable traditionnelle.</li> </ul> </li> </ul> <p>-Les méthodes :                      *concept de juste à temps (J.A.T)                      -les différentes règles :</p>	<p>remarque: ce chapitre reprend ce qui constitue le but principal du stage.</p> <p>- <u>Enumérer</u> les interrelations au sein de l'entreprise de production et <u>définir</u> les niveaux de responsabilité.</p> <p>-A partir des données de base ( état des stocks, capacités de production, ..... établir un ordonnancement de production.</p> <p>- Définir le principe des différentes méthodes et donner leurs limites.</p>



**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"**

**SAVOIR : S7 : Matériaux et procédés de mise en oeuvre**

**Capacités concernées : C1.1 à C1.5 C2 C3 C4 C5 C6 C7.1 à C7.4 C8 C9 .**

**Notions et concepts**

**Limites de connaissances**

/productivité  
 /réorganisation des moyens de production  
 /amélioration des temps de changement de fabrication (S.M.E.D)  
 /amélioration qualité  
 /modification des relations avec les fournisseurs  
 /formation du personnel  
 \*gestion globale de la production au niveau de l'entreprise (M.R.P) :  
 -principe  
 -les différentes étapes: du plan directeur à la planification des ateliers ,  
 -calcul des besoins ,  
 -les plans de charge et les flux de charges .  
 \*la gestion d'atelier à court terme :  
 - méthode Kanban :  
     / principe  
     / objectifs  
     / limites  
 -méthodes d'ordonnancement :  
     / but  
     / diagramme de Gantt  
     / chemin critique (PERT)  
 \*les méthodes et techniques d'analyse  
 -analyse de la valeur du processus  
 -méthode A.B.C (loi de pareto )  
 -diagramme d'ISHIKAWA  
S-7-4-4 : La gestion des ateliers de production de produits céramique.  
 -Les besoins  
     \*documents de fabrication  
     \*programmation des besoins  
     \*stocks  
     \*rapprovisionnement  
     \*capacité des matériels  
 -L'organisation  
     \*calcul des charges des différents postes  
     \*implantation rationnelle  
     \*amélioration des temps de changement d'outillage (S.M.E.D)  
     \*suivi des flux de charge  
     \*critères de performance-règles de priorité  
     \*traçabilité-règles d'accompagnement  
 -produit  
 -composants et matières  
 -équipements ....

remarque: le MRP et le PERT seront objet d'enseignement, le reste se fera sous forme d'apports en atelier ou en cours de stage.

A partir des données d'une étude de cas et dans le cadre d'une méthode indiquée:

Définir, calculer, programmer les besoins pour les productions du secteur.

Organiser les moyens de production.

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"**

**SAVOIR : S7 : Matériaux et procédés de mise en oeuvre**

**Capacités concernées : C1.1 à C1.5 C2 C3 C4 C5 C6 C7.1 à C7.4 C8 C9**

Notions et concepts	Limites de connaissances
<p>-Les indicateurs de production                      - dates finales et jalonnement,                      - graphiques et tableaux de production                      - volumes d'en cours                      - produits non conformes                      - chutes, rebuts.</p> <p>-La transitique                      - les flux matériels (matières d'oeuvre, produits semi-finis, outillages.....)                      - typologie des modes de circulation (liés, libres, ....)                      - typologie des matériels (convoyeurs, chariots, manipulateurs, robots.....)</p> <p>-La communication ( typologie et matériels )                      - liée au produit ( identification, quantités, délais, .....)                      - liée au processus ( synchronisation, supervision, ....)                      - liée au procédé ( téléchargement, ...)</p> <p><u>S-7-4-5 : Suivi et contrôle des activités de production.</u></p> <p>Historique de la qualité</p> <p>Assurance qualité d'une entreprise</p> <p>Normes produit</p>	<p><u>Prévoir</u> les éléments de transitique associés.</p> <p><u>Réaliser</u> une optimisation des flux</p> <p><u>Définir</u> les indicateurs de production, leur suivi, et proposer une réduction des temps non productifs.</p> <p><u>Elaborer</u> les documents qui permettent d'organiser la production et de mettre en place une implantation rationnelle intégrant les circuits de communication.</p> <p><u>Participer</u> à la définition des indicateurs de production, à leur suivi, à l'amélioration des temps non productifs.</p> <p><u>Enumérer</u> les éléments qui interviennent dans l'obtention de la qualité et les coûts de la non-qualité.</p> <p><u>Indiquer</u> les organismes et leurs attributions dans les domaines de la normalisation, de la certification, de l'accréditation, de la propriété industrielle.</p> <p><u>Recenser et classer</u> les indicateurs de production.</p> <p><u>Procéder</u> l'analyse des informations liées à la production.</p> <p><u>Etablir</u> les documents de suivi de la qualité pour les productions dont il a la responsabilité.</p> <p><u>Elaborer</u> les documents et les procédures permettant les contrôles de conformité et si nécessaire <u>procéder</u> aux ajustements.</p>

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR " INDUSTRIES CERAMIQUES "**

**SAVOIRS S.7 - MATERIAUX ET PROCEDES DE MISE EN OEUVRE**

**C.7.5** Capacités concernées: de C.1 à C.8 à l'exception de C.1.6 et C.7.5

Notions et concepts	Limites de connaissances.
<p><b>S 7 - 5 PRODUCTION ET CONTROLES</b></p> <p><b>7-5-1- INTRODUCTION AUX CONTROLES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Les organismes de normalisation</li> <li>. Les unités normalisées</li> <li>. Les méthodes d'échantillonnage</li> <li>. Identification des échantillons</li> <li>. Les méthodes de conditionnement des échantillons</li> <li>. Les procédures d'essais (à respecter ou à élaborer)</li> <li>. La traçabilité des essais (rédaction et stockage des essais et des résultats)</li> <li>. La périodicité des essais</li> <li>. L'exploitation des résultats Application des méthodes statistiques</li> <li>. Les contrôles destructifs et les contrôles non destructifs.</li> </ul> <p><b>7-5-2 CONTROLES DES MATIERES D'OEUVRE</b></p> <p><b>Propriétés physico-chimiques:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Détermination de la teneur en eau</li> <li>. Granulométrie</li> <li>. Résistance pyroscopique</li> <li>. Fusibilité et viscosité</li> <li>. Dilatation retrait</li> <li>. Analyse thermogravimétrique (perte au feu)</li> <li>. Analyse thermique différentielle</li> <li>. Analyse de l'eau (minéralisation)</li> </ul> <p><b>Propriétés technologiques</b></p> <p><b>avant cuisson:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Retrait de séchage</li> <li>- Eau de façonnage</li> <li>- Plasticité</li> <li>- Coulabilité, propriétés rhéologiques</li> <li>- Résistance mécanique en cru</li> </ul>	<p></p> <p><b>Identifier, pour une matière d'oeuvre donnée, les propriétés à contrôler.</b></p> <p><b>Réaliser les essais.</b></p> <p><b>Exploiter les résultats.</b></p>

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR " INDUSTRIES CERAMIQUES "	
SAVOIRS S.7 - MATERIAUX ET PROCEDES DE MISE EN OEUVRE	
Capacités concernées: de C.1 à C.8 à l'exception de C.1.6 et C.7.5	
Notions et concepts	Limites de connaissances
<p>après cuisson:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Couleur</li> <li>. Retrait</li> <li>. Dilatation-retrait</li> <li>. Déformation</li> <li>. Résistance mécanique</li> <li>. Masse volumique apparente</li> <li>. Eau absorbée.</li> </ul>	
<p><b>7 -5- 3 CONTROLES EN COURS DE FABRICATION</b></p>	
<p><b>7-5-3-1 Mise en oeuvre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Contrôle du dosage</li> <li>. Contrôle du broyage</li> <li>. Contrôle des propriétés rhéologiques de la suspension, de la pâte et des poudres</li> <li>. Contrôle du pouvoir Hydrogène</li> <li>. Contrôle des paramètres extérieurs ( température, humidité, pression )</li> <li>. Contrôle des outillages</li> <li>. Contrôle des paramètres de façonnage</li> <li>. Contrôle des pièces façonnées.</li> </ul>	<p><b>Préparer le processus de contrôle en vue d'assurer la qualité de la production</b></p> <p><b>Réaliser ou faire réaliser les contrôles</b></p> <p><b>Analyser les résultats</b></p> <p><b>Proposer des solutions en cas de dérive.</b></p>
<p><b>7-5-3-2 Séchage</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Contrôle des paramètres de séchage</li> <li>. Contrôle des outillages</li> <li>. Contrôle de l'humidité résiduelle de séchage</li> <li>. Contrôle du retrait de séchage</li> <li>. Contrôle de la texture après séchage.</li> </ul>	

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR " INDUSTRIES CERAMIQUES "	
SAVOIRS S.7 - MATERIAUX ET PROCEDES DE MISE EN OEUVRE	
Capacités concernées: de C.1 à C.8 à l'exception de C.1.6 et C.7.5	
Notions et concepts	Limites de connaissances
<p><b>7-5-3-3 Cuisson</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Contrôle des paramètres de cuisson</li> <li>. Contrôle des outillages</li> <li>. Contrôle du retrait de cuisson</li> <li>. Contrôle des pièces après cuisson. ( texture, géométrie, aspect ...)</li> </ul>	
<p><b>7-5-3-4 Emaillage</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Contrôle du dosage</li> <li>. Contrôle du broyage</li> <li>. Contrôle des propriétés rhéologiques de la suspension</li> <li>. pHmétrie. Conductimétrie</li> <li>. Contrôle de la masse d'émail déposée.</li> </ul>	
<p><b>7-5-3-5 Décoration</b></p> <p>Contrôle des paramètres en fonction du procédé.</p> <p>Voir domaine S.8</p>	
<p><b>7-5-4 CONTROLES DES PRODUITS FINIS</b></p> <p>- Détermination de la structure</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Etude microscopique</li> <li>. Masses volumiques, apparente et réelle</li> <li>. Porosité totale, ouverte et fermée</li> <li>. Absorption d'eau</li> <li>. Perméabilité aux fluides</li> <li>. Essais non destructifs.</li> </ul>	

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR " INDUSTRIES CERAMIQUES "	
SAVOIRS S.7 - MATERIAUX ET PROCEDES DE MISE EN OEUVRE	
Capacités concernées: de C.1 à C.8 à l'exception de C.1.6 et C.7.5	
<p style="text-align: center;"><b>Notions et concepts</b></p> <p>- Détermination des caractéristiques à froid</p> <p><b>Caractéristiques mécaniques:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Résistance à la compression</li> <li>. Résistance à la flexion</li> <li>. Résistance à l'abrasion</li> <li>. Détermination du module de Young</li> <li>. Résistance au choc mécanique.</li> </ul> <p><b>Caractéristiques électriques</b></p> <p><b>Caractéristiques magnétiques</b></p> <p><b>Caractéristiques optiques</b></p> <p><b>Autres caractéristiques:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Contrôle visuel</li> <li>. Contrôle dimensionnel</li> <li>. Déformation</li> <li>. Essais de vieillissement</li> <li>. Résistance aux agents chimiques</li> <li>. Essais particuliers normalisés ou non normalisés imposés par le cahier des charges du produit.</li> </ul> <p>- Détermination des caractéristiques à chaud</p> <p><b>Propriétés mécaniques:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Résistance à la thermocompression</li> <li>. Résistance au fluage</li> <li>. Résistance à la flexion</li> <li>. Résistance à la torsion</li> <li>. Résistance aux chocs thermiques.</li> </ul> <p><b>Autres caractéristiques:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Résistance pyroscopique</li> <li>. Résistance à la corrosion</li> <li>. Dilatations thermiques (linéique et volumétrique)</li> <li>. Conductibilité thermique</li> <li>. Diffusibilité thermique</li> <li>. Pouvoir d'émission.</li> </ul> <p>Remarque : Ces aspects de contrôle de produit fini se feront dans le cadre des normes en vigueur et du cahier des charges.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Limites de connaissances</b></p> <p><b>Identifier, pour un produit donné, les propriétés à contrôler.</b></p> <p><b>Réaliser les essais.</b></p> <p><b>Exploiter les résultats.</b></p> <p><b>Etablir la procédure de contrôle de conformité du produit.</b></p>

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"**

**SAVOIR : S7 : Matériaux et procédés de mise en oeuvre**

**Capacités concernées : C1.1 à C1.5 C2 C3 C4 C5 C6 C7.1 à C7.4 C8 C9**

**S. 7 - 6 : LES SYSTEMES AUTOMATISES**

Le programme, tel qu'il est présenté, ne constitue pas une progression. Les différentes parties seront développées par une démarche active intégrée aux travaux de production des produits céramiques.

L'objectif de cet enseignement est d'apporter aux étudiants les méthodes et les connaissances indispensables à la compréhension d'un système automatisé de production lié aux procédés de mise en oeuvre des céramiques.

Les connaissances et les capacités acquises permettront au technicien supérieur :

- de définir ses besoins,
- d'utiliser des documents industriels, des notices, des fiches techniques...
- d'intervenir lors de la mise au point d'un programme,
- de participer à la définition du cahier des charges d'un système de production,
- de dialoguer avec l'automaticien.

L'organisation de cet enseignement devra permettre de l'associer étroitement à celui des activités de production. La cohérence de l'ensemble implique de ne faire intervenir qu'un nombre minimum de professeurs coordonnant leurs activités sur des applications de type industriel.

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"**

**SAVOIR : S7 : Matériaux et procédés de mise en oeuvre**

**Capacités concernées : C1.1 à C1.5 C2 C3 C4 C5 C6 C7.1 à C7.4 C8 C9**

Notions et concepts	Limites de connaissances
<p><b>7-6 : LES SYSTEMES AUTOMATISES</b></p> <p><b>7-6.1 Analyse fonctionnelle</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tâches,</li> <li>- fonctions principales,</li> <li>- cahier des charges fonctionnel.</li> </ul> <p><b>7-6.2 Analyse temporelle</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- représentations littérales structurées,</li> <li>- GRAFCET : * concept,                   * spécifications,                   * points de vue.</li> <li>- modes de marche et d'arrêt,</li> <li>- chronogrammes.</li> </ul> <p><b>7-6.3 Fonction acquisition de données</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- chaîne d'acquisition :   * (détection, transduction, conditionnement, adaptation, transmission.)</li> <li>- capteurs et détecteurs :   * étude fonctionnelle,   * exemples de solutions technologiques.</li> <li>- tout ou rien.</li> </ul> <p><b>7-6.4 Fonction traitement de données</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nature des données :   * (logique, analogique, numérique.)</li> <li>- moyens de traitement.   * commande à effet direct (traitement combinatoire)   * commande fonction de l'état (traitement séquentiel)   * commande en boucle fermée     . principe     . qualité d'un asservissement, d'une régulation.     . influence du gain (Application à la régulation de température)</li> </ul>	<p><u>Elaborer</u> le cahier des charges fonctionnel d'un système automatisé. <u>Définir</u> les tâches et leur enchaînement structuré.</p> <p align="center">—</p> <p><u>Lire et interpréter</u> les documents relatifs à l'évolution temporelle d'un système automatisé selon différents points de vue.</p> <p><u>Choisir</u> un capteur ou un détecteur à partir de ses caractéristiques fonctionnelles. (Application au séchage et à la cuisson des produits céramiques)</p>



**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"**

**SAVOIR : S7 : Matériaux et procédés de mise en oeuvre**

**Capacités concernées : C1.1 à C1.5 C2 C3 C4 C5 C6 C7.1 à C7.4 C8 C9**

Notions et concepts	Limites de connaissances
<ul style="list-style-type: none"> <li>- structure et fonctionnement interne des constituants programmables.</li> <li>- A.P.I. et directeur de commande des machines :               <ul style="list-style-type: none"> <li>* étude fonctionnelle (entrées - sorties),</li> <li>* spécificités,</li> <li>* interfaçage,</li> <li>* aide de programmation.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>7-6.5 Fonction dialogue</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dialogue homme/système, système/homme :               <ul style="list-style-type: none"> <li>* (conduite, réglage, maintenance, suivi de processus.)</li> </ul> </li> <li>- moyens techniques de dialogue,</li> <li>- liaisons et connections,</li> <li>- dialogue système/système :               <ul style="list-style-type: none"> <li>* notion de supervision et de réseaux aux différents niveaux :                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- machines et processus,</li> <li>- cellules de production,</li> <li>- gestion de processus,</li> <li>- gestion de production.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> <p><b>7-6.6 Fonction commande de puissance</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- circuits de puissance pneumatique, hydraulique, électrique :               <ul style="list-style-type: none"> <li>* structure d'une ligne d'alimentation,</li> <li>* étude fonctionnelle des actionneurs,</li> <li>* étude technologique, caractéristiques.</li> </ul> </li> <li>- schématisation</li> </ul> <p><b>7-6.7 Suivi et comportement des systèmes réels</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- aide au diagnostic.</li> </ul>	<p><u>Participer</u> à l'élaboration d'un programme sur automate programmable industriel.  <u>Réaliser</u> l'implantation du programme sur automate.  <u>Réaliser</u> la programmation d'un directeur de commande de machine de production.</p> <p><u>Participer</u> au choix du mode de transmission des informations en fonction de la nature du message et de sa destination.</p> <p><u>Lire et interpréter</u> un schéma de commande de puissance.  <u>Identifier</u> les composants.</p> <p><u>Situer</u> la cause de dysfonctionnement d'un système automatisé.</p>

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"**

**SAVOIR : S7 : Matériaux et procédés de mise en oeuvre**

**Capacités concernées : C1.1 à C1.5 C2 C3 C4 C5 C6 C7.1 à C7.4 C8 C9**

**S. 7 - 7 : HYGIENE, SECURITE PROFESSIONNELLE, ERGONOMIE**

Le programme, tel qu'il est présenté, ne constitue pas une progression. Les différentes parties seront développées, notamment dans leur aspect prévention, par une démarche active intégrée et concertée dans tous les domaines de la formation. Ces connaissances seront abordées au fur et à mesure des situations professionnelles rencontrées dans les ateliers de production de produits céramiques.

Le cas de facteurs de risques cumulatifs doit être mis en évidence. On insistera plus particulièrement sur les règles relatives :

- aux produits utilisés (conditions et précautions de manipulation, de manutention, d'élimination des déchets...),
- aux installations, aux machines, aux périphériques, aux outillages,
- aux interventions sur machines en production,
- aux dangers des courants et des installations électriques,
- aux dangers des combustibles (stockage, utilisation)
- aux conditions et aux précautions de manutention des charges lourdes,
- aux interventions de maintenance,
- aux lieux de travail (locaux, circulations, pollution...).

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"**

**SAVOIR : S7 : Matériaux et procédés de mise en oeuvre**

**Capacités concernées : C1.1 à C1.5 C2 C3 C4 C5 C6 C7.1 à C7.4 C8 C9**

Notions et concepts	Limites de connaissances :
<p><b>7-7.1 Hygiène</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'hygiène individuelle (corporelle...)</li> <li>- l'hygiène collective (les risques de contamination,...)</li> <li>- les installations d'hygiène (maintenance, propreté,...)</li> </ul> <p><b>7-7.2 Sécurité</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les repérages (symboles, signaux, couleurs)</li> <li>- procédures et consignes relatives :               <ul style="list-style-type: none"> <li>* aux accidents,</li> <li>* aux incendies,</li> <li>* aux circulations,</li> <li>* aux évacuations,</li> <li>* aux émanations,</li> <li>* aux risques exceptionnels</li> </ul> </li> <li>- les moyens de secours et leur mode d'utilisation :               <ul style="list-style-type: none"> <li>* extincteurs,</li> <li>* couverture anti-feu,</li> <li>* douche, rince oeil.</li> </ul> </li> <li>- les règles d'utilisation des moyens de manutention :               <ul style="list-style-type: none"> <li>* palans,</li> <li>* élingues,</li> <li>* chariots,</li> <li>* ponts roulants,</li> <li>* convoyeurs,</li> <li>* robots, manipulateurs,...</li> </ul> </li> <li>- les règles de sécurité relatives aux courants et aux installations électriques</li> <li>- les règles de manutention, de stockage, d'utilisation et d'élimination des combustibles des solvants, gaz et autres produits utilisés dans la mise en oeuvre des produits céramiques et pour la maintenance des matériels.</li> <li>- les règles relatives à la protection de l'environnement</li> </ul>	<p>A partir de documents (plans, croquis,...)  <u>Décoder</u> les repères conventionnels concernant la sécurité.</p> <p><u>Situer</u> les zones à risques.</p> <p><u>Indiquer</u> les zones de dégagement autour des aires de travail.</p> <p><u>Etablir</u>, pour une situation donnée, les procédures et les consignes de sécurité.</p> <p><u>Donner</u> les possibilités et les limites d'utilisation des matériels de sécurité.</p> <p><u>Indiquer et commenter</u> les consignes relatives à l'utilisation des moyens de manutention.</p> <p><u>Indiquer</u>, pour une situation professionnelle donnée, les moyens et les procédures à respecter pour assurer la protection des personnels.</p> <p><u>Enoncer</u> les mesures à prendre pour la manutention, le stockage et l'utilisation des combustibles, des gaz comprimés, des huiles, des solvants...</p>

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"

SAVOIR : S7 : Matériaux et procédés de mise en oeuvre

Capacités concernées : C1.1 à C1.5 C2 C3 C4 C5 C6 C7.1 à C7.4 C8 C9

Notions et concepts	Limites de connaissances
<ul style="list-style-type: none"> <li>- les procédures et les règles relatives au montage des outillages sur leur site d'exploitation.</li> <li>- les règles de sécurité professionnelles relatives aux matériels, aux installations, aux conditions de travail.</li> <li>- les moyens de la protection individuelle et collective :               <ul style="list-style-type: none"> <li>* lunettes</li> <li>* chaussures de sécurité</li> <li>* gants</li> <li>* casques</li> <li>* masques anti-poussières, anti-vapeurs.</li> <li>* dispositifs d'extraction (gaz toxiques, vapeurs, poussières)</li> </ul> </li> <li>- les mesures d'urgence et la conduite en cas d'accident</li> <li>- les comités d'hygiène et de sécurité :               <ul style="list-style-type: none"> <li>* composition, rôle, objectifs.</li> <li>* niveau de compétence des intervenants.</li> </ul> </li> </ul>	<p><u>Indiquer</u> les procédures de sécurité à respecter pour assurer le montage des outillages.</p> <p>Pour une situation professionnelle donnée, <u>consigner</u> les moyens nécessaires pour assurer la sécurité des personnels ainsi que les procédures de contrôle.</p> <p><u>Définir</u> les premières mesures de protection à prendre face à un accident défini.</p> <p>Pour un accident envisagé <u>indiquer</u> les intervenants possibles compte tenu de leur niveau de compétence</p>
<p>7-7.3 Ergonomie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- normes relatives à l'organisation des postes ou aires de travail.</li> <li>- mesures d'ergonomie permettant d'améliorer les conditions du travail</li> <li>- physiologie et psychologie du travail :               <ul style="list-style-type: none"> <li>* postures, gestes,</li> <li>* accoutumance,</li> <li>* motivation,</li> <li>* rythmes de travail et rythmes biologiques,</li> <li>* ambiance de travail (bruit, température, aération, éclairage...)</li> </ul> </li> </ul>	<p>Pour un travail donné, <u>proposer</u> l'organisation du poste de travail.</p> <p>Pour une tâche donnée, <u>proposer</u> les bons mouvements.</p> <p>Pour une situation professionnelle donnée, <u>indiquer</u> les modifications à envisager afin d'améliorer l'ambiance de travail et/ou les conditions de travail.</p>

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"**

**SAVOIR : S8 : "TECHNIQUES ET DECORATION" associées au service de la production**

Capacités concernées: C1 C2.1 C2.2 C3 C4.1 C4.2 C5.5 C8.1 C8.4

**INTRODUCTION :**

Dans ce programme "ESTHETICO-TECHNIQUE", la notion de "PRODUIT" reste à la fois le fil conducteur et le centre vers lequel convergent toutes les composantes techniques, plastiques et culturelles. L'interdépendance de ces trois pôles doit servir de guide à l'étudiant et lui permettre de s'acheminer vers un tout cohérent et harmonieux.

Les différents chapitres de ce programme sont séparés afin d'en présenter le contenu. Toutefois, dans la pratique, le chapitre S. 8-5... consacré à l'habillage des produits et le chapitre S. 8-6... présenté comme une grammaire des principales composantes artistiques doivent être intimement liés. Ainsi, l'étudiant pourra, tout en personnalisant son travail sur le plan créatif, être en conformité avec les impératifs techniques qui lui seront imposés.

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"**

**SAVOIR : S8 : "TECHNIQUES ET DECORATION" associées au service de la production**

Capacités concernées: C1 C2.1 C2.2 C3 C4.1 C4.2 C5.5 C8.1 C8.4

Ce programme renforce et complète les domaines 6 et 7.  
L'utilisation d'aides audio-visuelles et informatiques est recommandée. Il comprend :

S. 8-1 :

Une réflexion sur l'évolution historique des produits - notamment depuis le 19ème - leur évolution, leur identité dans le monde contemporain et leur devenir potentiel (vue prospective).

La naissance de "l'esthétique industrielle"

L'avènement du "design industriel"

S. 8-2 :

Une sensibilisation aux critères de qualité qui définissent un produit bien conçu.

S. 8-3 :

Une étude sur la relation conception et faisabilité.

S. 8-4 :

Des applications à partir des concepts précédents.

S. 8-5 :

Un chapitre concernant l'habillage des produits : technologie et mise en oeuvre.

S. 8-6 :

Un chapitre concernant les "quantités plastiques" inhérentes à la décoration "plane" et la décoration "volume"

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"**

**SAVOIR : S8 : "TECHNIQUES ET DECORATION" associées au service de la production**

Capacités concernées: C1 C2.1 C2.2 C3 C4.1 C4.2 C5.5 C8.1 C8.4

Notions et concepts

Limites de connaissances

**S. 8-1 : HISTORIQUE SUR L'EVOLUTION  
COMPAREE DES PRODUITS**

**S. 8-1.1 : Panorama**

- De la préhistoire aux grandes civilisations
- De l'ère chrétienne à la renaissance
- De la renaissance au 19ème siècle.
- Du 19ème à nos jours
- Le produit du 21ème siècle ?

Nota : On insistera plus particulièrement sur le 19ème et le 20ème siècle.

**S. 8-1.2 : L'Esthétique industrielle**

- La réaction d'esthètes tels que  
J. RUSKIN et W. MORRIS face à la production industrielle au 19ème siècle
- L'avènement de "l'ART NOUVEAU"
- Les précurseurs et pionniers du "Design industriel"
  - \* H. MUTHESIUS et le DEUTSCHER - WERKBUND
  - \* W. GROPIUS et le BAUHAUS
  - \* M. BILL et l'école d'ULM
- La place de la France avec :
  - \* Raymond LOEWY
  - \* Paul SOURIAU
  - \* Le CORBUSIER
  - \* VIENNOT (la charte de Viennot)
- La naissance du "FONCTIONNALISME"

Faire une analyse comparée esthétique et fonctionnelle entre un objet ancien et son homologue contemporain.

Faire la différence entre un produit dont l'élément esthétique est indépendant de la partie fonctionnelle et un produit dont la fonction et l'esthétique sont intimement liées (mise en évidence du fonctionnalisme).

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"**

**SAVOIR : S8 : "TECHNIQUES ET DECORATION" associées au service de la production**

Capacités concernées: C1 C2.1 C2.2 C3 C4.1 C4.2 C5.5 C8.1 C8.4

Notions et concepts

Limites de connaissances

S. 8-1.3 :

L'avènement et la généralisation du "design" industriel

- La philosophie du "design industriel"
- les principales composantes (genèse générale)
- les composantes esthétiques d'un produit (genèse esthétique)
  - \* les facteurs socio-culturels
  - \* les facteurs historiques et technologiques
  - \* les facteurs fonctionnels
  - \* les facteurs économiques
  - \* les facteurs harmoniques

Définir les points forts qui caractérisent une démarche dite "Design"

S. 8-2 : PRINCIPAUX CRITERES DE QUALITE QUI DEFINISSENT UN PRODUIT BIEN CONCU

- La fonctionnalité
- L'ergonomie rationnelle
- L'équilibre des proportions
- L'unité de composition
- L'harmonie entre les différentes parties.
- L'harmonie entre le fonctionnel et l'aspect.
- L'harmonie entre l'aspect et l'emploi
- La recherche du moindre coût
- Le choix du bon matériau
- La bonne relation : forme/décor.
- La bonne relation entre conception et faisabilité.

Dégager les différents critères qui permettent de dire qu'un produit est bien conçu.

Justifier les critiques en soulignant les points faibles



BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"

SAVOIR : S8 : "TECHNIQUES ET DECORATION" associées au service de la production

Capacités concernées: C1 C2.1 C2.2 C3 C4.1 C4.2 C5.5 C8.1 C8.4

Notions et concepts

Limites de connaissances

S. 8-3 : RELATION ENTRE CONCEPTION ET FAISABILITE

- Les produits "haut de gamme"
- Les produits "bas de gamme"
- L'incidence sur le choix des techniques de mise en oeuvre.
- Le choix des bons procédés en fonction du type de marché et des quantités à produire

Analyser le projet en abordant uniquement les problèmes de faisabilité  
Commenter le choix des techniques de mise en oeuvre envisagées.  
Critiquer un mauvais choix  
Proposer une autre orientation susceptible d'améliorer la production sans nuire à la qualité.

S. 8-4 : APPLICATIONS A PARTIR DES CONCEPTS PRECEDENTS  
(complément du 8-2)

En trois étapes :

S. 8-4.1 : à partir de produits céramiques dont la réussite commerciale permet de confirmer les concepts de qualité.

Analyser le produit en faisant ressortir les critères de "qualité" qui concourent à la réussite commerciale.

S. 8-4.2 : à partir de produits dont l'échec commercial mérite réflexion.

Analyser le produit en faisant ressortir les critères de "non-qualité" qui concourent à l'échec commercial.

S. 8-4.3 : à partir des produits précédents.

Proposer des corrections jugées utiles.

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"**

**SAVOIR : S8 : "TECHNIQUES ET DECORATION" associées au service de la production**

Capacités concernées: C1 C2.1 C2.2 C3 C4.1 C4.2 C5.5 C8.1 C8.4

Notions et concepts

Limites de connaissances

Nota : le choix des matières d'oeuvre sera fait dans le respect du cahier des charges. Notamment en ce qui concerne la destination finale du produit.

**S. 8-5 : HABILLAGE DES PRODUITS (décoration)**

**S. 8-5.1 : Classification des décors céramiques**

- Le pigment sous l'émail
  - \* les sous-couverte
  - \* les sous-glaçure
  - \* les barbotines colorées
- Le pigment dans l'émail
  - \* les émaux
  - \* les glaçures colorées
  - \* les couvertes colorées
- le pigment sur émail
  - \* le sur émail cuit (petit feu)
  - \* le sur émail cru (grand feu)

**S. 8-5.2 : Les liants et les solvants**

- les essences
- les médiums
- l'eau
- les fixatifs hydrophiles
- la préparation des couleurs en fonction des modes d'application et des supports utilisés.

Identifier le type de décoration et définir :

- \* la situation du colorant par rapport au support et à l'émail.
- \* la nature du support
- \* la nature de l'émail
- \* la technique de mise en oeuvre utilisée
- \* les températures de cuisson

Choisir le solvant et le liant approprié en fonction :

- \* du support utilisé
- \* de la technique de mise en oeuvre

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"**

**SAVOIR : S8 : "TECHNIQUES ET DECORATION" associées au service de la production**

Capacités concernées: C1 C2.1 C2.2 C3 C4.1 C4.2 C5.5 C8.1 C8.4

Notions et concepts

Limites de connaissances

**S. 8-5.3 : Les ors et autres métaux précieux**

- les postes de travail
- les ors mats brunis liquides
- le polissage (sablage-brunissage)
- les ors brillants
- les titrages selon le type d'or
- les ors précipités
- la récupération des ors
- l'incrustation à l'acide fluorhydrique
- les platines et argents
- les lustres
- la cuisson
- les défauts (causes et remèdes)

Différencier les métaux précieux  
Contrôler l'épaisseur des dépôts  
Analyser les défauts dûs :  
\* à la pose  
\* à la cuisson  
\* au polissage

Apporter les moyens d'y remédier

**S. 8-5.4 : La sérigraphie**

**S. 8-5.4.1 : La maquette à reproduire**

- \* le nombre de couleurs
- \* les couleurs "maquette" et couleurs "céramique"
- \* la sélection des couleurs
- \* le clichage (au trait-au tracé)
- \* les typons

Analyser la maquette par rapport aux contraintes de faisabilité :  
\* le choix des couleurs  
\* le nombre des couleurs  
\* la définition en fonction du support et des températures de cuisson.

**S. 8-5.4.2 : L'outillage pour la reproduction**

- les cadres
- les différentes sortes de soie
- la tension (les tendeurs)
- la confection des pochoirs.
- le contrôle du temps d'exposition
- la finition des écrans

Etablir la gamme de fabrication concernant la confection des écrans.

**S. 8-5.4.3 : La mise en oeuvre**

- Montage de l'écran sur machine
  - \* la pression de la raclette
  - \* la vitesse de passe
  - \* l'inclinaison de la raclette
  - \* le cadrage
  - \* le hors-contact
  - \* le repérage

Définir le processus de fabrication sur machines :  
\* manuelle  
\* semi-automatique  
\* automatique

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"

SAVOIR : S8 : "TECHNIQUES ET DECORATION" associées au service de la production

Capacités concernées: C1 C2.1 C2.2 C3 C4.1 C4.2 C5.5 C8.1 C8.4

Notions et concepts

Limites de connaissances

S. 8-5.4.4 : L'empâtement des couleurs

- les couleurs à froid
- les couleurs thermo-fluides
- les médiums et les solvants
- la rhéologie en fonction de :
  - \* la linéature des tamis
  - \* la linéature du tramé
  - \* de la couleur employée
  - \* du type d'impression (aplat ou tramé)

Etablir le "COLOR BOOK" et préciser :

- \* l'ordre des passages
- \* la nature des couleurs
- \* les références
- \* les médiums utilisés
- \* les proportions du mélange poudre/médium
- \* les températures de cuisson

S. 8-5.5 : Les chromos

- les postes de travail
- les différentes sortes de chromos
- la pose à chaud
- la pose à froid
- les déformations
- le séchage
- le grippage (causes et remèdes)

Contrôler

- la précision de pose
  - les déformations
  - la qualité du lissage
  - le bon développement à la cuisson
- les défauts éventuels et apporter les moyens d'y remédier.

S. 8-5.6 : Décoration par pulvérisation

- les postes de travail, la prévention
- les différentes sortes de pulvérisateurs
- la préparation des couleurs et des émaux
- les pressions
- les distances de projection
- l'utilisation du pochoir
- la confection des pochoirs

Préparer les barbotines en fonction des émaux, des couleurs et des supports employés

Optimiser la production en agissant sur les paramètres suivants :

- \* la pression
- \* la distance de projection
- \* la vitesse de rotation ou de déplacement de la pièce

S. 8-5.7 : La photocéramique

- le document à reproduire
- qualités d'un bon positif
- les émulsions sensibles
- la pose des émulsions
- l'exposition aux U.V.
- la pigmentation
- le dépouillement
- le séchage
- la cuisson

Réaliser le cliché

Contrôler l'épaisseur des émulsions sensibles

Définir les temps d'exposition

Préparer et appliquer les couleurs

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"

SAVOIR : S8 : "TECHNIQUES ET DECORATION" associées au service de la production

Capacités concernées: C1 C2.1 C2.2 C3 C4.1 C4.2 C5.5 C8.1 C8.4

Notions et concepts

Limites de connaissances

S. 8-5.8 : Le filage

- les postes de travail
  - \* pour supports vitrifiés
  - \* pour supports poreux
- les outillages périphériques (broyeurs, godets, pinceaux, tournettes...)
- les machines à filer

Définir les différents outillages et critères de mise en oeuvre en fonction du type de pièce à filer

S. 8-5.9 : La tampographie

- différents systèmes
  - \* MALKIN
  - \* MURAY
- les combinés avec annexion de la sérigraphie
- la préparation des plaques
- la préparation des couleurs thermoplastiques
- l'enduction des plaques
- le transfert sur pièces céramiques sur ou sous-émail
- la cuisson

Définir le procédé d'impression

- \* vertical
- \* rotatif

en fonction de la forme des pièces

S 8-6 : LES "QUANTITES PLASTIQUES" ET LES FACTEURS HARMONIQUES

- définition du concept de décoration
- but de la décoration
- son incidence sur le coût de revient
- la valeur ajoutée
- la décoration "plane" et la décoration volume
- la relation forme et décor
- l'adaptation d'un même décor à des formes différentes
- le point
- le trait
- le rythme
- la surface en aplat
- la surface en dégradé
- la théorie des couleurs
  - \* les primaires
  - \* les secondaires
  - \* la rosace chromatique

Nota : Cette dernière partie, principalement artistique, contient les éléments de base nécessaires à la compréhension d'un art spécifiquement orienté vers la décoration.

Elle ne doit pas être traitée à part mais en même temps que le chapitre S 8-5 (voir introduction

page 1).

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR "INDUSTRIES CERAMIQUES"**

**SAVOIR : S8 : "TECHNIQUES ET DECORATION" associées au service de la production**

Capacités concernées: C1 C2.1 C2.2 C3 C4.1 C4.2 C5.5 C8.1 C8.4

Notions et concepts

Limites de connaissances

- les harmonies de couleurs
  - \* l'harmonie ton sur ton ou camaïeu
  - \* l'harmonie de contrastes
  - \* l'harmonie de nuances
- les couleurs possibles en céramique
- les règles de composition
  - \* les proportions
  - \* l'équilibre
  - \* l'unité
  - \* l'harmonie générale
- la notion de style
- la représentation d'un décor sur un volume dessiné en perspective
- le développement d'un décor en vue de sa reproduction industrielle
- la céramique architecturale

**Unités constitutives**

**UNITES CONSTITUTIVES DU REFERENTIEL DE CERTIFICATION**

**UNITE U.1**

Epreuve E 1 : Français

L'unité « français » englobe les compétences établies par l'arrêté du 30 mars 1989 « objectifs, contenus de l'enseignement et référentiel du domaine de l'expression française pour les brevets de technicien supérieur » (BOEN n ° 21 du 25 mai 1989).



## UNITES CONSTITUTIVES DU REFERENTIEL DE CERTIFICATION

### UNITE U2

Epreuve E 2 : Langue vivante étrangère

L'unité englobe l'ensemble des capacités et compétences incluses dans le référentiel.

Dans l'unité de langue vivante étrangère figurent trois axes fondamentaux :

1° Les objectifs essentiellement professionnels qui impliquent la maîtrise de la langue vivante étrangère en tant que langue véhiculaire ou non.

2° Les compétences fondamentales

- compréhension écrite de documents professionnels, brochures, dossiers, articles de presse...
- compréhension orale d'informations à caractère professionnel
- expression écrite : prise de notes, rédaction de comptes rendus, de messages...
- expression orale : langue de communication, conversations de type simple au téléphone...

3° Les connaissances

- les bases linguistiques du programme des classes terminales
- la morpho-syntaxe de la langue utilisée dans les situations professionnelles ciblées
- terminologie, lexique du domaine professionnel.

**UNITES CONSTITUTIVES DU REFERENTIEL DE CERTIFICATION**

**UNITE 3**

**EPREUVE E 3 : Mathématiques**

L'unité de mathématiques englobe l'ensemble des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur établies par l'arrêté du 30 mars 1989 (BO n° 21 du 25 mai 1989).

## UNITES CONSTITUTIVES DU REFERENTIEL DE CERTIFICATION

## UNITE 41

## EPREUVE E 4 : Physique, Chimie et Céramurgie

## Sous-épreuve : Etude de cas

C	Capacités	Savoirs associés	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
C21	Maîtriser une démarche d'analyse de matière d'œuvre, de processus, de produit.		X	X	X	X		X	X	X
C22	Traiter et exploiter des informations.		X	X		X		X	X	X
C23	Effectuer la synthèse des résultats.		X	X			X	X	X	X
C42	Établir la procédure de contrôle de conformité (matières premières, matières d'œuvre, processus, produits).							X	X	X

Dans le tableau, l'écriture des capacités est abrégée. Se reporter au référentiel de certification pour y trouver la forme complète.

Ce tableau a pour objet de préciser les capacités professionnelles et savoirs technologiques associés à certifier dans la sous-épreuve (l'unité) concernée. D'autres compétences et savoirs technologiques sont mobilisés, mais font l'objet d'une certification dans d'autres parties de l'examen.

Pour mémoire :

- S1 : Communication
- S2 : Langue vivante étrangère
- S3 : Mathématiques
- S4 : Physique et chimie
- S5 : Gestion et vie des entreprises
- S6 : Conception des produits céramiques, étude des outillages
- S7 : Matériaux et procédés de mise en oeuvre
- S8 : Techniques de décoration

## UNITES CONSTITUTIVES DU REFERENTIEL DE CERTIFICATION

## UNITE 42

## EPREUVE E 4 : Physique, Chimie et Céramurgie

## Sous-épreuve : Travaux pratiques de caractérisation des matériaux

C	Capacités	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
C12	Présenter un document.	X	X		X		X	X	X
C14	Argumenter une proposition				X		X	X	X
C16	Rendre compte.	X	X		X		X		X
C21	Maîtriser une démarche d'analyse de matière d'œuvre, de processus, de produit			X	X		X	X	X
C22	Traiter et exploiter des informations.	X	X	X	X	X	X	X	
C23	Effectuer la synthèse des résultats	X		X	X		X	X	X
C42	Établir la procédure de contrôle de conformité (matières premières, matières d'œuvre, processus, produits).						X	X	X
C81	Faire les contrôles, les essais de qualification des matières premières des matières d'œuvre, des matériels et des outillages.						X	X	X
C84	Faire les contrôles des produits finis..							X	X

Dans le tableau, l'écriture des capacités est abrégée. Se reporter au référentiel de certification pour y trouver la forme complète.

Ce tableau a pour objet de préciser les capacités professionnelles et savoirs technologiques associés à certifier dans la sous-épreuve (l'unité) concernée. D'autres compétences et savoirs technologiques sont mobilisés, mais font l'objet d'une certification dans d'autres parties de l'examen.

Pour mémoire :

- S1 : Communication
- S2 : Langue vivante étrangère
- S3 : Mathématiques
- S4 : Physique et chimie
- S5 : Gestion et vie des entreprises
- S6 : Conception des produits céramiques, étude des outillages
- S7 : Matériaux et procédés de mise en oeuvre
- S8 : Techniques de décoration

## UNITES CONSTITUTIVES DU REFERENTIEL DE CERTIFICATION

## UNITE 51

## EPREUVE E 5 : Conception de produit, des outillages et définition d'un processus

## Sous-épreuve : Conception d'un produit

C	Capacités	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
C11	Maîtriser des langages.	X	X	X	X		X	X	X
C12	Présenter un document	X	X		X		X	X	X
C14	Argumenter une proposition				X		X	X	X
C21	Maîtriser une démarche d'analyse			X	X		X	X	X
C22	Traiter et exploiter des informations	X	X	X	X	X	X	X	
C23	Effectuer la synthèse des résultats.	X		X	X		X	X	X
C31	Proposer des solutions (matériau, procédés)						X	X	X
C32	Participer à la définition (produits, outillages)						X	X	X
C34	Participer à la définition des indicateurs d'acceptation des produits							X	
C35	Élaborer des documents techniques et de gestion d'une production					X		X	
C41	Établir les instructions indispensables à la réalisation des outillages						X	X	X
C42	Établir la procédure de contrôle de conformité						X	X	X

Dans le tableau, l'écriture des capacités est abrégée. Se reporter au référentiel de certification pour y trouver la forme complète.

Ce tableau a pour objet de préciser les capacités professionnelles et savoirs technologiques associés à certifier dans la sous-épreuve (l'unité) concernée. D'autres compétences et savoirs technologiques sont mobilisés, mais font l'objet d'une certification dans d'autres parties de l'examen.

Pour mémoire :

- S1 : Communication
- S2 : Langue vivante étrangère
- S3 : Mathématiques
- S4 : Physique et chimie
- S5 : Gestion et vie des entreprises
- S6 : Conception des produits céramiques, étude des outillages
- S7 : Matériaux et procédés de mise en oeuvre
- S8 : Techniques de décoration

## UNITES CONSTITUTIVES DU REFERENTIEL DE CERTIFICATION

## UNITE 52

## EPREUVE E 4 : Conception de produit, des outillages et définition d'un processus

## Sous-épreuve : Conception d'un outillage

	Savoirs associés	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
	<b>Capacités</b>								
C11	Maîtriser des langages			X	X			X	
C12	Présenter un document	X	X		X		X	X	X
C14	Argumenter une proposition				X		X	X	X
C16	Rendre compte	X	X		X		X		X
C21	Maîtriser une démarche d'analyse de matière d'œuvre, de processus, de produit			X	X		X	X	X
C22	Traiter et exploiter des informations	X	X	X	X	X	X	X	
C23	Effectuer la synthèse des résultats	X	X	X	X	X	X	X	X
C31	Proposer des solutions en fonction du matériau et des procédés de transformation	X		X	X		X	X	X
C32	Participer à la définition des produits et des outillages associés, et, si nécessaire, à la définition des équipements pour une technologie donnée						X	X	X
C34	Participer à la définition des indicateurs d'acceptation des produits							X	
C35	Elaborer des documents techniques et de gestion d'une production.	X	X	X	X	X	X	X	X
C41	Établir les instructions indispensables à la réalisation des outillages.					X		X	
C42	Établir la procédure de contrôle de conformité (matières premières, matières d'œuvre, processus, produits).						X	X	X

Dans le tableau, l'écriture des capacités est abrégée. Se reporter au référentiel de certification pour y trouver la forme complète.

Ce tableau a pour objet de préciser les capacités professionnelles et savoirs technologiques associés à certifier dans la sous-épreuve (l'unité) concernée. D'autres compétences et savoirs technologiques sont mobilisés, mais font l'objet d'une certification dans d'autres parties de l'examen.

Pour mémoire :

- S1 : Communication
- S2 : Langue vivante étrangère
- S3 : Mathématiques
- S4 : Physique et chimie
- S5 : Gestion et vie des entreprises
- S6 : Conception des produits céramiques, étude des outillages
- S7 : Matériaux et procédés de mise en oeuvre
- S8 : Techniques de décoration

## UNITÉS CONSTITUTIVES DU RÉFÉRENTIEL DE CERTIFICATION

## UNITE 53

## EPREUVE E 4 : Conception de produit, des outillages et définition d'un processus

## Sous-épreuve : Organisation d'une production

C	Capacités	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
C14	Argumenter une proposition				X		X	X	X
C21	Maîtriser une démarche d'analyse de matière d'œuvre, de processus, de produit			X	X		X	X	X
C22	Traiter et exploiter des informations	X	X	X	X	X	X	X	
C23	Effectuer la synthèse des résultats	X		X	X		X	X	X
C33	Participer à la définition du processus de production							X	
C34	Participer à la définition des indicateurs d'acceptation des produits							X	
C35	Élaborer des documents techniques et de gestion d'une production					X		X	
C42	Établir la procédure de contrôle de conformité						X	X	X
C43	Établir la procédure d'industrialisation d'un produit.							X	
C44	Établir la procédure de gestion de production							X	
C45	Définir les niveaux de qualification et de compétence nécessaires pour le personnel					X		X	
C51	Analyser les flux de production							X	
C52	Proposer un programme d'investissement					X		X	
C61	Établir le plan de charge du secteur							X	
C62	Préparer l'enchaînement des actions							X	
C63	Préparer le processus de contrôle							X	

Dans le tableau, l'écriture des capacités est abrégée. Se reporter au référentiel de certification pour y trouver la forme complète.

Ce tableau a pour objet de préciser les capacités professionnelles et savoirs technologiques associés à certifier dans la sous-épreuve (l'unité) concernée. D'autres compétences et savoirs technologiques sont mobilisés, mais font l'objet d'une certification dans d'autres parties de l'examen.

## UNITÉS CONSTITUTIVES DU RÉFÉRENTIEL DE CERTIFICATION

## UNITE 51

## EPREUVE E 6 : Epreuve professionnelle de synthèse

## Sous-épreuve : Présentation du rapport de stage industriel

C	Capacités	Savoirs associés	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
C11	Maîtriser des langages		X	X	X	X		X	X	X
C12	Présenter un document.		X	X		X		X	X	X
C13	Dialoguer avec pertinence (interne, externe)		X	X			X	X	X	X
C16	Rendre compte.		X	X		X		X		X
C22	Traiter et exploiter des informations		X	X	X	X	X	X	X	
C23	Participer à la définition des indicateurs d'acceptation des produits		X		X	X		X	X	X
C34	Élaborer des documents techniques et de gestion d'une production								X	
C44	Établir la procédure de gestion de production								X	
C45	Définir les niveaux de qualification et de compétence nécessaires pour le personnel.						X		X	
C51	Analyser les flux de production								X	
C53	Évaluer les besoins en personnel du secteur en responsabilité						X		X	
C54	Évaluer les compétences du personnel, identifier les besoins de formation et rendre compte				X		X		X	
C55	Choisir le moyen de communication adapté	X					X	X	X	X
C71	Participer à la gestion des flux de matières				X				X	
C72	Participer à la gestion des flux d'informations						X		X	
C73	Participer à la gestion du parc technique								X	
C74	Participer à la gestion des ressources humaines du secteur.						X		X	
C75	Comprendre la politique de développement économique et social de l'entreprise						X			
C81	Faire les contrôles, les essais de qualification							X	X	X
C83	Produire et contrôler le processus								X	
C84	Faire les contrôles des produits finis								X	X

Dans le tableau, l'écriture des capacités est abrégée. Se reporter au référentiel de certification pour y trouver la forme complète.

Ce tableau a pour objet de préciser les capacités professionnelles et savoirs technologiques associés à certifier dans la sous-épreuve (l'unité) concernée. D'autres compétences et savoirs technologiques sont mobilisés, mais font l'objet d'une certification dans d'autres parties de l'examen.



## UNITES CONSTITUTIVES DU REFERENTIEL DE CERTIFICATION

## UNITE 62

## EPREUVE E 6 : Epreuve professionnelle de synthèse

## Sous-épreuve : Présentation d'une production industrielle

C	Capacités	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
C13	Dialoguer avec pertinence (interne, externe)	X	X			X	X	X	X
C14	Argumenter une proposition				X		X	X	X
C15	Maîtriser les moyens de communication				X		X	X	X
C16	Rendre compte	X	X		X		X		X
C21	Maîtriser une démarche d'analyse			X	X		X	X	X
C22	Traiter et exploiter des informations	X	X	X	X	X	X	X	
C23	Effectuer la synthèse des résultats	X		X	X		X	X	X
C31	Proposer des solutions (matériau , procédés)						X	X	X
C32	Participer à la définition (produits, outillages)						X	X	X
C33	Participer à la définition du processus							X	
C34	Participer à la définition des indicateurs d'acceptation des produits							X	
C35	Elaborer des documents techniques et de gestion d'une production					X		X	
C41	Etablir les instructions indispensables à la réalisation des outillages						X	X	X
C42	Etablir la procédure de contrôle de conformité						X	X	X
C43	Etablir la procédure d'industrialisation							X	
C44	Etablir la procédure de gestion de production							X	
C52	Proposer un programme d'investissement					X		X	
C61	Etablir le plan de charge de production							X	
C62	Préparer l'enchaînement des actions							X	
C63	Préparer le processus de contrôle							X	
C64	Préparer la gestion des productions							X	
C72	Participer à la gestion des flux d'informations					X		X	
C73	Participer à la gestion du parc technique							X	
C81	Faire les contrôles, les essais de qualification						X	X	X
C82	Mettre au point une fabrication							X	
C83	Produire et contrôler le processus							X	
C84	Faire les contrôles des produits finis							X	X
C91	Mettre en relation les membres de l'équipe	X						X	
C92	Utiliser des outils facilitant l'animation	X						X	
C93	Écouter, analyser, synthétiser, transmettre	X	X					X	
C94	Conseiller, assister et former	X						X	

Dans le tableau, l'écriture des capacités est abrégée. Se reporter au référentiel de certification pour y trouver la forme complète.

Ce tableau a pour objet de préciser les capacités professionnelles et savoirs technologiques associés à certifier dans la sous-épreuve (l'unité) concernée. D'autres compétences et savoirs technologiques sont mobilisés, mais font l'objet d'une certification dans d'autres parties de l'examen.

**Annexe II**

**Activités professionnelles  
Stage en milieu professionnel**

**ANNEXE II**

**STAGE EN MILIEU PROFESSIONNEL**

**A - OBJECTIFS**

Les étudiants préparant le brevet de technicien supérieur Industries céramiques doivent accomplir un stage à plein temps dans une entreprise industrielle de produits céramiques.

Le stage en entreprise est, d'une part l'occasion pour le futur technicien supérieur de prendre la mesure des réalités industrielles (techniques, économiques et humaines) et, d'autre part une période de formation permettant d'atteindre un ensemble de capacités professionnelles décrites dans le référentiel, compétences dont l'acquisition requiert un environnement industriel authentique.

Il permettra au futur technicien supérieur :

- la prise de conscience des impératifs que pose la vie d'une entreprise : approche concrète des problèmes liés au respect des délais, de la qualité et aux relations sociales ;
- l'acquisition, le développement ou la confortation des compétences du référentiel parmi lesquelles on pourra privilégier :

C1.3 Dialoguer avec pertinence en interne et en externe.

C1.6 Rendre compte.

C2.2 Traiter et exploiter des informations.

- C2.3 Effectuer la synthèse des résultats.

C3.4 Participer à la définition des indicateurs d'acceptation des produits.

C3.5 Elaborer des documents techniques et de gestion d'une production.

C4.4 Etablir la procédure de gestion de production d'un produit.

C4.5 Analyser les niveaux de compétence nécessaires pour le personnel.

C5.1 Analyser les flux de production.

C5.3 Analyser les besoins en personnel du secteur en responsabilité.

C5.4 Identifier les besoins de formation et rendre compte.

C5.6 Choisir le moyen de communication adapté à l'information à transmettre.

C7.1 Participer à la gestion des flux de matières (matières d'œuvre, déchets) et d'énergie.

C7.2 Participer à la gestion des flux d'informations.

C7.3 Participer à la gestion du parc technique en responsabilité.

C7.4 Participer à la gestion des ressources humaines du secteur.

C7.5 Comprendre la politique de développement économique et social de l'entreprise.

C8.1 Effectuer les contrôles, les essais de qualification des matières premières, des matières d'œuvre, des matériels et des outillages.

C8.3 Produire et contrôler le processus.

C8.4 Faire les contrôles des produits finis.

Ces compétences nouvelles se développeront à l'occasion de tâches caractéristiques de l'activité d'un technicien supérieur en industries céramiques telles qu'elles sont décrites dans le référentiel du diplôme.

La structure de rapport de stage proposée ci-dessous peut servir de guide aux travaux des candidats lors de leur stage en milieu professionnel. Cette proposition n'est pas chronologique. Les parties a et b peuvent être imbriquées.

Un avant projet complet du rapport devra être soumis à l'accord de l'entreprise avant le départ du stagiaire. Cette communication permettra de valider les informations indiquées et d'éviter la publication d'éléments devant rester confidentiels.

Structure du stage	Durée en semaines	Rapport	Nombre de pages
a) Connaissance des structures de l'entreprise. Observation des différents secteurs.	1 semaine environ	- Préambule (synthèses du rapport) ; - Sommaire (table des matières) ; - Présentation de l'entreprise et des principales activités du stage.	1 maxi 1 maxi de 2 à 4 pages
b) Traitement d'un sujet	4 semaines environ	- Présentation du sujet, du thème de l'étude ; - Déroulement des activités (méthodes utilisées, essais et moyens mis en œuvre), tâches accomplies, réflexions personnelles ; - Présentation des résultats, points clés de l'étude, utilisation d'outils de présentation (courbes, tableaux, interprétations) ; - Conclusions et propositions éventuelles.	de 10 à 20 pages 2 à 3 pages
c) Rapport	1 semaine environ	- Rédaction du plan précis du rapport, recueil des informations utiles ; - Constitution des annexes techniques (détails techniques, documents industriels relatifs aux études menées).	15 à 30 pages.

## B - ORGANISATION

Le stage est obligatoire pour les étudiants relevant d'une préparation présentielle ou à distance.

### 1. Voie scolaire

Le stage, organisé avec le concours des milieux professionnels, est placé sous le contrôle des autorités académiques dont relève l'étudiant et, le cas échéant, des services du conseiller culturel près l'ambassade de France du pays d'accueil pour un stage à l'étranger. Il se déroule dans une entreprise publique ou privée comportant différents services.

La recherche des terrains de stage est assurée sous la responsabilité du chef d'établissement en accord avec les entreprises recevant les stagiaires.

Chaque période de stage en entreprise fait l'objet d'une convention entre l'établissement fréquenté par l'étudiant et l'entreprise d'accueil. Cette convention est établie conformément aux dispositions en vigueur (circulaires du 30 octobre 1959, BOEN n° 24 du 14 décembre 1959 et du 26 mars 1970, BOEN n° 17 du 23 avril 1970). Toutefois, cette convention pourra être adaptée pour tenir compte des contraintes imposées par la législation du pays d'accueil.

Pendant le stage en entreprise, l'étudiant a obligatoirement la qualité d'élève stagiaire et non de salarié.

Afin d'en assurer le caractère formateur, le stage est placé sous la responsabilité pédagogique des professeurs assurant les enseignements professionnels. Mais l'équipe pédagogique dans son ensemble est associée à l'explicitation de ses objectifs, à sa mise en place, à son suivi, à l'exploitation qui en est faite. Elle doit veiller à informer les responsables des entreprises ou des établissements d'accueil des objectifs du stage et plus particulièrement des compétences qu'il vise à développer.

En fin de stage, un certificat est remis au stagiaire par le responsable de l'entreprise ou son représentant, attestant la présence de l'étudiant. A ce certificat sera joint un tableau récapitulatif des activités conduites pendant le stage et indiquant le degré de responsabilité de l'étudiant dans leur réalisation ainsi qu'une appréciation globale du tuteur sur le stagiaire.

Le certificat et le tableau récapitulatif devront figurer dans le rapport de stage qui fera l'objet d'une soutenance lors de la sous-épreuve Présentation du rapport de stage industriel (U61).

Un candidat qui n'aura pas présenté ces pièces ne pourra être admis à subir cette sous-épreuve.

La durée globale du stage, effectué à temps plein, est de six semaines consécutives. Il se déroulera dans une période comprise entre le début du mois de juin de la première année de formation et la fin de l'année civile correspondante.

Dans le cas d'un prolongement sur la période de vacances, le partenariat avec l'entreprise fera l'objet d'une convention en précisant les modalités.

## **2. Voie de l'apprentissage**

Pour les apprentis, le certificat de stage est remplacé par la photocopie du contrat de travail ou par une attestation de l'employeur confirmant le statut du candidat comme apprenti dans son entreprise.

Les objectifs pédagogiques sont les mêmes que ceux des candidats scolaires.

### **3. Voie de la formation continue**

#### *a) candidats en situation de première formation ou en situation de reconversion*

La durée du stage est de six semaines au minimum. Elle s'ajoute à la durée de formation dispensée dans le centre de formation continue.

Les modalités sont celles des candidats « voie scolaire », à l'exception du point suivant :

- le stagiaire peut avoir la qualité de salarié d'un autre secteur professionnel ;
- la recherche de l'entreprise d'accueil peut être assurée par l'organisme de formation.

#### *b) candidats en situation de perfectionnement*

Le certificat de stage peut être remplacé par un ou plusieurs certificats de travail attestant que l'intéressé a été occupé dans les activités relevant des industries céramiques en qualité de salarié à temps plein pendant six mois au cours de l'année précédant l'examen ou à temps partiel pendant un an au cours des deux années précédant l'examen.

Les candidats rédigent un rapport sur leurs activités professionnelles dans le même esprit que le rapport de stage.

### **4. Candidats en formation à distance**

Les candidats relèvent, selon leur statut (voie scolaire, apprentissage, formation continue), de l'un des cas précédents.

### **5. Candidats qui se présentent au titre de leur expérience professionnelle**

Le certificat de stage peut être remplacé par un ou plusieurs certificats de travail justifiant la nature et la durée de l'emploi occupé.

Ces candidats rédigent un rapport sur leurs activités professionnelles dans le même esprit que le rapport de stage.

### **C - AMENAGEMENT DE LA DUREE DU STAGE**

La durée normale du stage est de six semaines. Cette durée peut être réduite soit pour raison de force majeure dûment constatée soit dans le cas d'une décision d'aménagement de la formation ou d'une décision de positionnement à une durée minimum de quatre semaines consécutives. Pour les candidats qui suivent une formation en un an, l'organisation du stage est arrêtée d'un commun accord entre le chef d'établissement, le candidat et l'équipe pédagogique.

**D - CANDIDATS AYANT ECHOUÉ A UNE SESSION ANTERIEURE DE L'EXAMEN**

Les candidats ayant échoué à une session de l'examen et qui n'ont pas obtenu l'unité 61 peuvent représenter le rapport déjà soutenu lors des deux sessions suivantes. Ils peuvent effectuer un nouveau stage en vue d'élaborer un nouveau rapport.

Les candidats redoublant qui ont obtenu l'unité 61 doivent s'impliquer normalement dans les activités professionnelles organisées par leur établissement en deuxième année.

Les candidats apprentis redoublants peuvent présenter à la session suivant celle au cours de laquelle ils n'ont pas été déclarés admis :

- soit leur contrat d'apprentissage initial prorogé pendant un an ;
- soit un nouveau contrat conclu avec un autre employeur (en application des dispositions de l'article L.117-9 du code du travail).

**Annexe III**

**Horaires**



<p><b>HORAIRE HEBDOMADAIRE</b></p> <p>(Formation initiale sous statut scolaire)</p>
---

DISCIPLINES	1ère année Total (cours + TD + TP)	2ème année Total (cours + TD + TP)
Français	3 (2 + 1 + 0)	3 (3 + 0 + 0)
Langue vivante étrangère	2 (1 + 1 + 0)	2 (0 + 2 + 0)
Mathématiques	3 (2 + 1 + 0)	2 (1 + 1 + 0)
Sciences physiques	5 (3 + 0 + 2)	4 (2 + 0 + 2)
Conception des produits - Etude des outillages	6 (2 + 0 + 4)	6 (2 + 0 + 4)
Matériaux et procédés de mise en oeuvre	12 (4 + 0 + 8*)	14 (4 + 0 + 10*)
Techniques de décoration	2 (0 + 0 + 2*)	2 (0 + 0 + 2*)
Gestion et vie des entreprises	1 (1 + 0 + 0)	1 (1 + 0 + 0)
<b>TOTAL</b>	<b>34 (15 + 3 + 16)</b>	<b>34 (13 + 3 + 18)</b>

\* Travaux pratiques d'atelier

**Annexe IV**

**Règlement d'examen**

BTS Industries Céramiques

REGLEMENT D'EXAMEN

BTS INDUSTRIES CERAMIQUES			Voie scolaire, apprentissage, formation professionnelle continue dans les établissements publics ou privés, enseignement à distance et candidats justifiant de 3 ans d'expérience professionnelle		Formation professionnelle continue dans des établissements publics habilités	
Epreuves	Unités	Coef	Forme ponctuelle	Durée	Evaluation en cours de formation	
E.1 Français	Coef : 2	U1	2	écrite	4 h	4 situations d'évaluation
E.2 Langue vivante étrangère	Coef : 2	U2	2	écrite orale	2 h 0h20 §	4 situations d'évaluation
E.3 Mathématiques	Coef : 2	U3	2	écrite	2 h	3 situations d'évaluation
E.4 Physique, Chimie, Céramurgie	Coef : 5				6h	
Sous-épreuve : Etude de cas		U.41	3	écrite	3h	1 situation d'évaluation
Sous-épreuve : Travaux pratiques de caractérisation des matériaux - Caractéristiques physico-chimiques - Caractéristiques technologiques		U.42	2	orale et pratique*	3h	2 situations d'évaluation**
E.5 Conception des produits, des outillages et définition de processus	Coef : 5				8h	
Sous-épreuve : Conception d'un produit		U.51	1,5	écrite	2h	ponctuelle écrite
Sous-épreuve : Conception d'un outillage		U.52	1,5	écrite	3 h	ponctuelle écrite
Sous-épreuve : Organisation d'une production		U.53	2	écrite	3h	ponctuelle écrite
E.6 Epreuve professionnelle de synthèse	Coef : 6				1h40 ou 3h05	
Sous-épreuve : Présentation du rapport de stage industriel		U.61	1	orale	0h20	1 situation d'évaluation
Sous-épreuve : Présentation d'une production industrielle		U.62	5	orale et pratique	1h20 ou 2h45	1 situation d'évaluation
Epreuve facultative						
Economie et gestion		UF1	1	orale	0h20 §	ponctuelle orale

§ précédée d'un temps égal de préparation.

N.B. : La description, la durée et le coefficient des différentes situations d'évaluation figurent dans l'annexe V, définition des épreuves.

\* Après tirage au sort du type de TP (physique chimie ou céramurgie) avant le début de l'épreuve

\*\* La première situation d'évaluation sera relative à la détermination de caractéristiques physico-chimiques d'un produit, la deuxième à la détermination de caractéristiques technologiques. Les deux situations d'évaluation ont la même durée et le même poids dans l'attribution de la note finale.

**Annexe V**

**Définition des épreuves ponctuelles et  
des situations d'évaluation en cours de formation**

**Objectif**

L'objectif visé est de certifier l'aptitude des candidats à communiquer avec efficacité dans la vie courante et la vie professionnelle.

L'évaluation sert donc à vérifier les capacités du candidat à :

- communiquer par écrit ou oralement
  - s'informer, se documenter
  - appréhender un message
  - réaliser un message
  - apprécier un message ou une situation
- (Arrêté du 30 mars 1989 - BO n° 21 du 25 mai 1989)

**Forme de l'évaluation**

→ **Ponctuelle** (écrite, durée 4 h)

(cf. annexe III de l'arrêté du 30 mars 1989 - BO n° 21 du 25 mai 1989)

→ **Contrôle en cours de formation**

L'unité de français est constituée de quatre situations d'évaluation de poids identiques :

- deux situations relatives à l'évaluation de la capacité du candidat à appréhender et réaliser un message écrit ;
- deux situations relatives à l'évaluation de la capacité du candidat à communiquer oralement.

**1° Première situation d'évaluation (durée indicative : 2 heures) :**

a) Objectif général :

Evaluation de la capacité du candidat à appréhender et réaliser un message écrit.

b) Compétences à évaluer :

- respecter les contraintes de la langue écrite ;
- appréhender et reformuler un message écrit (fidélité à la signification globale du texte et pertinence dans le relevé de ses éléments fondamentaux) ;
- réaliser un message écrit cohérent (pertinence par rapport à la question posée, intelligibilité, précision des idées, pertinence des exemples, valeur de l'argumentation, exploitation opportune des références culturelles et de l'expérience personnelle, netteté de la conclusion).

c) Exemple de situation :

- résumer par écrit un texte long (900 mots environ) portant sur un problème contemporain ;
- le commenter en fonction de la question posée et du destinataire.

**2° Deuxième situation d'évaluation (durée indicative : 2 heures) :**

a) Objectif général :

Evaluation de la capacité du candidat à appréhender et réaliser un message écrit.

b) Compétence à évaluer :

- respecter les contraintes de la langue écrite ;
- synthétiser des informations : fidélité à la signification des documents, exactitude et précision dans leur compréhension et leur mise en relation, pertinence des choix opérés en fonction du problème posé et de la problématique retenue par le candidat, cohérence de la problématique comme de la production (classement et enchaînement des éléments, équilibre des parties, densité du propos, efficacité du message) ;
- apprécier un message et présenter un point de vue brièvement argumenté.

c) Exemple de situation :

- réalisation d'une synthèse de documents à partir de plusieurs documents (4 ou 5) de nature différente (textes littéraires, textes non littéraires, messages graphiques, tableaux statistiques...) centrés sur un problème précis et dont chacun est daté et situé dans son contexte. Cette synthèse est suivie d'une brève appréciation ou proposition personnelle liée à la fois aux documents de synthèse et au destinataire.

3° Troisième situation situation d'évaluation (durée indicative : 30 minutes) :

a) Objectif général :

Evaluation de la capacité du candidat à communiquer oralement.

b) Compétences à évaluer :

- s'adapter à la situation (maîtrise des contraintes de temps, de lieu, d'objectif et d'adaptation au destinataire (choix des moyens d'expression appropriés, prise en compte de l'attitude et des questions du ou des interlocuteurs) ;
- organiser un message oral : respect du sujet, structure interne du message (intelligibilité, précision et pertinence des idées, valeur de l'argumentation, netteté de la conclusion, pertinence des réponses...).

c) Exemple de situation :

A partir d'un dossier qui aura été fourni au préalable et qui portera soit sur une question d'actualité soit sur une situation professionnelle, présenter un relevé de conclusions et répondre, au cours d'un entretien, aux questions d'un ou, éventuellement, plusieurs interlocuteurs. Le dossier peut être constitué de documents de même nature (ex. : revue de presse) ou de documents de nature diverse, textuels et non textuels tels qu'organigrammes, tableaux statistiques, schéma, graphiques, diagrammes, images...

4° Quatrième situation d'évaluation (durée indicative) : 30 minutes :

a) Objectif général :

Evaluation de la capacité du candidat à communiquer oralement.

b) Compétences à évaluer :

- s'informer, se documenter ;
- analyser une situation, une expérience, des données ; en établir une synthèse ;
- faire le point au cours d'une discussion ou d'un débat ; dégager des conclusions ;
- s'adapter à un contexte de communication ;
- utiliser un langage approprié.

c) Exemples de situation :

- compte rendu oral d'une activité professionnelle (stage en entreprise par exemple) ou d'une activité culturelle (compte rendu de lecture, de spectacle, de visite d'une exposition ...) suivi d'un entretien ;
- animation d'un groupe de réflexion et réalisation de la synthèse finale.

**Objectifs**

L'épreuve a pour but d'évaluer :

**1° a) La compréhension de la langue vivante étrangère écrite**

Il s'agit de vérifier la capacité du candidat à exploiter des textes et/ou des documents de nature diverse en langue vivante étrangère choisie, à caractère professionnel, en évitant toute spécialisation ou difficultés techniques excessives,

*éventuellement,*

**1° b) La compréhension de la langue vivante étrangère orale**

Il n'est pas exclu que l'un des documents soit un enregistrement proposé à l'écoute collective.

**2° L'expression écrite dans la langue vivante étrangère choisie**

Il s'agit de vérifier la capacité du candidat à s'exprimer par écrit dans la langue vivante étrangère choisie, de manière intelligible, à un niveau acceptable de correction.

**3° L'expression orale dans la langue vivante étrangère choisie**

Il s'agit de vérifier la capacité du candidat à participer utilement à un dialogue dans la langue vivante étrangère choisie conduit dans une perspective professionnelle.

**Forme de l'évaluation**

L'USAGE D'UN DICTIONNAIRE BILINGUE EST AUTORISÉ  
DANS LE CADRE DES ÉVALUATIONS ÉCRITES

**→ Ponctuelle**

*- épreuve écrite, durée 2 heures, coefficient 1*

**Points 1°a) et 1°b)** L'épreuve comporte un ou deux exercices choisis parmi ceux énumérés ci-après :

- traduction, interprétation, résumé, compte rendu, présentation, en français, de tout ou partie de l'information contenue dans les textes et/ou documents en langue vivante étrangère.

**Point 2°** L'épreuve comporte un ou des exercices choisis parmi ceux énumérés ci-après :

- réponses simples et brèves, dans la langue vivante étrangère, à des questions ayant trait au domaine professionnel ; résumés ; comptes rendus ; présentations simples et brèves, dans la langue vivante étrangère, de l'information contenue dans un texte ou document à caractère professionnel, rédigé dans la langue vivante étrangère ou en français.

*- épreuve orale, durée 20 minutes (précédée d'un temps égal de préparation), coefficient 1*

**Point 3°** L'épreuve consiste en un entretien prenant appui sur des documents appropriés.

**→ Contrôle en cours de formation**

L'unité de langue vivante étrangère est constituée de quatre situations d'évaluation, de poids identique, correspondant aux quatre capacités

- compréhension écrite
- compréhension orale
- expression écrite
- expression orale

### 1° Première situation d'évaluation

- compréhension écrite

Evaluer à partir d'un ou de deux supports liés à la pratique de la profession la compréhension de langue vivante étrangère par le biais de :

. résumés, comptes rendus, réponses à des questions factuelles, rédigés en français ou en langue vivante étrangère, traductions...

Le candidat devra faire la preuve des compétences suivantes :

. repérage, identification, mise en relation des éléments identifiés, hiérarchisation des informations, inférence.

. exactitude dans le rapport des faits, pertinence et intelligibilité.

### 2° Deuxième situation d'évaluation

- compréhension orale

Evaluer à partir d'un support audio-oral l'aptitude à comprendre le message auditif exprimé en langue vivante étrangère par le biais de :

. questions factuelles simples

. questions à choix multiples

. reproductions des éléments essentiels d'information issus du document

. résumés rédigés en langue vivante étrangère ou en français.

Le candidat devra faire la preuve des compétences suivantes :

. anticipation

. repérage, identification des éléments prévisibles

. sélection, organisation, hiérarchisation des informations

. inférence.

### 3° Troisième situation d'évaluation

- expression écrite

Evaluer la capacité à s'exprimer par écrit en langue vivante étrangère au moyen de :

. la production de prises de notes

. la rédaction de résumés de support proposé

. la rédaction de comptes rendus de support proposé

. la rédaction de messages

liés à l'exercice de la profession.

Le candidat devra faire preuve des compétences suivantes :

. mémorisation

. mobilisation des acquis

. aptitude à la reformulation

. aptitude à combiner les éléments linguistiques acquis en énoncés pertinents et intelligibles

. utilisation correcte et précise des éléments linguistiques contenus dans le programme de consolidation de seconde :

a) éléments fondamentaux : déterminants, temps, formes auxiliaires, modalités, connecteurs, compléments adverbiaux...

b) éléments lexicaux : pratique des termes tirés des documents à caractère professionnel utilisés

. construction de phrases simples, composées et complexes.



#### 4° Quatrième situation d'évaluation

- expression orale

Evaluer la capacité à s'exprimer oralement en langue vivante étrangère de façon pertinente et intelligible. Le support proposé permettra d'évaluer l'aptitude à dialoguer en langue vivante étrangère dans une situation liée au domaine professionnel au moyen de phrases simples, composées et complexes.

Le candidat devra faire preuve des compétences suivantes :

- . mobilisation des acquis
- . aptitude à la reformulation juste et précise
- . aptitude à combiner des éléments acquis en cours de formation en énoncés pertinents et intelligibles
- . exigences lexicale et grammaticale (cf. programme de consolidation de la seconde).

#### **Détermination de la note à l'épreuve :**

La note moyenne obtenue à la première et à la troisième situation d'évaluation a un coefficient 2 et la note moyenne obtenue à la deuxième et à la quatrième situation d'évaluation a un coefficient 1.

**Organisation et correction de l'épreuve de Mathématiques**

L'organisation de l'épreuve est conforme aux dispositions de la note de service n° 95-238 du 26 octobre 1995 (BO n° 41 du 9 novembre 1995).

**Finalités et objectifs de l'épreuve Mathématiques :**

Cette épreuve a pour objectifs :

- d'apprécier la solidité des connaissances des étudiants et leur capacité à les mobiliser dans des situations variées ;
- de vérifier leur aptitude au raisonnement et leur capacité à analyser correctement un problème, à justifier les résultats obtenus et à apprécier leur portée ;
- d'apprécier leurs qualités dans le domaine de l'expression écrite et de l'exécution soignée de tâches diverses (modélisation de situations réelles, calculs avec ou sans instrument, tracés graphiques).

Par suite, il s'agit d'évaluer les capacités des candidats à :

- posséder les connaissances figurant au programme,
- utiliser des sources d'information,
- trouver une stratégie adaptée à un problème donné,
- mettre en oeuvre une stratégie :
  - . mettre en oeuvre des savoir-faire mathématiques spécifiques à chaque spécialité,
  - . argumenter,
  - . analyser la pertinence d'un résultat,
- communiquer par écrit, voire oralement.

**● Formes de l'évaluation :**

→ Ponctuelle : (Epreuve écrite : durée 2 heures)

Les sujets comportent deux exercices de mathématiques. Ces exercices porteront sur des parties différentes du programme et devront rester proches de la réalité professionnelle.

L'épreuve porte à la fois sur des applications directes des connaissances du cours et sur leur mobilisation au sein de problèmes plus globaux.

Il convient d'éviter toute difficulté théorique et toute technicité mathématiques excessives. La longueur et l'ampleur du sujet doivent permettre à un candidat moyen de traiter le sujet et de le rédiger posément dans le temps imparti.

L'utilisation des calculatrices pendant l'épreuve est définie par la circulaire n° 86-228 du 28 juillet 1986 (BO n° 34 du 2 octobre 1986).

En tête des sujets doivent figurer les deux rappels suivants :

- la clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies,
- l'usage des instruments de calcul et du formulaire officiel de mathématiques est autorisé.

→ Contrôle en cours de formation :

Il comporte trois situations d'évaluation, chacune comptant pour un tiers du coefficient attribué à l'unité de mathématiques.

● Deux situations d'évaluation, situées respectivement dans la seconde partie et en fin de formation, respectant les points suivants :

① Ces évaluations sont écrites et la durée de chacune est voisine de celle correspondant à l'évaluation ponctuelle du brevet de technicien supérieur considéré.

② Les situations d'évaluation comportent des exercices de mathématiques recouvrant une part très large du programme. Dans chaque spécialité, les thèmes mathématiques qu'ils mettent en jeu portent principalement sur les chapitres les plus utiles pour les autres enseignements.

Le nombre de points affectés à chaque exercice est indiqué aux candidats afin qu'ils puissent gérer leurs travaux.

Lorsque ces situations s'appuient sur d'autres disciplines, aucune connaissance relative aux disciplines considérées n'est exigible des candidats pour l'évaluation des mathématiques et toutes explications et indications utiles doivent être fournies dans l'énoncé.

③ Les situations d'évaluation permettent l'application directe des connaissances du cours mais aussi la mobilisation de celles-ci au sein de problèmes plus globaux.

④ Il convient d'éviter toute difficulté théorique et toute technicité mathématique excessive.

La longueur et l'ampleur du sujet doivent permettre à un candidat moyen de traiter le sujet et de le rédiger posément dans le temps imparti.

⑤ L'utilisation des calculatrices pendant chaque situation d'évaluation est définie par la réglementation en vigueur aux examens et concours relevant de l'éducation nationale.

⑥ Les deux points suivants doivent être impérativement rappelés au candidat :

- la clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies ;

- l'usage des calculatrices et du formulaire officiel de mathématiques est autorisé.

● Une troisième situation d'évaluation est la réalisation écrite (individuelle ou en groupe restreint) et la présentation orale (individuelle) d'un dossier comportant la mise en oeuvre de savoir faire mathématique en liaison directe avec la présente spécialité.

Au cours de l'oral dont la durée maximale est de vingt minutes, le candidat sera amené à répondre à des questions en liaison directe avec le contenu mathématique du dossier.

<b>EPREUVE E4 :</b>	<b>Physique, Chimie et Céramurgie</b>	
<b>Coefficient : 5</b>	<b>Durée 6h</b>	<b>U41 - U42</b>

● **Finalités et objectifs de l'épreuve :**

Cette épreuve a pour objectif d'évaluer les connaissances du candidat dans les domaines suivants :

- Caractérisation physico-chimique des matières, matériaux et produits finis utilisés dans les industries de la céramique.
- Influence de ces caractéristiques sur le comportement des produits, leur qualité et les moyens de transformation à mettre en oeuvre.
- Organisation et réalisation des essais et contrôles de caractérisation des matières et des produits utilisés.

Elle permet d'évaluer certaines aptitudes du candidat parmi celles énumérées ci-dessous :

- Lire et expliciter les caractéristiques d'une matière ainsi que les influences des différentes étapes du processus de production ;
- Expliciter le fonctionnement et l'utilisation des appareils de contrôle des matières, matériaux et produits finis;
- Exploiter ses connaissances de physique, chimie et céramurgie pour définir un protocole de contrôle ;
- Analyser et exploiter le cahier des charges d'un produit établi par le client et suggérer, si nécessaire, des modifications ;
- Choisir une matière en fonction de caractéristiques attendues ;
- Rédiger des fiches de protocole d'essais et de contrôle ;

Capacités validées :

C1.2 Présenter un document.

C1.4 Argumenter une proposition

C1.6 Rendre compte.

C2.1 Maîtriser une démarche d'analyse de matière d'œuvre, de processus, de produit.

C2.2 Traiter et exploiter des informations.

C2.3 Effectuer la synthèse des résultats.

C4.2 Établir la procédure de contrôle de conformité (matières premières, matières d'œuvre, processus, produits).

C8.1 Faire les contrôles, les essais de qualification des matières premières des matières d'œuvre, des matériels et des outillages.

C8.4 Faire les contrôles des produits finis

L'épreuve comprend deux sous-épreuves.

<b>Sous-épreuve :</b>	<b>Etude de cas</b>	
<b>Coefficient :</b> 3	<b>Durée 3h</b>	<b>U41</b>

● **Contenus :**

Elle doit permettre d'apprécier le niveau de connaissances du candidat en physique, chimie et céramurgie, ainsi que son aptitude à utiliser ces connaissances dans des situations concrètes relatives au domaine technique où il sera amené à intervenir.

Elle doit permettre de vérifier que le candidat :

- analyse convenablement un problème posé en utilisant judicieusement ses connaissances scientifiques ;
- prend en compte l'ensemble des données et hypothèses proposées ;
- propose une solution justifiée par un raisonnement logique, élaborée en faisant appel au contenu des programmes.

Capacités validés :

- C2.1 Maîtriser une démarche d'analyse de matière d'œuvre, de processus, de produit.
- C2.2 Traiter et exploiter des informations.
- C2.3 Effectuer la synthèse des résultats.
  
- C4.2 Établir la procédure de contrôle de conformité (matières premières, matières d'œuvre, processus, produits).

● **Conditions de réalisation :**

Le support technique d'étude est issu du monde industriel. Le questionnement est relatif à des problèmes techniques réels dont la complexité est caractéristique de ce niveau d'enseignement. La résolution doit permettre la mobilisation des connaissances des candidats, conformément aux niveaux d'acquisition et de maîtrise des contenus définis dans le référentiel.

Le candidat sera placé en totale autonomie.

● **Formes de l'évaluation :**

→ **Ponctuelle :**

Épreuve écrite.  
Durée : 3 heures.  
Coefficient : 3

Le sujet de cette épreuve écrite est élaboré par une équipe composée :

- d'un professeur de physique-chimie,
- d'un professeur de céramurgie.

Ces professeurs définissent ensemble les thèmes abordés.

- Cette partie peut comporter un problème avec plusieurs questions indépendantes ou plusieurs exercices indépendants.
- Les résultats des calculs menés par les candidats seront exprimés avec un nombre de chiffres significatifs convenable, correspondant au résultat proprement dit et à la précision attendue (une attention particulière sera portée aux ordres de grandeur).

**Remarques :**

Les connaissances exigées correspondent à la colonne "limites de connaissances".

Les connaissances qui sont relatives à la colonne "notions et concepts" et qui ne figurent pas dans la colonne connaissances seront rappelées dans l'énoncé.

**→ Contrôle en cours de formation :**

Une situation d'évaluation écrite est organisée par l'équipe enseignante chargée des enseignements technologiques et professionnels.

La période choisie pour l'évaluation pouvant être différente pour chacun des candidats, son choix relève de la responsabilité des enseignants.

Le corps d'inspection veille au bon déroulement du contrôle en cours de formation.

Le candidat est informé à l'avance de la date de l'évaluation.

A l'issue de l'évaluation, dont le degré d'exigence est équivalent à celui requis dans le cadre de l'épreuve ponctuelle correspondante, l'équipe pédagogique de l'établissement de formation adresse au jury une fiche d'évaluation du travail réalisé par le candidat.

Le jury pourra éventuellement demander à avoir communication de tous documents tels que les sujets proposés lors de la situation d'évaluation et les prestations réalisées par le candidat à cette occasion. Ces documents seront tenus à la disposition du jury et de l'autorité rectoriale pour la session considérée et jusqu'à la session suivante.

Après examen attentif des documents fournis le cas échéant, le jury formule toute remarque et observation qu'il juge utile et arrête la note.

Durée conseillée : 3 heures.

<b>Sous-épreuve :</b>	<b>Travaux pratiques de caractérisation des matériaux</b>	
<b>Coefficient :</b>	<b>2</b>	<b>Durée 3h</b>
		<b>U42</b>

● **Contenus :**

Elle doit permettre d'apprécier les compétences du candidat en physique, chimie et céramurgie dans des activités de caractérisation et de qualification des matières utilisées habituellement dans les industries céramiques (aux différents stades de la production).

Cette sous-épreuve comporte la réalisation d'un travail pratique de laboratoire en physique chimie et/ou de céramurgie (en fonction du mode de validation du diplôme) suivi de la rédaction d'un compte rendu.

Les thèmes abordés sont relatifs :

- à la matière d'œuvre (poudres, suspensions, pâtes)
- aux matériaux (faïence, porcelaine, terre cuites).

Les questions porteront sur les caractéristiques physico-chimiques et technologiques des composants et matériaux utilisés habituellement dans les industries céramiques.

Le candidat devra être capable de :

- comprendre et interpréter correctement un protocole expérimental donné,
- décider de l'opportunité d'une mesure ;
- effectuer correctement des mesures ;
- interpréter les résultats obtenus par rapport aux résultats attendus.

Les différentes manipulations demandées doivent être conformes au programme de travaux pratiques de physique, chimie et céramurgie.

L'épreuve valide tout ou partie des capacités :

C1.2 Présenter un document.

C1.4 Argumenter une proposition

C1.6 Rendre compte.

C2.1 Maîtriser une démarche d'analyse de matière d'œuvre, de processus, de produit.

C2.2 Traiter et exploiter des informations.

C2.3 Effectuer la synthèse des résultats.

C4.2 Établir la procédure de contrôle de conformité (matières premières, matières d'œuvre, processus, produits).

C8.1 Faire les contrôles, les essais de qualification des matières premières des matières d'œuvre, des matériels et des outillages.

C8.4 Faire les contrôles des produits finis.

● **Conditions de réalisation :**

Le support technique d'étude est issu du monde industriel. Le questionnement est relatif à des problèmes techniques réels dont la complexité est caractéristique de ce niveau d'enseignement. Leur résolution doit permettre la mobilisation des connaissances des candidats, conformément à leurs niveaux d'acquisition et de maîtrise des contenus définis dans le référentiel.

Le candidat sera placé en totale autonomie.

● **Formes de l'évaluation :**

→ **Ponctuelle :**

Épreuve de travaux pratiques de physique, chimie et/ou céramurgie.

Au début de l'épreuve, chaque candidat tirera au sort la discipline dans laquelle il passera cette sous-épreuve (physique, chimie ou céramurgie).

Durée : 3 heures.

→ **Contrôle en cours de formation :**

Deux situations d'évaluation sont organisées par l'équipe enseignante chargée des enseignements de physique, chimie et céramurgie :

- la première situation valide les capacités de physique et chimie,
- la seconde situation valide les capacités relatives à la céramurgie.

La note finale attribuée est la moyenne obtenue aux deux situations d'évaluation.

La période choisie pour l'évaluation pouvant être différente pour chacun des candidats, son choix relève de la responsabilité des enseignants.

Le corps d'inspection veille au bon déroulement du contrôle en cours de formation.

Le candidat est informé à l'avance de la date des évaluations.

A l'issue des évaluations, dont le degré d'exigence est équivalent à celui requis dans le cadre de l'épreuve ponctuelle correspondante, l'équipe pédagogique de l'établissement de formation adresse au jury une fiche d'évaluation du travail réalisé par le candidat.

Le jury pourra éventuellement demander à avoir communication de tous documents tels que les supports de chaque situation d'évaluation et les prestations réalisées par le candidat à cette occasion. Ces documents seront tenus à la disposition du jury et de l'autorité rectoriale pour la session considérée et jusqu'à la session suivante.

Après examen attentif des documents fournis le cas échéant, le jury formule toute remarque et observation qu'il juge utile et arrête la note.

Durée conseillée : 3 heures pour chaque situation d'évaluation.



<b>EPREUVE E5 : Conception des produits, des outillages et définition de processus</b>		
<b>Coefficient : 5</b>	<b>Durée 8h</b>	<b>U51 - U52 - U53</b>

● Finalités et objectifs de l'épreuve :

Cette épreuve a pour objectif d'évaluer les connaissances du candidat dans les domaines suivants :

- Conception des produits céramiques et des outillages associés.
- Définition et conduite des processus de fabrication correspondants.
- Organisation et gestion de la production des produits.

Elle permet d'évaluer certaines aptitudes du candidat parmi celles énumérées ci-dessous :

- Lire et expliciter les formes d'une pièce ou la structure d'un mécanisme ;
- Expliciter le fonctionnement et, éventuellement, l'évolution d'un système, automatisé ou non, à partir des documents utilisés à cette fin dans l'industrie ;
- Exploiter ses connaissances de technologie, de mécanique appliquée, d'automatique et d'informatique industrielle pour analyser un système et vérifier certaines caractéristiques et certains dimensionnements ;
- Analyser et exploiter le cahier des charges d'un produit établi par le client et suggérer, si nécessaire, des modifications de forme sur le produit demandé ;
- Choisir et définir un processus de fabrication compte tenu de la nature et de la capacité des équipements disponibles ;
- Établir un cahier des charges pour la construction d'un outillage ;
- Rédiger des fiches d'instruction destinées à la fabrication ;
- Écrire, sous forme de diagramme fonctionnel ou d'algorithme, une modification partielle du programme d'un système automatisé.

Capacités validées :

- C1.1 Maîtriser des langages.
- C1.2 Présenter un document.
- C1.4 Argumenter une proposition
- C1.6 Rendre compte.
  
- C2.1 Maîtriser une démarche d'analyse de matière d'œuvre, de processus, de produit.
- C2.2 Traiter et exploiter des informations.
- C2.3 Effectuer la synthèse des résultats.

C3.1 Proposer des solutions en fonction du matériau et des procédés de transformation.

C3.2 Participer à la définition des produits et des outillages associés, et, si nécessaire, à la définition des équipements pour une technologie donnée.

C3.3 Participer à la définition du processus de production.

C3.4 Participer à la définition des indicateurs d'acceptation des produits.

C3.5 Élaborer des documents techniques et de gestion d'une production.

C4.1 Établir les instructions indispensables à la réalisation des outillages.

C4.2 Établir la procédure de contrôle de conformité (matières premières, matières d'œuvre, processus, produits).

C4.3 Établir la procédure d'industrialisation d'un produit.

C4.4 Établir la procédure de gestion de production d'un produit.

C4.5 Définir les niveaux de qualification et de compétence nécessaires pour le personnel.

C5.1 Analyser les flux de production et proposer des évolutions.

C5.2 Proposer un programme d'investissement pour le secteur en responsabilité.

C6.1 Établir le plan de charge du secteur de production dont il a la responsabilité.

C6.2 Préparer l'enchaînement des actions liées à la production.

C6.3 Préparer le processus de contrôle en vue d'assurer la qualité de la production.

Elle comprend trois sous-épreuves ayant, dans la mesure du possible, le même support technique d'étude. Ces trois sous-épreuves se déroulent en continuité pour les candidats qui n'ont ni bénéfice ni dispense d'une ou plusieurs de ces unités.

<b>Sous-épreuve :</b>	<b>Conception d'un produit</b>	
<b>Coefficient : 1,5</b>	<b>Durée 2h</b>	<b>U51</b>

● **Contenus :**

Elle permet au candidat de montrer qu'il est capable de mobiliser ses connaissances lors de la validation de tout ou partie des compétences suivantes :

- C1.1 Maîtriser des langages.
- C1.2 Présenter un document.
- C1.4 Argumenter une proposition

- C2.1 Maîtriser une démarche d'analyse de matière d'œuvre, de processus, de produit.
- C2.2 Traiter et exploiter des informations.
- C2.3 Effectuer la synthèse des résultats.

- C3.1 Proposer des solutions en fonction du matériau et des procédés de transformation.
- C3.2 Participer à la définition des produits et des outillages associés, et, si nécessaire, à la définition des équipements pour une technologie donnée.
- C3.4 Participer à la définition des indicateurs d'acceptation des produits.
- C3.5 Élaborer des documents techniques et de gestion d'une production.

- C4.1 Établir les instructions indispensables à la réalisation des outillages.
- C4.2 Établir la procédure de contrôle de conformité (matières premières, matières d'œuvre, processus, produits).

● **Conditions de réalisation :**

Le support technique d'étude est issu du monde industriel. Le questionnement est relatif à des problèmes techniques réels dont la complexité est caractéristique de ce niveau d'enseignement. Leur résolution doit permettre la mobilisation des connaissances des candidats, conformément à leurs niveaux d'acquisition et de maîtrise des contenus définis dans le référentiel.

Le candidat sera placé en totale autonomie.

Cette sous-épreuve prendra l'une des formes suivantes :

1• A partir d'un cahier des charges produit définissant les formes fonctionnelles et esthétiques, la famille de matière, la technique de mise en forme et le processus retenu, les questions porteront sur la définition de l'avant projet du produit :

- les formes générales ;
- les choix dimensionnels des éléments conçus ;
- le choix des matériaux.

2• A partir du dessin d'avant projet d'un produit, du cahier des charges produit et outillages, les questions porteront sur :

- l'élaboration du dessin de définition du produit ;
- la définition des critères d'acceptation du produit ;
- les moyens de contrôle à mettre en œuvre.

● **Formes de l'évaluation :**

→ **Ponctuelle :**

Épreuve écrite.

Durée : 2 heures.

<b>Sous-épreuve :</b>	<b>Conception d'un outillage</b>	
<b>Coefficient :</b> 1,5	<b>Durée</b> 3h	<b>U52</b>

● **Contenus :**

Elle permet au candidat de montrer qu'il est capable de mobiliser ses connaissances lors de la validation des compétences suivantes :

C1.1 Maîtriser des langages.

C1.2 Présenter un document.

C1.4 Argumenter une proposition

C1.6 Rendre compte.

C2.1 Maîtriser une démarche d'analyse de matière d'œuvre, de processus, de produit.

C2.2 Traiter et exploiter des informations.

C2.3 Effectuer la synthèse des résultats.

C3.1 Proposer des solutions en fonction du matériau et des procédés de transformation.

C3.2 Participer à la définition des produits et des outillages associés, et, si nécessaire, à la définition des équipements pour une technologie donnée.

C3.4 Participer à la définition des indicateurs d'acceptation des produits.

C3.5 Élaborer des documents techniques et de gestion d'une production.

C4.1 Établir les instructions indispensables à la réalisation des outillages.

C4.2 Établir la procédure de contrôle de conformité (matières premières, matières d'œuvre, processus, produits).

● **Conditions de réalisation :**

Le support technique d'étude est issu du monde industriel. Dans la mesure du possible, le questionnement est relatif à des problèmes techniques réels dont la complexité est caractéristique de ce niveau d'enseignement. Leur résolution doit permettre la mobilisation des connaissances des candidats, conformément à leurs niveaux d'acquisition et de maîtrise des contenus définis dans le référentiel.

Le candidat sera placé en totale autonomie.

A partir de dossiers techniques fournis au candidat, les questions porteront sur :

- l'étude fonctionnelle et l'analyse critique d'un outillage ;
- la rédaction du cahier des charges fonctionnel d'un outillage ;
- la définition de la partie active d'un outillage ;
- la définition de la liaison outillage - équipements ;
- l'adaptation ou la modification d'un outillage en tenant compte de l'environnement.

Les outillages proposés seront relatifs aux techniques de mise en oeuvre suivantes :  
calibrage - coulage - extrusion - pressage.

● **Formes de l'évaluation :**

→ **Ponctuelle :**

Épreuve écrite.

Durée : 3 heures.

L'épreuve valide tout ou partie des compétences précitées .

<b>Sous-épreuve :</b>	<b>Organisation d'une production</b>	
<b>Coefficient :</b> 2	<b>Durée 3h</b>	<b>U53</b>

● **Contenus :**

Elle permet au candidat de montrer qu'il est capable de mobiliser ses connaissances lors de la validation de tout ou partie des compétences suivantes :

C1.4 Argumenter une proposition

C2.1 Maîtriser une démarche d'analyse de matière d'œuvre, de processus, de produit.

C2.2 Traiter et exploiter des informations.

C2.3 Effectuer la synthèse des résultats.

C3.3 Participer à la définition du processus de production.

C3.4 Participer à la définition des indicateurs d'acceptation des produits.

C3.5 Élaborer des documents techniques et de gestion d'une production.

C4.2 Établir la procédure de contrôle de conformité (matières premières, matières d'œuvre, processus, produits).

C4.3 Établir la procédure d'industrialisation d'un produit.

C4.4 Établir la procédure de gestion de production d'un produit.

C4.5 Définir les niveaux de qualification et de compétence nécessaires pour le personnel.

C5.1 Analyser les flux de production et proposer des évolutions.

C5.2 Proposer un programme d'investissement pour le secteur en responsabilité.

C6.1 Établir le plan de charge du secteur de production dont il a la responsabilité.

C6.2 Préparer l'enchaînement des actions liées à la production.

C6.3 Préparer le processus de contrôle en vue d'assurer la qualité de la production.

● **Conditions de réalisation :**

Le support technique d'étude est issu du monde industriel. Le questionnement est relatif à des problèmes techniques réels dont la complexité est caractéristique de ce niveau d'enseignement. Leur résolution doit permettre la mobilisation des connaissances des candidats, conformément à leurs niveaux d'acquisition et de maîtrise des contenus définis dans le référentiel.

Le candidat sera placé en totale autonomie.

A partir d'un dossier technique et économique remis au candidat, les questions porteront sur la chronologie des étapes d'une fabrication, et, pour une étape donnée, sur :

- la définition des moyens à mettre en œuvre (humains et techniques) ;
- la définition de procédures techniques ;
- la définition de certains paramètres de réglages ;
- la définition de contrôles.

● **Formes de l'évaluation :**

→ **Ponctuelle :**

Épreuve écrite.

Durée : 3 heures.



<b>ÉPREUVE E6 :</b>	<b>Épreuve professionnelle de synthèse</b>	
<b>Coefficient : 6</b>	<b>Durée 1h40 ou 3h05</b>	<b>U61 - U62</b>

● **Finalités et objectifs de l'épreuve :**

Le contexte de l'épreuve doit permettre à l'étudiant :

- De se voir confier des tâches techniques relatives à un procédé de transformation à un niveau de compétence correspondant à celui du brevet de technicien supérieur.
- D'avoir une vision globale du processus sur lequel il intervient, de manière à ce qu'il puisse justifier ses décisions (techniques, économiques, ...).
- D'agir dans une structure lui permettant de vivre tout ou partie des démarches suivantes:
  - conception de produits céramiques et des outillages associés,
  - activités de production et de contrôle,
  - suivi de la qualité des produits et des processus,
  - activités de laboratoire liées à la caractérisation et à la qualification des matériaux et des produits.

Ces contraintes imposent :

- Un projet à caractère industriel, intégrant des contraintes techniques et économiques authentiques et de réelles relations client - fournisseur.
- Une définition précise des tâches individuelles attendues au sein de l'équipe, tenant compte des moyens techniques à mettre en œuvre, des délais imposés et de la complexité du projet.

## **1 - Objectifs**

L'épreuve a pour but de vérifier que le candidat est capable de :

- définir, organiser, mettre en œuvre ou améliorer tout ou partie d'un processus réel de production du domaine des industries céramiques, dans le respect et la compréhension d'une démarche de conception et de production globale.
- montrer sa connaissance de l'entreprise dans le domaine technique comme au plan des relations sociales.

L'épreuve a pour but d'évaluer chez le candidat :

- ses aptitudes à la recherche et à l'exploitation de documents techniques et de cahiers des charges ;
- son aptitude à utiliser ses connaissances générales, scientifiques, techniques et professionnelles pour résoudre un problème dans des conditions aussi proches que possible des réalités industrielles et à produire des documents exploitables industriellement ;
- sa capacité à ordonner logiquement ses idées et à s'exprimer oralement et graphiquement avec concision et précision ;

- sa compétence à produire un dossier technique de qualité et des réalisations pratiques, concrètes et personnelles ;
- ses qualités humaines, sa capacité à dialoguer et à travailler en équipe, son esprit d'initiative et son sens des responsabilités ;
- ses connaissances en matière d'économie et de gestion des entreprises.

L'épreuve a donc pour vocation de valider un nombre important de compétences du référentiel et en particulier celles qui n'ont pas fait l'objet d'une évaluation au cours des épreuves écrites.

## 2 - Supports de l'épreuve :

L'épreuve professionnelle de synthèse repose sur trois productions du candidat qui sont :

**a - Le rapport de stage en entreprise ou d'activités professionnelles**, élaboré par le candidat.

Il doit être limité en volume (50 pages au maximum) et doit faire intervenir des réflexions personnelles.

Il sera remis à l'équipe enseignante avant la fin du premier trimestre de la seconde année.

**b - Le dossier d'étude** constitué par le candidat durant ses activités consacrées à l'étude d'un thème à caractère industriel au cours de la deuxième année de formation. Quelle que soit la complexité du projet, le travail d'un étudiant ne peut excéder un volume de 150 heures prises sur le temps scolaire.

Ce dossier, limité à 50 pages, est remis aux membres de la commission d'interrogation 8 jours avant le début de sa soutenance, de façon à ce que ceux-ci puissent en faire un examen approfondi.

**c - Une réalisation** dans les domaines de la conception, du laboratoire, de l'industrialisation ou de la production, présentée dans un contexte réel (établissement d'enseignement ou entreprise).

Afin de proposer au candidat un contexte d'épreuve favorable et enrichissant, il semble utile de préciser les termes et les modes d'organisation suivants :

### Projet et support industriel

Le dossier d'étude et la réalisation associée sont relatifs à un thème de travail lié étroitement à un projet technique à caractère industriel.

Le travail attendu s'appuie sur un thème industriel réel du domaine des industries céramiques. Sont exclus les thèmes suivants :

- l'automatisation des processus ;
- la création de logiciels ou mise à jour de bases de données ;
- la gestion de production (dans la mesure où cette activité serait exclusive).

Le projet technique global doit faire apparaître la complémentarité des tâches individuelles le composant ainsi que sa pertinence vis à vis d'une démarche industrielle.

### **Tâches attendues et contrat individuel**

Pour chaque candidat, les réalisations attendues participent directement à l'avancement du projet industriel.

Les réalisations attendues sont définies dans un contrat individuel prévisionnel faisant apparaître une répartition de ces dernières (individuelles et en autonomie, en groupe et sous-traitées).

Le contrat individuel impose la participation directe au processus de production global du produit (conception, caractérisation des matériaux, production, qualification et contrôles).

### **Élaboration et approbation des sujets**

Une commission interacadémique présidée par un inspecteur pédagogique régional se réunit chaque année avant le 1er décembre de l'année précédent la session d'examen pour examiner et valider les propositions des équipes enseignantes pour la formation initiale (scolaires, apprentis, ...) et pour la validation des réalisations confiées aux candidats relevant de la formation professionnelle continue dans des établissements publics habilités et non habilités.

Dans le cadre particulier d'une section unique au niveau national, la commission de validation devra être complétée par des industriels.

Pour chaque projet à caractère industriel, ces équipes présentent :

- le ou les produits étudiés ;
- les moyens et les objectifs de production envisagés ;
- un processus envisageable ;
- les contraintes particulières de production ;
- les attentes du client, les problèmes à résoudre, les objectifs généraux à atteindre.

En complément à cette présentation globale, l'équipe enseignante propose, pour chaque étudiant, un contrat individuel définissant :

- les tâches en autonomie accompagnées d'une estimation des temps scolaires nécessaires (maxi 150h) ;
- les tâches en équipe, pouvant être menées pendant, avant ou après les périodes de travail individuel ;
- lorsque cela est jugé utile par l'équipe de professeurs, les tâches sous-traitées et les démarches et outils particuliers à utiliser.

<b>Sous-épreuve :</b>	<b>Présentation du rapport de stage industriel</b>	
<b>Coefficient :</b>	<b>1</b>	<b>Durée 0h20</b>
		<b>U61</b>

● **Contenus :**

Cette partie doit permettre au candidat de présenter et de commenter le stage ou les activités professionnelles qu'il a réalisés dans une entreprise de production industrielle. Ce dernier doit présenter rapidement les activités de son stage, les problèmes rencontrés et les démarches adoptées.

Cette partie d'épreuve est destinée à vérifier l'aptitude du candidat à :

- analyser et, éventuellement, résoudre des problèmes simples de gestion qu'il peut rencontrer dans l'exercice de son activité professionnelle ;
- exploiter une documentation pour déterminer ses droits et obligations dans le cadre de l'exercice de sa profession ;
- analyser une ou des situations professionnelles, en tenant compte de leur dimension humaine, des contraintes de gestion et des contraintes juridiques et réglementaires.

Le rapport de stage élaboré à l'issue de ce stage, présente le travail effectué par le candidat dans l'entreprise d'accueil sur un problème concret de fabrication industrielle, en cours ou déjà réalisé. Il comporte :

- la présentation de l'entreprise, son organisation, ses activités, sa situation dans le contexte économique, régional et national ;
- la définition de l'étude, ses limites, les attentes de l'entreprise ;
- l'indication des moyens de l'entreprise pour réaliser cette étude ;
- l'enchaînement des raisonnements que le candidat a tenu intégrant :
  - . les principaux calculs ;
  - . la présentation de ses diverses solutions argumentées et chiffrées sur les plans technico-économiques ;
  - . ses suggestions, et éventuellement une comparaison avec la solution retenue par l'entreprise ;
- la découverte et la prise en compte des aspects économiques, de gestion et des relations humaines dans l'entreprise.

Un bref dialogue peut ensuite amener les évaluateurs à apprécier les capacités du candidat à saisir les données constitutives de l'entreprise, à comprendre son fonctionnement sur les plans de la technique, de l'organisation et de la gestion.

Éventuellement, si le contexte le permet, les évaluateurs apprécieront la capacité du candidat à établir des comparaisons entre le thème qu'il a étudié et les tâches accomplies pendant son stage en entreprise, à formuler ses réflexions sur les solutions retenues dans les deux cas.

Cette épreuve permet au candidat de montrer qu'il est capable de mobiliser ses connaissances lors de la validation de tout ou partie des capacités suivantes :

- C1.1 Maîtriser des langages.
- C1.2 Présenter un document.
- C1.3 Dialoguer avec pertinence en interne et en externe.
- C1.6 Rendre compte.
  
- C2.2 Traiter et exploiter des informations.
- C2.3 Effectuer la synthèse des résultats.
  
- C3.4 Participer à la définition des indicateurs d'acceptation des produits.
  
- C4.4 Établir la procédure de gestion de production d'un produit.
- C4.5 Définir les niveaux de qualification et de compétence nécessaires pour le personnel.
  
- C5.1 Analyser les flux de production et proposer des évolutions.
- C5.3 Évaluer les besoins en personnel du secteur en responsabilité (nombre pour un niveau de compétence).
- C5.4 Évaluer les compétences du personnel, identifier les besoins de formation et rendre compte.
- C5.5 Choisir le moyen de communication adapté à l'information à transmettre.
  
- C7.1 Participer à la gestion des flux de matières (matières d'œuvre, déchets) et d'énergie.
- C7.2 Participer à la gestion des flux d'informations.
- C7.3 Participer à la gestion du parc technique en responsabilité.
- C7.4 Participer à la gestion des ressources humaines du secteur.
- C7.5 Comprendre la politique de développement économique et social de l'entreprise.
  
- C8.1 Faire les contrôles, les essais de qualification des matières premières, des matières d'œuvre, des matériels et des outillages.
- C8.3 Produire et contrôler le processus.
- C8.4 Faire les contrôles des produits finis.

● **Conditions de réalisation :**

◆ *Pour les candidats issus de la voie scolaire ou de la formation professionnelle continue, soit en situation de première formation, soit en situation de reconversion et pour les candidats de l'enseignement à distance relevant de ces statuts :*

Au cours de la période de formation en milieu professionnel, le candidat rédige, à titre individuel, un rapport portant sur les compétences concernées.

Il y consigne, en particulier :

- le compte rendu de ses activités en développant les aspects relatifs aux compétences définies ci-dessus ;
- l'analyse des résultats - dans les domaines techniques, économiques et humains - obtenus à la suite de ses propositions ;
- l'identification des acquis consécutifs à sa participation aux tâches qui lui ont été confiées.

◆ *Pour les candidats issus de l'apprentissage ou de la formation professionnelle continue en situation de perfectionnement ou qui se présentent au titre de leur expérience professionnelle et pour les candidats de l'enseignement à distance relevant de ces statuts:*

A partir de ses activités professionnelles, le candidat rédige, à titre individuel, un rapport portant sur les compétences concernées.

Il y consigne, en particulier :

- la nature des fonctions exercées dans l'entreprise ;
- les types d'activités effectuées au regard des compétences concernées ;
- l'analyse des résultats - dans les domaines techniques, économiques et humains - obtenus à la suite de ses propositions ;
- l'identification des acquis consécutifs à sa participation aux tâches qui lui ont été confiées.

● **Formes de l'évaluation :**

→ **Ponctuelle :**

Épreuve orale (soutenance).

Durée : 0h20, l'exposé par le candidat est limité à 15 minutes pendant lesquelles la commission d'interrogation n'intervient pas.

L'évaluation porte sur la qualité du travail effectué au niveau du rapport ; elle porte également sur la prestation accomplie devant la commission qui apprécie en particulier les capacités du candidat à :

- dégager, ordonner et mettre en valeur les points essentiels des activités à caractère technique conduites pendant le stage ;
- maîtriser les techniques de la communication orale devant un auditoire ;
- utiliser la langue française avec rigueur et clarté.

La commission sera composée de :

- deux professeurs STI (l'un chargé de l'étude d'outillage et le second de l'étude des processus associée à la réalisation et au contrôle) ;
- un professeur de français ;
- un professionnel, chaque fois que cela sera possible.

Le rapport est mis à la disposition des membres de la commission 15 jours avant le début de l'épreuve.

**→ Contrôle en cours de formation :**

Une situation d'évaluation (soutenance orale)

Durée conseillée : 0h20, l'exposé par le candidat est limité à 15 minutes pendant lesquelles l'équipe responsable de l'évaluation n'intervient pas.

L'évaluation porte sur la qualité du travail effectué au niveau du rapport ; elle porte également sur la prestation accomplie devant l'équipe responsable de l'évaluation qui apprécie en particulier les capacités du candidat à :

- dégager, ordonner et mettre en valeur les points essentiels des activités à caractère technique conduites pendant le stage ;
- maîtriser les techniques de la communication orale devant un auditoire ;
- utiliser la langue française avec rigueur et clarté.

La situation d'évaluation est organisée dans l'établissement de formation par les professeurs responsables de l'enseignement. Des professionnels de la spécialité, mais n'appartenant pas à l'entreprise où le candidat a effectué son stage, sont associés à cette évaluation.

Le corps d'inspection veille au bon déroulement du contrôle en cours de formation.

La candidat est informé à l'avance du moment prévu pour le déroulement de cette situation d'évaluation.

A l'issue de l'évaluation, dont le degré d'exigence est équivalent à celui requis dans le cadre de l'épreuve ponctuelle correspondante, l'équipe pédagogique de l'établissement de formation adresse au jury une fiche d'évaluation du travail réalisé par le candidat.

Le jury pourra éventuellement demander à avoir communication de tous documents tels que le rapport présenté lors de la situation d'évaluation et les prestations réalisées par le candidat à cette occasion. Ces documents seront tenus à la disposition du jury et de l'autorité rectoriale pour la session considérée et jusqu'à la session suivante.

Après examen attentif des documents fournis le cas échéant, le jury formule toute remarque et observation qu'il juge utile et arrête la note.

<b>Sous-épreuve :</b>	<b>Présentation d'une étude industrielle</b>
<b>Coefficient :</b> 5	<b>Durée 1h20 ou 2h45</b>
	<b>U62</b>

→ **Ponctuelle :**

Épreuve orale.

Durée : 1h20

Cette épreuve permet au candidat de montrer qu'il est capable de mobiliser ses connaissances lors de la validation de tout ou partie des compétences suivantes :

- C1.3 Dialoguer avec pertinence en interne et en externe.
- C1.4 Argumenter une proposition.
- C1.5 Maîtriser les moyens de communication.
- C1.6 Rendre compte.
  
- C2.1 Maîtriser une démarche d'analyse de matière d'œuvre, de processus de produit.
- C2.2 Traiter et exploiter des informations.
- C2.3 Effectuer la synthèse des résultats.
  
- C3.1 Proposer des solutions en fonction du matériau et des procédés de transformation.
- C3.2 Participer à la définition des produits et des outillages associés, et, si nécessaire, à la définition des équipements pour une technologie donnée.
- C3.3 Participer à la définition du processus de production.
- C3.4 Participer à la définition des indicateurs d'acceptation des produits.
- C3.5 Élaborer des documents techniques et de gestion d'une production.
  
- C4.1 Établir les instructions indispensables à la réalisation des outillages.
- C4.2 Établir la procédure de contrôle de conformité (matières premières, matières d'œuvre, processus, produits).
- C4.3 Établir la procédure d'industrialisation d'un produit.
- C4.4 Établir la procédure de gestion de production d'un produit.
  
- C5.2 Proposer un programme d'investissement pour le secteur en responsabilité.
  
- C6.1 Établir le plan de charge du secteur de production dont il a la responsabilité.
- C6.2 Préparer l'enchaînement des actions liées à la production.
- C6.3 Préparer le processus de contrôle en vue d'assurer la qualité de la production.
- C6.4 Préparer la gestion des différentes productions de son secteur.
  
- C7.2 Participer à la gestion des flux d'informations.
- C7.3 Participer à la gestion du parc technique en responsabilité.



C8.1 Faire les contrôles, les essais de qualification des matières premières, des matières d'œuvre, des matériels et des outillages.

C8.2 Mettre au point une fabrication, une production.

C8.3 Produire et contrôler le processus.

C8.4 Faire les contrôles des produits finis.

C9.1 Mettre en relation les membres de l'équipe.

C9.2 Utiliser des outils facilitant l'animation de groupes de travail.

C9.3 Écouter, analyser, synthétiser, transmettre et convaincre.

C9.4 Conseiller, assister et former.

◆ *Pour les candidats issus de la voie scolaire, de l'apprentissage ou de la formation professionnelle continue, soit en situation de première formation, soit en situation de reconversion:*

● **Contenus :**

**Phase 1 : Présentation du projet : durée maximale 20 min**

Cette phase doit permettre au candidat de présenter le dossier du travail qu'il a réalisé.

Si son intervention s'est déroulée dans une entreprise ou a amené une réalisation dans une entreprise, le jury devra prendre connaissance sur place des travaux du candidat.

Durant cette période, le candidat présente et décrit le contexte de production du projet, les objectifs à atteindre, les contraintes initiales et les propositions d'actions. Il décrit les problèmes rencontrés, les solutions envisagées et réalisées. Il évalue globalement son action, celle de son équipe en fonction des objectifs globaux à atteindre.

Il décrit la structure mise en place, situe son action et celle de son équipe.

Il énumère les problèmes rencontrés au cours de son étude, il expose, en argumentant, les solutions apportées et présente les documents techniques élaborés.

Il met en évidence l'adéquation entre son travail et celui de son équipe avec les objectifs de l'étude réalisée.

Pour cette première partie, le candidat pourra utiliser les moyens de communication lui semblant les mieux adaptés (tableaux, graphes, schémas, audiovisuels).

**Phase 2 : Présentation de la réalisation : durée maximale 30 min**

Le candidat procède à une présentation concrète (démonstration, essais, tests, production, contrôles) de tout ou partie de sa réalisation.

Dans le cas particulier d'un processus industriel en entreprise et afin d'en limiter le temps d'immobilisation, l'ensemble d'une équipe peut présenter au jury le processus réel en fonctionnement et en situation de production.

Dans tous les cas, et de manière individuelle, le candidat justifie, argumente et valorise les choix effectués conduisant à la qualification ou à l'amélioration du produit, de l'outillage ou du processus de production.

Il montre l'adéquation de la solution aux besoins et contraintes exprimés dans le contrat individuel. Il justifie les écarts entre la réalité du projet et les propositions du contrat initial, que ce soit en terme d'objectifs, de durées, de propositions d'utilisation de démarches ou d'outils.

**Phase 3 : Entretien avec la commission d'interrogation : durée maximale 30 min**

A l'issue de la phase précédente de l'épreuve, la commission, qui a déjà pris connaissance du dossier du candidat, (mis à sa disposition quinze jours avant l'épreuve), engage un dialogue avec ce dernier pour dégager les éléments suivants :

- Approfondissements de certains aspects du projet afin de se conforter dans le sentiment que le travail est bien le résultat d'une réelle autonomie de pensée et d'action du candidat au sein de l'équipe à laquelle il appartient ;
- Capacité du candidat à répondre avec une argumentation pertinente à des questions posées relativement au dossier et à sa présentation.

Ce dialogue portera exclusivement sur le contenu des dossiers et sur la prestation du candidat.

**● Conditions de réalisation :**

Sur les aspects techniques, les membres de la commission veilleront à rester strictement dans le cadre défini par les attentes du contrat individuel proposé à l'étudiant et validé par la commission d'approbation interacadémique, sans jamais, à ce niveau, remettre en cause les termes de ce contrat.

**● Formes de l'évaluation :**

L'évaluation porte sur la qualité du travail effectué au niveau du dossier et de l'étude ; elle porte également sur la prestation accomplie devant la commission qui apprécie en particulier les capacités du candidat à :

- dégager, ordonner et mettre en valeur les points essentiels d'une réalisation à caractère technique ;
- maîtriser les techniques de la communication orale devant un auditoire ;
- utiliser la langue française avec rigueur et clarté.

Pour attribuer la note, la commission prend en compte :

- le dossier élaboré par le candidat,
- la prestation du candidat dans chacune des phases de l'épreuve,
- une proposition de note de l'équipe de professeurs ayant suivi le candidat et relative aux compétences dont il a fait preuve pendant les activités de l'année liées à la réalisation présentée.

Le coefficient se répartit comme suit :

a - Soutenance : qualité du dossier et de la communication	20 points
b - Présentation et qualité de l'étude technique présenté	20 points
c - Compétences liées à la réalisation présentée (décrites initialement dans le contrat individuel)	
• Évaluation de l'équipe des professeurs du travail de l'année*	20 points
• Évaluation des membres du jury	40 points

**\* Prise en compte du travail de l'année :**

Cette prise en compte prend la forme d'une note sur 20 points proposée aux membres de la commission par l'ensemble de l'équipe des professeurs (de construction, productique et céramurgie).

Cette note prend en compte :

- des compétences qui relèvent de la conception des produits et des outillages,
- des compétences qui relèvent de l'organisation des processus, de la gestion et de la qualité,
- des compétences qui relèvent de la production et du contrôle,
- des compétences qui relèvent de la capacité de communication, d'animation et d'organisation.

Un document, visé par les professeurs, est remis aux membres de la commission avant le début de l'épreuve de synthèse.

Il présente:

- une proposition de note relative au travail du candidat au cours de l'année (cf. "c") ;
- une appréciation globale sur le travail, l'attitude du candidat face aux problèmes techniques qui lui ont été posés.
- les circonstances particulières du déroulement du projet lorsque cela est nécessaire. Il doit, en particulier, expliquer rapidement les éventuels écarts entre le contrat individuel prévisionnel et la réalité de façon à ce que le candidat ne soit pas pénalisé par des circonstances indépendantes de sa volonté ne lui ayant pas permis de suivre le déroulement prévu initialement.

La commission sera composée de :

- deux professeurs STI (l'un chargé de la conception ou de l'étude d'outillage et le second de la production et des contrôles des pièces céramiques) ;
- au minimum, un professionnel.

Dans tous les cas, elle sera limitée à quatre personnes.

En cas d'absence du représentant de la profession, dans le cadre particulier d'un centre de formation unique au plan national, la commission ne peut pas valablement exercer sa tâche d'évaluation.

Le rapport est mis à la disposition des membres du jury 15 jours avant le début de l'épreuve.

→ **Ponctuelle :**

Épreuve orale et pratique

Durée : 2h45

◆ *Pour les candidats issus de la formation professionnelle continue en situation de perfectionnement ou qui se présentent au titre de leur expérience professionnelle et pour les candidats de l'enseignement à distance:*

● **Conditions de réalisation :**

Ces candidats subissent cette épreuve dans un établissement public comportant une section de techniciens supérieurs Industries céramiques.

L'épreuve a pour support un dossier définissant les produits, procédés, matériaux à mettre en oeuvre et décrivant le processus de préparation, de production et de qualification. Ce dossier est remis au candidat un mois avant la date de l'épreuve.

Les objectifs poursuivis sont identiques à ceux énumérés ci-dessus pour les candidats scolaires.

● **Formes de l'évaluation :**

**Phase 1 - Intervention sur une opération de caractérisation, de production ou de contrôle : durée 2h**

Cette partie se déroule sur un poste de travail (laboratoire, poste de production, de contrôle ou de qualification) tiré au sort parmi les équipements les plus pertinents du processus de production abordé.

Les données fournies au candidat sont en relation avec le travail demandé.

Les tâches attendues peuvent être relatives à :

- la composition, l'élaboration et la vérification de matières avant cuisson ;
- la réalisation de pièces sur des procédés mécanisés (réglages et mise en route), si possibles programmables ;
- la finition et la décoration industrielle de pièces ;
- le contrôle de la qualité d'une production, avec analyses des causes de défauts et propositions correctives ;

**Phase 2 - Exploitation du dossier et entretien : durée 0h45**

Le candidat justifie les solutions proposées ou suggère des améliorations aussi bien en ce qui concerne les méthodes que la gestion de la production et l'amélioration de la qualité.

L'évaluation porte sur la qualité du travail effectué lors de la mise en oeuvre de l'équipement attribué et lors de l'exploitation du dossier.

Pour attribuer la note, la commission prend en compte :

- l'exploitation du dossier par le candidat,
- la prestation du candidat lors de la mise en oeuvre demandée,
- la communication et l'expression durant l'épreuve.

Le coefficient se répartit comme suit :

a - Mise en oeuvre d'un équipement	60 points
b - Exploitation du dossier proposé	20 points
c - Communication et expression	20 points

La commission sera composée de :

- deux professeurs STI (l'un chargé de la conception ou de l'étude d'outillage et le second de la production et des contrôles des pièces céramiques) ;
- obligatoirement et au minimum, un professionnel.

Dans tous les cas, elle sera limitée à quatre personnes.

#### → **Contrôle en cours de formation :**

Une situation d'évaluation orale.

Durée conseillée 1h20

Cette épreuve reprend strictement les contenus définis pour les candidats issus de la voie scolaire, de l'apprentissage ou en formation professionnelle continue, soit en situation de première formation soit en situation de reconversion.

Elle comporte donc les trois phases de présentation du projet, de la réalisation et d'entretien avec l'équipe responsable de l'évaluation exploitant le vécu d'une étude à caractère industrielle proposée au candidat (voir finalités, objectifs et supports de l'épreuve définis lors de la présentation de l'épreuve E6).

L'évaluation porte sur la qualité du travail effectué au niveau du dossier et de la réalisation ; elle porte également sur la prestation accomplie devant l'équipe responsable de l'évaluation qui apprécie en particulier les capacités du candidat à :

- dégager, ordonner et mettre en valeur les points essentiels d'une réalisation à caractère technique ;
- maîtriser les techniques de la communication orale devant un auditoire ;
- utiliser la langue française avec rigueur et clarté.

La situation d'évaluation est organisée dans l'établissement de formation par les professeurs responsables de l'enseignement. Des professionnels de la spécialité, mais n'appartenant pas à l'entreprise où le candidat a effectué son stage, sont associés à cette évaluation.

Le corps d'inspection veille au bon déroulement du contrôle en cours de formation.

La candidat est informé à l'avance du moment prévu pour le déroulement de cette situation d'évaluation.

A l'issue de l'évaluation, dont le degré d'exigence est équivalent à celui requis dans le cadre de l'épreuve ponctuelle correspondante, l'équipe pédagogique de l'établissement de formation adresse au jury une fiche d'évaluation du travail réalisé par le candidat.

Le jury pourra éventuellement demander à avoir communication de tous documents tels que le dossier présenté lors de la situation d'évaluation et les prestations réalisées par le candidat à cette occasion. Ces documents seront tenus à la disposition du jury et de l'autorité rectorale pour la session considérée et jusqu'à la session suivante.

Après examen attentif des documents fournis le cas échéant, le jury formule toute remarque et observation qu'il juge utile et arrête la note.

Pour attribuer la note, le jury prend en compte :

- le dossier élaboré par le candidat,
- la prestation du candidat dans chacune des phases de l'épreuve.

Le coefficient se répartit comme suit :

a - Soutenance et qualité du dossier et de la communication	20 points
b - Présentation et qualité de l'étude technique	20 points
c - Compétences liées à l'étude présentée	
Évaluation des membres du jury	60 points

<b>ÉPREUVE FACULTATIVE :</b>	<b>Économie et Gestion</b>	
	<b>Durée 0h20</b>	<b>UFI</b>

● **Finalités et objectifs de l'épreuve :**

Cette épreuve est destinée à vérifier l'aptitude du candidat à :

- analyser et, éventuellement, résoudre des problèmes simples de gestion qu'il peut rencontrer dans l'exercice de son activité professionnelle ;
- exploiter une documentation pour déterminer ses droits et obligations dans le cadre de l'exercice de sa profession ;
- analyser une ou des situations professionnelles, en tenant compte de leur dimension humaine, des contraintes de gestion et des contraintes juridiques et réglementaires.

● **Conditions de réalisation :**

Le sujet de cette épreuve orale est élaboré par un professeur de la spécialité.

L'épreuve a pour support une étude de cas, issue du milieu professionnel, relative à la gestion et à l'économie d'entreprises spécialisées dans la production de produits céramiques.

Le questionnement est relatif à des problèmes réels dont la complexité est caractéristique de ce niveau d'enseignement. Leur résolution doit permettre la mobilisation des connaissances des candidats, conformément aux niveaux d'acquisition et de maîtrise des contenus définis dans le référentiel.

Le candidat sera placé en totale autonomie.

Épreuve orale

Durée : 0h20

Le candidat dispose d'un temps de préparation égal à celui de l'interrogation.

L'examineur évalue les connaissances générales du candidat dans les domaines de l'économie et de la gestion des entreprises industrielles. Il s'attachera, en outre, à mesurer l'aptitude du candidat à lier des situations concrètes de production aux concepts généraux de sa discipline.

**Annexe VI**

**Tableau de correspondance épreuves/unités**



**TABLEAU DE CORRESPONDANCE D'ÉPREUVES ET D'UNITÉS**

<b>BTS Industries céramiques (Arrêté du 28 juillet 1994)</b>	<b>BTS Industries céramiques défini par le présent arrêté</b>
--	---

Épreuves	Épreuves ou sous-épreuves	Unités
Français	Français	U1
Langue vivante étrangère	Langue vivante étrangère	U2
Mathématiques	Mathématiques	U3
Physique, chimie et céramurgie	Physique, chimie ,céramurgie <ul style="list-style-type: none"> <li>• Etude de cas</li> <li>• Travaux pratiques de caractérisation des matériaux</li> </ul>	U41 U42
Conception d'un produit et/ou d'un outillage. Organisation des processus	Conception des produits, des outillages et définition des processus <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conception d'un produit</li> <li>• Conception d'un outillage</li> <li>• Organisation d'une production</li> </ul>	U51 U52 U53
Epreuve professionnelle de synthèse. Rapport de stage	Epreuve professionnelle de synthèse <ul style="list-style-type: none"> <li>• Présentation du rapport de stage industriel</li> <li>• Présentation d'une production industrielle</li> </ul>	U61 U62