



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE

Direction générale pour l'enseignement supérieur et l'insertion professionnelle

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

FONDERIE

Septembre 2009

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'enseignement supérieur
et de la recherche

NOR : ESRS0906116A

ARRÊTÉ du 9 avril 2009

**portant définition et fixant les conditions de délivrance du brevet de technicien supérieur
« fonderie »**

La ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche

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 œuvre 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'arrêté du 24 juin 2005 fixant les conditions de dispenses d'unités au brevet de technicien supérieur ;

Vu l'avis de la commission professionnelle consultative « métallurgie » en date du 6 février 2009 ;

Vu l'avis du Conseil National de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche du 16 mars 2009 ;

Vu l'avis du Conseil Supérieur de l'Education du 26 mars 2009 ;

ARRÊTE

Article 1

La définition et les conditions de délivrance du brevet de technicien supérieur « fonderie » sont fixées conformément aux dispositions du présent arrêté.

Article 2

Le référentiel des activités professionnelles et le référentiel de certification sont définis en annexe I au présent arrêté.

Les unités constitutives du référentiel de certification du brevet de technicien supérieur « fonderie » sont définies en annexe IIa au présent arrêté.

L'annexe IIb précise les unités communes au brevet de technicien supérieur « fonderie » et à d'autres spécialités de brevet de technicien supérieur.

Article 3

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

Article 5

La formation sanctionnée par le brevet de technicien « fonderie » comporte des stages en milieu professionnel dont les finalités et la durée exigée pour se présenter à l'examen sont précisées à l'annexe IIIb 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, 23 bis, 24 et 25 du décret du 9 mai 1995 susvisé.

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 « fonderie » est délivré aux candidats ayant passé avec succès l'examen défini par le présent arrêté conformément aux dispositions du titre III du décret du 9 mai 1995 susvisé.

Article 8

Les correspondances entre les épreuves de l'examen organisées conformément à l'arrêté du 3 septembre 1997 modifié portant définition et fixant les conditions de délivrance du brevet de technicien supérieur « mise en forme des alliages moulés » et les épreuves de l'examen organisées conformément au présent arrêté sont précisées en annexe IV au présent arrêté.

La durée de validité des notes égales ou supérieures à 10 sur 20 aux épreuves de l'examen subi selon les dispositions de l'arrêté du 28 juillet 1997 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 du 9 mai 1995 susvisé et à compter de la date d'obtention de ce résultat.

Article 9

La première session du brevet de technicien supérieur « fonderie » organisée conformément aux dispositions du présent arrêté aura lieu en 2011.

La dernière session du brevet de technicien supérieur « mise en forme des alliages moulés » organisée conformément aux dispositions de l'arrêté du 3 septembre 1997 modifié portant définition et fixant les conditions de délivrance du brevet de technicien supérieur « mise en forme des alliages moulés » aura lieu en 2010. A l'issue de cette session, l'arrêté du 3 septembre 1997 précité est abrogé.

Article 10

Le directeur général pour l'enseignement supérieur et l'insertion professionnelle et les recteurs sont chargés, chacun en ce qui les concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Fait à Paris le, 9 avril 2009

Pour la Ministre et par délégation
Le directeur général pour l'enseignement supérieur
et l'insertion professionnelle

Patrick Hetzel

N.B. Le présent arrêté et ses annexes IIc, IIIa et IV seront consultables au bulletin officiel du Ministère de l'éducation nationale et du Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche du mis en ligne sur les sites www.education.gouv.fr et www.enseignementsup.recherche.gouv.fr

Le présent arrêté et l'intégralité de ses annexes seront mis en ligne sur les sites www.enseignementsup.recherche.gouv.fr

SOMMAIRE

Pages

ANNEXE I : RÉFÉRENTIELS DU DIPLÔME

| | |
|---|----|
| I.a. Référentiel des activités professionnelles | 7 |
| I.b. Référentiel de certification..... | 26 |
| 1. Activités professionnelles et compétences | |
| 2. Compétences..... | |
| 3. Savoirs associés aux compétences..... | |
| I.c. Lexique..... | 73 |

ANNEXE II : MODALITÉS DE CERTIFICATION

| | |
|---|----|
| II.a. Unités constitutives du diplôme..... | 82 |
| II.b. Conditions d'obtention de dispenses d'unités | 88 |
| II.c. Règlement d'examen | 89 |
| II.d. Définition des épreuves ponctuelles et des situations d'évaluation en cours de formation | 90 |

ANNEXE III : ORGANISATION DE LA FORMATION

| | |
|--|-----|
| III.a. Grille horaire de la formation..... | 109 |
| III.b. Stage en milieu professionnel | 110 |

| | |
|--|-----|
| ANNEXE IV : Tableau de correspondance entre épreuves du BTS Mise en forme des alliages moulés et du BTS Fonderie | 113 |
|--|-----|

ANNEXE I

RÉFÉRENTIELS DU DIPLÔME

ANNEXE I.a.
RÉFÉRENTIEL DES ACTIVITÉS PROFESSIONNELLES

LE MÉTIER DU TECHNICIEN SUPÉRIEUR EN FONDERIE

1. LE MÉTIER

1.1. ANALYSE ET DEFINITION DU CHAMP D'ACTIVITE

Le titulaire du brevet de technicien supérieur « Fonderie » est un spécialiste des procédés d'obtention de pièces par moulage. Concepteur des processus qui y sont associés, il peut être amené à intervenir tout au long de la chaîne d'obtention (industrialisation – méthodes – organisation et gestion de la production – contrôle) de pièces constitutives de produits industriels, qu'il s'agisse de biens de consommation pour le grand public ou de biens d'équipement. En outre, il est également sollicité par les bureaux d'études de produits afin de formuler des avis en vue d'optimiser la relation « produit – matériau – procédé » d'un point de vue de la faisabilité, de la qualité, des coûts et des délais.

Selon l'organisation de l'entreprise, le titulaire du brevet de technicien supérieur « Fonderie » intervient :

- sous l'autorité d'un responsable de service (méthodes ou production) plus particulièrement dans le cadre de la définition des processus et de la mise en production d'un produit ;
- ou être plus autonome et exercer des activités concernant à la fois la préparation, l'organisation et la mise en œuvre de la production.

En tant que responsable, il a vocation à évoluer vers les fonctions de chargé d'affaires, de responsable de projets, voire d'adjoint au dirigeant.

Dans le cadre des responsabilités qui lui sont confiées, ses compétences lui permettent :

- de contribuer à la conception de pièces constitutives d'un produit ;
- de définir le processus de production en fonction des contraintes de l'entreprise et du cahier des charges de la production ;
- de définir le cahier des charges d'un outillage ;
- de participer à la conception d'outillages spécifiques ;
- d'élaborer les documents d'organisation et de suivi de la production ;
- d'assurer le bon déroulement de la production dans les délais requis ;
- d'organiser et de coordonner les actions de production sur un secteur ;
- de participer à la mise en œuvre de la politique de qualité, de sécurité, d'environnement et d'amélioration des conditions de travail ;
- de collaborer avec les services : maintenance, qualité, bureau d'études, ordonnancement, ... ;
- de participer à la formation des personnels d'exécution.

Le référentiel des activités professionnelles décrit les activités et les tâches que sera appelé à exercer le titulaire du diplôme dans les premières années de sa vie professionnelle : ces activités ne sont ni celles d'un débutant, ni celles d'un professionnel chevronné. Le profil visé tient compte d'une nécessaire période d'adaptation à l'emploi et de la complexité des processus d'insertion professionnelle.

1.2. LE CONTEXTE PROFESSIONNEL

1.2.1. Types d'entreprise

Les titulaires d'un brevet de technicien supérieur « Fonderie » peuvent exercer leurs activités dans des fonderies mettant en œuvre différents types de matériaux :

- alliages ferreux (fontes, aciers...),
- alliages légers (base aluminium, magnésium),
- alliages cuivreux (bronzes, laitons, cupro-aluminium),
- alliages de zinc (kayem, zamak, ...).

Ces fonderies utilisent différents procédés pour produire des pièces de petites ou de grandes dimensions :

- moulage main,
- moulage mécanisé,
- moulage en moule métallique, coulée gravitaire,
- moulage en moule métallique, coulée sous pression,
- obtention de pièces mécaniques par moulage en cire perdue,
- moulage d'art.

Le contexte professionnel en fonderie se caractérise par :

- une grande diversité des activités offrant des possibilités d'adaptation pour tous ;
- une préoccupation permanente d'un environnement sécurisé et conforme à la réglementation ;
- une technicité en évolution constante au service de la qualité et du progrès économique ;
- l'usage de technologies de plus en plus performantes, tant au niveau des moyens (automatisation, chaîne numérique, simulation,...) qu'au niveau des matériaux mis en œuvre ;
- l'emploi de vecteurs d'information et de communication actuels et performants ;
- le souci de la formation continue des opérateurs, dans le cadre de l'évolution des emplois et des techniques, ainsi que dans la progression de carrière.

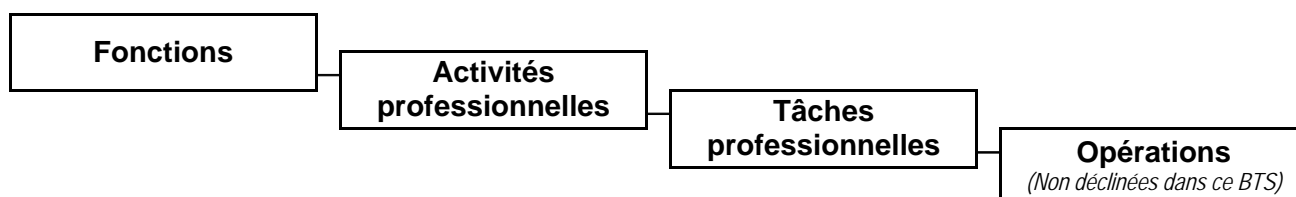
1.2.2. Emplois concernés

Selon le contexte professionnel (taille et type de production de l'entreprise) les titulaires d'un brevet de technicien supérieur « Fonderie » peuvent intervenir à différents niveaux :

- organisation des activités de production en tant que technicien responsable d'atelier ou d'un secteur de production ;
- lancement et suivi des productions en tant que technicien méthodes « atelier » ;
- analyse et interprétation des résultats d'essais en laboratoire (métallurgie, sable,...) ;
- conception des processus en tant que technicien méthodes « fonderie » ;
- expertise technique dans l'entreprise et auprès de la clientèle.

2. ACTIVITÉS ET TÂCHES PROFESSIONNELLES

Les activités professionnelles décrites ci-après, déclinées à partir des fonctions d'entreprise, constituent le référentiel des activités professionnelles du technicien supérieur « Fonderie ». Les activités sont ensuite déclinées en tâches professionnelles et éventuellement en opérations selon le schéma général ci-dessous.



BTS FONDERIE

| <i>Fonctions</i> | <i>Activités</i> | <i>Tâches professionnelles</i> |
|---|---|--|
| INGÉNIERIE | 1. Étude des produits moulés | 1.1. Contribuer à la conception détaillée de pièces moulées constitutives d'un produit. |
| | | 1.2. Traiter techniquement et évaluer économiquement une demande de réalisation. |
| | 2. Méthodes - Préparation de la production | 2.1. Concevoir des processus de production. |
| | | 2.2. Organiser un secteur de production. |
| | | 2.3. Mettre au point et qualifier les processus et les moyens prévus. |
| | MISE EN ŒUVRE | 3. Production |
| 3.2. Concevoir, actualiser et adapter un planning de production et s'assurer de son exécution. | | |
| 3.3. Analyser les causes des rebuts et des dysfonctionnements et mettre en œuvre des actions correctives. | | |
| 3.4. Contribuer à la mise en place d'un plan qualité. | | |
| 3.5. Contribuer à l'élaboration du plan de maintenance de son secteur d'activité. | | |
| 3.6. Mesurer et améliorer, qualitativement et économiquement, la performance du système de production. | | |
| 4. Encadrement | | 4.1. Organiser et coordonner les actions des personnels au sein d'un secteur de production. |
| | | 4.2. Veiller au respect des réglementations relatives à la prévention des risques professionnels et à l'environnement. |
| | | 4.3. Contribuer à la formation des personnels d'exécution et à leur adaptation aux évolutions techniques. |

Activité 1 : Étude des produits moulés

Tâche 1.1 :

Contribuer à la conception détaillée de pièces moulées constitutives d'un produit

- **Description de la tâche**
 - Analyser la demande d'un client ou les spécifications du cahier des charges.
 - Identifier les contraintes de réalisation et les contraintes des autres spécialistes métiers (concepteur, fondeurs, modelleur, outilleurs, usineurs, ...).
 - Etablir un inventaire des alliages appropriés.
 - Choisir un procédé de fonderie et les caractéristiques du matériau de moulage et de noyautage.
 - Proposer des évolutions possibles de la définition du produit, des modifications dans la conception et le tracé des pièces, en tenant compte des critères d'éco-conception.

- **Données, moyens et ressources pour réaliser la tâche**
 - Expression du besoin et/ou cahier des charges et/ou appel d'offre relatif au produit, aux pièces à mouler.
 - Dossier de conception préliminaire ou définition numérique ou graphique du produit et des pièces à mouler.
 - Normes et réglementations spécifiques.
 - Les contraintes liées à la qualité du donneur d'ordre.
 - Base de données procédés, matériaux, alliages ...
 - Outils de simulation « procédés », outils de calcul spécifiques du métier et/ou moyens techniques d'essais.
 - Moyens de production à l'interne et à l'externe (sous-traitance et cotraitance).
 - Base de données de solutions techniques disponibles.
 - Banque de données techniques (machines, équipements, environnement).
 - Documentation fournisseurs.

- **Résultats attendus**
 - Le choix du procédé « Fonderie » en fonction de la demande ou du cahier des charges et sa validation technico-économique.
 - La prise en compte des contraintes de réalisation et des contraintes des spécialistes métiers dans la définition géométrique et dimensionnelle des pièces à réaliser.
 - Le choix optimal de la relation « Pièce moulée – Matériaux (alliage et moule) – Procédés » d'un point de vue de la qualité du produit, du coût et des délais.
 - L'amélioration technique et économique de la mise en œuvre du procédé fonderie grâce aux évolutions proposées de la définition des pièces, tout en respectant les contraintes fonctionnelles du produit.

Activité 1 : Étude des produits moulés

Tâche 1.2 :

Traiter techniquement et évaluer économiquement une demande de réalisation

- **Description de la tâche**

- Analyser la faisabilité de la demande ou du cahier des charges du client, en tenant compte des contraintes techniques, des ressources de l'entreprise et des approvisionnements.
- Déterminer les étapes de réalisation des pièces moulées.
- Déterminer le délai et établir le devis de réalisation en tenant compte des contraintes internes et externes (sous-traitance et cotraitance) de l'entreprise.
- Intégrer la réalisation dans le planning de production de l'entreprise.

- **Données, moyens et ressources pour réaliser la tâche**

- La demande ou le cahier des charges d'un client.
- Le coût prévisionnel des outillages.
- Les dossiers mémoire des réalisations antérieures similaires.
- Les contraintes de qualité du client.
- Les références du ou des sous-traitants (modeleur, outilleur-mouliste).
- Le contexte technico-économique (cours des métaux et matières d'œuvre).
- La liste des moyens techniques à engager, compatibles, disponibles, mis à disposition par le client (éventuellement, nécessité d'adaptation de l'outillage).
- Les données techniques et économiques (moyens, équipements, matière, main d'œuvre, énergies, ...).
- L'état du stock des matières d'œuvre.
- Les ratios économiques de production propres à l'entreprise (temps élémentaires, coûts ponctuels,...).
- Les moyens logiciels associés à l'estimation des coûts.
- Le planning de charge de l'entreprise.

- **Résultats attendus**

- Réponse apportée au client (faisabilité technique, coût, délais) prenant en compte le cahier des charges de la demande et les contraintes internes et externes de l'entreprise.
- Succession des étapes de réalisation des pièces.
- Planning de production modifié intégrant la nouvelle réalisation.

Activité 2 : Méthodes – Préparation de la production

Tâche 2.1 : Concevoir des processus de production

- **Description de la tâche**

- Recenser et analyser les contraintes technico-économiques liées à la production de pièces moulées.
- Collecter, organiser, puis analyser et diffuser les informations pertinentes qui vont permettre d'anticiper les évolutions, et qui vont faciliter l'innovation.
- Effectuer des études comparatives des processus compatibles :
 - avec les moyens actuels de l'entreprise ;
 - avec les moyens liés à des technologies nouvelles et/ou complémentaires alternatives dont l'entreprise n'est pas encore équipée.
- Opérer les choix techniques relatifs au processus de production à partir :
 - de critères de décision propres à l'entreprise (Procédés mis en œuvre et matériaux, en moulage et noyautage, couches, poteyages, châssis, mottes...) ;
 - des contraintes des autres spécialistes métiers (modeleur, ouvrier, usineur).
- Identifier les zones à risque (retour d'expérience, logiciels métiers).
- Concevoir l'étude de moulage.
- Réaliser et analyser la simulation de remplissage et de solidification en thermomécanique et apporter, si nécessaire, les actions correctives.
- Concevoir les outillages et accessoires en relation avec les processus retenus.
- Rédiger le cahier des charges des outillages.
- Déterminer la nature de l'alliage et les conditions de son élaboration (composition chimique, désignation normalisée, traitements métallurgiques et/ou thermiques,...).
- Définir la gamme de production, les contrôles et les moyens associés.
- Elaborer les documents nécessaires à la fabrication et aux contrôles.

- **Moyens et ressources pour réaliser la tâche**

- Le cahier des charges contractualisé.
- La définition numérique spécifiée de la pièce à mouler.
- Les matériels informatiques et logiciels métiers.
- Les étapes de réalisation définies lors de l'établissement du devis.
- Le planning de production actualisé.
- Les moyens propres à l'entreprise.
- Des bases de données (matériaux, outillages, produits consommables,...).
- Les références du ou des sous-traitants (modeleur, outilleurs moulistes,...).
- Les ratios de production propres à l'entreprise.
- L'état des stocks disponibles en matières d'œuvre et en consommables.
- Eventuellement, les outillages confiés par le client.
- Les informations issues des différents secteurs de production et services de l'entreprise.

- **Résultats attendus**

- L'étude de faisabilité technico-économique par les moyens de l'entreprise.
- La définition des moyens.
- La mise à jour d'un rapport de veille technologique.
- L'étude de moulage et sa validation par simulation.
- La définition des outillages en corrélation avec les processus retenus et en compatibilité avec les contraintes des sous-traitants.

- Le choix des matériaux et des produits de mise en œuvre.
- La définition des alliages.
- La rédaction des procédures de réalisation, des documents techniques d'accompagnement et des procédures de contrôles de fabrication.

Activité 2 : Méthodes – Préparation de la production

Tâche 2.2 : Organiser un secteur de production

- **Description de la tâche**
 - Recenser les contraintes liées aux moyens mis en œuvre pour mener à bien une production (nature des moyens, taux d'utilisation, fréquence, compétences, personnel,...).
 - Evaluer la situation des stocks en matière d'œuvre, produits et accessoires de moulage, et en assurer l'approvisionnement.
 - S'assurer de la disponibilité et du renouvellement des outillages issus des sous traitants (modeleur, ouilleur mouliste).
 - S'assurer de l'état de conformité des outillages.
 - Prendre en compte les consignes spécifiques établies par les méthodes.
 - S'assurer de la compréhension des attentes du client auprès des acteurs de production.

- **Moyens et ressources pour réaliser la tâche**
 - Le dossier de fabrication.
 - Les procédures et consignes de fabrication et de contrôles.
 - Les documents techniques établis par les méthodes.
 - Les personnels qualifiés.
 - Les matières d'œuvre.
 - Les moyens de fabrication.
 - Les moyens de contrôle de fabrication.

- **Résultats attendus**
 - La mise à disposition dans le calendrier établi de moyens de production opérationnels.
 - L'identification du personnel compétent et disponible.
 - L'approvisionnement des matières d'œuvre, produits et consommables.
 - La mise à disposition d'outillages en parfait état d'utilisation.

Activité 2 : Méthodes – Préparation de la production

Tâche 2.3 : Mettre au point et qualifier les processus et les moyens prévus

- **Description de la tâche**
 - Réceptionner, vérifier et tester la conformité des outillages.
 - Valider et optimiser les paramètres de réglage des machines en adéquation avec les outillages et les matériaux mis en œuvre.
 - Veiller aux conditions de mise en place des outillages sur les machines et à l'application des procédures.
 - Valider le système de production par des essais et mises au point.
 - Valider les moyens, les procédures et documents de contrôle.
 - Observer, mesurer et interpréter les indicateurs de fonctionnement.
 - Contrôler la conformité des pièces types représentatives du processus et apporter, éventuellement, les actions correctives.

- **Moyens et ressources pour réaliser la tâche**
 - La définition spécifiée du produit et/ou des pièces à mouler.
 - Le dossier de fabrication.
 - Les instructions de travail liées aux postes de production.
 - Le dossier mémoire des dysfonctionnements.
 - Les moyens matériels et humains.
 - Les moyens de contrôle et d'analyse.

- **Résultats attendus**
 - Le réglage des moyens de fabrication.
 - La réalisation, l'analyse et le contrôle des pièces tests ou de préséries.
 - L'application des corrections éventuelles.
 - La validation, l'optimisation et la mémorisation des paramètres de production.
 - La présentation des pièces types.

Activité 3 : Production

Tâche 3.1 : Assurer le bon fonctionnement technique de l'unité de production

- **Description de la tâche**
 - Veiller à l'application des procédures de démarrage d'une unité de production.
 - Veiller au respect des consignes de sécurité générales et spécifiques au poste.
 - Vérifier la compréhension des tâches confiées et des consignes à appliquer auprès des personnels concernés.
 - Vérifier la conformité et la bonne utilisation des matériaux mis en œuvre.
 - Etre attentif à l'observation des indicateurs de fonctionnement.
 - Identifier les dysfonctionnements des moyens et les anomalies sur les produits, et ajuster les paramètres, si nécessaire.
 - Rapporter les événements de la production qui sortent de son domaine de compétences.
 - Prendre en compte les variations éventuelles des flux.
 - Veiller à l'application des procédures d'arrêt de production.

- **Moyens et ressources pour réaliser la tâche**
 - Le dossier de fabrication.
 - Les fiches de suivi.
 - Les consignes éventuelles de l'équipe précédente.
 - Les moyens de production opérationnels et réglés.
 - L'équipe de production.
 - Les consignes de sécurité.
 - Les équipements de protection individuels spécifiques.
 - Les matériaux à mettre en œuvre et les consommables.
 - Les procédures de démarrage et d'arrêt de poste.
 - Les moyens de contrôle de fabrication.

- **Résultats attendus**
 - Respect des procédures de démarrage, et d'arrêt de production.
 - Respect des consignes de sécurité.
 - Compréhension et application des tâches confiées et des consignes.
 - Correction des dérives et maîtrise de la qualité du processus.
 - Transmission des événements hors de ses compétences.

Activité 3 : Production

Tâche 3.2 : Concevoir, actualiser et adapter un planning de production et s'assurer de son exécution

- **Description de la tâche**

- Prendre en compte le tableau des charges déjà engagées.
- Analyser les contraintes de faisabilité d'une nouvelle commande à intégrer dans le planning de production
- Ordonnancer les tâches des différents secteurs de production en tenant compte des délais de la sous-traitance.
- S'assurer de l'approvisionnement continu des matériaux et des produits intermédiaires.
- Tenir compte des taux de rendement synthétiques.
- Tenir compte des contraintes liées à la distribution d'énergie.
- Programmer l'intervention des personnels compétents figurant au tableau des effectifs, au besoin, faire appel à des intervenants extérieurs.
- Actualiser le planning de production.

- **Moyens et ressources pour réaliser la tâche**

- Le tableau des charges engagés et le calendrier établi.
- Le régime de fonctionnement de l'entreprise (travail posté).
- Les indicateurs de production.
- La situation des stocks, les conditions d'approvisionnement en énergie, matières d'œuvre et consommables.
- Le personnel compétent et disponible.
- La sous-traitance.

- **Résultats attendus**

- Définition et programmation de l'engagement des différents secteurs de production.
- Calendrier établi pour chaque secteur de production, moyens correspondant défini.
- Flux organisés.
- Disponibilité des matières d'œuvre et consommables.
- Prise en compte de l'ensemble des contraintes internes et externes.
- Délais de livraisons respectés, conformément aux attentes du client.

Activité 3 : Production

Tâche 3.3 : Analyser les causes des rebuts et des dysfonctionnements mettre en œuvre des actions correctives

- **Description de la tâche**
 - Recenser, identifier, analyser les défauts (noyaux, moules, pièces), donner leurs origines.
 - Prendre les dispositions pour mettre en place des actions correctives.
 - Identifier l'origine des dysfonctionnements ou anomalies de l'outil de production.
 - Mettre en place le suivi permettant d'informer et d'agir sur d'éventuelles dérives.
 - S'assurer de l'efficacité des actions correctives mise en place.

- **Moyens et ressources pour réaliser la tâche**
 - Le dossier mémoire des dysfonctionnements.
 - Les dossiers techniques des moyens mis en œuvre.
 - Les paramètres de fonctionnement en situation stabilisée.
 - Les informations relatives aux dysfonctionnements récents.
 - Le catalogue (défauthèque) des défauts de fonderie.
 - Les moyens de contrôle et d'investigation permettant l'analyse des défauts.
 - Les défauts types exposés sur le site de contrôle.
 - Les procès verbaux d'analyses de laboratoire.
 - Les moyens des laboratoires d'analyse et de contrôle (sables, moyens métallurgiques).

- **Résultats attendus**
 - Quantification, définition et classification des rebuts selon leurs origines et criticités.
 - Mise en place et validation des actions correctives.
 - Amélioration de la robustesse du procédé dans les conditions économiques prévues au contrat.

Activité 3 : Production

Tâche 3.4 : Contribuer à la mise en place d'un plan qualité

- **Description de la tâche**
 - Détecter et analyser les points de qualité et de non qualité (interne comme externe).
 - Détecter et analyser les causes à partir des effets constatés.
 - Utiliser les outils de suivi de la qualité en fabrication.
 - Participer ou animer un groupe de réflexion sur la qualité.
 - Participer à l'actualisation des procédures de fabrication et/ou de contrôle.
 - Prendre en compte les retours d'informations des clients concernant la qualité livrée.
 - Appliquer et faire appliquer la méthodologie de l'Assurance Qualité.
 - Participer aux audits internes et externes.

- **Moyens et ressources pour réaliser la tâche**
 - Les normes relatives à la qualité et à l'assurance qualité.
 - Le manuel assurance qualité de l'entreprise et les processus associés.
 - Les éléments des manuels assurance qualité des fournisseurs et des clients.
 - Le cahier des charges fonctionnel.
 - Les rapports d'audits internes et externes antérieurs.
 - Les retours d'informations des clients.
 - Les ratios économiques concernant les coûts d'interventions suite à la non-qualité.

- **Résultats attendus**
 - La sensibilisation et l'implication du personnel de son équipe dans le plan qualité.
 - Le respect des normes qualité fixées par l'entreprise par le secteur d'activités sous sa responsabilité.
 - Le maintien ou l'amélioration de la qualité attendue par le client.

Activité 3 : Production

Tâche 3.5 :

Contribuer à l'élaboration du plan de maintenance de son secteur d'activité

- **Description de la tâche**

- Identifier les points défectueux ou anomalies sur l'installation, les produits et transmettre les informations nécessaires permettant aux services compétents (internes ou externes) d'assurer la maintenance préventive, corrective, ou curative de l'outil de production.
- Proposer des améliorations potentielles afin de faciliter et assurer la maintenance de l'outil de production.
- Déterminer et gérer les conséquences d'un arrêt pour maintenance en amont ou en aval du poste de production.
- Donner les disponibilités du calendrier en vue de faire assurer les opérations de maintenance préventive et conservatoires.
- Rendre accessible le lieu d'intervention des services de maintenance.

- **Moyens et ressources pour réaliser la tâche**

- L'historique des pannes, arrêts et anomalies antérieures constatées et résolues.
- Dossiers de maintenance.
- Les consignes de sécurité relatives aux interventions de maintenance sur son secteur d'activités
- Le planning de production de l'entreprise.
- Le calendrier prévisionnel des interventions du service de maintenance.
- Les références des intervenants extérieurs et fournisseurs d'éléments de rechange.
- Les conditions d'accès aux zones d'intervention.

- **Résultats attendus**

- Un rapport écrit sur les modes de défaillances et pannes constatées à destination des intervenants et actualisation des documents de maintenance.
- Un calendrier ou un planning des opérations de maintenances préventives et conservatoires.
- Le maintien du matériel en état de marche et l'optimisation du taux d'indisponibilité.

Activité 3 : Production

Tâche 3.6 : Mesurer et améliorer, qualitativement et économiquement, les performances du système de production

- **Description de la tâche**
 - Vérifier la capabilité du processus dans son aptitude à réaliser des produits conformes au cahier des charges
 - Exploiter les résultats d'observations et d'analyse pour proposer ou effectuer des actions d'amélioration
 - Identifier et quantifier les éléments constitutifs du coût de fabrication du produit, de la non qualité aux différents stades du système de production
 - Agir sur les causes de la non qualité par des actions correctives
 - Optimiser la production et ses coûts en proposant et/ou intégrant les innovations technologiques et en mettant en place des actions d'amélioration.
 - Participer à des manifestations ou commissions techniques

- **Moyens et ressources pour réaliser la tâche**
 - Les procès verbaux et rapports d'analyse et de contrôle liés au système de production
 - Les informations technico-économiques produites par les fournisseurs
 - Les informations relatives à l'environnement économique
 - Les ratios économiques de production de l'entreprise
 - Le Manuel Assurance Qualité
 - La documentation d'édition et aux revues techniques spécialisées
 - Les salons, manifestations ou commissions techniques

- **Résultats attendus**
 - L'amélioration de la productivité
 - La réduction de la non qualité
 - Des produits compétitifs par rapport à la concurrence

Activité 4 : Encadrement

Tâche 4.1 : Organiser et coordonner les actions des personnels au sein d'un secteur de production

- **Description de la tâche**
 - Composer les équipes et organiser le service
 - Répartir les personnels en fonction des tâches à réaliser et des contraintes extérieures, de leurs compétences, de leurs qualifications et de leurs disponibilités ;
 - Diffuser les informations auprès des personnels et s'assurer de leur compréhension ;
 - Appliquer et faire appliquer les instructions, procédures et consignes ;
 - Développer l'esprit d'équipe et sensibiliser les personnels à la qualité, à la prévention des risques professionnels, au respect de l'environnement
 - Savoir anticiper, analyser et gérer les situations conflictuelles

- **Moyens et ressources pour réaliser la tâche**
 - L'écoute des personnels
 - L'identification des compétences individuelles et collectives
 - Les instructions, procédures et consignes
 - La réglementation en matière de législation et droit du travail
 - Les moyens de communication diffusés ou affichés à destination des personnels

- **Résultats attendus**
 - Des équipes opérationnelles
 - L'affectation cohérente des personnels en fonctions des tâches
 - Une communication efficace et efficiente
 - La compréhension par les personnels des instructions, consignes et procédures
 - Un climat de travail serein

Activité 4 : Encadrement

Tâche 4.2 :

Veiller au respect des réglementations relatives à la prévention des risques professionnels et à l'environnement

- **Description de la tâche**

- Prendre connaissance de l'évolution des normes et réglementations
- Sensibiliser les personnels aux risques inhérents aux métiers de la fonderie, les informer des comportements à adopter devant une situation à risque
- Participer à l'identification et à l'évaluation des risques d'un secteur de production
- Entreprendre les actions de réduction, voire de suppression des risques identifiés
- Veiller à garantir la protection des personnes et des installations en matière de sécurité et d'environnement
- Faire appliquer les règles et consignes de sécurité générales et spécifiques aux différents postes et secteurs d'activité d'une fonderie
- Veiller à l'utilisation des moyens de protection individuels et collectifs mis à disposition
- Participer au maintien de la sécurité des postes de travail et de leurs fonctionnalités
- Vérifier auprès des personnels, l'application précise des procédures et conduites à tenir en cas d'accident
- Analyser les circonstances d'un accident, proposer les mesures correctives
- Veiller au respect des gestes et postures adaptées pour un personnel à son poste de travail
- Participer au système de management de l'environnement
- Savoir anticiper les risques majeurs

- **Moyens et ressources pour réaliser la tâche**

- Les consignes générales de sécurité dans l'entreprise et spécifiques au secteur d'activité
- Les textes et réglementations en vigueur en matière de sécurité au travail, d'hygiène et d'environnement
- Les équipements, les moyens individuels et collectifs de sécurité et de secours
- Les équipements et consignes de sécurité spécifiques pour certaines tâches
- La liste et l'état des postes de travail conformes à la réglementation en vigueur

- **Résultats attendus**

- Pas d'accidents de travail
- Application des directives environnementales
- Personnels informés et sensibilisés au respect de l'environnement et de la sécurité
- Respect de la réglementation, les procédures, les consignes de sécurité en vigueur
- Diminution des arrêts de production liés au non respect des règles de sécurité, à la non adaptation du poste de travail aux personnels

Activité 4 : Encadrement

Tâche 4.3 : Contribuer à la formation des personnels d'exécution et à leur adaptation aux évolutions techniques

- **Description de la tâche**
 - Participer au bilan de compétence des personnels
 - Anticiper, détecter et définir les besoins en formation prévisionnelle et continue
 - S'intégrer dans la politique formation de l'entreprise
 - Animer une formation avec un groupe constitué de personnels d'exécution autour d'un thème précis
 - Accompagner les personnels dans les évolutions techniques
 - Etre le tuteur des personnes intégrant l'entreprise dans le cadre d'un parcours de formation professionnelle

- **Moyens et ressources pour réaliser la tâche**
 - Les bilans de compétences des personnels
 - La politique formation de l'entreprise
 - Le chapitre formation du manuel d'Assurance Qualité
 - Le ou les objectifs ou niveaux de compétences à atteindre dans son secteur d'activité
 - Les contenus et objectifs de formation précisant les niveaux de compétences à atteindre
 - Les moyens et ressources de formation internes ou externes mis à disposition

- **Résultats attendus**
 - Des besoins de formation identifiés
 - Des personnels formés et adaptés aux tâches
 - Augmentation de la poly-compétence des opérateurs
 - Un tutorat performant

**ANNEXE I.b.
RÉFÉRENTIEL DE CERTIFICATION**

1. ACTIVITÉS PROFESSIONNELLES ET COMPÉTENCES

| Activités | Tâches professionnelles | Compétences |
|--|--|--|
| Étude des produits moulés | 1.1. Contribuer à la conception détaillée de pièces moulées constitutives d'un produit. | C01. Proposer des évolutions du produit en tenant compte des contraintes technico-économiques de production |
| | 1.2. Traiter techniquement et évaluer économiquement une demande de réalisation. | C02. Choisir un processus de production. C03. Elaborer le processus détaillé d'une production. |
| Méthodes - Préparation de la production | 2.1. Concevoir des processus de production. | C04. Valider un processus de production. |
| | 2.2. Organiser un secteur de production. | C05. Ordonnancer et planifier la production. |
| | 2.3. Mettre au point et qualifier les processus et les moyens prévus. | C06. Elaborer et mettre en œuvre des procédures de vérification de la conformité des matériaux et des produits |
| Production | 3.1. Assurer le bon fonctionnement technique de la cellule ou de l'unité de production. | C07. Gérer un secteur de production. |
| | 3.2. Concevoir, actualiser et adapter un planning de production et s'assurer de son exécution. | C08. Suivre une production. |
| | 3.3. Analyser les causes des rebuts et des dysfonctionnements et mettre en œuvre des actions correctives. | C09. Analyser et résoudre les problèmes liés aux dérives de la production et à la non-qualité. |
| | 3.4. Contribuer à la mise en place d'un plan qualité. | C10. Identifier les risques liés à la sécurité des personnes et à l'impact sur l'environnement et définir et mettre en œuvre des mesures de prévention adaptées. |
| | 3.5. Contribuer à l'élaboration du plan de maintenance de son secteur d'activité. | C11. Rechercher, traiter et communiquer des informations |
| | 3.6. Mesurer et améliorer, qualitativement et économiquement, la performance du système de production. | C12. Optimiser une production, innover. |
| Encadrement | 4.1. Organiser et coordonner les actions des personnels au sein d'un secteur de production. | |
| | 4.2. Veiller au respect des réglementations relatives à la prévention des risques professionnels et à l'environnement. | |
| | 4.3. Contribuer à la formation des personnels d'exécution et à leur adaptation aux évolutions techniques. | |

2. COMPETENCES

| C01. Proposer des évolutions du produit en tenant compte des contraintes technico-économiques de production | | |
|--|--|--|
| <i>Données</i> | <i>Compétence détaillée</i> | <i>Critères et/ou indicateurs de performance</i> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Cahier des charges du client. - Définition de la pièce. - Moyens de l'entreprise. - Données techniques économiques internes et externes (sous-traitance, cours des matières, ...). - Normes et réglementations applicables. - Une configuration informatique associée à : <ul style="list-style-type: none"> ▪ un logiciel de conception assistée par ordinateur, ▪ à des modules de simulation des comportements mécanique, ▪ à des modules de simulation de solidification ▪ à des applications d'aide au choix des matériaux et procédés. | <ul style="list-style-type: none"> - Analyser la faisabilité de la demande ou du cahier des charges du client. - Sélectionner un ou des processus prévisionnels parmi ceux disponibles dans l'entreprise. - Identifier les éléments de définition du produit générant des surcoûts ou des risques de défauts. - Proposer des modifications relatives au tracé de la pièce ou à la composition de l'alliage compatible avec les fonctions à assurer. - Evaluer les gains de productivité liés aux modifications proposées. | <ul style="list-style-type: none"> - Exactitude de l'identification de ou des fonctions assurées par la pièce. - Pertinence et exhaustivité des obstacles de réalisation identifiés. - Pertinence du choix des processus sélectionnés. - Pertinence de l'argumentation justifiant le choix des processus. - Pertinence et exhaustivité des éléments de définition. - Exactitude de l'identification des défauts potentiels. - Pertinence des modifications proposées pour la pièce. - Juste évaluation des gains à attendre. |

| C02. Choisir un processus de production. | | |
|---|--|--|
| <i>Données</i> | <i>Compétence détaillée</i> | <i>Critères et/ou indicateurs de performance</i> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Cahier des charges contractualisé. - La définition du produit. - Les caractéristiques des moyens de l'entreprise et des sous-traitants. - L'historique des réalisations antérieures. | <ul style="list-style-type: none"> - Identifier les processus (internes ou externes à l'entreprise) compatibles avec la production envisagée. - Effectuer une étude comparative (qualité, coûts, disponibilité,...) des processus compatibles. - Retenir un processus interne ou opter pour une solution de sous-traitance. | <ul style="list-style-type: none"> - Exhaustivité et pertinence des processus identifiés. - Fiabilité de l'étude comparative. - Pertinence du choix de processus opéré. |

| C03. Elaborer le processus détaillé d'une production. | | |
|--|---|---|
| Données | Compétence détaillée | Critères et/ou indicateurs de performance |
| <ul style="list-style-type: none"> - Les caractéristiques des moyens de production disponibles. - Le cahier des charges contractualisé. - La définition du produit. - Les caractéristiques des outillages. - Les contraintes techniques des moyens mis en œuvre. - Les flux de production. - Les contraintes des différents secteurs de production internes. - Une configuration informatique associée à : <ul style="list-style-type: none"> ▪ un logiciel de conception assistée par ordinateur, ▪ à des modules de simulation des comportements mécanique, ▪ à des modules de simulation du comportement thermo-mécanique (de remplissage et de solidification), ▪ à des applications d'aide au choix des matériaux et procédés, ▪ à un logiciel d'établissement de devis . - Bases de données techniques matériaux. - Base des temps élémentaires de production. | <ul style="list-style-type: none"> - Etablir la gamme de production y compris les phases de contrôle. - Réaliser l'étude de moulage : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifier les zones à risque. ▪ Déterminer le sens de moulage. ▪ Définir le ou les joints de moulage. ▪ Dessiner les noyaux, le système de remplissage et d'alimentation. ▪ Simuler le remplissage et la solidification thermo-mécanique. ▪ Choisir les matériaux constitutifs des moules et des noyaux. ▪ Concevoir les outillages. - Elaborer le cahier des charges de réalisation des outillages. - Rédiger les documents opératoires. - Déterminer la durée des séquences de production. - Estimer les coûts de production de la pièce. | <ul style="list-style-type: none"> - Corrélation entre le processus détaillé proposé, les contraintes technico-économiques de l'entreprise, celles des sous-traitants, et les attentes du client. - Pertinence des arguments associés au processus retenu et détaillé et aux objectifs visés. - Précision, clarté et exploitation facile des documents opératoires (documents techniques et d'industrialisation). - Faisabilité du processus détaillé dans le temps défini au cahier des charges. |

| C04. Valider un processus de production. | | |
|---|---|---|
| Données | Compétence détaillée | Critères et/ou indicateurs de performance |
| <ul style="list-style-type: none"> - Le dossier de fabrication. - Le cahier des charges des outillages. - Le dossier mémoire des dysfonctionnements. - Les moyens de contrôle et d'analyse. | <ul style="list-style-type: none"> - Valider le système de production par des essais et mises au point. - Valider les moyens, les procédures et documents de contrôle. - Identifier les anomalies (moyens, alliage, produits). et apporter, les solutions correctives. | <ul style="list-style-type: none"> - Conformité des outillages. - Conformité de l'alliage. - Conformité des pièces types. - Conformité des paramètres de réglage. - Pertinence des solutions correctives adoptées. - Précision du rapport de contrôle des outillages, des |

| | | |
|--|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Identifier le mode et quantifier les effets des défaillances d'un système ou d'un processus. | <ul style="list-style-type: none"> - alliages et du produit. - Réalisme de l'identification et de l'évaluation des effets des défaillances du système ou du processus. |
|--|--|--|

| C05. Planifier et ordonnancer la production. | | |
|--|--|--|
| Données | Compétence détaillée | Critères et/ou indicateurs de performance |
| <ul style="list-style-type: none"> - Les délais et fréquences de livraison. - Les temps de production issus du processus détaillé de la production envisagée. - Les données extraites du système d'information de l'entreprise (GPAO/ERP) : données techniques, ressources, données métier. - Le tableau de bord et les indicateurs de la production. - Les capacités et charges de production du secteur de production. - Le planning de production. - Les informations sur les personnels disponibles. - La liste des approvisionnements (matériaux, outillages, produits intermédiaires). | <ul style="list-style-type: none"> - Analyser la charge réelle, la charge non planifiée et la capacité du secteur de production. - Planifier l'approvisionnement continu des matériaux et des produits intermédiaires. - Affecter les personnels compétents en adéquation avec la charge. - Ordonnancer les tâches des différents secteurs de production et de la sous-traitance en optimisant l'ensemble des critères et en tenant compte des différentes contraintes. - Lancer les ordres de fabrication. - Actualiser et sauvegarder le planning de production. - Mettre à jour le carnet de commande. | <ul style="list-style-type: none"> - Cohérence de l'intégration de la commande dans le planning de production. - Exactitude de la planification des approvisionnements. - Cohérence de l'affectation des ressources. - Exactitude de l'ordonnancement des tâches. - Exactitude de l'actualisation du planning. - Respect du délai d'expédition de la production. |

| C06. Elaborer et mettre en œuvre des procédures de vérification de la conformité des matériaux et des produits. | | |
|--|--|---|
| Données | Compétence détaillée | Critères et/ou indicateurs de performance |
| <ul style="list-style-type: none"> - Un dossier production d'une pièce de fonderie. - Les caractéristiques des matières d'œuvre, des matériaux et des produits. - Le Manuel Assurance Qualité de l'entreprise. - Les spécifications du client - Les Normes. - Etat de livraisons effectuées ou en cours. - Les moyens et procédures de contrôle et/ou de mesure, les recommandations techniques. - Le dossier mémoire du département qualité contrôle. | <ul style="list-style-type: none"> - Choisir les moyens de contrôle. - Rédiger les procédures et les documents de contrôle. - Définir la fréquence des contrôles. - Contrôler la conformité des matières d'œuvres et matériaux préparés. - Contrôler la conformité des produits réalisés. - Prendre les mesures appropriées en cas de non-conformité constatée. - Rédiger les procès verbaux de contrôle. | <ul style="list-style-type: none"> - Pertinence du choix des moyens de contrôle - Pertinence des procédures et de la détermination de la fréquence de contrôle. - Qualité de la mise en œuvre des moyens de contrôle et de mesure. - Pertinence de l'exploitation des résultats de mesures ou d'essais. - Exactitude, concision et précision des documents rédigés. - Qualité de la transmission des informations sur les anomalies constatées auprès des secteurs concernés. |

| C07. Gérer un secteur de production. | | |
|--|--|---|
| <i>Données</i> | <i>Compétence détaillée</i> | <i>Critères et/ou indicateurs de performance</i> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Le planning de production actualisé. - Les règles de travail générales et spécifiques. - Les conditions d'approvisionnement en matière d'œuvre. - Les procédures de démarrage et de fin de service. - Les informations sur les personnels disponibles. - Les Indicateurs de fonctionnement et de variation des flux. - Les moyens de contrôle. - Les instructions de gestion. | <ul style="list-style-type: none"> - Composer les équipes et organiser le service. - Ajuster la répartition des personnels en fonction des tâches à réaliser, de leurs compétences, de leurs qualifications et de leurs disponibilités et des contraintes. - Décrypter les indicateurs de fonctionnement existants. - Mettre en œuvre des actions de surveillance ponctuelles. - Donner les instructions à l'équipe de production et vérifier à leurs bonnes applications. - Détecter les besoins en formation. - Identifier les points défectueux ou anomalies sur l'installation et coordonner les actions de maintenance préventive du secteur d'activité. | <ul style="list-style-type: none"> - Conformité du produit. - Aucune rupture d'approvisionnement en cours de production due à la gestion. - Vérification de l'application des procédures de démarrage, et de fin de service. - Vérification de la compréhension des tâches confiées. - Respect du planning de production. - Les actions de maintenance préventive sont réalisées. |

| C08. Suivre une production. | | |
|---|---|--|
| Données | Compétence détaillée | Critères et/ou indicateurs de Performance |
| <ul style="list-style-type: none"> - Les Bons de production ou Ordres de Fabrication. - Les procédures et documents (qualité, sécurité, environnement). - Les fiches de fabrication et plans. - Le programme de production validé. - Les rapports d'anomalie. - Les stocks de matières et consommables. - L'état de livraisons effectuées ou en cours. | <ul style="list-style-type: none"> - Contrôler l'absence de dérive (délais, qualité, sécurité et environnement). - Contrôler périodiquement des outillages. - Identifier les dysfonctionnements. - Apporter les actions correctives nécessaires. - Résoudre les problèmes de dérive liés à la production (délai, qualité, sécurité..). - Vérifier l'application des procédures de contrôle permettant de suivre la production. - Alerter les responsables de production en cas de dérives et de non qualité constatées. - Recenser les gisements de non-qualité du secteur de production. | <ul style="list-style-type: none"> - Identification des écarts de production. - Les procédures de contrôle définies sont appliquées et répondent aux critères : délai, qualité, sécurité et environnement. - Dysfonctionnements et dégradation de qualité identifiés. - Pertinence des actions correctives et/ou solutions proposées en fonction du degré d'urgence, des contraintes technico-économiques. |

| C09. Analyser et résoudre les problèmes liés aux dérives de la production et à la non-qualité. | | |
|---|---|---|
| Données | Compétence détaillée | Critères et/ou indicateurs de Performance |
| <ul style="list-style-type: none"> - Les données et documents de production. - Les moyens de contrôle de l'entreprise. - Les paramètres de fonctionnement. - Traçabilité de l'historique des dysfonctionnements et des défauts. - Les défauts types. | <ul style="list-style-type: none"> - Recenser et analyser les causes des défauts ou des dérives en utilisant des outils de la qualité. - Caractériser ces défauts ou dérives (probabilité, gravité, fréquence, incidence économique,....). - Ajuster les paramètres correcteurs en fonction des dérives constatées. - Mettre en place les processus et le suivi permettant d'agir sur les dérives et la non qualité constatées. - S'assurer de l'efficacité des actions entreprises. - Assurer la traçabilité du retour d'expérience. | <ul style="list-style-type: none"> - Pertinence de l'analyse des facteurs influents sur les défauts et de leurs interactions. - Maîtrise des outils de la qualité et mise en évidence de la relation causes/effet. - Pertinence des actions correctives et/ou préventives. - Dérives et non qualité maîtrisées. |

C10. Identifier les risques liés à la sécurité des personnes et à l'impact sur l'environnement et définir et mettre en œuvre des mesures de prévention adaptées.

| Données | Compétence détaillée | Critères et/ou indicateurs de performance |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Les principes généraux de prévention, les références aux lois et décrets en cours). - Les notices techniques fournisseurs des consommables. - Les fiches de données sécurité pour les produits dangereux, (utilisation, fractionnement, conditionnement, stockage, élimination) . - L'étiquetage des produits consommables dangereux (codification) . - Les fiches d'information de l'I.N.R.S. et de la C.R.A.M. - Les textes législatifs et réglementaires concernant : les installations classées, les risques de pollution (air, sol, eau), les déchets et leur traitement, ainsi que les rejets. - Les mesures réglementaires, législatives générales et spécifiques relatives à la protection des travailleurs (aménagement des locaux et ateliers, aménagements techniques de sécurité, prévention des accidents, hygiène et sécurité, formation, protection, surveillance médicale,...). - Les fiches de sécurité et les consignes générales spécifiques aux différents secteurs d'activité. - Les rapports d'accidents ou d'incidents. | <ul style="list-style-type: none"> - Identifier la réglementation et la législation relatives aux activités, concernant l'usage des moyens, des produits, et la protection des personnels au niveau de la sécurité et de l'environnement. - Proposer et mettre en œuvre des mesures de prévention et de protection dans une démarche de réduction et/ou de suppression des risques. - Identifier et mettre en œuvre les moyens et procédures de prévention et de protection en matière de sécurité individuelle et collective. - S'assurer de l'application des consignes, des mesures et des moyens relatifs à la sécurité et à la protection de l'environnement. - Collaborer avec les organismes et/ou services institutionnels ou spécialisés pour définir des actions de protection des personnes, et/ou de l'environnement | <ul style="list-style-type: none"> - Pertinences des propositions de mesures de prévention adaptées aux risques analysés - Précision d'un rapport argumenté d'analyse d'une situation présentant des insuffisances ou des non conformités en matière de sécurité ou d'environnement. - Propositions réalistes d'améliorations du poste de travail en matière de sécurité individuelle, d'ergonomie et d'ambiance, d'impact environnemental - Efficacité et efficience des mesures et moyens relatifs à la sécurité et à la protection de l'environnement - Dispositifs et moyens de protections fonctionnels. |

| C11. Rechercher, traiter et communiquer des informations | | |
|---|---|---|
| Données | Compétence détaillée | Critères et/ou indicateurs de performance |
| <ul style="list-style-type: none"> - Dans une situation de communication professionnelle ou dans une situation de veille technologique, de démarche d'innovation / Entre le donneur d'ordre et les opérateurs de production ou entre les différents services compétents internes à l'entreprise ou externes. - Le cahier des charges contractualisé. - Le dossier de fabrication. - Le dossier de maintenance. - Le planning de production de l'entreprise. - La liste des intervenants extérieurs, leurs coordonnées, leurs équipements. - La liste des moyens de communication disponibles. - Les revues techniques et professionnelles spécialisées. | <ul style="list-style-type: none"> - Collecter les informations. - Synthétiser les informations. - Isoler les informations significatives. - Identifier les destinataires de l'information. - Diffuser les informations. | <ul style="list-style-type: none"> - Lisibilité et hiérarchisation des informations transmises. - Pertinence des informations transmises et rapportées. - Compréhension par le destinataire des informations transmises. - Choix des moyens de transmission de l'information adaptés à la situation de communication. |

| C12. Optimiser la production, Innover. | | |
|--|---|--|
| Données | Compétence détaillée | Critères et/ou indicateurs de performance |
| <ul style="list-style-type: none"> - Les flux de production. - Les indicateurs de fonctionnement de la production. - Les coûts de production - Le dossier de veille technologique. | <ul style="list-style-type: none"> - Mettre au point des instruments de mesure et de suivi de la performance : Coûts, Qualité, Délais. - Rechercher et proposer des mesures permettant de réduire les coûts et les temps production. - Proposer des améliorations vis-à-vis de l'ergonomie des postes de travail. - Evaluer l'impact de la production sur l'environnement. - Proposer et justifier des investissements. - Proposer des innovations. | <ul style="list-style-type: none"> - Evaluation des gains de productivité : coûts, qualité, délais. - Pertinence de l'argumentation. - Evaluation des apports attendus des innovations ou investissements proposés. |

1. SAVOIRS ASSOCIÉS AUX COMPÉTENCES

Les savoirs associés aux compétences ont été organisés autour de 13 thèmes distincts (S1 à S13), listés ci-dessous. Pour chaque thème sont ensuite définis :

- Les connaissances (partie de gauche),
- Les niveaux d'acquisition et de maîtrise de ces connaissances dont la définition est précisée ci-après.

S1. Culture générale et expression

S2. Anglais

S3. Mathématiques

S4. Sciences physiques appliquées

S5. Les produits et les pièces moulées

- S5.1

S6. Les matériaux

- S6.1

S7. Les procédés

- S7.1

S8. Les processus

- S8.1

S9. Les outillages et les matériels

- S9.1

S10. La gestion de production

- S10.1

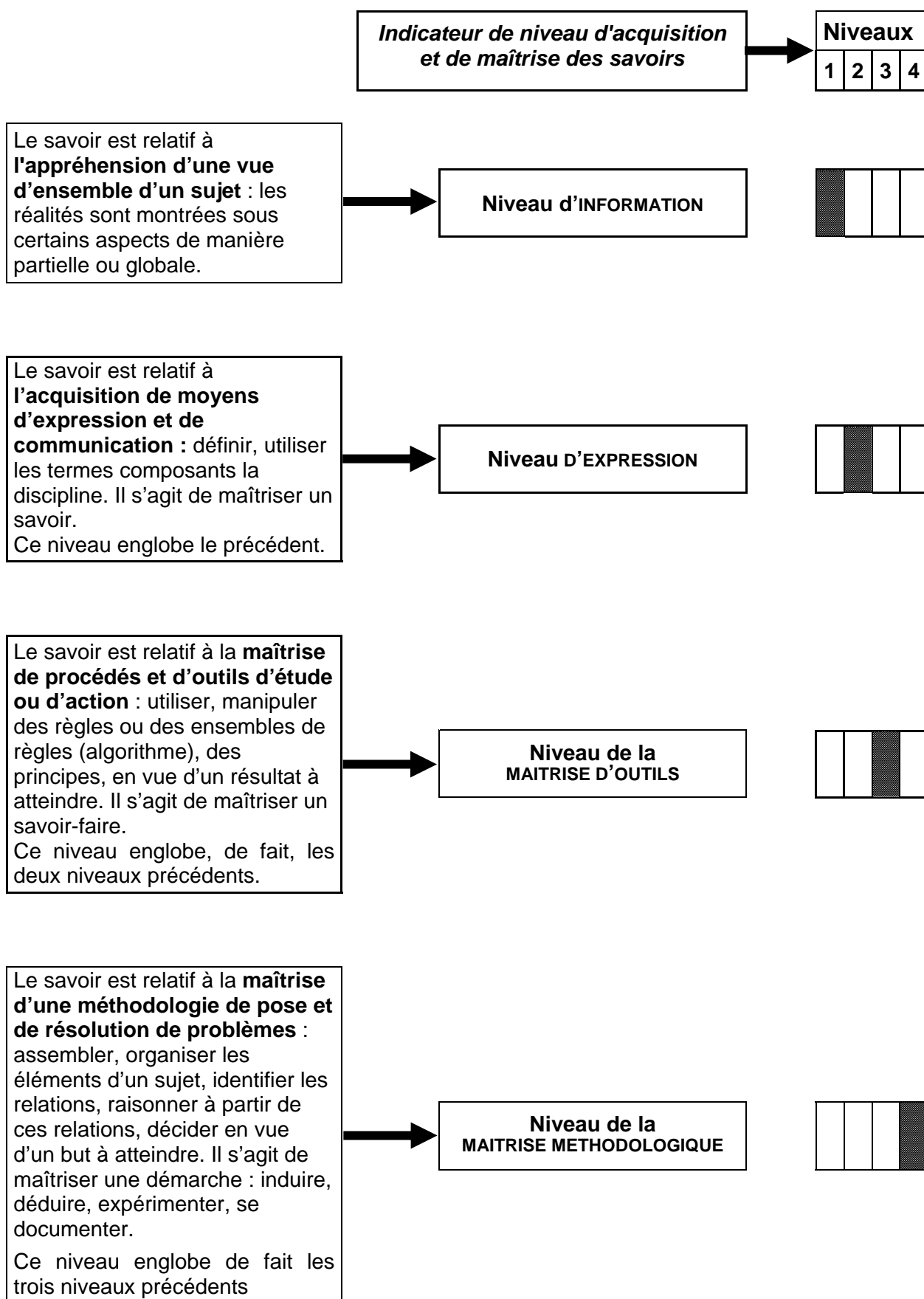
S11. La qualité

- S11.1

S12. Sécurité – Prévention – Environnement

- S12.1

Spécification des niveaux d'acquisition et de maîtrise des savoirs



S1. Culture générale et expression

Objectifs et contenus

Le but de l'enseignement du français dans les sections de techniciens supérieurs est de donner aux étudiants la culture générale dont ils auront besoin dans leur vie professionnelle et dans leur vie de citoyen et de les rendre aptes à une communication efficace à l'oral et à l'écrit.

Culture générale

La culture générale est développée par la lecture de tout type de textes et de documents (presse, essais, œuvres littéraires, documents iconographiques, films) en relation avec les questions d'actualité rencontrées dans les médias, les productions artistiques, les lieux de débat.

En première année, le choix des thèmes de réflexion, des textes et documents d'étude est laissé à l'initiative du professeur qui s'inspire des principes suivants :

- Créer une culture commune chez des étudiants arrivant d'horizons scolaires variés ;
- Développer la curiosité des étudiants dans le sens d'une culture générale ouverte sur les problèmes du monde contemporain (questions de société, de politique, d'éthique, d'esthétique) ;
- Développer le sens de la réflexion (précision des informations et des arguments, respect de la pensée d'autrui, formation à l'expression d'un jugement personnel) en proposant des textes et documents de qualité en accord avec les compétences de lecture du public concerné.

En deuxième année, deux thèmes sont étudiés. Ces thèmes, dont l'un est renouvelé chaque année, font l'objet d'une publication au Bulletin Officiel de l'Éducation Nationale. Cette publication précise un intitulé, une problématique et des indications bibliographiques qui orientent et délimitent la problématique de chaque thème.

Expression

Une communication efficace à l'oral et à l'écrit suppose la maîtrise d'un certain nombre de capacités et de techniques d'expression. Cette maîtrise suppose, à son tour, une connaissance suffisante de la langue (vocabulaire et syntaxe) et une aptitude à la synthèse pour saisir avec exactitude la pensée d'autrui et exprimer la sienne avec précision.

Des exercices variés concourent à cette maîtrise : débat oral, exposé oral, analyse des interactions verbales ; analyse et résumé d'un texte, comparaison de textes plus ou moins convergents ou opposés, étude logique d'une argumentation, constitution et analyse d'une documentation, compte rendu d'un livre lu, composition d'une synthèse à partir de textes et de documents de toute nature, rédaction d'un compte rendu, d'une note, d'une réponse personnelle à une question posée, d'une argumentation personnelle.

Capacités et techniques

Cette annexe se présente sous la forme d'un répertoire des capacités et techniques dont la maîtrise constitue l'objectif de l'enseignement du français dans les sections de techniciens supérieurs. Il comprend une analyse de ces capacités et ces techniques, un recueil de situations dans lesquelles il est possible d'acquérir, d'exercer et d'évaluer ces compétences, un recensement de critères spécifiques d'évaluation.

Les situations proposées sont des situations de formation. Certaines d'entre elles peuvent servir de supports à une évaluation (par exemple, l'exercice de synthèse). D'autres ne figurent pas en tant que telles dans les épreuves de certification mais sont essentielles dans un parcours de formation (l'exercice de résumé, par exemple, ou encore les activités d'expression orale).

Ces situations ne constituent pas un catalogue exhaustif ou impératif, elles ne définissent pas un itinéraire obligé, mais il importe de rappeler qu'une progression bien étudiée ne suppose pas réalisables d'emblée les épreuves imposées pour la délivrance du diplôme et au niveau requis en fin de formation.

Chaque professeur de français conserve la responsabilité de définir son projet pédagogique, en déterminant ses priorités et sa progression. Il prend en charge, selon les horaires dont il dispose, les exigences professionnelles propres aux sections où il enseigne et répond aux besoins recensés chez ses étudiants ou ses stagiaires.

Chaque fois que cela est possible, il veille à établir des liens entre l'enseignement qu'il dispense et les enseignements généraux et professionnels que ses étudiants reçoivent dans leur section.

CAPACITÉ A

Communiquer oralement

Compétences caractéristiques

Être capable de :

1. Connaître et respecter les conditions préalables et indispensables à toute communication orale (attention, écoute, disponibilité...).
2. Mémoriser et restituer par oral un message écrit ou oral.
3. Reformuler un message oral.
4. Se fixer un ou des objectifs (informer, expliquer, justifier, réfuter, convaincre, persuader) et le (ou les) faire connaître.
5. Choisir, ordonner, structurer les éléments de son propre message.
6. Produire un message oral :
 - en fonction d'une situation de communication donnée ;
 - en respectant le sujet, les données du problème, le ou les objectifs fixés ;
 - en tenant compte du destinataire.
7. Recentrer le sujet de discussion ou le thème d'un débat.

Situations possibles

Auditoire familier ou non.

1. Avec ou sans support présent

- 1.1. Formulation de consignes
- 1.2. Questionnement à des fins d'information
- 1.3. Communication téléphonique
- 1.4. Entretien
- 1.5. Réponse argumentée à une demande
- 1.6. Restitution d'un message, reformulation personnalisée d'un message
- 1.7. Prise de parole
- 1.8. Exposé bref, entretien, préparés en temps limité ; exposé (seul ou à plusieurs)
- 1.9. **Débat.**

2. Avec support présent

- 2.1. Commentaire d'images isolées ou en suite
- 2.2. Commentaire de documents non textuels (organigramme, tableau de statistiques, schéma, graphique, diagramme...)
- 2.3. Revue de presse
- 2.4. Rapport
- 2.5. Présentation et soutenance d'un dossier

3. Sans support présent

- 3.1. Compte rendu d'un événement dans l'entreprise, d'une visite de chantier, d'une réunion, d'une lecture, d'un spectacle
- 3.2. Prise de parole, discussion
- 3.3. Jeu de rôles, simulation d'entretien.

Critères d'évaluation

1. *Adaptation à la situation*

Maîtrise des contraintes de temps, de lieu, d'objectif.

2. *Adaptation au destinataire*

2.1. Choix des moyens d'expression appropriés (images, exemples, répétitions volontaires, usage du métalangage, formules de relations sociales...)

2.2. Prise en compte du discours et de l'attitude de l'interlocuteur (écouter, saisir les nuances, reformuler, s'adapter).

3. *Organisation du message*

3.1. Unité de sens (en rapport direct avec le sujet et la situation)

3.2. Structure interne (déroulement chronologique, articulation logique, progression appropriée à l'objectif visé).

4. *Contenu du message*

4.1. Intelligibilité du message

4.2. Précision des idées

4.3. Pertinence des exemples

4.4. Valeur de l'argumentation

4.5. Netteté de la conclusion

TECHNIQUE α *La langue orale*

Compétences caractéristiques

Être capable de :

1. Prendre la parole, se faire entendre.
2. Adapter sa voix et son attitude aux contraintes de la situation.
3. Choisir et maîtriser le registre de langue approprié.
4. Utiliser un vocabulaire précis et varié.
5. Produire un message oral dont les éléments forment des productions achevées (en tenant compte des spécificités de la langue orale).

Situations possibles

1. *Les mêmes que pour la capacité A.*
2. *Certains exercices spécifiques pour apprendre à :*
 - 2.1. Poser sa voix, articuler, contrôler le débit, varier l'intonation
 - 2.2. Maîtriser le regard, les gestes, les mimiques
 - 2.3. Utiliser l'espace
 - 2.4. Respecter les contraintes de temps

Critères d'évaluation

1. *Présence*
 - 1.1. Voix (articulation, débit, volume, intonation)
 - 1.2. Regard
 - 1.3. Attitude
 - 1.4. Utilisation des documents
 - 1.5. Spontanéité de la formulation (distance par rapport au message écrit)
2. *Langue*
 - 2.1. Registre (courant, soutenu) adapté à la situation de communication et à l'auditoire
 - 2.2. Lexique (précision, variété)
 - 2.3. Structure syntaxique (phrases simples ou complexes, achevées ou non ...).

CAPACITÉ B *S'informer- se documenter*

Compétences caractéristiques

Être capable de :

1. *Rechercher, c'est-à-dire*
 - 1.1. Maîtriser les outils et les techniques documentaires usuels
 - 1.2. Établir une problématique de la recherche envisagée
 - 1.3. Réduire un axe de recherche à des notions et à des mots-clés
 - 1.4. Fixer l'ordre des opérations documentaires.
2. *Trier et traiter, c'est-à-dire*
 - 2.1. Identifier le support de l'information et en apprécier la pertinence
 - 2.2. Repérer une information dans un ensemble organisé ou non

- 2.3. Sélectionner, selon un ou plusieurs critères, une information, une documentation
- 2.4. Analyser, classer, ordonner informations et documents en fonction d'objectifs explicites
- 2.5. Relativiser les informations en fonction de leur environnement (contextes et connotations)
- 2.6. Préparer une conclusion.

Situations possibles

Toute situation de recherche, de tri et de traitement d'informations (écrites, orales, visuelles) sur des ensembles organisés ou non.

1. Recherche méthodique sur un ensemble de notions à coordonner (par exemple dans des dictionnaires, des encyclopédies).
2. Dépouillement et sélection d'informations en fonction d'une problématique.
3. Recherche d'exemples ou d'illustrations documentaires pour argumenter un point de vue (par exemple en vue d'un exposé, d'un texte écrit).
4. Étude des effets « texte image » sur l'information.
5. Élaboration d'une fiche de description analytique, critique (par exemple, sommaire d'un dossier).
6. Relevé de conclusions à partir de documents contradictoires.
7. Constitution d'un dossier.
8. Synthèse de documents de nature, d'époques, de points de vue différents.

Critères d'évaluation

1. Adéquation de la méthode de recherche à la situation.
2. Pertinence des choix opérés.
3. Cohérence de la production (classement et enchaînement des éléments).
4. Pertinence des conclusions en fonction des documents de référence.

CAPACITÉ C

Appréhender un message

Compétences caractéristiques

Être capable de :

1. *S'interroger pour :*
 - 1.1. Prendre en compte les caractères spécifiques du code (écrit, oral, iconique, gestuel) ou des codes employés
 - 1.2. Reconnaître le statut du texte (genre, registre, type de discours, destinataire)
 - 1.3. Situer le message dans ses contextes (historique, linguistique, référentiel, idéologique ...)
 - 1.4. Discerner les marques d'énonciation
 - 1.5. Distinguer les idées et les mots clés du message
 - 1.6. Percevoir les effets de sens dus au langage (ambiguïtés, connotations, figures de style...)
 - 1.7. Mettre en relation les éléments d'un même document ou des éléments appartenant à des documents différents, repérer les idées convergentes et divergentes
 - 1.8. Découvrir le système ou les systèmes de cohérence d'un message (chronologique, logique, symbolique...).
2. *Rendre compte de la signification globale d'un message*
3. *Restructurer un message à partir d'éléments donnés*

Situations possibles

1. Lecture silencieuse d'un ou de plusieurs textes.
2. Étude comparée de textes.
3. Audition d'un message oral (revue de presse, exposé, discours argumenté, etc.).

4. Lecture d'images fixes isolées ou en séquences, lecture de films.
5. Lecture de documents écrits non textuels (organigramme, tableau de statistiques, schéma, graphique, diagramme, etc.).

Critères d'évaluation

Selon les situations :

1. Pertinence dans le relevé des idées et mots-clés du message définis selon son ou ses systèmes de cohérence.
2. Exactitude, précision, cohérence dans l'analyse et la mise en relation de ces éléments.
3. Interprétation justifiée des moyens mis en oeuvre dans le message (registre de langue, syntaxe, structure, système des connotations, figures, etc.).
4. Mise en perspective du message par rapport à son ou à ses contextes.
5. Fidélité à la signification globale du message.

CAPACITÉ D ***Réaliser un message***

Compétences caractéristiques

Être capable de :

1. Respecter les éléments constitutifs d'une situation de communication (destinataire, niveau de langue).
2. Recenser les données d'un problème.
3. Se fixer des objectifs avant de formuler ou de rédiger un message (informer, expliquer, justifier, réfuter, convaincre, persuader).
4. Rassembler des éléments d'information et des moyens d'argumentation.
5.
 - 5.1. Élaborer une idée à partir d'un fait, d'un exemple, d'un document
 - 5.2. Développer des idées à partir d'une notion, d'une question, d'une idée donnée
 - 5.3. Illustrer une idée à l'aide d'exemples, de citations
6. Organiser les données et les idées en fonction des objectifs retenus.
7. Choisir les moyens d'expression appropriés à la situation et au destinataire.
8. Nuancer, relativiser, si besoin, l'expression de sa pensée.
9. Donner, si besoin, un tour personnel à un message.

Situations possibles

Toutes les situations qui permettent la création d'un message, avec ou sans implication de l'émetteur, notamment :

1. Réponse à une demande, à une question.
2. Préparation d'un questionnaire.
3. Correspondance professionnelle, administrative.
4. Compte rendu d'un événement dans l'entreprise, d'une visite de chantier, d'une réunion, d'une lecture, d'un spectacle.
5. Résumé.
6. Rapport.
7. Synthèse de documents.
8. Discours argumenté :
 - 8.1. Exposé bref, entretien, préparés en temps limité avec ou sans support présent
 - 8.2. Exposé (seul ou à plusieurs)
 - 8.3. Commentaire de textes, développement composé, essai...
9. Présentation et soutenance d'un dossier.

Critères d'évaluation

1. *En toute situation*
 - 1.1. Compréhension du message par le destinataire
 - 1.2. Présentation matérielle adaptée au type de message

- 1.3. Présence et exactitude des informations, des données, des notions requises par le sujet traité
- 1.4. Organisation et cohérence du message
 - 1.4.1 Unité de sens (en rapport direct avec le sujet et la situation)
 - 1.4.2 Structure interne (déroulement chronologique, articulation logique, progression adaptée à l'objectif visé).

2. *Selon les situations*

- 2.1. Efficacité du message (densité du propos, netteté de la conclusion...)
- 2.2. Implication ou non de l'émetteur (attendue dans un rapport, proscrite dans un résumé, par exemple)
- 2.3. Exploitation opportune des références culturelles, de l'expérience personnelle
- 2.4. Originalité de l'écriture, du contenu.

CAPACITÉ E

Apprécier un message ou une situation

Compétences caractéristiques

Être capable de :

- 1. Apprécier les données d'une situation vécue (événement, conduite, débat, etc.).
- 2. Évaluer l'intérêt, la pertinence, la cohérence, la portée d'un message (y compris de son propre message) ou de certains de ses éléments.
- 3. Justifier son point de vue.
- 4. Établir un bilan critique.

Situations possibles

- 1. Formulation d'un jugement critique après lecture, étude, audition, observation (voir situations évoquées en A, B, C, D).
- 2. Autoévaluation.

Critères d'évaluation

1. *En toute situation*

- 1.1. Choix motivé et utilisation judicieuse des éléments de la situation ou du message examinés :
 - distinction entre l'essentiel et l'accessoire
 - recul par rapport au message ou à la situation
 - mise en perspective des éléments retenus
 - jugement critique.
- 1.2. Pertinence des arguments logiques et hiérarchisation de ces arguments.

2. *En situation d'autoévaluation*

Perception juste de l'effet produit sur autrui, de la valeur de sa prestation par rapport aux exigences requises.

TECHNIQUE B

La langue à l'écrit

Compétences caractéristiques

- 1. Rédiger un message lisible (graphie, ponctuation, mise en page).

2. Respecter le code linguistique écrit (morphologie, orthographe lexicale et grammaticale, syntaxe).
3. Respecter la logique d'un texte écrit (connecteurs, marques de chronologie, reprises anaphoriques).
4. Prendre en compte la situation d'écriture (niveau de langue, précision lexicale).

Situations possibles

1. Les situations de production de message écrit évoquées en D.
2. Toute activité spécifique permettant de consolider la maîtrise du code écrit.

Critères d'évaluation

Ces critères sont définis par les compétences caractéristiques énumérées ci-dessus.

S2. Anglais

COMMUNICATION EN LANGUE ETRANGERE

1. "OBJECTIFS"

L'étude des langues vivantes étrangères contribue à la formation intellectuelle et à l'enrichissement culturel de l'individu.

Pour l'étudiant de Section de techniciens supérieurs, cette étude est une composante de la formation professionnelle et la maîtrise d'au moins une langue vivante étrangère constitue un atout important pour l'exercice de la profession. C'est pour cela que, compte tenu du développement considérable des échanges avec l'étranger, le choix d'une seconde langue à titre facultatif est vivement encouragé.

Sans négliger les activités langagières de compréhension et de production à l'écrit (comprendre, produire, interagir), on s'attachera plus particulièrement à développer les compétences orales (comprendre, produire, dialoguer) dans une langue de communication générale, tout en satisfaisant les besoins spécifiques à l'utilisation de la langue vivante dans l'exercice du métier.

Le niveau visé est celui fixé dans les programmes pour le cycle terminal (BO hors série n°7 28 août 2003) en référence au Cadre européen commun de référence pour les langues¹: le niveau B2 pour la première langue vivante étudiée et le niveau B1 pour la seconde langue vivante étudiée, ici à titre facultatif. Cependant, selon les sections, le professeur pourra tenir compte de la diversité des étudiants en se fixant pour objectif la consolidation du niveau B1 avant de viser le niveau B2.

Dans le Cadre européen commun de référence (CECRL), le niveau B1 est défini de la façon suivante :

Un étudiant devient capable de **comprendre les points essentiels** quand un langage clair et standard est utilisé **à propos de choses familières dans le travail**, à l'école, dans la vie quotidienne. Il est en mesure dans la plupart des situations rencontrées en voyage dans une région où la langue est parlée, de **produire un discours simple et cohérent sur des sujets familiers**. Il peut relater un événement, décrire un espoir ou un but et exposer brièvement un raisonnement.

Le niveau B2 est défini de la façon suivante :

Peut comprendre **le contenu essentiel de sujets concrets ou abstraits dans un texte complexe, y compris une discussion technique dans sa spécialité**. Il peut communiquer avec un degré de spontanéité et d'aisance tel qu'une conversation avec un locuteur natif ne comporte de tension ni pour l'un ni pour l'autre. Il peut **s'exprimer de façon claire et détaillée** sur une grande gamme de sujets, émettre un avis sur un sujet d'actualité et exposer les avantages et les inconvénients de différentes possibilités.

2. CONTENUS

2.1. Grammaire :

Au niveau **B1**, un étudiant peut se servir avec une correction suffisante d'un répertoire de tournures et expressions fréquemment utilisées et associées à des situations plutôt prévisibles.

Au niveau **B2**, un étudiant a un assez bon contrôle grammatical et ne fait pas de fautes conduisant à des malentendus

¹ Cadre européen commun de référence pour les langues ; apprendre, enseigner, évaluer ; Conseil de l'Europe 2001

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

2.2. Lexique :

La compétence lexicale d'un étudiant au niveau **B1** est caractérisée de la façon suivante :

Étendue : Possède un vocabulaire suffisant pour s'exprimer à l'aide de périphrases sur la plupart des sujets relatifs à sa vie quotidienne tels que la famille, les loisirs et les centres d'intérêt, le travail, les voyages et l'actualité.

Maîtrise : Montre une bonne maîtrise du vocabulaire élémentaire mais des erreurs sérieuses se produisent encore quand il s'agit d'exprimer une pensée plus complexe.

Celle d'un étudiant au niveau **B2** est caractérisée de la façon suivante :

Étendue : Possède une bonne gamme de vocabulaire pour les sujets relatifs à son domaine et les sujets les plus généraux. Peut varier sa formulation pour éviter des répétitions fréquentes, mais des lacunes lexicales peuvent encore provoquer des hésitations et l'usage de périphrases.

Maîtrise : L'exactitude du vocabulaire est généralement élevée bien que des confusions et le choix de mots incorrects se produisent sans gêner la communication.

Dans cette perspective, on réactivera le vocabulaire élémentaire de la langue de communication afin de doter les étudiants des moyens indispensables pour aborder les sujets généraux.

C'est à partir de cette base consolidée que l'on pourra diversifier les connaissances en fonction notamment des besoins spécifiques de la profession, sans que ces derniers n'occulent le travail indispensable concernant l'acquisition du lexique plus général lié à la communication courante.

2.3. Éléments culturels

Outre les particularités culturelles liées au domaine professionnel (écriture des dates, unités monétaires, unités de mesure, sigles, abréviations, heure, code vestimentaire, modes de communication privilégiés, gestuelle..), la formation intellectuelle des étudiants exige que l'enseignement dispensé soit ouvert et fasse une place importante à la connaissance des pratiques sociales et des contextes culturels au sein de l'entreprise et à l'extérieur.

On s'attachera donc à développer chez les étudiants la connaissance des pays dont ils étudient la langue, (valeurs, contexte socioculturel, normes de courtoisie, us et coutumes, comportement dans le monde du travail, situation économique, politique, vie des entreprises..), connaissance indispensable à une communication efficace qu'elle soit limitée ou non au domaine professionnel.

3. NIVEAU A ATTEINDRE DANS LES ACTIVITES LANGAGIERES

Les domaines pertinents pour l'enseignement/apprentissage des langues sont au nombre de quatre : personnel, public, éducationnel et professionnel. Afin d'éviter des redondances avec le programme du cycle terminal et de risquer ainsi de démotiver les futurs techniciens supérieurs, on s'attachera à développer les différentes activités langagières en relation avec le domaine professionnel. La prise en compte du domaine professionnel ne signifie pas pour autant que l'enseignement doive se limiter à l'apprentissage d'une communication utilitaire réduite à quelques formules passe partout dans le monde du travail ou au seul accomplissement de tâches professionnelles ou encore à l'étude exclusive de thèmes étroitement liés à la section. Tout thème qui permettra aux étudiants de mieux comprendre la culture du pays dont ils étudient la langue pourra être abordé à condition qu'il reste pertinent à la section. 2

3.1. PRODUCTION ORALE GÉNÉRALE :

Niveau à atteindre pour la langue facultative :

B1 : Peut assez aisément mener à bien une description directe et non compliquée de sujets variés dans son domaine en la présentant comme une succession linéaire de points.

² Le thème de la pollution en tant que tel n'offre pas grand intérêt, mais la prise en compte de ce phénomène par les industries est pertinente.

Niveau à atteindre pour la langue obligatoire :

B2 : Peut méthodiquement développer une présentation, une description ou un récit soulignant les points importants et les détails pertinents à l'aide d'exemples significatifs.

Peut s'exprimer de façon claire et détaillée sur une grande gamme de sujets relatifs à ses centres d'intérêt.

Peut utiliser un nombre limité d'articulateurs pour lier ses phrases en un discours clair et cohérent, bien qu'il puisse y avoir quelques sauts dans une longue intervention.

Compétence phonologique :

B1 : La prononciation est clairement intelligible, même si un accent étranger est quelquefois perceptible et si des erreurs de prononciation se produisent occasionnellement.

B2 : A acquis une prononciation et une intonation claires et naturelles.

Le tableau 1 en annexe met en parallèle des tâches de la vie professionnelle auxquelles les futurs techniciens supérieurs pourront être confrontés dans l'exercice de leur métier, les niveaux attendus pour la réalisation de ces tâches dans la langue obligatoire et la langue facultative, ainsi que quelques apprentissages qu'il conviendra de mettre en place. Ces derniers sont signalés en complément de savoirs, savoir faire et stratégies à maîtriser quelle que soit la tâche de production orale :

- Planifier ce qu'il veut dire et mobiliser les moyens linguistiques indispensables.
- S'exprimer de façon intelligible en respectant prononciation, accents de mots, de phrase, rythme, intonation
- Utiliser périphrases et paraphrases pour compenser des lacunes lexicales et structurales.
- Reformuler une idée pour la rendre plus claire.
- Corriger lapsus et erreurs après en avoir pris conscience ou s'ils ont débouché sur un malentendu.

3. 2 INTERACTION ORALE GÉNÉRALE

Niveau à atteindre pour la langue facultative

B1 : Peut exploiter avec souplesse une gamme étendue de langue simple pour faire face à la plupart des situations susceptibles de se produire au cours d'un voyage. Peut aborder sans préparation une conversation sur un sujet familier, exprimer des opinions personnelles et échanger de l'information sur des sujets familiers, d'intérêt personnel ou pertinents pour la vie quotidienne (par exemple, la famille, les loisirs, le travail, les voyages et les faits divers).

Niveau à atteindre pour la langue obligatoire :

B2 : Peut communiquer avec un niveau d'aisance et de spontanéité tel qu'une interaction soutenue avec des locuteurs natifs soit tout à fait possible sans entraîner de tension d'une part ni d'autre. Peut mettre en valeur la signification personnelle de faits et d'expériences, exposer ses opinions et les défendre avec pertinence en fournissant explications et arguments.

Le tableau 2 en annexe met en parallèle des tâches de la vie professionnelle auxquelles les futurs techniciens supérieurs pourront être confrontés dans l'exercice de leur métier, les niveaux attendus pour la réalisation de ces tâches dans la langue obligatoire et la langue facultative, ainsi que quelques apprentissages qu'il conviendra de mettre en place.

3.3 COMPREHENSION GENERALE DE L'ORAL

Niveau à atteindre pour la langue facultative :

B1 : Peut comprendre les points principaux d'une intervention sur des sujets familiers rencontrés régulièrement au travail, à l'école, pendant les loisirs, y compris des récits courts.

Niveau à atteindre pour la langue obligatoire :

B2 : Peut comprendre les idées principales d'interventions complexes du point de vue du fond et de la forme, sur un sujet concret ou abstrait et dans une langue standard, y compris des discussions techniques dans son domaine de spécialisation.

Peut suivre une intervention d'une certaine longueur et une argumentation complexe à condition que le sujet soit assez familier et que le plan général de l'exposé soit indiqué par des marqueurs explicites.

Le tableau 3 en annexe met en parallèle des tâches de la vie professionnelle auxquelles les futurs techniciens supérieurs pourront être confrontés dans l'exercice du métier, les niveaux attendus pour la réalisation de ces tâches dans la langue obligatoire et la langue facultative ainsi que quelques apprentissages particulièrement pertinents pour les tâches annoncées. Ces derniers sont signalés en complément de savoirs, savoir faire et stratégies à maîtriser quelle que soit la tâche de compréhension de l'oral :

- anticiper la teneur du message à partir d'indices situationnels ou de la connaissance préalable que l'on a du sujet traité de façon à en identifier la fonction et orienter son écoute ;
- déduire des informations des éléments périphériques (bruits de fond, voix, ton, images...) ;
- émettre des hypothèses et prédire ce qui va suivre à partir des données de la situation afin de libérer sa mémoire à court terme ;
- stocker en mémoire les éléments perçus sous une forme résumée et les utiliser pour comprendre la suite ;
- repérer les éléments porteurs de sens pour segmenter la chaîne sonore et faire des hypothèses de sens ;
- repérer les éléments spatio-temporels pour reconstruire la géographie ou la chronologie des événements ;
- repérer les liens logiques pour comprendre les tenants et les aboutissants d'une situation ;
- repérer les différents locuteurs et leurs relations ;
- interpréter les éléments rhétoriques du discours pour percevoir le ton et le point de vue ;
- repérer et interpréter les données relevant du domaine culturel pour mettre la situation en perspective ;
- émettre des hypothèses de sens à partir des éléments repérés et les confirmer ou les infirmer si nécessaire ;
- inférer le sens des mots inconnus ou mal perçus d'après le contexte ou en se référant à son expérience.

Bien que les activités langagières de compréhension et de production écrites ne soient pas prioritaires ni évaluées dans le cadre du CCF, les textes donnés à comprendre ou à produire ne doivent pas disparaître de l'enseignement. En effet, selon le poste qu'il occupera, le technicien supérieur pourra avoir besoin de comprendre des notices, règlements, brefs articles relatifs à un sujet dans son domaine de spécialité ou à rédiger des notes, des messages, des courriers. Les paragraphes 3.4 et 3.5 donnent quelques exemples de tâches.

3. 4. COMPREHENSION GENERALE DE L'ECRIT :

Niveau à atteindre pour la langue facultative :

B1 : Peut lire des textes factuels directs sur des sujets relatifs à son domaine et à ses intérêts avec un niveau satisfaisant de compréhension.

Niveau à atteindre pour la langue obligatoire :

B2 : Peut lire avec un grand degré d'autonomie en adaptant le mode et la rapidité de lecture à différents textes et objectifs et en utilisant les références convenables de manière sélective. Possède un vocabulaire de lecture large et actif mais pourra avoir des difficultés avec des expressions peu fréquentes.

Le tableau 4 en annexe met en parallèle des tâches de la vie professionnelle auxquelles les futurs techniciens supérieurs pourront être confrontés dans l'exercice de leur métier, les niveaux attendus pour la réalisation de ces tâches dans la langue obligatoire et la langue facultative, ainsi que quelques apprentissages particulièrement pertinents pour les tâches annoncées. Ces derniers sont signalés en complément de savoirs, savoir faire et stratégies à maîtriser quelle que soit la tâche de compréhension de l'écrit :

- identifier le type d'écrit ;
- adapter sa méthode de lecture au texte et à l'objectif de lecture (informations recherchées par exemple) ;
- anticiper la teneur du texte à partir de la connaissance préalable que l'on a du sujet et des éléments périphériques (iconographie, type de texte, titre, présentation..) ;
- adopter une attitude active afin de développer les attentes adéquates (se poser des questions, explorer des champs lexicaux) ;
- lire par unité de sens ;
- repérer la structure du texte ;
- repérer tous les mots connus et les mots transparents ;
- émettre des hypothèses à partir des éléments repérés et des données de la situation ;
- modifier une hypothèse lorsqu'elle est erronée ;
- retrouver les phrases minimales afin d'accéder rapidement à la compréhension de l'essentiel ;
- repérer les phrases clés afin d'accéder à l'essentiel par une lecture survol ;
- repérer les éléments spatio-temporels pour reconstruire la géographie ou la chronologie des événements ;
- repérer les liens logiques pour comprendre les tenants et les aboutissants d'une situation
- repérer les différentes personnes mentionnées et leurs fonctions ;
- reconstruire le sens à partir des éléments repérés ;
- savoir identifier les intentions et le point de vue de l'auteur, savoir distinguer les faits des opinions ;
- inférer le sens des mots inconnus d'après le contexte ou en se référant à son expérience.

3. 5 PRODUCTION ET INTERACTION ECRITES :

Niveau à atteindre pour la langue facultative :

B1 : Peut écrire des textes articulés simplement sur une gamme de sujets variés dans son domaine en liant une série d'éléments discrets en une séquence linéaire.

Peut écrire des notes et lettres personnelles pour demander ou transmettre des informations d'intérêt immédiat et faire comprendre les points qu'il/elle considère importants.

Niveau à atteindre pour la langue obligatoire :

B2 : Peut écrire des textes clairs et détaillés sur une gamme étendue de sujets relatifs à son domaine d'intérêt en faisant la synthèse et l'évaluation d'informations et d'arguments empruntés à des sources diverses.

Peut utiliser avec efficacité une grande variété de mots de liaison pour marquer clairement les relations entre les idées

Peut relater des informations et exprimer des points de vue par écrit et s'adapter à ceux des autres

Le tableau 5 en annexe regroupe les activités de production et d'interaction écrites. Il met en parallèle des tâches de la vie professionnelle auxquelles les futurs techniciens supérieurs pourront être confrontés dans l'exercice de leur métier, les niveaux attendus pour la réalisation de ces tâches dans la langue obligatoire et la langue facultative, ainsi que quelques apprentissages particulièrement pertinents pour les tâches annoncées

Tableau 1 : ACTIVITE LANGAGIERE : PRODUCTION ORALE EN CONTINU

| Tâches professionnelles ³ (exemples) | Niveaux | Savoirs, savoir faire, stratégies (exemples) |
|---|--|---|
| Annoncer une décision prise par un cadre dirigeant ou le chef d'entreprise | <p>B1 : peut faire de très brèves annonces préparées même avec une intonation et un accent étranger ;</p> <p>B2 : peut faire des annonces sur la plupart des sujets avec clarté et spontanéité</p> | <p>Parmi les apprentissages à maîtriser pour mener à bien une tâche de production orale, certains seront particulièrement utiles ici :</p> <p>⇒ respecter l'information à transmettre</p> <p>⇒ adapter l'annonce au contexte et à l'auditoire</p> |
| <p>Présenter oralement une entreprise, un processus de fabrication, un poste de travail, un produit, une machine, un règlement intérieur, un CV.</p> <p>Rendre compte d'un travail réalisé ou d'un stage à l'étranger</p> | <p>B1 peut faire une description directe et non compliquée en la présentant comme une succession linéaire de points ;</p> <p>B2 Peut faire une description claire, structurée et détaillée</p> | <p>Parmi les apprentissages à maîtriser pour mener à bien une tâche de production orale, certains seront particulièrement utiles ici</p> <p>⇒ rendre le propos clair par des synthèses partielles, la mise en évidence des parties de l'exposé, le recours à des illustrations ou graphiques</p> <p>⇒ rendre l'auditoire actif en suscitant des demandes d'élucidation, d'explication complémentaire.</p> |

³ Les types de discours figurent en gras. Le professeur veillera à prévoir un entraînement pour ces types de discours, par le biais de tâches scolaires qui, tout en prenant en compte le domaine professionnel ne s'y limitent pas étroitement. On pourra tout aussi bien entraîner les étudiants à la présentation orale d'une activité spécifique par une simulation ou par un entraînement systématique à la présentation orale d'une tâche scolaire, d'un dossier ou d'un document étudié en classe.

Tableau 1 (suite) : ACTIVITE LANGAGIERE : PRODUCTION ORALE EN CONTINU

| Tâches professionnelles ⁴ (exemples) | Niveaux | Savoirs, savoir faire, stratégies (exemples) |
|--|---|---|
| <p>Argumenter une décision personnelle dans le cadre de son activité professionnelle, un choix, un point de vue. Justifier une façon de faire</p> <p>Expliquer à des collègues les raisons d'une décision prise par un supérieur, de l'acceptation ou du rejet d'une proposition, les avantages et les inconvénients d'un produit, d'une option, d'une façon de faire, d'une solution à un problème de conception.</p> | <p>B1 : peut développer une argumentation suffisamment pour être compris</p> <p>Peut donner brièvement raisons et explications relatives à des opinions, projets et actions peut faire un exposé simple, direct et préparé et sait expliciter les points importants avec précision</p> <p>B2 : peut développer une argumentation claire avec arguments secondaires et exemples pertinents. Peut enchaîner des arguments avec logique Peut expliquer un point de vue sur un problème en donnant les avantages et les inconvénients d'options diverses.</p> | <p>Parmi les apprentissages à maîtriser pour mener à bien une tâche de production orale, certains seront particulièrement utiles ici</p> <p>⇒ faire une présentation organisée : mettre en évidence les avantages et les inconvénients d'une option</p> <p>⇒ savoir s'exprimer à partir de notes succinctes</p> <p>⇒ savoir rapporter des données chiffrées (proportions, dates...)</p> <p>⇒ savoir hiérarchiser les informations de manière à établir un plan cohérent</p> <p>⇒ savoir souligner les relations logiques dans le discours : changement d'orientation, compléments, exemples</p> <p>⇒ connaître les formes linguistiques utiles pour argumenter : expression de l'opinion, de l'accord/désaccord, du contraste, de la cause, de la conséquence etc.)</p> |

⁴ Les types de discours figurent en gras. Le professeur veillera à prévoir un entraînement pour ces types de discours, par le biais de tâches scolaires qui, tout en prenant en compte le domaine professionnel ne s'y limitent pas étroitement. On pourra tout aussi bien entraîner les étudiants à la présentation orale d'une activité spécifique par une simulation ou par un entraînement systématique à la présentation orale d'une tâche scolaire, d'un dossier ou d'un document étudié en classe.

Tableau 2 : ACTIVITE LANGAGIERE : INTERACTION ORALE

| Tâches professionnelles (exemples) | Niveaux | Savoirs, savoir faire, stratégies (exemples) |
|--|--|--|
| <p>Participer à un entretien dans le cadre d'une recherche de stage ou de formation à l'étranger.</p> | <p>B1 : peut répondre aux questions mais peut avoir besoin de faire répéter. Peut exprimer poliment accord ou désaccord, donner brièvement raisons et explications, fournir des renseignements concrets mais avec une précision limitée.</p> <p>B2 : Peut répondre aux questions avec aisance. Peut prendre l'initiative lors d'un entretien en résumant ce qu'il a compris et en approfondissant les réponses intéressantes</p> | <p>⇒ savoir intervenir sur des sujets appropriés de façon à entretenir une conversation informelle n'entraînant aucune tension</p> <ul style="list-style-type: none"> - savoir intervenir de manière adéquate en utilisant les moyens d'expression appropriés - savoir commencer un discours, prendre la parole au bon moment et terminer la conversation quand on le souhaite même si c'est parfois sans élégance. - savoir varier la formulation de ce que l'on souhaite dire ; - savoir expliciter une idée, un point précis, corriger une erreur d'interprétation, apporter un complément d'information - savoir formuler une demande, donner une information, exposer un problème. - savoir poser des questions pour vérifier que l'on a compris ce que le locuteur voulait dire et faire clarifier les points équivoques - savoir utiliser des expressions toutes faites pour gagner du temps, pour formuler son propos et garder la parole - savoir soutenir la conversation sur un terrain connu en confirmant sa compréhension, en invitant les autres à participer etc. -savoir s'adapter aux changements de sujet, de style et de tons rencontrés normalement dans une conversation. |

Tableau 2 (suite) : ACTIVITE LANGAGIERE : INTERACTION ORALE

| Tâches professionnelles (exemples) | Niveaux | Savoirs, savoir faire, stratégies (exemples) |
|---|---|--|
| <p>Communiquer au téléphone ou en face à face avec</p> <ul style="list-style-type: none"> - un client - un fournisseur - un collègue étranger - un prestataire (transporteur, hôtel) - un étranger <p>Pour</p> <ul style="list-style-type: none"> - s'informer - renseigner, - obtenir des biens et des services - réaliser une tâche - organiser une activité, un déplacement - résoudre un problème concret - recevoir des instructions et en demander - recevoir une réclamation - négocier - établir un contact social - échanger des idées, | <p>B1 : peut échanger avec assurance un grand nombre d'informations sur des sujets courants. Peut discuter la solution de problèmes, transmettre une information simple et directe et demander plus de renseignements et des directives détaillées. Peut prendre rendez-vous, gérer une plainte, réserver un voyage ou un hébergement et traiter avec des autorités à l'étranger.</p> <p>B2 : peut transmettre avec sûreté une information détaillée, décrire de façon claire une démarche et faire la synthèse d'informations et d'arguments et en rendre compte. Peut gérer une négociation pour trouver une solution à un problème (plainte, recours).</p> | <p>Cf. ci-dessus</p> |

Tableau 3 : ACTIVITE LANGAGIERE : COMPREHENSION DE L'ORAL

| Tâches professionnelles (exemples) | Niveaux | Savoirs, savoir faire, stratégies (exemples) |
|---|--|---|
| <p>Comprendre une information ou une demande d'information en face à face ou au téléphone pour se renseigner, s'informer ou réagir en conséquence dans le cas par exemple d'une réclamation⁵</p> | <p>B1 : peut comprendre l'information si la langue est standard et clairement articulée. Peut suivre les points principaux d'une discussion conduite dans une langue simple B2 : peut comprendre en détail les explications données au téléphone ainsi que le ton adopté par l'interlocuteur et son humeur. Peut suivre une conversation qui se déroule à vitesse normale mais doit faire efforts.</p> | <p>Parmi les apprentissages pertinents pour toute tâche de compréhension, certains seront particulièrement utiles comme : ⇒anticiper la teneur du message à partir d'indices situationnels ou de la connaissance préalable que l'on a du sujet de la conversation à tenir de façon à orienter son écoute ; ⇒déduire des informations des éléments périphériques (bruits de fond, voix, ton, ...).</p> |
| <p>Comprendre des annonces et des messages oraux dans un lieu public ou sur un répondeur pour s'orienter, obtenir des renseignements.</p> <p>Comprendre des consignes pour effectuer une tâche. Ou des consignes de sécurité ou un mode d'emploi ou un règlement ou une procédure à suivre.</p> | <p>B1 : Peut comprendre en détail des informations techniques simples. B2 : Peut comprendre en détail annonces et messages courants à condition que la langue soit standard et le débit normal.</p> | <p>Parmi les apprentissages pertinents pour toute tâche de compréhension, certains seront particulièrement utiles comme : Pour des annonces : ⇒ repérer les informations essentielles dans un environnement sonore bruyant (cas d'annonces dans des lieux publics) ; ⇒ repérer les marqueurs indiquant un ordre d'exécution (tout d'abord, ensuite, après avoir fait ceci, enfin...). ⇒ repérer les données chiffrées (dates, heures, porte, quai, numéro de train ou de vol.) Pour des consignes : ⇒ maîtriser les formes verbales utiles (impératifs, infinitifs)</p> |
| <p>Comprendre des émissions de radio ou de télévision par exemple en relation avec le domaine professionnel pour s'informer</p> | <p>B1 : peut comprendre les points principaux B2 : peut comprendre le contenu factuel et le point de vue adopté dans des émissions de télévision ou des vidéos relatives à son domaine d'intervention.</p> | <p>Parmi les apprentissages pertinents pour toute tâche de compréhension, certains seront particulièrement utiles comme ⇒ déduire des informations des éléments périphériques (bruits de fond, voix, ton, images...); ⇒repérer les différents locuteurs et leurs relations ;</p> |

⁵ Dans cette tâche d'interaction c'est la partie compréhension qui est traitée ici. Pour la partie expression, se reporter à la tâche correspondante dans le tableau : interaction orale.

Tableau 4 : ACTIVITE LANGAGIERE : COMPREHENSION DE DOCUMENTS ECRITS

| Tâches professionnelles (exemples) | Niveaux | Savoirs, savoir faire, stratégies (exemples) |
|--|--|--|
| <p>Lire de courts écrits quotidiens (documents d'entreprise, des instructions, notice, publicité) pour trouver une information ou exécuter une tâche .</p> <p>Parcourir de la documentation pour trouver des informations, accomplir une tâche ou faire une synthèse</p> | <p>B1 : peut comprendre l'essentiel et prélever les informations pertinentes nécessaires à une réutilisation, les classer à condition que les documents soient courts et directs ; Peut comprendre le mode d'emploi d'un appareil, le mode opératoire d'un logiciel s'il est direct, non complexe et clairement rédigé ;</p> <p>B2 : peut comprendre dans le détail des instructions longues et complexes (mode d'emploi, consignes de sécurité, description d'un processus ou d'une marche à suivre). Peut exploiter des sources d'information multiples afin de sélectionner les informations pertinentes et en faire la synthèse.</p> | <p>On insistera sur les apprentissages suivants : ⇒ adapter sa méthode de lecture au texte et à l'objectif de lecture (informations recherchées par exemple) ; ⇒ repérer les phrases clés afin d'accéder à l'essentiel par une lecture survol ; ⇒ retrouver les phrases minimales afin d'accéder rapidement à la compréhension de l'essentiel.</p> <p>Pour la correspondance : ⇒ repérer expéditeur, destinataire, ⇒ identifier le problème posé.</p> |
| <p>Lire des articles de presse et des documents divers (témoignages, reportage) en relation ou non avec l'activité de l'entreprise pour s'informer au sujet du pays étranger</p> | <p>B1 : reconnaître les points significatifs dans un article de journal direct et non complexe B2 : identifier rapidement le contenu et la pertinence d'une information, obtenir des renseignements dans des articles spécialisés, comprendre des articles sur des problèmes contemporains et dans lesquels les auteurs adoptent une position ou un point de vue ;</p> | <p>On insistera sur les apprentissages suivants : ⇒ prendre rapidement connaissance du contenu d'un article grâce au titre, au sous-titre, au paragraphe introductif et à la conclusion. ⇒ repérer les phrases clés afin d'accéder à l'essentiel par une lecture survol ; ⇒ retrouver les phrases minimales afin d'accéder rapidement à la compréhension de l'essentiel. ⇒ savoir identifier les intentions de l'auteur et distinguer les faits des opinions</p> |

Tableau 5 : ACTIVITE LANGAGIERE : PRODUCTION ET INTERACTION ECRITES

| Tâches professionnelles (exemples) | Niveaux | Savoirs, savoir faire, stratégies (exemples) |
|---|--|---|
| <p>Rédiger des documents professionnels de base (courriel, lettre) pour communiquer avec des clients, fournisseurs, ou des prestataires</p> | <p>B1 : Peut apporter une information directe.</p> <p>B2 : Peut rédiger des courriers de façon structurée en soulignant ce qui est important et en faisant des commentaires. Peut également rédiger une lettre de motivation</p> | <p>⇒ connaître les différents types de courriers : structure, présentation, mise en page</p> <p>⇒ disposer de modèles textuels de référence intériorisés.</p> <p>⇒ savoir écrire les dates</p> <p>⇒ savoir utiliser les formules d'usage</p> <p>⇒ savoir développer une argumentation claire avec arguments secondaires et exemples pertinents, savoir enchaîner des arguments avec logique, savoir faire une contre proposition,</p> <p>⇒ contrôler sa production a posteriori</p> |
| <p>Rédiger des notes et des messages à destination d'un collègue, d'un service, d'un ouvrier) pour transmettre des informations, donner des consignes.</p> | <p>B1 ⁶ peut prendre un message concernant une demande d'information, l'explication d'un problème</p> <p>Peut laisser des notes qui transmettent une information simple et immédiatement pertinente à des employés, des collaborateurs, des collègues, un supérieur... en communiquant de manière compréhensible les points qui lui semblent importants.</p> | <p>⇒ formuler de façon concise</p> <p>⇒ mettre en évidence l'essentiel</p> |
| <p>Rédiger un compte-rendu ou une synthèse d'informations à partir de sources diverses.</p> | <p>B1 : peut résumer une source d'information factuelle et donner son opinion.</p> <p>B2 : peut synthétiser des informations et des arguments issus de sources diverses (orales et/ou écrites pour en rendre compte)</p> | <p>⇒ prendre des notes organisées</p> <p>⇒ rédiger de façon hiérarchisée à partir de notes</p> <p>⇒ synthétiser en fonction d'axes pré déterminés</p> <p>⇒ savoir faire ressortir les articulations du discours : marques des enchaînements logiques d'une partie à une autre, d'une sous-partie à une autre, marque de la concession, du contraste</p> <p>⇒ contrôler sa production a posteriori pour corriger les erreurs, utiliser des reformulations en cas de difficulté ;</p> |

⁶ Il n'existe pas de descripteur pour le niveau B2. C'est donc le descripteur pour le niveau B1 qui est pris comme référence.

S3. Mathématiques

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs "Conception et Réalisation d'Ouvrages Chaudronnés" se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 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 le BTS "Conception et Réalisation d'Ouvrages Chaudronnés" de la façon suivante :

1. Lignes directrices

Objectifs spécifiques à la section

L'étude de phénomènes continus issus des sciences physiques et de la technologie est essentielle dans la formation des techniciens supérieurs en Conception et Réalisation d'Ouvrages Chaudronnés. 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.

La connaissance de quelques méthodes statistiques, notamment pour contrôler la qualité d'une fabrication, est indispensable dans cette formation.

Organisation des contenus

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

- une étude des *fonctions usuelles* (exponentielles, puissances et logarithme) 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 ;
- la résolution de *problèmes géométriques* rencontrés dans le domaine technologique, y compris en conception et fabrication assistées par ordinateur, permettant de développer la vision dans l'espace et la maîtrise des solides usuels ;
- une initiation au calcul matriciel : calcul de déterminant, règle de Sarrus pour la résolution d'un système de 3 équations à 3 inconnues ;
- 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 *moyens informatiques* appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation...).

2. Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

Nombres complexes 1, où aucune connaissance n'est exigible sur le TP 1.

Fonctions d'une variable réelle.

Calcul différentiel et intégral 1, où est ajouté l'intégration par parties.

Équations différentielles, à l'exception du TP 3 et où, 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 $t \rightarrow e^{at}$, où $a \in \mathbf{R}$, un polynôme, ou une fonction $t \rightarrow \cos(\omega t + \varphi)$.

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

Statistique descriptive.

Calcul des probabilités 2.

Statistique inférentielle, à l'exception du TP5

Fiabilité, à l'exception du paragraphe c), du TP 2 et du TP 3.

Calcul vectoriel.

Configurations géométriques.

Commentaire : pour ce BTS, on apportera une attention toute particulière pour le module géométrie qui est très utilisé dans le domaine technologique en conception, fabrication et contrôle d'ouvrages chaudronnés.

Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Conception et Réalisation d'Ouvrages Chaudronnés de la façon suivante :

| | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|-------|
| NOM Établissement : 20 - 20 | Type d'activité - date <hr/> | Bilan |
|-----------------------------------|---------------------------------|-------|

Évaluation générale des capacités et compétences

| | | | | | | |
|--|--|---|--|--|--|--|
| Maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques | | | | | | |
| Employer des sources d'information | | | | | | |
| Trouver une stratégie adaptée à un problème | | | | | | |
| Mettre en œuvre une stratégie | Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques ----- Argumenter ----- Analyser la pertinence d'un résultat | | | | | |
| Communiquer | | ----- par écrit ----- par oral | | | | |

Évaluation par module des capacités et compétences

| Modules | TP n° | | | | | |
|---------------------------------|-------|--|--|--|--|--|
| Nombres complexes | 2 | | | | | |
| Calcul différentiel et intégral | 1 | | | | | |
| | 2 | | | | | |
| | 3 | | | | | |
| | 4 | | | | | |
| Équations différentielles | 1 | | | | | |
| | 2 | | | | | |
| Statistique descriptive | 1 | | | | | |
| | 2 | | | | | |
| Calcul des probabilités | 1 | | | | | |
| | 2 | | | | | |
| | 3 | | | | | |
| | 4 | | | | | |
| | 5 | | | | | |
| Statistique inférentielle | 1 | | | | | |
| | 2 | | | | | |
| | 3 | | | | | |
| | 4 | | | | | |
| Fiabilité | 1 | | | | | |
| Configurations géométriques | 1 | | | | | |

S4. Sciences physiques et chimiques appliquées.

S5. Les produits et les pièces moulées

| S5 | LES PRODUITS et LES PIECES MOULEES | Niveaux | | | |
|------|--|---------|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| S5.1 | La compétitivité des pièces moulées <ul style="list-style-type: none"> • Composante de la compétitivité : Coûts, Qualité, Délai, Innovation • Méthodes et outils de la compétitivité industrielle | | | | |
| S5.2 | Les outils d'expression graphique <ul style="list-style-type: none"> • Croquis. • Schéma de principe. • Schéma architectural. • Schéma cinématique. • Schéma technologique. | | | | |
| S5.3 | Analyse fonctionnelle des produits moulés <ul style="list-style-type: none"> • Besoin à satisfaire par l'utilisateur. • Cycle de vie du produit. • Expression fonctionnelle du besoin. • Frontière d'une étude, diagramme des interacteurs. • Fonctions de service (usage, estime), contraintes. • Cahier des charges fonctionnel : caractéristiques des fonctions de service (critères, niveaux et flexibilité). • Outils de représentation fonctionnelle | | | | |
| S5.4 | Les fonctionnalités des modeleurs 3D <ul style="list-style-type: none"> • Paramétrage. • Arbre de construction. • Contraintes d'assemblage. • Méthodes de conception : <ul style="list-style-type: none"> - dans l'assemblage, - par pièce, - par surfaces fonctionnelles. • Bibliothèques et banques de données techniques. | | | | |
| S5.6 | Exploitation des modèles et logiciels graphiques 3D <ul style="list-style-type: none"> • Exploitation des modèles et logiciels graphiques 3D • Mise en plan et habillage de la mise en plan pour la cotation. • Édition de nomenclatures. • Adaptation d'un modèle pour une simulation ou un prototypage donné. | | | | |
| S5.7 | Analyse mécanique des produits et pièces moulées <ul style="list-style-type: none"> • Modélisation des actions mécaniques • Etude des actions de contact • Principe fondamental de la statique • Sollicitations simples • Sollicitations composées • Simulation du comportement mécanique • Résolution d'un problème de statique | | | | |
| S5.8 | Règles de tracé des pièces de fonderie, des formes moulées <ul style="list-style-type: none"> • Règles générales • Règles spécifiques aux procédés • Tracés recommandés facilitant l'industrialisation • Raccordement de parois • Epaisseurs maximales • Epaisseurs minimales • Surépaisseurs d'usinage • Dépouilles | | | | |

| | | | | | |
|--------------|---|--|--|--|--|
| S5.9 | Incidence du tracé des pièces moulées <ul style="list-style-type: none"> • sur le choix du procédé • sur la conception de l'outillage • sur les spécifications géométriques et dimensionnelles | | | | |
| S5.10 | Mécanique des fluides <ul style="list-style-type: none"> • Lois de comportement, Loi de l'hydrostatique • Statique des fluides • Dynamique des fluides • Pertes de charge régulière et singulière dans une conduite. • Pression métallostatique, débits dans les moules | | | | |
| S5.11 | Mécanique des fluides <ul style="list-style-type: none"> • Mise en œuvre et Interprétation de simulations (remplissage) <ul style="list-style-type: none"> • Moulage gravitaire (sable et coquille) • Moulage basse pression • Moulage sous pression | | | | |
| S5.12 | Spécifications dimensionnelles et géométriques des pièces moulées* <ul style="list-style-type: none"> • Cotation géométrique et dimensionnelle normalisée • Référentiel de définition et de réception de la pièce brute • Brut minimum • Classes de tolérances en fonderie | | | | |

S6. Les matériaux

| S6 | LES MATERIAUX | Niveaux | | | |
|-------|---|---------|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| S6.1 | Elaboration <ul style="list-style-type: none"> • Les matières premières, les matières-d'œuvre <ul style="list-style-type: none"> • Les matières métalliques • Les combustibles • Les réfractaires • Les opérations sidérurgiques • La mise en forme des produits sidérurgiques • Recyclage des matériaux métalliques | | | | |
| S6.2 | Les matériaux <ul style="list-style-type: none"> • Désignations normalisées • Emploi selon les procédés de moulage • Contraintes de mise en œuvre • Diagrammes et logiciels d'aide au choix. | | | | |
| S6.3 | Caractéristiques physico-chimiques : <ul style="list-style-type: none"> • Masse volumique, • Rhéologie • Changement de phase • Conductibilité thermique et électrique • Résistance à la corrosion | | | | |
| S6.4 | Les fontes <ul style="list-style-type: none"> • L'élaboration de la fonte • Les fontes grises GL et GS • Les fontes non alliées, les fontes alliées, • Les fontes spéciales (vermiculaires, ADI, SiMo, ...) | | | | |
| S6.5 | Les aciers <ul style="list-style-type: none"> • L'élaboration de l'acier • Les aciers non alliés, les aciers alliés, les aciers moulés | | | | |
| S6.7 | Les alliages non ferreux <ul style="list-style-type: none"> • L'élaboration de l'aluminium et ses alliages • L'élaboration des alliages de zinc • L'élaboration des alliages de cuivre • Le magnésium et ses alliages | | | | |
| S6.8 | Les nouveaux alliages, les alliages spéciaux <ul style="list-style-type: none"> • Les super-alliages | | | | |
| S6.9 | Les sables de fonderie <ul style="list-style-type: none"> • Caractéristiques et propriétés : cohésion, réfractairité, plasticité, perméabilité, granulométrie, • Caractérisation, essais sur les matériaux de moulage et de noyautage • Les sables silico-argileux • Les sables à prise chimique • Les sables sans liant • Les liants minéraux et organiques, les adjuvants • Recyclage des sables | | | | |
| S6.10 | Les matériaux constituant les moules permanents <ul style="list-style-type: none"> • Matériaux du moule (empreintes, noyaux, broches, carcasses, ...) | | | | |
| S6.11 | Poteyage, enduits, couches | | | | |

| | | | | |
|--------------|--|--|--|--|
| S6.12 | Structures cristallographique des métaux et alliages <ul style="list-style-type: none"> • Structure des Métaux purs, • Structures cubique centrée, • Structures cubique à faces centrées, • Structures hexagonales compactes • Les défauts des réseaux cristallins | | | |
| S6.13 | Structures métallographiques des métaux et alliages <ul style="list-style-type: none"> • Le cristal • Les joints de grain • La solidification, les mécanismes de solidification | | | |
| S6.14 | Structures métallographiques des métaux et alliages <ul style="list-style-type: none"> • L'analyse du comportement de l'alliage lors de la solidification : La plasticité, l'élasticité, les mécanismes de durcissement | | | |
| S6.15 | Diagrammes d'équilibres binaires <ul style="list-style-type: none"> • Analyse thermique • Transformation eutectique • Transformation péritectique • Transformation monotectique • (n1) Les diagrammes d'équilibre ternaires (fer carbone silicium, fer carbone phosphore, fer carbone chrome) | | | |
| S6.16 | Transformation de phases à l'état solide <ul style="list-style-type: none"> • Thermodilatométrie des alliages ferreux | | | |
| S6.17 | Les traitements métallurgiques en cours de fusion <ul style="list-style-type: none"> • Traitement de désoxydation • Traitement de dégazage • Traitements de modification • Traitement d'affinage • L'inoculation • Les additions | | | |
| S6.18 | Les traitements thermiques des aciers, fontes et alliages légers <ul style="list-style-type: none"> • Les recuits • Les transformations isothermes et anisothermes • Les trempes • Les revenus • Les transformations hors équilibre • Les traitements thermiques des pièces • Les traitements thermiques dans la masse des outillages • Les traitements thermochimiques | | | |
| S6.19 | Les protections de surface | | | |
| S6.20 | Résistance des matériaux <ul style="list-style-type: none"> • Hypothèses de la résistance des matériaux : <ul style="list-style-type: none"> - modèle poutre, - hypothèses sur les matériaux, - hypothèses de Bernoulli et de Barré de Saint Venant. • Contraintes et lois de comportement : <ul style="list-style-type: none"> - torseur des efforts de cohésion dans une section droite d'une poutre ; - vecteur contrainte, contrainte normale et tangentielle ; - lois de Hooke. • Les sollicitations simples : <ul style="list-style-type: none"> - traction, compression ; - torsion ; - flexion simple • Pour chaque sollicitation, à l'aide de données sur les poutres et les | | | |

| | | | | |
|--------------|--|--|--|--|
| | <p>matériaux : utilisation des résultats des logiciels de calcul pour interpréter les contraintes dans une section droite, les conditions de résistance et de déformation, incluant les éventuelles concentrations de contraintes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Notions (principe de superposition) sur les sollicitations composées limitées à la flexion - traction ou compression et à la flexion - torsion • Cas particulier du cisaillement et du matage. • Applications au comportement des outillages. | | | |
| S6.21 | <p>Elasticité</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interprétation des résultats fournis par un logiciel d'élasticité. • Applications à la déformation des noyaux, des pièces et des outillages • Notions sur le comportement vibratoire des moyens de production. | | | |
| S6.22 | <p>Caractéristiques mécaniques issues des méthodes d'essais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Essais de dureté • Essais de traction • Essais de résilience • Mécanismes de rupture • Fractographie • Essais de fatigue • Examens micro et macrographiques | | | |
| S6.23 | <p>Veille économique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Données économiques concernant les matières premières • Filières d'approvisionnement • Les filières de recyclage des matériaux • Les énergies | | | |

S7. Les procédés

| S7 | LES PROCEDES | Niveaux | | | |
|-------------|---|---------|---|----------|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | G : existence d'un plateau technique de moulage gravitaire P : existence d'un plateau technique de moulage sous pression B : existence d'un plateau technique de moulage basse pression C : existence d'un plateau technique de moulage cire perdue | | | | |
| S7.1 | Moulage gravitaire <ul style="list-style-type: none"> • Principes et domaines d'application <ul style="list-style-type: none"> - Moulage avec modèle permanent - Moulage avec modèle perdu - Moulage avec plaque modèle <ul style="list-style-type: none"> - Joint vertical - Joint horizontal - Moulage en coquille • Contraintes technologiques associées • Défauts des pièces moulées et moyens de prévention • Données économiques | | | | |
| S7.2 | Moulage gravitaire <ul style="list-style-type: none"> • Identification des anomalies (moyens, alliage, produit) • Validation : essais et mises au point. • Validation des procédures et documents de contrôle. • Optimisation des paramètres de fonctionnement | | | G | |
| S7.3 | Moulage sous pression <ul style="list-style-type: none"> • Principes et domaines d'application de la coulée sous pression <ul style="list-style-type: none"> - Chambre chaude - Chambre froide • Calculs d'injection • Technologie de la sous pression • Contraintes technologiques associées • Défauts des pièces moulées et moyens de prévention • Paramètres de réglage des machines de pression • Données économiques | | | | |
| | Moulage sous pression <ul style="list-style-type: none"> • Identification des anomalies (moyens, alliage, produit) • Validation : essais et mises au point. • Validation des procédures et documents de contrôle. • Optimisation des paramètres de fonctionnement | | | P | |
| S7.4 | <ul style="list-style-type: none"> • Principes et domaines d'application • Calculs d'injection et d'alimentation • Technologie de la basse pression • Contraintes technologiques associées • Défauts des pièces moulées et moyens de prévention • Paramètres de réglage des machines de pression • Données économiques | | | | |
| S7.5 | Moulage basse pression <ul style="list-style-type: none"> • Identification des anomalies (moyens, alliage, produit) 3 • Validation : essais et mises au point. 3 • Validation des procédures et documents de contrôle. 3 • Optimisation des paramètres de fonctionnement 3 | | | B | |
| S7.6 | Moulage à la cire perdue <ul style="list-style-type: none"> • Principes et domaines d'application • Contraintes technologiques associées | | | | |

| | | | | | |
|--------------|---|--|--|----------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Défauts des pièces moulées et moyens de prévention • Données économiques | | | | |
| S7.8 | Moulage à la cire perdue <ul style="list-style-type: none"> • Identification des anomalies (moyens, alliage, produit) • Validation : essais et mises au point. • Validation des procédures et documents de contrôle. • Optimisation des paramètres de fonctionnement | | | C | |
| S7.9 | Critères de choix du procédé | | | | |
| S7.10 | Incidence du procédé sur <ul style="list-style-type: none"> • la conception des pièces moulées • la conception des outillages • le choix des matériaux | | | | |

S8. Les processus

| S8 | LES PROCESSUS | Niveaux | | | |
|------|---|---------|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| S8.1 | Processus prévisionnel <ul style="list-style-type: none"> • Identification des processus pour les opérations de <ul style="list-style-type: none"> - Fusion - Elaboration des alliages - Réalisation des moules et noyaux - Poteyage, couche - Traitements thermiques - Parachèvement - Contrôle qualité : Matières d'œuvre et produits moulés - Manutention • Chronologie des phases et opération de moulage • Etude de faisabilité et adéquation des moyens • Interprétation des résultats des essais de laboratoire • Interprétation des analyses de faisabilité technique et de mise au point • Rédaction des documents et ordres de lancement de la production | | | | |
| S8.2 | Etude de Moulage * : Fonctions réalisées – contraintes <ul style="list-style-type: none"> • Choix d'un sens de moulage • Position des joints • Découpage de l'empreinte • Détermination des systèmes d'alimentation <ul style="list-style-type: none"> • Module de refroidissement • Forme, dimension, position • Temps de solidification • Solidification dirigée • Détermination du système de remplissage • Réchauffage • Refroidissement • Démoulage • Extraction – Ejection • Régulation thermique <p><i>* Pour cette partie, il sera fait appel systématiquement aux outils de simulation numériques</i></p> | | | | |
| S8.3 | Simulations numériques : Exploitation des outils logiciels pour : <ul style="list-style-type: none"> • La simulation du remplissage • La solidification avec ou sans systèmes d'alimentation • La cartographie thermique d'un moule métallique • L'élaboration et l'édition des documents de fabrication. • Le choix des matériaux | | | | |
| S8.4 | Influence des paramètres de moulage <ul style="list-style-type: none"> • Incidences de la solidification dirigée • Influence des refroidisseurs • Influence du poteyage et des couches | | | | |
| S8.5 | Données technico économiques <ul style="list-style-type: none"> • Bases de données technico économiques • Devis • Détermination d'un coût de production prévisionnel • Outils d'aide à la décision des choix technico économiques • Seuil de rentabilité • Budget d'un service d'entreprise | | | | |

S9. Les outillages et les matériels

| S9 | LES OUTILLAGES et MATERIELS | Niveaux | | | |
|------|---|---------|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| S9.1 | Cahier des charges d'un outillage <ul style="list-style-type: none"> • Besoin à satisfaire : <ul style="list-style-type: none"> - tout ou partie de pièce à fabriquer ; - procédé concerné ; - coût prévisionnel, taille des lots, délai prévu. • Fonction d'usage à satisfaire : interface de l'outillage avec les équipements existants, standardisation des outillages. • Contraintes à respecter : <ul style="list-style-type: none"> - exigences liées à la pièce ; - exigences imposées par le procédé ; - contraintes de processus et de flux ; - contraintes liées aux autres spécialistes métiers ; - contraintes de sécurité et d'environnement. | | | | |
| S9.2 | Etude technologique des outillages <ul style="list-style-type: none"> • Approche fonctionnelle des outillages • Les solutions constructives associées aux fonctions <ul style="list-style-type: none"> - fonction alimentation - fonction remplissage - fonction refroidissement - fonction évacuation • Principe de construction des outillages <ul style="list-style-type: none"> - Analyse du cahier des charges de l'outillage (inventaire des contraintes d'aptitude à l'emploi à assurer). - Inventaire et extraction de solutions constructives analogues capitalisées. - Définition du principe et de l'architecture générale de l'outillage. - Conception numérique de tout ou partie de l'outillage incluant les fonctionnalités. - Choix des matériaux et des traitements éventuels. - Spécification de l'outillage garantissant son aptitude et sa capacité à la réalisation du produit. - Rédaction d'un protocole de réception de l'outillage. | | | | |
| S9.3 | Etude technologique des moyens : <ul style="list-style-type: none"> - Appareils de fusion, machines et matériels de moulage (permanent et non-permanent), - Machines et matériels de parachèvement, - Machines de noyautage, - Sableries, - Machines de prototypage, - Moyens de manutention. <ul style="list-style-type: none"> • Fonctionnement <ul style="list-style-type: none"> - approche fonctionnelle - approche structurelle - approche temporelle : automatisation, robotisation • Caractéristiques techniques • Réglages • Mise en œuvre | | | | |

S10. La gestion de production

| S10 | LA GESTION DE PRODUCTION | Niveaux | | | |
|-------|--|---------|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| S10.1 | Gestion et organisation des chantiers de production <ul style="list-style-type: none"> • Gestion des stocks • Gestion des approvisionnements • Gestion des flux (produits, matières d'œuvre, ressources, informations) • Organisation matérielle d'une unité, d'un poste de production | | | | |
| S10.2 | Planification ordonnancement (*) <ul style="list-style-type: none"> • Analyse des temps de production • Analyse des contraintes de gestion : processus, opérations, ressources, matériels, sous-traitance • Analyse temporelle : Diagramme de Pert, de Gantt. • Planification : analyse des aléas, des temps de production, • Simulation de la production ordres de passage : production au plus tôt, au plus tard, au juste à temps, • Calcul du taux de charge, diagramme de charge. • Calcul du Taux de Rendement Synthétique (T.R.S.) • Calcul des besoins, ajustement des charges. • Mise en oeuvre d'outils de simulation de la production et d'outils d'assistance : planification, ordonnancement, ordres de mise en production. | | | | |
| S10.3 | Suivi de production (*) <ul style="list-style-type: none"> • Suivi du planning de production • Analyse quantitative : courbe ABC, Pareto • Indicateurs de production : charge planifiée, charge produite, T.R.S, ... • Procédures d'ajustement | | | | |

(*) Remarque : pour cette partie, il sera fait appel systématiquement aux outils de gestion de production assistée par ordinateur par la mise en œuvre d'une configuration informatique associée à des applications de gestion de production.

S11. La qualité

| S11 | LA QUALITE | Niveaux | | | |
|-------|---|---------|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| S11.1 | L'organisation et la gestion de la qualité <ul style="list-style-type: none"> • Les normes • L'assurance qualité • Le manuel qualité | | | | |
| S11.2 | L'optimisation de la qualité <ul style="list-style-type: none"> • Analyse des défauts • Les plans d'expériences à vocation industrielle (approche Tagushi) | | | | |
| S11.3 | Le suivi et l'amélioration de la qualité <ul style="list-style-type: none"> • Les outils de la qualité • Les différents types de graphes ; • Les outils et logiciels de traitement et présentation des données : • Le traitement statistique et graphique • Les outils d'analyse et d'aide à la décision : <ul style="list-style-type: none"> - les remue-méninges ; - l'acquisition de données (QQOQCP...) ; - le diagramme causes-effet (approche 5M) ; - l'AMDEC (produit, procédé) ; - les tableaux à plusieurs entrées, les matrices multicritères. | | | | |
| S11.4 | Le contrôle des pièces, <ul style="list-style-type: none"> • Les moyens de contrôle (destructifs, non-destructifs) <ul style="list-style-type: none"> - Les caractéristiques des instruments de contrôle et des protocoles associés : - résolution, justesse, exactitude, répétabilité, reproductibilité ; - les types d'erreur (de mesure, systématique ou aléatoire) et leurs causes ; - technologie, limites d'utilisation et protocoles d'utilisation des moyens de contrôle : santé, géométrie, dimensions et aspects • Les méthodes de contrôle <ul style="list-style-type: none"> - Les critères de choix d'un instrument et d'un protocole de contrôle. - La détermination du mode opératoire. - La relation entre intervalle de tolérance et incertitude de mesurage, - Notion de facteur d'élargissement et prise en compte des risques. - Le procès-verbal de conformité. - Les documents de traçabilité. • L'exploitation des résultats | | | | |
| S11.5 | Le contrôle des alliages et des matériaux constitutifs des moules <ul style="list-style-type: none"> - Analyse thermique - Essais mécaniques - Analyses chimiques - Analyses métallographiques - Caractérisation des matériaux de moulage et de noyautage - Contrôles des couches et poteyages <ul style="list-style-type: none"> • Les moyens de contrôle <ul style="list-style-type: none"> - Les caractéristiques des instruments de contrôle et des protocoles associés : - résolution, justesse, exactitude, répétabilité, reproductibilité ; - les types d'erreur (de mesure, systématique ou aléatoire) et leurs causes ; - technologie, limites d'utilisation et protocoles d'utilisation des moyens de contrôle • Les méthodes de contrôle <ul style="list-style-type: none"> - Les critères de choix d'un instrument et d'un protocole de contrôle. - La détermination du mode opératoire. | | | | |

| | | | | | |
|--|---|--|--|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - La relation entre intervalle de tolérance et incertitude de mesurage, - Notion de facteur d'élargissement et prise en compte des risques. - Le procès-verbal de conformité. - Les documents de traçabilité. <ul style="list-style-type: none"> • L'exploitation des résultats | | | | |
|--|---|--|--|--|--|

S12. Sécurité – Prévention – Environnement

| S12 | SECURITE – PREVENTION – ENVIRONNEMENT | Niveaux | | | |
|-------|--|---------|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| S12.1 | Connaissance des risques professionnels <ul style="list-style-type: none"> • Risques liés : <ul style="list-style-type: none"> - à l'activité physique, - aux machines et aux outillages, - aux activités de levage et manutention, - aux circulations. • Risques d'origine électrique. • Risques chimique, biologique, liés aux ambiances et liés aux rayonnements. | | | | |
| S12.2 | Prévention <ul style="list-style-type: none"> • Réglementation : principes généraux de prévention des lois en vigueur, décrets et circulaires des directions du travail, ... • Document unique • Démarche de prévention : <ul style="list-style-type: none"> - démarche d'analyse des accidents - démarche de maîtrise des risques - démarche ergonomique | | | | |
| S12.3 | Protection de l'environnement et risques industriels <ul style="list-style-type: none"> • Concept de développement durable, enjeux et valeurs fondamentales associées. • Aspects législatifs et réglementaires en matière de protection de l'environnement et des risques industriels. • Nature des produits dangereux, précautions, et stockage. • Nature des déchets et des rejets, mode de collecte, stockage et traitement. | | | | |

ANNEXE I.c.

LEXIQUE

Activités professionnelles :

Classe de tâches faisant partie d'un processus de travail : elle génère un résultat identifiable qui fait faire un pas de progrès dans la résolution du problème technique posé. Exemples : Concevoir le processus, organiser le secteur de production et son environnement.

Affaire (Traitement d'une...) :

Étude technique et économique relative à la réalisation d'un produit ou d'une pièce à partir du cahier des charges fourni par le client dans un système ou une unité de production donnés.

AMDEC :

Analyse des modes de défaillances, de leurs effets et de leur criticité.

Appel d'offre : L'appel d'offre est un document qu'on envoie à des fournisseurs dans le but de leur demander la cotation d'un besoin de l'entreprise (des matières premières, des composants, de la sous-traitance ou des services). La préparation d'un tel document est précédée et suivie par une série d'activités très stratégiques pour l'entreprise.

Audit : L'audit peut être interne ou externe. Le contrôle interne est l'ensemble des sécurités contribuant à la maîtrise de l'entreprise. Il a pour but d'assurer la protection, la sauvegarde du patrimoine et la qualité de l'information d'une part et de l'autre, l'application des instructions de la direction, et de favoriser l'amélioration des performances.

Arbre d'assemblage :

Dans le cadre de l'utilisation d'un modèleur volumique, l'arbre d'assemblage décrit la liste des pièces qui compose un assemblage. Il permet de visualiser, d'une part le type de contrainte d'assemblage qui lie les pièces et d'autre part les relations entre les dimensions qui paramètrent l'assemblage.

Arbre de construction :

Dans le cadre de l'utilisation d'un modèleur volumique l'arbre de construction décrit, pour une pièce, la liste des fonctions volumiques (associées aux fonctions techniques). Ces fonctions, rassemblées séquentiellement et reliées par des conditions géométriques et topologiques (explicites ou implicites), créent un modèle volumique. L'arbre de construction permet de comprendre comment est bâti le modèle et facilite les modifications.

Assurance qualité :

Ensemble des activités préétablies et systématiques mises en oeuvre dans le cadre du Système Qualité et démontrées en tant que de besoin pour donner la confiance appropriée en ce qu'une entité satisfera aux exigences pour la Qualité et mettra en oeuvre un cycle vertueux pour une amélioration constante de la qualité (ISO 9000 : 2000).

Base de données :

D'une manière générale, il s'agit d'une ressource structurée d'éléments relatifs à un domaine donné : famille de composants, matériaux, fournisseurs, etc.

Ces données sont disponibles sur support numérique (informatique) résidant dans le bureau d'études, sur le réseau informatique de l'entreprise ou sur l'Internet, par exemple : bibliothèque d'éléments standards 3D (chassis, noyaux, broches, systèmes d'alimentation étagés, ...). La bibliothèque est structurée en familles d'éléments et il existe plusieurs manières de rechercher des éléments : mots clés, index...

On distingue deux types d'éléments standards 3D :

- les éléments modifiables, modulables appartenant à une famille paramétrable ;
- les images d'éléments 3D figés qui permettent de récupérer un encombrement, une interface...

Besoin (énoncé global du besoin), (NF X 50-150) :

Nécessité ou désir éprouvé par un utilisateur. La notion de besoin permet de préciser les véritables services à rendre et de poser le problème à son plus haut niveau utile d'étude ou de remise en cause.

Capabilité (indice de) :

C'est le rapport entre l'exigence du client (en général représenté par l'intervalle de tolérance) et la variabilité du processus utilisé pour réaliser physiquement cette exigence (en général = 6 sigma process) : c'est un

coefficient sans unité qui quantifie l'aptitude à réaliser la production. La méthode appliquée pour déterminer l'indice de capacité varie en fonction des cas étudiés (petite ou grande série, court terme ou long terme...)

Cahier des charges fonctionnel (NF X 50-151) :

Document par lequel le demandeur exprime son besoin (ou celui qu'il est chargé de traduire) en terme de fonctions de services et de contraintes. Pour chacune d'elles sont définis des critères d'appréciation et leurs niveaux. Chacun de ces niveaux doit être assorti d'une flexibilité.

Le cahier des charges fonctionnel (C.d.C.f.) est un document qui évolue et qui s'enrichit au fur et à mesure de la phase de création d'un produit.

Le C.d.C.f. doit donc être rédigé indépendamment des solutions envisageables et doit permettre l'expression du besoin dans des termes compréhensibles par les utilisateurs.

Chaîne géométrique :

Circuit continu reliant les surfaces de contact entre pièces ; ces contacts étant déterminants pour la réalisation d'une condition fonctionnelle. La chaîne peut être linéaire lorsque les contacts entre pièces sont situés dans des plans parallèles ; elle se traduit alors par une chaîne de cotes conduisant à des spécifications dimensionnelles.

Chaîne numérique :

Ensemble des moyens donnant accès en lecture et écriture aux données techniques dès lors que cet accès est garanti à tous les acteurs de l'ingénierie mécanique.

Chargé d'affaires : Le chargé d'affaire, ingénieur ou technicien supervise au sein d'une entreprise toutes les étapes d'un projet depuis la démarche commerciale, jusqu'à la réception des travaux. Il réalise les études de prix et d'organisation. Il est responsable du suivi financier des travaux.

Co-traitance : il s'agit d'un groupement d'entreprises visant à répondre à un appel d'offres privé ou public et à accomplir ensemble les travaux après adjudication du marché.

Compétence : Capacité à mobiliser un ensemble de connaissances (savoirs), savoir-faire et comportements (attitude, savoir être) organisé en vue de contribuer de façon adaptée à l'accomplissement d'une activité. Dans une situation concrète ou contexte, une compétence se traduit par des actions ou comportements, généralement observables. Les comportements ou/et les résultats de l'action sont mesurables ou évaluables. Exemples : structurer une présentation orale, développer un protocole de mesure, avoir le sens des ordres de grandeurs, régler un outillage.... Une compétence est évaluable dans le cadre d'un transfert de connaissances, savoir-faire et savoir être à un nouveau contexte ou une nouvelle situation

Compétitivité : capacité à affronter la concurrence ou la compétition sur les registres de la qualité, des coûts, de la disponibilité, des délais, de la vente, Capacité à accroître ses parts de marchés.

Conception collaborative :

Situation de travail de conception à plusieurs - en réseau par exemple - sur un même projet. La conception collaborative nécessite une organisation particulière : structure globale imposée, zones d'interventions individuelles identifiées, procédures d'échanges à distance et de validation définies...

L'enjeu de la conception collaborative réside dans la diminution des délais et des coûts de développement d'un projet ; elle s'appuie sur le développement d'outils et d'organisations qui intègrent les modifications et évolutions proposées par chaque intervenant pour structurer le modèle générique.

Contrainte d'assemblage :

Dans le cadre de l'utilisation d'un modèleur volumique, l'assemblage de deux pièces distinctes est réalisé en imposant une (ou des) contrainte d'assemblage. Cette contrainte est une relation géométrique (position et/ou orientation), implicite ou explicite, créée entre deux entités géométriques (point, courbe, surface ou volume) appartenant à chacune des pièces.

Cotraitant :

Entreprise ou service partenaire dans le traitement d'une affaire.

Documentation de maintenance :

Information conservée sous forme écrite ou électronique nécessaire à l'exécution de la maintenance. Cette information peut consister en documents techniques, administratifs, de gestion ou autres.

Document unique (d'évaluation des risques professionnels) :

Le décret N° 2001-1016 du 5 novembre 2001 prévoit l'obligation pour tout employeur, quelle que soit la taille de l'entreprise, de transcrire les résultats des évaluations des risques pour la santé et la sécurité des salariés dans un document unique. Cette obligation a été reprise dans le code du travail (article R230-1) qui prévoit des sanctions en cas de non respect (article R263-1-1). Ce document unique doit contribuer à l'élaboration d'un programme de prévention des risques afin de réduire et de supprimer la majorité des dangers constatés.

Donnée technique :

Une donnée technique est une information, élément d'une base de données techniques. Elle est retenue pour sa pertinence dans des opérations techniques qui concernent toutes les étapes de la vie d'un produit (conception, industrialisation, production, SAV...).

Dossier de conception détaillée (NFX 50-106-1) :

Résultat de l'étude de conception qui permet de définir dans un dossier de définition l'ensemble des moyens techniques et humains capables de satisfaire les besoins de l'utilisateur et de répondre aux contraintes de l'avant projet sommaire.

L'avant-projet détaillé propose de mettre en oeuvre des solutions optimisées et validées techniquement et économiquement, en utilisant les moyens propres de réalisation ou de sous-traitance (optimisation technico-économique des solutions techniques retenues, s'appuyant sur les relations « produit - matériau - procédé – processus »).

Il s'exprime sous la forme d'une maquette numérique intégrant les formes et contraintes optimisées de chaque pièce constitutive de l'ensemble qui devient alors le document contractuel le plus important par rapport à l'industrialisation du produit et à son évolution.

Dossier de conception préliminaire (NFX 50-106-1) :

Résultat de l'étude d'avant-projet permettant de dégager les possibilités techniques les mieux adaptées aux besoins. Cette étude s'appuie sur des études préalables (marché, faisabilité...) et aboutit à l'étude d'un avant projet sommaire permettant de définir une ou des solutions d'ensemble exprimées à l'aide de modèles numériques (maquettes numériques), croquis et schémas, maquettes...

Dossier de définition de produit :

C'est un dossier numérique et "papier" qui rassemble, au fur et à mesure de son élaboration, la définition précise d'une pièce fabriquée appartenant à un produit. Il comprend le ou les dessins (ou maquettes numériques) de :

- conception préliminaire de la pièce (privilegiant les surfaces et conditions fonctionnelles) ;
- conception détaillée à l'issue de la phase d'optimisation de la relation produit, matériau, procédé ;
- conception détaillée et spécifiée, formalisant la définition des formes et des spécifications dimensionnelles et géométriques de la pièce (donnant souvent lieu à l'édition d'un plan 2D respectant les normes de définition graphique et de cotation ISO en vigueur).

L'ensemble peut prendre la forme d'un dossier rassemblant, en plus de la définition géométrique de la pièce, les données techniques et économiques imposées, les contraintes de fabrication, de contrôle, de production.

Dossier de maintenance :

Partie de la documentation de maintenance qui enregistre les défaillances, pannes et informations relatives à la maintenance d'un bien. Cet enregistrement peut aussi comprendre les coûts de maintenance, la disponibilité du bien et toutes autres données pertinentes.

Dossier technique :

Terme générique désignant un ensemble de données techniques relatives à une ou plusieurs phases de la vie d'un produit (conception, industrialisation, production, maintenance...). Ce type de dossier comporte des données, des comptes-rendus, des analyses spécifiques, des conclusions techniques.

Ecoconception : L'éco-conception correspond à l'intégration des aspects environnementaux dans la conception ou la re-conception de produits. Il s'agit de prendre en compte les exigences environnementales sur le produit: réglementation, image de marque, etc...ainsi que les conséquences environnementales du produit: consommations de ressources, émissions atmosphériques, production de déchets, valorisation du produit en fin de vie, etc... Les exigences et les conséquences doivent être envisagées sur tout le cycle de vie du produit. En effet il s'agit d'obtenir une performance globale.

Encadrer une équipe : par ses aptitudes à la communication, il s'agit de savoir accompagner, suivre, motiver et se positionner face à une équipe

Fonderie :

Fiche de poste :

Une fiche de poste décrit les missions et activités correspondant à une situation de travail individuelle et localisée. Elle précise la situation fonctionnelle et hiérarchique du poste au sein de l'unité, les conditions d'exercice des activités ainsi que les compétences requises pour occuper le poste. Elle est traditionnellement utilisée dans le cadre du recrutement des agents et dans la gestion des compétences individuelles.

Fonction technique :

Au sens du FAST, une fonction de service est satisfaite par l'association d'une ou plusieurs fonctions techniques. Une fonction technique est une « relation caractérisée » entre différentes parties d'un produit (pièce ou ensemble de pièces), elle est exprimée exclusivement en termes de finalité.

La fonction technique est formulée par un verbe d'action à l'infinitif suivi d'un ou plusieurs compléments. Cette formulation doit être indépendante des solutions susceptibles de la réaliser. Une fonction technique doit être caractérisée par des critères et des valeurs

Dans le développement industriel d'un produit, ces fonctions correspondent généralement à un ensemble de tâches et d'activités relatives à la réalisation d'une phase identifiée, comme la conception, la préparation de la production, la production, la gestion de la qualité, des achats...

Dans le monde industriel, ces fonctions correspondent généralement à des services réunissant toutes les compétences techniques et humaines nécessaires à la réalisation d'une fonction donnée : bureau d'étude, service qualité, bureau de méthodes, service industrialisation...

Industrialisation :

A partir des données économiques (nombre de produits, taille des lots, coûts prévisionnels, délais) et du dossier de définition du produit, c'est la phase du développement du produit qui définit toutes les procédures et tous les moyens techniques et humains pour fabriquer, contrôler, assembler, conditionner le produit dans l'entreprise ou chez ses sous-traitants.

Le dossier d'industrialisation comprend :

- les dessins de définition,
- les études relatives au processus de fabrication, de contrôle, d'assemblage, de conditionnement :
 - définition des bruts,
 - études de phase de chaque transformation des pièces,
 - études de faisabilité et les simulations éventuelles,
 - programmes informatiques nécessaires,
 - définition précise des moyens techniques et humains,
 - conditions d'intégration de la production dans la logistique globale de l'entreprise.

Ingénierie simultanée ou concourante ou collaborative (en anglais concurrent engineering) :

L'ingénierie simultanée est une approche systématique et multidisciplinaire qui intègre en parallèle les différentes phases de développement d'un produit, et la gestion de son processus : identification des besoins du client, spécifications du produit, conception du produit et des moyens de fabrication, fabrication du produit, tout en tenant compte du cycle complet de la vie du produit, incluant le service après-vente, l'entretien, la mise au rebut ou le recyclage.

En utilisant un processus efficace de développement de produits, dans un environnement d'équipes multifonctionnelles performantes et créatives, il est possible de développer rapidement des produits de qualité à des coûts compétitifs. Ce processus de développement du produit doit être intégré, multidisciplinaire, flexible et fortement interactif.

Ce concept est appelé Ingénierie Simultanée, Ingénierie Concourante ou Développement Intégré.

Maintenance :

Ensemble de toutes les actions techniques, administratives et de management durant le cycle de vie d'un bien, destinées à le maintenir ou à le rétablir dans un état dans lequel il peut accomplir la fonction requise.

Maintenance conditionnelle :

Maintenance préventive basée sur une surveillance du fonctionnement du bien et/ou des paramètres significatifs de ce fonctionnement intégrant les actions qui en découlent.

La surveillance du fonctionnement et des paramètres peut être exécutée selon un calendrier, ou à la demande, ou de façon continue.

Maintenance corrective :

Maintenance exécutée après détection d'une panne et destinée à remettre un bien dans un état dans lequel il peut accomplir une fonction requise.

Maintenance de routine :

Activités élémentaires de maintenance régulières ou répétitives qui ne requièrent généralement pas de qualification, autorisation(s) ou d'outils spéciaux.

La maintenance de routine peut inclure par exemple le nettoyage, le resserrage des connexions, le contrôle des niveaux de liquide, lubrification, etc.

Maintenance différée :

Maintenance corrective qui n'est pas exécutée immédiatement après la détection d'une panne, mais est retardée en accord avec des règles de maintenance données.

Maintenance préventive :

Maintenance exécutée à des intervalles prédéterminés ou selon des critères prescrits et destinée à réduire la probabilité de défaillance ou la dégradation du fonctionnement d'un bien.

Maintenance prévisionnelle :

Maintenance conditionnelle exécutée en suivant les prévisions extrapolées de l'analyse et de l'évaluation de paramètres significatifs de la dégradation du bien.

Maintenance programmée :

Maintenance préventive exécutée selon un calendrier préétabli ou selon un nombre défini d'unités d'usage.

Maintenance systématique :

Maintenance préventive exécutée à des intervalles de temps préétablis ou selon un nombre défini d'unités d'usage mais sans contrôle préalable de l'état du bien.

Manuel Assurance Qualité : Document énonçant la politique qualité et décrivant l'ensemble des procédures et autres composants organisationnels du système qualité d'une entreprise, d'un service, d'un organisme.

Maquette numérique :

La maquette numérique est une représentation virtuelle d'un produit. Les maquettes servent à valider et à définir. Les propriétés qui lui sont attachées sont fonction des points de vue souhaités pour la validation d'un principe technique, une solution constructive, un ensemble fonctionnel, un comportement...

Modeleur volumique :

Dénomination des logiciels de conception de systèmes mécaniques de dernière génération. Le modeleur volumique est le maillon central d'une chaîne numérique de conception. Ce type de logiciel permet de :

- créer des pièces par association de volumes élémentaires créés par des fonctions telles que l'extrusion ou la rotation d'une surface (esquisse) par rapport à une direction ;
- associer ces pièces selon des contraintes géométriques pour construire le modèle virtuel d'un système mécanique ;

- construire des maquettes "robustes". La robustesse d'une maquette caractérise sa capacité à accepter de se reconstruire après la modification d'une caractéristique de référence. Ce concept dépend des méthodes de constructions adoptées pour :

- définir une pièce (choix de l'arbre de construction, des esquisses et pertinence des critères d'évolution retenus),
- construire un assemblage (choix des contraintes, constructions dans l'assemblage, paramétrages...)

- construire des maquettes "portables" : propriété du modèle géométrique à accepter les modifications et à être réutilisé facilement. Les interventions extérieures sur le fichier informatique ne doivent pas générer d'incohérences dans la base de données géométriques.

Le modeleur peut être :

- variationnel : toute modification d'une dimension sur le modèle engendre des modifications sur l'ensemble de la pièce et de la structure ;
- paramétré : possibilité de déclarer des paramètres gérant des dimensions et des fonctions facilitant la gestion de familles de pièces ;
- évolutif : possibilité d'enregistrer des versions successives d'une maquette, facilitant des traitements particuliers (simulations de comportement mécanique, dimensionnements, fabrications), souvent associé à l'interactivité des modèles (une modification exigée par une simulation de fabrication se reporte automatiquement sur le modèle géométrique, par exemple) ;

- exact : la représentation volumique des solides est attachée à une définition mathématique exacte ;
- configurable : ce qui permet de gérer, dans un seul fichier informatique, différentes situations de la même maquette, pour enregistrer des options de conception, des positions successives, des essais de formes, etc.

Optimisation :

Performance d'un procédé :

Ensemble des résultats chiffrés qui peuvent être obtenus par un procédé. Ces résultats sont à analyser au travers de la relation produit – procédé – matériau.

Plan de maintenance :

Ensemble structuré de tâches qui comprennent les activités, les procédures, les ressources et la durée nécessaire pour exécuter la maintenance.

Plan de maintenance préventive :

Ensemble structuré des tâches qui comprennent les activités, les procédures, les ressources et la durée nécessaire pour exécuter la maintenance préventive. L'élaboration du plan de maintenance préventive a pour but de définir :

- Sur quel bien effectuer la maintenance ?
- Quelles sont les interventions à prévoir ?
- Quand et comment elles doivent être réalisées ?

Plan Qualité : Document spécifiant quelles procédures et ressources associées doivent être appliquées par qui et quand, pour un projet, produit, un processus ou un contrat particulier. (ISO 9000)

Planning de production :

Politique de maintenance :

La politique de maintenance consiste à fixer les orientations (méthode, programme, budget, etc.), dans le cadre des buts et objectifs fixés par la direction de l'entreprise.

Préindustrialisation :

Étape de la vie d'un produit pouvant être proposée lors de la conception détaillée du produit lorsque les procédés de réalisation ne sont pas définis ou sont remis en cause. La préindustrialisation permet d'optimiser la relation produit - matériau - procédé attachée à chaque pièce fabriquée par la recherche du meilleur compromis répondant aux contraintes technico-économiques attachées au produit. Cette étape peut faire appel à la réalisation de maquettes, à des simulations de comportement, de réalisation, d'assemblages.

Présérie :

C'est une quantité variable de pièces produites en situation réelle de production, après qualification du processus (pièces de réglage). Les caractéristiques des pièces produites en présérie sont analysées (voir Film de production, variabilité, capacité) de manière à déterminer quels sont les ajustements à apporter pour stabiliser le processus définitif de production.

Procédé :

Mode de transformation de la matière.

Processus :

Ensemble d'actions organisées dans le temps conduisant une pièce depuis son état brut à son état achevé.

Production :

A partir du dossier de conception détaillée et du dossier d'industrialisation, c'est la phase de mise en oeuvre et de réalisation du produit. Les opérations de contrôle de conformité des pièces et du produit final sont implicitement incluses dans la phase de production.

Produit :

Bien manufacturé.

Prototype :

Modèle permettant l'évaluation de la conception détaillée d'un système et de sa réalisation. Il préfigure la réalisation du matériel définitif et permet de valider les exigences des spécifications fonctionnelles auxquels il devra répondre. Le prototype ne peut pas être virtuel et doit être le plus proche possible de la version définitive du produit.

Qualité :

Aptitude d'un ensemble de caractéristiques intrinsèques à satisfaire des exigences (ISO 9000 : 2000).

Qualifier un processus**Ratio économique de production**

Robustesse d'un procédé : phase de développement d'un procédé destinée à déterminer la zone de fonctionnement optimal présentant la moins grande sensibilité aux fluctuations des facteurs

Savoir-faire :

Habilité manifestée dans une situation professionnelle définie. C'est l'ensemble des gestes et des méthodes les mieux adaptées à la tâche proposée.

Le savoir-faire est d'ordre « manipulatoire » lorsqu'il est du domaine de l'action, de la manipulation.

Ex : agir, connecter, démonter ou remonter, démarrer, mesurer (prendre la mesure).

Le savoir-faire est d'ordre opératoire lorsqu'il est du domaine du suivi d'un protocole d'action, de la réalisation d'une opération, de la mise en oeuvre de tout ou partie d'un processus. Ex : régler, mettre en oeuvre, démonter ou remonter un ensemble complexe, mesurer (mettre en oeuvre la mesure).

Le savoir-faire est d'ordre méthodologique lorsqu'il est du domaine de l'organisation de l'action, de la conception, du choix, de la justification d'une méthode en vue de réaliser un processus ou un service.

Ex : organiser, proposer, concevoir, choisir, justifier, comparer, mesurer (concevoir la mesure).

Savoirs associés :

Ensemble de connaissances qu'il est nécessaire de mobiliser pour rendre possible l'exercice d'une compétence. Exemple : pour "interpréter les dérives" (compétence), il est nécessaire de savoir décoder

Sous-traitant :

Organisme désigné par l'une des parties et responsable vis-à-vis du prestataire de services, d'effectuer les travaux ou services permettant d'exécuter le contrat principal.

Spécification géométrique :

C'est une indication qui caractérise soit l'intervalle acceptable pour une dimension, soit la zone de tolérance relative à l'acceptabilité d'une forme ou du positionnement relatif d'une surface par rapport à une autre.

Système de Management de l'Environnement (S.M.E.) :**Système de production :**

Ensemble des moyens : techniques, informationnels, humains, organisations, nécessaires à la réalisation complète d'un bien, d'un ouvrage ou d'un service, avec des contraintes de qualité, de coût et de délai.

Tâches professionnelles :

Ensemble d'opérations élémentaires mises en oeuvre pour réaliser un travail. Pour être menée à bien, une tâche mobilise des compétences. Elle est caractérisée par des données d'entrée, la mise en oeuvre d'outils et de méthodes, la production de résultats attendus et identifiables.

Taux de rendement synthétique :**Type de maintenance :**

La typologie des actions de maintenance peut s'effectuer à travers les niveaux de maintenance (les niveaux de maintenance sont caractérisés par la complexité des tâches de maintenance) et les échelons de maintenance (l'échelon de maintenance est caractérisé par la compétence du personnel, les moyens disponibles, l'emplacement : maintenance sur site, maintenance en atelier, maintenance chez le constructeur ou une société spécialisée).

Unité de production :

Ensemble des moyens techniques organisés: machines, outils, outillages, stockages, appareils de mesure, pour réaliser et contrôler la pièce ou les produits moulés .

Validation :**Variabilité :**

Écarts d'une série d'observations ou de mesures à une mesure de tendance centrale (l'indice de variabilité le plus fréquemment employé est l'écart type).

Vie du produit et cycle de vie :

Selon l'analogie biologique introduite par l'américain R. Vernon, les produits se comportent comme des êtres vivants et ont un cycle de vie en quatre phases : naissance, croissance, maturité et déclin. Dans le domaine de la mécanique le cycle de vie d'un produit est l'ensemble de toutes les phases de l'existence d'un produit, depuis sa naissance jusqu'à sa disparition : conception, industrialisation, production, utilisation, recyclage.

ANNEXE II

MODALITÉS DE CERTIFICATION

ANNEXE II.a. : UNITÉS CONSTITUTIVES DU DIPLÔME

La définition des unités constitutives du diplôme a pour but de préciser, pour chacune d'elles, quelles tâches, compétences et savoirs professionnels sont concernés et dans quel contexte. Il s'agit à la fois :

- de permettre la mise en correspondance des activités professionnelles et des unités dans le cadre de la validation des acquis de l'expérience ;
- d'établir la liaison entre les unités, correspondant aux épreuves, et le référentiel d'activités professionnelles, afin de préciser le cadre de l'évaluation.

Le tableau ci-après met en relation les compétences avec les unités

| | U41 | U42 | U51 | U52 | U6 |
|---|---|-----------------------------------|--|---|--|
| Les cases grisées correspondent, pour chacune des cinq unités aux compétences à évaluer lors de la certification (examen ou validation des acquis). Seules les compétences désignées par des cases grisées seront évaluées. Si les autres peuvent être mobilisées elles ne donneront pas lieu à évaluation. Dans le cas où elles ne seraient pas maîtrisées, les tâches correspondantes seront réalisées avec assistance. | Étude de Pré-industrialisation | Préparation du travail | Étude technique d'une réalisation | Contrôle des alliages et des matériaux constitutifs du moule | Étude de productions en milieu industriel |
| C01. Proposer des évolutions du produit en tenant compte des contraintes technico-économiques de production | | | | | |
| C02. Choisir un processus de production. | | | | | |
| C03. Élaborer le processus détaillé d'une production. | | | | | |
| C04. Valider un processus de production. | | | | | |
| C05. Ordonnancer et planifier la production. | | | | | |
| C06. Élaborer et mettre en œuvre des procédures de vérification de la conformité des matériaux, des outillages et des produits | | | | | |
| C07. Gérer un secteur de production. | | | | | |
| C08. Suivre une production. | | | | | |
| C09. Analyser et résoudre les problèmes liés aux dérives de la production et à la non-qualité. | | | | | |
| C10. Identifier les risques liés à la sécurité des personnes et à l'impact sur l'environnement et définir et mettre en œuvre des mesures de prévention adaptées. | | | | | |
| C11. Rechercher, traiter et communiquer des informations | | | | | |
| C12. Optimiser une production - Innover. | | | | | |

Unité 41 (U41, Épreuve E41) **Etude de Pré-industrialisation**

• **Contenu :**

Cette unité concerne tout ou partie des compétences ci-dessous :

- C01.** Proposer des évolutions du produit en tenant compte des contraintes technico-économiques de production
- C02.** Choisir un processus de production

On notera que pour effectuer les tâches demandées (voir ci-dessous), certaines autres compétences peuvent être mobilisées. En aucun cas, ces dernières ne donneront lieu à évaluation. Si ces compétences ne sont pas maîtrisées, les tâches correspondantes doivent être réalisées avec assistance.

• **Contexte professionnel :**

Fonction : **Ingénierie**

Activité professionnelle : **Etude de produits moulés**

• **Nature de l'activité :**

À cette unité U41 sont associées tout ou partie des tâches de l'activité :

- 1.1. Contribuer à la conception détaillée de pièces moulées constitutives d'un produit.
- 1.2. Traiter techniquement et évaluer économiquement une demande de réalisation.

Les études concernées peuvent être relatives :

- à l'analyse de la demande d'un client, sa faisabilité ou des spécifications du cahier des charges ;
- à l'identification des contraintes techniques, de réalisation, des autres spécialistes métiers (concepteur, fondeurs, modeleur, outilleurs, usineurs, ...)
- au choix d'un procédé de fonderie et des caractéristiques du matériau de moulage et de noyautage ;
- à la détermination des étapes de réalisation des pièces moulées ;
- à la proposition d'évolutions possibles de la définition du produit (conception et tracé des pièces) ;
- à la détermination d'un délai, du devis de réalisation ;

Unité 42 (U42, Épreuve E42) Préparation du travail

• Contenu :

Cette unité concerne tout ou partie des compétences ci-dessous :

C03. Élaborer le processus détaillé d'une production

C05. Ordonnancer et planifier la production.

On notera que pour effectuer les tâches demandées (voir ci-dessous), certaines autres compétences peuvent être mobilisées. En aucun cas, ces dernières ne donneront lieu à évaluation. Si ces compétences ne sont pas maîtrisées, les tâches correspondantes doivent être réalisées avec assistance.

• Contexte professionnel :

Fonction : **Ingénierie**

Activité professionnelle : **Méthode, Préparation de la Production**

• Nature de l'activité :

À cette unité U42 sont associées tout ou partie des tâches de l'activité :

2.1. Concevoir des processus de production

2.2. Organiser un secteur de production

3.2. Concevoir, actualiser et adapter un planning de production et s'assurer de son exécution

Les études concernées peuvent être relatives

- à l'analyse de contraintes technico-économiques liées à la production de pièces moulées ;
- à l'organisation, l'analyse des informations permettant d'anticiper les évolutions et faciliter l'innovation ;
- à des études comparatives de processus compatibles avec les moyens de l'entreprise ;
- aux choix techniques relatifs au processus de production ;
- à la conception de l'étude de moulage,
- à la réalisation et l'analyse de la simulation de remplissage et de solidification;
- à la conception des outillages et accessoires en relation avec les processus retenus, à la rédaction du cahier des charges des outillages ;
- à la détermination de la nature de l'alliage et les conditions de son élaboration ;
- à la définition de la gamme de production, des contrôles et moyens associés ;
- à l'élaboration des documents nécessaires à la fabrication et aux contrôles ;

Les études concernées peuvent être relatives :

- à l'intégration d'une nouvelle commande dans le planning de production
- à l'ordonnancement des tâches des différents secteurs de production
- à la programmation de l'intervention des personnels compétents
- à l'actualisation du planning de production.
- à l'organisation du secteur de production : disponibilité et renouvellement des stocks, des outillages, approvisionnements, gestion et information des ressources humaines, ...

Unité 51 (U51, Épreuve E51) **Étude technique d'une réalisation**

• **Contenu :**

Cette unité concerne tout ou partie des compétences ci-dessous :

- C04.** Valider un processus de production.
- C09.** Analyser et résoudre les problèmes liés aux dérives de la production et à la non-qualité.
- C11.** Rechercher, traiter et communiquer des informations
- C12.** Optimiser une production - Innover.

On notera que pour effectuer les tâches demandées (voir ci-dessous), certaines autres compétences peuvent être mobilisées. En aucun cas, ces dernières ne donneront lieu à évaluation. Si ces compétences ne sont pas maîtrisées, les tâches correspondantes doivent être réalisées avec assistance.

• **Contexte professionnel :**

Fonctions : **Ingénierie et Mise en œuvre**

Activités professionnelles : **Méthodes, Production et Encadrement**

• **Nature de l'activité :**

À cette unité U51 sont associées tout ou partie des tâches 2.3, de l'activité « Méthodes »

2.3 : Mettre au point et qualifier les processus et les moyens prévus

À cette unité U51 sont associées tout ou partie des tâches 3.1, 3.3. de l'activité « Production »

3.1 : Assurer le bon fonctionnement technique de la cellule ou de l'unité de production

3.3 : Analyser les causes des rebuts et des dysfonctionnements, mettre en œuvre des actions correctives

À cette unité U51 sont associées tout ou partie des tâches 4.3. de l'activité « Encadrement »

4.3. Contribuer à la formation des personnels d'exécution et à leur adaptation aux évolutions techniques

Les études concernées peuvent être relatives

- à la validation du processus de production,
- à la validation et l'optimisation des paramètres de réglage des moyens de production,
- à la mise au point et validation des moyens et/ou des procédures et documents de contrôle ;
- à l'analyse des facteurs influant sur la qualité, sur la non qualité
- à la définition et à la mise en œuvre d'un suivi permettant d'informer et d'agir sur les dérives
- à l'optimisation de la production et de ses coûts par la mise en œuvre d'actions d'amélioration et/ou en intégrant des innovations technologiques
- à l'élaboration de documents ou d'outils de formation

Unité 52 (U52, Épreuve E52) Contrôle des alliages et des matériaux constitutifs du moule

• **Contenu :**

Cette unité concerne tout ou partie des compétences ci-dessous :

C06. Élaborer et mettre en œuvre des procédures de vérification de la conformité des matériaux, des outillages et des produits

On notera que pour effectuer les tâches demandées (voir ci-dessous), certaines autres compétences peuvent être mobilisées. En aucun cas, ces dernières ne donneront lieu à évaluation. Si ces compétences ne sont pas maîtrisées, les tâches correspondantes doivent être réalisées avec assistance.

• **Contexte professionnel :**

Fonctions : **Mise en œuvre**

Activités professionnelles : **Production**

• **Nature de l'activité :**

À cette unité U52 sont associées tout ou partie des tâches 3.6. de l'activité « Production »

3.6 : Mesurer et améliorer, qualitativement et économiquement, les performances du système de production

Les études concernées peuvent être relatives

- à la vérification de la conformité et de la bonne utilisation des matériaux mis en œuvre.
- au contrôle de la conformité des pièces types représentatives du processus.
- à l'identification, à l'analyse des défauts : noyaux, moules, pièces
- à l'exploitation de résultats d'observations et d'analyse pour proposer ou effectuer des actions d'amélioration
- à l'élaboration des procédures de contrôle

Unité 6 (U6, Épreuve E6)

Étude de productions en milieu industriel

• **Contenu :**

Cette unité concerne tout ou partie des compétences ci-dessous :

C07. Gérer un secteur de production

C08. Suivre une production.

C10. Identifier les risques liés à la sécurité des personnes et à l'impact sur l'environnement et définir et mettre en œuvre des mesures de prévention adaptées.

On notera que pour effectuer les tâches demandées (voir ci-dessous), certaines autres compétences peuvent être mobilisées. En aucun cas, ces dernières ne donneront lieu à évaluation. Si ces compétences ne sont pas maîtrisées, les tâches correspondantes doivent être réalisées avec assistance.

• **Contexte professionnel :**

Fonctions : **Mise en œuvre**

Activités professionnelles : **Production et Encadrement**

• **Nature de l'activité :**

À cette unité U6 sont associées tout ou partie des tâches 3.4., 3.5. de l'activité « Production »

3.4 : Contribuer à la mise en place d'un plan qualité

3.5 : Contribuer à l'élaboration du plan de maintenance de son secteur d'activité

À cette unité U6 sont associées tout ou partie des tâches 4.1., 4.2. de l'activité « Encadrement »

4.1 : Organiser et coordonner les actions des personnels au sein d'un secteur de production

4.2 : Veiller au respect des réglementations relatives à la prévention des risques professionnels et à l'environnement

Sur un site de production, les études concernées peuvent être relatives,

- à l'identification, l'analyse, la réduction des dysfonctionnements ou anomalies de l'outil de production.
- à l'évaluation des risques professionnels, des risques majeurs, des risques sur l'environnement
- à la mise en œuvre d'actions correctives et du système d'information associé.
- à l'animation d'un groupe de réflexion sur la qualité, sur la prévention des risques.
- à l'organisation d'un secteur de production

ANNEXE II.b.

CONDITIONS D'OBTENTION DE DISPENSES D'UNITÉS

U1. CULTURE GÉNÉRALE ET EXPRESSION

Les candidats à l'examen d'une spécialité de brevet de technicien supérieur, titulaires d'un brevet de technicien supérieur d'une autre spécialité, d'un diplôme universitaire de technologie ou d'un diplôme national de niveau III ou supérieur sont, à leur demande, dispensés de subir l'unité de "Culture générale et expression".

Les bénéficiaires de l'unité de "Français", "Expression française" ou de "Culture générale et expression" au titre d'une autre spécialité de BTS sont, à leur demande, pendant la durée de validité du bénéfice, dispensés des épreuves correspondant à l'unité U1 "Culture générale et expression".

U2. ANGLAIS

L'unité U2. "Anglais" du brevet de technicien supérieur "Fonderie" et l'unité de "Langue vivante étrangère 1" des brevets de technicien supérieur sont communes sous réserve que les candidats aient choisi l'anglais.

Les bénéficiaires de l'unité "Langue vivante étrangère" au titre de l'une des spécialités susmentionnées sont, à leurs demandes, dispensés de l'unité U2 "Anglais", sous réserve que les candidats aient choisi l'anglais.

Les titulaires de l'une des spécialités susmentionnées qui souhaitent faire acte de candidature à une autre de ces spécialités sont, à leur demande, dispensés de subir l'unité U2 : "Anglais" ou de "Langue vivante étrangère 1" sous réserve, dans ce dernier cas, que les candidats aient choisi l'anglais.

D'autre part, les titulaires d'un diplôme national de niveau III ou supérieur, ayant été évalués en Anglais pour obtenir ce diplôme, sont, à leur demande, dispensés de subir l'unité U2. : "Anglais" du brevet de technicien supérieur "Industrialisation des produits mécaniques".

U 3. MATHÉMATIQUES

L'unité U3. "Mathématiques" du brevet de technicien supérieur "Fonderie" et l'unité de Mathématiques des brevets de technicien supérieur du groupement C sont communes.

Les bénéficiaires de l'unité de Mathématiques au titre de l'une des spécialités susmentionnées qui souhaitent faire acte de candidature à une autre de ces spécialités sont, à leur demande, pendant la durée de validité du bénéfice, dispensés de subir l'unité de Mathématiques.

D'autre part, les titulaires d'un diplôme national scientifique ou technologique de niveau III ou supérieur, ayant été évalués en Mathématiques pour obtenir ce diplôme, sont, à leur demande, dispensés de subir l'unité U3. "Mathématiques" du brevet de technicien supérieur "Fonderie".

ANNEXE II.c. RÈGLEMENT D'EXAMEN

| ÉPREUVES | | | | Candidats | | | |
|---|--------|-------|------------------------------|--|--|--|--|
| | | | | Scolaires (établissements publics ou privés sous contrat) Apprentis (CFA ou sections d'apprentissage habilités) Formation professionnelle continue dans les établissements publics habilités | Formation professionnelle continue (établissements publics habilités à pratiquer le CCF pour ce BTS) | Scolaires (établissements privés hors Contrat), Apprentis (CFA ou sections d'apprentissage non habilités) Formation professionnelle continue (établissements privés et établissements publics non habilités à pratiquer le CCF pour ce BTS) Candidats justifiant de 3 ans d'expérience professionnelle Enseignement à distance | |
| Nature des épreuves | Unités | Coef. | Forme | Durée | Forme | Forme | Durée |
| E1 - Culture générale et expression | U1 | 2 | Ponctuelle Ecrite | 4h | CCF 3 situations | Ponctuelle Ecrite | 4h |
| E2 - Anglais | U2 | 2 | CCF 2 situations | | CCF 2 situations | Ponctuelle Orale | compréhension 30 min Expression 15 min + 30 min de préparation |
| E3 – Mathématiques - Sciences physiques appliquées | | | | | | | |
| Sous épreuve Mathématiques | U31 | 2 | Ponctuelle Ecrite | 2h | CCF 2 situations | Ponctuelle Ecrite | 2h |
| Sous épreuve Sciences physiques appliquées | U32 | 2 | CCF 2 situations | 2h | CCF 2 situations | Ponctuelle Ecrite | 2h |
| E4 - Industrialisation | | | | | | | |
| Sous épreuve Étude de pré-industrialisation | U4.1 | 3 | CCF 1 situation | 6h | CCF 1 situation | Ponctuelle écrite | 6h |
| Sous épreuve Préparation du travail | U4.2 | 3 | CCF 1 situation | 8h | CCF 1 situation | Ponctuelle écrite | 8h |
| E5 - Qualification des processus | | | | | | | |
| Sous épreuve Étude technique d'une réalisation | U5.1 | 4 | Ponctuelle Orale | 1h | CCF 2 situations | Ponctuelle orale | 1h |
| Sous épreuve Contrôle des alliages et des matériaux constitutifs du moule | U5.2 | 3 | Ponctuelle Pratique et orale | 3h + 30 min | CCF 1 situation | Ponctuelle Pratique et Orale | 3h + 30 min |
| E6 – Étude de productions en milieu industriel | U6 | 3 | Ponctuelle Orale | 30 min | Ponctuelle orale | Ponctuelle orale | 30 min |
| UF1 – Epreuve facultative de langue étrangère | UF1 | | Ponctuelle orale | 20 min (+ 20 min de préparation) | Ponctuelle orale | Ponctuelle orale | 20 min (+ 20 min de préparation) |

**ANNEXE II.d.
DÉFINITION DES ÉPREUVES PONCTUELLES
ET DES SITUATIONS D'ÉVALUATION
EN COURS DE FORMATION**

| |
|---|
| Unité 1 Épreuve E1 : Culture générale et expression (Coefficient 2) |
|---|

1. Objectif de l'épreuve

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

L'évaluation a donc pour but de vérifier les capacités du candidat à :

- tirer parti des documents lus dans l'année et de la réflexion menée en cours ;
- rendre compte d'une culture acquise en cours de formation ;
- apprécier un message ou une situation ;
- communiquer par écrit ou oralement ;
- appréhender un message ;
- réaliser un message.

(cf. annexe III de l'arrêté du 17 janvier 2005 – BO n° 7 du 17 février 2005.)

2. Formes de l'évaluation

2.1 - Forme ponctuelle

Épreuve écrite, durée 4 h

On propose trois à quatre documents de nature différente (textes littéraires, textes non littéraires, documents iconographiques, tableaux statistiques, etc.) choisis en référence à l'un des deux thèmes inscrits au programme de la deuxième année de STS. Chacun d'eux est daté et situé dans son contexte.

Première partie : synthèse (notée sur 40)

Le candidat rédige une synthèse objective en confrontant les documents fournis.

Deuxième partie : écriture personnelle (notée sur 20)

Le candidat répond de façon argumentée à une question relative aux documents proposés. La question posée invite à confronter les documents proposés en synthèse et les études de documents menée dans l'année en cours de "Culture générale et expression".

La note globale est ramenée à une note sur 20 points.

(cf. annexe III de l'arrêté du 17 janvier 2005 – BO n° 7 du 17 février 2005.)

2.2 - Contrôle en cours de formation

L'unité de "Culture générale et expression" est constituée de trois situations d'évaluation. Les deux premières, de poids identiques, sont relatives à l'évaluation de la capacité du candidat à appréhender et à réaliser un message écrit.

Première situation d'évaluation (durée indicative : 2 heures) :

- a) Objectif général : Évaluation de la capacité du candidat à appréhender et réaliser un message écrit.
- b) Compétences 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, cohérence de la production (classement et enchaînement des éléments, équilibre des parties, densité du propos, efficacité du message).
- c) Exemple de situation :

Réalisation d'une synthèse de documents à partir de 2 à 3 documents de nature différente (textes littéraires, textes non littéraires, documents iconographiques, tableaux statistiques, etc.) dont chacun est daté et situé dans son contexte. Ces documents font référence au deuxième thème du programme de la deuxième année de STS.

Deuxième situation d'évaluation (durée indicative : 2 heures) :

- a) Objectif général : Évaluation de la capacité du candidat à appréhender et réaliser un message écrit.
- b) Compétences à évaluer :
 - Respecter les contraintes de la langue écrite ;
 - Répondre de façon argumentée à une question posée en relation avec les documents proposés en lecture.
- c) Exemple de situation :

À partir d'un dossier donné à lire dans les jours qui précèdent la situation d'évaluation et composé de 2 à 3 documents de nature différente (textes littéraires, textes non littéraires, documents iconographiques, tableaux statistiques, etc.), reliés par une problématique explicite en référence à un des deux thèmes inscrits au programme de la deuxième année de STS et dont chaque document est daté et situé dans son contexte, rédaction d'une réponse argumentée à une question portant sur la problématique du dossier.

Troisième situation d'évaluation

- a) Objectif général : Évaluation 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'objectifs 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 :

La capacité du candidat à communiquer oralement est évaluée au moment de la soutenance du rapport de stage.

Chaque situation est notée sur 20 points. La note globale est ramenée à une note sur 20.

Unité 2
Épreuve E2 : Anglais
(Coefficient 2)

1. Finalités et objectifs

L'épreuve a pour but d'évaluer **au niveau B2** les activités langagières suivantes :

- a) Compréhension de l'oral
- b) Production et interaction orales

2. Formes de l'évaluation

1.1. Forme ponctuelle.

Les modalités de passation de l'épreuve, la définition de la longueur des enregistrements et de la nature des supports pour la compréhension de l'oral ainsi que le coefficient sont identiques à ceux du contrôle en cours de formation.

1. **Compréhension de l'oral** : 30 minutes sans préparation
Modalités : Cf. Première situation d'évaluation du CCF ci-dessous
2. **Expression orale en continu et en interaction** : 15 minutes assorties d'un temps de préparation de 30 minutes. Cf. Deuxième situation d'évaluation du CCF ci-dessous

1.2. **Contrôle en cours de formation** : deux situations d'évaluation de poids équivalent.

. **Première situation d'évaluation : évaluation de la compréhension de l'oral** - durée 30 minutes maximum sans préparation, au cours du deuxième trimestre de la deuxième année.

. **Organisation de l'épreuve.**

Les enseignants organisent cette situation d'évaluation au cours du deuxième trimestre, au moment où ils jugent que les étudiants sont prêts et sur des supports qu'ils sélectionnent. Cette situation d'évaluation est organisée formellement pour chaque étudiant ou pour un groupe d'étudiants selon le rythme d'acquisition en tout état de cause avant la fin du second trimestre. Les notes obtenues ne sont pas communiquées aux étudiants et aucun rattrapage n'est prévu.

. **Passation de l'épreuve.**

Le titre de l'enregistrement est communiqué au candidat. On veillera à ce qu'il ne présente pas de difficulté particulière.

Trois écoutes espacées de 2 minutes d'un document audio ou vidéo dont le candidat rendra compte par écrit ou oralement en français.

. **Longueur des enregistrements.**

La durée de l'enregistrement n'excèdera pas trois minutes maximum. Le recours à des documents authentiques nécessite parfois de sélectionner des extraits un peu plus longs (d'où la limite supérieure fixée à 3 minutes) afin de ne pas procéder à la coupure de certains éléments qui facilitent la compréhension plus qu'ils ne la compliquent.

Le professeur peut également choisir d'évaluer les étudiants à partir de deux documents. Dans ce cas, la longueur n'excèdera pas 3 minutes pour les deux documents et on veillera à ce qu'ils soient de nature différente : dialogue et monologue.

. **Nature des supports.**

Les documents enregistrés, audio ou vidéo, seront de nature à intéresser un étudiant en STS sans toutefois présenter une technicité excessive. On peut citer, à titre d'exemple, les documents relatifs à l'emploi (recherche, recrutement, relations professionnelles, etc.), à la sécurité et à la santé au travail, à la vie en entreprise ; à la formation professionnelle, à la prise en compte par l'industrie des questions relatives à l'environnement, au développement durable etc. Il pourra s'agir de monologues, dialogues, discours, discussions, émissions de radio, extraits de documentaires, de films, de journaux télévisés.

Il ne s'agira en aucune façon d'écrit oralisé ni d'enregistrements issus de manuels.

On évitera les articles de presse ou tout autre document conçu pour être lu. En effet, ces derniers, parce qu'ils sont rédigés dans une langue écrite, compliquent considérablement la tâche de l'auditeur. De plus, la compréhension d'un article enregistré ne correspond à aucune situation dans la vie professionnelle.

. Deuxième situation d'évaluation : évaluation de la production orale en continu et de l'interaction au cours du deuxième et du troisième trimestre de la deuxième année (durée 15 minutes + 30 minutes de préparation) :

1. Expression orale en continu : présentation personnelle du candidat, et présentation des documents qui lui auront été remis en loge (5 minutes environ)

Cette épreuve prend appui sur deux ou trois documents textuels et iconographiques appropriés illustrant un thème adapté pour des sections industrielles. La totalité des documents écrits, y compris les textes accompagnant les documents iconographiques (légende de photos ou de dessins, slogans de publicités etc.) n'excédera pas 250 mots. Les documents iconographiques ne représenteront au plus qu'un tiers du dossier.

Le candidat enchaînera brève présentation personnelle (une ou deux minutes environ) et présentation structurée des documents (trois ou quatre minutes environ) en mettant en évidence le thème qu'ils illustrent et en soulignant les points importants et les détails pertinents (cf. définition du niveau B2 Cadre européen commun de référence pour la production orale en continu). Cette partie de l'épreuve durera 5 minutes environ

2. Expression orale en interaction (10 minutes environ) :

Au cours de l'entretien qui suivra, l'examineur s'attachera à permettre au candidat de préciser certains points, d'en aborder d'autres qu'il aurait omis. Cette partie de l'épreuve durera 10 minutes environ.

Mode d'évaluation

1. *Forme ponctuelle*

Épreuve écrite d'une durée de 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° 99-018 du 1-2-1999 (BO n° 6 du 11 février 1999).

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.

2. *Contrôle en cours de formation*

Il comporte deux situations d'évaluation, la première comptant pour deux tiers du coefficient attribué à l'unité de mathématiques.

- **La première situation d'évaluation**, située en fin de formation, respectant les points suivants :

Cette évaluation est écrite et sa durée est voisine de celle correspondant à l'évaluation ponctuelle de ce BTS.

Cette situation d'évaluation comporte 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 cette situation s'appuie 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.

Cette situation d'évaluation permet l'application directe des connaissances du cours mais aussi la mobilisation de celles-ci au sein de problèmes plus globaux.

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.

L'utilisation des calculatrices pendant cette situation d'évaluation est définie par la réglementation en vigueur aux examens et concours relevant de l'éducation nationale.

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 deuxième situation d'évaluation** est la réalisation écrite (individuelle ou en groupe restreint) et la présentation orale (individuelle) d'un dossier comportant la mise en œuvre de savoir-faire mathématique en liaison directe avec la présente spécialité de BTS.

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.

Épreuve E3 : Mathématiques - Sciences physiques appliquées

Unité 32

Sous-épreuve : Sciences physiques appliquées

(Coefficient 2)

1. Objectif de l'épreuve

2. Mode d'évaluation

2.1. Forme ponctuelle

2.2. Contrôle en cours de formation

1. Objectif de l'épreuve

Cette sous-épreuve permet d'apprécier l'aptitude du candidat à :

- mobiliser ses compétences lors du travail d'optimisation, d'un point de vue technico-économique, de la relation "produit – matériau – procédé – processus prévisionnel" dans la phase de travail préparatoire conduite avec les concepteurs, les spécialistes d'autres procédés et les sous-traitants éventuels ;
- élaborer le cahier des charges des moyens de production ;
- définir des principes d'outillage et proposer, éventuellement, des solutions techniques associées ;
- utiliser, le cas échéant, de façon raisonnée une configuration informatique associée à un logiciel de conception assistée par ordinateur, à des modules de simulation des comportements mécanique, à des modules de simulation du comportement de solidification et des applications d'aide au choix des matériaux et procédés.

2. Contenu de l'épreuve

Le support de l'épreuve est constitué par un dossier technique relatif à une pièce appartenant à un ensemble mécanique. Le contexte de production est précisé (quantité de pièces à réaliser, contexte éventuel de co-traitance ou de sous-traitance, moyens disponibles...).

Le questionnement est relatif à des problèmes techniques réels.

Le contenu de l'épreuve s'appuiera sur les données et les compétences détaillées définissant, dans le référentiel de certification, les compétences :

- C01. Proposer des évolutions du produit en tenant compte des contraintes technico-économiques de production
- C02. Choisir un processus de production.

3. Évaluation

Les critères d'évaluation de cette sous-épreuve correspondent à ceux figurant dans la colonne "Critères et/ou Indicateurs de performance" du tableau décrivant les compétences C01 et C02 (cf. annexe I.b : référentiel de certification).

4. Mode d'évaluation

4.1 Forme ponctuelle

Épreuve écrite d'une durée de 6 heures.

La constitution du sujet est définie dans le chapitre 2 "Contenu de l'épreuve" ci-dessus.

4.2 Contrôle en cours de formation - 1 situation

L'évaluation s'effectue sur la base d'une situation d'évaluation définie dans le contenu de cette épreuve. Cette situation d'évaluation est organisée par l'équipe pédagogique chargée des enseignements technologiques et professionnels.

La période choisie pour l'évaluation, située pendant la deuxième moitié de la formation, peut être différente pour chacun des candidats. L'organisation de cette évaluation relève de la responsabilité de l'équipe pédagogique.

À l'issue de cette situation d'évaluation, l'équipe pédagogique de l'établissement de formation constitue, pour chaque candidat, un dossier comprenant :

- l'ensemble des documents remis pour conduire le travail demandé pendant la situation d'évaluation ;
- la description sommaire des moyens matériels mis à sa disposition ;

- les documents éventuellement rédigés par le candidat lors de l'évaluation ;
- une fiche d'évaluation du travail réalisé.

Une fiche type d'évaluation est disponible auprès des services rectoraux des examens et concours. Aucun autre type de fiche ne doit être utilisé.

Cette fiche est obligatoirement transmise à la commission d'évaluation. L'ensemble du dossier décrit ci-dessus, relatif à la situation d'évaluation, est tenu à la disposition de la commission d'évaluation et de l'autorité rectorale jusqu'à la session suivante. La commission d'évaluation peut éventuellement en exiger l'envoi avant délibération afin de le consulter. Dans ce cas, à la suite d'un examen approfondi, elle formulera toutes remarques et observations qu'elle jugera utiles et arrêtera la note.

Épreuve E4 – Industrialisation
Unité 42
Sous épreuve : Préparation du travail
(Coefficient 3)

1. Objectif de l'épreuve

Cette sous-épreuve permet d'apprécier l'aptitude du candidat à mobiliser ses connaissances pour :

- élaborer le processus de production d'une pièce et les documents opératoires associés
- organiser la mise en production

en utilisant, le cas échéant, de façon raisonnée une configuration informatique associée à un logiciel de dessin assisté par ordinateur, à des applications d'édition de documents techniques, à des modules de simulation de remplissage et de solidification et à des applications de gestion de production.

2. Contenu de l'épreuve

Le support de l'épreuve est constitué par un dossier technique de production d'une pièce. Le contexte de production est précisé (quantité de pièces à réaliser, délais, planning, contexte éventuel de co-traitance ou de sous-traitance, moyens et ressources disponibles...).

Le questionnement est relatif à des problèmes techniques réels.

Le contenu de l'épreuve s'appuiera sur les données et les compétences détaillées définissant, dans le référentiel de certification, les compétences :

- C03. Elaborer le processus détaillé d'une production
- C05. Planifier et ordonnancer une production.

3. Évaluation

Les critères d'évaluation de cette sous-épreuve correspondent à ceux figurant dans la colonne "Critères et/ou Indicateurs de performance" du tableau décrivant les compétences C03 et C05 (cf. annexe I.b : référentiel de certification).

4. Mode d'évaluation

4.1 Forme ponctuelle

Épreuve écrite d'une durée de 8 heures.

La constitution du sujet est définie dans le chapitre 2 "Contenu de l'épreuve" ci-dessus.

4.2 Contrôle en cours de formation - 1 situation

L'évaluation s'effectue sur la base d'une situation d'évaluation définie dans le contenu de cette épreuve. Cette situation d'évaluation est organisée par l'équipe pédagogique chargée des enseignements technologiques et professionnels.

La période choisie pour l'évaluation, située pendant la deuxième moitié de la formation, peut être différente pour chacun des candidats. L'organisation de cette évaluation relève de la responsabilité de l'équipe pédagogique.

À l'issue de cette situation d'évaluation, l'équipe pédagogique de l'établissement de formation constitue, pour chaque candidat, un dossier comprenant :

- l'ensemble des documents remis pour conduire le travail demandé pendant la situation d'évaluation ;
- la description sommaire des moyens matériels mis à sa disposition ;
- les documents éventuellement rédigés par le candidat lors de l'évaluation ;
- une fiche d'évaluation du travail réalisé.

Une fiche type d'évaluation est disponible auprès des services rectoraux des examens et concours. Aucun autre type de fiche ne doit être utilisé.

Cette fiche est obligatoirement transmise à la commission d'évaluation. L'ensemble du dossier décrit ci-dessus, relatif à la situation d'évaluation, est tenu à la disposition de la commission d'évaluation et de l'autorité rectorale jusqu'à la session suivante. La commission d'évaluation peut éventuellement en exiger l'envoi avant délibération afin de le consulter. Dans ce cas, à la suite d'un examen approfondi, elle formulera toutes remarques et observations qu'elle jugera utiles et arrêtera la note.

1. Objectif de l'épreuve

Cette sous-épreuve permet d'apprécier l'aptitude du candidat à mobiliser ses connaissances et ses savoir-faire pour :

- mettre au point et optimiser un processus de production,
- collecter, traiter et transmettre des informations.

Cette sous épreuve implique de la part du candidat la mise en œuvre effective de postes de production pendant l'étude technique qui lui est confiée.

2. Contenu de l'épreuve

Le support de l'épreuve est constitué par un dossier technique définissant un processus de production d'une pièce, pour lequel les indicateurs de performances sont connus.

Le questionnement est relatif à des problèmes techniques réels de mise au point et d'optimisation.

Le contenu de l'épreuve s'appuiera sur tout ou partie des données et des compétences détaillées définissant, dans le référentiel de certification, les compétences :

- C04. Valider un processus de production
- C09. Analyser et résoudre les problèmes liés aux dérives de la production et à la non-qualité.
- C11. Rechercher, traiter et communiquer des informations
- C12. Optimiser une production – innover.

Pour l'épreuve en forme ponctuelle

Au cours de l'année terminale de formation, un projet d'étude technique de réalisation est confié au candidat. Les différentes phases d'étude de ce projet sont consignées dans un rapport technique.

Quelle que soit la complexité du projet, le travail d'un candidat ne peut excéder un volume de **120 heures** prises sur le temps de formation. Le rapport technique associé est limité à **30 pages** hors annexes. Il sera remis aux membres de la commission d'interrogation 15 jours avant le début de cette sous-épreuve.

Le processus à valider est issu soit du milieu industriel et les moyens de production sont équivalents à ceux mobilisés par l'entreprise, soit du milieu scolaire et les moyens de production sont ceux du centre de formation.

Il s'agit de valider des solutions retenues dans le processus détaillé dans le respect du plan de qualité de l'entreprise (ou du centre de formation). Cette validation du processus est effectuée à partir d'essais réels, d'expérimentations industrielles et éventuellement simulés, conduisant à proposer et mettre en œuvre des solutions et des améliorations au processus détaillé initial.

Le thème du projet doit obligatoirement faire apparaître des problèmes techniques spécifiques à l'obtention des pièces par moulage pouvant être liés par exemple :

- à la morphologie,
- aux matériaux constitutifs du moule,
- à l'alliage de la pièce,
- au choix des stratégies de production,
- à la qualité : aspect ; santé de la pièce ; pièces comportant des spécifications dont les tolérances sont à la limite de la capabilité des moyens mis en œuvre,
- à la mise au point des moyens de production.

Une commission inter académique présidée par un inspecteur d'académie – inspecteur pédagogique régional se réunit chaque année avant le 1er décembre de l'année civile précédant la session d'examen

pour étudier et valider les propositions de thèmes de projets des équipes pédagogiques ainsi que les contrats individuels confiés aux candidats.

La présentation de l'étude technique de réalisation comporte deux phases :

Phase 1 – Présentation du projet et du travail effectué (durée maximale 20 minutes)

Durant cette phase, le candidat présente :

- le projet qui lui a été confié (le processus détaillé initial et les hypothèses de faisabilité associées) ;
- le contexte et les contraintes de production ;
- la ou les problématiques à résoudre ;
- les propositions d'actions ;
- les problèmes rencontrés et les solutions envisagées ;
- la justification de ses choix ;
- les améliorations technico-économiques obtenues au niveau du processus ;
- les réalisations concrètes associées.

Phase 2 –

Dans le cadre de cette présentation et à la fin de celle-ci, la commission d'évaluation engage un dialogue avec le candidat, d'une durée maximale de 10 minutes, pour approfondir certains aspects du projet.

Si l'intervention du candidat s'est déroulée ou a amené une réalisation dans une entreprise, la commission d'évaluation pourra prendre connaissance sur place des travaux du candidat.

Phase 2 – Présentation de la ou les solutions retenues (durée maximale 20 minutes)

Le candidat présente la ou les solutions retenues pour un ou plusieurs problèmes techniques qui lui ont été posés, validant ou non les hypothèses initiales et faisant apparaître les améliorations technico-économiques obtenues au niveau du processus.

Dans le cas d'un processus industriel en entreprise comme celui d'un processus en centre de formation, le candidat doit présenter à la commission d'évaluation la ou les solutions retenues dans le contexte du processus sur lequel il a conduit son étude. Dans la mesure du possible le contexte sera en situation de production. La commission d'évaluation doit pouvoir s'assurer du niveau d'autonomie acquis dans la mise en œuvre des moyens de production et du niveau de réflexion personnelle du candidat.

Au travers du contrat individuel confié au candidat, dans le cadre du projet pouvant être confié à une équipe, la commission d'évaluation doit pouvoir discerner et évaluer la part d'investissement personnel et effectif du candidat.

Dans tous les cas, pour arrêter leur note, les membres de la commission prendront connaissance de l'évaluation portée par les membres de l'équipe pédagogique et/ou du tuteur d'entreprise ayant accompagné et évalué le candidat sur la mise en œuvre du ou des systèmes de production dans le cadre de son étude technique.

Dans le cadre de cette présentation et à la fin de celle-ci, la commission d'évaluation engage un dialogue avec le candidat, d'une durée maximale de 10 minutes, pour approfondir certains aspects de la ou les solutions retenues.

Sur les aspects techniques, les membres de la commission d'évaluation veilleront à rester strictement dans le cadre défini par les attentes du contrat individuel proposé au candidat et validé par la commission d'approbation inter académique sans jamais, à ce niveau, remettre en cause les termes de ce contrat.

3. Évaluation

Les indicateurs d'évaluation correspondant à la compétence évaluée figurent dans la colonne "Critères et/ou Indicateurs de performance" du tableau décrivant la compétence (cf. annexe I.b : référentiel de certification).

L'évaluation porte sur les compétences **C4, C09, C11, C12** du référentiel de certification.

4. Modes d'évaluation

4.1 - Forme ponctuelle

Sous-épreuve orale d'une durée de 60 minutes.

La commission d'évaluation est composée :

- de deux professeurs (ou formateurs) de la spécialité ;
- d'un professionnel.

En cas d'absence du représentant de la profession, la commission peut valablement exercer sa tâche d'évaluation.

Pour attribuer la note, la commission d'évaluation prend en compte :

- l'organisation et le contenu du dossier (sur 20 points) ;
- la présentation du projet et du travail effectué (sur 20 points) ;
- la présentation sur le site de production (démonstration réelle ou éventuellement simulée) de la ou les solutions retenues (sur 20 points) ;
- une proposition de note de l'équipe de formateurs ayant suivi le candidat et relative aux compétences dont il a fait preuve pendant les activités de mise en œuvre liées au projet présenté à la commission d'évaluation (sur 20 points).

4.2 Contrôle en cours de formation – 2 situations

L'évaluation s'effectue sur la base d'une situation d'évaluation définie dans le contenu de cette épreuve. Cette situation d'évaluation est organisée par l'équipe pédagogique chargée des enseignements technologiques et professionnels.

La période choisie pour l'évaluation, située pendant la deuxième moitié de la formation, peut être différente pour chacun des candidats. L'organisation de cette évaluation relève de la responsabilité de l'équipe pédagogique.

À l'issue de cette situation d'évaluation, l'équipe pédagogique de l'établissement de formation constitue, pour chaque candidat, un dossier comprenant :

- *l'ensemble des documents remis pour conduire le travail demandé pendant la situation d'évaluation ;*
- *la description sommaire des moyens matériels mis à sa disposition ;*
- *les documents éventuellement rédigés par le candidat lors de l'évaluation ;*
- *une fiche d'évaluation du travail réalisé.*

Une fiche type d'évaluation est disponible auprès des services rectoraux des examens et concours. Aucun autre type de fiche ne doit être utilisé.

Cette fiche est obligatoirement transmise à la commission d'évaluation. L'ensemble du dossier décrit ci-dessus, relatif à la situation d'évaluation, est tenu à la disposition de la commission d'évaluation et de l'autorité rectoriale jusqu'à la session suivante. La commission d'évaluation peut éventuellement en exiger l'envoi avant délibération afin de le consulter. Dans ce cas, à la suite d'un examen approfondi, elle formulera toutes remarques et observations qu'elle jugera utiles et arrêtera la note.

1. Objectif de l'épreuve

Cette sous épreuve permet d'apprécier l'aptitude du candidat à mobiliser ses connaissances et ses savoir-faire :

- pour conduire des essais, des mesures et des contrôles au sein d'un laboratoire des sables ou un laboratoire de métallurgie en relation avec une production de pièces de fonderie ;
- pour exploiter les résultats obtenus afin de résoudre un problème à caractère industriel.

Cette sous épreuve implique de la part du candidat la mise en œuvre effective de postes de contrôle et d'essais.

2. Contenu de l'épreuve

L'épreuve s'appuie sur une activité de travaux pratiques de contrôle des alliages et matériaux constitutifs du moule. Cette activité s'inscrit dans le cadre d'une mise au point de processus et/ou de réception matière décrit par un dossier technique. L'objectif visé par cette activité pratique est clairement précisé au candidat en préambule du questionnement.

Le contenu de l'épreuve s'appuie sur tout ou partie des données et des compétences détaillées définissant, dans le référentiel de certification, la compétence :

- C06. Elaborer et mettre en œuvre des procédures de vérification de la conformité des matériaux, des outillages et des produits.

Pour l'épreuve en forme ponctuelle

Une commission inter académique présidée par un inspecteur d'académie – inspecteur pédagogique régional se réunit chaque année avant le 1er décembre de l'année civile précédant la session d'examen pour étudier et valider les propositions de sujets de travaux pratiques des équipes pédagogiques.

Juste avant le démarrage de l'épreuve, le candidat tire au sort un sujet de travaux pratiques parmi ceux validés par la commission. L'ensemble des sujets proposés au tirage au sort doit couvrir de manière équilibrée les deux domaines "Matériaux constitutifs du moule" et "Alliages".

3. Évaluation

Les critères d'évaluation de cette sous-épreuve correspondent à ceux figurant dans la colonne "Critères et/ou Indicateurs de performance" du tableau décrivant la compétence C06 (cf. annexe I.b : référentiel de certification).

4. Mode d'évaluation

4.1 **Forme ponctuelle**

Épreuve pratique d'une durée de 3 heures suivie d'une interrogation orale d'une durée de 30 minutes

La constitution du sujet est définie dans le chapitre 2 "Contenu de l'épreuve" ci-dessus.

La commission d'évaluation est composée :

- de deux professeurs (ou formateurs) de la spécialité ;
- d'un professionnel.

En cas d'absence du représentant de la profession, la commission peut valablement exercer sa tâche d'évaluation.

4.2 **Contrôle en cours de formation - 1 situation**

L'évaluation s'effectue sur la base d'une situation d'évaluation définie dans le contenu de cette épreuve. Cette situation d'évaluation est organisée par l'équipe pédagogique chargée des enseignements technologiques et professionnels.

La période choisie pour l'évaluation, située pendant la deuxième moitié de la formation, peut être différente pour chacun des candidats. L'organisation de cette évaluation relève de la responsabilité de l'équipe pédagogique.

À l'issue de cette situation d'évaluation, l'équipe pédagogique de l'établissement de formation constitue, pour chaque candidat, un dossier comprenant :

- l'ensemble des documents remis pour conduire le travail demandé pendant la situation d'évaluation ;
- la description sommaire des moyens matériels mis à sa disposition ;
- les documents éventuellement rédigés par le candidat lors de l'évaluation ;
- une fiche d'évaluation du travail réalisé.

Une fiche type d'évaluation est disponible auprès des services rectoraux des examens et concours. Aucun autre type de fiche ne doit être utilisé.

Cette fiche est obligatoirement transmise à la commission d'évaluation. L'ensemble du dossier décrit ci-dessus, relatif à la situation d'évaluation, est tenu à la disposition de la commission d'évaluation et de l'autorité rectorale jusqu'à la session suivante. La commission d'évaluation peut éventuellement en exiger l'envoi avant délibération afin de le consulter. Dans ce cas, à la suite d'un examen approfondi, elle formulera toutes remarques et observations qu'elle jugera utiles et arrêtera la note.

| |
|--|
| Unité 6 Épreuve E6 : Etude de productions en milieu industriel (Coefficient 3) |
|--|

1. Objectif de l'épreuve

Cette sous-épreuve permet d'évaluer les activités menées par le candidat lors du stage réalisé dans une ou des entreprises du domaine professionnel.

2. Contenu de l'épreuve

Le support de l'épreuve est constitué par un dossier relatif à une étude des productions réalisées dans une entreprise de fonderie (moulage gravitaire, moulage sous pression, moulage d'art).

Le contenu de l'épreuve s'appuiera sur tout ou partie des données et des compétences détaillées définissant, dans le référentiel de certification, les compétences :

- C07. Gérer un secteur de production
- C08. Suivre une production.
- C10. Identifier les risques liés à la sécurité des personnes et à l'impact sur l'environnement et définir et mettre en œuvre des mesures de prévention adaptées.

3. Evaluation

Les critères d'évaluation de cette épreuve correspondent à ceux figurant dans la colonne "Critères et/ou Indicateurs de performance" du tableau décrivant es compétence **C07, C08, C10** (cf. annexe I.b : référentiel de certification).

4. Mode d'évaluation

Forme ponctuelle

Epreuve orale d'une durée de 30 minutes.

Le candidat effectue une présentation orale argumentée, en utilisant les moyens de communication qu'il jugera les plus adaptés, des activités conduites au cours de son stage industriel. Au cours de cette présentation, d'une durée maximale de 20 minutes, la commission d'évaluation n'intervient pas.

Au terme de cette présentation, la commission d'interrogation, qui a examiné le rapport de stage mis à sa disposition avant l'épreuve, conduit un entretien avec le candidat pour approfondir certains points abordés dans le rapport et dans l'exposé (durée maximale : 10 minutes).

La commission d'interrogation est constituée de :

- deux professeurs (ou formateurs) de la spécialité,
- un professionnel.

En cas d'absence du professionnel, la commission peut valablement exercer sa tâche d'évaluation.

ANNEXE III

ORGANISATION DE LA FORMATION

ANNEXE III.a.
GRILLE HORAIRE DE LA FORMATION
 (Formation initiale sous statut scolaire)

| | Horaire de 1 ^{ère} année | | | Horaire de 2 ^{ème} année | | |
|---|-----------------------------------|--------------------------|----------------------|-----------------------------------|--------------------------|----------------------|
| | Semaine | a + b + c ⁽¹⁾ | Année ⁽²⁾ | Semaine | a + b + c ⁽¹⁾ | Année ⁽²⁾ |
| 1. Culture générale et expression | 2 | 1 + 1 + 0 | 52 | 2 | 1 + 1 + 0 | 72 |
| 2. Anglais | 2 | 1 + 1 + 0 | 52 | 2 | 1 + 1 + 0 | 72 |
| 3. Mathématiques | 3 | 2 + 1 + 0 | 78 | 2 | 1 + 1 + 0 | 72 |
| 4. Sciences physiques et chimiques appliquées | 3 | 1 + 0 + 2 | 78 | 2 | 0 + 0 + 2 | 72 |
| 5. Etude de produits | 5 | 2 + 0 + 3 | 130 | 5 | 2 + 0 + 3 | 180 |
| 6. Préparation de la production | 7 | 3 + 0 + 4 | 182 | 7 | 3 + 0 + 4 | 252 |
| 7. Etude et mise en œuvre des alliages de fonderie et matériaux connexes | 11 | 3 + 0 + 8 | 276 | 13 | 5 + 0 + 8 | 468 |
| 8. Gestion technique et économique | 1 | 1 + 0 + 0 | 26 | 1 | 1 + 0 + 0 | 36 |
| Total | 34 h | 14 + 3 + 17 | 884 h | 34 h | 14 + 3 + 17 | 1224 h |
| Langue vivante facultative (autre que l'anglais) | 1 | 1 + 0 + 0 | 26 | 1 | 1 + 0 + 0 | 36 |

(1) : a : cours en division entière, b : travaux dirigés ou pratiques de laboratoire, c : travaux pratiques d'atelier

(2) : L'horaire annuel est donné à titre indicatif.

ANNEXE III.b.

STAGE EN MILIEU PROFESSIONNEL

1. OBJECTIFS

Le stage en milieu professionnel permet au futur technicien supérieur de prendre la mesure des réalités techniques et économiques de l'entreprise. Au cours de ce stage l'étudiant est conduit à appréhender le fonctionnement de l'entreprise industrielle à travers ses produits, ses marchés, ses équipements, son organisation du travail, ses ressources humaines... C'est aussi pour lui l'occasion d'observer la vie sociale de cette entreprise (relations humaines, horaires, règles de sécurité...).

Conformément au référentiel du BTS Fonderie, les activités menées durant ce stage sont liées :

- à la préparation, l'organisation, la mise en œuvre et le suivi de productions de pièces de fonderie ;
- aux stratégies mises en place dans l'entreprise concernant la sécurité et la protection de l'environnement.

Ces activités contribuent à l'approfondissement des connaissances et à l'acquisition de nouvelles compétences.

2. ORGANISATION

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

Le stage d'une durée de 10 semaines comporte deux périodes :

Période n°1 : Découverte de l'entreprise (2 semaines)

Découverte et participation aux activités des différents services. Découverte des relations fonctionnelles, structurelles, organisationnelle, techniques et économiques de l'entreprise.

Période n°2 : Participation au fonctionnement du système de production et conduite d'une étude de production en entreprise (8 semaines)

Au cours de cette période, le stagiaire réalisera au moins quatre semaines en production

Au cours de cette période, le stagiaire doit s'inscrire dans une démarche de progrès permettant de viser à l'amélioration du système de production. À ce titre, il doit conduire une analyse des modes de fonctionnement et d'organisation de tout ou partie de l'unité de production dans ses aspects techniques et économiques afin de proposer des améliorations éventuelles.

Les activités conduites par le stagiaire durant cette période, doivent lui permettre, entre autres, d'identifier les risques liés à la sécurité des personnes et à l'impact du système de production sur l'environnement, ainsi que les mesures de prévention mises en œuvre.

2.1. Voie scolaire

2.1.1. Réglementation relative aux stages en milieu professionnel

Le stage 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.

Chaque période de stage en entreprise fait l'objet d'une convention entre l'établissement fréquenté par l'étudiant et la ou les entreprise(s) d'accueil. La convention est établie conformément aux dispositions du décret n°2006-1093 du 29 août 2006 pris pour l'application de l'article 9 de la loi n°2006-396 du 31 mars 2006 pour l'égalité des chances.

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

Toutefois, cette convention pourra être adaptée pour tenir compte des contraintes imposées par la législation du pays d'accueil.

La convention de stage doit notamment :

- fixer les modalités de couverture en matière d'accident du travail et de responsabilité civile ;
- préciser les objectifs et les modalités de formation (durée, calendrier) ;
- préciser les modalités de suivi du stagiaire par les professeurs de l'équipe pédagogique responsable de la formation et l'étudiant.

2.1.2. Mise en place et suivi du stage

La recherche des entreprises d'accueil est assurée par les étudiants, sous la responsabilité des équipes pédagogiques et sous le contrôle du chef d'établissement. Le stage s'effectue dans des entreprises exerçant des activités de production dans le domaine de la fonderie.

Pour faciliter la mise en stage des étudiants, la direction de chaque lycée concerné peut collaborer, dans le cadre d'une convention de partenariat, avec les organisations professionnelles.

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 responsable de l'explicitation de ses objectifs, de sa mise en place, de son suivi, de 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.

Un candidat qui n'aura pas présenté ces pièces ne pourra être admis à subir l'épreuve E6 : Etude de productions en milieu industriel.

La durée globale du stage, effectué à temps plein, est de dix semaines. La première période se déroulera avant la fin du premier trimestre de la première année de formation. La seconde période se déroulera à la fin de la première année de formation.

2.1.3. Rapport de stage

À l'issue du stage, les candidats scolaires rédigent un rapport d'une trentaine de pages hors annexes qui fera l'objet d'une soutenance orale à l'examen.

Il y consigne, en particulier :

- la présentation de l'entreprise, l'organisation de son(ses) unité(s) de production en fonderie, ses activités et ses caractéristiques ;
- le compte rendu de ses activités en développant les aspects relatifs aux compétences définies ci-dessus ;
- l'analyse des situations observées, des problèmes abordés, des solutions et des démarches adoptées pour réduire les dérives et la non qualité constatée en phase de production ;
- un bilan sur l'efficacité organisationnelle, sur les risques liés à la sécurité des personnes et des biens, sur la préservation de l'environnement et sur l'efficacité des solutions observées.

Ces développements doivent être structurés et doivent permettre d'explicitier les objectifs assignés, les résultats obtenus ou observés, les contraintes prises en compte et être accompagnés de commentaires personnels.

La soutenance de ce rapport devant un jury consiste en une présentation orale de la part du candidat. En complément du rapport, ce dernier peut s'aider de documents de présentation spécifiques lui permettant de synthétiser et d'illustrer ses propos (productions multimédias).

2.2 Voie de l'apprentissage

Pour les apprentis, les certificats de stage sont remplacés 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 ainsi que les supports de l'épreuve de certification **E6 – Etude de productions en milieu industriel** sont les mêmes que ceux des candidats de la voie scolaire.

2.3 Voie de la formation continue

Les candidats qui se préparent au brevet de technicien supérieur Fonderie par la voie de la formation continue rédigent un rapport sur leurs activités professionnelles dans le même esprit que le rapport de stage.

2.3.1. Candidats en situation de première formation ou en situation de reconversion

La durée de stage est de **10 semaines**. Elle s'ajoute à la durée de formation dispensée dans le centre de formation continue en application de l'article 11 du décret n°95-665 du 9 mai 1995 modifié portant règlement général du brevet de technicien supérieur.

L'organisme de formation peut concourir à la recherche de l'entreprise d'accueil. Le stagiaire peut avoir la qualité de salarié d'un autre secteur professionnel.

Lorsque cette préparation s'effectue dans le cadre d'un contrat de travail de type particulier, le stage obligatoire est inclus dans la période de formation dispensée en milieu professionnel si les activités effectuées sont en cohérence avec les exigences du référentiel du brevet de technicien supérieur Fonderie et conformes aux objectifs et aux modalités générales définis ci-dessus.

2.3.2. 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 le domaine de la Fonderie, 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 activités effectuées doivent être en cohérence avec les exigences du référentiel.

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

2.4 Candidats en formation à distance

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

2.5 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.

3 Aménagement de la durée du stage

La durée normale du stage est de dix semaines. Pour une raison de force majeure dûment constatée ou dans le cadre d'une formation aménagée ou d'une décision de positionnement, la durée de stage peut être réduite mais ne peut être inférieure à 4 semaines.

Toutefois, les candidats qui produisent une dispense (notamment au titre de la validation des acquis de l'expérience) ne sont pas tenus d'effectuer ce stage.

Le recteur est seul autorisé à valider les aménagements de la durée de stage ou les dispenses.

4 Candidats scolaires ayant échoué à une session antérieure de l'examen

Les candidats ayant échoué à une session antérieure de l'examen ont le choix entre présenter le précédent rapport de stage, modifier ce rapport ou en élaborer un autre après avoir effectué un autre stage. Les candidats apprentis redoublants peuvent présenter à la session suivante celle au cours de laquelle ils n'ont pas été admis :

- soit leur contrat d'apprentissage initial est prorogé d'un an ;
- soit un nouveau contrat conclu avec un autre employeur (en application des dispositions de l'article L6222-11 du code du travail.

ANNEXE IV

TABLEAU DE CORRESPONDANCE ENTRE EPREUVES

| BTS Mise en Forme des Alliages Moulés Créé par arrêté du 3 septembre 1997 modifié par l'arrêté du 21 août 2000 Dernière session 2010 | | BTS FONDERIE Créé par le présent arrêté Première session 2011 | |
|--|----------------------|--|----------------------|
| <i>Épreuves ou sous épreuves</i> | <i>Unités</i> | <i>Épreuves ou sous épreuves</i> | <i>Unités</i> |
| E1. Français | U1 | E1. Culture générale et expression | U1 |
| E2. Langue vivante étrangère | U2 | E2. Anglais | U2 |
| E3. Mathématiques et Sciences physiques | U3 | E3. Mathématiques et Sciences physiques appliquées | U3 |
| Mathématiques | U31 | Mathématiques | U31 |
| Sciences physiques | U32 | Sciences physiques appliquées | U32 |
| Essais et contrôle des alliages de fonderie | U41 | Contrôle des alliages et des matériaux constitutifs du moule. | U52 |
| Essais et contrôle des matériaux constitutifs des moules et des noyaux et des produits connexes | U42 | | |
| Etude des systèmes | U51 | Étude de pré-industrialisation | U41 |
| Méthode et préparation | U52 | Préparation du travail | U42 |
| Réalisation d'une étude technique | U61 | Etude technique d'une réalisation | U51 |
| Compte-rendu d'activités | U62 | E6. Etude de productions en milieu industriel | U6 |
| Compte-rendu d'activités | U62 | E6. Etude de productions en milieu industriel | |

Remarques :

1. Les candidats ayant choisi une langue vivante autre que l'anglais avant la session 2011 pourront conserver, pour l'épreuve E2, cette langue pendant 5 ans.
2. Un candidat bénéficiant d'une des unités U41 ou U42 de l'ancien diplôme, bénéficie de la dispense de la sous-épreuve relative à l'unité U52 du niveau diplôme.
3. Ce tableau n'a de valeur qu'en termes d'équivalence d'épreuves entre l'ancien diplôme et le nouveau pendant la phase transitoire où certains candidats peuvent garder le bénéfice de dispense de certaines épreuves. En aucun cas il ne signifie une correspondance point par point entre les contenus d'épreuve.