

SAVOIRS SCIENTIFIQUES
ET TECHNOLOGIQUES ASSOCIES

**MENTION COMPLÉMENTAIRE — CONDUCTEUR DE MACHINES DE
VERRERIE**

Savoirs scientifiques et technologiques associés :

S. 1 : TECHNIQUES D'EXPRESSION ET DE COMMUNICATION -(FRANCAIS ET ANGLAIS)

Capacités concernées : C. 1-1 , 1-2 , 2-1 , 2-3 , 2-4 , 3-4 , 5-2 .

CONNAISSANCES
(Programme de formation)

ÊTRE CAPABLE
(Référentiel du diplôme)

COMMENTAIRES :

Il s'agit d'approfondir les connaissances acquises

En ce qui concerne la langue vivante , l'objectif est de permettre aux élèves d'exploiter des documentations techniques relatives aux machines de verrerie qui , dans la plupart des cas , sont rédigées en langue anglaise.

**MENTION COMPLÉMENTAIRE — CONDUCTEUR DE MACHINES DE
VERRERIE**

Savoirs scientifiques et technologiques associés :

S. 2 : LANGAGE DE COMMUNICATION TECHNIQUE

Capacités concernées : C. 1-1 ; 1-2 ; 1-3 ; 1-4 ; 2-1 ; 2-2 ; 2-3 , 2-4 ; 3-1 , 3-3 , 3-3-6 ; 4-1 ; 4-2 ; 4-4 , 4-5 ; 4-5 ; 5-1 ; 5-2 ; 6-1 ; 6-2 .

CONNAISSANCES
(Programme de formation)

ÊTRE CAPABLE
(Référentiel du diplôme)

COMMENTAIRES :

Compte tenu des origines diverses des élèves, ce cours sera organisé de façon à apporter les compléments nécessaires aux acquis spécifiques de chaque diplôme, afin que les titulaires de la mention complémentaire "Conducteur de machines de verrerie", puissent maîtriser l'ensemble du langage de communication technique.

Ce programme prend en compte et utilise les acquis des élèves relatifs aux règles de représentation et aux conventions du dessin technique .

L'objectif de cet enseignement est :

- l'approfondissement des règles de représentation ,
- la connaissance des outils techniques et artistiques de communication (esquisses , croquis , dessins , schémas , perspectives) ,
- le décodage de documents techniques en liaison avec les interventions de conduite , de maintenance des machines de verrerie ainsi qu'avec les opérations de contrôle de conformité des articles fabriqués ,
- l'utilisation de moyens informatisés pour l'aide à la conduite des installations , l'aide au diagnostic de dysfonctionnements ainsi que pour assurer la gestion de la fabrication au niveau du poste de travail .

L'exploitation de documents industriels sera privilégiée ; de même que l'utilisation de supports en provenance de situations rencontrées par l'élève lors de sa formation en entreprise (schémas , croquis , dossiers machines , observations , ...) .

A partir d'un dessin d'ensemble d'une partie opérative d'une machine de verrerie , de dessins de définition d'articles , de dessins d'outillages :

S. 2 - 1 : RAPPELS :

- Règles de représentation graphiques (Normes et recommandations) .
- Perspectives cavalières et isométriques .
- Cotation et tolérances (dimensionnelles , de forme , de position) .
- Etude de parties opératives de machines de verrerie .
- Etude d'outillages :
 - * fonctionnement ,
 - * éléments constitutifs

- Expliciter le fonctionnement d'une partie opérative d'une machine de verrerie .
- Expliciter le fonctionnement d'un outillage et désigner ses différents éléments constitutifs en utilisant les langages usités dans la profession .
- Repérer et interpréter les caractéristiques géométriques et dimensionnelles d'un article en verre ou d'un outillage .

S. 2 - 2 : CONVENTIONS DE REPRESENTATION EN
USAGE DANS LA PROFESSION , DANS
L'ENTREPRISE .

**MENTION COMPLÉMENTAIRE — CONDUCTEUR DE MACHINES DE
VERRERIE**

28

Savoirs scientifiques et technologiques associés :

S. 2 : LANGAGE DE COMMUNICATION TECHNIQUE

Capacités concernées : C.

CONNAISSANCES
(Programme de formation)

ÊTRE CAPABLE
(Référentiel du diplôme)

S. 2 - 3 : REPRESENTATION ARTISTIQUE :

- Méthodes spécifiques de représentation employées en dessin artistique (rendu d'articles de formes diverses en verre ou en cristal , rendu de gravures en creux et en relief , ...).

- Réaliser un croquis , un schéma , une perspective d'un article en verre , ou de tout ou partie d'un outillage , ou d'un élément d'une partie opérative d'une machine de verrerie .

À partir d'un dossier comportant la documentation technique d'une machine de verrerie ou relative aux matériels , aux périphériques ou aux outillages de mise en forme du verre :

S. 2 - 4 : REPRESENTATION SCHEMATIQUE DES
CIRCUITS PNEUMATIQUES ET HYDRAULIQUES :

- Identification des raccordements ,
- Identification des régulateurs (pression , débit , ...).
- Identification des actionneurs (vé - rins , moteurs , ...).
- Identification des capteurs (manomètres , ...).
- Etude de schémas relatifs aux machines de verrerie .

- Expliciter le fonctionnement d'un circuit pneumatique , hydraulique ou électrique à partir d'un schéma .

S. 2 - 5 : REPRESENTATION SCHEMATIQUE DES
CIRCUITS ELECTRIQUES ET ELECTRONIQUES :

- Identification des appareils de protection .
- Identification des appareillages de puissance .
- Identification des appareillages de commande .
- Identification des actionneurs (, mo - teurs , ...) .
- Règles de sécurité électriques .
- Etude de schémas relatifs aux machines de verrerie .

S. 2 - 6 : DIAGRAMMES FONCTIONNELS .

MENTION COMPLÉMENTAIRE — CONDUCTEUR DE MACHINES DE VERRERIE

29

Savoirs scientifiques et technologiques associés :
S. 2 : LANGAGE DE COMMUNICATION TECHNIQUE .

Capacités concernées : C.

CONNAISSANCES
(Programme de formation)

ÊTRE CAPABLE
(Référentiel du diplôme)

A partir de systèmes informatisés et de logiciels utilisés dans la spécialité :

S. 2 - 7 : SYSTEMES INFORMATISES :

- Possibilités des systèmes informatisés,
- Procédures d'utilisation d'un système:
 - * d'aide à la conduite des machines de verrerie ,
 - * d'aide au diagnostic d'anomalies,
 - * de gestion de sa fabrication ,
 - * de représentation graphique de résultats (essais , mesures , production , ...).

A l'aide du manuel de programmation ,
utiliser un système informatisé pour :

- Diagnostiquer une anomalie ,
- Rendre compte de sa fabrication ,
- Interpréter des représentations graphiques de résultats .

A partir de matériels audio - visuels :

S. 2 - 8 : MOYENS AUDIO - VISUELS :

- Possibilités des moyens audio - visuels
(Téléphone , minitel , vidéo , ...)
- Modes d'utilisation .

- Transmettre , par téléphone , une consigne, une information , dans un langage clair et précis .

Savoirs scientifiques et technologiques associés :

S. 3 : SCIENCES

Capacités concernées : C. 1-2 , C. 1-4 , C. 2-4 , C. 3-2 , C. 3-4 , C. 4-1 , C. 4-5 , C. 5-1
C. 5-2 , C. 6-2 .

COMMENTAIRES :

Cet enseignement a pour but d'aborder , de manière scientifique , les problèmes rencontrés lors de la conduite des machines de verrerie . Les études seront faites à partir d'exemples concrets pris dans le domaine professionnel des élèves .

Le programme tel qu'il est présenté , ne constitue pas une progression , il ne doit pas être traité d'une façon linéaire . Afin d'atteindre les objectifs définis dans le référentiel de l'emploi , les différentes parties du programme seront développées en fonction des nécessités professionnelles ; elles feront l'objet d'une concertation étroite entre les professeurs de sciences (mathématiques , physique , chimie) et les professeurs des enseignements technologiques .

Pour les sciences physiques , en tenant compte des acquis du S.E.P. , les modules à traiter seront , à titre indicatif , répartis de la façon suivante :

- * Transfert de chaleur : _____ 8 séances
- * Mécanique des fluides : _____ 5 séances
- * Electricité : _____ 6 séances
- * Chimie générale : _____ 2 séances
- * Combustibles gazeux : _____ 2 séances
- * Combustibles liquides : _____ 3 séances
- * Etude des eaux : _____ 2 séances

Total = 28 séances

On apportera une attention toute particulière aux unités légales (équations de dimensions) et on permettra aux élèves de constituer un tableau de correspondance avec les unités usitées dans les entreprises .

Savoirs scientifiques et technologiques associés :

S. 3 : SCIENCES

Capacités concernées : C.

CONNAISSANCES
(Programme de formation)

S. 3-1 : PHYSIQUE

S. 3-1-1 . Transfert de chaleur :

- Effets produits par un apport de chaleur .
- Modes de propagation de la chaleur :
En prenant comme exemple les fours et les moules de verrerie, on traitera :
 - * Le transfert de chaleur par conduction ,
 - * Le transfert de chaleur par convection ,
 - * Le transfert de chaleur par rayonnement .
- Echange de chaleur entre deux milieux
Equilibre thermique .
- Chaleur échangée et température :
 - * Echelles de repérage ,
 - * Unités ,
 - * Moyens de repérage ,
 - * Incertitude des repèrages .
- Mesure de quantité de chaleur :
 - * Bilan thermique d'un four .
- Capacités thermiques massiques :
 - * Applications dans l'utilisation des moules ("moulerie").
- Influence de l'isolation thermique:
 - * Différents types d'isolants ,
 - * Influence de la nature du matériau isolant , de son épaisseur , de son état physique .

S. 3-1-2 : Mécanique des fluides :

- Possibilités des fluides (air , eau , huiles , fluides incombustibles , gaz industriels) .
- Actions des fluides :
 - * Pressions :
 - statiques
 - dynamiques
 - * Forces ,
 - * Débits ,
 - * Vitesses ,
 - * Mesure :
 - des pressions
 - des débits .
- Théorème de Bernoulli .
- Viscosité d'un fluide - Pertes de charge .

Relations
fondamen-
tales
Unités
légalés

ÊTRE CAPABLE
(Référentiel du diplôme)

A partir d'un exemple pris dans la spécialité :

- Citer les modes de propagation de la chaleur .

- Indiquer les moyens de repérage des températures et expliquer les raisons des incertitudes possibles .

- Expliciter le bilan thermique d'un four et proposer des moyens adaptés qui permettraient de l'améliorer .

A partir d'un cas concret et en possession des données nécessaires , calculer :

- une force ,
- un débit ,
- une vitesse ,
- une pression .

- Expliciter les conséquences des pertes de charge et de la viscosité d'un fluide .

Savoirs scientifiques et technologiques associés :

S. 3 : S C I E N C E S

Capacités concernées : C.

CONNAISSANCES (Programme de formation)	ÊTRE CAPABLE (Référentiel du diplôme)
<p><u>S. 3-1-3 : Electricité :</u></p> <p><u>S. 3-1-3-1: Rappels :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Tension , intensité , résis - tance , puissance , avec les unités correspondan - tes ; - Courant alternatif , courant continu ; - Loi de Joule ; - Couplages ; - Méthodes et moyens de mesure ; - Règles de sécurité électriques. <p><u>S. 3-1-3-2:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Exploration fonctionnelle d'un cable d'alimentation (fils de phases , fil neutre , fil de terre). - Dispositifs de protection des personnes et des biens . 	<p>A partir d'un cas concret et des données nécessaires , <u>calculer</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - une puissance , - une résistance . <p>- <u>Expliquer</u> comment on effectue la mesure :</p> <ul style="list-style-type: none"> * d'une tension , * d'une intensité , * d'une résistance . <p>- <u>Expliquer</u> le rôle des appareils de protec - tion et <u>indiquer</u> leur principe de fonction nement .</p>
<p><u>S. 3-2 : CHIMIE</u></p> <p><u>S. 3-2-1 : Chimie générale :</u></p> <p><u>S. 3-2-1-1: Rappels :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Atome , - Classification périodique des éléments , - Molécules , ions , - Structure de la matière et changements d'états , - Corps purs simples , - Notation chimique , Constante d'Avogadro , - Mole, volume molaire , masse molaire , - Réactions chimiques . <p><u>S. 3-2-1-2:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Réaction des éléments consti - tuants permettant l'élabora - tion du verre et du cristal . 	<p>- <u>Citer</u> les différents éléments entrant dans la composition d'un verre ou d'un cristal .</p>

Savoirs scientifiques et technologiques associés :

S. 3 : SCIENCES

Capacités concernées : C.

<p>CONNAISSANCES (Programme de formation)</p>	<p>ÊTRE CAPABLE (Référentiel du diplôme)</p>
<p><u>S. 3-2-2 : Combustibles gazeux :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Notions de combustion , - Combustion oxydante , combustion réductrice (exemples) , - Pouvoir calorifique d'un combustible gazeux , - Règles de sécurité relatives à l'utilisation des combustibles gazeux (Asphyxie , explosion , déflagration , détonation , pollution,...). <p><u>S. 3-2-3 : Combustibles liquides :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Notions de classification des fuels , - Notions de combustion des fuels , - Pouvoir calorifique des fuels , - Règles de sécurité relatives à l'utilisation des fuels . <p><u>S. 3-2-4 : Eaux :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Classification des eaux (acides , basiques , neutres) , - Notions de PH et de TH , - Eaux adoucies et eaux déminéralisées , - Capacités d'échange des résines utilisées à la déminéralisation des eaux . 	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Citer</u> les risques et les précautions liés à l'emploi des combustibles gazeux . - <u>Citer</u> les précautions liées à l'emploi des fuels . - <u>Interpréter</u> les tests de PH et de TH .

Savoirs scientifiques et technologiques associés :

S. 3 : SCIENCES

Capacités concernées : C.

CONNAISSANCES
(Programme de formation)

S. 3-3 : MATHÉMATIQUES

S. 3-3-1 : Rappels du programme

S. 3-3-2 :

- Partage proportionnel à deux gran - deurs .
- Progressions arithmétiques et géo - métriques .

S. 3-3-3 : Statistiques :

- Description statistique d'une popu - lation ou d'un échantillon , Tableaux , classement de données , Représentations graphiques . Effectifs , fréquences , effectifs et fréquences cumulés . Exemples de séries chronologiques .
- Paramètres de position : Mode , médiane , détermination graphique .
- Moyenne arithmétique .
- Paramètres de dispersion :
 - Etendue , écart moyen , écart type .

ÊTRE CAPABLE
(Référentiel du diplôme)

- Représenter (histogramme , diagramme,...) et analyser une série statistique .

Savoirs scientifiques et technologiques associés :

S. 4 : SYSTEMES MECANISES ET AUTOMATISES .

Capacités concernées : C. 1-4, 2-3, 3-1, 3-3, 3-4, 4-2, 4-4, 4-5, 4-6, 5-2, 6-2, 6-1.

CONNAISSANCES
(Programme de formation)

ÊTRE CAPABLE
(Référentiel du diplôme)

COMMENTAIRES :

Compte tenu des origines diverses des élèves, ce cours sera organisé de façon à apporter les compléments nécessaires aux acquis spécifiques de chaque diplôme, afin que les titulaires de la mention complémentaire "Conducteur de machines de verrerie", puissent maîtriser la conduite et la maintenance de ces machines.

Le programme a donc pour but de compléter, d'approfondir et de structurer les notions abordées dans la formation . Il devra rendre l'élève capable d'appréhender globalement les systèmes mécanisés et automatisés, de repérer une cause de dysfonctionnement et, si possible, de procéder aux interventions qui s'imposent .

L'enseignement se fera en liaison avec les travaux pratiques d'atelier de production du Lycée ou de l'Entreprise, et le cours sur les langages de communication technique . Il devra s'appuyer sur des études de cas industriels (systèmes en fonctionnement dans les ateliers de production avec supports didactiques et aides audio - visuelles) .

L'étude des mécanismes se fera à partir de systèmes rencontrés sur les machines de verrerie (transmissions, réducteurs, embrayages, différentiels, éléments de guidage, ...) . On insistera également sur les outils (et leurs conditions d'emploi) nécessaires au montage / démontage des outillages, au réglage des machines, à la maintenance .

S. 4 - 1 : ANALYSE FONCTIONNELLE :

- Notions de système :
Matières d'oeuvre entrant dans le système :
 - * produits ,
 - * énergies ;
 - * informations ,
 - * valeur ajoutée .
- Diagramme de spécifications fonctionnelles :
 - * Système modelisé (analyse des -
cendante)
 - * Grafset de niveau 1

A partir d'un système donné et de son dossier technique :

- Reconnaître la matière d'oeuvre sur laquelle agit le système .
- Indiquer la valeur ajoutée à la matière d'oeuvre .
- Décrire la succession des opérations (ou des traitements) qui élaborent progressivement sa valeur ajoutée .

S. 4 - 2 : ANALYSE TECHNOLOGIQUE :

S. 4-2-1 : Généralités :

- Lecture d'un diagramme de spécifications technologiques (Grafset de niveau 2 - Gemma) .

A partir d'un système donné et de son dossier technique :

- Analyser :
 - * son cycle de fonctionnement ,
 - * les modes de marche et arrêt .

MENTION COMPLÉMENTAIRE — CONDUCTEUR DE MACHINES DE VERRERIE

34

Savoirs scientifiques et technologiques associés :

S.4 - SYSTEMES MECANISES ET AUTOMATISES .

Capacités concernées : C.

CONNAISSANCES
(Programme de formation)

- Notions de systèmes automatisés .
- Rôle des différentes parties .
- Notions de quantité et de flux d'énergie , de réservoirs (Energie électrique , pneumatique , hydraulique) .

S. 4-2-2 : Fonctions dialogue :

- Notions de la fonction dialogue :
 - * opérateur, pupitre,
 - * saisie et introduction des données programme d'initialisation , de départ de cycle ,
 - * signalisation , émission de résultats , visualisation des étapes du processus .
- Notions de mémoire .
- Notions d'interfaçage .
- Signaux analogiques et numériques .
- Schémas , chronogrammes .

S. 4-2-3 : Fonctions commande :

- Concepts d'entrée , traitements , sorties .
- Notions d'interfaçage .
- Signaux analogiques et numériques .
- Schémas et chronogrammes .
- Signalisation , messages d'erreur , ...

S. 4-2-4 : Fonctions opératives :

- Fonctions des actionneurs .
- Fonctions des capteurs suivant :
 - * leur utilisation ,
 - * le milieu .
- Distribution d'énergie .
- Transformation et transmission d'énergie .
- Règles de sécurité .
- Liaisons et points de maintenance .
- Rappels sur les appareils de mesure (voltemètre, ampèremètre ,ohmètre , multimètre, manomètre, tachymètre, thermomètres , pyromètres ,...).
- Choix de l'appareil , du calibre de mesure .
- Processus d'utilisation .

ÊTRE CAPABLE
(Référentiel du diplôme)

- Repérer :
 - * la partie commande ,
 - * la partie opérative ,
 - * le pupitre (dialogue) .
- Identifier les énergies utilisées dans le système .

A partir d'un système donné et de son dossier technique :

- Citer les systèmes de mémorisation de l'information .
- Énumérer les fonctions du système de commande .

A partir de la partie opérative d'un système et de son dossier technique :

- Donner le rôle des actionneurs ainsi que leurs fonctions associées .

A partir d'un schéma ou d'un dessin technique :

- Localiser :
 - * les réseaux et les composants de distribution ,
 - * les connexions d'isolement , les points de vidange et de remplissage .
- Expliquer la méthode de mesure (tension, courant , résistance , pression, vitesse, température , ...) et indiquer dans quelles conditions ces mesures doivent être effectuées :

**MENTION COMPLÉMENTAIRE — CONDUCTEUR DE MACHINES DE
VERRE**

37

Savoirs scientifiques et technologiques associés :

S. 4 . SYSTEMES MECANISES ET AUTOMATISES

Capacités concernées : C.

CONNAISSANCES
(Programme de formation)

ÊTRE CAPABLE
(Référentiel du diplôme)

- * branchement hors ou sous tension ,
- * raccordement hors ou sous pression ,
- * précautions de sécurité .

- Indiquer les unités propres à chaque mesure .

**MENTION COMPLÉMENTAIRE — CONDUCTEUR DE MACHINES DE
VERRERIE**

38

Savoirs scientifiques et technologiques associés :

S. 5 : MATÉRIELS , APPAREILLAGES , ÉQUIPEMENTS .

Capacités concernées : C. 1-2; 1-4; 2-3; 2-4; 3-1; 3-3; 3-4; 3-5; 3-6; 4-1; 4-2; 4-3; 4-4;
4-5; 4-6; 5-1; 5-2; 6-1; 6-2 .

CONNAISSANCES
(Programme de formation)

ÊTRE CAPABLE
(Référentiel du diplôme)

COMMENTAIRES :

Le programme tel qu'il est présenté ne constitue pas une progression , il ne doit pas être traité d'une façon linéaire .

De préférence , cet enseignement sera assuré à partir des séquences de travail dans les ateliers du Lycée et de l'Entreprise , pour montrer et expliquer le fonctionnement des différents matériels , appareillages et équipements , afin d'apporter aux élèves les connaissances techniques nécessaires à la maîtrise des procédés de fabrication .

L'objectif de cet enseignement est de permettre aux élèves de constituer , durant leur cycle de formation , une documentation technique qui sera utilisable lors de certaines épreuves de l'examen .

S. 5 - 1 : DIFFÉRENTS TYPES DE FOURS :

- Fusion par effet Joule ,
- Fusion par rayonnement :
 - * à régénération ,
 - * à récupération ,
- Fusion par procédés mixtes .

- Citer les différents types de fours .

S. 5 - 2 : " FEEDERS "

- Rôle ,
- Types :
 - Différentes conceptions liées :
 - * aux dimensions, formes ,
 - * à la nature du chauffage ,
 - * à la nature du verre .
- Dispositifs de coloration ,
- " Stirrers "
- Mécanismes de production de gouttes (à une ou plusieurs gouttes) :
 - * Les différents systèmes :
 - à came ,
 - à coupe parallèle .
- Cinématique; moyens de réglage; influence des éléments, des conditions et des paramètres sur la forme de la goutte ; procédures de mise en route et d'arrêt pour :
 - le mécanisme plongeur ,
 - le mécanisme de la chemise ,
 - le mécanisme des couteaux .
- Liaisons avec la machine (différentiel , asservissement électronique, ...).
- Systèmes de graissage .

- Expliquer le rôle des " feeders " en précisant leurs différentes conceptions .
- Expliquer le rôle des " stirrers " .
- Établir schématiquement et expliquer la chaîne cinématique d'un " feeder " .
- Indiquer quels sont les moyens qui permettent de régler la masse de la goutte .
- Indiquer les éléments, les conditions et les paramètres qui interviennent sur la forme de la goutte .
- Indiquer le rôle de la chemise .
- Indiquer l'ordre des opérations pour assurer la mise en route et/ou l'arrêt de la production de gouttes .
- Indiquer le rôle du différentiel .

Savoirs scientifiques et technologiques associés :

S.5 : MATÉRIELS , APPAREILLAGES ET ÉQUIPEMENTS .

Capacités concernées : C.

CONNAISSANCES (Programme de formation)	ÊTRE CAPABLE (Référentiel du diplôme)
<p>S. 5 - 3 : MACHINES PRIMAIRES DE PRODUCTION ET LEURS OUTILLAGES :</p>	
<p>S. 5-3-1 : Les presses :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Différentes architectures des presses (fonctions pressage, transfert, éjection ,...). - Différentes conceptions des outillages (moules, poinçons, cercles, ...). - Boulottes et entonnoirs d'alimentation . - Dispositifs de refroidissement des équipements et des outillages . <p><u>A partir d'articles caractéristiques :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Étude de cycles de moulage - Influence des paramètres de travail. <p>S. 5-3-2 : Les machines à souffler :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Différentes architectures des machines à souffler : <ul style="list-style-type: none"> * Pressé - soufflé - tourné , * Pressé - soufflé fixe , * Soufflé - soufflé . - Fonctions principales des machines à souffler : <ul style="list-style-type: none"> Alimentation , entraînement , ébauche , soufflage , éjection , coupage , flettage ,... pour les machines principales suivantes : <ul style="list-style-type: none"> * Type à carroussel et à sections indépendantes , * Type à carroussel et à sections semi indépendantes , * Type en ligne et à sections indépendantes , * Type en ligne " stop " à plateau tournant . - Différentes conceptions des outillages (moules ébaucheurs et moules finisseurs , poinçons , cercles , cloches ou têtes de soufflage , fonds ébaucheurs et fonds finisseurs , entonnoirs , ...) . - Dispositifs de refroidissement des équipements et des outillages . 	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Citer</u> les différentes fonctions d'une presse en précisant le rôle de la goulotte , de l'entonnoir . <p><u>A partir de dessins ou d'échantillons d'articles :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Indiquer</u> le type d'outillage nécessaire et <u>décrire</u> le cycle de moulage . <p><u>A partir d'échantillons ou du descriptif d'un défaut :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Identifier</u> et <u>donner</u> les causes du défaut . - <u>Proposer</u> des solutions pour y remédier . <p><u>A partir du dessin de définition d'un article ou d'un échantillon :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Indiquer</u> le type de machine à souffler à <u>utiliser</u> et <u>décrire</u> ses fonctions principales . <ul style="list-style-type: none"> - <u>Indiquer</u> le type d'outillage à utiliser en précisant leur rôle et les conditions auxquelles ils doivent répondre .

**MENTION COMPLÉMENTAIRE — CONDUCTEUR DE MACHINES DE
VERRERIE**

4

Savoirs scientifiques et technologiques associés :

S. 5 : MATÉRIELS , APPAREILLAGES ET ÉQUIPEMENTS .

Capacités concernées : C.

CONNAISSANCES
(Programme de formation)

- A partir d'articles caractéristiques :
- Étude des cycles de fabrication ,
 - Influence des paramètres de travail .

S. 5-3-3 : Les machines à centrifuger :

- Architecture des machines à centrifuger ,
- Fonctions , possibilités et limites du procédé ,
- Différentes conceptions des outillages (moules , entonnoirs , ...) ,
- Dispositifs de refroidissement des équipements et des outillages .

A partir d'articles caractéristiques et en particulier de tubes cathodiques :

- Étude des cycles de fabrication ,
- Influence des paramètres de travail .

S. 5-3-4 : Les machines à tubes :

- Principes de la fabrication des tubes (système vertical , système horizontal) ,
- Architecture des machines ,
- Dispositifs de génération des tubes , dispositifs d'étirage (possibilités et limites) .

S. 5-3-5 : Les installations pour verre plat :

- Principe de la fabrication du verre plat .

S. 5-3-6 : Les installations pour fibres textiles :

- Principe du filage (systèmes continus et discontinus) .

ÊTRE CAPABLE
(Référentiel du diplôme)

- Décrire le cycle de soufflage en indiquant l'influence des différents paramètres de travail .

A partir d'échantillons ou du descriptif d'un défaut :

- Identifier et donner les causes du défaut
- Proposer des solutions pour y remédier .

- Indiquer les possibilités ainsi que les limites du procédé de centrifugation .

A partir d'échantillons ou du descriptif d'un défaut :

- Identifier et donner les causes du défaut ,
- Proposer des solutions pour y remédier .

- Indiquer le principe de la fabrication des tubes .

**MENTION COMPLÉMENTAIRE — CONDUCTEUR DE MACHINES DE
VERRERIE**

41

Savoirs scientifiques et technologiques associés :

S. 5 : MATÉRIELS , APPAREILLAGES ET ÉQUIPEMENTS .

Capacités concernées : C.

CONNAISSANCES (Programme de formation)	ÊTRE CAPABLE (Référentiel du diplôme)
<p><u>S. 5-3-7 : Les installations de traitements thermiques :</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Description des installations ,- Influence des conditions et des paramètres de travail ,- Procédures de contrôle qualité des articles après traitements thermiques .	<ul style="list-style-type: none">- <u>Citer</u> les différents tests de contrôle permettant d'assurer la qualité des articles .- <u>Indiquer</u> les interventions pour palier aux anomalies des traitements thermiques .
<p><u>S. 5 - 4 : MACHINES DE PARACHEVEMENT ET LEURS OUTILLAGES :</u></p> <p><u>S. 5-4-1 : Les machines à pieds :</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Différents types de machines , leur architecture ,- Fonctions , possibilités et limites ,- Différents types d'outillages (tournettes , doigts d'étalement , pinces de préhension , brûleurs,...) <p><u>A partir d'articles caractéristiques :</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Etude des cycles de fabrication ,- Influence des paramètres de travail <p><u>S. 5-4-2 : Les machines de décoration :</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Différents types de machines et leurs possibilités (Machines " écran " , machines " transfert " , machines " décor filet " , ...)- Différents types d'outillages (Ecrans métalliques , tampons , stylets , ...) .- Cycles et influence des paramètres de travail .	<ul style="list-style-type: none">- <u>Citer</u> les différentes machines à pieds , leurs possibilités et leurs limites .- <u>Indiquer</u> le rôle des différents outillages utilisés . <p><u>A partir du dessin de définition d'une paraison et d'une jambe et d'un pied ;</u></p> <ul style="list-style-type: none">- <u>Décrire</u> un cycle d'assemblage et de conformation pour obtenir un article fini ,- <u>Indiquer</u> les conditions à respecter ainsi que l'influence des paramètres de travail pour assurer la qualité de l'article . <p><u>A partir d'un article décoré :</u></p> <ul style="list-style-type: none">- <u>Indiquer</u> le type de technique utilisé pour la décoration .- <u>Décrire</u> le fonctionnement de la machine qui a servi à la réalisation de cette décoration .- <u>Indiquer</u> les conditions à respecter ainsi que l'influence des paramètres de travail pour assurer la qualité de la décoration .

**MENTION COMPLÉMENTAIRE — CONDUCTEUR DE MACHINES DE
VERRE**

42

Savoirs scientifiques et technologiques associés :

S. 5 : MATÉRIELS , APPAREILLAGES ET ÉQUIPEMENTS .

Capacités concernées : C.

CONNAISSANCES
(Programme de formation)

S. 5-4-3 : Les machines de taille :

- Différents types de machines de taille ,
- Possibilités en fonction :
 - * du nombre d'axes ,
 - * des performances du système de programmation ,
 - * du degré d'automatisation .
- Différents types de meules et d'outillages : leurs conditions d'utilisation ,

A partir d'articles caractéristiques :

- Etude des cycles de taillage ,
- Incidence des paramètres de travail

S. 5-4-4 ; Les installations pour traitements d'aspect :

- Différents types d'installations et description .

ÊTRE CAPABLE
(Référentiel du diplôme)

- Décrire le fonctionnement d'une machine de taille .

A partir d'un article taillé :

Indiquer :

- * le choix de la machine ,
- * le choix des meules et des outillages ,
- * le cycle de taillage ,
- * les conditions de taille .

**MENTION COMPLÉMENTAIRE — CONDUCTEUR DE MACHINES DE
VERRE**

43

Savoirs scientifiques et technologiques associés :

S. 6 : PROCÉDES DE FABRICATION .

Capacités concernées : C. 1-2 ; 2-1 ; 2-4 ; 3-1 ; 3-2 ; 3-3 ; 3-6 ; 4-1 ; 4-2 ; 4-4 ; 4-5 ; 4-6 ;
S-1 ; S-2 ; 6-1 .

CONNAISSANCES
(Programme de formation)

ÊTRE CAPABLE
(Référentiel du diplôme)

COMMENTAIRE :

L'objectif de cet enseignement est de permettre aux élèves de constituer , durant leur cycle de formation , une documentation technique qui sera utilisable lors de certaines épreuves de l'examen .

S. 6 - 1 : MISE EN FORME DU VERRE :

Principes , avantages , limites des possibilités , types de produits obtenus pour les techniques suivantes :

- Procédé pressé ,
- Procédé pressé - soufflé tourné ,
- Procédé pressé - soufflé fixe ,
- Procédé soufflé - soufflé ,
- Procédé centrifugé ,
- Procédé pour fabrication de tubes ,
- Procédé pour fabrication de verre plat ,
- Procédé pour fabrication de fibres textiles .

A partir de différents échantillons :

- Indiquer les techniques de fabrication utilisées et expliciter leur principe .

S. 6 - 2 : COUPAGE - REBRULAGE :

- Principe à chaud , à froid ;
- Importance du fletage .

- Expliciter le principe du coupage à chaud et à froid .

S. 6 - 3 : ASSEMBLAGES - CONFORMATIONS :

- Principes .
- Différents procédés :
 - * soudage de deux éléments de fabrications séparées .
 - * fabrication d'un élément et soudage sur un second élément .

S. 6 - 4 : TRAITEMENTS THERMIQUES (Trempe , recuit)

- Principe ;
- Rôle du recuit ;
- Rôle de la trempe .

- Expliciter le principe et le rôle des traitements thermiques appliqués aux verres .

S. 6 - 5 : DECORATION :

Principe , possibilités des techniques suivantes :

- Sérigraphie ,
- Chromographie ,
- Méthodes transfert ,
- Dépôts métalliques .

A partir de différents échantillons :

- Indiquer les techniques de décoration utilisées et expliciter leur principe .

**MENTION COMPLÉMENTAIRE — CONDUCTEUR DE MACHINES DE
VERRE**

44

Savoirs scientifiques et technologiques associés :

S. 6 : PROCÉDES DE FABRICATION .

Capacités concernées : C.

CONNAISSANCES (Programme de formation)	ÊTRE CAPABLE (Référentiel du diplôme)
<p><u>S. 5 - 6 : TAILLE :</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Procédés de taille ;- Motifs décoratifs .	<p>- <u>Enumérer</u> les motifs constitutifs d'un décor .</p>
<p><u>S. 5 - 7 : TRAITEMENTS D'ASPECT :</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Polissage à l'acide ;- Dépolissage par sablage .	

**MENTION COMPLÉMENTAIRE — CONDUCTEUR DE MACHINES DE
VERRERIE**

Savoirs scientifiques et technologiques associés :

S. 7 : MATIERES D'OEUVRE .

Capacités concernées : C. 1-2; 2-4; 3-1; 3-6; 4-1; 4-5; 5-1; 5-2 .

CONNAISSANCES
(Programme de formation)

ÊTRE CAPABLE
(Référentiel du diplôme)

COMMENTAIRES :

L'objectif de cet enseignement est d'apporter aux élèves des connaissances suffisantes afin de leur permettre de mieux maîtriser les techniques liées aux matières d'oeuvre utilisées .

Le programme tel qu'il est présenté ne constitue pas une progression , il ne doit pas faire l'objet d'un enseignement linéaire .

On profitera de la formation en Entreprise pour illustrer , sur site de production , les contenus de ce programme de formation et également , pour montrer aux élèves , l'automatisation des systèmes assurant les dosages et les mélanges de composants.

L'objectif de cet enseignement est de permettre aux élèves de constituer , durant leur cycle de formation , une documentation technique qui sera utilisable lors de certaines épreuves de l'examen .

S. 7 - 1 : VERRE :

S. 7-1-1 : Historique .

S. 7-1-2 : Structure :

Comparaison avec les autres états de la matière .

S. 7-1-3 : Les composants du verre :

Silice , fondants , affinants , stabilisants , groisils ou calcins , colorants , ...

S. 7-1-4 : Les différents types de verre et leurs utilisations :

- Verres ordinaires sodo-calci - ques pour glacerie , gobeletterie , bouteillerie , textiles,...
- Verres boro - silicates pour culinaires , laboratoires, ...
- Verres opalisés .
- Verres démixés pour exposition à la température .
- Verres au plomb (cristal et cristallin) .

S. 7-1-5 : Procédés d'élaboration des verres :

- Matières premières .
- Stockages , dosages , mélanges .
(Règles spécifiques d'hygiène et de sécurité relatives aux matières premières et à leurs manipulations) .
- Transfert et enfournement .

A partir d'une feuille de composition ou d'un article :

- Indiquer le type de verre ainsi que le rôle des composants qui entrent dans sa formulation .

Savoirs scientifiques et technologiques associés :
S.8. HYGIENE ET SECURITE PROFESSIONNELLES - ERGONOMIE

Capacités concernées : C 12.21.24.31.33.34.35.36.42.43.44.45.46.52.61.62.

CONNAISSANCES
(Programme de formation)

ÊTRE CAPABLE
(Référentiel du diplôme)

COMMENTAIRES

L'hygiène et la sécurité professionnelles doivent être développées, notamment dans leur aspect prévention, par une démarche active, intégrées et concertées dans tous les domaines de la formation.

Seront plus particulièrement développées les règles relatives :

* aux matières d'oeuvre (températures de travail, projections de verre, notamment lors du nettoyage des machines,...)

* aux machines, outillages et équipements
* aux opérations de maintenance

pour les interventions sur les machines en production, on insistera sur les consignes de sécurité pour la protection des personnels de production et de maintenance

* aux lieux et aires de travail

S.8.1. SECURITE

S.8.1.1.Repérage

Symboles, couleurs, signaux,...

Décoder les principaux repères conventionnels,

S.8.1.2.Procédures et consignes relatives

- * aux circulations,
- * aux accidents,
- * aux incendies,
- * aux émanations,
- * aux évacuations,
- * aux risques exceptionnels.

S.8.1.3.Mode d'utilisation des moyens de secours

- * extincteurs,
- * réseau incendie,
- * couverture anti-feu,
- * houches,
- * lave-oeil,
- * perches, gants...

S.8.1.4.Règles d'utilisation des moyens de manutention

- * palans - élingues - chariots -
- * ponts roulants - convoyeurs -
- * manipulateurs,...

Énoncer et commenter les consignes relatives :

- * à l'utilisation des moyens de secours,
- * à l'utilisation des moyens de manutention.

Examens scientifiques et technologiques associés :

S.8. HYGIÈNE ET SÉCURITÉ PROFESSIONNELLES - ERGONOMIE

Capacités concernées : C 12.21.24.31.33.34.35.36.42.43.44.45.46.52.61.62.

CONNAISSANCES
(Programme de formation)

S.8.1.5. Règles de manutention, de stockage, d'utilisation et d'élimination :

- * des matières décolorées/verre peintures, vernis et solvants, bains de gravure...

S.8.1.6. Règles de manutention, de stockage et d'utilisation des gaz comprimés, des fluides

S.8.1.7. Règles de sécurité relatives aux matériels, installations, aux outillages et conditions du travail

S.8.1.8. Règles générales de sécurité relatives aux installations électriques

S.8.2. HYGIÈNE ET SÉCURITÉ PROFESSIONNELLES

- Mesures et moyens de protection :

- * protection individuelle,
- * protection collective,
- * protection de l'environnement.

- Mesures d'urgence,

- Matériels et installations de sécurité et d'hygiène.

S.8.3. ERGONOMIE ET CONDITIONS DU TRAVAIL

S.8.3.1. Règles relatives à l'organisation des postes et des aires de travail

S.8.3.2. Mesures d'ergonomie permettant d'améliorer les postures et les conditions de travail

S.8.3.3. Physiologie et psychologie du travail

- accoutumance,
- motivation.

S.8.4. COMITÉ D'HYGIÈNE ET DE SÉCURITÉ

- Composition : rôle, objectifs.

ÊTRE CAPABLE
(Référentiel du diplôme)

Énoncer et commenter les consignes de sécurité relatives à la conduite des matériels et installations du secteur d'activité.

Pour une situation donnée (brûlure, manutention, projection de verre, de peinture,...)
Citer les mesures et les moyens permettant d'assurer l'hygiène et la sécurité.

- Prévoir les bons mouvements pour un travail donné, notamment pour la manipulation de charges lourdes,
- Prévoir le dégagement des zones de travail et de passage,
- Prévoir les contrôles des équipements qui assurent la sécurité des personnels du poste et sur les aires de travail. (Carters de sécurité, zones couvertes par les manipulateurs,...)

Savoirs scientifiques et technologiques associés :

S.9. : QUALITE - CONTROLES

Capacités concernées : C 24.31.32.33.41.45.46.51.52.61.62.

CONNAISSANCES
[Programme de formation)

ÊTRE CAPABLE
(Référentiel du diplôme)

COMMENTAIRES

Cet enseignement a pour but :

- de sensibiliser les élèves :

- * aux concepts de la qualité,
- * à la méthodologie et à la rigueur des contrôles,
- * à la gestion de la qualité.

- de développer le comportement du conducteur de machines de verrerie afin de tendre vers une qualité globale de l'Entreprise.

Pour atteindre les objectifs, les connaissances seront développées à partir d'études de cas concrets, nécessitant des moyens spécifiques et la production d'un nombre significatif de produits, que seuls les sites industriels peuvent offrir. C'est donc à partir de l'exploitation de documents industriels que seront abordés les outils d'obtention de la qualité (procédures, plan d'expérience, cahier des charges(*), statistiques,...)

Cet enseignement doit être assuré par le professeur de fabrication en coordination avec l'Entreprise d'accueil de l'élève.

Le programme, tel qu'il est présenté, ne constitue par une progression, il ne doit pas donner lieu à un enseignement linéaire.

(*) Cahier des charges : ensemble des documents décrivant, de façon détaillée, les besoins et exigences des utilisateurs et définissant les obligations à respecter par les contractants.

Pour un produit, le cahier des charges formalise les spécifications de fabrication, de constitution et d'usage de ce produit.

S.9.1. DEFINITION ET ORGANISATION
DE LA QUALITE

S.9.1.1. Concepts de la qualité

- Composantes principales :

- * humaines (motivation, participation)
- * techniques (performance, fiabilité, sécurité,...)
- * économiques (coûts d'utilisation, de maintenance,...)
- * opérationnelles (délais, services)

- Notions de zéros, de juste à temps (défauts, délais, stocks, pauses,...)

- Définir la qualité et expliciter ses composantes.

Examinés scientifiques et technologiques associés :

S.9. : QUALITÉ - CONTRÔLES

Capacités concernées : C 24.31.32.33.41.45.46.51.52.61.62.

CONNAISSANCES
(Programme de formation)

S.9.1.2. Organisation de la qualité

- Politique de la qualité,
- Qualité totale.

S.9.2. OUTILS D'OBTENTION DE LA QUALITÉ

S.9.2.1. Procédures (notions de statistique)

S.9.2.2. Notions de plan d'expérience
(antériorités)

S.9.2.3. Cahier des charges
(définition, contenus, objectifs)

S.9.2.4. Groupes de communication
(Cercles de qualité, groupes de progrès, comité d'hygiène et de sécurité,...)
(composition, objectifs,...)

S.9.3. CONTRÔLE DE LA QUALITÉ EN PRODUCTION

S.9.3.1. Méthodes de contrôle
Systématiques, statistique.

S.9.3.2. Contrôle des outillages

- Procédures de contrôle :
(référence, codification)
- * contrôle au montage (aspect, fonctionnabilité, température,...)
 - * contrôle au démarrage de la fabrication (aspect des produits...)

S.9.3.3. Moyens de contrôle et méthodes de mesurages

- * moyens usuels
- Contrôles dimensionnels et mesures (cotes tolérances, géométrie),
- Contrôle de l'état de surface,
- Contrôle des caractéristiques mécaniques.

S.9.3.4. Plan de contrôle

- Préparation d'une phase de contrôle,
- Rapport, fiches de contrôle.

ÊTRE CAPABLE
(Référentiel du diplôme)

- Expliciter la procédure de contrôle d'un outillage,

- Pour un produit donné, avec son dessin de définition et les critères de qualité, indiquer les contrôles les plus appropriés pour garantir la qualité (poids, dimension, géométrie, verticalité,...)

- Compléter un rapport ou une fiche de contrôle.

Savoirs scientifiques et technologiques associés :

S.9. : QUALITE - CONTROLES

Capacités concernées : C 24.31.32.33.41.45.46.51.52.61.62.

CONNAISSANCES
(Programme de formation)

S.9.4. ASSURANCE DE LA QUALITE

- Notions d'Audit,
- Méthodologie de l'assurance qualité :
Prévoir - Faire - Prouver -

S.9.5. GESTION DE LA QUALITE

Les coûts :

- Définition des coûts et origines,
- Coût de la non-qualité,
- Conséquences et coût des non-conformités :
 - *internes (retouches, actions correctives, rebuts, déchets.)
 - *externes (retours, pertes de la clientèle,...)

ÊTRE CAPABLE
(Référentiel du diplôme)

- Définir la non-qualité et indiquer ses conséquences.

Savoirs scientifiques et technologiques associés :

S.10. : ORGANISATION ET GESTION DE LA PRODUCTION

Capacités concernées : C 12.13.21.22.23.24.31.32.34.35.36.41.42.44.45.46.51.52.61.

CONNAISSANCES
(Programme de formation)

ÊTRE CAPABLE
(Référentiel du diplôme)

COMMENTAIRES

Cet enseignement doit s'appuyer sur des études de cas réels rencontrés soit dans les Entreprises d'accueil pour la formation en milieu industriel, soit dans les ateliers des Centres de formation et doit être assuré par le professeur de fabrication.

S.10.1. GESTION DES PRODUCTIONS

S.10.1.1. Notions d'Entreprises

- Définition,
- Création,
- Fonctions,
- Organisation.

S.10.1.2. Economie de marché

- Notions de marché,
- Concurrence,
- Compétitivité,
- Prix de revient standard,
- Prix moyen de production.

S.10.1.3. Les marchés de l'Industrie du verre et du cristal

- Historiques,
- Actuels,
- Développements futurs.

- Citer les grands secteurs d'activité de l'Industrie du verre et du cristal.

S.10.2. ORDONNANCEMENT DE LA PRODUCTION

S.10.2.1. Notions de planification

S.10.2.2. Commandes

- Quantités,
- Délais,
- Qualité.

Travaux scientifiques et technologiques associés :

S.10 : ORGANISATION ET GESTION DE LA PRODUCTION

Capacités concernées : C 12.13.21.22.23.24.31.32.34.35.36.41.42.44.45.46.51.52.61.

CONNAISSANCES
(Programme de formation)

S.10.2.3. Gammes

- Cadences,
- Modes opératoires,
- Enchaînement des fabrications,
- Matériels et outillage nécessaires.

S.10.2.4. Potentiel de production

- Capacité des matériels de production,
- Ressources humaines,

S.10.2.5. Notions de "juste à temps"

S.10.3. GESTION DE LA FABRICATION

S.10.3.1. Analyse des défauts de fabrication
(causes, remèdes)

S.10.3.2. Gestion des flux

- Gestion des consommables,
- Gestion des produits semi-finis et finis au niveau du poste de production,
- Gestion des matériels et outillages relatifs au poste.

S.10.3.3. Traçabilité

- Définition - Objectifs - Organisation -
- Influence sur le suivi d'une fabrication.

S.10.4. ANALYSE DES COÛTS

S.10.4.1. Frais et charges influençant les coûts

- Main d'oeuvre et charges sociales,
- Amortissements des matériels et installations,
- Prix de revient,
- Matières d'oeuvre,...

S.10.4.2. Notions de valeur ajoutée

ÊTRE CAPABLE

(Référentiel du diplôme)

A partir de données de fabrication :

- Etablir la gamme des opérations nécessaires à un changement de fabrication,
- Prévoir les matériels et outillages nécessaires pour un changement de fabrication

- Compléter les documents liés à la gestion des flux.

- Définir la traçabilité et montrer quelle peut être son influence sur le suivi d'une fabrication.

- Citer les frais et charges qui influencent les coûts de fabrication.