

Décrets, arrêtés, circulaires

TEXTES GÉNÉRAUX

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR, DE LA RECHERCHE ET DE L'ESPACE

Arrêté du 30 mars 2026 modifiant l'arrêté du 16 février 2016 portant définition et fixant les conditions de délivrance du brevet de technicien supérieur « conception des processus de réalisation de produits, option A : production unitaire, option B : production sérielle »

NOR : ESRS2603121A

La ministre des outre-mer et le ministre de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'espace,

Vu le code de l'éducation, notamment ses articles D. 643-1 à D. 643-35-1 ;

Vu l'arrêté du 16 février 2016 portant définition et fixant les conditions de délivrance du brevet de technicien supérieur « conception des processus de réalisation de produits, option A : production unitaire, option B : production sérielle »,

Arrêtent :

Art. 1^{er}. – Au point 3 « Savoirs associés aux compétences » de l'annexe I *b* de l'arrêté du 16 février 2016 susvisé relative au référentiel de certification, le paragraphe S12 « Culture générale et expression » est remplacé par le paragraphe suivant :

« S12 CULTURE GÉNÉRALE ET EXPRESSION

« *L'enseignement du français dans les sections de techniciens supérieurs se réfère aux dispositions de l'arrêté du 13 Juillet 2023 (publié au JORF n° 0177 du 2 août 2023) relatif aux objectifs et contenus de l'enseignement de culture générale et expression, aux compétences travaillées et à la définition de l'épreuve de culture générale et expression du brevet de technicien supérieur.* »

Art. 2. – Les dispositions de l'annexe I *c* du même arrêté, relatives aux unités du diplôme, sont remplacées par celles figurant à l'annexe I du présent arrêté.

Art. 3. – Les dispositions de l'annexe II du même arrêté, relatives au stage en milieu professionnel, sont remplacées par celles figurant à l'annexe II du présent arrêté.

Art. 4. – Les dispositions de l'annexe IV du même arrêté, relatives au règlement d'examen, sont remplacées par celles figurant à l'annexe III du présent arrêté.

Art. 5. – Les dispositions de l'annexe V du même arrêté, relatives à la définition des épreuves, sont remplacées par celles figurant à l'annexe IV du présent arrêté.

Art. 6. – Les dispositions de l'annexe VI du même arrêté, relatives au tableau de correspondances entre épreuves, sont remplacées par celles figurant à l'annexe V du présent arrêté.

Art. 7. – Après l'article 9 du même arrêté, il est inséré un article 9 *bis* ainsi rédigé :

« *Art. 9 bis.* – Le présent arrêté est applicable dans les îles Wallis et Futuna, en Polynésie française et en Nouvelle-Calédonie dans sa version résultant de l'arrêté du 30 mars 2026 modifiant l'arrêté du 16 février 2016 portant définition et fixant les conditions de délivrance du brevet de technicien supérieur « conception des processus de réalisation de produits, option A : production unitaire, option B : production sérielle ». »

Art. 8. – Les dispositions du présent arrêté s'appliquent à compter de la session d'examen 2027.

Art. 9. – Le présent arrêté sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait le 30 mars 2026.

*Le ministre de l'enseignement supérieur,
de la recherche et de l'espace,
Pour le ministre et par délégation :
Le sous-directeur de la stratégie
et de la qualité des formations,
L. REGNIER*

La ministre des outre-mer,
Pour la ministre et par délégation :
La directrice générale des outre-mer,
A.-G. BAUDOIN

ANNEXES

ANNEXE I

LES UNITÉS DU DIPLÔME

1. 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 – LANGUE VIVANTE ÉTRANGÈRE 1 : ANGLAIS

L'unité U2 « Langue vivante étrangère 1 » du brevet de technicien supérieur CPRP et l'unité de « Langue vivante étrangère 1 » des brevets de technicien supérieur relevant de l'arrêté du 22 juillet 2008 (BOESR n° 32 du 28 août 2008) sont communes.

Les bénéficiaires de l'unité « Langue vivante étrangère 1 » au titre de l'une des spécialités susmentionnées sont, à leur demande, dispensés de l'unité U2 « Langue vivante étrangère 1 ».

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 : « Langue vivante étrangère 1 ».

D'autre part, les titulaires d'un diplôme national de niveau III ou supérieur, ayant été évalués en langue vivante pour obtenir ce diplôme, sont, à leur demande, dispensés de subir l'unité U2 : « Langue vivante étrangère 1 » du brevet de technicien supérieur CPRP.

U3 – MATHÉMATIQUES

L'unité U3 « Mathématiques » du brevet de technicien supérieur CPRP et l'unité de Mathématiques des brevets de technicien supérieur du groupement C1 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 CPRP.

2. Définition des unités professionnelles 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 présente ces relations. Les cases colorées 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 colorées seront évaluées. Si les autres compétences 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**.

3. 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. Exemple : conception de la production, gestion de la production.

Additif

La fabrication additive désigne les procédés de fabrication par ajout de matière, la plupart du temps assistés par ordinateur

La terminologie normative (ISO 17296.2 /NF E 67-001) décrit la fabrication additive comme un « ensemble des procédés permettant de fabriquer, couche par couche, par ajout de matière, un objet physique à partir d'un objet numérique ».

Analyse du cycle de vie (ACV)

L'ACV vise le développement durable en fournissant un moyen efficace et systématique pour évaluer les impacts environnementaux d'un produit, d'un service, d'une construction ou d'un procédé. Le but est de réduire l'impact de l'objet artificiel créé par l'homme, sur les ressources et l'environnement tout au long de son cycle de vie, de l'extraction des matières premières jusqu'à son traitement en fin de vie (déconstruction, recyclage...).

AMDEC

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

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 (ou arbre des spécifications) 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.

ASIT

Méthode convergente de créativité issue de TRIZ.

Cette méthode ASIT est constituée :

- de conditions permettant d'orienter les recherches et de filtrer les solutions proposées ;
- d'une boîte à outils permettant de générer des solutions (ASIT résolution créative) ou des nouveaux produits et services (ASIT conception de produits et services innovants).

Assemblage

Dans le cadre d'une production, « assemblage » est l'action d'assembler ou le résultat de cette action.

Dans le cadre de l'utilisation d'un modèleur volumique, la construction d'une maquette numérique selon le mode hors assemblage (ou mode ascendant) implique la démarche suivante :

- chaque nouvelle pièce est élaborée comme une entité indépendante ;
- les pièces sont assemblées à l'aide de contraintes d'assemblage.

Assemblage (mode dans l')

Dans le cadre de l'utilisation d'un modèleur volumique, la construction d'une maquette numérique selon le mode dans l'assemblage (ou mode descendant) implique que chaque nouvelle pièce soit élaborée en partant d'une géométrie initiale (par exemple esquisse pilotante) ou/et en s'appuyant sur les pièces préalablement dessinées.

Assemblage mécanique et liaison associée

L'assemblage de deux pièces mécaniques peut être modélisé géométriquement, cinématiquement et statiquement. Il est représenté par une liaison mécanique géométriquement parfaite (modèle numérique nominal) et par son modèle « torsoriel » associé de transmission des mouvements et des efforts. Il peut alors être considéré comme :

- un modèle parfait de liaison, ne dissipant pas d'énergie (par exemple : sans frottement, sans déformations, sans défaut de forme et sans jeux induisant des mouvements parasites) ;
- un modèle non parfait dissipant de l'énergie (avec frottement sec ou visqueux et glissement, jeu...).

Un assemblage peut permettre le mouvement relatif entre deux pièces (modélisé par une liaison mobile caractéristique d'un guidage, par exemple) ou l'interdire (modèle de liaison encastrement, démontable ou non).

Ballbar

Dispositif de mesure utilisé pour le contrôle, la vérification ou le diagnostic des performances géométriques d'une machine-outil.

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 informatique résidant dans le bureau d'études ou le bureau des méthodes sur le réseau informatique de l'entreprise ou sur l'Internet.

En CAO, il s'agit, avant tout, d'une bibliothèque d'éléments standard 3D. 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 standard 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.

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 termes 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.

Capabilité d'un procédé

Aptitude d'un procédé de production (machine, outillage, méthode ou opérateur) ou d'un moyen à réaliser des produits conformes au besoin ou à respecter des spécifications. Cette aptitude tient compte de la plage de valeurs produites par le procédé, en regard des limites acceptables (tolérances d'acceptabilité).

Un processus sera déclaré « apte » s'il a démontré, pour les caractéristiques sélectionnées, qu'il était capable de produire pendant une période suffisamment longue, avec un taux théorique de non-conformités inférieur aux exigences internes à l'entreprise ou contractuelles.

La capabilité est le rapport entre la performance demandée et la performance réelle d'une machine ou d'un procédé.

Capacité

Ensemble d'aptitudes que l'individu pourrait mettre en œuvre dans différentes situations. Une capacité garde un caractère très général et décrit plus un potentiel disponible qu'une compétence opérationnelle maîtrisée. Elle n'est ni observable, ni évaluable. Elle se décline en compétences.

Capitalisation des données

Selon ADEMA, la capitalisation des données est un processus participatif au cours duquel on diagnostique, on analyse et on trie des données existantes, à partir des expériences et des activités menées, afin de créer un modèle qui soit réutilisable par nous-mêmes et par autrui.

CFAO

Conception et fabrication assistées par ordinateur.

Chaîne de liaisons

Chaîne formée par un ensemble de constituants d'un mécanisme reliés par des liaisons mécaniques.

Chaîne fonctionnelle

Ensemble des constituants organisés en vue de l'obtention d'une fonction opérative (par exemple prendre un objet, déplacer une charge, adapter un environnement, etc.). Une chaîne fonctionnelle comporte généralement une chaîne d'action, son élément de commande, la partie physique associée et une chaîne d'acquisition (compte rendu de l'exécution de l'action).

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.

La chaîne géométrique de contacts entre pièces peut présenter un caractère spatial.

Chaîne numérique

Ensemble des moyens donnant accès en lecture et écriture aux données techniques (CFAO, GPAO) dès lors que cet accès est garanti à tous les acteurs de l'étude et de la réalisation des produits.

CHSCT

Comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail.

Co-conception (ou co-développement)

Activité d'ingénierie réalisée par deux ou plusieurs entreprises associées entre-elles afin de développer un nouveau produit

Codification (selon NF X60-012 (2006 08))

Ensemble de caractères alphabétiques et/ou numériques permettant de caractériser et de gérer un article de façon bi-univoque. L'ensemble de ces caractères constitue le code de l'article considéré.

Note 1 : Le code peut parfois être appelé référence.

Note 2 : Le code d'un article doit être attaché intrinsèquement à cet article et ne pas dépendre de paramètres extérieurs (lieu de stockage, etc.).

Compétence

Ensemble de savoirs, savoir-faire et 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 : définir des processus de réalisation, planifier une réalisation.

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.

Conception détaillée

Description en détail d'une solution dont le principe est donné à l'issue de la phase conception préliminaire sous forme de modules. L'interface de chacun des modules doit être complètement définie à ce niveau. Deux choses doivent émerger lors de cette étape : un diagramme de PERT ou de GANTT, montrant comment le travail doit être fait et dans quel ordre, ainsi qu'une estimation plus précise de la charge de travail induite par la réalisation de chacun des modules.

Conception préliminaire

C'est une description de haut niveau du produit, en termes de « modules » et de leurs interactions. Ce document doit en premier lieu asseoir la confiance en la finalité et la faisabilité du produit, et, en second lieu, servir de base pour l'estimation de la quantité de travail à fournir pour le réaliser.

Consommable (NF X60-012 (2006 08))

Article de faible coût et de consommation fréquente.

Contrainte d'assemblage

Dans le cadre de l'utilisation d'un modeleur volumique, l'assemblage de deux pièces distinctes est réalisé en imposant une (ou des) contrainte(s) 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.

Développement durable

Le développement durable est « un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs », citation de Mme Gro Harlem Brundtland, Premier ministre norvégien (1987). En 1992, le Sommet de la Terre à Rio, tenu sous l'égide des Nations unies, officialise la notion de développement durable et celle des trois piliers (économie/écologie/social) : un développement économiquement efficace, socialement équitable et écologiquement soutenable.

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 (X 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 œuvre 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 (X 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 (priviliégiant 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 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.

Echantillons initiaux

Premières pièces réalisées selon le processus définitif de fabrication. Le fournisseur présente des échantillons de validation de nouvelles pièces au service Assurance Qualité Fournisseurs si :

- une nouvelle référence est demandée par le service Achats ;
- changement de suffixe, seuls les paramètres modifiés font l'objet d'un rapport d'échantillons initiaux ;
- changement significatif du procédé de fabrication.

Ecoconception

Méthode de conception d'un produit qui intègre les consignes écologiques de respect de l'environnement depuis la création du produit jusqu'à son recyclage.

Economie circulaire

Le modèle des pays développés consistant principalement à extraire, produire, consommer et jeter ne permet plus d'appréhender un futur raisonnable sur ce modèle. Il faut passer à un modèle axé sur une absence de gaspillage et une augmentation de l'intensité de l'utilisation des ressources tout en diminuant les impacts environnementaux.

C'est ce que vise l'économie circulaire qui prend en compte trois champs :

- la production et l'offre de biens et de services ;
- la consommation au travers de la demande et du comportement du consommateur (économique ou citoyen) ;
- la gestion des déchets avec le recours prioritaire au recyclage permettant de boucler la boucle (fermer le cercle).

Ecoproduit

Produit qui génère moins d'impact sur l'environnement tout au long de son cycle de vie (définition ADEME).

Esquisse pilotante

Dans un logiciel de CAO volumique, une esquisse pilotante est un tracé géométrique filaire paramétré traduisant les propriétés, tant du point de vue des dispositions géométriques que des capacités de déplacements, attaché au principe de solution développée.

FAST (Function Analysis System Technique)

Représentation schématique définissant le passage de chacune des fonctions de service en fonction(s) technique (s) puis, matériellement, en solution(s) constructive(s).

La méthode d'élaboration de ce schéma s'appuie sur une technique interrogative :

- pourquoi ? : pourquoi une fonction doit-elle être assurée ?
- comment ? : comment cette fonction doit-elle être assurée ?
- quand ? : quand cette fonction doit-elle être assurée ?

FDS

Fiche de Données de Sécurité.

Filaire

Type de représentation d'un objet dans laquelle n'apparaissent que les arêtes extérieures de l'objet. Représentation simplifiée d'un mécanisme ne tenant pas compte de la géométrie des constituants.

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...

GANTT

Outil, couramment utilisé en gestion de projet, permettant de représenter visuellement l'état d'avancement des différentes activités (tâches) constitutives du projet.

Grenelle de l'environnement (ou Grenelle 1)

Loi n° 2009-967 du 3 août 2009 de programmation introduisant des mesures qui visent à favoriser le développement de produits plus respectueux de l'environnement (article 46).

Impact environnemental

Etat de modification de l'environnement, négatif ou bénéfique, résultant totalement ou partiellement des activités (productions ou services) d'un organisme.

Ingénierie simultanée ou intégrée ou concourante (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.

Ingénierie système

L'ingénierie des systèmes ou ingénierie système est une approche scientifique interdisciplinaire, dont le but est de formaliser et d'appréhender la conception de systèmes complexes.

L'ingénierie des systèmes a pour objectif de contrôler la conception de systèmes dont la complexité ne permet pas le pilotage simple. Par système, on entend un ensemble d'éléments humains ou matériels en interdépendance les uns les autres et qui inter-opèrent à l'intérieur de frontières ouvertes ou non sur l'environnement. Les éléments matériels sont composés de sous-ensembles de technologies variées : mécanique, électrique, électronique, matériels informatiques, logiciels, réseaux de communication, etc.

Les efforts en ingénierie des systèmes embrassent l'ensemble du cycle de vie du système et leur mise en cohérence mobilise l'ensemble des corpus théoriques (sciences de l'ingénieur, sciences humaines, sciences cognitives, génie logiciel, etc.).

ISHIKAWA

Diagramme de causes et effets ou diagramme en arêtes de poisson ou encore méthode des 5M.

ISO 14000

Ensemble des normes françaises concernant le management environnemental.

Kaizen

Processus visant l'amélioration continue d'une entreprise sans investissement financier important. Ce processus consiste à améliorer la productivité en apportant chaque jour de petits changements. Pour être efficace, tous les employés, cadres ou non cadres, doivent participer en donnant des idées.

Lean Manufacturing

Le Lean Management met à contribution tous les acteurs pour éliminer les gaspillages qui réduisent l'efficacité et la performance d'une entreprise, d'une unité de production ou d'un département notamment grâce à la résolution de problèmes.

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 - un principe technique, une solution constructive, un ensemble fonctionnel, un comportement...

Matrice GPS

Tableau qui formalise, pour chaque caractéristique dimensionnelle et géométrique, la chaîne de normes nécessaire, allant du langage graphique aux exigences de l'appareillage de mesure (y compris son étalonnage), en passant par la définition univoque des caractéristiques, et par les stratégies et procédures de mesure.

Chaque norme GPS contient, en annexe, la matrice réduite précisant les maillons et caractéristiques concernées.

Modeleur volumique

Dénomination des progiciels 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 des critères d'évolution)
 - 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 des 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 ;
- surfacique : s'attache à définir la peau de la pièce par un modèle mathématique ou surfaces mathématiques, les opérations portent sur ces surfaces.

Modèle d'étude

Il s'agit d'un modèle permettant le calcul manuel ou informatique exploitant les théorèmes généraux de la mécanique ou les lois de l'élasticité en vue de déterminer les inconnues d'un problème (déformations, contraintes, efforts, puissances...)

Ce modèle est élaboré à partir des solutions constructives du système réel en faisant un certain nombre d'hypothèses le plus souvent simplificatrices.

En phase de conception préliminaire, ce modèle est élaboré à l'aide d'un modeleur volumique. Il permet d'intégrer les conditions fonctionnelles et sert de support aux validations comportementales.

Outillage ou outillage de réalisation

Ensemble participant à la réalisation d'un produit :

- porte-pièce : ensemble mécanique assurant l'interface entre le produit (pièce[s], produit assemblé) et le poste de travail (machine, poste d'assemblage ou de contrôle), définissant le référentiel de la zone de travail ;
- porte-outil ou outil spécial ou outil périphérique sur poste d'assemblage : ensemble mécanique interface ou interfacé avec la partie active du poste de travail pour agir sur le produit ;

- outillage de transformation : moulage (injection plastique [thermoplastique et thermodurcissable] ; fonderie ; thermoformage ; rotomoulage ; compression ; filage ; étirage ; extrusion ; découpe ; emboutissage ; forgeage [estampage et matriçage]...).

Paramétrage fonctionnel

En mécanique, les paramètres d'un système représentent l'ensemble des n variables qui définissent la géométrie d'un système mécanique. On trouve des paramètres relatifs à la géométrie des solides et des paramètres relatifs aux liaisons entre les solides. Implicitement, ils sont choisis indépendants.

Au sein d'un logiciel de mécanique, la notion de paramètres pilotes recouvre en fait les degrés de mobilité des mécanismes (paramètres linéaires ou angulaires). Explicitement, ils sont choisis indépendants.

Dans le cadre de l'utilisation d'un modeler volumique, deux types de paramétrage sont possibles :

- soit relatif à une esquisse pilotante support de construction de la maquette numérique ;
- soit relatif aux esquisses utiles à la définition des entités géométriques d'un modèle volumique.

Dans les deux cas le paramétrage est dit fonctionnel, si, tout en garantissant la « robustesse » de la maquette numérique (pièce, assemblage ou sous assemblage), la modification d'une donnée d'entrée (dimension, fonction...) a pour effet de préserver l'intention de conception.

PDCA

Roue de Deming

Pièce

Élément constitutif d'un produit ou d'un outillage

Pièces prototypes

Pièces commandées par un bureau d'études dans le cadre d'analyses de réalisations futures. Le bureau d'études indique au fournisseur le type de mesures, rapports, certificats, tests... qu'il souhaite recevoir avec les pièces prototypes.

Pièces types

Pièces fabriquées en référence à une définition officielle du bureau d'études mais qui n'ont pas été fabriquées par le procédé, ni par le processus de fabrication, ni avec les outillages de série.

Posage à référence fixe

Posage qui suit la pièce sur tout ou partie du processus de sa réalisation.

Post-procession

Traitement informatique permettant d'adapter le code généré par le logiciel de FAO au directeur de commande d'une machine-outil.

Pré-dimensionnement

Opération qui consiste par un calcul approché à dimensionner, dans un premier temps, les structures, les organes et composants principaux. Par exemple, en résistance des matériaux, déterminer les dimensions principales des pièces de type poutres.

Pré-industrialisation

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 pré-industrialisation 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.

Principe

Peut se dire d'un élément théorique relatif à une science ou à une solution technique. Dans ce dernier cas, l'expression du principe appliqué dans la réalisation d'une solution constructive permet d'identifier le mode de fonctionnement fondamental retenu. Par exemple, le principe du vérin permet, par déformation d'une chambre expansible, d'appliquer le principe de Pascal à des corps rigides assemblés ou des corps déformables uniques pour créer une déformation, dont résulte un déplacement ou un effort.

La connaissance, l'identification et la formalisation des principes scientifiques et techniques mis en œuvre dans l'analyse et la conception des systèmes mécaniques est une activité importante de l'ingénieur et du technicien.

Procédé (de réalisation)

Technique de réalisation d'une pièce (exemple : moulage par gravité, forgeage, usinage, mécano-soudage).

Procédés additifs

Cf. Additif

Procédés de mise en forme

Les procédés de mise en forme regroupent :

- le moulage en moules permanents et non-permanents
- la déformation plastique : laminage, forgeage, estampage, matriçage, extrusion...
- la déformation plastique des tôles : pliage, emboutissage découpage...

Procédé soustractif

Procédé par enlèvement de matière participant à la réalisation d'une pièce (usinage, abrasion, électroérosion...).

Processus

Suite ordonnée de phases, d'opérations.

Product Data Management ou PDM (gestion de données produits ou système de gestion données techniques SGDT)

Plate-forme de données produits et de procédés industriels commune à toutes les solutions PLM.

Une solution PDM permet de conserver et de gérer automatiquement l'ensemble des informations liées à un produit tout en facilitant la collaboration à travers l'entreprise et tout au long cycle de vie de celui-ci.

Les systèmes PDM associent les hommes et les procédés grâce à l'automatisation et au suivi de la gestion des tâches d'une organisation et de sa chaîne d'approvisionnement, stimulant ainsi l'efficacité et la responsabilité, tout en facilitant la conformité aux normes en vigueur.

Les systèmes PDM s'appuient sur un ensemble de solutions informatiques (CAO, ERP, intranet,...) qui facilitent les échanges et la gestion sécurisée de documents 3D, la gestion des tâches, la gestion des changements et demandes de modification,...

Product Lifecycle Management ou PLM (gestion du cycle de vie du produit)

Démarche qui consiste, pour une entreprise, à capitaliser et à partager l'ensemble des données et des informations concernant un produit depuis la conception à la fin du cycle de vie de celui-ci.

Cette démarche concerne la conception, la fabrication, le stockage, le transport, la vente, le service après-vente, le recyclage...

Cette démarche inclue tous les acteurs : collaborateurs de l'entreprise, partenaires, fournisseurs, équipementiers et clients...

La démarche PLM s'appuie sur le déploiement progressif de logiciels qui arrivent sur le marché (Gestion des connaissances métier, Outils d'aide à la décision, CFAO, simulation numérique, Calcul mécanique).

Produit

Objet manufacturé : pièce ou sous-ensemble ou ensemble destiné à être livré au client ou à être mis sur le marché.

Produit unitaire

Pièce ou sous-ensemble ou ensemble réalisé à un exemplaire (exemple : prototype, outillage, ...).

Se dit également dans le cas d'une réalisation de quelques exemplaires dans des conditions unitaires (réalisation répétée d'un seul exemplaire).

Projet

Processus visant un objectif conforme à des exigences spécifiques. Ce processus est une suite d'activités coordonnées comportant des dates de début et de fin constituant des étapes.

Outils méthodologiques liés à la conduite de projets : cycle en V, Spirale, cascade, Agiles, Scrum

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 auxquelles il devra répondre. Le prototype ne peut pas être virtuel et doit être le plus proche possible de la version définitive du produit.

QSE

Qualité – Sécurité – Environnement.

Responsabilité sociétale des entreprises (RSE)

Elle correspond à la déclinaison des principes du développement durable à l'échelle de l'entreprise et signifie essentiellement que les entreprises, de leur propre initiative, contribuent à améliorer la société et à protéger l'environnement, en liaison avec les parties prenantes.

Revues de projet

Phases de la conception du produit pendant laquelle « l'équipe projet » valide un certain nombre de points d'avancement du dossier de projet industriel. En STS, « l'équipe projet » est composée, des étudiants qui réalisent le projet, des professeurs responsables et du demandeur.

On peut distinguer trois revues de projet :

- la **revue critique de spécification** qui valide le cahier des charges fonctionnel ;
- la **revue critique de conception préliminaire** qui valide la recherche de solutions et les avant-projets ;
- la **revue critique de conception générale et détaillée** qui valide la conception générale du produit ainsi que sa définition au regard du cahier des charges.

Robustesse (d'une maquette numérique)

La robustesse d'une maquette numérique est sa capacité à ne pas être altérée par une modification des données ou des paramètres choisis.

Savoirs associés aux compétences

La conduite d'une activité professionnelle requiert une ou plusieurs compétences, chacune d'elles mobilisant à la fois des savoir-faire, des savoir-être et des connaissances. Ces connaissances sont également dénommées savoirs associés à la compétence considérée.

Savoir-faire

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

Le **savoir-faire** est **d'ordre manipulateur** lorsqu'il est du domaine de l'action, de la manipulation. Ex : agir, connecter, démonter ou remonter, démarrer, mesurer (relever 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 œuvre de tout ou partie d'un processus. Ex : régler, mettre en œuvre, démonter ou remonter un ensemble complexe, mesurer (mettre en œuvre 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).

SME

Système de Management de l'Environnement.

Solution constructive

Proposition concrète et réaliste dont la fabrication est possible. Elle permet de répondre, en partie, à une ou plusieurs fonctions de service dans un mécanisme.

Les solutions constructives peuvent être classées en grandes familles répondant à des objectifs donnés (transformer un mouvement, réaliser un guidage en rotation, assurer une étanchéité...). Elles peuvent associer des éléments standardisés, préfabriqués et optimisés, des éléments spécifiques au problème donné, définis et réalisés pour la circonstance ou par des éléments adaptatifs, préfabriqués mais possédant des capacités d'adaptation au cahier des charges.

Spécification géométrique

C'est une indication qui caractérise la zone de tolérance relative à l'acceptabilité d'une forme ou au positionnement relatif d'une surface par rapport à une autre.

Squelette géométrique d'une pièce

Corps de la pièce défini en modélisation filaire (ne contenant que des points, segments ou courbes) sur lequel va s'appuyer la géométrie des corps de pièces adjacentes.

Supply chain (chaîne d'approvisionnement)

Ensemble de procédures et de logiciels permettant de gérer de façon optimale la totalité des flux d'informations, des flux physiques et des interfaces entre les différents acteurs, producteurs et fournisseurs qu'implique la fabrication d'un produit ou l'offre d'un service. Ces procédures et ces logiciels exploitent les renseignements concernant la demande jusqu'aux données nécessaires à la distribution, en passant par la conception et la production proprement dite.

SysML (Systems Modeling Language)

Langage de modélisation des systèmes permettant la spécification, l'analyse, la conception. Associé à d'autres outils, il permet la vérification et la validation de ces systèmes et de leurs sous-systèmes.

Système

Ensemble d'éléments en interaction dynamique et organisés en fonction d'un but.

Systémique (Approche)

L'approche systémique, à l'inverse et en complément de l'approche analytique, considère la globalité d'un système dans toute sa complexité et sa dynamique. Lorsqu'une approche analytique se focalise sur le comportement des éléments, l'approche systémique se focalise sur leurs interactions. Ces approches sont donc éminemment complémentaires. Enfin, une approche systémique peut être mobilisée tant pour l'analyse des écosystèmes naturels que pour celle des systèmes humains.

Tâches professionnelles

Ensemble d'opérations élémentaires mises en œuvre pour réaliser le travail prescrit.

Pour être menée à bien, une tâche mobilise des compétences. Elle est caractérisée par des données d'entrée, la mise en œuvre d'outils et de méthodes, la production de résultats attendus et identifiables.

Exemple : analyse critique de solutions, réalisation des dessins de définition de produits finis, cotés, tolérancés.

TOME

Triplet Outil-Matière-Environnement.

En UGV, la notion de couple outil/matière ne suffit plus. Dans TOME, l'environnement désigne l'environnement du couple outil/matière (broche, bâti machine, lubrifiant,...) qui intervient de façon prépondérante dans le bon déroulement de l'usinage.

TRIZ

Développée à la fin du xx^e siècle par un ingénieur russe, cette théorie et les outils qui lui sont associés proposent d'aborder de façon rationnelle les problèmes d'invention. Cette méthode trouve son origine dans l'analyse et l'exploitation systématique de plusieurs dizaines de milliers de brevets qui lui ont permis de trouver des classifications de principes inventifs qui peuvent s'appliquer dans tous les domaines. Cette méthode repose, entre autres, sur le concept de conflit-compromis devant être résolu pour répondre à un problème technique. Par exemple, une pièce doit être résistante et légère, dont la réponse naturelle du technicien est un compromis entre un matériau, des formes et des dimensions. TRIZ formalise un ensemble de contradictions dont il propose une série de solutions constatées dans l'existant. Face à un nouveau problème, l'ingénieur pourra donc formaliser la contradiction qui s'applique à son étude et analyser les différentes solutions proposées afin de retenir la plus appropriée.

TRS

Taux de rendement synthétique (TRS) également appelé « Taux utilisation machine ».

Le taux d'utilisation des capacités de production (machines et équipements) est égal au ratio entre les capacités de production effectivement mobilisées pour la production et l'ensemble des capacités de production potentiellement disponibles à une date donnée.

Il prend en compte :

- la disponibilité de la machine/de l'équipement ;
- la performance de la machine/de l'équipement, en régime normal ;
- la qualité que la machine/l'équipement est capable de fournir.

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, réalisation, utilisation, recyclage.

ANNEXE II

STAGE EN MILIEU PROFESSIONNEL

Deux stages de nature très différente peuvent ponctuer la scolarité des étudiants selon leur origine de formation :

- un stage de découverte ;
- un stage métier.

1. Objectifs du stage de découverte

Le premier stage situé chronologiquement lors du premier semestre de la première année (il pourra se dérouler en partie sur des vacances scolaires), d'une durée de deux semaines, est proposé exclusivement aux étudiants possédant un baccalauréat général ou technologique afin de les immerger dans un environnement d'entreprise. L'acquisition de compétences propres au référentiel n'est pas requise, il s'agit d'un stage destiné à accroître rapidement le potentiel professionnel du jeune dans un environnement de réalisation propre au BTS CPRP. C'est l'établissement qui, dans le volet pédagogique de son projet d'établissement, décide, ou non, d'organiser ce premier stage auquel la réglementation administrative décrite au paragraphe 3.1.1 s'applique. Le projet pédagogique devra comporter l'organisation pédagogique établie pour les étudiants qui ne font pas ce stage.

Le stage de découverte ne fait pas l'objet d'un rapport de stage évalué dans le cadre des épreuves de certification du BTS CPRP.

2. Objectifs du stage métier

Le stage en milieu professionnel permet au futur technicien supérieur de prendre la mesure des réalités techniques et économiques de l'entreprise et de construire et développer des compétences dans un contexte industriel réel. Au cours de ce stage l'étudiant est conduit à appréhender le fonctionnement de l'entreprise au travers de 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, etc.).

Contexte professionnel

Fonctions : elles correspondent à la catégorie « technicien supérieur ».

Localisation : le stagiaire pourra participer aux activités du bureau d'études, du bureau des méthodes et de la fabrication **dans une entreprise de la filière**. Il devra être présent en atelier en phases de préparation, réalisation, montage, diagnostic, qualification... La durée de la période de présence en atelier sera égale au moins à la moitié de la durée du stage.

Dans ce cadre, il est conduit à appréhender le fonctionnement général de l'entreprise et plus particulièrement **le travail en atelier**. Il en appréciera l'organisation, les équipements, les ressources humaines, les intervenants, la gestion et l'ensemble des techniques de réalisation, de contrôle, et de mise en œuvre. Les activités menées contribuent à l'approfondissement des connaissances et à l'acquisition de compétences dont les principales sont :

- définir et organiser les environnements de travail ;
- lancer et suivre une réalisation ;
- appliquer un plan qualité, un plan sécurité ;
- qualifier des moyens de réalisation en mode production (pour l'option *b*) ;
- réaliser, mettre au point et qualifier tout ou partie d'un ensemble unitaire (pour l'option *a*) ;
- formuler et transmettre des informations, communiquer sous forme écrite et orale y compris en anglais.

3. Organisation des stages

3.1. Voie scolaire

3.1.1. Réglementation relative aux stages en milieu professionnel

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

Les stages, organisés avec le concours des milieux professionnels, sont placés sous le contrôle des autorités académiques dont relève l'étudiant et le cas échéant, des services du conseiller de coopération et d'action culturelle auprès de 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 et décrets en vigueur. Toutefois, cette convention pourra être adaptée pour tenir compte des contraintes imposées par la législation du pays d'accueil.

Pendant les stages en entreprise, l'étudiant a obligatoirement la qualité d'étudiant stagiaire et non de salarié.

Chaque convention de stage doit notamment préciser :

- les modalités de couverture en matière d'accident du travail et de responsabilité civile ;
- les objectifs et les modalités de formation (durée, calendrier) ;

- les modalités de suivi du stagiaire par les professeurs de l'équipe pédagogique responsable de la formation et de l'étudiant.

3.1.2. Mise en place et suivi des stages

Chaque stage s'effectue au sein d'une entreprise de la filière mécanique. La recherche des entreprises d'accueil est assurée par les étudiants. Le choix des entreprises retenues est validé par l'équipe pédagogique et arrêté par le chef d'établissement.

Afin d'en assurer le caractère formateur, les stages sont placés sous la responsabilité pédagogique des professeurs assurant les enseignements professionnels, mais l'équipe pédagogique dans son ensemble est responsable de l'explicitation de leurs objectifs, de leurs mises en place, de leurs suivis et de l'exploitation qui en est faite. Elle doit veiller à informer les responsables des entreprises ou des établissements d'accueil des objectifs de chaque stage et plus particulièrement des compétences qu'ils visent à développer.

La période du stage métier en entreprise, d'une durée de six à dix semaines, dont le positionnement temporel est laissé à l'initiative de chaque établissement, doit permettre au stagiaire de mettre en application les compétences acquises durant sa formation. Les activités à conduire sont conjointement définies par l'enseignant et le stagiaire en accord avec les propositions du tuteur en entreprise et en phase avec les compétences à évaluer.

A la fin de la période du stage métier, un certificat de stage est remis au stagiaire par le responsable de l'entreprise ou son représentant, attestant la présence de l'étudiant. Un candidat qui n'aura pas présenté cette pièce ne pourra être admis à subir l'épreuve « **Gestion et suivi de réalisation en entreprise** » (Unité U8). Un candidat, qui, pour une raison de force majeure dûment constatée, n'effectue qu'une partie de la durée obligatoire du stage métier prévue dans la convention, peut être autorisé par le recteur à se présenter à l'examen, le jury étant tenu informé de sa situation.

3.1.3. Rapport du stage métier

A l'issue du stage métier, les candidats scolaires rédigent à titre individuel, un rapport d'environ trente pages (hors annexes), dont le contenu est défini dans l'épreuve « **Gestion et suivi de réalisation en entreprise** » (Unité U8). Les annexes peuvent comporter des compléments techniques.

Le rapport du stage métier en milieu professionnel, visé par l'entreprise, est transmis, **en version numérique uniquement**, selon une procédure mise en place par chaque académie et à une date fixée dans la circulaire d'organisation de l'examen.

3.1.4. Documents pour l'évaluation

Au terme du stage métier, les professeurs concernés et le tuteur de l'entreprise d'accueil déterminent conjointement l'appréciation qui sera proposée à l'aide de la fiche d'évaluation du travail réalisé. Cette fiche d'évaluation avec le rapport de stage est le seul document qui sera communiqué à la commission d'interrogation de l'épreuve « **Gestion et suivi de réalisation en entreprise** » (Unité U8). Cette fiche comportera une proposition de note attribuée conjointement par le tuteur en entreprise et l'équipe pédagogique ayant suivi le candidat. Elle sera relative au comportement dont il a fait preuve pendant l'accomplissement des activités qui lui ont été confiées durant le stage.

3.2. 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 de l'épreuve « **Gestion et suivi de réalisation en entreprise** » (Unité U8) et les conditions d'évaluation associées sont les mêmes que ceux des candidats de la voie scolaire.

3.3. Voie de la formation continue

Les candidats qui se préparent au brevet de technicien supérieur Conception des processus de réalisation de produits par la voie de la formation continue rédigent un rapport numérique sur leurs activités professionnelles dans le même esprit que le rapport du stage métier.

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

La durée de stage est de **8 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 préparé et conformes aux objectifs définis ci-dessus.

3.3.2. 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 conception-fabrication mécanique 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 du BTS considéré.

Les candidats rédigent un rapport numérique et un dossier sur leurs activités professionnelles dans le même esprit que le rapport du stage métier.

3.4. *Candidats en formation à distance*

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

3.5. *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 numérique sur leurs activités professionnelles dans le même esprit que le rapport du stage métier.

4. Aménagement de la durée du stage métier

La durée normale du stage métier est de six à 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.

5. 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 numérique du stage métier, modifier ce rapport ou en élaborer un autre après avoir effectué la période de stage métier correspondante.

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 prorogé d'un an ;
- soit un nouveau contrat conclu avec un autre employeur (en application des dispositions de l'article L. 6222-11 du code du travail).

ANNEXE III
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 (établissement privé) Au titre de leur expérience professionnelle Enseignement à distance.
Nature des épreuves	Unités	Coef.	Crédits européens	Forme	Durée	Forme	Forme	Durée
Epreuve générale E1 – Culture générale et expression	U1	3	12	Ponctuelle écrite	3 h	CCF 2 situations	Ponctuelle écrite	3 h
Epreuve générale E2 – Langue vivante étrangère 1 : Anglais (1)	U2	2	8	CCF 2 situations		CCF 2 situations	Ponctuelle orale	Compréhension : 30 min Expression : 15 min
Epreuve générale E3 – Mathématiques	U3	2	8	CCF 2 situations		CCF 2 situations	Ponctuelle écrite	2 h
Epreuve générale E4 – Physique-Chimie	U4	2	8	CCF 1 situation		CCF 1 situation	ponctuelle pratique	2 h
Epreuve professionnelle E5 – Conception préliminaire	U5	6	25	Ponctuelle écrite	6H	Ponctuelle écrite	Ponctuelle écrite	6 h
Epreuve professionnelle E6 – Projet industriel de conception et d'initialisation de processus	U6	8	35	Ponctuelle pratique et orale	45 min	CCF 1 situation	Ponctuelle orale	45 min
Epreuve professionnelle E7 – Projet collaboratif d'optimisation d'un produit et d'un processus	U7	3	12	CCF 1 situation		CCF 1 situation	Ponctuelle pratique	4 h
Epreuve professionnelle E8 – Gestion et suivi de réalisation en entreprise	U8	3	12	CCF 1 situation		CCF 1 situation	Ponctuelle orale	30 min
Epreuve facultative EF1 – Langue vivante facultative (2) (3)	UF1			Ponctuelle orale	20 min de préparation + 20 min	Ponctuelle orale	Ponctuelle orale	20 min de préparation + 20 min
Epreuve facultative EF2 – Engagement étudiant	UF2			CCF		CCF	Ponctuelle orale	20 min (10 min + 10 min)

(1) La deuxième situation de CCF d'expression et interaction orales en anglais peut être co-organisée avec l'épreuve « Gestion et suivi de réalisation en entreprise » (unité U8).

(2) La langue vivante choisie au titre de l'épreuve facultative est obligatoirement différente de l'anglais.

(3) Seuls les points au-dessus de la moyenne sont pris en compte.

ANNEXE IV

DÉFINITION DES ÉPREUVES

ÉPREUVE E1 – CULTURE GÉNÉRALE ET EXPRESSION

*Unité 1 – Coefficient 3***Cette épreuve est commune aux deux options****1. Objectifs**

L'objectif visé est de certifier l'acquisition de compétences de lecture et d'expression qui permettent au candidat de communiquer avec efficacité dans la vie courante et dans la vie professionnelle et d'adopter une posture critique, propice à la nuance et à la réflexion, face aux textes et aux discours.

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

- comprendre, interpréter et apprécier des textes de nature variée ;
- tisser des liens entre des connaissances acquises en cours de formation et un texte nouveau ;
- rendre compte d'une culture acquise en cours de formation ;
- raisonner, argumenter, faire part d'une opinion nuancée ;
- formuler ses idées avec clarté et précision.

2. Formes de l'évaluation**Ponctuelle (écrite, durée : 3 heures)**

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

L'épreuve comporte deux parties, d'égale importance.

Première partie : questions portant sur le corpus de textes et documents (partie notée sur 10 points)

Le candidat répond de manière nuancée et argumentée à des questions (entre deux et quatre), confrontant les documents et invitant à les interpréter.

Deuxième partie : essai (partie notée sur 10 points)

Deux sujets d'essai sont proposés aux candidats. Ces sujets sont en rapport avec le thème inscrit au programme de la deuxième année de STS. Les candidats choisissent l'un des deux et le traitent de manière argumentée et nuancée, en s'appuyant notamment sur leurs connaissances personnelles, sur le corpus proposé dans le sujet ainsi que sur les lectures effectuées et les contenus d'enseignement découverts en cours de « culture générale et expression ».

Contrôle en cours de formation

L'unité de français est constituée de deux situations d'évaluation de poids identique qui sont en relation avec le thème inscrit au programme de la deuxième année de STS :

- en lien avec l'argumentation à l'écrit ;
- en lien avec la lecture et l'interprétation et avec la production orale en interaction.

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

Objectif général : évaluer la capacité du candidat à argumenter à l'écrit.

Attendus : le candidat propose un texte clair, cohérent et structuré ; son texte témoigne d'une maîtrise satisfaisante de la langue écrite ; il fait preuve de nuance dans la formulation et dans l'articulation des arguments ; il sait mettre en avant un engagement personnel dans l'argumentation.

Exemple de situation : rédaction de la version finale d'un essai dont le sujet s'inscrit dans le thème inscrit au programme de la deuxième année de STS, après amélioration de versions préparatoires ; prise de position dans un débat interprétatif sur un texte ou une œuvre ; justification écrite du choix d'un texte ou d'un document iconographique dans un corpus.

Deuxième situation d'évaluation (durée indicative : 1 heure, dont 20 minutes d'échanges et 40 minutes de préparation)

Objectif général : évaluer les compétences de lecture et d'interaction à l'oral des candidats.

Attendus : le candidat expose ses idées dans un discours clair, cohérent et structuré ; la langue choisie est adaptée au contexte ; le candidat propose un discours oral et non un écrit lu ou récité ; il fait preuve de nuances et sait mettre en avant la cohérence de sa réflexion ; le candidat sait reformuler le sens global d'un texte complexe (littéraire ou non littéraire) ; il répond à des questions sur des éléments explicites et implicites ; il sait établir des liens avec un texte lu auparavant ; il prend en compte les interventions des autres et sait y articuler les siennes ; il sait formuler son approbation et son désaccord et justifier sa position.

Exemple de situation : des candidats découvrent un texte en même temps, choisi en référence avec le thème inscrit au programme de la deuxième année de STS, et échantent, après une lecture individuelle, entre eux et avec l'enseignant.

ÉPREUVE E2 – LANGUE VIVANTE ÉTRANGÈRE 1 : ANGLAIS

Unité 2 – coefficient 2

Cette épreuve est commune aux deux options

1. Finalités et objectifs

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

- compréhension de l'oral ;
- expression orale en continue et en interaction.

2. Formes de l'évaluation

2.1. Contrôle en cours de formation, deux situations d'évaluation

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

– organisation de l'épreuve

Les enseignants organisent cette situation d'évaluation 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 troisième semestre. 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'excédera pas trois minutes. 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.

– 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 et recrutement), à la sécurité et à la santé au travail, à la vie en entreprise, à la diversité et à la mixité dans le monde professionnel, 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.

Deuxième situation d'évaluation : évaluation de l'expression orale en continu et de l'interaction en anglais pouvant être associée à la soutenance de stage et partagée avec l'épreuve « **Gestion et suivi de réalisation en entreprise** » (**Unité U8**), au cours de la deuxième année (durée indicative 5 + 10 minutes).

– expression orale en continu (durée indicative 5 minutes)

Cette épreuve prend appui sur trois documents en langue anglaise, d'une page chacun, qui illustrent le thème du stage ou de l'activité professionnelle et annexés au rapport : un document technique et deux extraits de la presse écrite ou de sites d'information scientifique ou généraliste. Le premier est en lien direct avec le contenu technique ou scientifique du stage (ou de l'activité professionnelle), les deux autres fournissent une perspective complémentaire sur le sujet. Il peut s'agir d'articles de vulgarisation technologique ou scientifique, de commentaires ou témoignages sur le champ d'activité, ou de tout autre texte qui induisent une réflexion sur le domaine professionnel concerné, à partir d'une source ou d'un contexte anglophone. Les documents iconographiques ne représenteront au plus qu'un tiers de la page.

Le candidat fera une présentation structurée des trois documents ; il mettra en évidence le thème et les points de vue qu'ils illustrent, en soulignant les aspects importants et les détails pertinents du dossier (*cf.* descripteurs du niveau B2 du CECRL pour la production orale en continu).

– **expression orale en interaction (10 minutes minimum)**

Pendant l'entretien, l'examineur prendra appui sur le dossier documentaire présenté par le candidat pour l'inviter à développer certains aspects et lui donner éventuellement l'occasion de défendre un point de vue. Il pourra lui demander de préciser certains points et en aborder d'autres qu'il aurait omis.

On laissera au candidat tout loisir d'exprimer son opinion, de réagir et de prendre l'initiative dans les échanges (cf. descripteurs du niveau B2 du CECRL pour l'interaction orale).

2.2. 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 et l'expression orale en continue et en interaction 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-dessus.

2. **Expression orale en continu et en interaction** : 15 minutes.

Modalités : cf. Deuxième situation d'évaluation du CCF ci-dessus.

ÉPREUVE E3 – MATHÉMATIQUES

Unité 3 – Coefficient 2

Cette épreuve est commune aux deux options

1. Finalités et objectifs

L'épreuve de mathématiques a pour objectifs d'évaluer :

- la solidité des connaissances et des compétences des étudiants et leur capacité à les mobiliser dans des situations variées ;
- leurs capacités d'investigation ou de prise d'initiative, s'appuyant notamment sur l'utilisation de la calculatrice ou de logiciels ;
- leur aptitude au raisonnement et leur capacité à analyser correctement un problème, à justifier les résultats obtenus et à apprécier leur portée ;
- leurs qualités d'expression écrite et/ou orale.

2. Contenu de l'évaluation

L'évaluation est conçue comme un sondage probant sur des contenus et des capacités du programme de mathématiques.

Les sujets portent principalement sur les domaines mathématiques les plus utiles pour résoudre un problème en liaison avec les disciplines technologiques ou la physique-chimie. Lorsque la situation s'appuie sur d'autres disciplines, aucune connaissance relative à ces disciplines n'est exigible des candidats et toutes les indications utiles doivent être fournies.

3. Formes de l'évaluation

3.1. Contrôle en cours de formation (CCF)

Le contrôle en cours de formation comporte deux situations d'évaluation. Chaque situation d'évaluation, d'une durée de cinquante-cinq minutes, fait l'objet d'une note sur 10 points coefficient

Elle se déroule lorsque le candidat est considéré comme prêt à être évalué à partir des capacités du programme. Toutefois, la première situation doit être organisée avant la fin de la première année et la seconde avant la fin de la deuxième année.

Chaque situation d'évaluation comporte un ou deux exercices avec des questions de difficulté progressive. Il s'agit d'évaluer les aptitudes à mobiliser les connaissances et compétences pour résoudre des problèmes, en particulier :

- s'informer ;
- chercher ;
- modéliser ;
- raisonner, argumenter ;
- calculer, illustrer, mettre en œuvre une stratégie ;
- communiquer.

L'un au moins des exercices de chaque situation comporte une ou deux questions dont la résolution nécessite l'utilisation de logiciels (implantés sur ordinateur ou calculatrice). La présentation de la résolution de la (les)

question(s) utilisant les outils numériques se fait en présence de l'examineur. Ce type de question permet d'évaluer les capacités à illustrer, calculer, expérimenter, simuler, programmer, émettre des conjectures ou contrôler leur vraisemblance. Le candidat porte ensuite par écrit sur une fiche à compléter, les résultats obtenus, des observations ou des commentaires.

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

- la situation d'évaluation ;
- les copies rédigées par le candidat à cette occasion ;
- la grille d'évaluation de la situation, dont le modèle est national, avec une proposition de note sur 10 points.

Première situation d'évaluation

Elle permet l'évaluation, par sondage, des contenus et des capacités associés aux modules du programme de mathématiques suivants :

- **fonctions d'une variable réelle**, à l'exception des paragraphes « *Approximation locale d'une fonction* » et « *Courbes paramétrées* ».
- **calcul intégral**, à l'exception du paragraphe « Formule d'intégration par parties » ;
- **statistique descriptive** ;
- **probabilités 1** ;
- **probabilités 2**, à l'exception du paragraphe « *Exemples de processus aléatoires* ».

Deuxième situation d'évaluation

Elle permet l'évaluation, par sondage, des contenus et des capacités associés aux modules du programme de mathématiques suivants :

- **équations différentielles** ;
- **statistique inférentielle** ;
- **configurations géométriques** ;
- **calcul vectoriel**.

A l'issue de la seconde situation d'évaluation, l'équipe pédagogique adresse au jury la proposition de note sur 20 points, accompagnée des deux grilles d'évaluation. Les dossiers décrits ci-dessus, relatifs aux situations d'évaluation, sont tenus à la disposition du jury et des autorités académiques jusqu'à la session suivante. Le jury peut en exiger la communication et, à la suite d'un examen approfondi, peut formuler toutes remarques et observations qu'il juge utile pour arrêter la note.

3.2. Forme ponctuelle

Sous-épreuve écrite d'une durée de deux heures.

Les sujets comportent deux exercices de mathématiques. Ces exercices portent sur des parties différentes du programme et doivent rester proches de la réalité professionnelle.

Il convient d'éviter toute difficulté théorique et toute technicité mathématique excessives.

L'utilisation des calculatrices pendant la sous-épreuve est autorisée.

ÉPREUVE E4 – PHYSIQUE-CHIMIE

Unité 4 – Coefficient 2

Cette épreuve est commune aux deux options

1. L'évaluation par contrôle en cours de formation (CCF)

Principe

Le contrôle en cours de formation a pour objectif d'évaluer l'étudiant dans le cadre d'une démarche scientifique menée au laboratoire de physique-chimie en lien avec les enseignements et tâches professionnels. C'est une évaluation certificative qui sert à valider la maîtrise des compétences associées à la situation d'évaluation. Il s'agit de valider les compétences qui sont visées au stade final d'un domaine de formation d'un étudiant sans qu'il soit forcément nécessaire d'attendre la fin de toute la formation.

L'étudiant est évalué sur les six compétences suivantes :

- **s'approprier** : l'étudiant s'approprié la problématique du travail à effectuer et l'environnement matériel à l'aide d'une documentation ;
- **analyser** : l'étudiant justifie ou propose un protocole, propose un modèle ou justifie sa validité, choisit et justifie les modalités d'acquisition et de traitement des mesures ;
- **réaliser** : l'étudiant met en œuvre un protocole expérimental en respectant les règles de sécurité ;

- **valider** : l'étudiant identifie des sources d'erreur, estime l'incertitude sur les mesures à partir d'outils fournis, analyse de manière critique les résultats et propose éventuellement des améliorations de la démarche ou du modèle ;
- **communiquer** : l'étudiant explique ses choix et rend compte de ses résultats sous forme écrite et orale ;
- **être autonome et faire preuve d'initiative** : l'étudiant exerce son autonomie et prend des initiatives avec discernement et responsabilité.

Conditions de mise en œuvre des compétences évaluées

Le sujet doit offrir la possibilité d'évaluer l'étudiant sur les six compétences dans une mise en œuvre explicitée ci-dessous.

Compétence	Conditions de mise en œuvre	Exemples de capacités et d'attitudes (non exhaustives)
S'approprier	Sujet contextualisé, c'est-à-dire fondé sur un système ou sur une problématique. Des documentations diverses concernant l'objet de l'étude et le matériel scientifique doivent être fournies en volume raisonnable.	<ul style="list-style-type: none"> – énoncer une problématique à caractère scientifique ou technologique. – définir des objectifs qualitatifs ou quantitatifs. – rechercher, extraire et organiser l'information en lien avec une situation.
Analyser	Le sujet doit permettre une diversité des approches expérimentales et le matériel à disposition doit être suffisamment varié pour offrir plusieurs possibilités à l'étudiant. Les documentations techniques sont mises à disposition.	<ul style="list-style-type: none"> – formuler une hypothèse. – évaluer l'ordre de grandeur des grandeurs physico-chimiques impliquées et de leurs variations. – proposer une stratégie pour répondre à la problématique. – proposer une modélisation. – choisir, concevoir ou justifier un protocole ou un dispositif expérimental.
Réaliser	Le sujet doit permettre à l'examineur d'observer la maîtrise globale de certaines opérations techniques et l'attitude appropriée de l'étudiant dans l'environnement du laboratoire.	<ul style="list-style-type: none"> – évoluer avec aisance dans l'environnement du laboratoire. – respecter les règles de sécurité. – organiser son poste de travail. – utiliser le matériel (dont l'outil informatique) de manière adaptée. – exécuter un protocole. – effectuer des mesures et évaluer les incertitudes associées.
Valider	Le sujet doit permettre de s'assurer que l'étudiant est capable d'analyser de manière critique des résultats et de répondre à la problématique.	<ul style="list-style-type: none"> – exploiter et interpréter de manière critique les observations, les mesures. – valider ou infirmer les hypothèses établies dans la phase d'analyse. – proposer des améliorations de la démarche ou du modèle.
Communiquer	L'étudiant explique ses choix et rend compte de ses résultats sous forme écrite ou orale, à des moments identifiés dans le sujet.	<ul style="list-style-type: none"> – présenter les mesures de manière adaptée (courbe, tableau, etc.). – utiliser les notions et le vocabulaire scientifique adaptés. – utiliser les symboles et unités adéquats. – présenter, formuler une proposition, une argumentation, une synthèse ou une conclusion de manière cohérente, complète et compréhensible, à l'écrit et à l'oral.
Etre autonome, faire preuve d'initiative	Cette compétence est mobilisée sur l'ensemble de l'épreuve en participant à la définition du niveau de maîtrise des autres compétences.	<ul style="list-style-type: none"> – travailler en autonomie. – mener à bien une tâche sans aide de l'enseignant. – demander une aide de manière pertinente.

L'épreuve est une tâche complexe qu'un étudiant de niveau moyen aura à mener en mobilisant des connaissances, des capacités et des attitudes face à une situation qui nécessite, pour être traitée, l'usage de matériel de laboratoire ou d'un ordinateur.

Le sujet s'appuie sur une situation concrète ou sur une problématique représentative d'une réalité technologique en lien avec le domaine professionnel de la STS. Des documentations diverses concernant l'objet de l'étude et le matériel scientifique sont fournies en volume raisonnable.

L'énoncé du sujet commence par une courte description d'une situation concrète et propose ou invite à un questionnement. Des informations complémentaires (listes de plusieurs protocoles, résultats expérimentaux...) peuvent être fournies de manière à circonscrire le champ de l'étude ou de l'expérimentation.

L'informatique doit fournir aux étudiants les outils nécessaires au traitement des données et à l'évaluation des incertitudes sans qu'ils soient conduits à entrer dans le détail des outils mathématiques utilisés.

Tout au long de l'épreuve, l'étudiant doit agir en autonomie et faire preuve d'initiative. Lors des appels, l'examineur peut conforter l'étudiant dans ses choix ou lui apporter une aide adaptée de manière à évaluer les compétences mobilisées par le sujet, même quand l'étudiant n'est pas parvenu à réaliser certaines tâches. Ces aides peuvent être formalisées lors de la conception de la situation d'évaluation. La nature de l'aide apportée influe sur le niveau d'évaluation de la compétence.

Quelques incontournables :

- le sujet laisse une place importante à l'initiative et à l'autonomie ; le sujet ne doit pas donner lieu à un travail expérimental principalement centré sur les techniques de laboratoire. En effet, il ne s'agit pas de valider uniquement des capacités techniques mais d'évaluer les compétences des étudiants, dans le cadre d'une

- épreuve expérimentale où ils sont amenés à raisonner, à valider, à argumenter et à exercer leur esprit d'analyse pour faire des choix et prendre des décisions dans le domaine de la pratique du laboratoire ;
- les documents proposés ne doivent pas être trop longs à lire et à exploiter ;
 - les productions attendues des étudiants doivent être clairement explicitées dans le sujet.

2. L'évaluation par épreuve ponctuelle pratique (durée 2 heures)

Les objectifs de l'épreuve et les critères d'évaluation sont les mêmes que ceux définis dans le cadre de la validation par contrôle continu en cours de formation.

L'épreuve ponctuelle correspond à une tâche complexe mobilisant des connaissances, des capacités et des attitudes associées à un ou plusieurs objectifs de la formation dispensée en BTS CPI. Les objectifs visés sont ceux qui prévalent dans les épreuves proposées aux candidats sous statut scolaire lors de la validation en cours de formation. L'usage de matériel de laboratoire ou d'un ordinateur est requis pour traiter la tâche proposée.

Le jury est constitué d'un enseignant de physique-chimie en charge de cet enseignement en BTS CPRP.

L'épreuve ponctuelle est organisée par un établissement public proposant le BTS CPRP.

3. Une grille d'évaluation

Une grille d'évaluation est proposée dans le souci d'une homogénéisation des intitulés des compétences mobilisées dans la démarche scientifique en physique-chimie du collège au niveau Bac+2. Elle constitue un outil d'aide à la conception de sujets de CCF en STS, en affirmant le niveau d'exigence dans ces sections et la nécessité d'éviter des évaluations uniquement centrées sur la maîtrise du geste technique.

Cette grille fait apparaître des items rattachés aux compétences. Toutes les compétences doivent être évaluées sur l'ensemble des situations de CCF.

L'évaluation permet d'apprécier, selon quatre niveaux décrits ici de manière assez générale, le degré de maîtrise par l'étudiant de chacune des compétences évaluées dans le sujet.

Niveau A : l'étudiant a réalisé l'ensemble du travail demandé de manière satisfaisante selon les critères précisés dans le sujet. En cas de difficulté qu'il sait identifier et formuler par lui-même, l'étudiant sait tirer profit de l'intervention de l'examineur pour apporter une réponse par lui-même.

Niveau B : l'étudiant a réalisé l'ensemble du travail demandé de manière satisfaisante selon les critères précisés dans le sujet mais avec quelques interventions de l'examineur concernant des difficultés ou erreurs non identifiées par l'étudiant lui-même mais résolues par lui une fois soulignées par l'examineur :

- après avoir réfléchi suite à un questionnement ouvert mené par l'examineur ; ou
- par l'apport d'une solution partielle.

Niveau C : l'étudiant reste bloqué dans l'avancement des tâches demandées, malgré les questions posées par l'examineur. Des éléments de solutions lui sont apportés, ce qui lui permet de poursuivre les tâches.

Niveau D : l'étudiant n'a pas été en mesure de réaliser les tâches demandées malgré les éléments de réponses apportés par l'examineur. Cette situation conduit l'examineur à fournir une solution complète de la tâche.

Il est légitime qu'un étudiant demande des précisions sur les tâches à effectuer, sans pour autant qu'il soit pénalisé. L'étudiant doit être rassuré à ce niveau, ce qui doit lui permettre de dialoguer sereinement avec l'examineur.

En tout état de cause, lorsqu'une erreur ou une difficulté de l'étudiant est constatée :

- le professeur doit tout d'abord lui poser une ou plusieurs questions ouvertes dans le but de l'amener à reprendre seul le fil de l'épreuve ;
- si cela n'a pas suffi, le professeur donne un ou plusieurs éléments de solution ;
- si cela est encore insuffisant, le professeur donne, sans l'expliquer, la solution qui va permettre la poursuite de l'épreuve.

4. Une nécessaire préparation

Les étudiants doivent être formés à cette démarche tout au long des deux années de formation et le professeur doit donc leur proposer des activités permettant la mise en œuvre des compétences dans l'esprit décrit précédemment.

Académie de
 Brevet de Technicien Supérieur
 Conception des processus de réalisation de produits
 Option :
 Session :

Cachet ou nom du centre d'examen

Epreuve E4 – Physique-Chimie

FICHE D'ÉVALUATION CCF N°... - Coefficient : 1

Candidat : NOM, Prénom :

Sujet n° : **Dénomination :**

Date de l'évaluation : **Durée :**

Domaines d'évaluation : indiquer les compétences évaluées par le sujet				
S'approprier	A	B	C	D
Comprendre la problématique du travail à réaliser				
Adopter une attitude critique vis-à-vis de l'information				
Dégager une problématique scientifique				
Rechercher, extraire et organiser l'information en lien avec la problématique				
Analyser	A	B	C	D
Choisir ou concevoir un protocole/dispositif expérimental				
Formuler une hypothèse				
Relier qualitativement ou quantitativement différentes informations				
Proposer une stratégie pour répondre à la problématique				
Mobiliser des connaissances dans le domaine disciplinaire				
Réaliser	A	B	C	D
Organiser le poste de travail				
Régler le matériel/le dispositif choisi ou mis à disposition				
Mettre en œuvre la stratégie proposée				
Effectuer des relevés expérimentaux pertinents				
Manipuler dans le respect des règles de sécurité				
Valider	A	B	C	D
Critiquer un résultat, un protocole ou une mesure				
Exploiter et interpréter des observations, des mesures				
Valider ou infirmer une information, une hypothèse, un modèle				
Communiquer	A	B	C	D
Utiliser le vocabulaire scientifique, les symboles et les unités de manière appropriée				
Rendre compte des observations et des résultats				
Formuler une conclusion				
Expliquer, représenter, argumenter, commenter				
† Cocher les indicateurs d'évaluation retenus en fonction du problème à traiter	Note proposée au jury			
Commentaires et appréciation générale : (utiliser le verso de la fiche si nécessaire)	CCF n°... : /20			

Domaines d'évaluation : indiquer les compétences évaluées par le sujet				
Évaluateur : Nom	Prénom	Qualité	Établissement	Emargement

Critères d'évaluation

Le sujet doit mettre le candidat en situation d'être évalué dans chacun des six premiers domaines et l'évaluation doit permettre de classer la performance de l'élève pour chacune de ces compétences sur quatre niveaux.

- niveau A : le candidat réalise seul l'ensemble du travail demandé ;
- niveau B : le candidat réalise l'ensemble du travail demandé de manière satisfaisante avec une aide limitée du professeur évaluateur ;
- niveau C : le candidat parvient à réaliser une partie du travail demandé avec l'aide du professeur évaluateur ;
- niveau D : le candidat est incapable de faire quoi que ce soit malgré l'aide du professeur évaluateur.

Afin de permettre à l'évaluateur de déterminer pour chaque domaine de compétences le niveau du candidat, le sujet laissera la place à l'initiative mais comportera des compléments et des aides que l'examineur pourra proposer aux candidats selon leurs besoins.

ÉPREUVE E5 – CONCEPTION PRÉLIMINAIRE

Unité U5 – Coefficient 6

Cette épreuve est commune aux deux options

1. Objectif de l'épreuve

Cette épreuve permet de valider tout ou partie des compétences :

- **C6** – Interpréter un dossier préliminaire de conception ;
- **C8** – Recenser et spécifier des technologies et des moyens de réalisation.

Les indicateurs d'évaluation correspondant aux compétences évaluées figurent dans la colonne « Indicateurs de performance » des tableaux décrivant les compétences.

Il est rappelé que l'évaluation se fait sur toutes les dimensions (savoirs, savoir-faire, attitudes) de la compétence et en aucun cas sur les seuls savoirs associés.

2. Contenu de l'épreuve

Le support est une étude de conception préliminaire issue de l'entreprise répondant à un besoin de conception ou de modification de tout ou partie d'un ensemble mécanique.

Le questionnement est relatif à des problèmes techniques réels.

Pour cette épreuve E5, les candidats seront placés en situation de réaliser tout ou partie des tâches :

- **A1-T1** : analyser le dossier de conception préliminaire d'une affaire ;
- **A1-T2** : étudier la faisabilité technique, humaine et organisationnelle d'un processus prévisionnel ;
- **A1-T4** : fournir les éléments techniques permettant d'établir le devis estimatif et les argumenter ;
- **A1-T5** : élaborer le dossier contractuel de réalisation destiné au client.

3. Formes de l'évaluation

Epreuve écrite d'une durée de 6 heures

Une fiche nationale d'évaluation par compétence, mise au point par l'inspection générale, est diffusée aux services rectoraux des examens et concours. Seule cette dernière sera systématiquement utilisée pour la correction de cette épreuve.

ÉPREUVE E6 – PROJET INDUSTRIEL DE CONCEPTION ET D'INITIALISATION DE PROCESSUS

Unité U6 – Coefficient 8

Cette épreuve est spécifique à chacune des options

1. Objectif de l'épreuve

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

- **C2** - Rechercher une information dans une documentation technique, en local ou à distance ;
- **C5** - Elaborer et/ou participer à l'élaboration d'un cahier des charges fonctionnel ;
- **C9** - Concevoir et définir, en collaboration ou en autonomie, tout ou partie d'un ensemble unitaire ;

- **C10** - Définir des processus de réalisation ;
- **C11** - Définir et mettre en œuvre des essais réels et/ou simulés ;
- **C13** - Proposer des améliorations technico-économiques et environnementales du processus de réalisation ;
- **C14** - Planifier une réalisation ;
- **Ca17** - Définir un protocole de contrôle en cours de production ou **Cb17** - Définir un plan de surveillance de la production d'une pièce, selon l'option.

Les indicateurs d'évaluation correspondant aux compétences évaluées figurent dans la colonne « Indicateurs de performance » des tableaux décrivant les compétences.

Il est rappelé que l'évaluation se fait sur toutes les dimensions (savoirs, savoir-faire, attitudes) de la compétence et en aucun cas sur les seuls savoirs associés.

2. Contenu de l'épreuve

Le dossier-sujet est un dossier technique numérique relatif à un projet réel, industriel de réalisation d'un ensemble mécanique (**unitaire pour l'option a et en petite-moyenne série renouvelable pour l'option b**).

Pour cette épreuve U6, les candidats seront placés en situation de réaliser tout ou partie des tâches relatives aux activités :

- A1-T1 : analyser le dossier de conception préliminaire d'une affaire ;
- A2-T1 : concevoir et décrire un processus prévisionnel de réalisation et de contrôle dans le cas d'une production sérielle ou unitaire ;
- A2-T2 : concevoir, dans les cas appropriés, un porte-pièce spécifique (réalisation, contrôle, assemblage) et/ou un porte-outil ou collaborer à la conception détaillée d'un ensemble unitaire ;
- A2-T3 : valider tout ou partie du processus par la simulation et/ou l'expérimentation ;
- A2-T4 : optimiser le processus ;
- A2-T5 : définir le cahier des charges des moyens de production et de sous-traitance des procédés ;
- A3-T1 : tester le processus ;
- A3-T2 : rechercher l'optimum des paramètres ;
- A3-T3 : proposer des améliorations du processus en termes de coûts, qualité et délais ;
- A3-T4 : établir le planning prévisionnel des réalisations ;
- A3-T5 : définir des indicateurs de suivi ;
- A4-T5 : s'assurer de l'application du plan sécurité (QHSE) et des certifications de l'entreprise.

Le support de l'épreuve est un projet technique réel de conception et d'initialisation d'un processus de production d'une durée de 120 h, auquel contribue le candidat, et un dossier numérique de présentation qu'il réalise. Les projets seront validés lors d'une commission académique ou inter académique d'approbation présidée par un IA-IPR responsable de la filière lors du premier trimestre de la deuxième année.

Le dossier numérique de présentation réalisé par le candidat est transmis selon une procédure mise en place par chaque académie et à une date fixée dans la circulaire d'organisation de l'examen. Le contrôle de conformité du dossier est effectué selon des modalités définies par les autorités académiques avant l'interrogation. La constatation de non-conformité du dossier entraîne l'attribution de la mention « non valide » à l'épreuve correspondante. Le candidat, même présent à la date de l'épreuve, ne peut être interrogé. En conséquence, le diplôme ne peut lui être délivré.

Dans le cas où, le jour de l'interrogation, le jury a un doute sur la conformité du dossier, il interroge néanmoins le candidat. L'attribution de la note est réservée dans l'attente d'une nouvelle vérification mise en œuvre selon des modalités définies par les autorités académiques. Si, après vérification, le dossier réalisé par le candidat est déclaré non conforme, la mention « non valide » est portée à l'épreuve.

La non-conformité du rapport réalisé par le candidat peut être prononcée dès lors qu'une des situations suivantes est constatée :

- absence de dépôt du dossier réalisé par le candidat ;
- dépôt du dossier réalisé par le candidat au-delà de la date fixée par la circulaire d'organisation de l'examen ou de l'autorité organisatrice.

3. Formes de l'évaluation

3.1. Forme ponctuelle

Epreuve pratique et orale d'une durée de 45 minutes

Le questionnement de l'évaluation est relatif aux problèmes techniques réels abordés dans le cadre d'un projet d'une durée de 120 heures maxi réparties sur une période maximale de 8 semaines consécutives au sein de l'établissement de formation.

L'évaluation comporte deux parties.

- **partie 1** : le travail réalisé pendant la phase de projet fait l'objet d'une évaluation par l'équipe pédagogique chargée des enseignements technologiques et professionnels et permet de valider tout ou partie des compétences **C2, C5, C9, C10 et C11**. Elle compte pour moitié de la note finale ;
- **partie 2** : une soutenance orale d'une durée de 45 minutes (20 min maxi de présentation, 25 min maxi d'entretien) devant une commission d'interrogation permet de valider tout ou partie des compétences **C13, C14 et C17 (a ou b suivant l'option)**. Cette soutenance se déroule dans une salle équipée de moyens de communication numérique. Le candidat présente, à sa convenance, le travail réalisé durant la phase projet. Elle compte pour moitié de la note finale.

La commission d'interrogation de la soutenance évalue la partie 2, prend en compte la proposition de note de la partie 1 et attribue la note globale de l'épreuve. **La commission reste maîtresse de la note globale**. Une fiche type d'évaluation du travail réalisé, rédigée et mise à jour par l'inspection générale est diffusée aux services rectoraux des examens et concours. Seule cette dernière sera systématiquement transmise au jury.

La commission d'interrogation est composée de deux professeurs des enseignements technologiques et d'un professionnel. Exceptionnellement la commission peut statuer en l'absence du professionnel.

L'évaluation des parties 1 et 2 s'effectue sur la base du contenu de l'épreuve défini au paragraphe 2.

Pour chaque candidat, l'équipe pédagogique doit constituer un dossier décrivant la partie 1 et comprenant :

- l'ensemble des documents remis au candidat pour mener le travail demandé ;
- une fiche contenant l'ensemble des moyens mis à la disposition du candidat ;
- les documents matériels et numériques remis par le candidat à l'issue de cette évaluation ;
- la fiche d'évaluation du travail réalisé renseignée pour les compétences C2, C5, C9, C10 et C11.

L'ensemble du dossier décrit ci-dessus relatif à l'évaluation de l'épreuve est tenu à la disposition de la commission d'évaluation et de l'autorité rectorale jusqu'à la session suivante. La commission d'interrogation, à la suite d'un examen approfondi, formule toute remarque et observation qu'elle juge utile et arrête la note définitive.

Pour les candidats individuels l'épreuve a les mêmes objectifs d'évaluation des compétences **C2, C5, C9, C10, C11, C13, C14 et C17 (a ou b suivant l'option)**. Pour ces candidats l'épreuve se déroule dans un centre d'examen. Le dossier-sujet, fourni au candidat 8 semaines avant la date de remise des dossiers numériques, réalisés par les candidats, fixée par la circulaire d'organisation de l'examen (voir paragraphe 2. Contenu de l'épreuve), comporte des fichiers informatiques dont le format est imposé par l'autorité académique.

3.2. Contrôle en cours de formation

Une situation d'évaluation

Le travail réalisé pendant la phase de projet fait l'objet d'une évaluation par l'équipe pédagogique chargée des enseignements technologiques et professionnels et permet de valider tout ou partie des compétences **C2, C5, C9, C10, C11, C13, C14 et C17 (a ou b suivant l'option)**.

L'évaluation s'effectue sur la base du contenu de l'épreuve défini au paragraphe 2. L'évaluation est organisée par l'équipe pédagogique chargée des enseignements technologiques et professionnels. La période choisie pour l'évaluation se situe pendant le dernier semestre de la formation et peut être différente pour chaque candidat.

L'organisation de l'évaluation est de la responsabilité de l'équipe pédagogique.

Pour chaque candidat l'équipe doit constituer un dossier comprenant :

- l'ensemble des documents remis au candidat pour mener le travail demandé ;
- une fiche contenant l'ensemble des moyens mis à la disposition du candidat ;
- les documents matériels et numériques remis par le candidat à l'issue de cette évaluation ;
- la fiche d'évaluation du travail réalisé ;
- pour le questionnaire oral, les points traités qui seront précisés sur la fiche d'évaluation.

Pour la situation d'évaluation, l'équipe pédagogique utilise exclusivement la fiche-type proposée en fonction des compétences à valider. Aucun autre type de fiche ne doit être utilisé.

L'ensemble du dossier décrit ci-dessus relatif à la situation d'évaluation est tenu à la disposition du jury et de l'autorité rectorale jusqu'à la session suivante. Le jury peut éventuellement en exiger l'envoi avant délibération afin de le consulter. A la suite d'un examen approfondi, il formule toute remarque et observation qu'il juge utile et arrête la note définitive.

ÉPREUVE E7 – PROJET COLLABORATIF D'OPTIMISATION D'UN PRODUIT ET D'UN PROCESSUS

Unité U7 – Coefficient 3

Cette épreuve est spécifique à chacune des options

1. Objectif de l'épreuve

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

- **C4** - S'impliquer dans un groupe projet et argumenter des choix techniques ;

- **C7** - Participer à un processus collaboratif d'optimisation de la conception et de la réalisation d'un produit.

Les indicateurs d'évaluation correspondant aux compétences évaluées figurent dans la colonne « Indicateurs de performance » des tableaux décrivant les compétences.

Il est rappelé que l'évaluation se fait sur toutes les dimensions (savoirs, savoir-faire, attitudes) de la compétence et en aucun cas sur les seuls savoirs associés.

2. Contenu de l'épreuve

Le dossier-sujet est un dossier technique numérique fourni, par les équipes pédagogiques, à partir de projets :

- industriels réels ;
- industriels menés par les étudiants des années précédentes ;
- proposés par une entreprise ou réalisés dans une entreprise (cas particulier de l'apprentissage notamment).

Pour cette épreuve, les candidats seront placés en situation de réaliser tout ou partie des tâches :

- **A1-T2**: Etudier la faisabilité technique, humaine et organisationnelle d'un processus prévisionnel en collaboration avec un chef de projet ou un chargé d'affaire ;
- **A1-T3**: Collaborer à la conception des produits avec des spécialistes de la conception et la réalisation pour optimiser la relation « produits – matériaux – procédés – processus – coûts ».

Le support de l'épreuve est un support numérique de présentation réalisé par le groupe projet auquel appartient le candidat, relatif à un projet réel de conception collaborative d'un système à dominante mécanique. Le support de présentation :

- décrit et justifie les modifications techniques de tout ou partie d'un produit mécanique (sous-ensemble, pièce) optimisé suite à une recherche collaborative menée entre des spécialistes de la conception et de la réalisation. Cette optimisation porte sur un ou plusieurs critères identifiés (techniques, économiques, écologiques...) ;
- décrit les outils de travail collaboratif mis en œuvre, les itérations de conception et les procédures réalisées pour inclure l'avis d'un spécialiste de conception et des spécialistes-métiers concernés afin d'améliorer une solution initiale.

Le travail collaboratif proposé s'effectue dans un groupe réunissant soit :

- des candidats de BTS différents et de spécialités complémentaires ;
- des candidats étudiants d'un BTS et un ou plusieurs professionnels lorsqu'il n'est pas possible d'organiser la collaboration entre étudiants de formations complémentaires ;
- dans des situations exceptionnelles, des candidats étudiants d'un BTS et un enseignant qui peut remplacer le professionnel.

Le travail collaboratif ne peut excéder une durée d'environ 20 heures. Il s'organise autour de réunions complétées par des phases de travail personnel et des échanges à distance entre membres du groupe. Il met en œuvre les outils numériques d'information et de communication adaptés, facilitant les échanges de données, leur stockage partagé et leur mise à jour. Si cela facilite son organisation, le travail collaboratif peut être concentré sur une période courte (une ou deux semaines) en regroupant tout ou partie des heures d'enseignements professionnels. La taille des groupes dépend du support industriel proposé et des collaborations envisagées.

3. Formes de l'évaluation

3.1. Contrôle en cours de formation

Une situation d'évaluation

L'évaluation se déroule en cours du projet et lors d'une revue de projet finale. La situation d'évaluation finale comporte une présentation orale collective et un questionnement oral individuel de 10 min.

La présentation collective, d'une durée variable adaptée à l'ampleur du projet mais ne pouvant excéder 30 minutes. Elle est organisée par les candidats ayant participé au projet collaboratif et permet de présenter le problème à résoudre, les analyses et choix collectifs proposés. Elle s'appuie sur leur dossier numérique de projet collaboratif pour présenter et justifier :

- l'analyse de la situation d'amélioration proposée ;
- les différents critères d'optimisation possibles et retenus ;
- les différentes phases de progression du projet collaboratif ;
- les résultats du travail collaboratif d'optimisation ;
- la maquette numérique correspondant à la proposition d'optimisation.

Une forte synergie est attendue et doit se concrétiser par une implication équilibrée des étudiants dans la présentation.

Dans le cas où la collaboration n'aurait pas réuni deux groupes d'étudiants de BTS, mais a donné lieu à une collaboration avec un ou plusieurs industriels ou enseignants, la présentation collective est faite uniquement par les candidats.

Un questionnaire individuel de 10 minutes permettant de valider la maîtrise de l'argumentation des choix techniques.

La période choisie pour les évaluations, située pendant la deuxième année de la formation, peut être différente pour chacun des groupes projet. L'organisation de ces évaluations relève de la responsabilité de l'équipe pédagogique.

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

- l'ensemble des documents remis au groupe projet pour conduire le travail demandé ;
- la description sommaire des moyens matériels et du site mis à sa disposition ;
- les documents numériques remis par le groupe projet à l'issue de cette évaluation ;
- la fiche d'évaluation individuelle du travail réalisé ;
- pour le questionnaire oral, les points traités seront précisés sur la fiche d'évaluation.

Une fiche-type d'évaluation du travail réalisé, rédigée et mise à jour par l'inspection générale est diffusée aux services rectoraux des examens et concours. Seule cette dernière sera systématiquement transmise au jury.

L'ensemble du dossier décrit ci-dessus, relatif à la situation d'évaluation, est tenu à la disposition du jury et de l'autorité rectorale jusqu'à la session suivante.

3.2. *Forme ponctuelle*

Epreuve pratique d'une durée de 4 heures.

L'épreuve pratique, d'une durée de 4 heures, permet à un examinateur de vérifier le niveau de maîtrise des compétences attendues.

Pour ces candidats, c'est l'échange avec un examinateur durant toute la durée de l'épreuve qui permet au candidat de réaliser le travail collaboratif d'optimisation sur le produit proposé.

Le support de l'épreuve est un dossier numérique de projet collaboratif proposé par chaque académie. Durant les 4 heures d'épreuve pratique, le candidat doit :

- analyser la situation d'amélioration proposée ;
- identifier et justifier les différents critères d'optimisation possibles et retenus ;
- proposer différentes étapes de progression du projet collaboratif ;
- proposer les résultats du travail d'optimisation de la relation « produits – matériaux – procédés – processus – coûts » ;
- modifier la maquette numérique correspondant à sa proposition d'optimisation.

Pour ces candidats, l'épreuve se déroule dans un établissement public de formation comportant une section de techniciens supérieurs CPRP. Le dossier fourni au candidat comporte des fichiers informatiques dont le format est imposé par l'autorité académique. Les candidats auront la possibilité de prendre connaissance du matériel informatique disponible dans l'établissement avant le déroulement de l'épreuve.

La commission d'interrogation est composée de deux enseignants SII d'ingénierie mécanique, l'un chargé des enseignements de conception de produits et l'autre des enseignements de conception de processus.

ÉPREUVE E8 – GESTION ET SUIVI DE RÉALISATION EN ENTREPRISE

Unité U8 – Coefficient 3

Cette épreuve est spécifique à chacune des options

1. Objectif de l'épreuve

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

- **C1** - S'intégrer dans un environnement professionnel, assurer une veille technologique et capitaliser l'expérience ;
- **C3** - Formuler et transmettre des informations, communiquer sous forme écrite et orale y compris en anglais ;
- **C12** - Définir et organiser les environnements de travail ;
- **C15** - Lancer et suivre une réalisation ;
- **C16** - Appliquer un plan qualité, un plan sécurité ;
- **C18 a/b** - Qualifier des moyens de réalisation en mode production / Réaliser, mettre au point et qualifier tout ou partie d'un ensemble unitaire.

Les indicateurs d'évaluation correspondant aux compétences évaluées figurent dans la colonne « Indicateurs de performance » des tableaux décrivant les compétences.

Il est rappelé que l'évaluation se fait sur toutes les dimensions (savoirs, savoir-faire, attitudes) de la compétence et en aucun cas sur les seuls savoirs associés.

2. Contenu de l'épreuve

Le support de l'épreuve est un rapport numérique d'activités (observations, analyses et études) en milieu professionnel conduites par le candidat, dans une entreprise de la filière.

Dans ce stage les candidats seront placés en situation de réaliser tout ou partie des tâches suivantes :

- **A1-T3** : collaborer à la conception des produits avec des spécialistes de la conception et la réalisation pour optimiser la relation « produits – matériaux – procédés – processus – coûts » ;
- **A1-T4** : fournir les éléments techniques permettant d'établir le devis estimatif et les argumenter ;
- **A1-T5** : élaborer le dossier contractuel de réalisation destiné au client ;
- **A2-T6** : élaborer le dossier d'industrialisation ;
- **A3-T1** : tester le processus ;
- **A3-T3** : proposer des améliorations du processus en termes de coûts, qualité et délais ;
- **A4-T1** : organiser le secteur de production et son environnement ;
- **A4-T2** : définir les besoins humains et matériels ;
- **A4-T3** : garantir la mise en œuvre ;
- **A4-T4** : participer à l'amélioration continue de l'environnement de production ;
- **A4-T5** : s'assurer de l'application du plan sécurité (QHSE) et des certifications de l'entreprise ;
- **A4-T6** : communiquer et rendre compte des activités en français et en anglais ;
- **A4-T7** : garantir l'assemblage, participer à la mise au point d'un ensemble mécanique unitaire et effectuer les corrections avant livraison.

Le candidat rédige, à titre individuel, un rapport numérique d'une trentaine de pages, en dehors des annexes, visé par l'entreprise.

Il y consigne, en particulier :

- le compte-rendu succinct de ses activités en développant les aspects relatifs aux tâches définies ci-dessus ;
- l'analyse des situations observées, des problèmes abordés, des solutions et des démarches adoptées pour y répondre ;
- un bilan des acquis d'ordre technique, économique, organisationnel ;
- dans les annexes, trois documents en langue anglaise d'une page chacun (voir la définition de l'épreuve E2 [unité 2]).

Ce rapport réalisé par le candidat est transmis selon une procédure définie, soit par le centre d'examen en charge du CCF soit par l'académie-pilote pour les candidats relevant de l'épreuve ponctuelle. Le contrôle de conformité du rapport est effectué selon des modalités définies par les autorités académiques avant l'interrogation. La constatation de non-conformité du rapport entraîne l'attribution de la mention « non valide » à l'épreuve correspondante. Le candidat, même présent à la date de l'épreuve, ne peut être interrogé. En conséquence, le diplôme ne peut lui être délivré.

Dans le cas où, le jour de l'interrogation, le jury aurait un doute sur la conformité du rapport d'activités en milieu professionnel, il interroge néanmoins le candidat. L'attribution de la note est réservée dans l'attente d'une nouvelle vérification mise en œuvre selon des modalités définies par les autorités académiques. Si, après vérification, le rapport réalisé par le candidat est déclaré non-conforme, la mention « non valide » est portée à l'épreuve.

La non-conformité du rapport réalisé par le candidat peut être prononcée dès lors qu'une des situations suivantes est constatée :

- absence de dépôt du dossier réalisé par le candidat ;
- dépôt du dossier réalisé par le candidat au-delà de la date fixée par la circulaire d'organisation de l'examen ou de l'autorité organisatrice ;
- durée du stage inférieure à celle requise par la réglementation de l'examen ;
- attestation de stage non visée ou non signée par les personnes habilitées à cet effet.

3. Formes de l'évaluation

3.1. Contrôle en cours de formation

Une situation d'évaluation (durée indicative de 30 minutes)

L'évaluation est organisée par l'équipe pédagogique chargée des enseignements technologiques et professionnels ainsi que par le tuteur d'entreprise du candidat.

La période choisie pour l'évaluation se situe pendant dernier semestre de la formation et peut être différente pour chaque candidat. En cas d'absence du tuteur d'entreprise, l'équipe pédagogique peut valablement exercer sa tâche d'évaluation.

L'organisation de l'évaluation est de la responsabilité de l'équipe pédagogique.

Le candidat effectue une présentation orale argumentée, en utilisant les moyens de communication qu'il juge les plus adaptés, des activités conduites au cours de son stage en lien avec les compétences attendues. Au cours de cette présentation, d'une durée maximale de 15 minutes, les évaluateurs n'interviennent pas.

Au terme de cette prestation, les évaluateurs, qui ont examiné le rapport numérique d'activités mis à leur disposition avant le déroulement de l'épreuve, conduisent un entretien avec le candidat pour approfondir certains points abordés dans le rapport et dans l'exposé (durée maximale : 15 minutes).

Une fiche-type d'évaluation du travail réalisé, rédigée et mise à jour par l'inspection générale, est diffusée aux services rectoraux des examens et concours. Seule cette dernière sera systématiquement transmise au jury.

3.2. *Forme ponctuelle*

Epreuve orale d'une durée de 30 minutes

L'épreuve se déroule selon les mêmes modalités que celles du contrôle en cours de formation.

La commission d'interrogation est constituée de :

- un professeur (ou formateur) de la spécialité ;
- un professionnel.

En cas d'absence du professionnel, l'enseignant peut valablement exercer sa tâche d'évaluation.

ÉPREUVE EF1 – LANGUE VIVANTE FACULTATIVE

Unité UF1

Epreuve orale d'une durée de 20 minutes précédée de 20 minutes de préparation.

L'épreuve orale consiste en un entretien prenant appui sur des documents appropriés.

La langue vivante étrangère choisie au titre de l'épreuve facultative est obligatoirement différente de la langue étrangère obligatoire.

ÉPREUVE EF2 – ENGAGEMENT ÉTUDIANT

Unité UF2

1. Objectifs

Cette épreuve vise à identifier les compétences, connaissances et aptitudes acquises par le candidat dans l'exercice des activités mentionnées à l'article L. 611-9 du code de l'éducation et qui relèvent de celles prévues par le référentiel d'évaluation de la spécialité du diplôme de brevet de technicien supérieur pour laquelle le candidat demande sa reconnaissance « engagement étudiant ».

Cela peut concerner :

- l'approfondissement des compétences évaluées à l'épreuve obligatoire E8 « Gestion et suivi de réalisation en entreprise » ;
- le développement de compétences spécifiques à un domaine ou à une activité professionnelle particulière en lien avec le référentiel du diplôme.

Cette épreuve est rattachée à l'unité U8 de l'épreuve E8.

2. Critères d'évaluation

Les critères d'évaluation sont :

- l'appropriation des compétences liées au domaine professionnel ;
- la capacité à mettre en œuvre les méthodes et les outils ;
- la qualité de l'analyse ;
- la qualité de la communication.

3. Modalités d'évaluation

Contrôle en cours de formation

Il s'agit d'une situation d'évaluation orale d'une durée de 20 minutes qui prend la forme d'un exposé (10 minutes) puis d'un entretien avec la commission d'évaluation (10 minutes).

Cette épreuve prend appui sur une fiche d'engagement étudiant, servant de support d'évaluation au jury, présentant une ou plusieurs activité(s) conduite(s) par le candidat. En l'absence de cette fiche, l'épreuve ne peut pas se dérouler. Les modalités de mise en œuvre (procédure, calendrier, etc.) seront précisées dans la circulaire nationale d'organisation du BTS.

L'exposé doit intégrer :

- la présentation du contexte ;

- la description et l'analyse de l'activité ou des activités ;
- la présentation des démarches et des outils ;
- le bilan de l'activité ou des activités ;
- le bilan des compétences acquises.

La composition de la commission d'évaluation est la même que celle de l'épreuve E8.

Forme ponctuelle

Il s'agit d'une situation d'évaluation orale d'une durée de 20 minutes qui prend la forme d'un exposé (10 minutes) puis d'un entretien avec la commission d'évaluation (10 minutes).

Cette épreuve prend appui sur une fiche d'engagement étudiant, servant de support d'évaluation au jury, présentant une ou plusieurs activités conduites par le candidat. En l'absence de cette fiche, l'épreuve ne peut pas se dérouler. Les modalités de mise en œuvre (procédure, calendrier, etc.) seront précisées dans la circulaire nationale d'organisation du BTS.

L'exposé doit intégrer :

- la présentation du contexte ;
- la description et l'analyse de l'activité ou des activités ;
- la présentation des démarches et des outils ;
- le bilan de l'activité ou des activités ;
- le bilan des compétences acquises.

La composition de la commission d'évaluation est la même que celle de l'épreuve ponctuelle E8.

ANNEXE V

TABLEAUX DE CORRESPONDANCES ENTRE ÉPREUVES

1. Correspondance entre le BTS IPM et le BTS CPRP option B créé par l'arrêté du 16 février 2016 et modifié par le présent arrêté

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.

BTS Industrialisation des produits mécaniques (IPM) Créé par arrêté du 19 juillet 2006 Dernière session 2017		BTS CPRP option B Modifié par le présent arrêté	
<i>Epreuves ou sous-épreuves</i>	<i>Unités</i>	<i>Epreuves</i>	<i>Unités</i>
E1. Culture générale et expression	U1	E1. Culture générale et expression	U1
E2. Anglais	U2	E2. Langue vivante étrangère anglais	U2
E31. Mathématiques	U31	E3. Mathématiques	U3
E32. Sciences physiques appliquées	U32	E4. Sciences physiques	U4
E4. Etude de préindustrialisation	U4	E5. Conception préliminaire	U5
E62. Traitement d'une affaire	U62	E7. Projet collaboratif d'optimisation d'un produit et d'un processus	U7
E51. Conception de processus	U51	E6. Projet industriel de conception et d'initialisation de processus	U6
E61. Lancement d'une production	U61		
E63. Présentation du rapport de stage industriel	U63	E8. Gestion et suivi de réalisation en entreprise	U8
EF1. Langue vivante facultative	UF1	EF1. Langue vivante facultative	UF1
		EF2. Engagement étudiant	UF2

L'unité U6 du nouveau diplôme BTS CPRP option B est réputée acquise si la moyenne pondérée de U51 (coef. 4) et U61 (coef. 2) de l'ancien diplôme BTS IPM est supérieure à 10/20. Dans ce cas, la nouvelle note correspond à la moyenne pondérée de U51 et U61.

2. Correspondance entre le BTS ERO et le BTS CPRP option A créé par l'arrêté du 16 février 2016 et modifié par le présent arrêté

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.

BTS Etude et réalisation d'outillages de mise en forme de matériaux (ERO) Créé par arrêté du 3 septembre 1997 modifié Dernière session 2017		BTS CPRP option A Modifié par le présent arrêté	
<i>Epreuves ou sous-épreuves</i>	<i>Unités</i>	<i>Epreuves</i>	<i>Unités</i>
E1. Français	U1	E1. Culture générale et expression	U1
E3. Langue vivante étrangère 1	U3	E2. Langue vivante étrangère anglais	U2
E21. Mathématiques	U21	E3. Mathématiques	U3
E22. Sciences physiques	U22	E4. Sciences physiques	U4
E5. Etude technique	U5	E5. Conception préliminaire	U5
E41. Analyse et conception d'outillage	U41	E7. Projet collaboratif d'optimisation d'un produit et d'un processus	U7
E42. Définition des formes d'un outillage	U42	E6. Projet industriel de conception et d'initialisation de processus	U6
E62. Réalisation d'outillage	U62		
E61. Activités en milieu professionnel	U61	E8. Gestion et suivi de réalisation en entreprise	U8

BTS Etude et réalisation d'outillages de mise en forme de matériaux (ERO) Créé par arrêté du 3 septembre 1997 modifié Dernière session 2017		BTS CPRP option A Modifié par le présent arrêté	
EF2. Langue vivante étrangère 2	UF2	EF1. Langue vivante facultative	UF1
		EF2. Engagement étudiant	UF2

L'unité U6 du nouveau diplôme BTS CPRP option a est réputée acquise si la moyenne pondérée de U42 (coef. 2) et U62 (coef. 4) de l'ancien diplôme BTS ERO est supérieure à 10/20. Dans ce cas, la nouvelle note correspond à la moyenne pondérée de U42 et U62.

3. Correspondance entre le BTS CPRP options A et B créé par l'arrêté du 16 février 2016 et le BTS CPRP options A et B modifié par le présent arrêté

BTS CPRP options A et B Créé par arrêté du 16 février 2016		BTS CPRP options A et B Modifié par le présent arrêté	
Epreuves ou sous-épreuves	Unités	Epreuves	Unités
E1. Culture générale et expression	U1	E1. Culture générale et expression	U1
E2. Langue vivante étrangère anglais	U2	E2. Langue vivante étrangère anglais	U2
E31. Mathématiques	U31	E3. Mathématiques	U3
E32. Sciences physiques	U32	E4. Sciences physiques	U4
E4. Conception préliminaire	U4	E5. Conception préliminaire	U5
E5. Projet industriel de conception et d'initialisation de processus	U5	E6. Projet industriel de conception et d'initialisation de processus	U6
E61. Projet collaboratif d'optimisation d'un produit et d'un processus	U61	E7. Projet collaboratif d'optimisation d'un produit et d'un processus	U7
E62. Activités en milieu professionnel	U62	E8. Gestion et suivi de réalisation en entreprise	U8
EF1. Langue vivante étrangère 2	UF1	EF1. Langue vivante facultative	UF1
EF2. Engagement étudiant	UF2	EF2. Engagement étudiant	UF2

4. Correspondance entre épreuves des deux options du BTS CPRP

Nature des épreuves	Unités	BTS CPRP - option A Production unitaire	BTS CPRP - option B Production sérielle
E1. Culture générale et expression	U1	Equivalent	Equivalent
E2. Langue vivante étrangère : Anglais	U2	Equivalent	Equivalent
E3. Mathématiques	U3	Equivalent	Equivalent
E4. Physique-Chimie	U4	Equivalent	Equivalent
E5. Conception préliminaire	U5	Equivalent	Equivalent
E6. Projet industriel de conception et d'initialisation de processus	U6	Spécifique	Spécifique
E7. Projet collaboratif d'optimisation d'un produit et d'un processus	U7	Spécifique	Spécifique
E8. Gestion et suivi de réalisation en entreprise	U8	Spécifique	Spécifique
EF1. Langue vivante facultative	UF1		
EF2. Engagement étudiant	UF2		