



المملكة المغربية
الوطن للتكوين
والإمتحانات
والتوجيه



المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية
والتكوين المهني
والتعليم العالي والبحث العلمي

الأطر المرجعية المكيفة الخاصة باختبارات الامتحان الوطني الموحد لنيل شهادة التقني العالي (BTS) - دورة 2020
الإطار المرجعي للاختبار الخاص بمكون ابتكار المعدات و CAO - تخصص المواد اللدنية والمركبة
Composante: Conception des outillages et CAO
Filière: Matières Plastiques et Composites

I. Introduction

L'adaptation de l'examen de fin de formation au référentiel de formation est une action obligatoire dans le processus de toutes les formations. Entre autres la formation pour l'obtention du diplôme de BTS .

Un cadre référentiel d'examen de BTS ,pour chaque épreuve, est élaboré par les enseignants qui prennent en charge les unités évaluées à l'examen de fin de formation.

II. Objectifs

Ce cadre référentiel vise les objectifs suivants :

- Unifier la vision des différents intervenants concernés par l'opération de préparation du sujet de l'examen national
- Produire un sujet d'évaluation couvrant la totalité du programme officiel.
- Avoir une référence unique qui sera une base contractuelle entre les parties prenantes.
- Avoir une référence d'évaluation des sujets des examens.


III. Contraintes


Lors de l'élaboration du sujet de l'examen, l'auteur doit respecter le contenu des tableaux suivants et les recommandations annexes.


Cette épreuve porte sur les deux unités suivantes :

Mécanique industrielle (S10) et Conception des outillages & CAO (S13).

IV. SAVOIRS ASSOCIES AUX UNITES

<u>unités</u>	<u>savoirs</u>	<u>Niveau</u>
<p style="text-align: center;">S10</p> <p style="text-align: center;">Mécanique industrielle</p> <p style="text-align: center;">30%</p>	<p>S10.1 Mécanique générale</p> <p>1. Modélisation des actions mécaniques.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Définition d'une action mécanique. ▪ Types des actions mécaniques. ▪ Représentation du torseur des actions mécaniques. ▪ Modélisation des actions mécaniques à distance (cas du Champ de pesanteur). ▪ Modélisation des actions mécaniques de contact (cas des liaisons mécaniques). <p>2. Principe fondamental de la statique.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Enoncé du Principe fondamental.de la statique ▪ Applications <p><i>Choisir des exemples ayant relation avec les Matières plastiques et composites</i></p>	<p>1^{ère} année</p>
	<p>S10.2 Résistance des matériaux</p> <p>1. Rappels sur les torseurs</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Objet de la RDM. ▪ Modélisation d'un problème mécanique <p>2. Introduction générale à la RDM.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Définition d'une Poutre. ▪ Eléments de réduction des efforts de cohésion dans une section droite. ▪ Composantes des éléments de réduction en G des efforts de cohésion. <p>3. Torseur de cohésion</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Structure et applications <p>5. Traction-compression, cisaillement et flexion.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Etude de la Traction -compression ➤ Contrainte et déformation. ▪ Etude du cisaillement : ➤ Contrainte et déformation. ▪ Etude de la flexion simple : ➤ Contrainte et déformée ▪ Application aux boulons (organe de liaison par serrage axial)et aux éléments d' outillages de la spécialité. <p>Il n'est pas intéressant de faire des démonstrations : on donne les formules et on les exploite. Par exemple il n'est pas utile de retrouver l'expression du moment quadratique d'une section rectangulaire. On la donne aux étudiants. !!</p>	 <p>1^{ère} année</p>

	<p>S10.3 Mécanique des fluides</p> <p>1. Statique des fluides</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Unités ▪ Loi de l'hydrostatique(PASCAL) ▪ Loi d'Archimède <p>2. Dynamique des fluides</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Notion de débits ▪ Equation de continuité ▪ Viscosité cinématique et dynamique ▪ Pertes de charge régulière et singulière dans une conduite. ▪ Applications aux circuits hydrauliques et de refroidissement des outillages 	<p>2^{ème} année</p>
	<p>S10.4 Thermodynamique et transfert de chaleur.</p> <p>1. Notion de température et de chaleur</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Echelles de température. ▪ Capacité thermique massique. ▪ Quantité de chaleur ▪ Equilibre thermique ▪ Variations d'enthalpie. ▪ Variation d'enthalpie massique de changement d'état. ▪ Application au cas des polymères. <p>2. Transferts de chaleur.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conduction ▪ Convection ▪ Rayonnement. <p>Application aux outillages des matières plastiques et composites</p> <p>3. Bilan énergétique-Enthalpie. Bilan thermique dans un outillage. <i>temps de refroidissement</i></p>	 <p>2^{ème} année</p>

<p>S13</p> <p>CONCEPTION DES OUTILLAGES & CAO</p> <p>70%</p>	<p>S13.1 Analyse fonctionnelle Appliquée aux outillages spécifiques des procédés d'obtention des matières plastiques et composites (injection, extrusion....)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diagrammes SADT ▪ Diagrammes FAST. ▪ Diagrammes Pieuvre. <p><i>Ce savoir S13.1 se traite selon le cas et selon le besoin et il peut s'étaler sur les 2 années de formation</i></p>	<p>1^{ère} année</p>
	<p>S13.2 Procédé / outillage</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Description d'une extrudeuse ▪ Principe du soufflage et du gonflage ▪ Principe du thermoformage ▪ Description d'une presse d'injection. ▪ Emplacement de l'outillage ▪ Cycle d'injection ▪ Analyse du schéma hydraulique de la presse d'injection (ou Extrudeuse souffleuse) <p>S13.3 Analyse des outillages</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Filières d'extrudeuses <ul style="list-style-type: none"> ➤ Fonction ➤ Fonctionnement ➤ Analyse d'une solution (exemple : filière pour tubes) ▪ Moules à deux plaques pour injection des thermoplastiques <ul style="list-style-type: none"> ➤ Fonction ➤ Fonctionnement (cinématiques des outillages - centrage et fixation des outillages) ➤ Analyse détaillée des fonctions du moule : (Injection, Refroidissement, Ejection, démoulage.....) <p><i>Dans cette partie on étudie différents moules pour différentes formes de pièces en matières plastiques afin de découvrir différentes solutions assurant les fonctions ci-dessus citées : (Injection, Refroidissement, Ejection, démoulage.....)</i></p> ▪ Moules à deux plaques : moule à un seul plan de joint 	<p>1^{ère} année</p> 

	<p>S13.4 Analyse graphique</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rappels et complément sur le dessin industriel (vues-coupes-sections) ▪ Dessin d'éléments d'outillages ▪ Assemblage par éléments filetés ▪ Conception partielle de quelques fonctions de moule ▪ dessin à main levée (croquis). 	1 ^{ère} année
	<p>S13.5 DAO/CAO</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Création de volumes d'éléments d'outillages : (plaque, empreinte, matrice, poinçon, refroidisseur à hélice,.....) Par : extrusion- Révolution, balayage, lissage. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilisation des outils de : Répétition linéaire, circulaire, symétrie.....) ▪ Mise en plan de définition. 	1 ^{ère} année
	<p>S13.6 Analyse des outillages (moules spéciaux)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Etude des fonctions de : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Moules à tiroirs (étude des fonctions du moule, étude cinématique) ➤ Moules à plusieurs plans d'ouvertures (étude des systèmes de commande des ouvertures du moule..) ➤ Moules à canaux chauds. (analyse d'un exemple) ➤ Filières d'extrudeuses (suite). ➤ Moule pour compression. (analyse d'un exemple) ➤ Moule pour thermoformage. (analyse d'un exemple) 	2 ^{ème} année
	<p>S13.7 Conception d'articles et d'outillages</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Règles de conception des articles injectées. ▪ Conception des fonctions du moule à partir d'un moule standard. ▪ Utilisation d'éléments standards à partir des catalogues... 	2 ^{ème} année



- dimensionnement des fonctions du moule :
(forme, nombre et dimensions des canaux de refroidissement)
- calcul de la force de fermeture et du Dosage.
- dimensionnement des fonctions du moule par rapport aux résultats de simulation.

2^{ème} année

S13.8 DAO/CAO

- Création de volumes d'éléments d'outillages (suite)
- Création d'empreintes.
- création d'articles (articles simples, bouteilles, surfacique)
- moule de compression
- Mise en plan de définition et d'ensemble
- Simulation numérique
- utilisation des données numériques et formats d'échange inter-logiciel

