Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
formav.co/explorer

BTS CIM

E5.2 : Conception détaillée, modélisation

Session 2026 • Code sujet : **26-BTS-CIM-E52** • Durée : **6 heures** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Analyse fonctionnelle et exigences de conception** (3 questions) — **Page 3**
2. **Étude technologique et vérifications de dimensionnement** (4 questions) — **Page 5**
3. **Modélisation détaillée et préparation de fabrication** (3 questions) — **Page 7**
4. **Prévention, sécurité et gestion des fichiers** (2 questions) — **Page 10**
5. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 11**

Sujet officiel (PDF) : https://btscim.fr/assets/annales/bts-cim/E5.2 - Conception détaillée : Modélisation/2026/BTS CIM - E5.2 - Conception détaillée : Modélisation - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Analyse fonctionnelle et exigences de conception

Le dispositif étudié maintient une carte électronique portant un capteur optique et doit permettre son remplacement sans détériorer son support. Il faut examiner ses fonctions, ses références géométriques et les exigences de dimensionnement des composants définies dans les documents techniques.

Question 1.1. Formuler la fonction principale du dispositif et citer deux fonctions contraintes correspondant aux exigences F2, montage et démontage de la carte, et F3, fixation sur le support de la machine.

Fonction principale : maintenir la carte et son capteur optique en position pendant le fonctionnement, sans détériorer la carte. **F2 :** permettre le montage et le démontage de la carte avec accès à la vis centrale et sans interférence. **F3 :** fixer le dispositif au support de la machine au moyen des deux perçages traversants du socle.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Maintenir la carte en position ; permettre son remplacement ; fixer le dispositif à la machine par les deux perçages du socle.

Question 1.2. À partir du DT 1, identifier les surfaces ou axes de référence utiles au positionnement du socle, de la carte et du patin dans l'assemblage. Indiquer au moins une référence géométrique pertinente pour chaque pièce et justifier son choix.

Pièce	Référence utile	Justification
Socle	Face inférieure comme plan de référence ; repère d'origine au coin inférieur gauche, axes x et y	Définit le positionnement global et la hauteur de la face supérieure, z = 6 mm.
Carte	Face inférieure à z = 6 mm ; centre en (20 ; 12) et axe du passage central	Assure son appui sur le socle et aligne le passage sur l'axe central.
Patin	Face inférieure à z = 7,6 mm ; centre en (20 ; 12) et axe du passage	Positionne le patin sur la carte et aligne son passage avec celui de la carte et l'axe de la vis.

Le centrage de la carte et du patin se fait par rapport aux axes médians du socle.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Socle : face inférieure et repère global. Carte et patin : faces d'appui, centrage en (20 ; 12) et axes des passages alignés.

Question 1.3. Relever dans le DT 2 les exigences dimensionnelles applicables aux pièces modélisées. Indiquer les deux dimensions dont le respect est déterminant pour éviter une interférence entre la vis, le patin et la carte, puis préciser le contrôle numérique à effectuer dans le logiciel de CAO.

Le DT 2 impose les tolérances générales ISO 2768-1, classe m, aux dimensions non spécifiées ; les tolérances explicitement indiquées prévalent. Les dimensions géométriques ci-dessous sont définies au DT 1.

Composant	Dimensions nominales à respecter
Socle	40 × 24 × 6 mm ; chanfreins 0,5 × 45° ; perçages Ø3,2 aux coordonnées (6 ; 12) et (34 ; 12) ; taraudage M3, profondeur utile 5,5 mm.
Carte	20 × 12 × 1,6 mm ; passage Ø3,2 mm.
Patin	18 × 8 × 3 mm ; passage Ø3,4 mm.
Vis	Tête Ø5,5 × 2 mm ; tige Ø3 mm, longueur sous tête 9,5 mm.

Les deux passages centraux doivent être contrôlés par rapport à la tige de vis. En CAO, vérifier leur coaxialité et lancer une analyse d'interférences sur l'assemblage.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Passages à vérifier : carte Ø3,2 mm et patin Ø3,4 mm, alignés avec la tige Ø3 mm ; contrôler l'absence d'interférence en CAO.

2. Étude technologique et vérifications de dimensionnement

Le serrage de la carte est évalué avec le modèle simplifié fourni pour la vis, les dimensions du patin et les caractéristiques admissibles du POM. Il faut aussi vérifier la capacité simplifiée du filet et estimer la masse ainsi que le coût matière du brut en aluminium.

Question 2.1. Calculer l'effort axial maximal de serrage à partir de la relation T = KFd. Convertir les unités nécessaires avant le calcul et donner le résultat en newtons.

On isole l'effort dans la relation de serrage : **F = T/(K d)**. Le diamètre doit être exprimé en mètres : 3,0 mm = 0,003 m. En remplaçant par les données du sujet, on obtient F = 0,040/(0,20 × 0,003) = 66,7 N. Cette valeur représente l'effort axial maximal selon le modèle simplifié retenu. Elle est reportée dans la première ligne du DR 1.

DR 1, effort axial

Grandeur	Expression ou méthode	Résultat	Conclusion
Effort axial F	À partir de T = K F d	.....	66,7 N .....
Aire de contact utile A	Aire du rectangle moins aire du passage	.....	.....
Pression moyenne p	p = F/A	.....	Comparaison à 15 MPa : ...
Capacité simplifiée du filet Fadm	Fadm = pi dm Le tau adm	.....	Comparaison à F : ...

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Effort axial maximal selon le modèle : **66,7 N**, obtenu avec le diamètre converti en mètres.

Question 2.2. Calculer l'aire utile de contact du patin en retranchant l'aire du passage central de l'aire rectangulaire, puis déterminer la pression moyenne p = F/A. Conclure au regard de la pression admissible du POM.

L'aire rectangulaire de contact vaut 18 × 8 mm². On retranche l'aire du passage circulaire de diamètre 3,4 mm : A = 18 × 8 − π × 3,4²/4 = 134,92 mm². Avec l'effort calculé en 2.1, la pression moyenne est p = 66,6667/134,92 = 0,494 MPa, car 1 MPa = 1 N/mm². Cette valeur est inférieure à la pression admissible du POM, soit 15 MPa.

DR 1, aire et pression

Grandeur	Expression ou méthode	Résultat	Conclusion
Effort axial F	À partir de T = K F d	.....	.....
Aire de contact utile A	Aire du rectangle moins aire du passage	.....	134,92 mm² .....
Pression moyenne p	p = F/A	.....	Comparaison à 0,494 MPa : conforme
Capacité simplifiée du filet Fadm	Fadm = pi dm Le tau adm	.....	Comparaison à F : ...

✓ RÉPONSE À RETENIR

Aire utile : **134,92 mm²**. Pression moyenne : **0,494 MPa**, conforme à la limite POM de 15 MPa.

Question 2.3. Évaluer la capacité simplifiée au cisaillement du filet dans le socle avec Fadm = πdmLeτadm. Comparer cette capacité à l'effort axial calculé en 2.1 et conclure sur la vérification proposée par ce modèle simplifié.

La formule du modèle simplifié est $F_{adm} = \pi\, d_m\, L_e\, \tau_{adm}$. Les longueurs sont en millimètres et la contrainte en N/mm² : $F_{adm} = \pi \times 2{,}5 \times 4{,}5 \times 12 = 424{,}1$ N. Cette capacité est supérieure à l'effort axial de 66,7 N calculé en 2.1. Le filet satisfait donc la vérification simplifiée au cisaillement, avec une capacité environ 6,36 fois supérieure à l'effort appliqué.

DR 1, capacité du filet

Grandeur	Expression ou méthode	Résultat	Conclusion
Effort axial F	À partir de T = K F d	.....	.....
Aire de contact utile A	Aire du rectangle moins aire du passage	.....	.....
Pression moyenne p	p = F/A	.....	Comparaison à 15 MPa : ...
Capacité simplifiée du filet Fadm	Fadm = pi dm Le tau adm	.....	424,1 N ... 424,1 > 66,7 N : conforme

✓ RÉPONSE À RETENIR

Capacité simplifiée du filet : **424,1 N**, supérieure à l'effort axial de **66,7 N** : vérification conforme.

Question 2.4. À partir des dimensions du brut en aluminium et de la masse volumique indiquées au DT 3, calculer la masse théorique du brut du socle, puis son coût matière à partir du prix fourni. Présenter les conversions utilisées.

Le volume du brut est 45 × 29 × 8 = 10 440 mm³. Comme 1 mm³ = 10^{-9} m³, cela correspond à 1,044 × 10^{-5} m³. La masse théorique vaut alors 1,044 × 10^{-5} × 2 700 = 0,028188 kg, soit 28,188 g. Le coût matière est 0,028188 × 18,00 = 0,507384 €, arrondi au centime. Il s'agit du coût du brut seul, hors usinage et pertes.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Masse théorique du brut : **28,188 g**. Coût matière seul, arrondi au centime : **0,51 €**.

3. Modélisation détaillée et préparation de fabrication

Le candidat réalise les modèles numériques des composants du dispositif, les assemble selon leurs références fonctionnelles et remet les fichiers natifs, un export STEP et une représentation de contrôle. La préparation de fabrication consiste à calculer la vitesse de rotation pour le perçage du patin en POM.

Question 3.1. Modéliser les quatre composants, soit le socle, le patin, la carte simplifiée et la vis simplifiée, puis construire l'assemblage conformément au DT 1. Respecter les dimensions, les positions relatives et les matériaux indiqués, organiser les fonctions de construction de manière explicite et paramétrique, puis enregistrer les fichiers natifs demandés.

Créer les volumes paramétriques dans le repère du DT 1, en utilisant les références et cotes fonctionnelles suivantes. Les matériaux sont ceux du DT 2.

Composant	Dimensions et position	Détails fonctionnels	Matériau
Socle	40 × 24 × 6 mm ; x : 0 à 40, y : 0 à 24, z : 0 à 6	Chanfreins 0,5 × 45° ; trous traversants Ø3,2 en (6 ; 12) et (34 ; 12) ; taraudage M3 en (20 ; 12), profondeur utile 5,5 mm	Aluminium EN AW-6082 T6
Carte	20 × 12 × 1,6 mm ; x : 10 à 30, y : 6 à 18, z : 6 à 7,6	Passage central Ø3,2 en (20 ; 12)	Volume simplifié, sans composants électroniques
Patin	18 × 8 × 3 mm ; x : 11 à 29, y : 8 à 16, z : 7,6 à 10,6	Passage central Ø3,4 en (20 ; 12)	POM-C
Vis simplifiée	Axe (20 ; 12) ; tige Ø3 × 9,5 mm sous tête ; tête Ø5,5 × 2 mm, posée sur le patin	Sans filetage détaillé	Acier

Nommer clairement les fonctions de construction et piloter les cotes par des paramètres explicites. Enregistrer les fichiers natifs des composants et de l'assemblage, ainsi que l'export STEP et une représentation de contrôle.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Quatre composants paramétriques assemblés selon le DT 1, avec leurs dimensions, positions et matériaux indiqués.

Question 3.2. Contraindre l'assemblage à partir des références fonctionnelles. Vérifier l'absence d'interférence entre la vis, le patin, la carte et le socle, ainsi que la cohérence de l'engagement de la vis dans le socle. Fournir un export STEP et une représentation de contrôle, puis reporter les résultats dans le DR 2.

Fixer le socle au repère, puis centrer la carte, le patin et la vis sur l'axe (20 ; 12). Les faces inférieures de la carte et du patin sont respectivement à z = 6 mm et z = 7,6 mm ; la tête de vis repose sur le patin.

- Jeux radiaux : 0,1 mm dans le passage Ø3,2 de la carte et 0,2 mm dans le passage Ø3,4 du patin.
- La pénétration de la tige dans le socle est de 4,9 mm, inférieure à la profondeur utile de taraudage de 5,5 mm.

- Contrôler les contraintes, lancer l'analyse d'interférences dans le logiciel, puis exporter l'assemblage STEP et une vue de contrôle.

Les noms inscrits ci-dessous sont des exemples à remplacer par les noms exacts des fichiers remis. La vérification géométrique attendue d'après les cotes est l'absence d'interférence.

DR 2 : contrôle de l'assemblage

Contrôle des livrables numériques et paramètre de perçage

Contrôle ou livrable	Résultat à renseigner
Assemblage contraint et position fonctionnelle vérifiée	Position : conforme
Interférence vis, patin, carte et socle	Aucune
Engagement de la vis dans le socle cohérent	4,9 mm : conforme
Nom du fichier natif de l'assemblage	Assemblage_Carte_Patin_Socle
Nom du fichier STEP remis	Assemblage_Carte_Patin_Socle.step
Fréquence calculée n en tr/min	
Réglage disponible retenu	

✓ RÉPONSE À RETENIR

Interférence attendue : aucune. Engagement de la vis : 4,9 mm, compatible avec les 5,5 mm utiles du taraudage.

Question 3.3. Pour le perçage du passage central du patin dans un brut POM, calculer la fréquence de rotation avec un foret de diamètre D = 3,4 mm et une vitesse de coupe Vc = 45 m/min, selon n = 1000Vc/(πD). Arrondir au réglage disponible le plus proche indiqué au DT 3 et inscrire le résultat dans le DR 2.

Appliquer la formule avec la vitesse de coupe en m/min et le diamètre du foret en mm : n = 1000 × 45 / (π × 3,4) ≈ 4 213 tr/min. Comparer cette valeur aux réglages disponibles au DT 3 : 6 000, 7 000, 8 000 et 9 000 tr/min. Le réglage le plus proche est 6 000 tr/min ; inscrire les deux valeurs dans les champs du DR 2.

DR 2 : fréquence et réglage de perçage

Contrôle des livrables numériques et paramètre de perçage

Contrôle ou livrable	Résultat à renseigner
Assemblage contraint et position fonctionnelle vérifiée	.....
Interférence vis, patin, carte et socle	.....
Engagement de la vis dans le socle cohérent	.....
Nom du fichier natif de l'assemblage	.....
Nom du fichier STEP remis	.....
Fréquence calculée n en tr/min	4 213 tr/min
Réglage disponible retenu	6 000 tr/min

✓ RÉPONSE À RETENIR

Fréquence calculée : 4 213 tr/min. Réglage disponible le plus proche : 6 000 tr/min.

4. Prévention, sécurité et gestion des fichiers

Cette partie examine les risques du travail prolongé sur écran et de la préparation d'un usinage sur machine tournante. Elle demande aussi une procédure de sauvegarde et de contrôle des fichiers remis, l'usinage physique étant exclu pendant l'épreuve.

Question 4.1. Pour le travail sur écran et la préparation d'un usinage sur machine tournante, indiquer une mesure de prévention adaptée à chaque situation. Préciser que l'usinage physique n'est pas à réaliser pendant l'épreuve.

Adapter la prévention aux deux risques identifiés :

- **Travail sur écran :** régler le siège et l'écran pour garder une posture neutre, limiter les reflets et faire régulièrement une pause visuelle.
- **Machine tournante :** respecter les consignes du site, maintenir les protecteurs en place, porter les EPI prescrits et attacher les cheveux ; éviter vêtements amples et bijoux.

L'usinage physique n'est pas à réaliser pendant l'épreuve : seule sa préparation est demandée.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Poste écran ergonomique avec pauses visuelles ; consignes, protecteurs et EPI adaptés pour la machine. Aucun usinage physique pendant l'épreuve.

Question 4.2. Décrire une procédure courte de sauvegarde et de contrôle des livrables numériques permettant d'éviter la perte ou la confusion des fichiers. Indiquer les vérifications finales à effectuer avant la remise du répertoire candidat.

1. Enregistrer régulièrement les fichiers natifs dans le répertoire candidat, avec des noms explicites distinguant chaque pièce et l'assemblage.
2. Après la modélisation, enregistrer l'export STEP de l'assemblage et la représentation de contrôle demandée.
3. Avant la remise, vérifier la présence et l'ouverture des fichiers, l'identification de la version finale, la lisibilité de la représentation et la correspondance entre l'export et l'assemblage. Écarter les versions ambiguës, puis sauvegarder le répertoire complet selon les modalités du centre.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Répertoire candidat complet et sauvegardé, avec fichiers natifs clairement nommés, export STEP et représentation de contrôle vérifiés.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2026)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve E5.2 du BTS Conception et industrialisation en microtechniques, session 2026, code 26-BTS-CIM-E52, dure 6 heures et a un coefficient 2. Elle étudie un dispositif de maintien d'une carte électronique : analyse fonctionnelle, vérifications de serrage, modélisation 3D, assemblage, préparation d'usinage, prévention et gestion des livrables numériques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le modèle simplifié de serrage relie couple et effort axial par T = KFd, avec d exprimé en mètres.
- La pression moyenne de contact est p = F/A ; 1 MPa équivaut à 1 N/mm².
- L'aire utile du patin est son aire rectangulaire diminuée de l'aire du passage circulaire.
- La fréquence de rotation se calcule par n = 1000Vc/(πD), avec Vc en m/min et D en mm.

Points de vigilance & attentes du jury

- Convertir le diamètre de vis en mètres pour utiliser T = KFd et conserver les unités à chaque étape.
- Soustraire l'aire du passage central de l'aire rectangulaire avant de calculer la pression.
- Contrôler dans la CAO les interférences et l'engagement de la vis, pas seulement la position des composants.
- Vérifier la présence, le nom et l'ouverture des fichiers natifs, du STEP et de la représentation de contrôle.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer l'effort axial de serrage avec la relation fournie ?

Isoler F dans T = KFd, soit F = T/(Kd). Convertir d en mètres, employer T en N·m et vérifier que K est sans unité. Le résultat est alors exprimé en newtons.

Q : Comment déterminer la surface de contact réellement sollicitée sous le patin ?

Calculer l'aire du rectangle, puis retrancher l'aire circulaire du passage central, $\pi D^2/4$. Utiliser cette aire nette dans p = F/A et comparer la pression obtenue à la limite admissible du POM.

Q : Quels fichiers et documents faut-il prévoir pour la remise ?

Remettre les pièces et l'assemblage au format natif, l'assemblage en STEP et une vue cotée ou une capture lisible. Inscrire dans le DR 2 les résultats des contrôles et les noms exacts des fichiers.

Q : Quelles règles de cotation et de tolérancement faut-il prendre en compte ?

Appliquer les tolérances générales ISO 2768-1, classe m, aux dimensions non spécifiées. Les tolérances géométriques explicitement indiquées prévalent ; suivre les références ISO 1101 et ISO 8015 sans ajouter d'exigence.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btscim.fr/assets/annales/bts-cim/E5.2 - Conception détaillée : Modélisation/2026/BTS CIM - E5.2 - Conception détaillée : Modélisation - Session 2026 - 1-Sujet.pdf
Ressources BTS Conception et Industrialisation en Microtechniques : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.