



INSPECTION GÉNÉRALE DE L'ÉDUCATION NATIONALE

Sciences et Techniques Industrielles

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

ÉTUDE ET DEFINITION DE PRODUITS INDUSTRIELS

BREVET D'ETUDES PROFESSIONNELLES

REPRESENTATION INFORMATISEE DE PRODUITS  
INDUSTRIELS

**Guide pour l'élaboration et la mise en œuvre :**

- ☞ de situations de Contrôle en Cours de Formation.
- ☞ d'épreuves et de sous-épreuves ponctuelles.

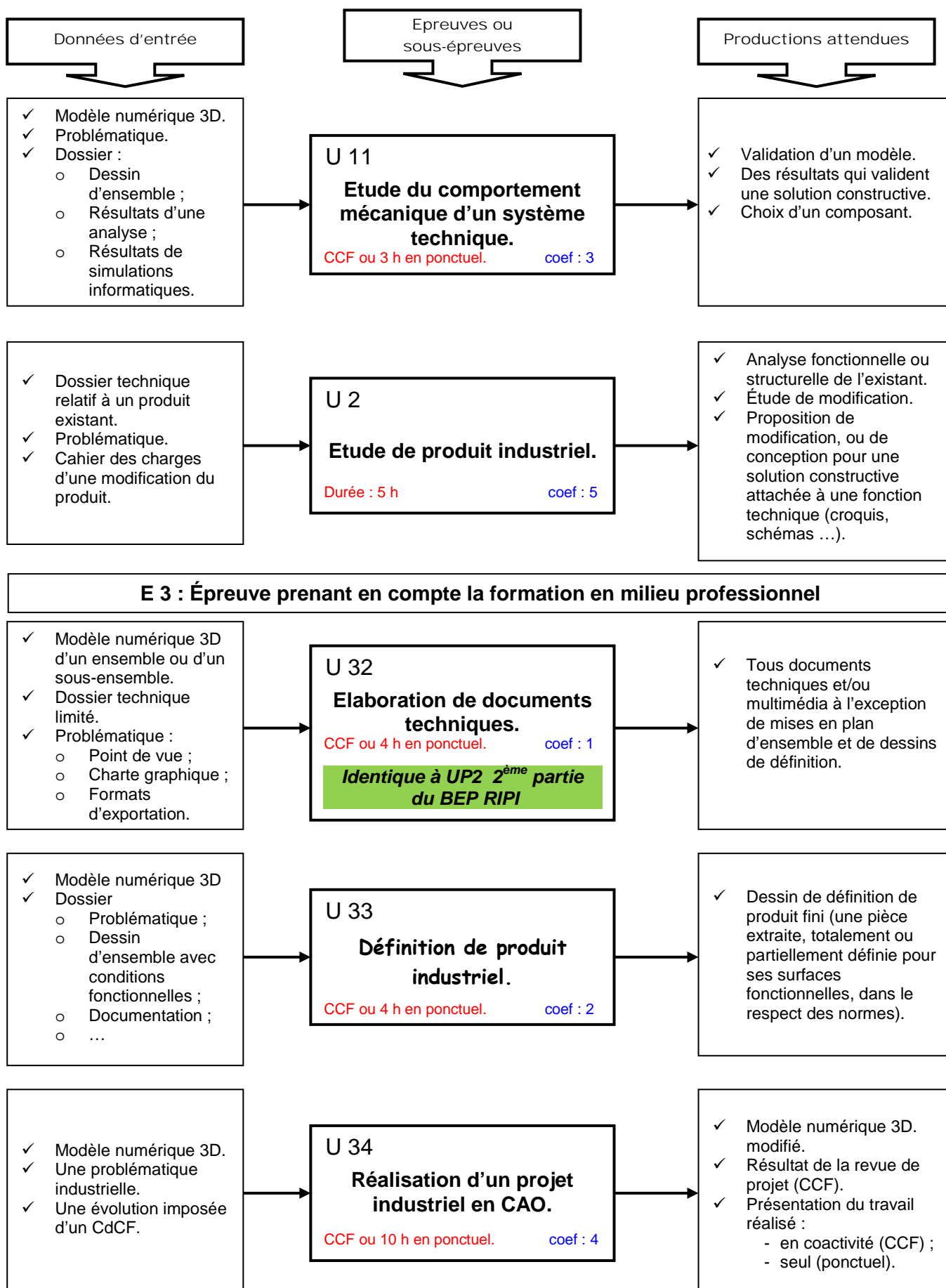


Mars 2010



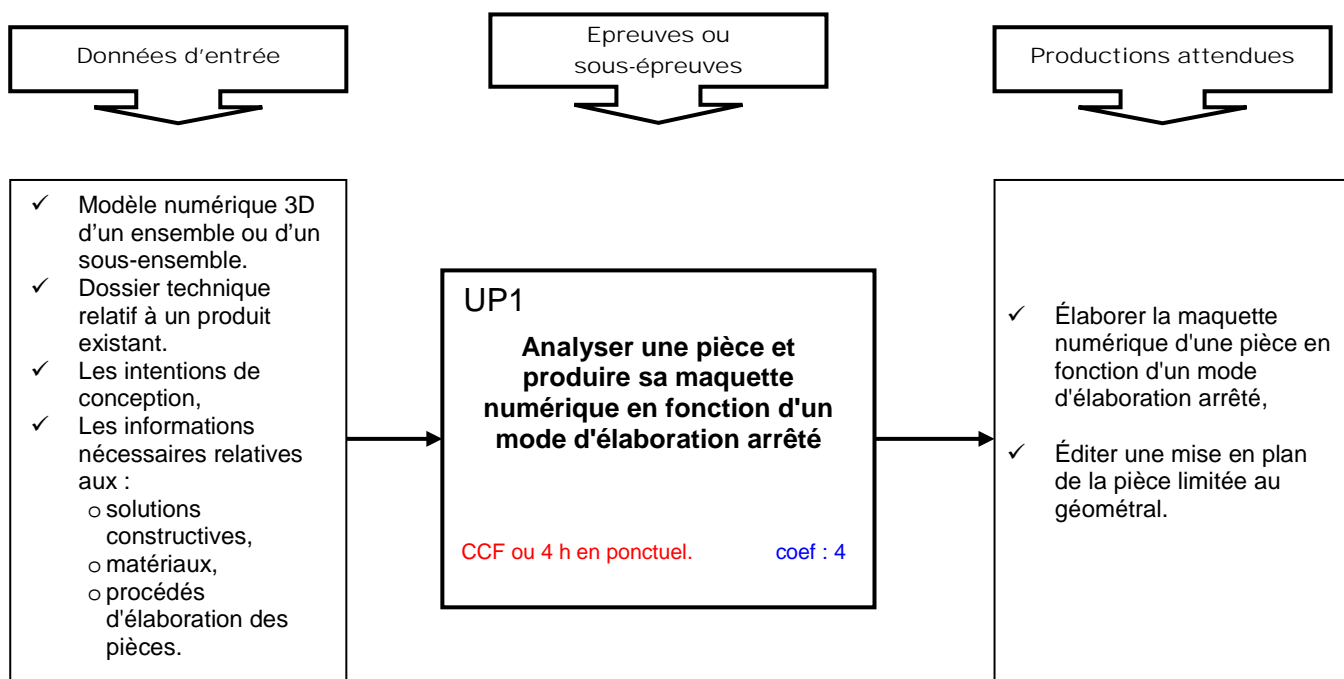
# BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

## ÉTUDE ET DEFINITION DE PRODUITS INDUSTRIELS

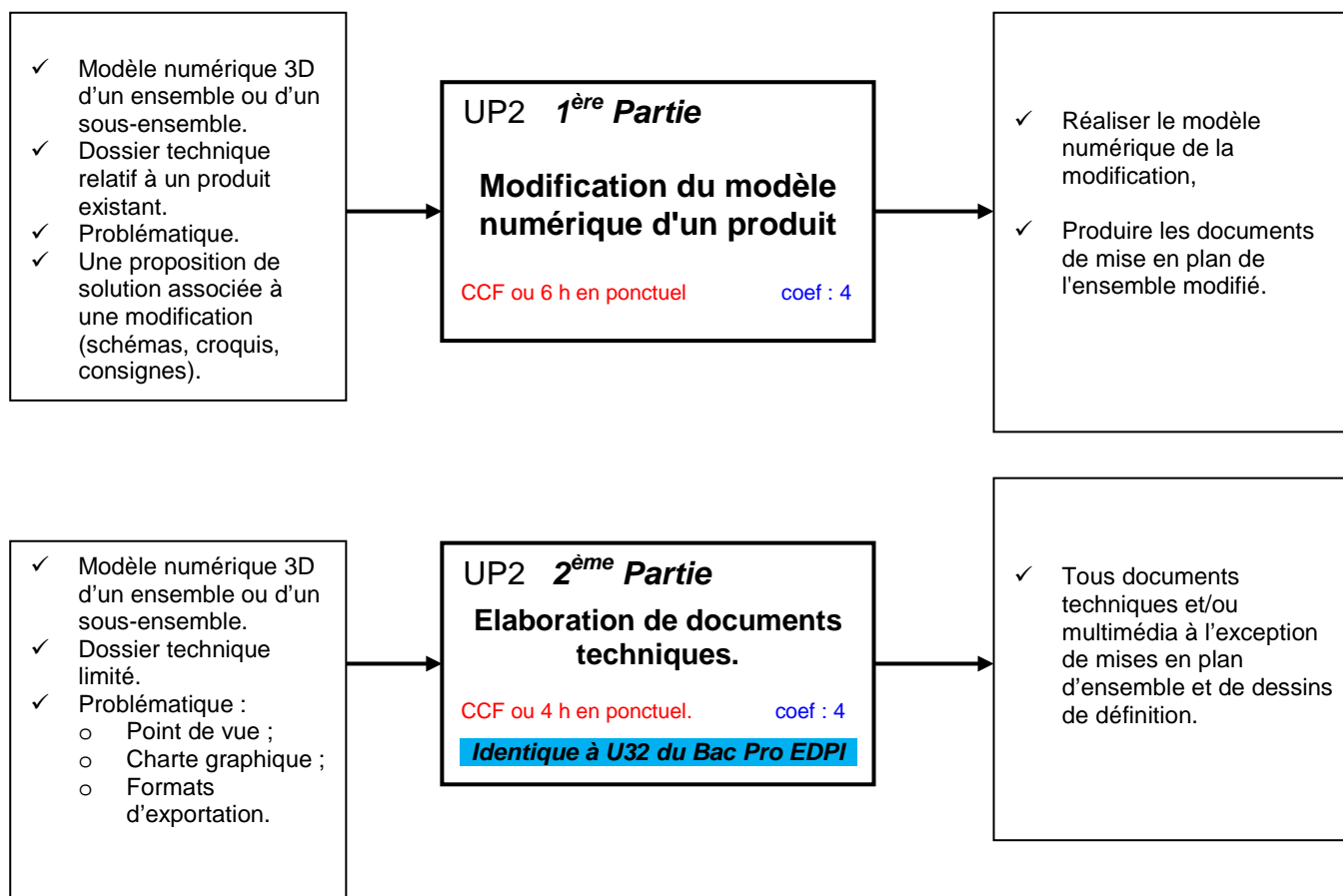


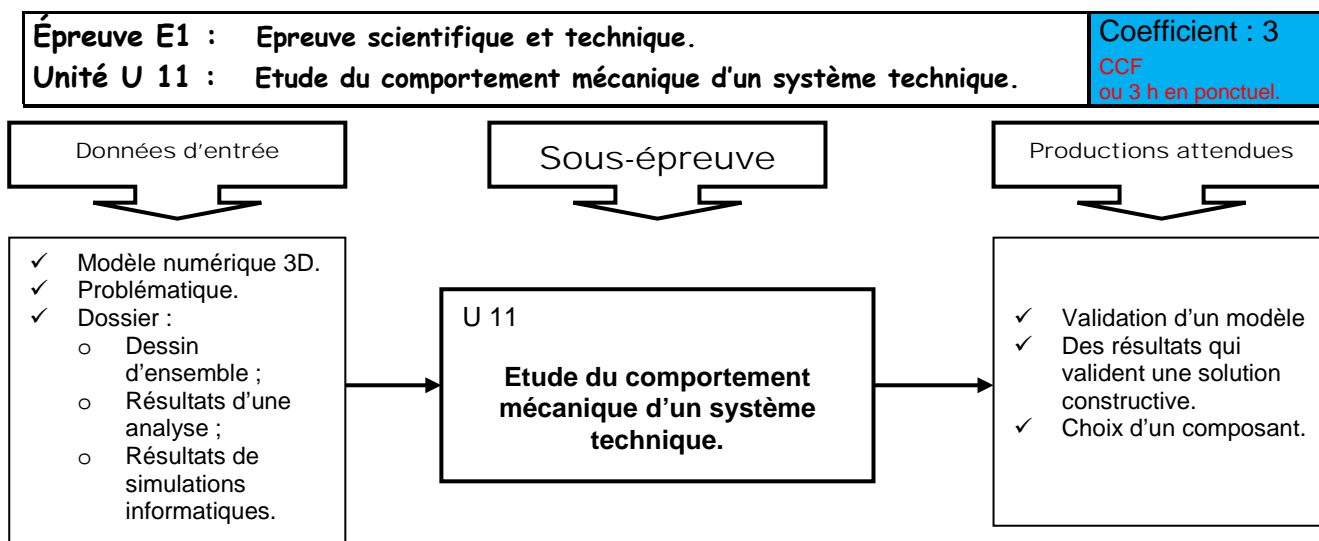
# BREVET D'ETUDES PROFESSIONNELLES

## REPRESENTATION INFORMATISEE DE PRODUITS INDUSTRIELS



### EP2 : Épreuve pratique prenant en compte la formation en milieu professionnel





### Choix du support technique.

Le produit choisi doit être issu du milieu industriel, présenter des solutions actuelles et compétitives : c'est un "produit du marché".

Son niveau de complexité doit permettre la compréhension par le candidat de son l'agencement et de son fonctionnement dans un temps ne dépassant pas une demi-heure.

### Mise en situation et problématique.

Elles doivent être formalisées de façon claire et synthétique.

Le problème à résoudre doit impérativement correspondre à une étape de démarche de conception ou de reconception industrielle.

Une bonne connaissance du cycle de vie du produit est indispensable pour situer convenablement la problématique. Une relation avec le fabricant est à ce titre irremplaçable.

L'énoncé du problème doit justifier les objectifs. Les études de mécanique s'intègrent logiquement dans le processus technique de validation d'une solution.

### Modèle numérique 3D.

Toutes les représentations sont issues d'un modèle numérique 3D, à l'exception de croquis, de schémas ou de certaines figures scannées à partir de documents industriels.

Le modèle numérique 3D doit impérativement permettre la mise en œuvre d'un logiciel de simulation et de calcul mécanique interfacé avec le modèleur volumique.

### Respect du contenu de la sous-épreuve.

Le contenu de la sous-épreuve doit être conforme au référentiel de certification.

La sous-épreuve doit reposer sur le traitement du problème pour partie par une méthode traditionnelle et pour partie par l'utilisation d'un logiciel de simulation et de calcul. Pour cette dernière partie on privilégiera la réflexion consacrée à l'analyse des données et à l'interprétation des résultats. En fonction de la complexité du mécanisme, certaines données d'entrée ou résultats de simulations informatiques pourront être fournis au candidat.

### Durée estimée du travail à réaliser par le candidat.

Globalement un professeur, qui n'a pas participé à l'élaboration du sujet, doit réaliser la sous-épreuve dans un temps égal à 50 % de la durée réglementaire.

### Construction du questionnement.

Il y a lieu de préserver une certaine autonomie du candidat, en privilégiant les questions ouvertes laissant un choix quant à la démarche de résolution. L'auteur évitera d'imposer un cadre de réponse rigide ou un découpage de la démarche de résolution en une longue série de questions. Il est possible de proposer une démarche de résolution transférable, sous forme de document ressource.

Il convient d'équilibrer les questions traitées de manière conventionnelle et celles faisant appel à des résultats de simulations informatiques obtenus sur site ou sur dossier.

En statique, si les actions mécaniques sont écrites sous forme de torseurs, la mise en équations résultera simplement de l'application du Principe Fondamental de la Statique : théorème de la Résultante générale et théorème du Moment résultant.

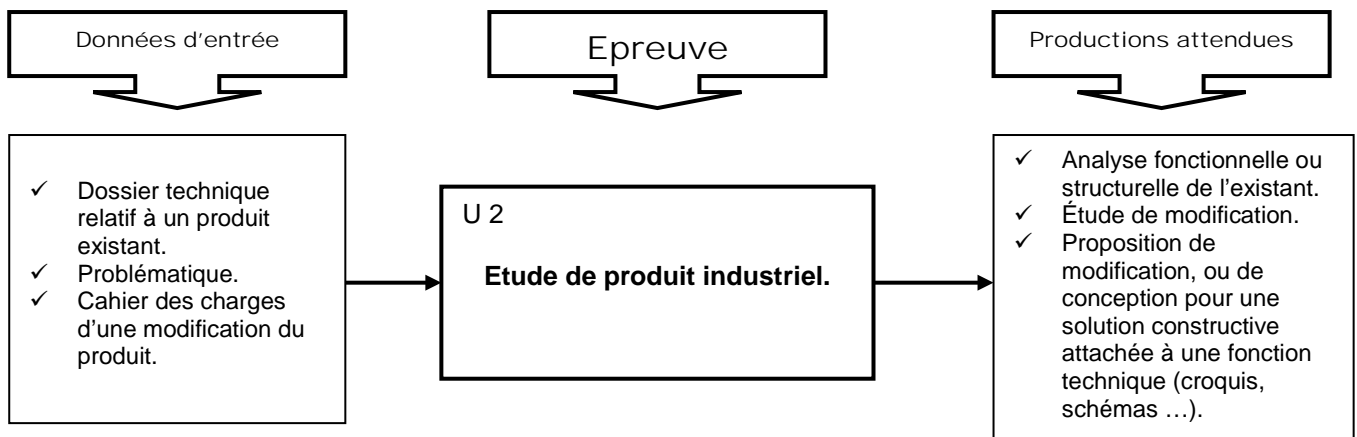
Les travaux demandés en RdM peuvent conduire à l'utilisation de logiciels de calcul, RdM le Mans ou poutre 2D pour les études de poutres (en élasticité on se limitera à l'exploitation de résultats informatiques).

### **Corrigé.**

Il doit être impérativement fourni et il doit évoluer en même temps que l'épreuve. L'auteur doit se poser systématiquement la question suivante « A quelle compétence du référentiel correspond la production demandée au candidat ? »

**Épreuve E2 : Etude de produit industriel.**  
**Unité U 2**

**Coefficient : 5**  
**Durée : 5 h**



### Choix du support technique.

Le produit choisi doit être issu du milieu industriel, présenter des solutions constructives et des cinématiques significatives du champ de la technologie des produits industriels actuels et compétitifs : c'est un "produit du marché". On évitera les technologies à la marge et les prototypes.

Le niveau de complexité doit permettre la compréhension par le candidat de l'agencement et du fonctionnement de l'ensemble dans un temps ne dépassant pas une demi-heure.

### Mise en situation et problématique.

Elles doivent être formalisées de façon claire et synthétique.

La mise en situation identifie sans ambiguïté le contexte de la fonction de service du système. On préférera une schématique d'aide associée à une formalisation succincte, à de longues phrases.

Le problème à résoudre doit impérativement correspondre à une démarche de reconception industrielle dictée par des contraintes de compétitivité technico-économique.

Une bonne connaissance du cycle de vie du produit est indispensable pour situer convenablement la problématique. Une relation avec le fabricant est à ce titre irremplaçable.

L'énoncé du problème doit justifier les objectifs et le plan de l'étude de produit.

### Modèle numérique 3D.

Toutes les représentations sont issues d'un modèle numérique 3D, à l'exception de croquis, de schémas ou de certaines figures scannées à partir de documents industriels.

### Respect du contenu de l'épreuve.

Le contenu de l'épreuve doit être conforme au référentiel de certification.

L'épreuve doit conduire le candidat à traiter les trois phases suivantes :

- ☞ Analyser la solution existante ;
- ☞ Étudier les solutions contraintes par le Cdcf de la modification de produit ;
- ☞ Formaliser graphiquement une solution (croquis à main levée, schéma ...).

### Durée estimée du travail à réaliser par le candidat.

Globalement un professeur, qui n'a pas participé à l'élaboration du sujet, doit réaliser l'épreuve dans un temps égal à 50 % de la durée réglementaire.

L'organisation et la construction des dossiers doivent permettre une découverte rapide et logique du produit et de la problématique en évitant les allers-retours dans les documents pour associer les informations recherchées.

On accordera un "poids" particulier aux parties de l'épreuve liées à l'analyse de l'existant et à l'étude d'une solution répondant à la problématique posée.

Le temps imparti à la traduction graphique de la solution proposée par le candidat doit permettre la réalisation des productions attendues.

### **Construction du questionnement.**

Il y a lieu de préserver une certaine autonomie du candidat, en privilégiant les questions ouvertes.

La formalisation des questions ne doit laisser aucune part aux aléas de compréhension.

La construction du questionnement doit permettre d'évaluer le candidat sur ses compétences liées à :

- ☞ La conduite d'une analyse interne et externe ;
- ☞ L'identification des fonctions techniques et des solutions constructives associées ;
- ☞ Le choix et la mise en œuvre des outils d'analyse appropriés ;
- ☞ Une traduction graphique de la solution proposée.

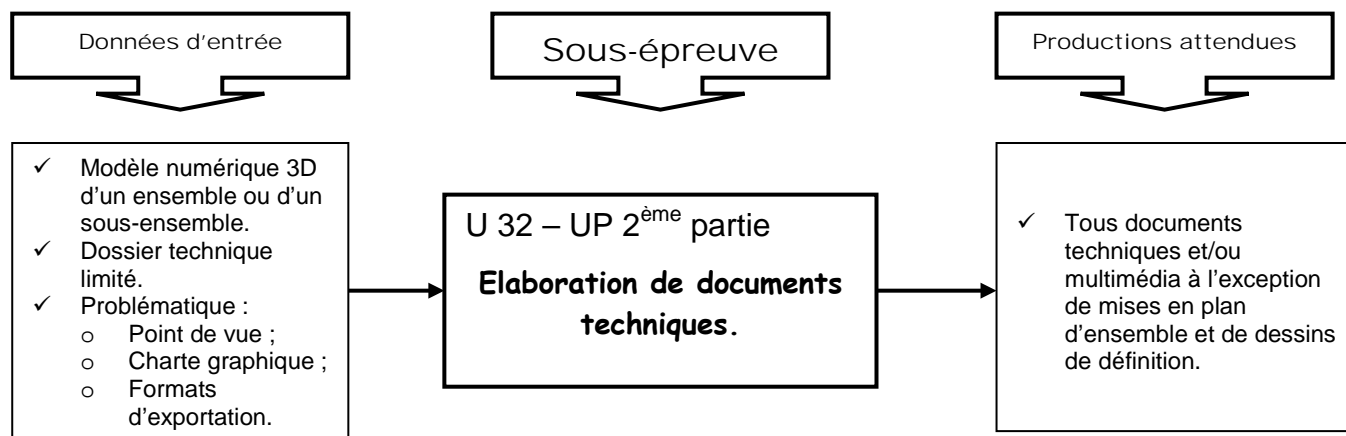
### **Corrigé.**

Il doit être impérativement fourni et il doit évoluer en même temps que l'épreuve. L'auteur doit se poser systématiquement la question suivante "A quelle compétence du référentiel correspond la production demandée au candidat ?"

|                     |  |  |
|---------------------|--|--|
| <b>Épreuve E3 :</b> | Epreuve pratique prenant en compte la formation en milieu professionnel. | <b>Pour le Bac Pro EDPI</b><br>Coefficient : 1 |
| <b>Unité U 32 :</b> | Elaboration de documents techniques.                                     | CCF<br>ou 4 h en ponctuel.                     |

## BREVET D'ETUDES PROFESSIONNELLES - REPRESENTATION INFORMATISEE DE PRODUITS INDUSTRIELS

|                      |  |  |
|----------------------|--|--|
| <b>Épreuve EP2 :</b> | Epreuve pratique prenant en compte la formation en milieu professionnel. | <b>Pour le BEP RIPI</b><br>Coefficient : 4 |
| <b>Unité UP2 :</b>   | <u>Deuxième partie</u> Elaboration de documents techniques.              | CCF<br>ou 4 h en ponctuel.                 |

**Choix du support technique.**

Le produit choisi doit être issu du milieu industriel, présenter des solutions actuelles et compétitives "produit du marché".

Le niveau de complexité doit permettre la compréhension rapide par le candidat, de l'agencement et du fonctionnement de l'ensemble ou du sous-ensemble.

**Mise en situation et problématique.**

La mise en situation sera donnée de façon succincte.

La problématique proposée au candidat sera simple, elle se limitera à répondre à une commande dictée par un besoin de communication interne ou externe à l'entreprise. Elle définira :

- ☞ Un point de vue (maintenance, marketing, catalogue ...) ;
- ☞ Une charte graphique ;
- ☞ Des formats d'exportation.

**Modèle numérique 3D.**

Toutes les représentations attendues au terme de l'épreuve sont issues d'un modèle numérique 3D.

**Respect du contenu de la sous-épreuve.**

L'épreuve prendra appui sur un travail réalisé (par le candidat), à partir du modèle numérique 3D, par la mise en œuvre d'un modèleur volumique, pour aboutir à :

- ☞ des représentations d'ensembles éclatés ou montés (avec ou sans éléments coupés ou cotés) avec repérage des différents éléments ;
- ☞ des images spécifiques (ex : images en mode filaire ou ombré ...) ;
- ☞ des nomenclatures, par extraction automatique.

Les productions attendues seront présentées sous forme de fichiers informatiques sauvegardés sous des formats spécifiques et de sorties papier sur un format A3 maximum.

**Durée estimée du travail à réaliser par le candidat.**

Globalement un professeur, qui n'a pas participé à l'élaboration du sujet, doit réaliser la sous-épreuve dans un temps égal à 50 % de la durée réglementaire.

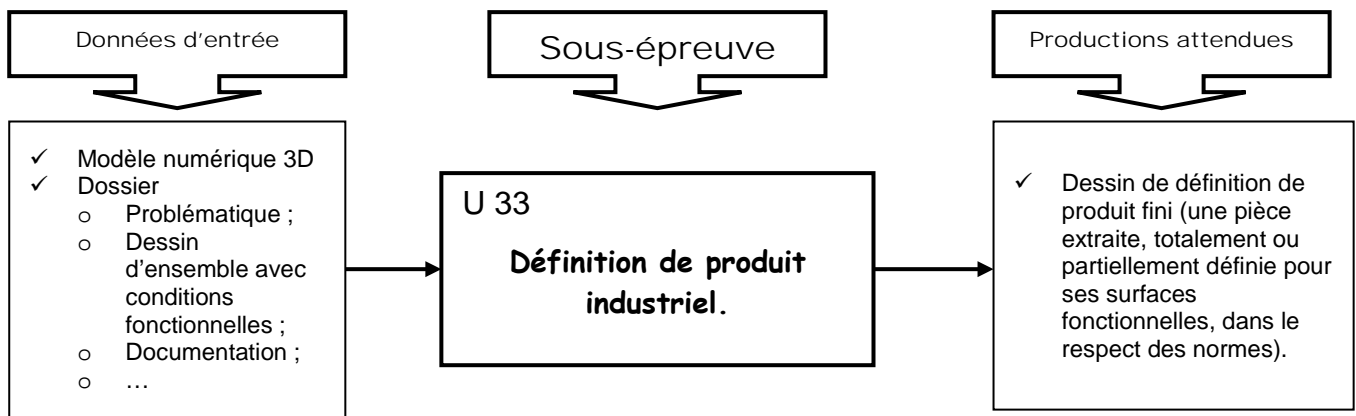
**Construction du questionnement.**

Le questionnement doit aider le candidat dans la conduite de la démarche permettant d'aboutir aux productions attendues. Il y a lieu toutefois, de préserver, pour une partie de ces productions, un espace de liberté qui permettra au candidat d'exprimer sa créativité.

**Corrigé.**

Il doit être impérativement fourni un corrigé qui n'aura pas pour rôle de présenter l'ensemble des solutions possibles, mais qui donnera à titre d'exemple, une des possibilités de productions attendues. L'auteur doit se poser systématiquement la question suivante "A quelle compétence du référentiel correspond la production demandée au candidat ?"

|   |   |
|---|---|
| <b>Épreuve E3 :</b> Epreuve pratique prenant en compte la formation en milieu professionnel.<br><b>Unité U 33 :</b> Définition de produit industriel. | <b>Coefficient : 2</b><br><br><b>CCF</b><br>ou 4 h en ponctuel. |
|---|---|



### Choix du support technique.

Le produit choisi doit être issu du milieu industriel, présenter des solutions constructives et des cinématiques significatives du champ de la technologie des produits industriels actuels et compétitifs : c'est un "produit du marché". On évitera les technologies à la marge, les prototypes ou les produits issus de machines spéciales.

Le niveau de complexité du mécanisme support de l'épreuve doit permettre la compréhension par le candidat de l'agencement et du fonctionnement de l'ensemble dans un temps ne dépassant pas une demi-heure.

### Mise en situation et problématique.

Elles doivent être formalisées de façon claire et synthétique.

La mise en situation sera si possible accompagnée d'animations qui montreront le fonctionnement du mécanisme support de l'épreuve. (Fichiers vidéo au format AVI ou Flash, lisibles sur les postes informatiques mis à disposition des candidats pendant l'épreuve)

Une bonne connaissance du cycle de vie du produit est indispensable pour situer convenablement la problématique. Une relation avec le fabricant est à ce titre irremplaçable.

La problématique doit parfaitement préciser le contexte et les raisons qui entraînent la définition d'une pièce extraite de l'ensemble (modifications structurelles /et ou/ esthétiques liées à son évolution en fonction d'un cahier des charges modificatif, validation d'une fabrication, évolution du procédé d'obtention de la pièce, ...).

### Modèle numérique 3D.

Le modèle numérique 3D de l'ensemble ou du sous-ensemble modifié d'où est extraite la pièce à définir sera fourni.

Un dessin d'ensemble (mise en plan), issu de la maquette numérique 3D sera donné.

Les éléments fournis dans la mise en situation et la problématique énoncée, devront permettre au candidat :

- d'identifier les fonctions de la pièce étudiée dans le mécanisme,
- de repérer les surfaces fonctionnelles et leurs fonctions, (Mip, Map, guidages R et/ou T, étanchéité, ...)
- d'identifier les groupements de surfaces fonctionnelles et leurs relations,

Dans le but de préciser les exigences dimensionnelles et géométriques des surfaces et les relations géométriques et dimensionnelles entre les groupes imposées par le fonctionnement du mécanisme, afin de produire une définition fonctionnelle complète du produit.

## **Respect du contenu de la sous-épreuve.**

À partir de la maquette numérique du produit modifié le candidat devra :

- ☞ Conduire l'analyse fonctionnelle préalable à la mise en place les spécifications de dimensionnement, de tolérancement dimensionnel, géométrique et d'état de surface, qui résultent des conditions fonctionnelles ;
- ☞ Réaliser la mise en plan d'une pièce qui définissant complètement sa géométrie et sans ambiguïté les surfaces fonctionnelles de la pièce ainsi que leurs relations, dans le respect des normes de dessin, de tolérancement et de cotation géométrique.

## **Durée estimée du travail à réaliser par le candidat.**

Globalement un professeur, qui n'a pas participé à l'élaboration du sujet, doit réaliser la sous-épreuve dans un temps égal à 50 % de la durée réglementaire.

## **Construction du questionnement.**

Il sera fourni au candidat une description sommaire de l'ensemble du travail à réaliser ainsi que les conditions de son déroulement. Cependant suivant l'amplitude du travail à réaliser, le texte du travail proposé en termes de "cotation" devra définir très précisément les fonctions techniques à prendre en compte dans la partie cotation de produit fini à réaliser.

Le texte devra par ailleurs, préciser la qualité de l'habillage général de la mise en plan à réaliser (cartouche, nomenclature, ...).

Un modèle de mise en plan (fichier .SLDDRT) peut être fourni au candidat.

Cette sous-épreuve est entièrement réalisée sur support informatique, cependant le candidat devra pouvoir préparer son travail de recherche sur un support papier qu'il produira et imprimera à partir des éléments du dossier. Le candidat devra pouvoir imprimer en fin d'épreuve une sortie papier en couleur de son travail (dessin de définition coté).

La partie définition dimensionnelle, tolérancement géométrique et d'états de surface devra avoir un poids dans l'évaluation compris entre 70 et 80%, le reste validant la partie analyse et la mise en plan (choix des vues, respect des normes de dessin, ...).

Une fiche d'analyse du travail à effectuer devra être fournie, elle précisera les critères d'évaluation pris en compte.

## **Corrigé.**

Il doit être impérativement fourni :

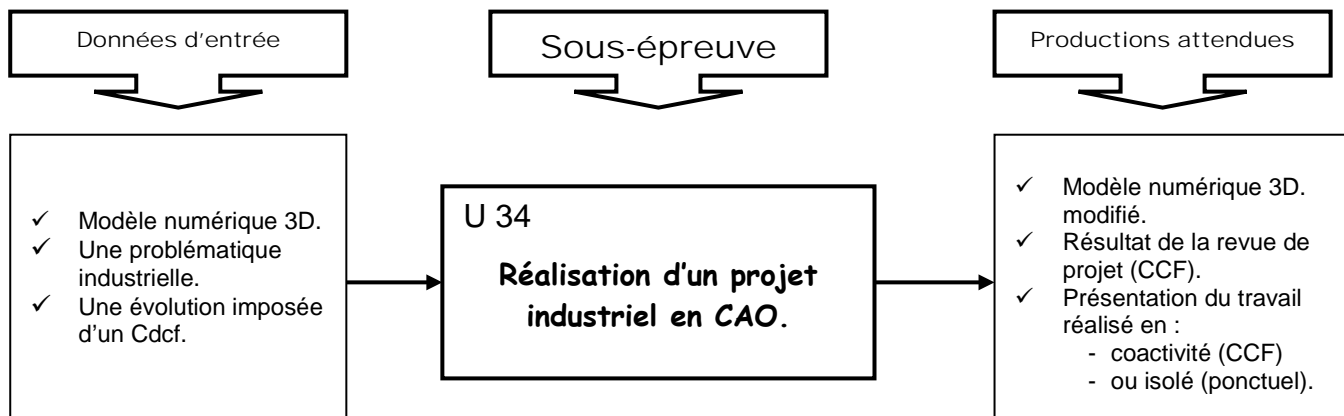
- ☞ Une proposition de corrigé définissant sans ambiguïté :
  - ✓ La géométrie de la pièce ;
  - ✓ Les spécifications résultant des conditions fonctionnelles.
- ☞ Une fiche d'évaluation organisée autour des différents groupes de surfaces fonctionnelles pris en compte.

**Épreuve E3 : Epreuve pratique prenant en compte la formation en milieu professionnel.**

**Unité U 34 : Réalisation d'un projet en CAO.**

**Coefficient : 4**

CCF  
ou 10 h en ponctuel.



### Choix du support technique.

Le produit choisi doit être issu du milieu industriel, présenter des solutions actuelles et compétitives : c'est un "produit du marché".

### Mise en situation et problématique.

Elles doivent être formalisées de façon claire et synthétique.

Une bonne connaissance du cycle de vie du produit est indispensable pour situer convenablement la problématique. Une relation avec le fabricant est à ce titre irremplaçable.

Il convient de rappeler la problématique et la démarche qui a permis d'aboutir à des propositions de modifications et de donner succinctement les différentes étapes de l'étude qui ont produit les documents ressource et les données de l'étude.

Les objectifs de l'épreuve sont clairement définis. L'énoncé du problème doit justifier les objectifs de la réalisation du projet.

### Modèle numérique 3D.

Le modèle numérique 3D correspondant à tout ou partie de la solution initiale du système technique, est le point de départ de l'étude, il est donné.

Toutes les représentations sont issues d'un modèle numérique 3D, à l'exception de croquis, de schémas ou de certaines figures scannées à partir de documents industriels.

### Respect du contenu de la sous-épreuve.

La sous-épreuve est consacrée à la réalisation d'un modèle numérique 3D dans le cadre d'un projet de modification, le travail demandé consistera à faire évoluer le modèle numérique de la solution initiale.

Cette sous-épreuve couvre un très large champ de compétences et de connaissances, toutes ne sont pas à évaluer.

Dans le cas où cette sous-épreuve est évaluée en CCF, les activités proposées devront permettre la mise en œuvre en coactivité des évolutions souhaitées du produit. La revue de projet sera dans ce cas, l'occasion de réguler l'activité de chacun et de vérifier la capacité à argumenter au sein d'un groupe de projet.

### Durée estimée du travail à réaliser par le candidat.

Globalement un professeur, qui n'a pas participé à l'élaboration du sujet, doit réaliser la sous-épreuve dans un temps égal à 50 % de la durée réglementaire.

### **Construction du questionnement.**

Les propositions de solutions associées au projet de modification (données sous forme de schémas, croquis, consignes ...) doivent préserver un espace de liberté pour les candidats qui doivent exercer des choix et dans le cadre du CCF, travailler en coactivité sous contraintes d'assemblage (techniques, fonctionnelles, topologiques, ...).

La première partie de la sous-épreuve ponctuelle durant 8 heures sans interruption, il est indispensable de bien signifier les résultats attendus et d'aider au maximum le candidat dans la gestion du temps.

### **Corrigé.**

Les solutions mises en œuvre par les candidats pouvant être très diverses, il est demandé de produire une proposition de corrigé qui prendra la forme de la maquette numérique modifiée.

Pour la première partie de la sous-épreuve ponctuelle, une fiche d'accompagnement des activités sera produite, elle sera renseignée pour chaque candidat par le surveillant, pour relater les événements et si besoin les interventions.

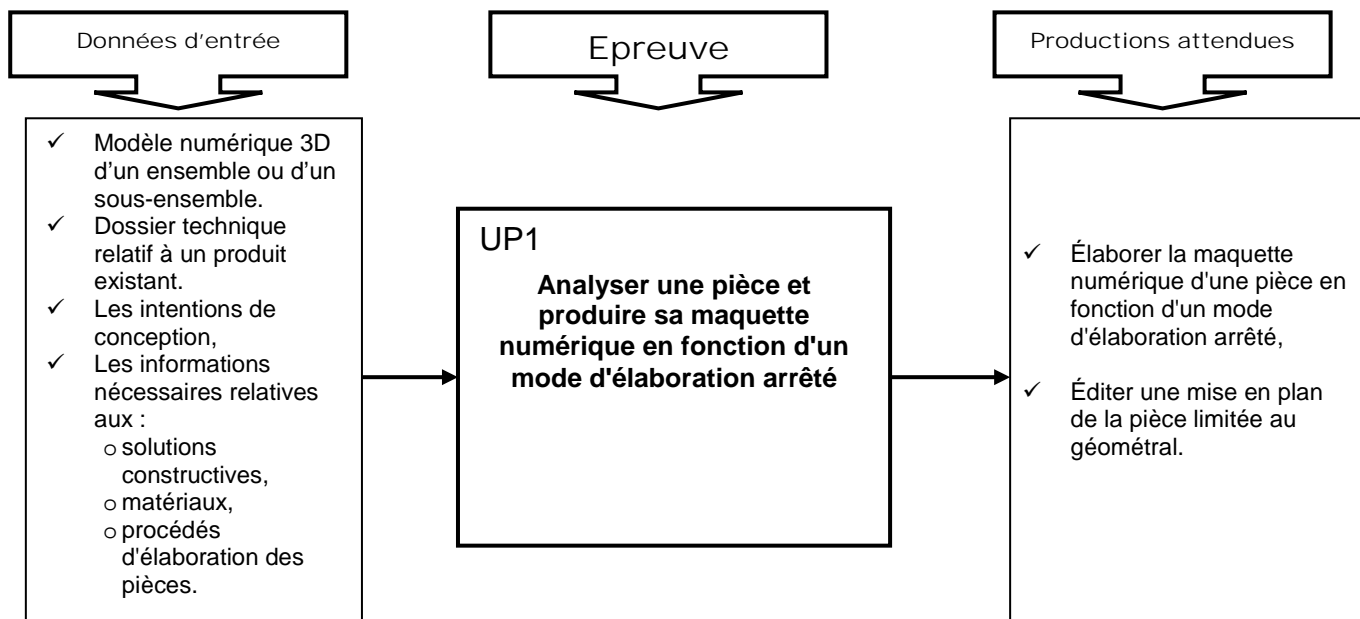
Pour la première situation (CCF) "revue de projet", comme pour la présentation finale du projet (en CCF ou en ponctuel), une grille permettant une évaluation critériée sera produite.

**Épreuve EP1 : Analyser une pièce et produire sa maquette numérique en fonction d'un mode d'élaboration arrêté**

Coefficient : 4

Durée : 4 h

## Unité UP1


**Choix du support technique.**

Le produit choisi doit être issu du milieu industriel, présenter des solutions actuelles et compétitives : c'est un "produit du marché".

**Mise en situation et problématique.**

Elles doivent être formalisées de façon claire et synthétique.

Dans le cadre d'un problème à résoudre correspondant à une démarche de reconception industrielle dictée par des contraintes de compétitivité technico-économique, le candidat sera invité à :

- Analyser les surfaces fonctionnelles d'une pièce ;
- Construire la maquette numérique de cette pièce en fonction d'un nouveau mode d'élaboration arrêté.

Des informations synthétiques relatives à ce mode d'élaboration lui seront fournies.

**Modèle numérique 3D.**

Le modèle numérique 3D correspondant à tout ou partie de la solution initiale du système technique est le point de départ de l'étude, il est donné.

**Respect du contenu de l'épreuve.**

Le contenu de l'épreuve doit être conforme au référentiel de certification.

L'épreuve doit conduire le candidat à traiter les deux phases suivantes :

- Élaborer la maquette numérique d'une pièce en fonction d'un mode d'élaboration arrêté ;
- Éditer une mise en plan de la pièce limitée au géométral.

**Durée estimée du travail à réaliser par le candidat.**

Globalement un professeur, qui n'a pas participé à l'élaboration du sujet, doit réaliser l'épreuve dans un temps égal à 50 % de la durée réglementaire.

**Construction du questionnement.**

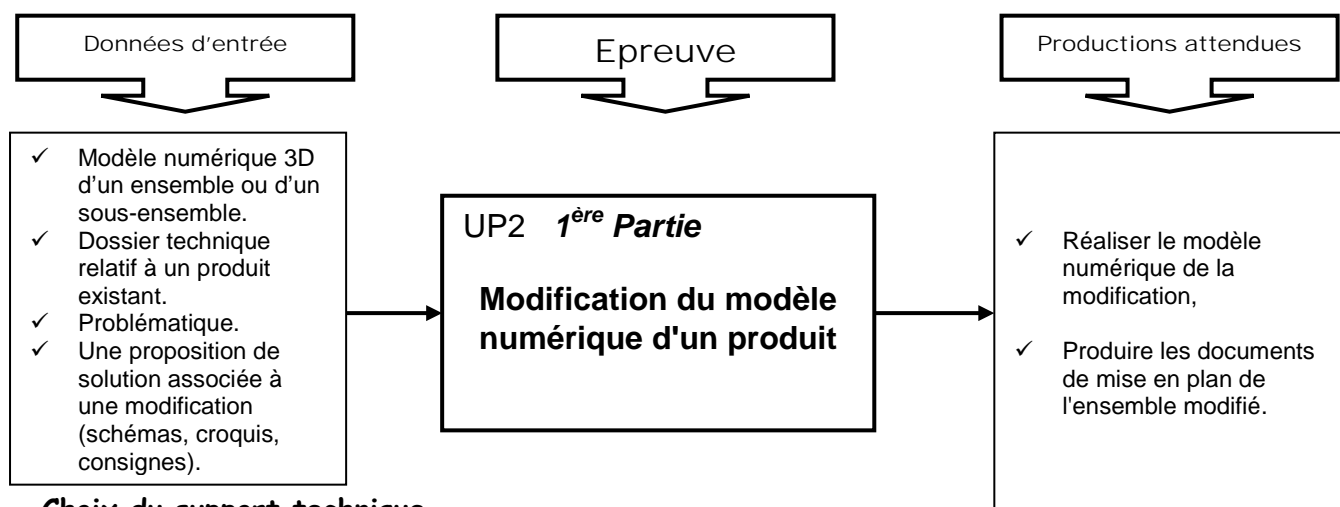
Le questionnement doit aider le candidat dans la conduite de la démarche permettant d'aboutir aux productions attendues. Il y a lieu toutefois, de préserver un espace de liberté qui permettra au candidat d'exprimer sa créativité.

Il conviendra d'attirer l'attention du candidat sur l'importance de proposer un arbre de construction optimisé.

**Corrigé.**

Une proposition de corrigé doit être impérativement fournie sous forme, d'une maquette numérique de la pièce et d'une mise en plan.

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Épreuve EP2 : Epreuve pratique prenant en compte la formation en milieu professionnel.</b><br><b>Unité UP2</b> <u>Première partie</u> <b>Modification du modèle numérique d'un produit</b> |  | <b>Coefficient : 4</b><br><br><b>Durée : 6 h</b> |
|---|--|--|



### Choix du support technique.

Le produit choisi doit être issu du milieu industriel, présenter des solutions actuelles et compétitives : c'est un "produit du marché".

### Mise en situation et problématique.

Elles doivent être formalisées de façon claire et synthétique.

Dans le cadre d'un problème à résoudre correspondant à une démarche de reconception industrielle dictée par des contraintes de compétitivité technico-économique, le candidat sera invité à :

- Prendre en compte le problème industriel et les solutions proposées ;
- Modifier le modèle numérique d'un ensemble ou d'un sous ensemble.

### Modèle numérique 3D.

Le modèle numérique 3D correspondant à tout ou partie de la solution initiale du système technique est le point de départ de l'étude, il est donné.

Une bibliothèque d'éléments standards peut être fournie au candidat.

### Respect du contenu de l'épreuve.

Le contenu de l'épreuve doit être conforme au référentiel de certification.

L'épreuve doit conduire le candidat à traiter les deux phases suivantes :

- ☞ Modifier le modèle numérique d'un ensemble ou d'un sous ensemble ;
- ☞ Éditer les documents de mise en plan de l'ensemble modifié.

### Durée estimée du travail à réaliser par le candidat.

Globalement un professeur, qui n'a pas participé à l'élaboration du sujet, doit réaliser l'épreuve dans un temps égal à 50 % de la durée réglementaire.

### Construction du questionnement.

Les propositions de solutions associées au projet de modification (données sous forme de schémas, croquis, consignes ...) doivent préserver un espace de liberté pour le candidat.

Dans le cas d'une évaluation par CCF, il sera possible d'amener le candidat à travailler en coactivité au sein de l'entreprise sous contraintes d'assemblage (techniques, fonctionnelles, topologiques, ...).

Il conviendra d'attirer l'attention du candidat sur l'importance de proposer un arbre de construction optimisé.

### Corrigé.

Une proposition de corrigé doit être impérativement fournie sous forme, d'un modèle numérique de la nouvelle solution et de mises en plan de l'ensemble modifié.