

Prénom et nom :

Année :

Signature :

Unité de valeur FQ54 : Conception innovante produit-procédé

Semestre de printemps 2007 - Examen final - 26 juin 2006

Durée : 2h - Les documents distribués en cours et notes personnelles sont autorisés.

Répondre sur le présent document.

Partie	Barème indicatif	Note
1. Etude d'un parking	8	
2. Etude d'un système de maintien de capteur dans un échappement de turbine à gaz.	6	
3. Formuler des contradictions	3	
4. L'œil du concepteur	3	
5. Le coin des créatifs	Prime de 1 point !	
Total	20 pts	

1 Etude d'un parking

A l'occasion de travaux de réfection et d'agrandissement, la direction d'une prestigieuse école d'ingénieurs de l'Est de la France a décidé de revoir en profondeur l'aménagement des parkings destinés aux étudiants.

1.1 Un parking, pour quoi faire ?

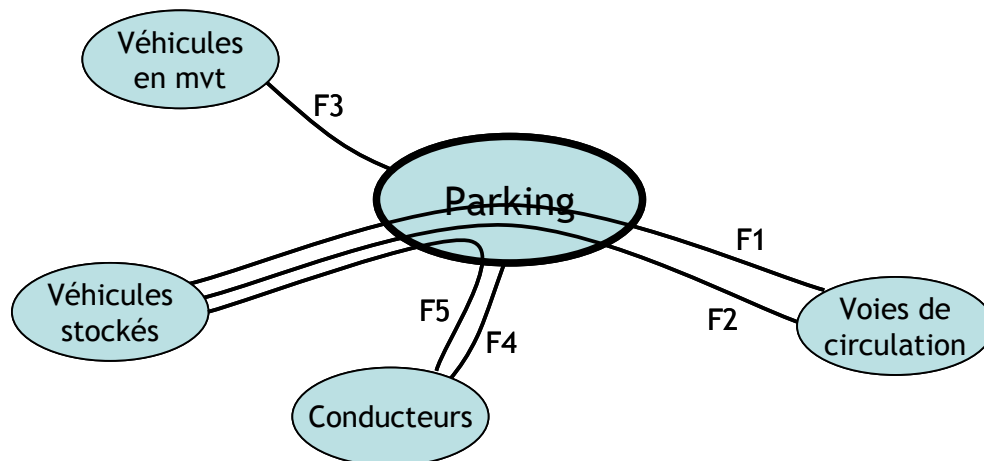
Enoncez le besoin auquel répond un parking en vous appuyant sur le formalisme ci-dessous.

<i>A qui / quoi le système rend-il service ?</i>	<i>Sur qui / quoi le système agit-il ?</i>
<p>Le système rend service ...</p> <p>⇒</p>	<p>... en agissant sur</p> <p>⇒</p>
<i>Dans quel but?</i>	
<p>⇒</p>	

Cause(s) de ce besoin ⇒ pourquoi a-t-on besoin de ce système?	But(s) de ce besoin ⇒ dans quel but a-t-on besoin de ce système ?
<p>Parce que ...</p>	<p>Pour ...</p>

1.2 Fonctions

Vous êtes dans le groupe de travail constitué pour s'occuper du projet ; la première réunion avance bien, et vous avez déjà identifié les fonctions suivantes pour décrire la phase d'utilisation :



- F1 isole les véhicules stockés des voies de circulation (piétonnes et routières).
- F2 permet la circulation des automobiles et des piétons entre les voies de circulation et les véhicules stockés.
- F3 s'adapte à la circulation des véhicules en mouvement.
- F4 s'adapte aux conducteurs
- F5 permet aux conducteurs de déposer leur véhicule parmi les véhicules stockés.

1.2.1 Stop ou encore ?

Complétez, si vous le jugez utile, l'inventaire des ME et des fonctions (en vous limitant à la phase d'utilisation du parking).

1.2.2 The right word

Un des participants souhaite remplacer la formulation "véhicules stockés" par une expression telle que "zone de stockage", ou "emplacements de parking".

Que pensez-vous de cette proposition ?

1.3 Critères

- Formulez les principaux critères de valeur relatifs à la fonction F5.

- Formulez les 5 critères de valeur qui vous paraissent les plus importants parmi ceux relatifs aux autres fonctions.

1.4 Cherchons un instant l'inspiration chez la concurrence

Les clichés fournis en annexe 1 présentent trois réalisations de parking ; commentez-les, en ne vous intéressant qu'aux éléments directement comparables avec ceux de votre projet.

1.5 Allons maintenant un peu plus loin

Confronter les exemples vus au § 1.4 avec les critères issus de l'AF devrait mettre en évidence quelques contradictions ; citez-en trois, en indiquant leur nature (CT : contradiction technique ; CP : contradiction physique).

1.6 Où l'on se met à évoquer l'élevage des lapins

Une délégation étudiante a rencontré le directeur pour lui expliquer les bienfaits du développement durable et de l'éco-conception. Convaincu, le directeur vous demande de faire de la question des parkings un chantier exemplaire en termes de prise en compte des aspects environnementaux. Formulez ici les critères de valeur nouveaux ou radicalement modifiés par cet objectif.

2 Où l'on n'a pas peur de passer à la trappe

Une grande entreprise belfortaine fabricant des turbines à gaz de forte puissance dispose d'un banc d'essai où les turbines sont assemblées et testées en conditions réelles avant leur installation sur site.

Sur ce banc, un extracteur de fumées renvoie les gaz de combustion pris en sortie de turbine dans une cheminée. Les gaz sont un mélange contenant du CO₂, de l'azote, des NO_x (oxydes d'azote), mais aussi de l'oxygène, des suies, des "imbrulés" (La combustion n'est pas toujours complète), ... La cheminée est à l'échelle de l'ensemble de l'installation : 25 m de hauteur, 1,20 m de diamètre ; elle est constituée de segments en acier inoxydable boulonnés entre eux (voir schéma).

Pour les mesures en fonctionnement, des capteurs sont disposés au centre de la cheminée, environ à mi hauteur. Il s'agit de capteurs "chimiques" qui détectent les imbrulés. Au nombre de deux (pour assurer une mesure même en cas de défaillance de l'un d'eux), de taille et poids relativement réduits (10 cm * 10 cm * 7 cm, moins de 1,5 Kg chacun), ils ne perturbent pas le flux de fumées de façon significative.

La solution de fixation actuelle de ces capteurs est un système de tiroir vertical coulissant sur deux glissières horizontales (voir schémas en **annexe 2**).

On s'intéresse à la phase de maintenance de ces capteurs : ouverture de la trappe d'accès (qui s'effectue sans problème), sortie du tiroir, démontage des capteurs ou / et intervention de maintenance proprement dite (remplacement ou nettoyage et test sur place), nettoyage des glissières, etc.

2.1 Donnez des insatisfactions du système de fixation actuel pour la phase de maintenance.

Rappelez ici votre nom

2.2 Donnez rapidement (sans effectuer une AFB complète) une dizaine de critères pour ce système de fixation (nature, valeur, et niveau de flexibilité)

2.3 Formulez un Résultat Idéal Final

2.4 Proposez au moins deux solutions (différentes dans leur principe) plus adaptées

3 L'esprit de contradiction

Les affirmations suivantes doivent pouvoir se mettre assez facilement sous forme d'un modèle de problème au sens de TRIZ.

Pour chaque affirmation, **formulez le plus correctement possible une CT ou une CP** (et si possible les deux lorsque) **en précisant de façon explicite le type de contradiction** sous la forme suivante:

*"J'identifie une contradiction technique entre les deux performances suivantes :
performance 1, performance 2"*

ET

*"J'identifie une contradiction physique portant sur la caractéristique suivante :
elle doit être [modalité 1] pour [justification], elle doit être [modalité 2] pour [justification].*

Et attention aux pièges !

- Mais pourquoi donc les écouteurs "grand public" pour baladeurs audio sont ils de si mauvaise qualité sonore ?

- Les lampes de poche récentes utilisent des LEDs, moins gourmandes en énergie. Un inconvénient est leur caractère plus directionnel : le faisceau balaie un angle de 15 degrés environ.

- Mais pourquoi donc la molette d'un briquet fait elle mal au doigt ?

- Le nombre de rapports pour la transmission du mouvement des pédales à la roue arrière est en croissance (18 rapports de façon courante). Où s'arrêteront-ils ?*

- Lorsque vous prenez une douche, le temps d'arrivée de l'eau chaude est parfois long.

- Pour amortir au démarrage, les perches de ski sont équipées de ressorts et d'amortisseurs. Mais un ressort trop souple peut provoquer (en fonction de la piste) des mouvements "en accordéon"

4 L'œil du concepteur

4.1 Ozaaaarmes, concepteurs !

Durant la Première Guerre Mondiale, les premiers combats aériens voient s'affronter des pilotes munis de simples armes de poing qu'ils brandissent sans lâcher leurs commandes. Il apparait rapidement qu'il serait plus efficace de disposer d'une mitrailleuse fixée au fuselage de l'appareil mais le tir vers l'avant est rendu impossible par la présence de l'hélice.

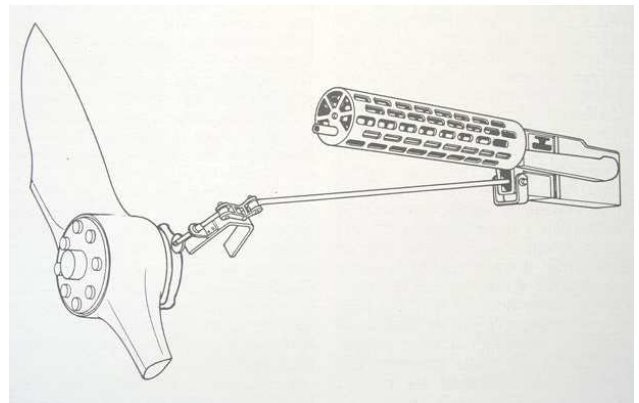
Le français Roland Garros utilise le premier un système de tir à travers l'hélice composé d'une mitrailleuse fixée sur le capot moteur et de petits déflecteurs métalliques fixés sur l'hélice et destinés à dévier les quelques balles qui risqueraient de l'endommager (illustration 1). Quelques semaines plus tard, il est capturé avec son avion derrière les lignes allemandes après un atterrissage forcé du à une panne de moteur vraisemblablement liée aux impacts des balles sur l'hélice. 48 heures plus tard, les ingénieurs de Fokker avaient mis au point un synchroniseur efficace, consistant en un ensemble mécanique bloquant le tir lorsqu'une pale de l'hélice se trouve devant le canon de la mitrailleuse (illustration 2). Ce système conféra aux avions allemands une supériorité décisive pendant plusieurs mois, avant d'être copié par les alliés.

Sources : C.Chant, "Histoire de l'aviation", Ed. Atlas, 1985 ; encyclopédie Wikipedia.

Illustration 1



Illustration 2



De quelle(s) notion(s) importante(s) cet exemple nous fournit-il une illustration ?

4.2 Clé du problème, ou problème de clé ?

On s'intéresse ici à l'**emballage** d'une clé USB commercialisée en tant que cadeau d'entreprise.

Examinez attentivement cet **emballage**, et **formulez les commentaires** auxquels vous incite votre œil exercé de concepteur.



Dimensions approximatives (mm) de la clé : 60 x 18 x 10 ; de l'emballage : 134 x 134 x 34.

5 Le coin des créatifs (prime de 1 point)

Compléter :

1
 1 1
 2 1
 1 2 1 1
 1 1 1 2 2 1
 3 1 2 2 1 1
 ...

Annexe 1 : exemples de parkings

Cas 1



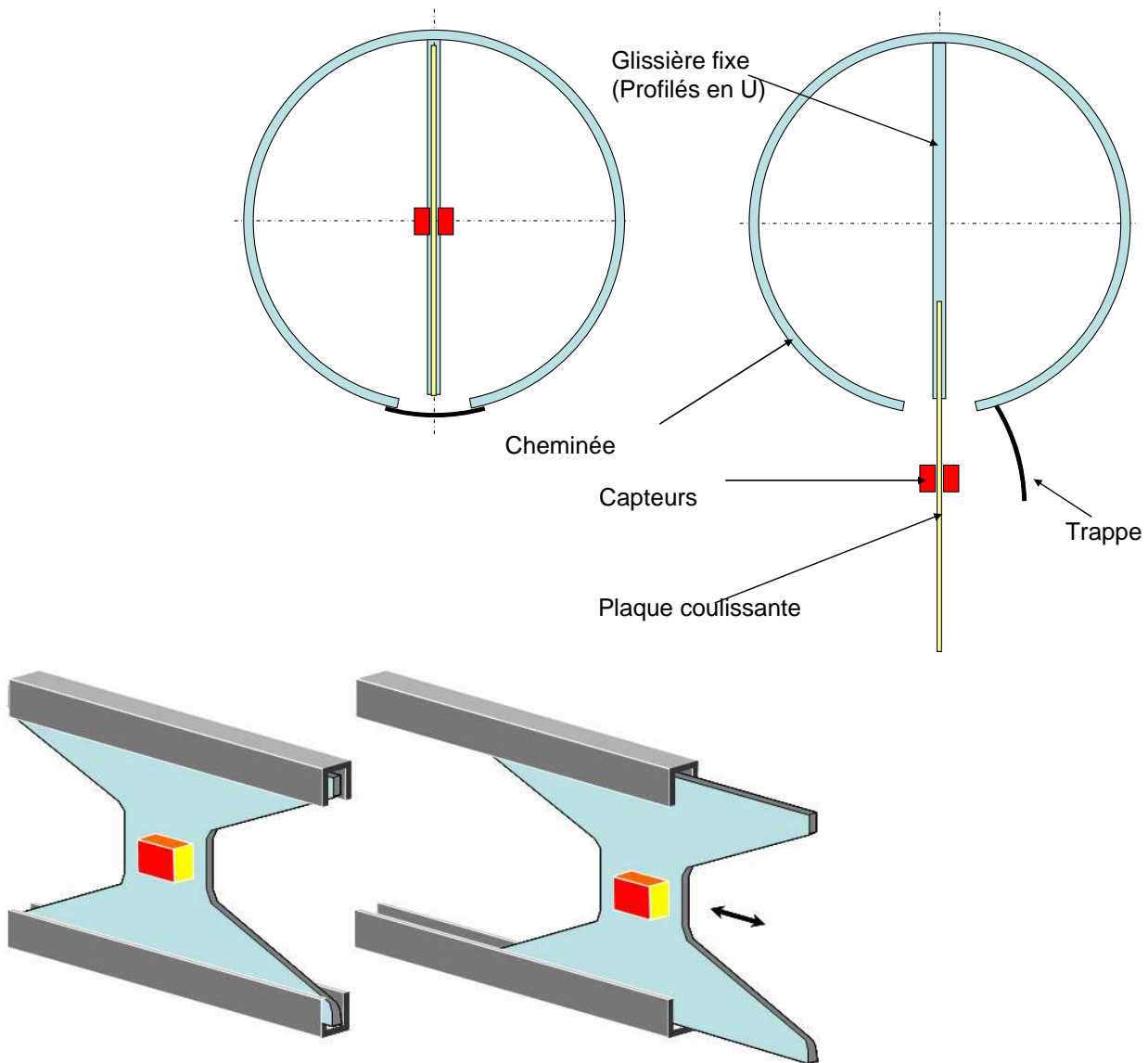
Cas 2

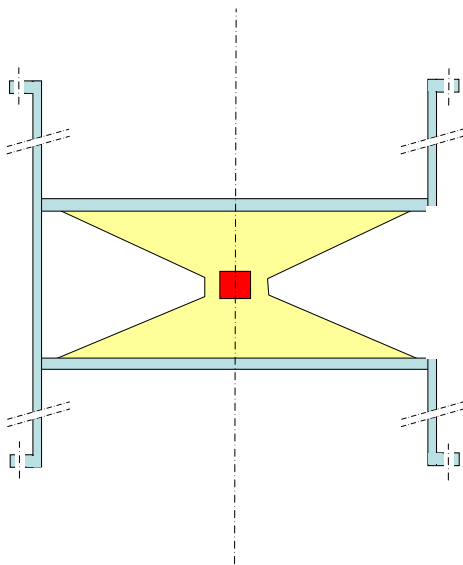


Cas 3

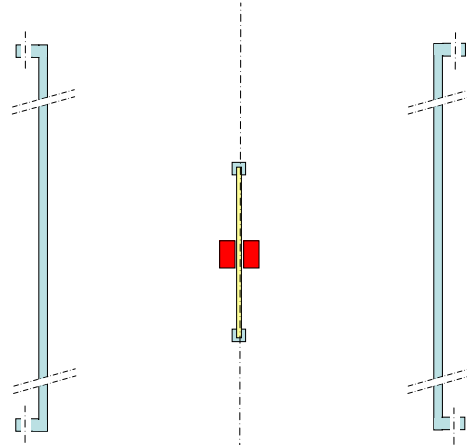


Annexe 2 : schémas du support de capteur





Vu de face, la plaque est ajourée
Les glissières sont fixées à la cheminée



De profil, la plaque coulisse
sur deux profilés en U