

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR

Conception et Réalisation de Carrosseries

SESSION 2008

EPREUVE E5 : Conception

Sous Epreuve U51 : Analyse et choix de solutions

(Durée 4H - Coefficient 3)

Aucun document autorisé

Document remis au candidat

| | |
|---------------------------|--|
| DOSSIER DE TRAVAIL | 8 documents de format A4 |
| DOCUMENT TECHNIQUE | DT1 format A1 |
| DOCUMENT REPONSE | DR1 format A3 DR2 format A1 DR3 format A2 |

Recommandations :

Le sujet comprend 5 parties. Il est nécessaire d'aborder ces parties dans l'ordre proposé.

- 1 : Définition de la zone d'interférence
- 2 : Recherche de principes de solutions pour supprimer ou limiter l'interférence
- 3 : Etude des déplacements possibles de l'antibrouillard
- 4 : Etude du repositionnement en x de l'antibrouillard en tenant compte des contraintes esthétiques liées au pare-chocs
- 5 : Modification du résonateur

CRE5ACS

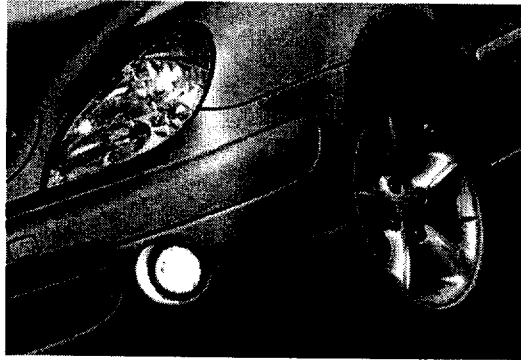
DOSSIER DE TRAVAIL

ANALYSE ET CHOIX DE SOLUTION

MISE EN SITUATION

L'étude porte sur les impacts des différentes modifications effectuées à l'occasion de la mise en œuvre d'une nouvelle gamme Citroen Xsara. Les principaux changements concernent :

- la mise en place d'une nouvelle motorisation
- des évolutions de style extérieur comprenant en particulier l'intégration d'antibrouillards dans le pare-choc
- des évolutions de style intérieur.



PRESENTATION DU CONTEXTE DE L'ETUDE

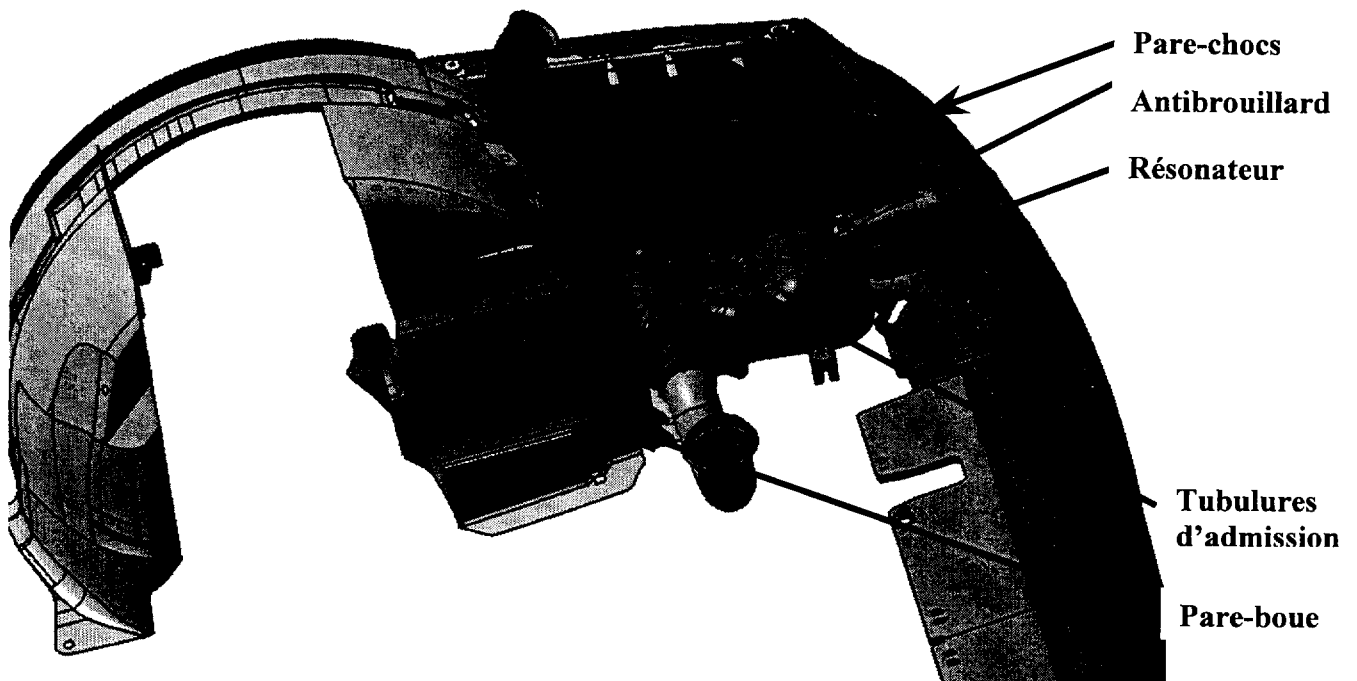


Figure 1 : contexte de l'étude

L'étude portera sur des modifications concernant la zone définie sur la figure 1 qui comprend :

- le pare-chocs
- l'antibrouillard
- le résonateur qui sert à réduire les bruits d'admission du moteur
- des tubulures
- le pare-boue

PRESENTATION DE L'ETUDE

Les évolutions du style extérieur ont conduit à implanter les antibrouillards dans le pare-choc. Cet aménagement a eu pour conséquence une interférence entre le résonateur et l'antibrouillard. Cette interférence est visible ci-dessous.

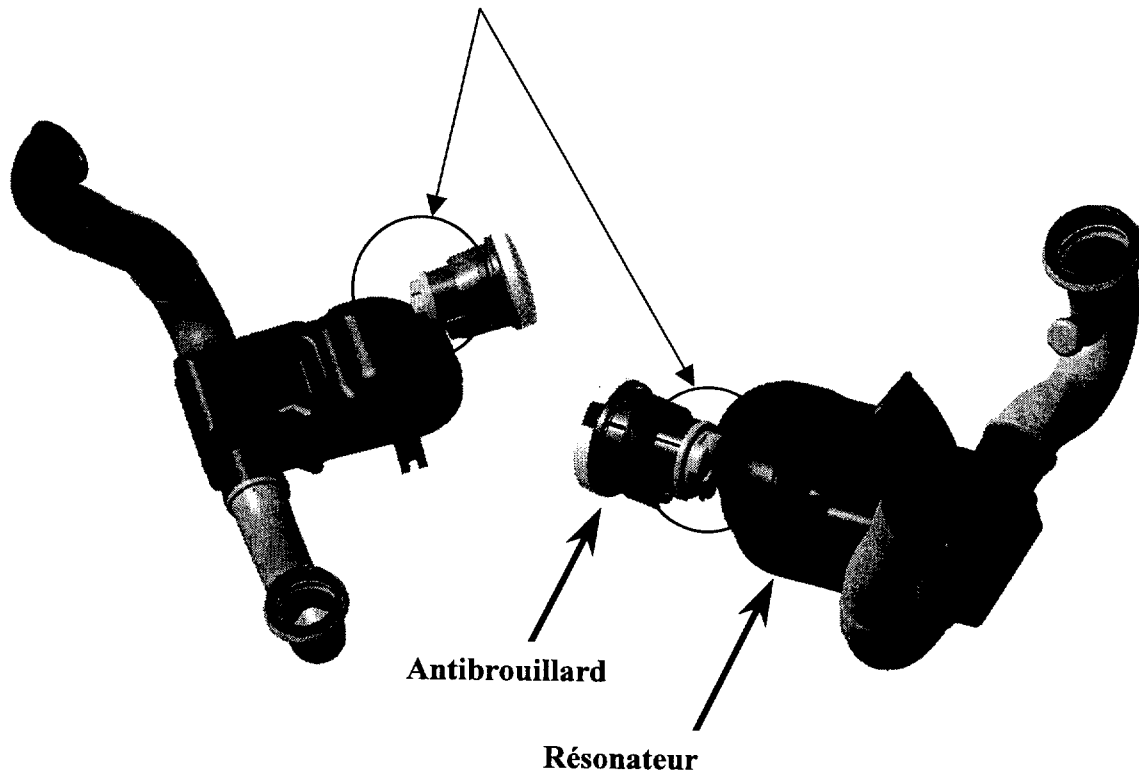


Figure 2 : interférence entre le résonateur et l'antibrouillard

DEMARCHE D'ANALYSE ET DE RESOLUTION PROPOSEE

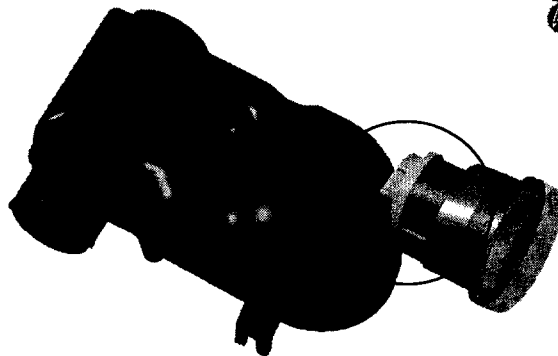
Dans le but de résoudre cette interférence, la démarche d'analyse suivante est proposée :

- 1- Définition de la zone d'interférence
- 2- Recherche de principes de solutions pour supprimer ou limiter l'interférence
- 3- Etude des déplacements possibles de l'antibrouillard
- 4- Etude du repositionnement en x de l'antibrouillard en tenant compte des contraintes esthétiques liées au pare-chocs
- 5- Modification du résonateur

TRAVAIL DEMANDE

1- DEFINITION DE LA ZONE D'INTERFERENCE

Réponses à donner sur feuille de copie.



A l'aide des sections Y de l'antibrouillard et du résonateur (Document Technique **DT1**) on se propose de définir la zone d'intersection de ces deux éléments au travers de l'identification des plans X, Y, et Z délimitant au plus près le volume parallélépipédique enveloppe de cette intersection.

1-1 Parmi les sections Y données sur le Document Technique **DT1**, indiquer celles où l'interférence est mise en évidence (réponses à donner sur feuille de copie).

1-2 Définir en x et z la zone d'interférence en complétant un tableau à la forme donnée ci-dessous (tableau à reproduire et à compléter sur feuille de copie).

PLANS X et Z limitant la zone d'interférence
et nom des sections Y du Document Technique **DT1** exploitées pour trouver les informations numériques

| Limite mini | | Limite maxi | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Plan | Cf. section | Plan | Cf. section |
| X | Y... | X | Y... |
| Z | Y... | Z | Y... |

2- RECHERCHE DE PRINCIPES DE SOLUTIONS POUR SUPPRIMER L'INTERFERENCE

Réponses à donner sur feuille de copie.

2-1 En l'absence de contrainte, proposer littéralement 5 solutions permettant de résoudre le problème d'interférence résonateur-antibrouillard en se basant sur les principes de solution suivants :
 - suppression d'un élément,
 - modification de la géométrie d'un élément
 - repositionnement d'un élément

2-2 Sont maintenant imposées :

- La géométrie générale (esthétique) du pare-chocs ainsi que sa position
- La géométrie de l'antibrouillard
- La présence du résonateur.

Proposer 3 solutions encore possibles permettant de résoudre le problème d'interférence résonateur-antibrouillard.

3- ETUDE DES DEPLACEMENTS POSSIBLES DE L'ANTIBROUILLARD

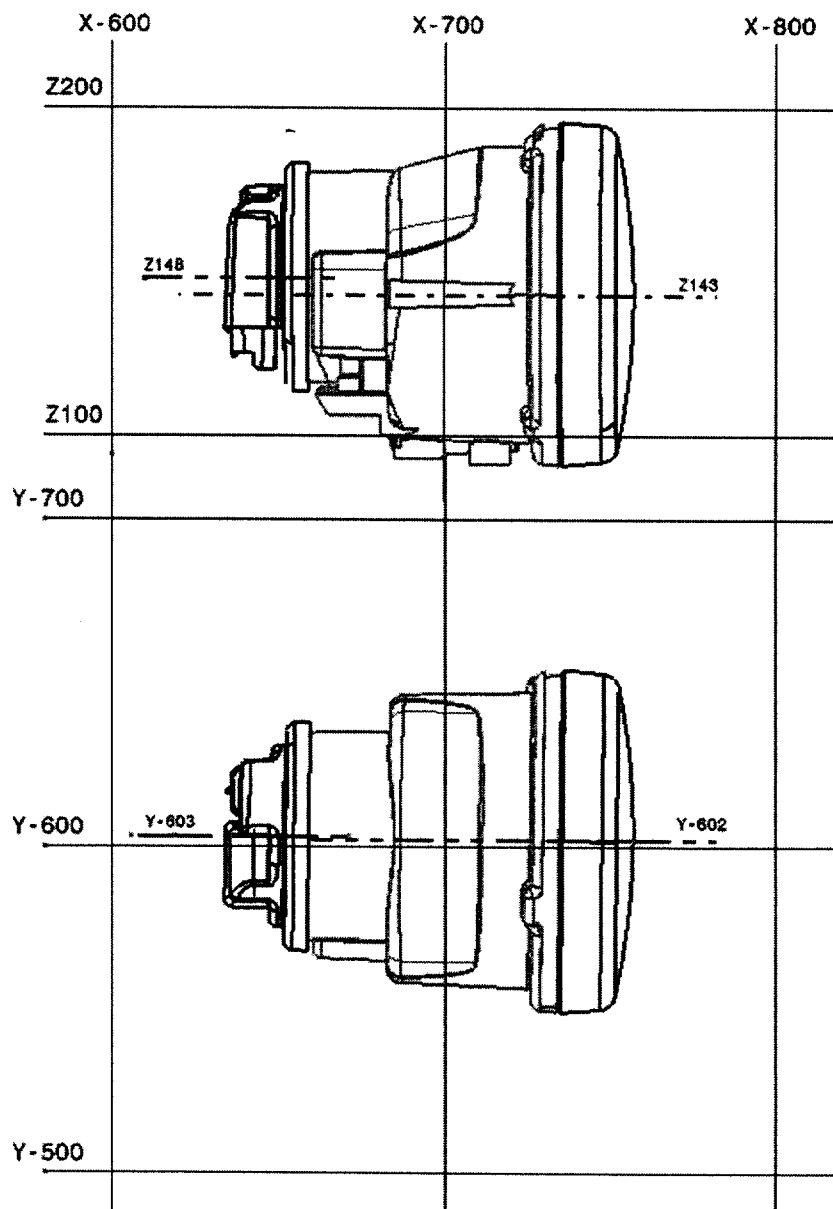
Pour cette étude, on envisage les trois déplacements en x, en y et en z indépendamment les uns des autres.

3-1 Définition du volume enveloppe de proximité

Comme il est possible de le voir sur le plan donné ci-dessous (à échelle réduite) la géométrie de l'antibrouillard est complexe. En première approche on considère le volume enveloppe de l'antibrouillard défini sur le Document Réponse **DR1** par trois cylindres de révolution dont le plus petit est désaxé par rapport aux deux autres.

Le jeu imposé entre le volume enveloppe de l'antibrouillard et le résonateur est de 10 mm, définissant ainsi une zone « interdite » au résonateur.

- Sur le **DR1**, tracer cette zone « interdite » sur les trois vues.



3-2 Repositionnement de l'antibrouillard selon l'axe x

Cette étude graphique s'effectuera dans la section la plus contraignante pour ce qui est de la profondeur en x de l'interférence antibrouillard-résonateur.

Cette section est la **Z138** définie sur le Document Réponse **DR2**.

Démarche de travail :

On se propose de tracer, sur la section **Z138** du Document Réponse **DR2**, la section Z138 de la zone « interdite » pour en déduire la valeur du déplacement en x de l'antibrouillard.

Pour cela :

- Sur le Document Réponse **DR1**, vue XY, définir la section Z138 de la zone « interdite ».
- Recopier cette section de la zone « interdite » sur la section Z138 de l'assemblage défini sur le Document Réponse **DR2**.
- En déduire la valeur du déplacement minimum en x nécessaire afin d'éviter l'interférence avec le résonateur. Coter ce déplacement sur le document **DR2**.
- Tracer en *traits gras* la nouvelle position du volume enveloppe de l'antibrouillard (sans la zone interdite).

3-3 Repositionnement de l'antibrouillard selon l'axe y

Cette étude graphique s'effectuera dans la section la plus contraignante pour ce qui est de la profondeur en y de l'interférence antibrouillard-résonateur.

Cette section est la **Z148** définie sur le Document Réponse **DR2**.

- En utilisant la démarche précédente, déterminer la valeur du déplacement minimum en y nécessaire afin d'éviter l'interférence avec le résonateur (remarque : la définition sur le **DR1** en vue XY de la section Z148 de la zone « interdite » n'est ici pas demandée).

3-4 Repositionnement de l'antibrouillard selon l'axe z

Cette étude graphique sera réalisée au travers de l'exploitation d'un faisceau de sections X du résonateur donné sur le Document Réponse **DR2**.

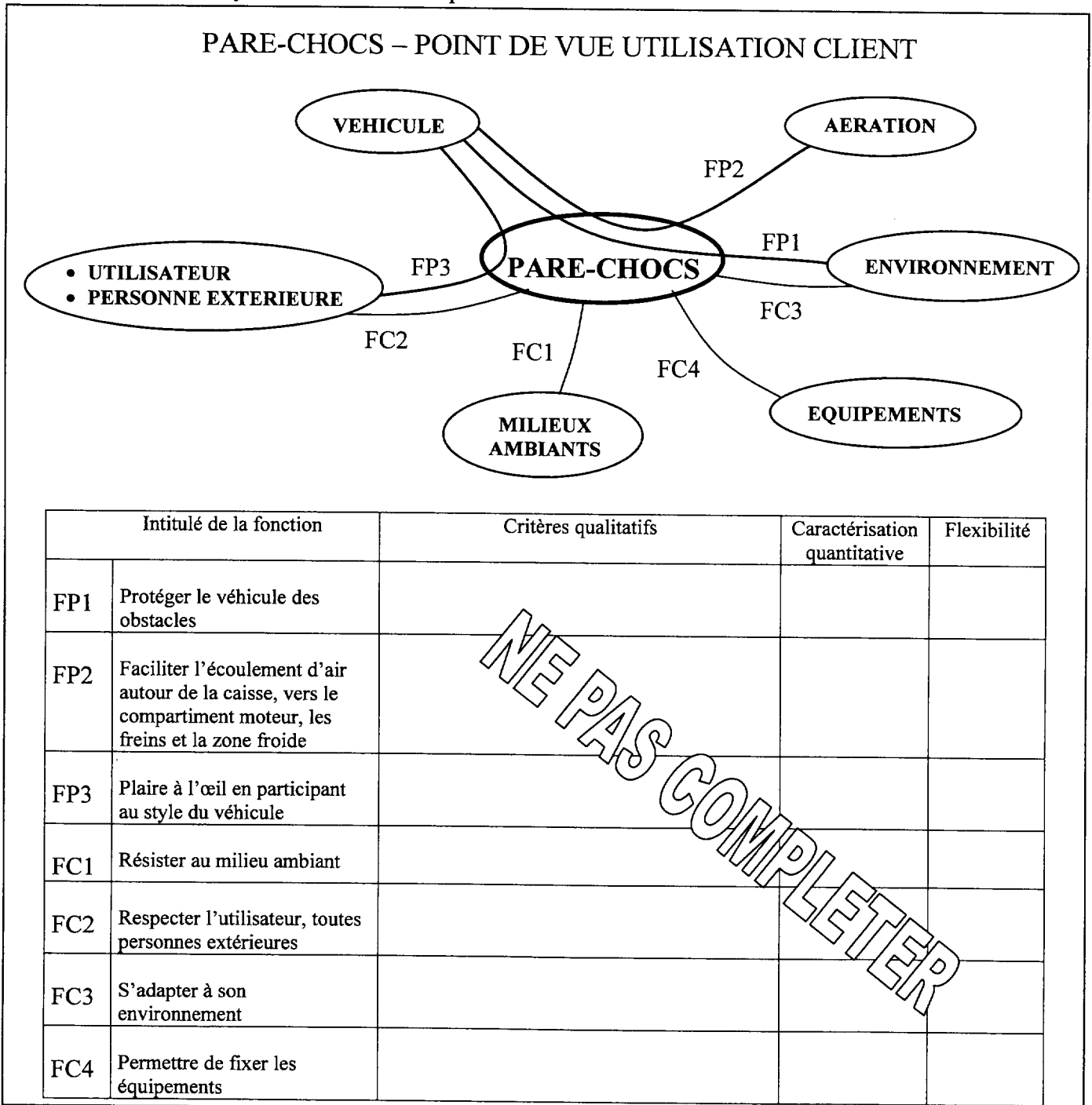
- Sur le Document Réponse **DR1**, vue XZ, mettre en place les plans de section ayant permis d'obtenir le faisceau de sections du Document Réponse **DR2**.
- Tracer sur la vue YZ les sections en X de la zone « interdite » (sur le document réponse DR2).
- Colorier en rouge la section du résonateur pour laquelle le déplacement en z de l'antibrouillard est le plus important pour éviter l'interférence avec le résonateur.

- Déterminer la valeur du déplacement minimum en **z** nécessaire. Coter ce déplacement sur le Document Réponse **DR2**.
- Reporter la nouvelle position du volume enveloppe de l'antibrouillard sur la section Y-602 du Document Réponse **DR2**.

3-5 Analyse de la pertinence des repositionnements de l'antibrouillard

L'antibrouillard est un équipement du pare-chocs avant ; pare-chocs pour lequel est établi chez le constructeur un cahier des charges.

Extraits de l'Analyse Fonctionnelle du pare-chocs avant



Parmi les critères qualitatifs associés aux fonctions du pare-chocs certains d'entre eux ont une relation directe avec l'étude en cours.

- saillies extérieures de rayons $> 2,5$ ou 5 mm (pour limiter les risques de blessure)
- fixation et maintien des feux additionnels
- localisation de l'antibrouillard en partie inférieure du pare-chocs (sous Z200 pour notre étude)
- antibrouillard « noyé » dans le pare-chocs

Sur le Document Réponse **DR2**, dans le tableau mis à votre disposition :

- Indiquer le repère de la fonction principale ou complémentaire dont dépend chacun de ces critères.

On s'impose de ne pas modifier la forme extérieure du pare-chocs.

- Tracer à main levée dans les sections Z138, Z148 et Y-602 du **DR2** l'enveloppe extérieure du pare-chocs sans l'antibrouillard.

Puis, sur le Document Réponse **DR2**, dans le tableau mis à votre disposition :

- Indiquer si au regard de ces critères les translations Tx, Ty ou Tz que vous avez définies précédemment sur le **DR2** sont acceptables (0 : non acceptable / 1 : acceptable). Justifier vos réponses par écrit dans la zone prévue à cet effet sous le tableau.
- Conclure sur la pertinence des déplacements en x, y ou z de l'antibrouillard pour résoudre le problème d'interférence avec le résonateur. Répondre dans la zone prévue à cet effet sous le tableau.

4- ETUDE DU REPOSITIONNEMENT EN X DE L'ANTIBROUILLARD EN TENANT COMPTE DES CONTRAINTES ESTHETIQUES LIEES AU PARE-CHOCS

On s'impose maintenant à ne pas dépasser l'enveloppe extérieure du pare-chocs.

- En se plaçant dans la section **Z148** (*) (Cf. Document Réponse **DR2**) et en travaillant avec la géométrie exacte de la glace de l'antibrouillard (la pièce de l'antibrouillard située la plus en avant), définir la translation X maximale compte tenue de la nouvelle contrainte imposée.
- Coter la valeur du déplacement possible sur cette section.

(*) (il est à noter que pour un travail plus rigoureux il aurait été nécessaire de se placer dans une section Z143 contenant la VG de l'axe de révolution de la glace)

5- MODIFICATION DU RESONATEUR

La proposition de solution sur laquelle vous allez maintenant travailler est mixte. Elle s'appuie sur :

- ✓ une translation de 10 mm selon les x négatifs (translation autorisée par le designer)
- ✓ une modification localisée de la partie supérieure du résonateur.

C'est cette modification du résonateur qu'il vous est demandé de définir (travail à réaliser sur le Document Réponse **DR3**). Il est à noter que cette solution ne sera valide qu'à la condition où le volume enlevé au résonateur n'excède pas 10% de son volume initial, afin de ne pas altérer son fonctionnement (condition non étudiée dans ce sujet).

Données (Cf. DR3) :

- la définition partielle et simplifiée de la partie supérieure du résonateur :
 - surface supérieure plane et horizontale,
 - surface latérale cylindrique d'axe Z .
- la définition - en trait mixte fin - de la zone « interdite », définition partielle et simplifiée qui tient compte de la translation en x de 10 mm :
 - cylindre de révolution dont l'axe est l'intersection des plans $Y-603$ et $Z148$.

Contraintes de conception :

La modification du résonateur conduira à la création de quatre surfaces :

- la surface cylindrique de révolution de la zone « interdite » limitée par :
 - les plans **X-633**, **Y-557** et **Z102**
 - la surface extérieure du résonateur.
- 3 surfaces planes appartenant aux plans **X-633**, **Y-557** et **Z102**.

Les plans **Y-557** et **Z102** sont tangents au cylindre de révolution et permettent de réaliser un évidement sans contre dépouille.

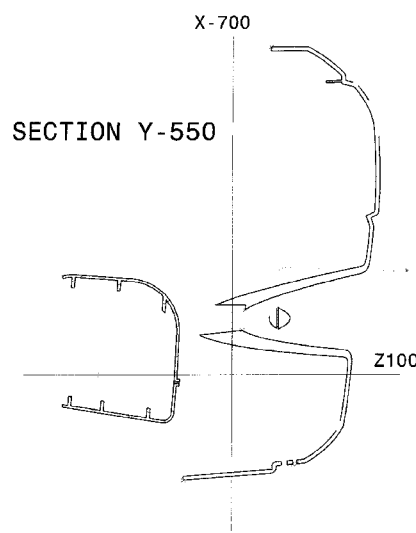
Le plan **X-633** est confondu avec une extrémité plane du cylindre de révolution.

Travail demandé (sur le DR3) :

- Définir la modification du résonateur :
 - avec précision dans les 3 vues XZ , YZ et XY ,
 - à main levée, mais avec soin, dans la vue isométrique de travail.

CRE5ACS

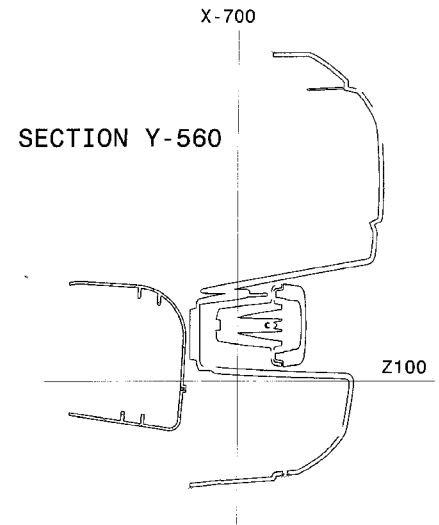
DOCUMENT TECHNIQUE



SECTION Y-550

X-700

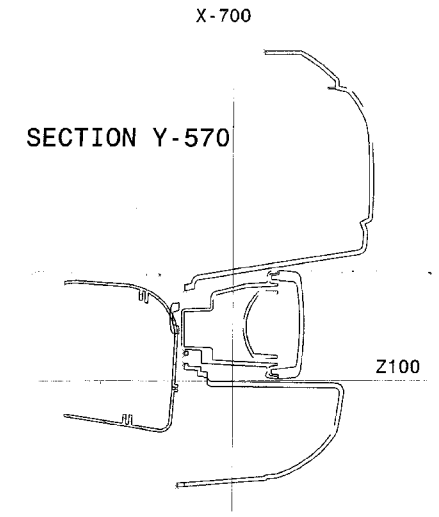
Z100



SECTION Y-560

X-700

Z100



SECTION Y-570

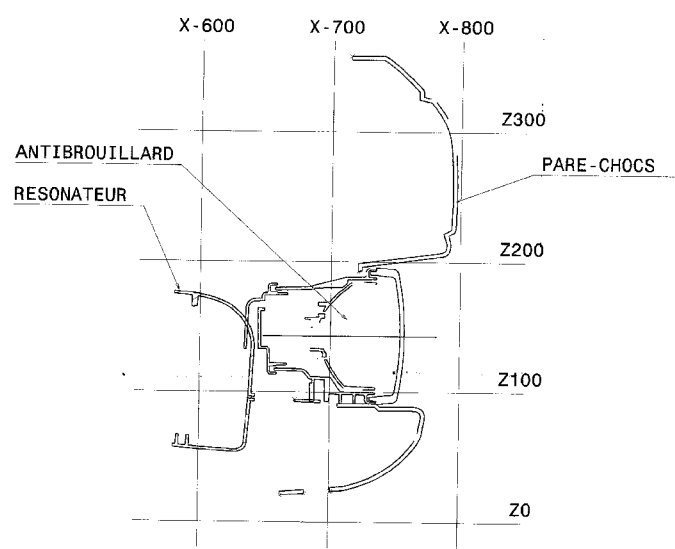
X-700

Z100

SECTION Y-602

SECTION Y-610

SECTION Y-620



X-600

X-700

X-800

Z300

Z200

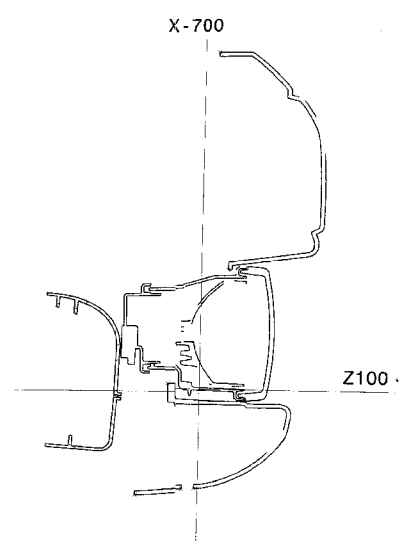
Z100

Z0

ANTIBROUILLARD

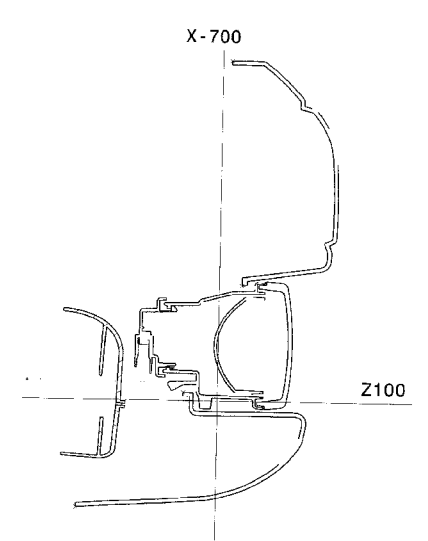
RESONATEUR

PARE-CHOCS



X-700

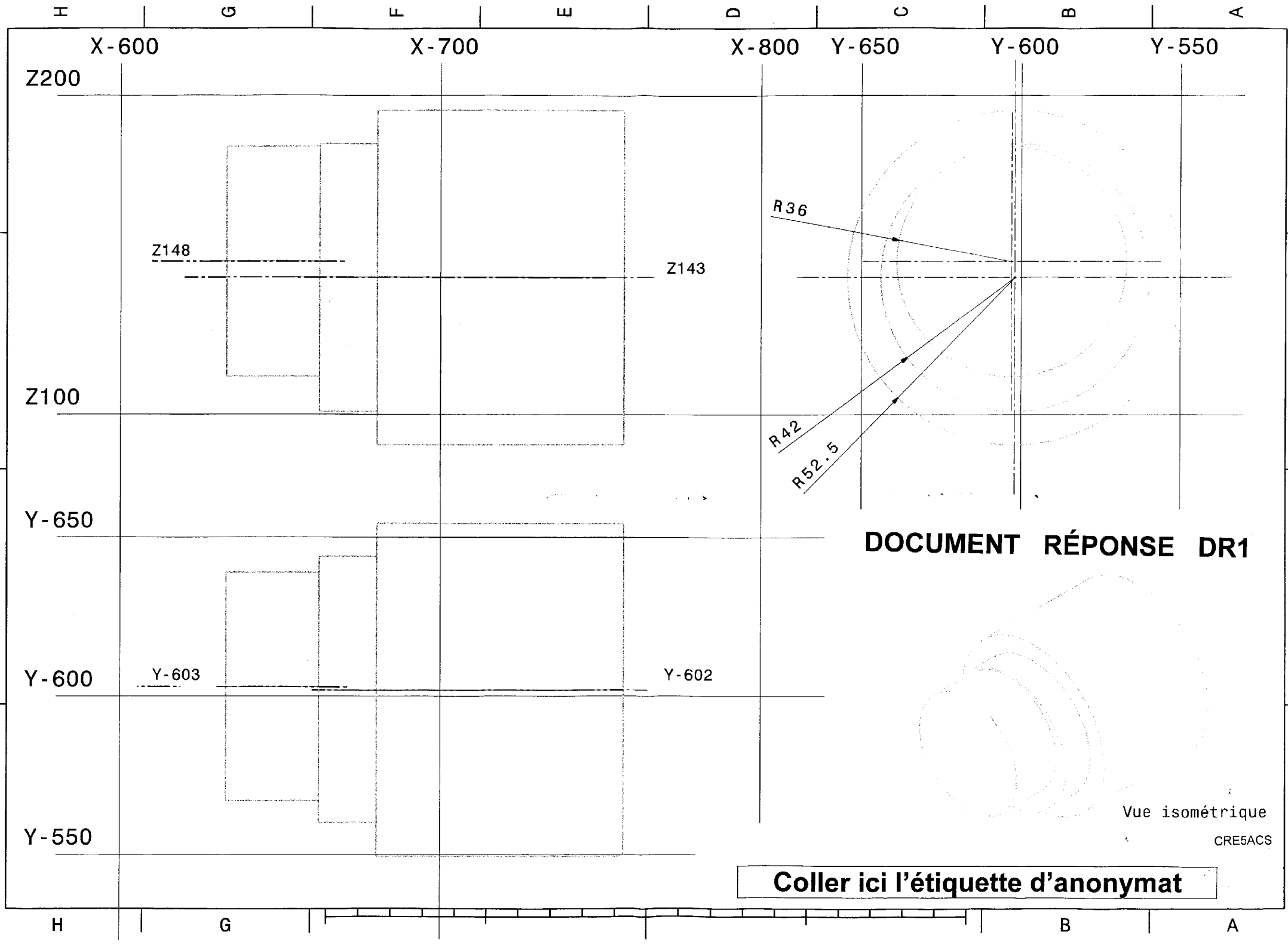
Z100



X-700

Z100

DOCUMENT TECHNIQUE DT1
Echelle 1:2

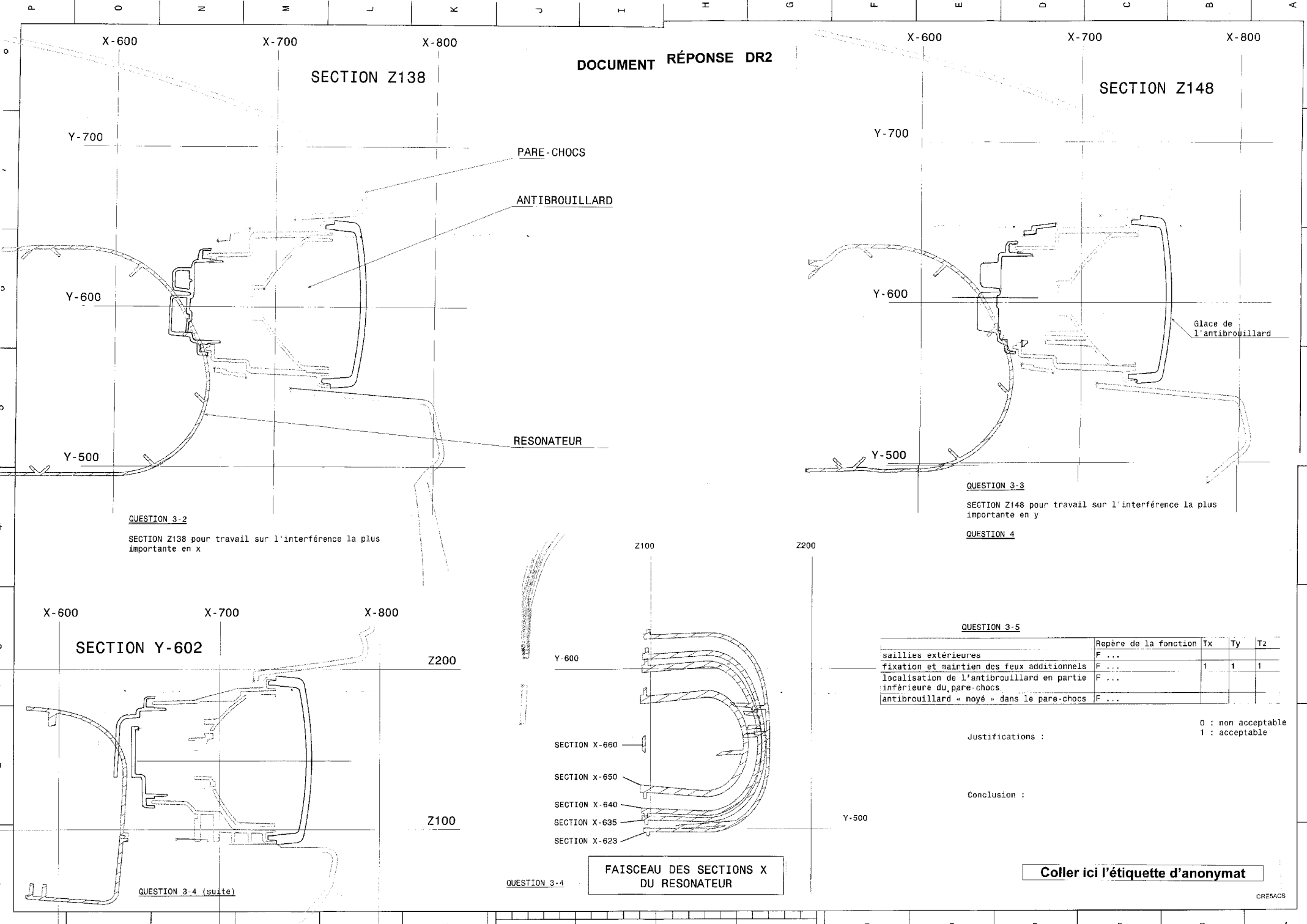


DOCUMENT RÉPONSE DR1

Vue isométrique
CRE5ACS

Coller ici l'étiquette d'anonymat

DOCUMENT RÉPONSE DR2



QUESTION 3-2

SECTION Z138 pour travail sur l'interférence la plus importante en x

QUESTION 3-3

SECTION Z148 pour travail sur l'interférence la plus importante en y

QUESTION 4

QUESTION 3-5

| | Repère de la fonction | Tx | Ty | Tz |
|---|-----------------------|----|----|----|
| saillies extérieures | F ... | | | |
| fixation et maintien des feux additionnels | F ... | 1 | 1 | 1 |
| localisation de l'antibrouillard en partie inférieure du pare-chocs | F ... | | | |
| antibrouillard « noyé » dans le pare-chocs | F ... | | | |

0 : non acceptable
1 : acceptable

Justifications :

Conclusion :

FAISCEAU DES SECTIONS X
DU RESONATEUR

Coller ici l'étiquette d'anonymat

Vue isométrique donnée
pour information

Y-500

Y-600

X-600

X-700

Z200

Z148

(Z143)

Z100

Vue isométrique
de travail

Y-600

Y-603

(Y-602)

Y-500

DOCUMENT RÉPONSE DR3

Coller ici l'étiquette d'anonymat