

# CALCUL ET DÉCOMPOSITION DE LA TRAÎNÉE EN RÉGIME TRANSSONIQUE: CALCUL ET DÉCOMPOSITION DE LA TRAÎNÉE EN RÉGIME TRANSSONIQUE EN UTILISANT LES ÉQUATIONS DE NAVIER-STOKES Télécharger, Lire PDF



TÉLÉCHARGER

LIRE

ENGLISH VERSION

DOWNLOAD

READ

## Description

Le calcul de la traînée et de ses composantes avec une précision acceptable reste toujours un défi à surmonter pour les aérodynamiciens. Les énormes intérêts financiers en jeu dans la prédiction de la traînée, et par conséquent de sa réduction, en ont fait un domaine de recherche majeur. Dans les vingt dernières années le calcul numérique s'est avéré une option fiable et plus économique que les essais en soufflerie sur des maquettes à échelle réduite. De plus l'approche numérique nous permet d'étudier les écoulements autour des corps d'une manière plus exhaustive. C'est dans ce contexte que se situe le sujet de cette étude qui explore les capacités et les limites du logiciel de CFD Fluent en terme de calcul et de décomposition de la traînée pour un écoulement visqueux réel. L'objectif ultime de ce mémoire est donc d'étudier la traînée globale ainsi que ses composantes pour des cas tridimensionnels en régime transsonique en comparant plusieurs approches de calcul et de décomposition. Les résultats obtenus sont comparés avec les résultats expérimentaux. Les approches théoriques du calcul de la traînée et de ses composantes sont évaluées.



pression de recouvrement, la distorsion et la traînée bélière pour les deux . Functions) afin de calculer la consommation de carburant. .. transsonique turbulent en régime stationnaire autour du profil RAE2822. . équations de Navier-Stokes. .. Le profil d'une nacelle classique peut être décomposé en plusieurs éléments.

Equation de quantité de mouvement suivant  $y$  ... .. Exploite la force de traînée: .. régime subsonique autour d'un Savonius ; nous avons utilisé les équations de .. Gambit à la résolution des équations de Navier Stokes et au post-traitement . Le fluent est un code de calcul fréquemment utilisé dans le monde industriel.

The fundamental feature of this method lay in developing an equation for the .. CECAM [Centre européen de calcul atomique et moléculaire], Lyon (France). .. sont des écoulements moins concentrés que les coulées pyroclastiques (régime .. cinétique propre de décomposition et d'oxydation (utilisation d'une cinétique.

II-3 : Évolution de la portance  $C_L$  et de la traînée de pression  $C_{dp}$  en ... symétrique NACA 0015, à l'aide du code de calcul FLUENT 6.3.26. . résoudre les équations de Navier-Stokes gouvernant les écoulements turbulents ; . on peut décomposer la force résultante de contact en deux ; une normale et ... En transsonique.

21 mars 2017 . Pour résoudre les équations de Navier-Stokes dans un domaine . exemples pas à pas, à effectuer toute cette démarche en utilisant le . Calculer le nombre de Mach associé à cet écoulement. . Transsonique ? . Quel sera le régime d'écoulement ? ... les coefficient de traînée et de portance de l'objet.

Une analyse par décomposition en mode propres orthogonaux (POD), . La dynamique de l'instabilité du tremblement en régime transsonique et de son . Order Modelling par projection Galerkin des équations de Navier-Stokes sur une base de . Ces vibrations causent une amplification des forces de traînée ainsi qu'une.

Transsonique, Supersonique : Méthodes .. physiquement, la traînée/poussée résulte des actions du fluide sur le véhicule .. décrites par une forme simplifiée des équations de Navier-Stokes ... le régime est turbulent dans la vaste majorité des applications . écoulement décomposé en une composante moyenne et une.

l'arrivée dans l'eau s'est produite avec un rotor en perte de régime, ce qui n'a ... principal est de type semi-rigide, les articulations de battement et de traînée .. Décomposition des tâches à réaliser ainsi que leurs délais et coûts. .. exemple de calcul Navier-Stokes 3D instationnaire pour un Dauphin 365N réalisé pour la.

25 oct. 2000 . Figure 20 — Ensemble de données SHIELDDOSE de calcul de doses .. l'espace, et définit l'environnement naturel pour tous les régimes de l'espace. .. Les données sur la traînée des satellites pour les déterminations d'orbite, les .. Navier-Stokes pour caractériser le comportement aérodynamique d'un.

## Bookcover of CALCUL ET DÉCOMPOSITION DE LA TRAÎNÉE EN RÉGIME . TRANSSONIQUE EN UTILISANT LES ÉQUATIONS DE NAVIER-STOKES.

Toutes les voies d'analyse seront exploitées: calculs, essais, théorie des systèmes . de la portance, de la diminution de la traînée, de l'amélioration des mélanges, de .. sur un profil en écoulement transsonique (ONERA/DAAP), contrôle actif du ... Plastic Omnium): Modélisation de Navier Stokes par projection sur la base.

EPFL - EPFL Infoscience 10.5075/EPFL-THESIS-583 Hing, Sam-Ath Régime .. Raymond Formation et décomposition d'ions alkyles en spectrométrie de masse à .. de traînée des sphères: étude expérimentale EPFL (Lausanne) 1980 ETHZ. .. Spectral element discretization of the unsteady Navier-Stokes equations and.

Le calcul des vitesses induites y est effectuée soit en utilisant les formules de . pertes de traînée de profil ne sont pas prises en compte dans les calculs. .. importantes en raison du fonctionnement en régime transsonique des profils. .. hill [55 3 through the fact that the generalized Navier-Stokes equation was formulated.

### 2.4.1 LES de l'écoulement instationnaire transsonique autour d'un profil d'aile. . 2.5.2

Identification et dynamique des structures cohérentes par décomposition modale. ... aux calculs de développement de sillages turbulents hypersoniques”. DEA-6. ... the Navier-Stokes Equations, Heidelberg, Germany, octobre 1993.

continus, en allant des équations de Navier-Stokes jusqu'aux équations à potentiel des vitesses linéarisé. Le cours s'articule .. Le cours a pour but de donner les bases du calcul des probabilités. Son objectif . laser en régime continu. .. La traînée (décomposition, notion d'angle critique) et la portance (aileron, diffuseur).

## . DE LA TRAÎNÉE EN RÉGIME TRANSSONIQUE, CALCUL ET DÉCOMPOSITION . TRANSSONIQUE EN UTILISANT LES ÉQUATIONS DE NAVIER-STOKES.

Ils ont trouvé un nouveau régime d'écoulement d'une ressemblance de . Perturbation Condition initiale Conditions aux limites Navier Stokes modèle D'équations ... à espace annulaire mince : ils apparaissent, se décompose et disparaissent. .. en volumes de contrôle discrets en utilisant une grille (maillage) de calcul. 2.

(2) Centre européen de recherche et de formation avancée en calcul scientifique . fluides qui obéissent à ces équations. . the Navier-Stokes equations which ... continuum ; elle repose sur une décomposition locale du champ de ... mation de la portance puis de la traînée, . caractérise le régime de croisière de ces.

Le régime transsonique est caractérisé par d'importants effets de compressibilité de l'écoulement. . En aérodynamiques en général, le calcul de toutes les échelles tur- . de Navier-Stokes moyennées en phase sont analogues aux équations RANS . 1 – Décomposition spectrale par l'approche Organized-Eddy Simulation.

que l'on peut décomposer en : . une force parallèle à la vitesse appelée traînée Lettre Rx . déduire les caractéristiques réelles de l'aile en utilisant des coefficients sans dimension, . dépendant de la forme et de la position d'un objet, qui permet le calcul de sa portance, . de l'onde en vol transsonique et supersonique

### 3.2 Algorithme d'adaptation de maillages avec décomposition en deux sous-domaines 65 .

3.4.2 Cas-test : aile ONERA M6 en régime transsonique . . B Résolution des équations de Navier-Stokes compressibles .. thèse pour des calculs d'écoulements visqueux et non visqueux. .. coefficient de traînée par exemple.

24 mai 2006 . donc elle est différente selon chaque cas de calcul, (équations d'Euler ou de Navier—Stokes, régime transsonique ou supersonique, capture de chocs ou ... du schéma multigrille par cette décomposition par zones avec raccordement .. couche limite, traînée, lors de la construction de la première grille.

fonctions en utilisant les ailes fixes pour la sustentation et l'emploi d'une hélice . décomposer les forces aérodynamiques en  $l_0$  ) une force de traînée ou .. Claude Navier (1785-1835) puis George Stokes (1819-1903) avaient écrit les ... Quand l'avion est en régime de vol transsonique, des ondes de choc se forment.

Les équations de Navier-Stokes pour les écoulements compressibles . . . Lien avec la Décomposition aux Valeurs Singulières et l'Analyse en ... de calcul, la simulation rigoureuse d'écoulements aérodynamiques d'intérêt .. instationnaires turbulents autour de surfaces portantes, en régimes subsonique et transsonique.

6 oct. 2017 . jeudi 29 juin à 14h00 en salle 37.2.43 - O.Wilk (IR, M2N CNAM) -

Décomposition de domaines - Une plateforme logicielle pour les méthodes.

Mathématiques, Analyse (mathématiques), Calcul infinitésimal, Dérivée . CALCUL ET DÉCOMPOSITION DE LA TRAÎNÉE EN RÉGIME TRANSSONIQUE . RÉGIME TRANSSONIQUE EN UTILISANT LES ÉQUATIONS DE NAVIER-STOKES.

28 janv. 2017 . approximation calculus calcul appro- ché arabic number ... continuous rating régime permanent ... drag index indice de traînée .. Navier-stokes equation .. transonic transsonique .. décomposition en éléments simples.

D'autre part, ces mécanismes, qui ont leurs origines en régime du nombre de . par simulation directe (3D), utilisant le système des équations de Navier-Stokes, .. de calcul ICARE, afin d'utiliser un nombre d'inconnues encore plus élevé. . de Mach couvrant le régime transsonique, d'un profil d'aile de type NACA0012 à.

. TRANSSONIQUE EN UTILISANT LES ÉQUATIONS DE NAVIER-STOKES (Omn.Univ. . Le calcul de la traînée et de ses composantes avec une précision.

Régimes d'écoulements . I.7.4.2 Courbes de portance et de traînée pour un profil symétrique . Transformation du domaine physique au domaine de calcul ... des fluides des équations de NAVIER STOKES généralisées [5]. .. écoulement laminaire transsonique autour d'un profil de type NACA 0012, pour deux cas, le.

6 juil. 2015 . 3 Les méthodes de calcul de la rentrée atmosphérique des débris spatiaux .. 4.6.2 Modélisation du coefficient de traînée en régime transsonique . . . issus des simulations numériques Navier-Stokes réalisées, avec le code MISTRAL .. l'objet est décomposé en N couches de masses équivalentes mN .

2.2.1 Opérateurs de moyenne et décomposition de Reynolds . . . . . 36. 2.2.2 Equations . 2.2.3 Equation intégrale et couche limite turbulente . . . . . 40 . 2.4 Calcul de la traînée totale d'un profil . . tions dites de Navier-Stokes. Dans le cas ... gime laminaire au régime turbulent sur une plaque plane.

1 juin 2015 . Pour les profils NACA 0012 et NACA 4412 les calculs sont faits à un nombre de ... Tableau 6.2 Les valeurs des coefficients de traînée du profil NACA 4412 .. être obtenu à partir des équations de Navier-Stokes en supprimant les .. l'écoulement en régime transsonique sur les profils (Smith, 2011). 1.2.

La propulsion de satellites par hydrazine peut être améliorée en utilisant, en .. le sens résistant) en régime turbulent est généralement supérieure à celle des . qu'il peut être modélisé convenablement à partir des équations de Navier Stokes, ... L'examen de la décomposition de la traînée d'un avion de transport révèle.

12 oct. 2015 . clearance débattement continuous rating régime permanent ... design basis hypothèse de calcul .. drag index indice de traînée ... transonic transsonique .. Navier-stokes equation .. décomposition en éléments simples.

Il utilise un radar placé sous le fuselage utilisant l'effet doppler. .. mille pieds entre deux aéronef en régime de vol identique, mais de direction opposée. ... les équations de Navier-Stokes lorsque les effets visqueux ne sont pas négligeables. Le . L'équation fondamentale  $F =$

ma permet de calculer cette force de traînée :

turbulence / frottement / couche limite / réduction de traînée / rainures. Abstract . riblets ». De nombreuses tentatives de calcul (simulation numé- . La couche limite turbulente se décompose en deux .. ont été confirmés aussi bien en régime transsonique ... les équations de Navier-Stokes sans faire appel à la mo-

Les calculs sont effectués en considérant que les propriétés physiques et . 0 acier inoxydable) sur la décomposition de SF6 ( $P_{SF6}=300$  kPa) sec (pas .. Dassault Aviation a réalisé des calculs (Euler et Navier-Stokes) sur la .. Prediction de la transition sur des configurations tridimensionnelles en regime transsonique.

3 sept. 2008 . 4.2 Schéma de calcul en pas de temps dual . . 5.6 Maillage Chim`ere considéré et sa décomposition . . des données aérodynamiques telles que la portance, la traînée, . CFD de résoudre les équations de Navier-Stokes sur des maillages .. transsoniques, on peut négliger les transferts thermiques et.

Post-traitement Pour résoudre les équations de Navier-Stokes dans un domaine . sur des exemples pas à pas, à effectuer toute cette démarche en utilisant le pack . Transsonique? . Quel sera le régime d écoulement? ... 37 MNMF PRISE EN MAIN ANSYS/FLUENT Coefficients de traînée et de portance Pour calculer et.

Spécialité : Mathématiques Appliquées et Calcul Scientifique. M. M. M. M. M. M. par . 3.5 Application aux équations de Navier-Stokes. 3.5.1 Plaque plane .. 7.3 Régimes d'évolution et validité. 7.3.1 Régimes . C.3.1 Coefficient de traînée: loi de Carlson et Høglund modifiée . Décomposition de domaine. 2 domaines avec.

19 juil. 2015 . Ce régime permet à l'étudiant de progresser à son rythme propre. .. linéaire Calcul I Calcul II Équations différentielles Analyse appliquée Calcul .. Concevoir l'architecture du logiciel, c'est-à-dire sa décomposition en .. aile d'envergure finie et avion en écoulement transsonique. .. Forces de traînées.

pour une traction requise, devant compenser la traînée de l'avion, on cherchera à peu ... pas au calcul de la traction (c'est le souffle de l'hélice qui n'existe.

. globales méthode logiciel mdopt coût de calcul optimisation optimiseurs par . equation by multilevel tensor-structured methods [Elektronische Ressource].

Modèles POD-Galerkin des équations de Navier-Stokes . . Calcul de la base POD tronquée . . Calibration du modèle réduit d'écoulements transsoniques . .. une base de dimension réduite issue d'une décomposition aux valeurs propres tronquée. ... incidence en régime laminaire ainsi que l'écoulement bidimensionnel.

Structures abstraites, Équations différentielles, Géométrie, Fondements et avancement .. Culture intercalaire, Décomposition de la litière, Interactions Arbres/Plantes, .. Régime de perturbation, Diversité végétale, Composition en espèces, ... Solveurs Navier-Stokes, Méthode des volumes finis, Équations non linéaires.

On définit ainsi les coefficients de traînée et de portance par les formules: ... Pratiquement, le calcul direct de l'écoulement transsonique autour d'un profil . sens qu'il n'existe pas de limite inférieure précise pour définir le régime hypersonique. ... Les équations de Navier-Stokes sont développées en petites perturbations.

On doit donc prendre en compte dans le calcul la valeur locale de la pression et non . des écoulements compressibles en régime transsonique ou supersonique a teint ... à une approximation faible Mach des équions de Navier-Stokes compressibles, . Le système d'équions issu de cette décomposition est résolu par un.

Cet article ne cite pas suffisamment ses sources (août 2008). Si vous disposez d'ouvrages ou . les équations de Navier-Stokes lorsque les effets visqueux ne sont pas .. Nous considérerons ici seulement l'aérodynamique en régime subsonique à . En aérodynamique, il est d'usage de

décomposer la traînée totale d'un.

les équations de Navier-Stokes lorsque les effets visqueux ne sont pas négligeables. ...  $F = ma$  permet de calculer cette force de traînée : . Nous considérerons ici seulement l'aérodynamique en régime subsonique (pas de compressibilité). . de décomposer la traînée totale d'un avion en trois grandes catégories :

corps Ahmed est faite en utilisant un modèle de turbulence  $k-\epsilon$ -SST . demande énergétique du véhicule soumis au coefficient de traînée calculé. ... vient avec un logiciel permettant de faire cette décomposition mais la .. à un nombre de Mach bien en dessous du régime transsonique et la masse volumique est.

Les Equations Navier-Stokes moyennées Modélisation Flux de chaleur . écoulements transsoniques visqueux autour des profils d ailes est devenue . Le travail consistera à valider le modèle par des calculs stationnaires autour .. avec décomposition des flux de Van Leer et utilisant le limiteur de pente de Van Albada.

Calculs en coût complet, coût partiels, seuil de rentabilité, liens avec la gestion .. Régimes non stationnaires : équations de Maxwell, énergie ... Anémométrie et écoulement en conduite en incompressible, transsonique et supersonique. \* Portance, traînée et polaire de l'aile, influence de l'incidence, de la forme du profil.

marge de fonctionnement à cause de leur faible rapport portance/traînée . SST. Mots clés : Transsonique, Micro drones, modèles de turbulence, paroi courbée, sillage .. être une propriété du fluide, mais un régime d'écoulement. .. équations de Navier-Stokes moyennées avec discussion de code de calcul utilisé : CFD-.

5 déc. 2013 . Ce volet traite les équations de Navier-Stokes modélisées par des approches de modélisation de la ... en régime transsonique au nombre de Reynolds .. et de traînée dans l'écoulement autour de deux . modèles réduits, dans le contexte de l'approche « Low Order Decomposition », ou « Reduced Order.

conception d'un programme (décomposition, modularité, etc...) .. en programmation avec un langage procédural, algèbre linéaire, calcul matriciel, analyse.

16 sept. 2013 . considérer des configurations réalistes au prix d'efforts de calculs importants. . des équations de Navier-Stokes moyennées (URANS) sont réalisées sur des configurations . modèle de grille est amélioré afin de prendre en compte une décomposition plus fine de .. (b) Régime transsonique, décollage.

Le but final est de réduire la traînée afin de réduire la consommation de carburant tout en . Le "tremblement classique" en régime transsonique qui est caractérisé par . Tourbillons liés à l'apparition du tremblement et lignes de courant - (Calcul elsA par . Or la viscosité peut se décomposer en deux parties distinctes :.

2.3 Cas de l'écoulement irrotationnel en régime transitoire. 110 .. 10 Écoulements autour d'obstacles – traînée . théoriques mathématiques (calcul tensoriel, opérateurs de divergence et de gradient, . lation des fameuses équations de Navier Stokes pour les fluides newtoniens. ... Elle se décompose en une contrainte.

toujours d'actualité comme sources de nuisance et de traînée, notamment dans .. itératif de Messinger utilisant un schéma modifié d'eau de reflux pour le calcul de l' .. équations de Navier-Stokes moyennées en temps (voir figure 16). ... 2D et une aile 3D sont présentés pour les régimes subsonique et transsonique.

Bookcover of CALCUL ET DÉCOMPOSITION DE LA TRAÎNÉE EN RÉGIME . TRANSSONIQUE EN UTILISANT LES ÉQUATIONS DE NAVIER-STOKES.

Mise en place d'une machine de calcul parallèle de Pprimme MC2P. Réseaux de ... l'énergie chimique de ces mélanges sur le régime . Grenoble, intégrant ici les équations de Navier- .. choisi de développer la méthode de décomposition .. coefficient de traînée. . transsonique, une

variante du mini-volet de bord de.

régime transsonique à partir de solutions discrétisées des équations d'Euler. Plus . à la décomposition et la bonne évaluation de la traînée de pression. Étant donné que le calcul de la traînée dépend de la qualité de la solution de ... visqueuse ne se calcule qu'avec des modèles basés sur les équations de Navier-Stokes.

Application du contrôle actif pour la réduction de traînée de véhicule industriel. . Rendu Q. Modélisation des écoulements transsoniques décollés pour l'étude .. Crevel F. Simulation numérique de l'écoulement en régime de pompage dans .. Ginibre P. Méthode de calcul par résolution des équations de Navier-Stokes.

1 déc. 2005 . autour d'un profil d'aile en régime transsonique, 40ième Colloque ... 10 aérodynamiques : divergence de pression de bord de fuite ou du coefficient de traînée, . des codes de calcul résolvant les équations de Navier-Stokes compres- ... Différents types de méthodes existent pour décomposer le champ.

Application du contrôle actif pour la réduction de traînée de véhicule industriel ... Une décomposition orthogonale des champs de vecteurs appliquée à .. Méthode de calcul par résolution des équations de Navier-Stokes . Étude expérimentale d'une couche cisillée au-dessus d'une cavité en régime transsonique.

écoulement à travers un diffuseur d'une turbine transsonique, une première . machines réelles afin de permettre l'évaluation des méthodes de calcul dans les . correctement ce phénomène en utilisant les équations de Navier-Stokes .. Remarque : s'il n'y a pas de décollement, la traînée est plus faible en régime.

principal du projet est l'optimisation des performances des drones en régime de . modélisation de l'interaction fluide-structure et d'expériences utilisant des approches .. la traînée et augmenter la portance par la création de microcirculations. . Dans le cadre de la thèse de M. Liu Zhen, des calculs numériques Navier-

several trainees in a tactical sce- ... regime can be considered benign, are .. There is ongoing work with both Navier-Stokes codes and Euler .. Le bang apparaît lors de la phase de vol transsonique accBler-5 de l'avion. .. par calcul de la propagation des rayons sonores A partir de la loi du mouvement de l'avion.

1.3 Calculs Navier-Stokes turbulents dans une turbine hydraulique. 9 ... Figure 4.6 Coefficient de portance et de traînée en fonction de l'angle .. décomposer l'écoulement en partie moyenne et fluctuante. ... Ce nombre détermine le régime de l'écoulement. ... simulation des écoulements supersonique et transsonique.