



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE ABDELHAMID IBN BADIS DE MOSTAGANEM
FACULTE DES SCIENCES ET LA TECHNOLOGIE
DEPARTEMENT DE GENIE DE CIVIL

N°D'ORDRE : M...../2011

MEMOIRE PRESENTE POUR OBTENIR LE
DIPLOME DE MAGISTER
SPECIALITE : GENIE CIVIL
OPTION : PATHOLOGIE DES OUVRAGES EN BETON

PAR

M^{elle} **KHADIDJA LARBAOUI**

L'INFLUENCE DE LA NON REGULARITE DES CHAUSSEES SUR L'AMPLIFICATION DYNAMIQUE ET LA DEGRADATION D'UN TABLIER D'UN PONT EN BETON ARME

MEMBRES DU JURY :

| | | |
|-----------|---------------------------|--------------------------------|
| Président | : Mr. GHOMARI ABDELHAMID | PR .UNIVERSITE DE MOSTAGANEM |
| Encadreur | : Mr. KADRI TAHAR | M.C.A.UNIVERSITE DE MOSTAGANEM |
| Examineur | : Mr. BRANCI TAYEB | M.C.A.UNIVERSITE DE CHLEF |
| Examineur | : Mr. BENANANE ABDELKADER | M.C.A.UNIVERSITE DE MOSTAGANEM |
| | : | |

Remerciements

*J'exprime toute ma reconnaissance à mon Encadreur, **Tahar KADRI** Maître de conférence à la faculté des sciences de l'ingénierie, qui m'a donné la possibilité d'effectuer cette recherche dans le domaine de la dynamique des ponts. Je le remercie pour l'aide précieuse apportée durant nos nombreuses discussions, pour ses conseils, ses encouragements et sa patience. Je salue également la qualité de nos contacts et la confiance témoignée.*

*Je remercie également mon Directeur de travail, **Djamel KADI**, directeur de l'urbanisme et de la construction de la wilaya de Relizane, qui sans hésitation m'a offert la possibilité de terminer mes études. Je le remercie pour son accueil, sa disponibilité, ses encouragements.*

Je remercie ma famille et en particulier mes parents à ma source de lumière ma grande mère, qui m'ont soutenu pour réaliser mes études et qui m'ont toujours encouragé. Je leur exprime toute ma reconnaissance pour avoir su créer les conditions pour favoriser, à mes sœurs, à mes frères et à moi.

Je remercie mes collègues, qui, chacun à leur manière.

Finalement je remercie les membres du jury pour le temps consacré à la lecture attentive de la thèse et pour leurs commentaires.

Résumé

Lors de l'évaluation des dalles de Roulement, l'utilisation de facteurs d'amplification dynamique inadéquats peut avoir des conséquences importantes.

La Réponse dynamique des dalles de Roulement due aux charges mobiles dépend de plusieurs Facteurs.

- Une détérioration de la planéité due à l'usure du revêtement augmente les réponses dynamiques.
- le camion chargé produit des facteurs d'amplification dynamique plus faibles.
- Les vitesses de passage du camion influence l'interaction.

Dans cet travail , nous présentons un modèle tridimensionnel pour le pont et pour le véhicule pour estimer la réponse dynamique du pont.

Mot clés : réponse dynamique, ponts, La planéité de la chaussée, facteurs d'amplification dynamique, Interaction.

Abstract

During the evaluation of a deck slab , the application of inappropriate dynamic amplification factors could have significant implication .

The dynamic Response of a deck slab only depended on many factors.

- With an increase in roughness leading to an increase in dynamic amplification factors.
- An overloaded truck produces a lower dynamic amplification factor in a deck slab than an empty truck.
- The truck speed influences the dynamic interaction.

In this paper, we present model for the bridge and the vehicle as well to stimulate the dynamic response of the bridge.

Key words: dynamic responses, The Bridge, The road surface roughness, dynamic amplification factors and the interaction.

ملخص

أثناء تقييم طرق السير , يؤدي استعمال عامل ارتفاع ديناميكي غير ملائم إلى عواقب وخيمة

رد الفعل الديناميكي للجسور الناتج عن القوى المتحركة مرتبط بعدة عوامل.

- يؤدي تدهور طبقة الطريق إلى ارتفاع نسبة عامل رد الفعل الديناميكي .

- الشاحنة المحملة تعطي عامل الارتفاع الديناميكي أقل من الشاحنة الفارغة.

- سرعة مرور الشاحنة تلعب دور على طبيعة العلاقة الديناميكية .

في هذه المذكرة , نقدم نموذجا ثلاثيا بالنسبة للجسر وأيضا للقوة المتحركة لاستنتاج رد الفعل الديناميكي.

الكلمات الرئيسية: رد الفعل الديناميكي, الجسر, استوائية سطح الطريق, عامل الارتفاع الديناميكي,

طبيعة الرابطة

Table des matières

| | |
|--|------------|
| Liste des figures | i |
| Liste des tableaux..... | ii |
| Introduction générale..... | iii |
| Chapitre 01 : Recherches Bibliographiques | |
| I.1.introduction | 1 |
| I.2. Fonctionnement de l’interface des couches des chaussées..... | 2 |
| I.3.D é gradation des Couches de roulements pathologies et causes | 4 |
| I.3.1 D é gradation de la couche de roulement de pont routier de Mina en Algérie (d é faut après la mise en service) | 4 |
| 1.3.1.1 Les Remèdes | 7 |
| I.3. 2 Dégradation d’une couche de roulement (dé faut avant la mise en service) | 8 |
| I.4.Réparation d’une route en vue de la circulation de poids lourds..... | 10 |
| I.4.1Antécédents..... | 10 |
| I.4.2 Inspection du chantier..... | 10 |
| I.4.3 Constat de la structure de la chaussée..... | 11 |
| 1.4.4 Réfection..... | 12 |
| I.5. Conclusion..... | 13 |
| CHAPITRE 2 : Les Caractéristiques Statiques Des Chaussées | |
| 2.1 Introduction | 16 |
| 2.2 Différents Types De Structures De Chaussées..... | 16 |
| 2.2.1. Structures semi-rigides | 17 |
| 2.2.2. Structures souples | 17 |
| 2.3 Principes de dimensionnement des structures de chaussée | 17 |
| 2.3.1. La méthode française de dimensionnement..... | 18 |

| | |
|--|----|
| 2.3.2. La méthode américaine de dimensionnement [AASHTO] | 19 |
| 2.4. Sollicitations dans la chaussée | 20 |
| 2.4.1 Effet du trafic..... | 20 |
| 2.4.2 Effets de la température..... | 20 |
| 2.5. Différents Formes De dégradation Dans Les Chaussées | 21 |
| 2.5.1. Origines des fissures..... | 21 |
| 2.5.1..a. Fatigue..... | 21 |
| 2.5.1..b. Retrait..... | 21 |
| 2.5.1..c. Mouvements du L'élément support..... | 22 |
| 2.5.1..d. Défaut de construction..... | 22 |
| 2.5.1..e. Vieillissement et effets environnementaux..... | 22 |
| 2.5.2 Formes et chemin de fissuration..... | 22 |
| 2.5.2.a. Orientation..... | 22 |
| 2.5.2.b. | |
| Forme..... | 22 |
| 2.5.2. c Aspect..... | 22 |
| 2.5.2.d Ouverture de la fissure..... | 23 |
| 2.5.2.e. Chemin de fissuration..... | 23 |
| 2.6. Différents Pathologies Pour Différents Structures de Chaussées..... | 23 |
| 2.6.1. Fissures affectant toutes les structures..... | 23 |
| 2.6.2. Fissures spécifiques selon la structure..... | 24 |
| 2.6.2.a. Structures rigide..... ;..... | 24 |
| 2.6.2.b. Structures semi-rigides..... | 24 |
| 2.6.2.c. Structures souples..... | 24 |
| 2.6.3 Orniérage des chaussées bitumineuses | 25 |
| 2.6.4. Remontée de fissure dans la couche de roulement..... | 25 |
| 2.6.4.a. Charges provoquant les mouvements de la pointe de la fissure..... | 25 |
| 2.7 conclusion | 26 |

Chapitre 3 : Effet dynamique des surcharges roulantes sur une chaussée d'un tablier d'un ouvrage d'art

| | |
|--|----|
| 3.1 Introduction | 29 |
| 3.2 Sollicitations sur les ponts | 29 |
| 3.2.1 Généralités | 29 |

| | |
|---|----|
| 3.2.2 Trafic routier..... | 30 |
| 3.3 Nature des vibrations générées sur les ponts par les véhicules..... | 30 |
| 3.3.1 Explication du phénomène..... | 30 |
| 3.3.2 Les ponts..... | 32 |
| 3.3.3 Le profil de la chaussée | 33 |
| 3.3.4 Les véhicules | 34 |
| 3.3.5 Interaction des éléments contribuant au phénomène | 35 |
| 3.4 Définitions du facteur d'amplification dynamique | 36 |
| 3.5 Études numériques | 38 |
| 3.5.1 Généralités..... | 38 |
| 3.5.2 Modèles de pont..... | 38 |
| 3.5.3 Modèle du profil de la chaussée..... | 39 |
| 3.5.4 Modèles de véhicule..... | 39 |
| 3.5.5 Résolution du système dynamique | 40 |
| 3.6. Conclusion | 41 |

Chapitre 4 : Etude de la pression pneumatique des surcharges roulantes sur le Tablier

| | |
|---|----|
| 4.1 Introduction..... | 43 |
| 4.2 Résolution du système dynamique avec interaction linéaire | 48 |
| 4.3. Conclusion | 51 |

Chapitre 5: La Réponse Stochastique D'une Surface Non Uniforme D'une Dalle D'un Pont

| | |
|--|----|
| 5.1 Introduction | 54 |
| 5.2 Moment de corrélation entre les deux Variables Aléatoires..... | 56 |
| 5.3 Evaluation de la surface non régulière par la Fonction de Corrélation..... | 57 |
| 5.4 Détermination de la fonction de corrélation | 58 |
| 5.5. Conclusion | 62 |

Chapitre 6: Evaluation de la pression dynamique stochastique due aux non régularité des chaussées

| | |
|------------------------|----|
| 6.1 Introduction | 64 |
|------------------------|----|

| | |
|---------------------------------------|----|
| 6.2. La fonction de corrélation | 64 |
| 6.3 Les modèles complexes | 68 |
| 6.4. Conclusion..... | 71 |

Chapitre 7: Modèle probabiliste due a la non régularité des chaussées

| | |
|--|----|
| 7.1 Introduction | 73 |
| 7.2 Influence des caractéristiques aléatoires sur l'équation d'une dalle anisotropique..... | 73 |
| 7.3 Théorie de corrélation..... | 74 |
| 7.3.1 Types de chargements donnés | 76 |
| 7.3. 2 Les caractéristiques probabilistes d'un processus | 77 |
| 7.3.3 Les caractéristiques probabilistes des fonctions aléatoires liées linéairement..... | 78 |
| 7.4. La matrice d'influence dans le calcul des vibrations aléatoires dues a la non régularité de la chaussée | 79 |
| 7.4.1 Les équations d'influence..... | 80 |
| 7.4.2 Forme générale des équations d'influence..... | 80 |
| 7.4.3 Moment de corrélation statistique..... | 81 |
| 7.4.4 Moment de corrélation | 82 |
| 7.5. Vibrations aléatoires non stationnaires dues a la non régularité des chaussées..... | 83 |
| 7.6. Détermination de la force due aux vibrations aléatoires..... | 85 |
| 7.7. Conclusion..... | 86 |

Chapitre 8 : Partie Modélisation

| | |
|---|----|
| 8.1. Introduction | 88 |
| 8.2 Formulation de base..... | 88 |
| 8.3 .Modélisation Numérique..... | 89 |
| 8.3 .1 Modélisation du pont..... | 89 |
| 8.3.2 Modélisation des véhicules..... | 93 |
| 8.3.2.1 – Hypothèses | 93 |
| 8.3.3 – Modélisation du profil de la chausse..... | 96 |

| | |
|--|-----|
| 8.3.4 – Technique de Résolution..... | 99 |
| 8.3.4 .1. Modélisation statistique des paramètres variantes..... | 101 |
| 8.3.4 .2. Contexte du calcul aux états limites..... | 101 |
| 8.3.4 .3. Détermination du CMD | 103 |
| 8.3.4 .4.Résultats des simulations | 104 |
| 8.4 Conclusion..... | 110 |

Conclusion General

Liste des figures

| | |
|---|----|
| Fig. 1. 1 Effet de l'état de l'interface sur la distribution des valeurs de déformation horizontale..... | 4 |
| Fig. 1. 2 dégradation du pont de Mina wilaya de Relizane..... | 4 |
| Fig. 1. 3 dégradations en forme de nid-de-poule (la chaussée de pont de Mina Wilaya de Relizane)..... | 5 |
| Fig. 1. 4 fissurations longitudinales de la couche de roulement (la chaussée de pont de Mina Wilaya de Relizane)..... | 5 |
| Fig. 1. 5 dégradation du au mauvais collage entre le béton de joint et la couche de roulement (la chaussée de pont de Mina Wilaya de Relizane)..... | 6 |
| Fig. 1. 6 L'interaction véhicule et couche de roulement non régulière (la chaussée de pont de Mina Wilaya de Relizane)..... | 6 |
| Fig.1.6'.Exemple de dégradation due à un défaut de collage à l'interface | 9 |
| Fig. 1. 7. a État de la route endommagée..... | 10 |
| Fig. 1. 7.b De graves détériorations de la couche bitumineuse sont le signe d'une couche de grave bitume instable..... | 11 |
| Fig. 1. 8 Structure réelle de la chaussée et structure de la chaussée rénovée..... | 12 |
| Fig. .1. 9 La route après clôture des travaux de réfection..... | 13 |
| Fig. 2.1 La répartition des contraintes sur une structure de chaussée..... | 16 |
| Fig. 2.2 Structures semi rigides..... | 17 |
| Fig. 2.3 Structures souple..... | 17 |
| Fig. 2. 4. Sollicitations induites par le trafic..... | 20 |
| Fig. 2. 5. Sollicitations induites par la température..... | 21 |
| Fig. 2. 6 Différents aspects de la fissuration..... | 23 |
| Fig. 2. 7 Différents chemins de fissuration (vue de haut de la chaussée) | 23 |
| Fig. 3.1 Véhicule idéalisé..... | 31 |
| Fig. 3 .2 Éléments des ponts..... | 33 |
| Fig. 3. 3 Profil statique d'un pont..... | 34 |
| Fig. 3.4 Éléments des véhicules..... | 35 |
| Fig. 3.5 Découpage des réponses en régions..... | 37 |

| | |
|--|-----|
| Fig. 3.6 Réponse statique et dynamique..... | 38 |
| Fig. 3.7 Modèles de véhicule à un et deux degrés de liberté..... | 40 |
| Fig. 4.1 modèle de chargement du tablier..... | 44 |
| Fig. 4.2 modèle d'automobile..... | 47 |
| Fig.5.1 Les Différents profils de la Chaussée (travaux réalisés dans laboratoire de l'université de LENINAVADE faculté des ponts et tunnels) | 54 |
| Fig. 5.2 les points Singulières d'un profil non uniforme..... | 55 |
| Fig.5.3 l'allure de déformation d'un profil..... | 58 |
| Fig. 5.4 la fonction d'approximation..... | 60 |
| Fig. 5.5 L'influence des surcharges roulantes sur la géométrie du profil..... | 60 |
| Fig. 6. 1 : la valeur de coefficient K_B en fonction de la vitesse pour les deux systèmes..... | 67 |
| Fig. 7 .1 : Les Irrégularités de la surface de la route..... | 73 |
| Fig. 7.2 : Profil avec ces propriétés géométriques(les essais réalisées par Claude BROQUET..... | 75 |
| Fig. 7.2 Bis : les variances des réactions et la flèche..... | 76 |
| Fig. 7.3 : processus des fonctions aléatoires..... | 77 |
| Fig.7.3 Bis : la force appliquée par la fondation en m_i suivant y_i | 80 |
| Fig. 7.4 : Vibrations aléatoires dues a la non régularité des chaussées..... | 83 |
| Fig.7.5 la valeur de α pour les portées ont des longueurs différentes..... | 86 |
| Fig. 8. 1 Construction d'élément DLQP..... | 91 |
| Fig. 8. 2 Construction d'élément DLLP..... | 92 |
| Fig. 8. 3 véhicules isole, vue de face et vue de profil Système a 7 degrés de liberté Système B_c | 94 |
| Fig. 8. 4 Coefficient de rugosité de la chaussée en fonction de l'indice IRI..... | 98 |
| Fig. 8.5 Interprétation subjective de l'indice IRI..... | 98 |
| Fig. 8. 6 Densité de probabilité normale pour la position transversale de la roue avant gauche d'un véhicule..... | 106 |
| Fig.8. 7 Densité de probabilité uniforme pour l'espacement entre les essieux arrière d'un camion semi-remorque..... | 106 |

Fig. 8.8 Flèches et FAD en fonction de la masse totale d'un camion semi-remorque

IRI = 2,5 avec cahot sur une chaussée non uniforme.....107

Fig. 8. 9 Réaction d'appui verticale et FAD en fonction de la masse totale d'un camion semi-

remorque IRI = 2,5 avec cahot sur une chaussée non uniforme.....107

Fig. 8. 10 Flèches et FAD en fonction de la vitesse d'un camion semi-remorque IRI = 2,5

avec cahot sur une chaussée non uniforme.....108

Fig.8. 11 Réaction d'appui verticale et FAD en fonction de la vitesse d'un camion semi-

remorque IRI = 2,5 avec cahot sur une chaussée non uniforme.....108

Fig.8.12 Flèches et FAD en fonction de l'espacement entre les essieux d'un camion semi-

remorque IRI = 2,5 avec cahot sur une chaussée non uniforme.....109

Fig.8. 13 Réaction d'appui et FAD en fonction de l'espacement entre les essieux d'une semi-

remorque IRI = 2,5 avec cahot sur une chaussée non uniforme.....109

LISTE DES TABLEAUX

| | |
|--|----|
| Tableau 2.1 : Méthodes de dimensionnement : types d'essieu standard et performance du support..... | 19 |
| Tableau 2.2 : Méthodes de dimensionnement : performance mécanique des couches de chaussée..... | 19 |
| Tableau 6.1 représente les paramètres de fonction d'auto corrélation pour les surcharges civiles..... | 70 |
| Tableau 6.2 représente les paramètres de fonction d'auto corrélation pour les surcharges militaires..... | 70 |
| Tableau 6.3 représente les paramètres de fonction d'auto corrélation pour les convois exceptionnels..... | 71 |

Introduction générale

La plupart des codes et méthodes de calcul utilisés actuellement pour la conception et l'évaluation des ponts routiers tiennent compte de la nature dynamique des sollicitations en majorant les résultats des analyses statiques. Cette approche revient à considérer les effets dynamiques comme des charges statiques supplémentaires pour lesquelles le principe de superposition des effets s'applique. Cette idéalisation statique de l'application des charges et du comportement du pont est privilégiée dans le but de conserver l'aspect statique et simplifié de l'analyse. Cependant, ni la charge ni le pont n'ont les caractéristiques d'un système statique. Le véhicule se rapproche davantage d'un train de charges mobiles d'intensité variable et le pont possède des caractéristiques vibratoires lui conférant une susceptibilité aux effets du trafic routier.

Ainsi, dans le but de valider l'approche statique du problème, tel que souhaitée dans les spécifications actuelles, il est essentiel d'estimer un coefficient de majoration dynamique (CMD) applicable aux effets induits par le chargement normalisé qui soit représentatif de la susceptibilité de la structure étudiée.

Par ailleurs, on ne reconnaît que les vibrations induites par les irrégularités de la chaussée occasionnent l'oscillation des masses des véhicules et causent une variation de l'intensité des charges sous chacune des roues. Ces variations amplifient la réponse de la structure (efforts, déformations et flèches) par rapport au cas où les charges seraient appliquées statiquement. Les vibrations du tablier influencent à leur tour la réponse dynamique du véhicule et un phénomène d'interaction se crée entre les mouvements verticaux des charges des véhicules et ceux du tablier de la structure.

On retrouve dans la littérature sur ce sujet les résultats de nombreuses études expérimentales et numériques. Plusieurs centaines de ponts ont été testés expérimentalement à travers le monde et les résultats de ces tests sont à la base des réglementations de plusieurs pays. Bien que les mesures effectuées soient représentatives du comportement réel de la structure étudiée, les paramètres pouvant faire l'objet d'un certain contrôle sont très limités. Cette réalité rend difficile la réalisation d'études paramétriques permettant d'identifier les paramètres dominants.

Dans les nombreuses études théoriques rapportées, les ponts sont assimilés à une poutre. De cette façon, on n'admet que tous les points de la section transversale du pont subissent un même déplacement vertical. Cette hypothèse exclut de l'analyse la contribution des modes de torsion. De plus, lorsqu'un élément de poutre est choisi pour modéliser le comportement du tablier, on suppose que la section transversale dispose d'une rigidité suffisante pour empêcher les déformations dans son plan. Enfin, cette approche surestime les amplifications dynamiques réelles occasionnées dans les composantes de la section.

Des études numériques récentes ont démontré la contribution significative des modes de torsion dans la réponse de nombreux ponts. De manière à inclure correctement ces modes, et

Pour simuler les déformations de la section dans son plan, seul un modèle Numérique Tridimensionnel peut être utilisé. La souplesse et la versatilité de la méthode des éléments finis rendent celle-ci particulièrement attrayante pour l'étude du Comportement dynamique des ponts.

Un bon modèle numérique doit simuler convenablement l'interaction qui existe entre le pont et les véhicules qui le sollicitent. Tout au long du parcours du véhicule, un processus d'ajustements successifs de la position des masses en vibration du véhicule et de la déformée de la structure se produit. De plus, d'autres sources d'excitation peuvent affecter la vibration du véhicule et, par le fait même, l'intensité des charges appliquées. On note les forces associées au freinage, l'action du vent, **les irrégularités de la chaussée**, la présence d'autres véhicules simultanément sur le pont et les conditions initiales de vibration des véhicules (conditionnées par l'état de la chaussée des approches du pont). Au fur et à mesure que le véhicule progresse sur le pont, ces facteurs perturbent le mouvement vibratoire du véhicule, amenant la structure à se déformer sous l'effet de charges d'intensité aléatoire. La déformée instantanée du pont est donc, elle aussi, fonction de ces paramètres, en plus de subir l'influence des Mouvements des fondations.

Les autres facteurs ayant une influence sur la réponse d'une structure soumise aux Effets du trafic routier sont les suivants :

- Le type et la géométrie du pont;
- Les caractéristiques d'amortissement des divers éléments du pont;
- La rugosité de la surface de roulement;
- L'amplitude d'un cahot à l'entrée du pont (souvent au joint de dilatation);
- Les caractéristiques dynamiques des divers types de véhicules;
- L'espacement entre les essieux des véhicules;
- La position longitudinale et transversale des véhicules sur le tablier et l'espacement relatif entre ceux-ci;
- La vitesse des véhicules,

Objectifs de cette recherche

L'objectif de ce travail de recherche est d'étudier les effets dynamiques provoqués par la Non Régularité des chaussées sur le tablier des ponts en béton pour déterminer les facteurs D'amplification dynamique.

Le but principal comprend les trois aspects suivants :

- Analyser les différentes **pathologies** existantes dans les couches de roulement dans les ponts routier.
- Etude du comportement de l'ouvrage sous l'effet des surcharges roulantes réelles (sous les quelles notre pont n'était pas calculé) ;
- Détermination des forces vibratoires sous l'effet de l'intensité des charges de trafic.

Démarche : Ce travail se divise en 08 chapitres :

➤ **Le chapitre 1** présente une étude Bibliographique qui a fait naître ce projet ainsi

- qu'un historique de quelques chaussées dégradées en Algérie même au monde.
- **Le second chapitre** présente Les Caractéristiques Statiques Des Chaussées
- **Le troisième chapitre** traite l'effet dynamique des surcharges roulantes sur une chaussée d'un tablier d'un ouvrage d'art
- **quatrième chapitre**, il présente l'étude de la pression pneumatique des surcharges roulantes sur le Tablier
- **Le cinquième chapitre** présente l'Analyse Stochastique D'une Surface Non Uniforme D'une Dalle D'un Pont
- **Le sixième chapitre** Evaluation des pressions dynamiques Stochastiques dues au non régularités de la chaussée
- **Le septième chapitre** traite un Modèle probabiliste de l'amplification due au non régularité de la chaussée .

Enfinement **Le Huitième chapitre** apporte une partie de modélisation par éléments finis et des conclusions aux résultats du travail.