
**Appareils de levage à charge
suspendue — Principes de calcul des
charges et des combinaisons de
charge —**

Partie 2:

Grues mobiles

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Cranes — Design principles for loads and load combinations —

Part 2: Mobile cranes

ISO 8686-2:2004

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a37dfd4f-66af-4585-b422-c94693bf83ff/iso-8686-2-2004>



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 8686-2:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a37df4f-66af-4585-b422-c94693bf83ff/iso-8686-2-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a37df4f-66af-4585-b422-c94693bf83ff/iso-8686-2-2004>

© ISO 2004

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax. + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 8686-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 96, *Appareils de levage à charge suspendue*, sous-comité SC 6, *Grues mobiles*.

L'ISO 8686 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Appareils de levage à charge suspendue — Principes de calcul des charges et des combinaisons de charge*:

- *Partie 1: Généralités*
- *Partie 2: Grues mobiles*
- *Partie 3: Grues à tour*
- *Partie 4: Grues à flèche*
- *Partie 5: Ponts roulants et ponts portiques*

ISO 8686-2:2004
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a37df4f-66af-4585-b422-c94693bf83ff/iso-8686-2-2004>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 8686-2:2004

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a37dfd4f-66af-4585-b422-c94693bf83ff/iso-8686-2-2004>

Appareils de levage à charge suspendue — Principes de calcul des charges et des combinaisons de charge —

Partie 2: Grues mobiles

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 8686 applique les principes définis dans l'ISO 8686-1 aux grues mobiles, telles que définies dans l'ISO 4306-2 et présente des charges et combinaisons de charges appropriées à utiliser pour les calculs faits à titre de vérification pour les structures en acier des grues mobiles.

La présente partie de l'ISO 8686 s'applique aux grues mobiles utilisées pour un usage normal et à celles utilisées pour un usage intensif.

NOTE Les moyens de faire des essais à titre de vérification seront traités dans un autre document.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 4302:1981, *Grues — Charges du vent*

ISO 4306-2:1994, *Appareils de levage à charge suspendue — Vocabulaire — Partie 2: Grues mobiles*

ISO 4310:1981, *Appareils de levage — Code et méthodes d'essai*

ISO 8686-1:1989, *Appareils de levage à charge suspendue — Principes de calcul des charges et des combinaisons de charges — Partie 1: Généralités*

ISO 10721-1, *Structures en acier — Partie 1: Matériaux et conception*

ISO 10721-2, *Structures en acier — Partie 2: Fabrication et montage*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 4306-2 ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1

capacités nominales

charges nominales

charges à l'agrès de levage comprenant la masse des équipements de levage

3.2

utilisation normale

utilisations du crochet pour lesquelles l'analyse de la fatigue de la structure en acier supportant les charges n'est pas requise; ceci inclut l'utilisation occasionnelle pour des travaux intensifs pour lesquels les charges entrant dans le cadre des utilisations intensives ne dépassent pas 80 % des charges de service normal

3.3

utilisation intensive

utilisations répétitives pour lesquelles l'analyse de la fatigue de la structure en acier supportant les charges peut être requise

EXEMPLE Benne, godet, électro-aimant ou utilisations répétitives comparables.

4 Principes du choix: charges et combinaisons de charges

4.1 Considérations fondamentales

Les charges doivent être combinées avec l'intention de découvrir les effets de la charge maximale sur les composants ou éléments de la grue mobile lors d'une utilisation conforme aux instructions du fabricant et simulées par un calcul élastostatique. Pour ce faire, les considérations suivantes sont à respecter pour préparer les calculs faits à titre de vérification:

- a) la grue est considérée dans la position et la configuration la plus défavorable alors que les charges sont supposées agir en amplitude, position et direction de façon à causer des contraintes défavorables aux points critiques choisis pour l'évaluation sur la base de considérations techniques;

et

- b) à titre conservatoire, les charges peuvent être combinées pour atteindre les valeurs définies dans la présente partie de l'ISO 8686 ou, le cas échéant, elles peuvent être combinées à des charges affectées de facteurs de réduction donnant une certaine probabilité d'obtenir des actions combinées reflétant plus précisément les conditions de charge réellement rencontrées en pratique.

4.2 Accélération simultanées

Les effets de l'accélération due à un mécanisme d'entraînement, par exemple orientation, relevage ou télescopage, sont supposés agir en même temps que l'accélération de levage; seuls deux systèmes d'entraînement sont supposés produire une accélération simultanée en l'absence de levage. Toutefois, il est impossible de prendre en compte des accélérations simultanées lorsque cela est spécifiquement interdit par le fabricant pour une configuration donnée. Aucune autre accélération n'est combinée avec la translation, sauf si cela est spécifiquement autorisé dans les instructions du fabricant.

Voir l'Annexe B pour des informations complémentaires sur les accélérations simultanées.

4.3 Charge latérale

Certains détails de conception peuvent induire l'apparition de charges latérales sur les flèches. Lorsque ces caractéristiques existent dans une conception donnée, elles doivent être prises en compte pour toutes les combinaisons de charges applicables, pour lesquelles les calculs sont effectués, et combinées de telle façon que la charge latérale soit à son maximum. Outre les effets de l'orientation et du vent, les caractéristiques affectant la charge latérale peuvent comprendre

- a) des dispositions de mouflage faisant dévier la ligne de levage par rapport à l'axe de la flèche, entre la poulie à la pointe de la flèche et la position la plus extrême du tambour de levage, et
- b) une inclinaison de la base de la flèche due à une flexion de la structure de soutien de la grue.

4.4 Montage et démontage

Une évaluation doit être faite à chaque étape des processus de montage et de démontage, en fonction de ce qui est approprié pour le type et la configuration de la grue considérée et les calculs faits à titre de vérification doivent être effectués pour chaque cas de charge significative d'un élément ou d'un composant. Les calculs doivent utiliser les facteurs des Tableaux 1 ou 2 indiqués dans les Combinaisons de charges B.

4.5 Actions déclenchées automatiquement

Dans le cas de grues munies de commandes ou de dispositifs coupant les systèmes d'entraînement et déclenchant les freins sans action induite du conducteur ou pour les grues munies de freins se déclenchant automatiquement en cas de perte de la puissance ou de la fonction de commande, des calculs représentatifs de ces effets doivent être effectués selon la ligne 11, Arrêt d'urgence, des Tableaux 1 ou 2.

5 Charges dues à l'accélération des systèmes d'entraînement des grues

5.1 Généralités

Les grues mobiles sont généralement conçues pour recevoir une gamme de longueur de flèches et différents accessoires ou équipements qui se montent à l'avant. De ce fait, certaines grues peuvent, dans certaines configurations, posséder une puissance excessive qui, en pratique, ne sera pas totalement utilisée par les conducteurs (conformément aux instructions du fabricant). En conséquence, lors des calculs faits à titre de vérification, il se peut que la modification de la force d'entraînement (ΔF) provoquant soit une accélération soit une décélération soit choisie sur la base d'une simulation des actions du conducteur ou en fonction d'essais plus qu'en fonction des caractéristiques d'entraînement ou de freinage.

5.2 Effets de l'orientation

En pratique, les vitesses d'accélération et de décélération de l'orientation peuvent varier en fonction de l'équipement fixé à l'avant, du rayon de braquage, du système de commande employé, des pratiques suivies par le conducteur et des caractéristiques des mécanismes d'entraînement et de freinage de l'orientation. Pour les calculs faits à titre de vérification, les variations des forces d'entraînement ΔF causant une accélération ou une décélération de l'orientation produisant une charge latérale peuvent être considérées comme étant les suivantes.

- a) Pour les grues ayant des commandes d'entraînement à paliers et pour les grues où le conducteur n'a pas d'action sur les vitesses d'accélération ou de décélération d'orientation, ΔF doit être calculé à partir des caractéristiques de l'entraînement ou du freinage.
- b) Pour les grues ayant des commandes d'entraînement variable en continu sans palier, ΔF doit se calculer sur la base de l'un des éléments suivants:
 - 1) les forces les plus élevées apparaissant en utilisation normale, conformément aux descriptions données dans les instructions du fabricant, ou
 - 2) une simulation des actions du conducteur ou des essais, ou
 - 3) les caractéristiques d'entraînement/de freinage, mais la force latérale résultant de l'orientation, rapportée à l'extrémité de la flèche, ne doit pas être estimée à moins de 2 % de la charge nominale pour les flèches à treillis ou à moins de 3 % pour les flèches télescopiques.

5.3 Effets du levage

5.3.1 Les effets d'inertie dus au levage, à l'exception du levage d'une charge non maintenue reposant sur le sol (voir l'ISO 8686-1:1989, 6.1.2.2), dépendent de la variation de la force d'entraînement de levage ΔF . La variation de cette force peut se calculer à partir des caractéristiques d'entraînement ou de freinage

s'appliquant au levage ou, dans le cas d'entraînement de levage à commande d'entraînement variable en continu sans palier, ΔF peut être considérée comme suit:

$$\Delta F = \delta \times F$$

$$\delta = 0,167(v_h - 0,2) \text{ pour } 0,2 \leq v_h \leq 1,7$$

où

F est la charge nominale, exprimée en newtons;

v_h est la vitesse de levage, exprimée en mètres par seconde.

Comme indiqué plus haut, δ s'applique aux grues en service normal. δ peut aussi être déterminé par expérience ou par essai.

5.3.2 Il n'y a pas d'accroissement de δ pour des vitesses de levage ou de descente, v_h , supérieures à 1,7 m/s. Lorsque les vitesses sont inférieures ou égales à 0,2 m/s, δ est considéré égal à 0.

5.3.3 Pour des grues utilisées en service intensif, δ est considéré représenter deux fois sa valeur en service normal, ou sinon, δ peut être déterminé par expérience ou sur la base d'essais.

5.4 Application des variations de la force d'entraînement, ΔF

5.4.1 Les valeurs de ΔF pour le levage sont augmentées d'une valeur appropriée de ϕ_5 prise dans le Tableau 3 pour représenter la charge d'utilisation, ligne 5 des Tableaux 1 ou 2.

5.4.2 Les valeurs de ΔF pour les entraînements autres que le levage sont majorées d'une valeur appropriée de ϕ_5 prise dans le Tableau 3, et la force d'inertie qui en résulte doit comprendre la charge d'utilisation, ligne 4 des Tableaux 1 ou 2.

ISO 8686-2:2004

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a37df4f-66af-4585-b422-c94693bf83ff/iso-8686-2-2004>

6 Calculs faits à titre de vérification pour des structures supportant des charges

6.1 Généralités

Pour les calculs faits à titre de vérification, le fabricant de la grue doit choisir la méthode de la contrainte admissible ou la méthode de l'état limite. Les calculs de la méthode de contrainte admissible sont effectués conformément à 6.2. Les calculs de la méthode de l'état limite se font conformément à 6.3.

6.2 Méthode de la contrainte admissible

6.2.1 Le Tableau 1 donne des charges et des combinaisons de charges à employer pour la méthode de contrainte admissible ainsi que des coefficients de contrainte admissible applicables γ_f et des facteurs d'amplification dynamique ϕ_n . Le Tableau 3 donne des valeurs pour les facteurs ϕ_n ainsi que d'autres informations pertinentes sur les charges.

6.2.2 Pour les éléments soumis à une compression axiale, les coefficients de contrainte admissible γ_f donnés dans le Tableau 1 ne sont applicables que lorsqu'ils sont utilisés conjointement avec une formule de colonne choisie conformément à l'Annexe A.

6.3 Méthode de l'état limite

6.3.1 Le Tableau 2 donne des charges et des combinaisons de charge pour la méthode de l'état limite ainsi que des facteurs de charge partielle applicables γ_p et des facteurs d'amplification dynamique ϕ_n . Le Tableau 3 donne des valeurs pour les facteurs ϕ_n ainsi que d'autres informations pertinentes sur les charges. Le coefficient de résistance γ_m doit être considéré comme ayant une valeur de 1,1 pour toutes les combinaisons

de charges. Ce coefficient doit être réparti pour obtenir la résistance limite afin de rendre compte des variations statistiques de la résistance du matériau et refléter les imperfections locales.

6.3.2 Pour les éléments soumis à une compression axiale, le coefficient de résistance γ_m et les facteurs de charge partiels γ_p donnés au Tableau 2 ne sont applicables que lorsqu'ils sont utilisés conjointement avec une formule de colonne choisie conformément à l'Annexe A.

7 Flexion latérale des flèches à treillis

7.1 La flexion latérale des flèches à treillis soutenues par des câbles et celle des fléchettes est fonction de la stabilité élastique étant donné que ces éléments sont principalement soumis à une charge de compression. Une flexion latérale excessive peut induire une instabilité élastique. De ce fait, toutes les flèches à treillis soutenues par des câbles et les fléchettes doivent avoir une flexion ne dépassant pas 2 % de leur longueur effective lorsqu'on les soumet à une charge nominale assortie d'une charge latérale représentant 2 % de la charge nominale. Les limites de flexion peuvent être vérifiées par calcul ou essais. Les limites de flexion s'appliquent uniquement aux grues mobiles ayant une flèche à treillis et à des fléchettes montées sur des flèches à treillis.

7.2 Pour une fléchette simple montée sur une flèche, la relation suivante est donnée (Figure 1):

$$Z_j \leq 0,02 L_j + Z_b + Z' (L_j \cos \beta) + \theta (L_j \sin \beta)$$

où les valeurs suivantes sont calculées (ou mesurées):

Z_j est la déformée en tête de fléchette;

Z_b est la déformée en tête de flèche treillis;

Z_1 est la déformée de la flèche treillis à une distance avale L_1 de la tête de flèche;

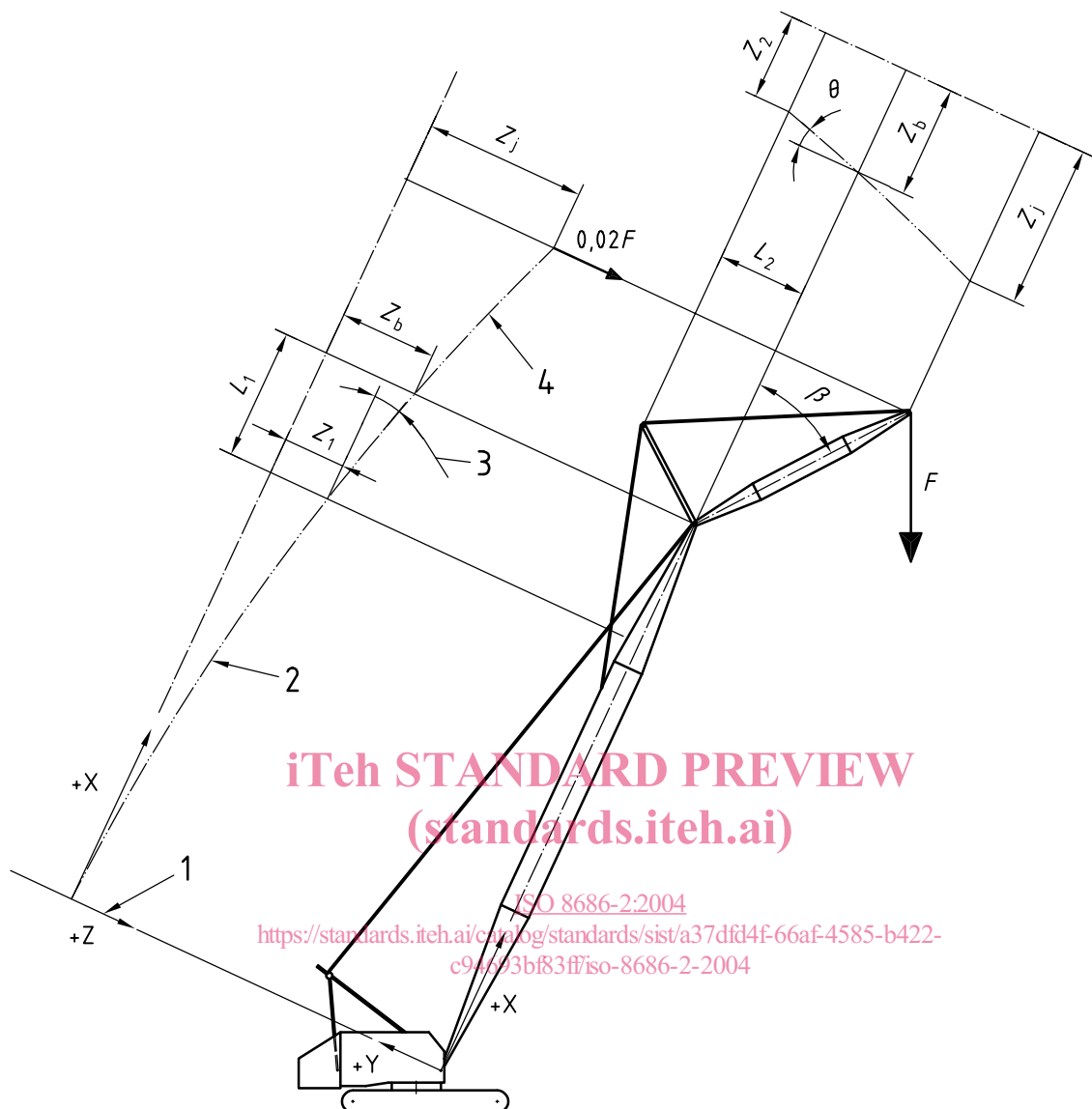
Z_2 est la déformée en tête du poinçon de fléchette;

et où les valeurs suivantes sont calculées:

$$Z' (\text{pente}) = (Z_b - Z_1) / L_1$$

$$\theta = (Z_b - Z_2) / L_2$$

Si la pente Z' et l'angle θ ne sont pas calculés, les deux derniers termes de l'équation pour le calcul de Z_j peuvent être supprimés.



Légende

- 1 axe de la base de la flèche
 - 2 axe de la flèche
 - 3 pente Z'
 - 4 axe de la fléchette
- F capacité nominale

Figure 1 — Termes et symboles liés à la mesure de flexion — Flèches à treillis avec fléchettes

Tableau 1 — Charges et combinaisons de charges — Grues mobiles — Méthode de la contrainte admissible

Catégories de charges	Liste de charges		Combinaisons de charges A				Combinaisons de charges B				Combinaisons de charges C				Rang				
			Coef. de contrainte admissible γ_f	A1	A2	A3	A4	Coef. de contrainte admissible γ_f	B1	B2	B3	B4	Coef. de contrainte admissible γ_f	C1		C2	C3	C4	
Normale (6.1)	Force de gravité, accélération et impacts	1. Masse de la grue	ϕ_1	ϕ_1	1	—	ϕ_1	ϕ_1	1	—	—	ϕ_1	1	ϕ_1	1	—	—	1	
		2. Masse de la charge nominale	ϕ_2	ϕ_3	1	—	ϕ_2	ϕ_3	1	—	—	—	—	η	—	—	—	2	
	Accélération due aux entraînements	3. Masse de la grue et de la charge nominale en translation sur une surface irrégulière	4. Masses de la grue et de la charge nominale	ϕ_5	ϕ_5	1	—	ϕ_5	ϕ_5	1	—	—	—	—	—	—	—	—	3
			Mécanisme de levage exclu	ϕ_5	ϕ_5	1	—	ϕ_5	ϕ_5	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Occasionnelle (6.2)	Effets du climat	1. Vent en service	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6
		2. Neige et givre	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7
Exceptionnelle (6.3)	1. Levage d'une charge au sol	2. Sollicitations dues au vent hors service	3. Charges d'essai	4. Arrêt d'urgence	1,48	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8
					1,34	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1,22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11	

NOTE 1 Dans la combinaison de charge C2, η permet à la masse du bloc crochet ou au boulet de démolition de rester suspendu lorsque la grue n'est pas utilisée. $\eta m = (m - \Delta m)$, voir l'ISO 8686-1:1989, 6.3.1.

NOTE 2 Les paragraphes 6.1, 6.2 et 6.3 référencés dans la première colonne, Catégories de charges, sont ceux de l'ISO 8686-1:1989.

NOTE 3 Voir le Tableau 3 pour les facteurs ϕ_i .

NOTE 4 Voir le Tableau C.1 pour les descriptions des combinaisons de charges.

NOTE 5 Il peut être nécessaire de calculer d'autres cas de charges. Voir 4.4.