# Tolérancement géométrique – Méthodologie et exercices



Test de lecture

**Module thématique sur la technique de dessin**

Edition avec les solutions

EDITIONS SWISSMEM

SWISSMEM
Formation professionnelle

**Impressum**

| | |
|---|---|
| Editeur: | Editions Swissmem |
| Intitulé: | Module thématique sur la technique de dessin<br>«Tolérancement géométrique – Méthodologie et exercices»<br>Edition avec les solutions |
| Version: | Nouvelle édition 2022 |
| | Copyright © by Editions Swissmem, Zürich et Winterthur |
| ISBN: | 978-3-03866-474-1 |
| Direction du projet: | Joachim Pérez, Swissmem Formation professionnelle, CH-8400 Winterthur |
| Auteur: | Willi Tschudi, CH-8355 Aadorf |
| Conception et dessins: | Daniel Baur, Swissmem Formation professionnelle, CH-8400 Winterthur |
| Conseil technique: | Prof. Dr.-Ing. Volker Läpple,<br>Steinbeis-Beratungszentrum Konstruktion, Werkstoffe und Normung, D-73614 Schorndorf<br>www.toleranzen-beratung.de |
| Impression: | Printed in Switzerland |
| Sources: | Prof. Dr.-Ing Volker Läpple,<br>Steinbeis-Beratungszentrum Konstruktion, Werkstoffe und Normung, D-73614 Schorndorf<br>www.toleranzen-beratung.de<br>Association suisse de normalisation SNV,<br>DIN e.V.<br>Maschinenfabrik Rieter AG, Winterthur |
| Feedback-tool: | Pour des propositions d'amélioration, corrections ou remarques<br>https://www.swissmem-berufsbildung.ch/feedback-tool |
| Commandes: | Swissmem Formation professionnelle<br>Brühlbergstrasse 4<br>CH-8400 Winterthur<br>Téléphone +41 52 260 55 55<br>Fax +41 52 260 55 59<br>vertrieb.berufsbildung@swissmem.ch<br>www.swissmem-berufsbildung.ch |

**Droits d'auteur** Tous droits réservés. Cet ouvrage et ses différentes parties sont protégés par des droits d'auteur. Toute utilisation autre que celles prévues par la loi doit faire l'objet d'une autorisation écrite de la part de l'éditeur.

Test de lecture

## Table des matières


**1. Introduction** **5**
1.1 Explications relatives au contenu du module thématique et à la résolution des exercices 6
**2. Tolérances générales selon ISO 22081** **7**
2.1 Introduction 8
2.2 Indication sur la documentation technique de produits (DTP) 8
**3. Méthodologie du tolérancement géométrique** **11**
3.1 Notions fondamentales 12
3.2 Méthode («liste de contrôle» selon V. Läpple, Steinbeis) 12
3.3 Méthodologie du tolérancement géométrique illustrée à l'aide de pièces simples 14
3.4 Analyser les fonctions d'un sous-ensemble et établir les spécifications GPS complètes 23
**4. Propositions de spécification** **59**
4.1 Deux spécifications possibles avec l'exemple d'un «levier articulé» 60
4.2 Première solution possible 61
4.3 Deuxième solution possible 63
**5. Exercices** **65**
5.1 Devoir «termes et définitions» 66
5.2 Devoir «indication des éléments de référence» 67
5.3 Devoir «modificateurs de spécification» 73
5.4 Devoir «spécifications géométriques» 75
5.5 Devoir «détermination correcte des références spécifiées» 85
5.6 Devoir «spécification géométrique se rapportant et ne se rapportant pas à une référence spécifiée» 86
5.7 Devoir «interprétations» 89
5.8 Devoir «degrés de liberté» 95
**6. Exercices tirés de la pratique** **97**
6.1 Devoir «bras de positionnement avec poulie de renvoi» 98
6.2 Devoir «levier pivotant» 101
6.3 Devoir «cadenceur» 104
6.4 Devoir «dispositif de serrage» 110
6.5 Devoir «levier de pression» 117
6.6 Devoir «unité d'entraînement» 124
6.7 Devoir «entraînement» 128


Test de lecture

# 3. Méthodologie du tolérancement géométrique



Test de lecture

## 3. Méthodologie du tolérancement géométrique

**Note:**

1: Etant donné que le système de références spécifiées contraint tous les degrés de liberté (pouvant être bloqués) des éléments tolérancés nominaux ou des zones de tolérance, la spécification du modificateur «CZ» (zone combinée) n'est pas nécessaire en relation avec une spécification de localisation (voir également exemple 3).

2. Par la spécification de la référence spécifiée (primaire) «A», l'élément tolérancé nominal et par conséquent la zone de tolérance cylindrique sont orientés perpendiculairement à cette référence spécifiée (les références spécifiées secondaire et tertiaire par contre définissent la position). La référence spécifiée primaire définit en outre l'orientation (des surfaces associées) de la référence spécifiée secondaire et tertiaire.

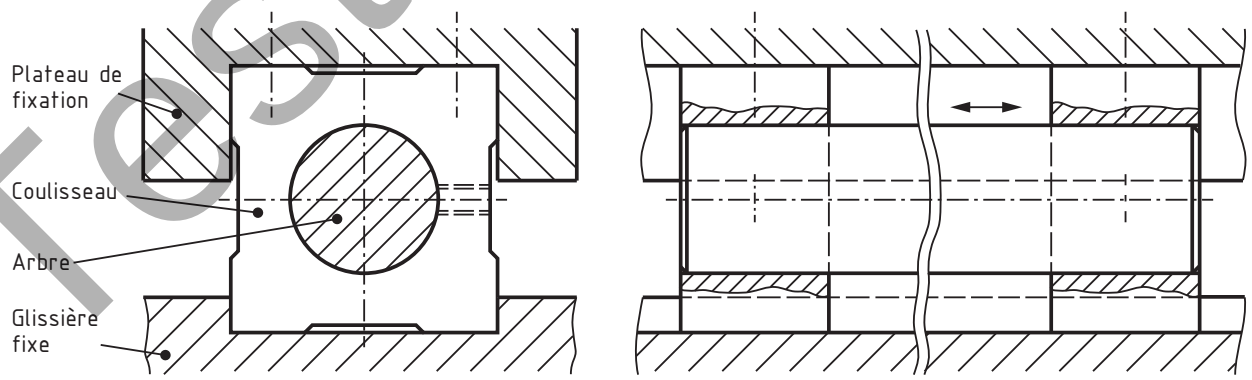
3. Les écarts limites pour la géométrie extérieure correspondent à ceux spécifiés dans la norme ISO 2768-1 (classe de tolérance «m»). S'agissant d'entités dimensionnelles, l'application de la norme ISO 2768-1 ne conduit, dans ce cas, pas à une ambiguïté de spécification.

**Dans le dessin précédent, les lignes médianes ou les axes de symétrie (trait mixte fin à un point et un tiret long) sont inscrits. Sur le skin modèle ou la pièce réelle, ces lignes ne sont en principe pas définies, raison pour laquelle les dimensions qui se rapportent à ces lignes sont toujours ambiguës. En revanche, par la spécification d'une référence spécifiée (respectivement «B» ou «C» dans le dessin précité), une entité dimensionnelle (deux paires de plans parallèles) avec distance variable est associée aux éléments de référence (non idéaux) associés. Les références spécifiées (ou leurs éléments de situation) sont dans ce cas les plans médians de ces deux paires de plans et de ce fait définies sans ambiguïté sur le modèle de surface non idéale (modèle skin) ou la pièce réelle. Il est dès lors possible de définir l'orientation ou la position des éléments tolérancés à partir de ces plans médians définis sans ambiguïté. Dans cet exemple, la position théorique exacte (et de ce fait de la zone de tolérance) est définie sans ambiguïté à partir de ces plans médians pour les quatre centres des alésages (dimensions TED 20 mm).**

### 3.3.3 Exemple 3: coulisseau d'un guidage linéaire

**Description de la fonction:**

Un plateau de fixation est monté sur deux coulisseaux d'un guidage linéaire relié à un arbre. L'arbre est fixé aux coulisseaux au moyen de vis sans tête. Cette unité complète exécute un mouvement linéaire dans une glissière fixe. Par conséquent, il faut prévoir un ajustement avec jeu entre le coulisseau et la glissière.




Test de lecture

# 5. Exercices



Test de lecture

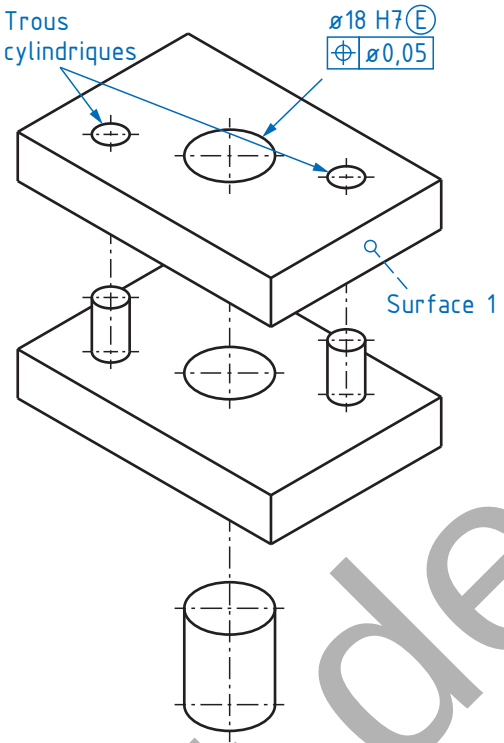
## 5. Exercices

### 5.5 Devoir «détermination correcte des références spécifiées»

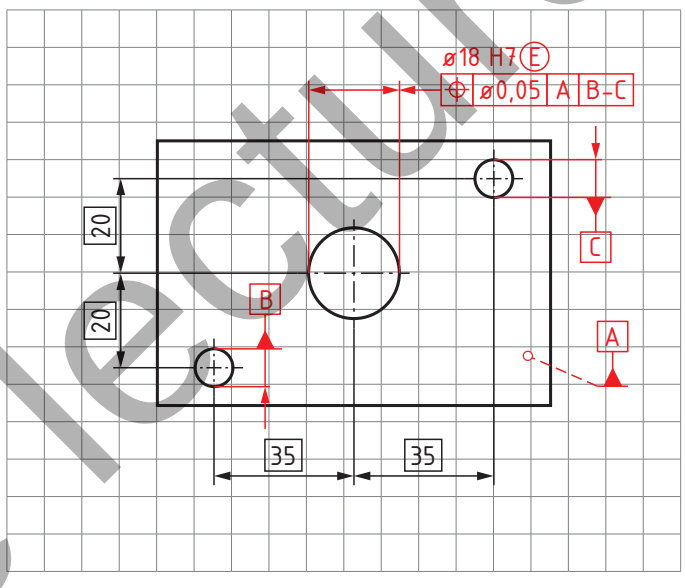
#### 5.5.1 Spécification d'un établissement de références spécifiées

5.5.1.1 Inscrivez un système de références spécifiées conforme à la fonction pour l'alésage ø18 H7Ⓔ, qui doit se situer exactement entre les deux trous cylindriques, et justifiez votre solution.

Dessin fonctionnel:




Spécifications:




Justification:

L'axe médian nominal de l'alésage ø18 H7Ⓔ doit être perpendiculaire à la surface intégrale nominale 1 (référence spécifiée A, élément de situation plan). Les axes médians nominaux des trous cylindriques forment une référence spécifiée commune B-C (élément de situation droite). Par la référence spécifiée commune B-C, la position de l'alésage est définie avec précision. La ligne extraite de l'alésage ø18 H7Ⓔ doit se situer dans une zone de tolérance cylindrique de diamètre 0,05 mm, centrée sur l'élément tolérancé nominal.

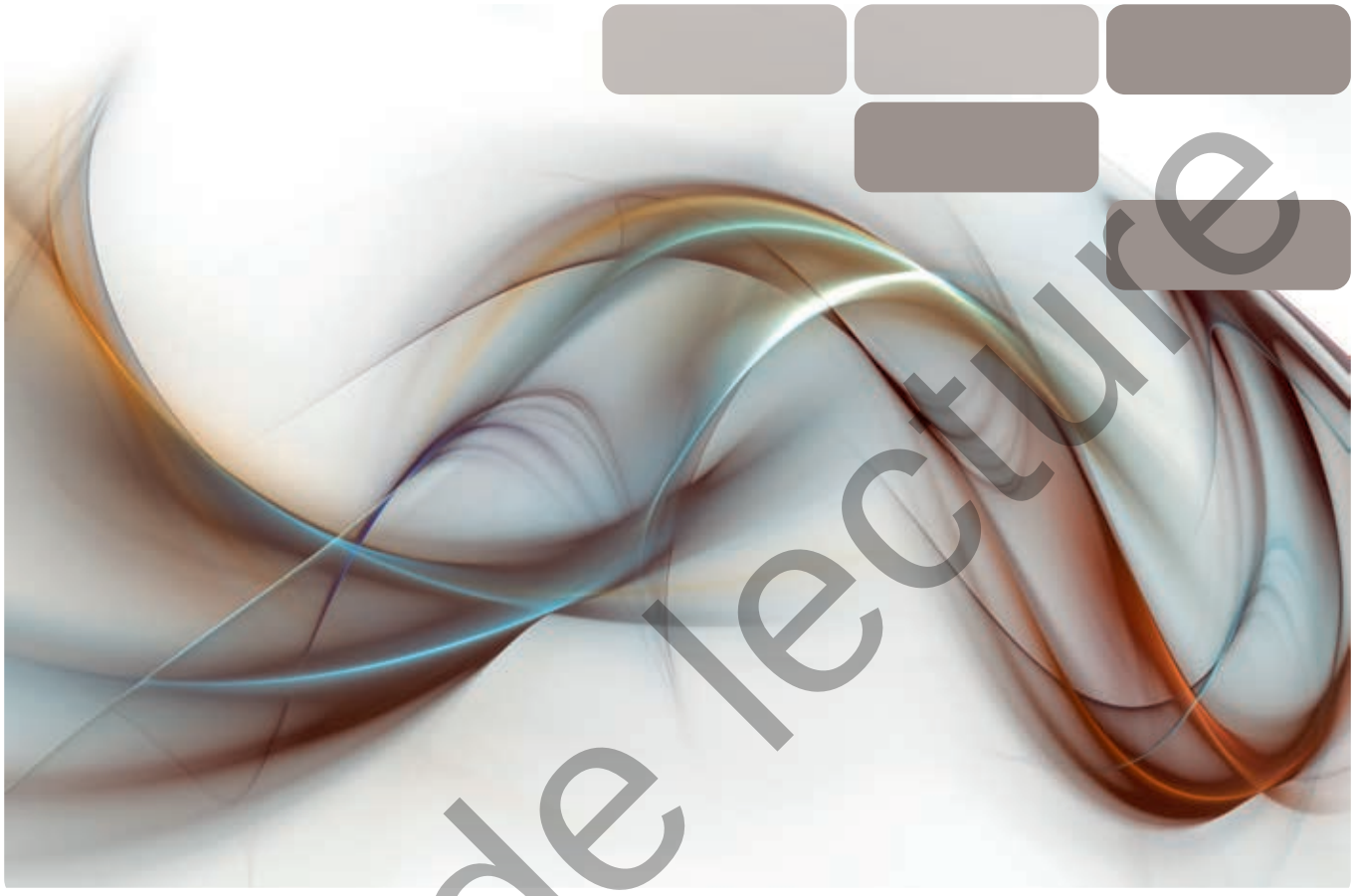
Contraintes:

– Les éléments de situation (plan et droite) de la référence spécifiée commune B-C sont perpendiculaires à l'élément de situation de la référence spécifiée A.

– Par les références spécifiées A et B-C, tous les degrés de liberté pertinents sont bloqués.

Test de lecture

# 6. Exercices tirés de la pratique

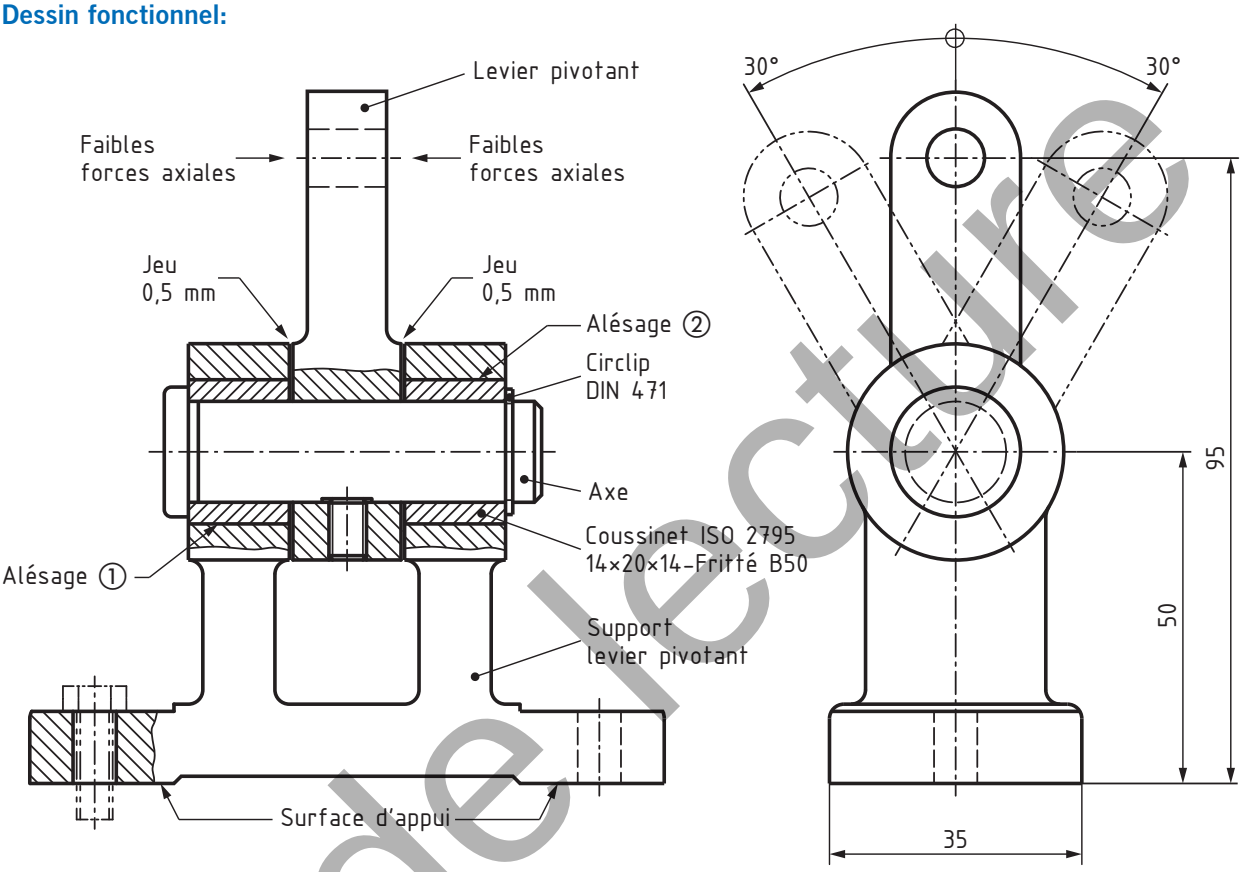


Test de lecture

## 6. Exercices tirés de la pratique

### 6.2 Devoir «levier pivotant»

**Dessin fonctionnel:**




**Description de la fonction:**
Le levier pivotant pivote lentement de droite à gauche dans une plage de 30° de chaque côté. L'axe est monté sans grand effort et fixé au levier à l'aide d'une vis sans tête.



**Exigences fonctionnelles (énoncé du devoir):**
- Les axes médians nominaux des alésages ① et ② dans le support du levier pivotant (éléments tolérancés nominaux) doivent être à une distance de 50 mm de la surface d'appui intégrale nominale et se situer sur le plan médian nominal de la paire de plans parallèles (distance 35 mm) du support du levier pivotant.
- Les lignes médianes extraites de ces alésages doivent se situer dans une zone cylindrique de diamètre 0,05 mm, centrée sur l'élément tolérancé nominal.
  - Pour les références spécifiées, inscrivez en plus le tolérancement géométrique correspondant.
- Pour les alésages du levier pivotant, choisissez une caractéristique dimensionnelle appropriée.

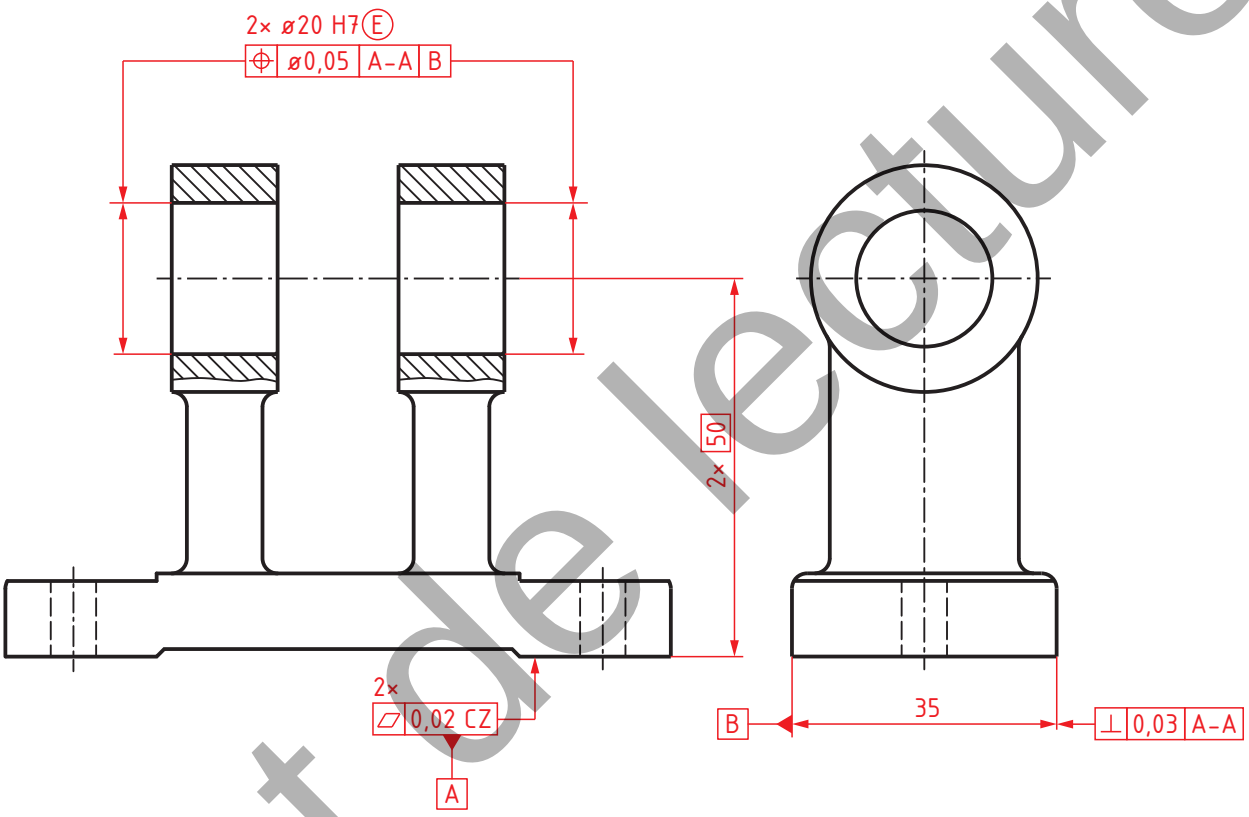
Test de lecture

## 6. Exercices tirés de la pratique

### 6.2.1 Spécifications pour le support du levier pivotant

Complétez le dessin avec les spécifications nécessaires selon l'énoncé du devoir et interprétez votre solution.

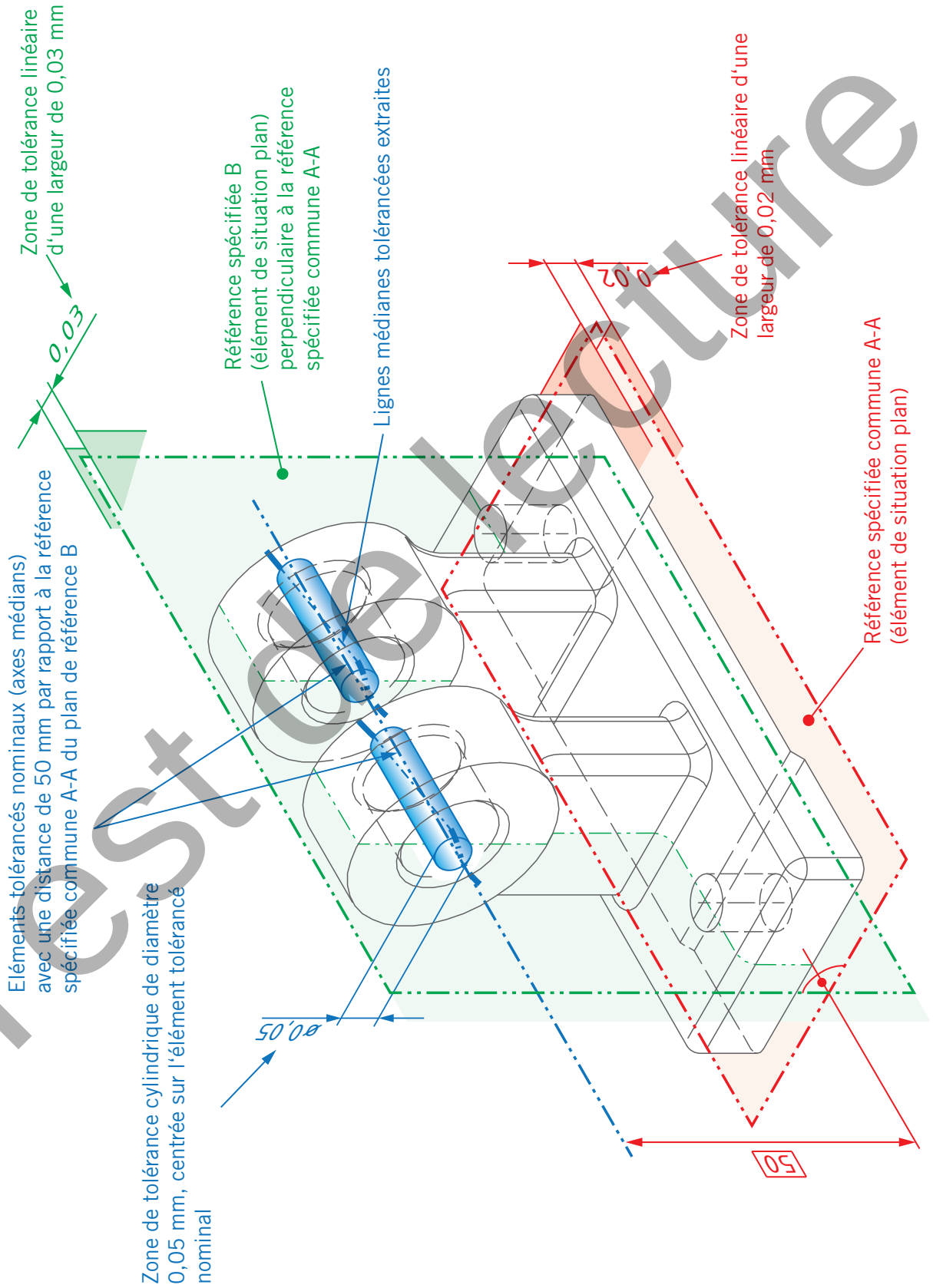
Spécifications (E1:1):
Proposition de solution:




Test de lecture

## 6. Exercices tirés de la pratique

Interprétation:




Test de lecture