

---

# NORME INTERNATIONALE 5005

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

---

## Engins de terrassement — Méthode de repérage du centre de gravité

*Earth-moving machinery — Method for locating the centre of gravity*

**iTeh STANDARD PREVIEW**

Première édition — 1977-12-15

**(standards.iteh.ai)**

[ISO 5005:1977](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b18a0a3e-e05e-4e49-a5da-91ecb09f7a32/iso-5005-1977>

---

CDU 621.879 : 531.24

Réf. n° : ISO 5005-1977 (F)

**Descripteurs** : matériel de terrassement, essai physique, détermination, stabilité, centre de gravité.

## 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 confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique correspondant. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO.

La Norme internationale ISO 5005 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 127, *Engins de terrassement*, et a été soumise aux comités membres en juin 1976.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée : [ISO 5005:1977](#)

Afrique du Sud, Rép. d'	Espagne	Roumanie
Allemagne	Finlande	Royaume-Uni
Autriche	France	Suède
Brésil	Italie	Tchécoslovaquie
Bulgarie	Japon	Turquie
Canada	Mexique	U.R.S.S.
Chili	Philippines	U.S.A.
Corée, Rép. de	Pologne	Yougoslavie

Aucun comité membre ne l'a désapprouvée.

# Engins de terrassement – Méthode de repérage du centre de gravité

## 0 INTRODUCTION

Bien qu'il y ait de nombreuses méthodes possibles pour déterminer le centre de gravité, la présente Norme internationale a pour objet de spécifier une méthode simple et pratique utilisant un pont-bascule et une grue.

Le centre de gravité d'une machine équipée d'accessoires ou d'éléments mobiles n'a pas d'emplacement fixe et unique. Lorsqu'une telle machine est inclinée, comme il y a lieu pour trouver les coordonnées verticales, les éléments flexibles fléchissent, les fluides et les pièces mobiles se déplacent, de sorte que la position du centre de gravité change. De même, en particulier dans le cas des engins de terrassement, l'emplacement du centre de gravité dépendra de la nature et de la position des accessoires ou équipements auxiliaires dont la machine est éventuellement munie. Il est donc essentiel de préciser exactement et dans tous les cas les conditions d'essai.

## 1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente Norme internationale spécifie une méthode pour déterminer les coordonnées du centre de gravité des engins de terrassement tels que tracteurs, chargeuses, niveleuses, quelles que soient les conditions de charge ou la position des accessoires.

## 2 DÉFINITIONS

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes sont applicables :

**2.1 machine :** Engin ou autre objet dont on détermine le centre de gravité.

**2.2 appareillage :** Équipement nécessaire pour déterminer le centre de gravité d'une machine.

**2.3 accessoire :** Pièce pouvant être montée sur la machine pour une fonction auxiliaire (par exemple une lame de buteur, un treuil ou un godet).

**2.4 côté gauche et côté droit :** Ces termes s'entendent pour un observateur tourné dans le sens de la marche.

**2.5 masse :** Masse de la machine telle que soumise à l'essai.

## 3 PRÉPARATION ET CHARGEMENT DE LA MACHINE

La machine doit être propre et doit être soumise à l'essai dans les conditions normales de fonctionnement ou dans des conditions spécifiées entre le constructeur et l'autorité d'essai.

**3.1** Le radiateur, le carter hydraulique et tous les autres réservoirs doivent être remplis aux niveaux d'utilisation spécifiés; le réservoir à carburant doit être plein ou vide ou dans une condition spécifiée selon accord entre le constructeur et l'autorité d'essai.

**3.2** L'outillage, la roue de secours et les accessoires et équipement amovibles doivent être complets tels que livrés et doivent être à leur emplacement prévu.

**3.3** Les pneus doivent être gonflés à la pression prescrite dans les instructions fournies par le constructeur ou, si une fourchette de pressions est prévue, à la pression maximale recommandée. Dans le cas de machines munies de pneus à gonflage hydraulique, ceux-ci doivent être gonflés conformément aux instructions du constructeur.

**3.4** Les accessoires doivent normalement être placés en position de travail, par exemple :

a) pour les tracteurs sur roues et les tracteurs à chenilles, avec l'équipement associé abaissé, réglage d'inclinaison à l'horizontale, à la position la plus basse, affleurant le plan de référence horizontal (voir 5.3);

b) pour les chargeuses, avec le godet complètement rétracté et la liaison frontale dans une position telle que sa partie inférieure, ou le godet, affleure le plan de référence horizontal;

c) pour les niveleuses, avec l'arête coupante de la lame en position horizontale et perpendiculaire à l'axe horizontal de la machine, et 20 cm au-dessus du plan de référence horizontal.

Le centre de gravité peut être déterminé de la même façon avec les accessoires en de nombreuses positions différentes, et les coordonnées y relatives peuvent être indiquées dans le rapport en 6.4.

**3.5** Normalement, les machines articulées doivent être essayées avec l'articulation bloquée dans l'axe, mais l'essai peut aussi être exigé avec l'articulation bloquée à l'angle maximal ou à tout autre angle intermédiaire.

3.6 Lorsqu'un tableau d'inscription est nécessaire, il doit avoir au moins 600 mm (24 in) de haut et 450 mm (18 in) de large; il doit être de construction rigide et doit être fixé sur la machine dans une position appropriée, avec une face lisse verticale située parallèlement au côté ou à un autre plan qui convienne (voir chapitre 6).

4 MÉTHODE DE DÉTERMINATION

4.1 Principe

On utilise la méthode par suspension et la méthode de détermination de la réaction au sol. Cette méthode consiste à mesurer la réaction au sol, la machine étant d'abord à l'horizontale, puis inclinée dans l'axe longitudinal. Dans chaque cas, on mesure la distance calculée horizontalement entre le centre de gravité et le point de contact avec le sol et on reporte les lignes verticales sur un tableau d'inscription fixé sur la machine. L'intersection des verticales, formant dans la pratique un petit triangle, indique le centre de gravité, l'emplacement exact étant pris à l'intersection des médianes.

4.2 Appareillage

L'appareillage suivant est proposé :

4.2.1 Pont-bascule, étalonné, par exemple x 20 kg (44 lb).

4.2.2 Grue.

4.2.3 Socle.

4.2.4 Arêtes (profil triangulaire en acier roulé de dimensions appropriées).

4.2.5 Niveau

4.2.6 Fil à plomb

4.2.7 Équerres

utilément combinés en niveau pour l'extérieur.

4.2.8 Tableau d'inscription.

4.2.9 Moyens de marquage.

4.2.10 Mètre-ruban.

4.3 Mode opératoire

La coordonnée horizontale longitudinale, la coordonnée horizontale transversale et la coordonnée verticale du centre de gravité doivent être déterminées conformément aux indications de 4.3.1 à 4.3.3.

4.3.1 Coordonnées horizontale longitudinale,  $\bar{x}$

4.3.3.1 MACHINE SUR CHENILLES (voir figure 1)

Déterminer la masse  $M$  de la machine complète sur le pont-bascule.

Déterminer  $r$ , la réaction sous l'arête triangulaire due à la masse de celle-ci et à une partie du socle.

Placer la machine sur la partie du socle supportée par le pont-bascule et déterminer  $R + r$ .

Mesurer  $P$ , l'écartement entre les arêtes. Calculer  $R$  par soustraction,

$$\text{puis : } \bar{x} = \frac{R P}{M}$$

Au moyen de cette valeur calculée de  $\bar{x}$ , dessiner une perpendiculaire passant par le centre de gravité sur le tableau d'inscription fixé sur la machine, puis rapporter  $\bar{x}$  au plan de référence approprié, conformément au chapitre 5.

4.3.1.2 MACHINES SUR ROUES

Avec les machines munies de roues, il n'est pas nécessaire d'utiliser de socle ou d'arêtes triangulaires. Les freins étant desserrés, mesurer les charges sur les essieux et calculer  $\bar{x}$  au moyen de l'empattement. Puis rapporter  $\bar{x}$  au plan de référence approprié, conformément au chapitre 5.

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

4.3.2 Coordonnée horizontale transversale,  $\bar{y}$  (voir figure 2)

Déterminer les charges sur les roues ou les chenilles des côtés gauche,  $R_1$ , et droit,  $R_2$ . Calculer le décentrement du centre de gravité en utilisant l'écartement des roues ou des chenilles comme rayon de moment.

$$b = \frac{R_2 \text{ (écartement)}}{M}$$

$$\bar{y} = \frac{\text{écartement}}{2} - b$$

NOTE — En général, il apparaîtra que le total des charges sur les côtés gauche et droit ne correspondra pas exactement à la masse de la machine en raison des petites différences de niveau entre la plate-forme du pont-bascule et le sol environnant. Un écart éventuel peut être réduit en égalisant, dans les deux cas, le chevauchement du côté en cours de pesage.

Il est préférable d'utiliser les charges totales sur les roues ou les chenilles droites et gauches pour déterminer la masse  $M$  de la machine.

Rapporter ensuite  $\bar{y}$  au plan de référence approprié, conformément au chapitre 5.

4.3.3 Coordonnée verticale du centre de gravité,  $\bar{h}$  (voir figure 3)

4.3.3.1 Suspendre la machine soumise à l'essai par une extrémité, à un angle de 15 à 25° par rapport à l'horizontale, l'autre extrémité reposant sur le pont-bascule. L'angle maximal convenable devrait être utilisé. La méthode est applicable tant aux machines sur roues que sur chenilles, la différence principale intervenant dans l'établissement de

l'emplacement exact du point d'application de la réaction au sol, à savoir le point de contact avec le sol. Dans le cas des machines sur roues, dont les freins doivent être desserrés, ce point est situé à la verticale au-dessous de l'essieu. Dans le cas des machines sur chenilles, il est nécessaire de manœuvrer jusqu'à ce que les crampons de contact soient alignés sur la ligne BB', de chaque côté, ou d'effectuer le contact au moyen d'une arête métallique posée sur la ligne BB'. Dans tous les cas, le filin de suspension doit être vertical dans les deux plans, après vérification au moyen d'un fil à plomb. C'est une condition essentielle pour assurer que les réactions au sol dans le plan horizontal soient nulles.

**4.3.3.2** Mesurer  $R$ , la réaction au contact du sol sur le pont-basculé.

**4.3.3.3** Mesurer  $d$ , la distance horizontale entre le point de contact avec le sol et le filin de suspension.

**4.3.3.4** Calculer  $c$ , la distance horizontale entre le centre de gravité et le filin de suspension, au moyen de la formule

$$c = \frac{R d}{M}$$

**4.3.3.5** Dessiner la verticale passant par le centre de gravité sur le tableau d'inscription fixé sur la machine.

Répéter l'opération avec la machine suspendue par l'autre extrémité. L'angle de suspension n'est pas nécessairement le même pour les deux extrémités.

L'intersection des verticales sur le tableau d'inscription donne la position en hauteur du centre de gravité,  $\bar{h}$ . Reporter cette position au plan de référence approprié, conformément au chapitre 5.

**NOTE** — La machine peut être conduite sur le pont-basculé, dans l'axe, en suivant des lignes tracées à la craie. Cela facilitera la réalisation du schéma. Si, dans le cas de machines sur chenilles, les crampons ne s'alignent pas en B et B' (voir figure 3), il conviendra de procéder par approximations successives en faisant rouler la machine en cercles de diamètres différents jusqu'à ce que le résultat souhaité soit obtenu lors de la dernière approche.

## 5 PLANS DE RÉFÉRENCE

Les plans de référence peuvent être établis commodément comme suit :

**5.1 Verticale 1** : Passant par l'essieu moteur dans le cas d'un tracteur sur chenilles, mais par le centre de l'essieu avant ou du renvoi avant dans le cas d'une pelle sur chenilles ou sur roues, étant donné qu'il s'agit d'une donnée importante utilisée dans la conception des machines.

**5.2 Verticale 2** : Passant par l'axe longitudinal principal de la machine, à savoir à mi-distance entre les roues ou les chenilles.

**5.3 Horizontale** : Niveau du sol. On supposera un contact dur, à savoir sans morsure des crampons dans le cas d'une machine sur chenilles.

## 6 COMPTE RENDU DES RÉSULTATS

**6.1** Le rapport doit préciser les coordonnées du centre de gravité :

$\bar{x}$  coordonnée horizontale longitudinale, à savoir la distance par rapport à la verticale 1;

$\bar{y}$  coordonnée transversale ou écart par rapport à la verticale 2;

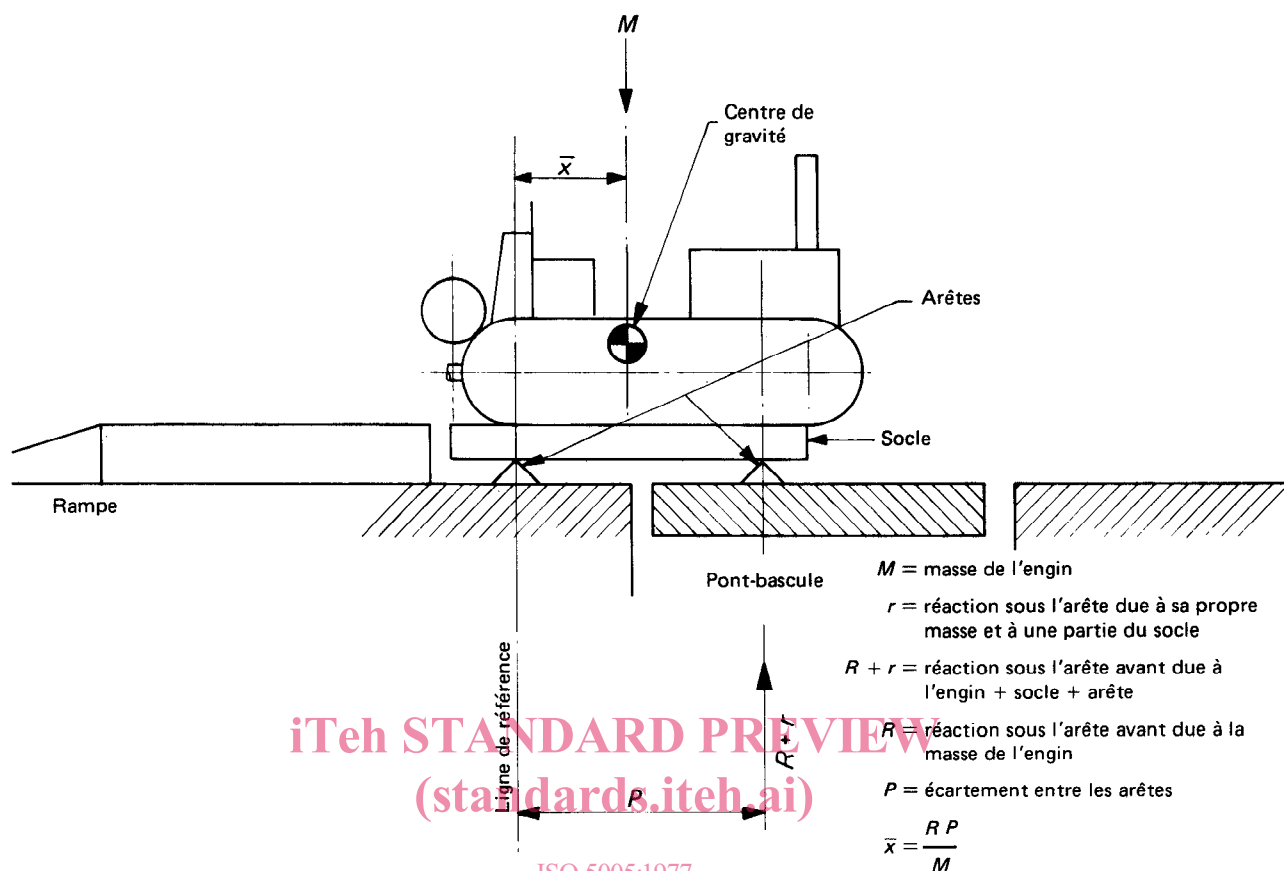
$\bar{h}$  coordonnée positive vers la droite, négative vers la gauche verticale ou hauteur au-dessus du niveau horizontal du sol.

**6.2** L'emplacement du centre de gravité doit être indiqué en millimètres, à 10 mm (1/2 in) près, par rapport à trois plans de référence. S'ils diffèrent de ceux indiqués au chapitre 5, les plans de référence doivent être spécifiés.

**6.3** Tous les détails relatifs à l'emplacement du centre de gravité de la machine doivent être indiqués (voir chapitre 3). Des précisions doivent être fournies concernant les accessoires et leurs positions, ainsi que les charges.

**6.4** Un modèle suggéré de rapport est indiqué ci-après.

Nom du constructeur .....		Modèle .....	
Type de machine .....	N° de châssis .....		N° du moteur .....
N° de série .....	Pression des pneus : avant ..... kPa (lbf/in <sup>2</sup> )		
Accessoires .....	arrière ..... kPa (lbf/in <sup>2</sup> )		
Date de l'essai .....			
Masse <i>M</i> de la machine		à vide	en charge
		..... kg (lb)	..... kg (lb)
<p><b>iTeh STANDARD PREVIEW</b>  <b>(standards.iteh.ai)</b></p>			
Côté gauche	ISO 5005:1977		
Côté droit	<a href="https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b18a0a3e-e05e-4e49-a5da-91ecb09f7a32/iso-5005-1977">https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b18a0a3e-e05e-4e49-a5da-91ecb09f7a32/iso-5005-1977</a>		
Total			
Coordonnés du centre de gravité (mm)			
Position des accessoires	$\bar{x}$	$\pm \bar{y}$	$\bar{h}$
	$\bar{x}$	$\pm \bar{y}$	$\bar{h}$



ISO 5005:1977  
 https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sis/616a0a5e-0656-4b49-a5da-91ecb09f7a32/iso-5005-1977  
 FIGURE 1 — Détermination de la coordonnée longitudinale,  $\bar{x}$

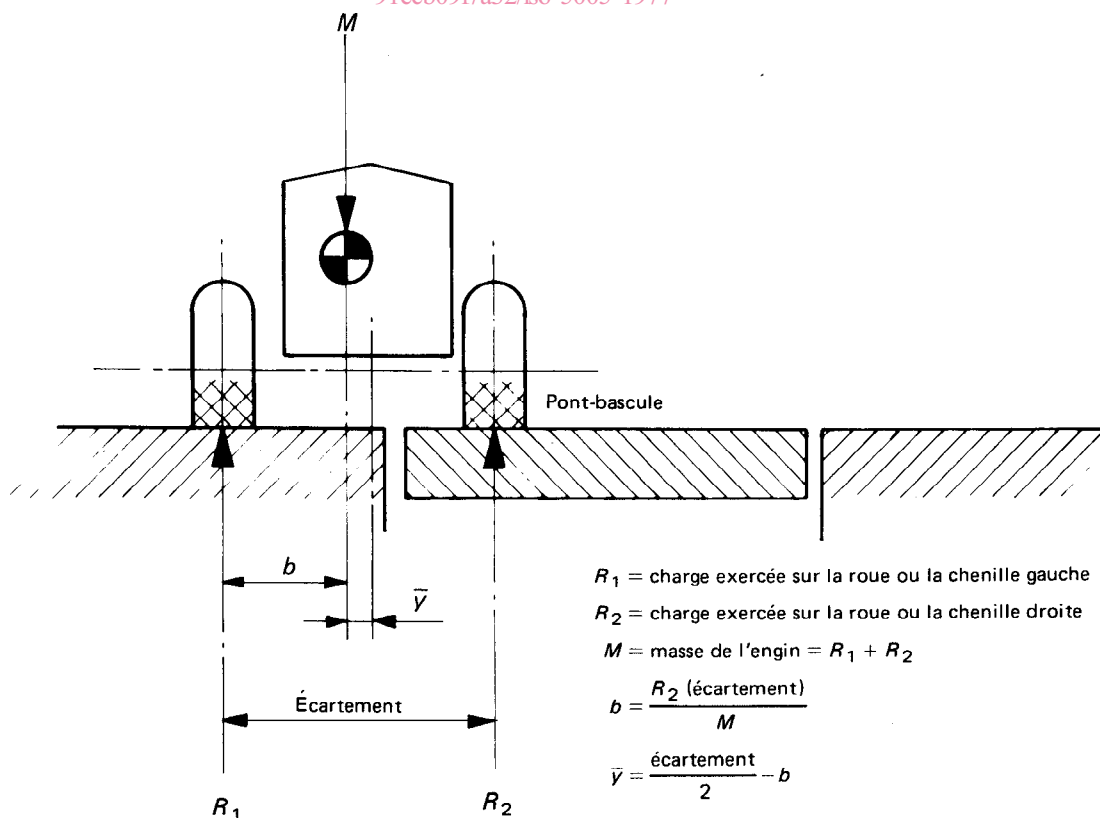
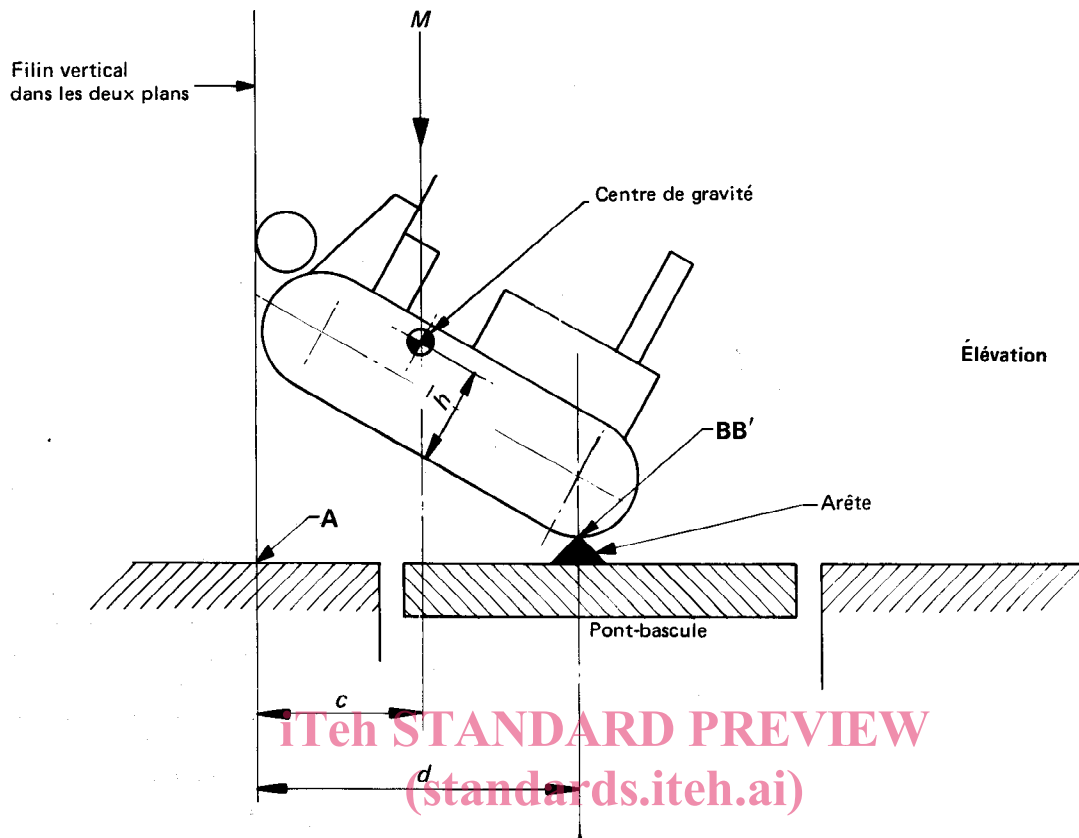
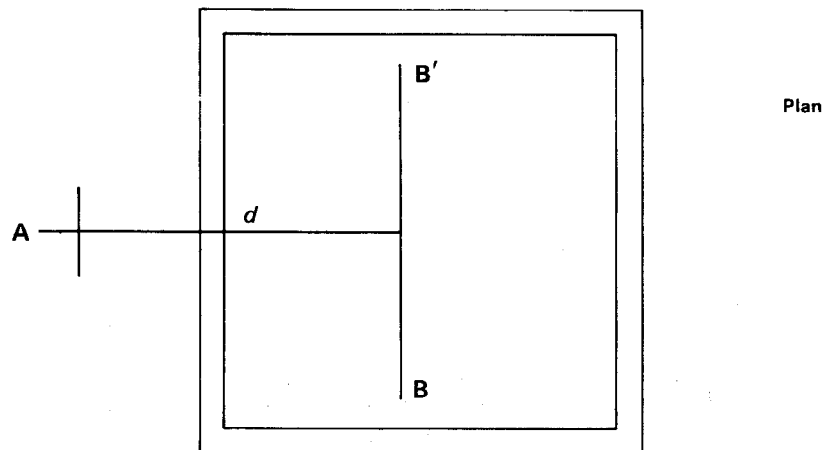


FIGURE 2 — Détermination de la coordonnée horizontale transversale,  $\bar{y}$



ISO 5005:1977  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b18a0a3e-e05e-4e49-a5da-91ecb09f7a92/iso-5005-1977>



$M$  = masse de l'engin

$R$  = réaction au sol sur le pont-bascule

$d$  = distance horizontale entre le point de contact au sol et le filin de suspension

$c$  = distance horizontale entre le centre de gravité et le filin de suspension

$A$  = intersection de la perpendiculaire entre le filin et le sol

$BB'$  = ligne de contact au sol

$\bar{h}$  = hauteur du centre de gravité au-dessus du sol

$$c = \frac{R d}{M}$$

FIGURE 3 – Détermination de la coordonnée verticale du centre de gravité,  $\bar{h}$