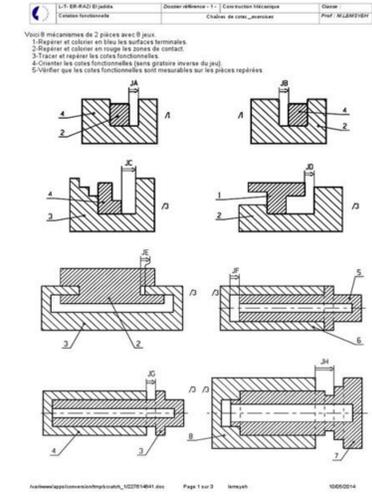


I'm not robot  reCAPTCHA

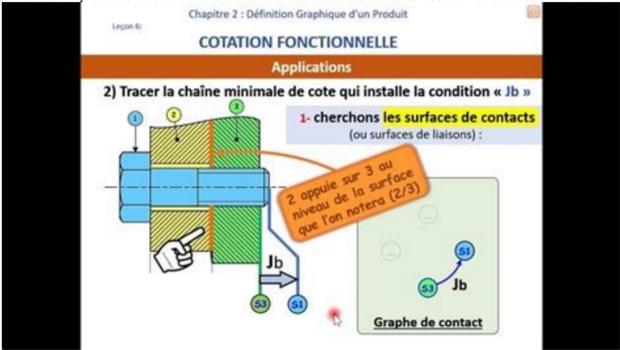
**I'm not robot!**

## Exercice corrigé chaîne de cote

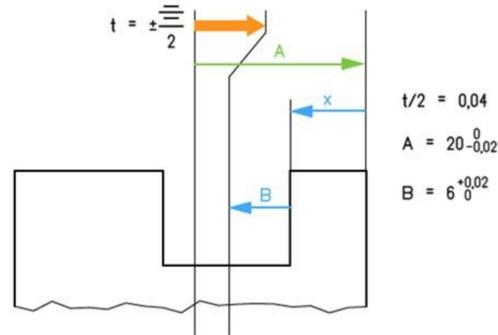
Éléments de cotation fonctionnelle voir aussi Cotation de 1981 de dessins technique Les machines et les mécanismes sont constitués d'ensembles et de sous-ensembles de composants ou « pièces », assemblés et empilés les uns sur les autres. Chaque composant est fabriqué en série à partir de dimensions tolérancées. Conséquence : les tolérances successives des pièces empilées s'ajoutent, s'accumulent et font varier les jeux nécessaires à l'assemblage et au fonctionnement. La cotation fonctionnelle permet, à partir de calculs (chaînes de cotes...), de prévoir et calculer les liens qui existent entre jeux et dimensions tolérancées. Sur les dessins d'ensemble, elle apparaît sous la forme de jeux ou serrage fonctionnels (cotes-conditions) et sur les dessins de définition ou de détail sous forme de cotes tolérancées et de tolérances géométriques. Les ajustements normalisés sont l'une des applications de la cotation fonctionnelle. I - Définitions Cote-condition ou « jeu » : inscrite dans un dessin d'ensemble, c'est une cote tolérancée qui exprime une exigence liée au fonctionnement ou à l'assemblage d'un ensemble de pièces. Exemple : jeu nécessaire à un montage, à une liberté de mouvement. Cote fonctionnelle : inscrite dans un dessin de définition, une cote fonctionnelle est une cote tolérancée appartenant à une pièce et ayant une influence, dans la mesure où elle varie dans son intervalle de tolérance, sur la valeur d'une cote-condition. Une cote fonctionnelle est délimitée, à ses extrémités, par deux surfaces d'appui ou par une surface d'appui et une surface terminale. Surfaces terminales (éléments terminaux) : surfaces ou éléments (lignes...) qui précisent les deux extrémités d'une cote-condition ou jeu. Surface d'appui : surface (ligne...) de contact entre deux pièces successives qui sert de limite, ou d'extrémité, à des cotes fonctionnelles. Chaîne de cotes : elle rassemble toutes les cotes fonctionnelles ayant une influence sur la valeur d'une même cote condition ou jeu, et aucune autre. L'ensemble de ces dimensions, ou « maillons », disposées en série, bout à bout, forme une boucle ou un circuit fermé comme une sorte de chaîne en collier. II - Représentation vectorielle des chaînes de cotes Lorsque l'ensemble des cotes fonctionnelles d'une même chaîne est repéré, il est possible d'adopter, pour la description, une représentation vectorielle. 1. Exemple de chaîne de cotes et représentation vectorielle correspondante. 1. Conventions usuelles de représentation - La cote-condition est représentée par un vecteur double trait ou « vecteur jeu J ». - Les cotes fonctionnelles par des vecteurs simples traits.



- Le sens positif est donné par le sens du vecteur jeu J. - Le vecteur jeu J est supposé égal à la somme de tous les vecteurs cotes fonctionnelles de la chaîne. 2. Équation de projection et calcul Dans le cas général, les vecteurs sont tous parallèles entre eux. La projection sur un axe parallèle et de même sens que J permet d'obtenir une relation algébrique définissant le jeu (J est égal à la somme des vecteurs de sens positifs moins la somme des vecteurs de sens négatifs) :  $J = (A1+1 + \dots + An) \cdot (A1 + A2 + \dots + Ai)$  voir Fig. 1 a) Jeu maximal Le jeu est maximal si les dimensions des vecteurs positifs sont maximales et si les dimensions des vecteurs négatifs sont minimales : voir Fig. 1 b) Jeu minimal Le jeu est minimal si les dimensions des vecteurs positifs sont minimales et si les dimensions des vecteurs négatifs sont maximales, voir Fig. 1 c) Intervalle de tolérance sur le jeu (IT J) Il est égal à la différence entre le jeu maxi et le jeu mini. C'est aussi la somme des intervalles de tolérances de toutes les cotes fonctionnelles de la chaîne. III - Détermination des chaînes de cotes 1. Définitions Déterminer une chaîne de cotes : c'est découvrir et repérer toutes les cotes qui sont fonctionnelles pour un jeu J donné, c'est-à-dire toutes les cotes qui, lorsqu'elles varient dans leur intervalle de tolérance, ont une influence sur la valeur de ce jeu. Installer une chaîne de cotes : consiste à déterminer tous les maillons, ou cotes fonctionnelles, de la chaîne et les dessiner sous forme vectorielle sur le plan d'ensemble correspondant. Chaîne de cotes minimale : une chaîne est dite minimale lorsqu'elle ne contient que les cotes fonctionnelles nécessaires et suffisantes à son installation et aucune autre. 2. Méthode de recherche (voir organigramme) - Choisir judicieusement et avec méthode (partir des surfaces d'appui et des surfaces terminales connues) les cotes supposées fonctionnelles pour le jeu étudié. - Faire varier la cote choisie dans son intervalle de tolérance. Si le jeu varie, pendant que toutes les autres cotes de l'ensemble sont maintenues constantes, alors la cote est un maillon de la chaîne cherchée. Remarque : en cas d'échec dans une direction donnée, par exemple si la surface d'appui est difficile à identifier, continuer la recherche en exploitant la deuxième surface terminale. 2. Organigramme de détermination d'une chaîne de cotes. 3. Règles et propriétés - Chaque cote fonctionnelle doit appartenir à une seule et même pièce ; elle ne peut pas être une dimension mesurée entre deux pièces différentes. - Il ne peut y avoir qu'une seule cote fonctionnelle par pièce et par chaîne. - Une même cote peut être cote fonctionnelle pour plusieurs chaînes différentes. - Sauf cas très particulier, il ne peut y avoir qu'une seule cote-condition ou jeu par chaîne de cotes. IV. Exemples 1. Cas des ajustements normalisés ISO/AFNOR Ils représentent la chaîne de cotes la plus simple avec trois maillons : le jeu plus deux cotes fonctionnelles (diamètres de l'arbre et de l'alésage). Le jeu peut être positif ou négatif si le montage est serré. 3. Exemple 1 : jeu et cotes fonctionnels des ajustements usuels. 2. Articulation cylindrique Le dispositif se compose d'un bâti fixe 3, d'un axe ou pivot 1 serré et bloqué sur 3 et d'un bielle 2 pouvant tourner librement autour de 1. Le jeu J1? nécessaire au fonctionnement, évite le serrage et garantit la libre rotation de la pièce 2. 4. Exemple 2 : articulation cylindrique. a) Chaîne de cotes installant J1 J1 est le jeu entre 3 et 2. Il y a donc une cote de la pièce 2, et une seule, qui est cote fonctionnelle pour J1. De toutes les cotes possibles démarrant de la surface terminale droite du jeu, A2 est la seule possible. Si A2 diminue alors que toutes les autres dimensions restent constantes, J1 augmente et inversement. A2 a sa deuxième extrémité sur la surface d'appui 2/1. En conséquence une cote de la pièce 1, et une seule, est cote fonctionnelle de J1. A1 est la seule cote, démarrant de la surface 2/1, possible. Si A1 diminue, toutes les autres dimensions étant maintenues constantes, J1 diminue et inversement. A1 a sa deuxième extrémité sur la surface d'appui 1/3. C'est aussi la deuxième surface terminale de J1 La boucle est terminée, toutes les cotes fonctionnelles installant J1 sont connues. Remarque : aucune des cotes de la pièce 3, démarrant de la surface d'appui 1/3, peut être cote fonctionnelle de J1. Toutes les cotes envisageables peuvent varier, dans leur IT, sans modifier la valeur du jeu. 3. Fond de réservoir Le couvercle 4 ferme un réservoir contenant un fluide sous pression (5 bars). Le serrage du couvercle est réalisé par une série de boulons identiques (3 + 4) et l'étanchéité assurée par un joint torique 5. Le jeu J2 garantit le serrage du couvercle et l'étanchéité ; il évite l'appui de l'érou 4 sur l'épaulement de la vis 3 et des fuites. 5. Exemple 3 : fond de réservoir. a) Chaîne installant J2 J2 est un jeu entre 4 et 3. Il y a donc une cote de la pièce 3 et une seule qui peut être cote fonctionnelle de J2. Parmi toutes les cotes envisageables, démarrant de la surface terminale droite du jeu, B3 est la seule possible. B3 a sa deuxième extrémité sur la surface d'appui 3/2. Il y a donc une cote de la pièce 2 et une seule qui peut être fonctionnelle pour J2. Parmi toutes les cotes (démarrant de la surface d'appui 3/2), B2 est la seule possible. B2 a sa deuxième extrémité sur la surface d'appui 2/1. Il y a donc une cote de la pièce 1 et une seule qui peut être fonctionnelle pour J2. Parmi toutes les cotes, démarrant de la surface d'appui 2/1, B1 est la seule possible. B1 a sa deuxième extrémité sur la surface d'appui 1/4. Cette surface d'appui est aussi la deuxième surface terminale de J2 ; à noter qu'aucune cote de l'érou 4 ne peut être cote fonctionnelle de J2. Toutes les cotes fonctionnelles de la chaîne sont donc connues. Remarque : pour les dimensions choisies, il existe de nombreux cas possibles où  $B3 > B1 + B2$  ; cela amène un jeu négatif «  $J2 < 0$  » et par là des fuites. Le serrage du couvercle n'est donc pas garanti ; il ne pourra l'être que si J2 est toujours positif. V - Cas des formes coniques La position axiale des formes coniques, cylindriques ou prismatiques, exige l'emploi d'un plan de jauge (plan de référence permettant la cotation). Les cotes théoriques nécessaires à la définition de ce plan doivent être encadrées. 1. Exemple 1 : arbre et douilles coniques Le jeu J évite la déformation, ou bourrelet de matière, du fond de l'alésage conique 1. Les cotes A1 et A2 définissent les positions axiales des extrémités des deux pièces à partir du plan de jauge. Ce plan est défini par le diamètre de jauge de 40 (cote théorique encadrée). 6. Arbre et douille coniques. 2. Exemple 2 : guidage par queue d'aronde L'angle d'inclinaison est de 10°. 7. Forme en queue d'aronde. VI - Exercices Pour les exercices suivants installer les chaînes de cotes relatives aux jeux indiqués. Pour l'exercice 7, calculer J1maxi, J1mini, ITJ1, J2maxi, J2mini et ITJ2. 1 : Coulisseau. 2 : Glissière.



Ecrire la chaîne de cotes pour les conditions fonctionnelles suivantes : ... c = cotes fonctionnelles. Chaîne de cote et 2 Td PJ Page 1. part of the document Tolérances J ne pouvant être obtenu avec l'exactitude voulue, il faut lui affecter une tolérance compatible avec le fonctionnement du mécanisme.  $ITJ = JM - Jm = (J2m - J1m) \cdot (J2m - J1m) = (J2m - J2m) + (J1m - J1m) = ITJ1 + ITJ2$  On dit que : L' intervalle de tolérance 'IT' sur J est égal à la somme des 'IT' des cotes constituant la chaîne. Exercice 1 : Coulisseau 2 : Glissière Ecrire la chaîne de cotes pour les conditions fonctionnelles suivantes : a = a2 - a1 b = b2 - b1 Cotez les pièces 1 et 2 Exercice : Chape, condition a a = a1 - a2 condition b b = b3 - b4 condition c c = c3 - c4 - c5-c1 cotes fonctionnelles Exercice 1 : Coulisseau 2 : Glissière Ecrire la chaîne de cotes pour les conditions fonctionnelles suivantes : a = b = Cotez les pièces 1 et 2 Exercice : Chape de frein arrière de motocyclette. condition a a = condition b b = condition c c = cotes fonctionnelles Nom Prénom : Classe : Groupe : Date : Cotation fonctionnelle Définition Doc.



ressource PAGE 7/2 FILENAME V\ MERGEFORMAT Chaîne de cote et 2 Td AUTHOR PJ Page PAGE 7 Cotes fonctionnelles Etablissement des chaînes de cotes Graphe des contacts Etude du mécanisme Élément technique Satisfait certaines conditions de montage, de fonctionnement, de résistance,... Doit réaliser certaines fonctions Fait partie d'un ensemble Côte condition J Contacts Se font par des surfaces d'appui Encadrée par des surfaces terminales Cotes fonctionnelles sur la pièce 1 et sur la pièce 2 Graphe des Contacts Ex :