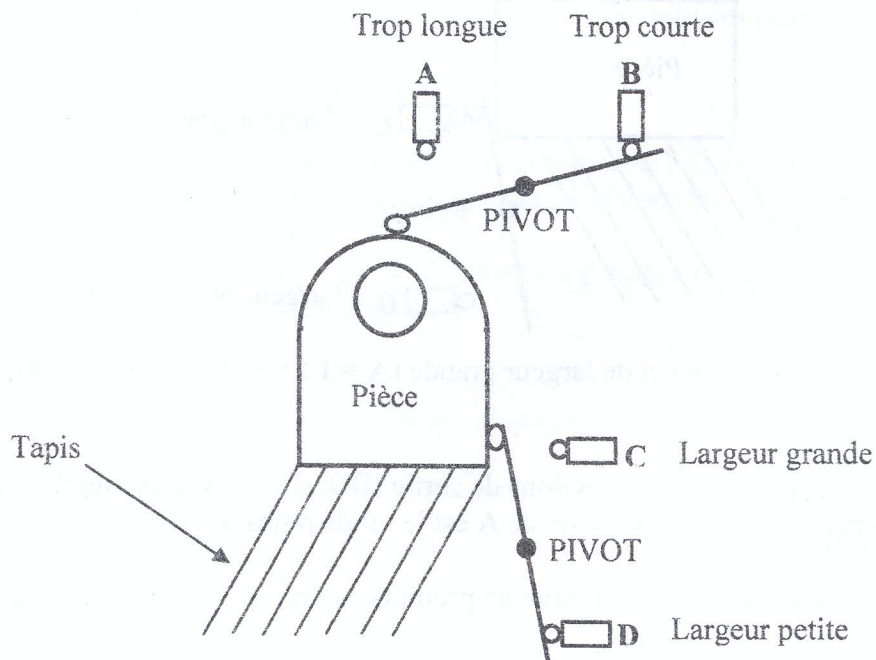


Epreuve d'Automatique**Préparation : PC1-PM1****Date : le 24/02/2017****Durée : 1 heure**

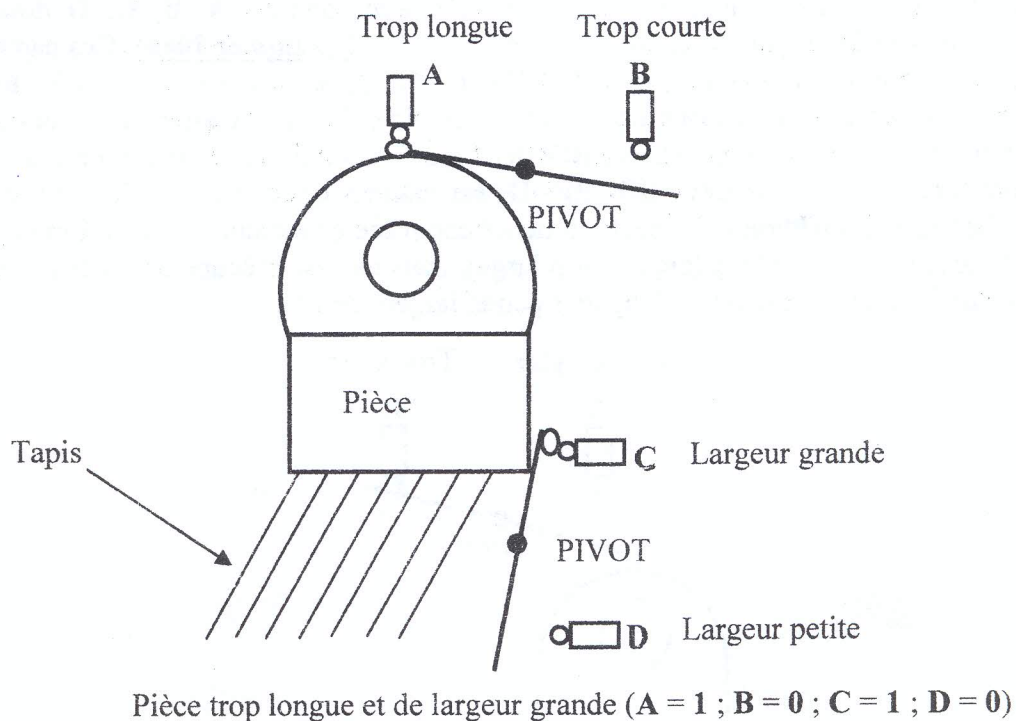
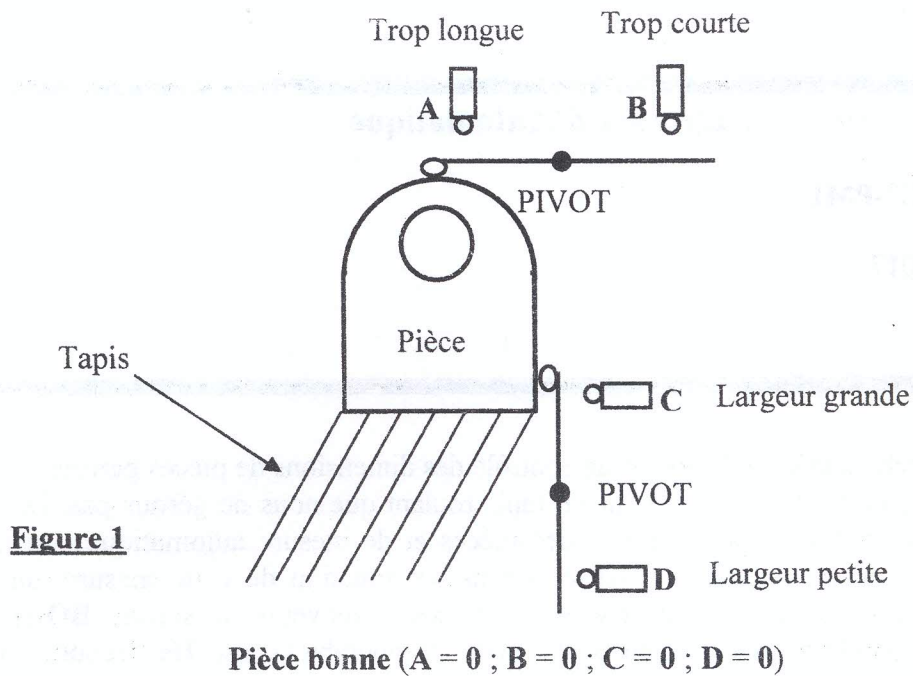
On traitera dans cette partie un dispositif de contrôle des dimensions de pièces percées.

Les pièces sortent du poste d'usinage sur un tapis roulant que nous ne gérons pas. Dans un premier temps, un dispositif de maintien des pièces et de mesure automatique vérifie les dimensions de la pièce (Longueur et largeur) puis, en fonction de cette mesure, un bras manipulateur prend la pièce et la dépose sur l'un des convoyeurs de sortie : **BO** (pièces bonnes), **RE** (retouche : pièces mauvaises mais récupérables) ou **IR** (rebut : pièces irrécupérables).

Dès que la pièce arrive au poste de contrôle, quatre capteurs **A**, **B**, **C**, **D** donnent des informations sur la qualité de la pièce. (Voir figure 1 et l'examiner bien). Ces capteurs sont réglés de telle manière à ce que $A = B = C = D = 0$ quand la pièce est dans les tolérances (pièce bonne). On veut réaliser un système combinatoire, uniquement à l'aide de portes combinatoires, comportant 3 sorties : **BO**, **RE**, **IR**. Quand la pièce est présente au poste de contrôle, une seule des sorties : **BO**, **RE**, **IR** est validée, en fonction de la mesure (Bonne, Retouche, ou Irrécupérable). On peut retoucher une pièce quand une ou deux dimensions sont trop grandes (exemple : Trop longue, trop large), mais elle est irrécupérable dès qu'il faudrait rajouter de la matière (exemple : longueur petite, largeur petite).



Pièce trop courte et de largeur petite ($A = 0 ; B = 1 ; C = 0 ; D = 1$)



I-

I-1. Etablir la table de vérité liant les fonctions de sortie (BO, RE et IR) aux variables d'entrée (A, B, C et D). On prend l'ordre A B C D avec A est le bit de poids fort.

I-2. Déterminer la forme minimale en somme de produits de chacune des fonctions BO, RE et IR.

I-3. Etablir un premier logigramme permettant d'effectuer ce contrôle à l'aide de portes élémentaires.

I-4. Etablir un deuxième logigramme permettant d'effectuer ce contrôle à l'aide des portes NI (NOR) à deux entrées seulement.

I-5. Etablir un troisième logigramme permettant d'effectuer ce contrôle à l'aide des portes ON (NAND) à deux entrées seulement, conclure sur le choix de l'un des trois logigrammes.

II-

Nous voulons réaliser ce dispositif en utilisant un décodeur 4/16 : c'est un circuit combinatoire de 4 entrées (A, B, C, D) et 16 sorties (S15, S14, S13,..., S0), (figure 2).

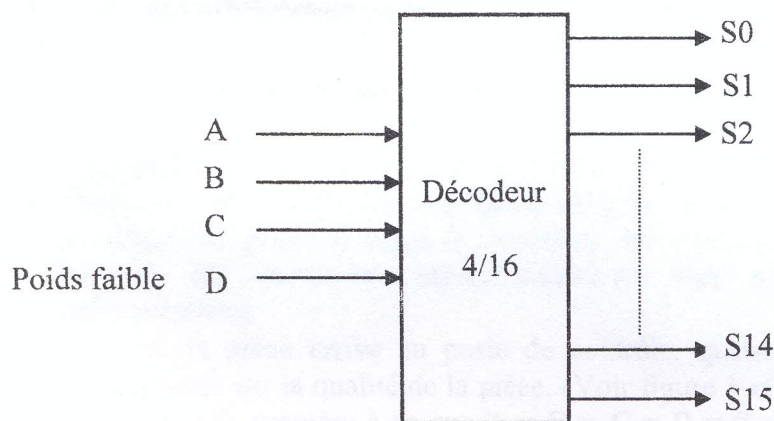


Figure 2

A un instant donné, une seule sortie est active. Le numéro de la sortie activée correspond au nombre binaire de 4 bits (A B C D) présenté en entrée du circuit.

Par exemple : si le mot binaire d'entrée est : (A B C D) = (0 0 0 0), alors c'est la sortie numéro 0 qui est activée ($S_0 = 1$) et les autres sorties sont désactivées (égales à 0).

II-1. Donner la table de vérité du décodeur 4/16.

II-2. A partir de la table de vérité déterminée dans la question **I-1**, Etablir la forme canonique (*non simplifiée*) en somme de produits de chacune des fonctions BO, RE et IR.

II-3. En se servant de ce décodeur 4/16 et des portes logiques élémentaires, trouver un autre logigramme permettant de réaliser ce dispositif.