

République du Sénégal



Gm. 0603

Ecole Polytechnique de THIES

PROJET DE FIN D'ETUDES

*en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur
de conception en génie mécanique*

TITRE: ATELIER DE DAO POUR
INSTALLATIONS ELECTRIQUES

AUTEUR: Samba Laye DIOP

DIRECTEUR: Igor SABATIN

Juin 89.

DEDICACE

A mon père Ousmane DIOP
artisan de ma réussite.

A ma mère Oumy DIENE
pour son soutien permanent.

A celle
qui aura l'agréable mission de partager mon
bonheur.

A mes frères, soeurs, cousins et cousines.

A mes amis.

A tous les LAYENES.

REMERCIEMENTS

Arrivé au terme de cette étude, j'adresse mes sincères remerciements:

-A M^{lle} Khady NDIAYE élève-ingénieur en 1^{ère} à l'EPT pour son travail sans pareil dans la rédaction de ce rapport.

-A M^r Igor SABATIN pour son encadrement permanent et l'excellente documentation qu'il a fournie pour cette étude.

-A M^r Alassane DIENE technicien supérieur à l'EPT pour tous les renseignements qu'il m'a communiqués sur le dessin traditionnel.

-A M^r Amadou L. NDOYE technicien supérieur au centre de calcul de l'EPT.

-A tout le personnel de la SENELEC de Hann.

-A tous ceux qui, de près ou de loin, ont apporté leur soutien moral ou matériel à la réussite de ce projet.

SOMMAIRE

Le but de cette étude a été de créer des symboles et des sous-ensembles personnalisés et de concevoir un menu graphique de commande par souris pour la réalisation de dessins d'installations électriques par ordinateur en utilisant le progiciel AutoCAD.

Un bon apprentissage de l'AutoCAD a été effectué jusqu'à sa maîtrise complète. Comme illustration, des exemples d'élaboration par DAO de plans d'électricité de certaines compagnies locales ont été élaborés.

Ce projet se termine par une première partie intitulée étude de praticabilité. Cette dernière est composée d'un choix de matériel et d'une étude économique. La seconde partie évoque les avantages et les inconvénients du DAO.

**Tables
des
matières**

	Page
Dédicace.....	i
Remerciements.....	ii
Sommaire.....	iii
Table des matières.....	iv
Chapitre 1 : INTRODUCTION.....	1
I-Classification des schémas.....	2
1-)Définitions.....	2
2-)Classification selon le but envisagé.....	3
3-)Classification selon le mode de représ... ..	5
II-Caractéristiques des systèmes actuels d'édition et de gestion des dessins.....	6
1-)Présentation des différents systèmes.....	6
2-)Les problèmes des systèmes.....	12
3-)Les remèdes.....	17
Chapitre 2. ETUDE DU DAO 	19
1-)Utilisation de l'AutoCAD.....	20
2-)Création de symboles et de sous-ensembles personnalisés.....	22
3-)Conception d'un menu graphique.....	31
4-)Exemples d'élaboration de dessin par DAO. .	44

Chapitre 3.	ETUDE DE PRATICABILITE	45
1-)	Choix de matériel et estimation de coût..		46
2-)	Apprentissage:Formation des dessinateurs.		51
Chapitre 4.	AVANTAGES ET INCONVENIENTS	53
1-)	Travaux de l'atelier.....		54
2-)	Gestion des dessins.....		56
3-)	Inconvenients du DAO		57
Chapitre 5.	CONCLUSION	58
ANNEXES		60
Annexe A.....			61
Annexe B.....			65
Annexe C.....			69
Liste des Abréviations.....			72
Références.....			73

CHAPITRE 1:

INTRODUCTION

Par installation électrique, on entend, tout le matériel nécessaire pour la production, le transport, la distribution et l'utilisation (ou la transformation) de l'énergie électrique.

La normalisation existe à un langage commun à tous les électriciens. A cet effet, citons l'agence sénégalaise de normalisation (ASN) qui est la plus grande firme sénégalaise travaillant dans ce sens.

I-CLASSIFICATION DES SCHEMAS

1. Définitions.

*Schémas. Un schéma représente, à l'aide de symboles graphiques, les différentes parties d'un réseau, d'une installation, d'un équipement qui sont reliées et connectées fonctionnellement.

Un schéma des circuits doit:

- Expliquer le fonctionnement de l'équipement. Il peut-être accompagné de tableaux et diagrammes.
- Fournir les bases d'établissement des schémas de réalisation.
- Faciliter les essais et dépannages.

*Diagramme.

Un diagramme montre les relations entre:

- Différentes actions.
- Des actions et le temps.
- Des actions et des grandeurs physiques (fig.1)

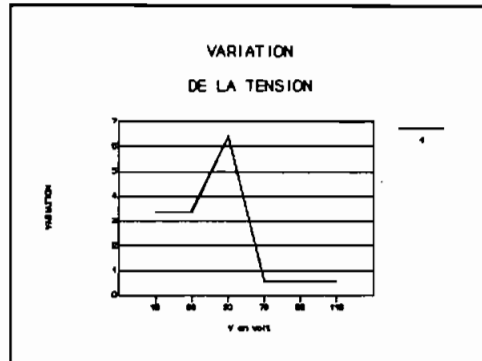


Figure 1

*Tableau (fig.2)

Un tableau complète un schéma ou un diagramme.

CONTACTS	LIGNES
1-2	3
3-4	4
11-12	1
13-14	5

Figure 2.

2-Classification selon le but envisagé.

*Schémas explicatif. Ils sont destinés à faciliter l'étude et la compréhension du fonctionnement d'une installation ou d'un équipement.

On distingue:

Le schéma fonctionnel (fig.3) qui est un schéma simple destiné à faire comprendre le fonctionnement d'une

installation sans en représenter toutes les liaisons réalisées.

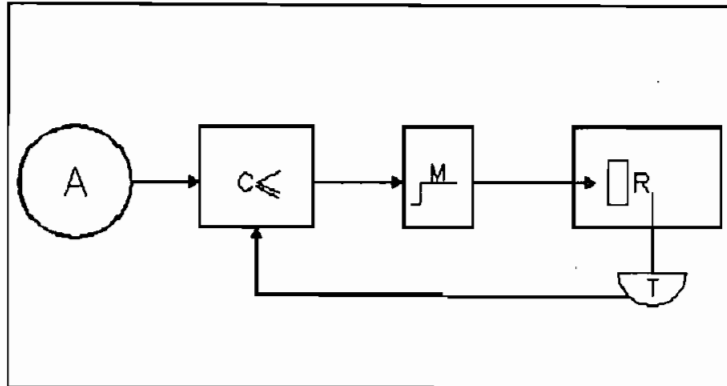


Figure 3

Le schéma des circuits (schéma de principe:fig.4)
C'est un schéma explicatif destiné à faire comprendre, en détail, le fonctionnement.

Il représente, par des symboles, une installation ou un équipement avec les connexions électriques et autres liaisons qui interviennent dans le fonctionnement

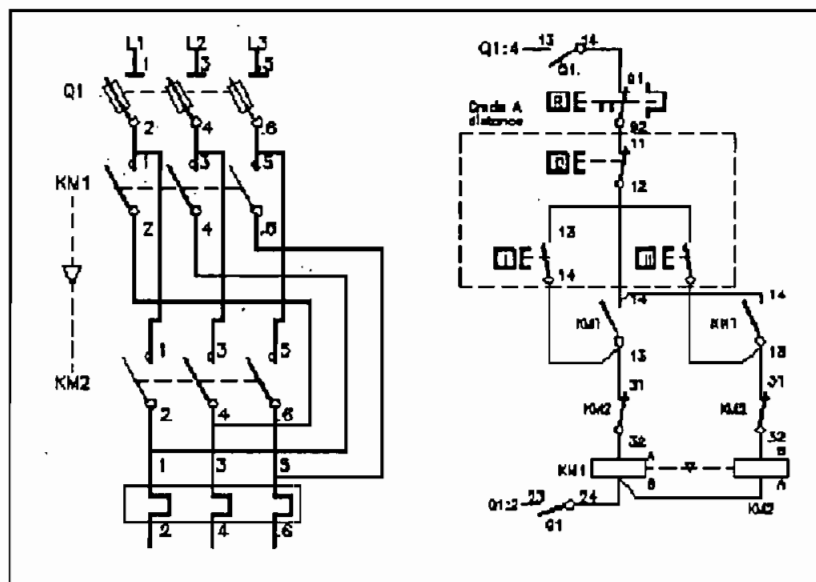


Figure 4

Le schéma des réalisations. Il est destiné à guider la réalisation et la vérification des connexions d'une installation ou d'un équipement. Le tracé peut tenir compte de la disposition matérielle des éléments. On distingue les connexions intérieures et les connexions extérieures. (fig.5)

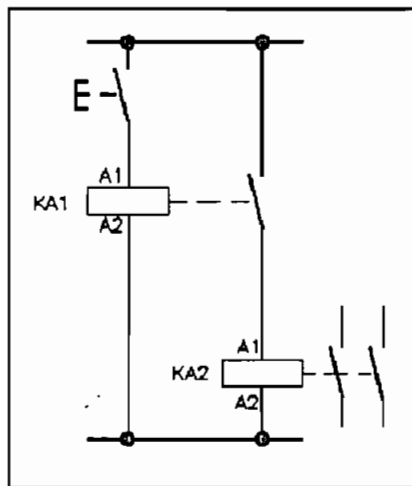


Figure 5

3-Classification selon le mode de représentation (nombre de conducteurs)

*Représentation multicellulaires. (fig.5)

Chaque conducteur est représenté par un trait.

*Représentation unifilaire. (fig.6)

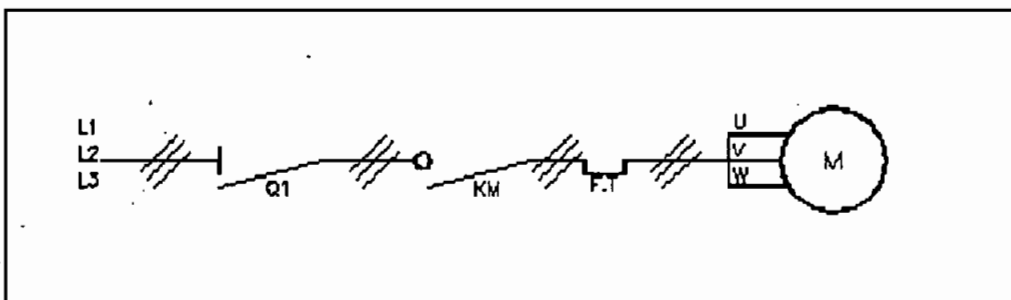


Figure 6

Dans cette étude , nous ne parlerons que des dessins d'installations électriques en représentation unifitaire.

II-CARACTERISTIQUES DES SYSTEMES TRADITIONNELS D'EDITION ET DE GESTION DE DESSIN.

1-Présentation des différents systèmes actuels.

Actuellement ,dans la plupart des entreprises de la place ,les dessins s'exécutent toujours par la méthode traditionnelle. Celle-ci d'ailleurs , si on la regarde de plus près, est un véritable arsenal vu la quantité énorme de matériels et d'accessoires qu'elle véhicule.

Ce procédé utilise pour l'obtention de dessins clairs et nets,une table professionnelle de dessin ayant environ 1m20 de coté Cette table est munie d'une règle en té coulissante sous forme de rapporteur d'angle .Ceci permet l'utilisation simultanée de la règle plate ,de l'équerre et du rapporteur .En même temps ,elle exclue, l'achat de ces trois derniers.

Dans les bureaux d'ingénieur-conseil ou dans plusieurs entreprises, les dessins sont tracés sur du papier calque. Certes, la table peut prendre toute sortes de papier, mais avec cette méthode traditionnelle, seul le calque peut permettre le

tirage à partir d'un dessin manuel de grand format (A₁, A₀, ou autres) en plusieurs exemplaires. Notons en partant du papier utilisé qu'il existe plusieurs variétés de calques qui diffèrent suivant la qualité.

A présent, on peut se poser la question de savoir : avec quoi dessine-t-on ? En effet, avec la variation fréquente d'épaisseur de traits que l'on rencontre dans les plans obtenus par ce procédé, en particulier ceux d'installations électriques, on exclut d'emblé l'utilisation du critérium ; en fait, ce qui est utilisé, est ce qu'on appelle cumunément des plumes à dessins. Chaque plume utilise de l'encre et, a son épaisseur propre. Cette épaisseur varie de .1mm à 2mm. Vu les énormes difficultés rencontrées pour effacer l'encre des plumes, il est souvent préférable, voire même nécessaire de tracer entièrement le plan au crayon fin d'abord avant de repasser dessus à la plume. Naturellement, à chaque épaisseur de trait correspond une plume bien déterminée.

Pour effacer les imperfections, taches ou débordement de traits, on utilise pour le crayon des gommes ordinaires à crayon. S'agissant de l'encre, on utilise des effaceurs électriques munis de gommes à encre. On va y joindre dans les 2 cas, au besoin, une grille à effacer pour éviter d'enlever des parties

déjà bonnes. A défaut d'un effaceur électrique et d'une gomme spéciale à encre, on sera obligé d'utiliser une lame pour gratter les taches. L'utilisation de la lame rend le travail d'effaçage encore plus pénible qu'il ne l'était avec l'effaceur électrique.

En ce qui concerne les dessins d'installations électriques sur lesquels porte cette présente étude, on aura besoin en plus de ce matériel cité ci-dessus, d'avoir plusieurs gabarits. Ces gabarits permettent de dessiner les différents symboles utilisés en installation électrique tels que le disjoncteur, le transformateur, le sectionneur, le fusible, le contacteur, le discontacteur, l'interrupteur... Les gabarits varient suivant la taille (le format) des symboles qui les composent. A ces gabarits, viennent s'ajouter des gabarits de cercle, d'ellipse et des boîtes à compas.

Si on se tourne un peu du côté des écritures, cette méthode utilise ce qu'on appelle des normographes avec différentes hauteurs d'écriture (0.3-0.35-0.4-0.5-0.6-0.7-1). On utilise aussi pour l'ajout de texte dans les dessins des ensembles trace-lettres verticales ou inclinés.

Ajoutons à cette liste, les accessoires ou matériels complémentaires que l'on utilise assez

fréquemment dans l'édition des plans, mais pas toujours. Il s'agit:

- du ruban gommé qui permet de fixer le calque ou le papier sur la table de dessin. Notons en passant que la dimension du calque sur lequel on doit exécuter le plan dépend uniquement de l'échelle choisie pour le dessin.

- de la règle plate graduée de 40 ou 50 cm pour effectuer des mesures ou des reports de distances.

- du critérium 0.5 en fer plus des boîtes de mines 0.5 (HB-2H-4H).

- de la règle triangulaire .

- des équerres de 60° et 45° transparentes

- du rapporteur d'angle transparent pour reporter ou mesurer des angles.

- du pistolet pour tracer des lignes courbes.

- de la bouteille nettoyeuse de plume.

- de la bouteille d'encre de Chine.

- des pointes de compas.

- du compas à deux pointes sèches pour un report rapide de distance.

- du paquet de lettre à transférer.

Après l'édition du dessin, vient une seconde étape qui consiste à le tirer en plusieurs exemplai-

res. En effet, les plans sont destinés à plusieurs services, bureaux ou équipes différents.

Jusqu'à date, ce tirage se fait à l'aide d'un appareil appelé tireuse. D'abord, il faut mettre la tireuse sous tension pour qu'elle se chauffe pendant quelques minutes après avoir versée une quantité suffisante d'ammoniac dans le réservoir. Dans une deuxième étape, on introduit ensemble calque et feuille ozalid en général (calque au-dessus de la feuille.) dans la partie droite en rotation de la tireuse. Entendez par rotation une vitesse lente d'environ 1 tour par minute. Une fois introduits, ils sortiront ensemble par une autre issue. C'est après cet instant, qu'on prend la feuille seule pour l'introduire dans la partie gauche de l'appareil d'où elle sortira bleuâtre avec le plan du calque dessus après plusieurs introductions de suite. Ainsi, les mêmes opérations sont répétées pour chaque tirage du même plan quelque soit son format. La tireuse de plans peut prendre tous les formats (A4-A3-A2-A1-A0 ou même plus) car c'est un appareil pouvant atteindre 2 m de longueur.

Une fois dessinés, ces dessins ou plans sont gérés suivant plusieurs variantes. Citons-en quelques unes.

D'abord, il y a le principe qui consiste à plier

les dessins selon la méthode de pliage de chaque format et les ranger dans des classeurs.

Un autre principe est basé sur le fait de fixer les plans sur des tableaux(en recto-verso) ayant le même axe de rotation. Et pour consulter un dessin, on tire sur les tableaux un à un, ces derniers tournent comme une porte de chambre ou de garage jusqu'à la rencontre du plan désiré.

Il y a aussi le procédé de consultation des feuilles d'un classeur;pour cela,il faudrait que les dessins soient préparés à cet effet c'est-à-dire percés de trous à un diamètre bien défini et plastifiés à leur partie supérieure.

2-Les problèmes de ces méthodes.

Le problème majeur de ce procédé traditionnel sans entrer dans les détails est le fait que, vu le nombre exorbitant d'accessoires qui accompagnent cette méthode, on aura un coût relativement élevé.

Faisons une estimation du coût de tout le matériel que cette méthode utilise y compris un certain nombre de matériels de rechange pour ceux qui s'usent très rapidement. Cette estimation a été rendue possible grâce à la consultation de quelques factures de l'école par l'entreprise THIESSOISE et la papeterie de l'ETOILE.

Quant.	DESIGNATION	P.U CFA	P.T CFA
01	Table professionnelle de dessin (1.20 m)	400000	400000
02	Boîte de 10 plumes	≈50000	100000
02	Rouleaux calques (82 g)	9800	19600
01	Règle plate de 40 cm	475	475
02	Rubans gommes	1950	3900
02	Critériums 0.5 en fer	1400	2800
06	Boîtes de mines 0.5(H-2H-4H)	590	3540
01	Equerre de 60°	900	900
01	Equerre de 45°	900	900
01	Rapporteur d'angle	1100	1100
02	Bouteilles nettoyeuses de plume	1925	3850
05	Bouteille d'ammoniac	950	4750
01	Bouteille d'encre de Chine	1980	1980
04	Normographe (0.3-0.35-0.4-0.5)	5300	21200
03	Normographe(0.6-0.7-1)	7480	22440
01	Pistolet	5840	5840
01	Boîte de compas à vis centrale	17220	17220
02	Gabarits de cercle	10480	20960
04	Gabarits de symboles d'électricité	12800	51200
01	Tireuse(1.50 à 2.00 m)	1500000	1500000
02	Rouleaux Ozalid	7000	14000
TOTAL			2196655

Il est à préciser que dans cette liste, on n'a pas inclus le matériel de renouvellement. C'est ainsi que le coût total s'élève à 2 196 655 F CFA qui représente uniquement, je le rappelle, une simple estimation.

Toujours pour montrer les coûts élevés de cette méthode, mentionnons le montant de quelques factures de l'école dans ce domaine:

- Facture de l'Entreprise THIESSOISE à l'E.P.T du 24 Mars 88: Montant = 991 445 F CFA.
- Facture de la papeterie de l'ETOILE à l'E.P.T du 8 Décembre 81: Montant =888 665 F CFA.

Toujours en parlant des inconvénients de ce système, signalons le fait que les plumes se bouchent très facilement du fait de la coagulation de l'encre;- ce qui les rend souvent irrécupérables. De plus une plume se casse dès qu'elle tombe d'une hauteur supérieure ou égale à un mètre, sans parler des tâches qu'elle peut occasionner.

Souvent aussi, la table ne peut pas contenir toute la surface du calque sur laquelle on veut effectuer le dessin. Ainsi, on sera toujours obligé de dessiner par partie et de détacher le calque après avoir terminé chaque portion pour le fixer à nouveau pour la prochaine partie à dessiner.

Pour le dessin proprement dit, on sera amené à

utiliser fréquemment les gabarits des symboles électriques, ceci rend l'exécution du dessin lente et pas toujours précise. Nul n'ignore que l'utilisation d'un gabarit vous impose d'user de toute votre finesse pour un positionnement adéquat de ce dernier; dans le cas contraire, nous aurions de sérieuses imperfections dans notre dessin.

En parlant des textes en guise d'illustration pour les dessins, il faut savoir que l'on doit utiliser ce que l'on appelle des normographe, d'utilisation facile mais assez lente surtout quand on sait que suivant la grandeur des lettres qu'on cherche à avoir on doit choisir sur une dizaine de normographe ou d'ensembles trace-lettres.

A présent, parlons de la difficulté énorme qu'on rencontre pour effacer l'encre. En effet l'encre s'efface assez facilement avec les gommes électriques, mais ces dernières ne sont pas d'utilisation très pratique au point d'être utilisées fréquemment. C'est la raison pour laquelle on doit tout dessiner d'abord au crayon avant de repasser dessus à l'encre pour avoir le moins de problèmes possibles; c'est comme si on faisait deux fois le même dessin.

Par ailleurs regardons un peu du côté du tirage des plans avec la tireuse. Cette méthode est assez

lente dans la mesure où, il faut d'abord attendre que l'appareil se chauffe avant de commencer réellement l'opération de tirage; de plus il faut introduire le plan plusieurs fois avant d'obtenir une qualité acceptable. D'autre part, on rencontre d'énormes problèmes pour charger l'ammoniac dans son récipient du fait de son odeur inhalable pouvant entraîner des problèmes graves dans l'organisme de l'individu.

A travers ces paragraphes précédents, on a donné sommairement quelques difficultés qu'on rencontre en dessinant par la méthode traditionnelle et en particulier pour les dessins d'installations électriques. Seulement, il faut se dire qu'il en existe d'autres tels que les problèmes de cotations, de pannes de la tireuse ou d'autres car on ne peut pas les énumérer tous.

3-Les remèdes aux différents problèmes.

Dans cette partie, on ne peut pas parler de remèdes proprement dits, si ce n'est une grande expérience dans le dessin traditionnel. C'est une façon de dire que la solution la plus efficace permettant d'apporter des solutions aussi bien ponctuelles que durables est d'utiliser un dessinateur expérimenté.

Une autre possibilité permettant surtout de résoudre les difficultés de tirages, revient à s'équiper de tireuse hyper-sophistiquée dont le coût naturellement est très élevé, si bien sûr vos moyens vous le permettent.

La solution miracle de toutes ces équations est le DAO. Il permet d'avoir les performances suivantes:

- Haute qualité.
- Rapidité d'exécution.
- Traçage en couleur, en 3 dimensions.
- Agrandissement-Réduction.
- Impression sur papier, calque, film.
- Coût réduit.

Le DAO offre aussi les possibilités suivantes:

- Tirage électronique de plans.
- Stockage et gestion de dessins sur disquettes.
- Transfert de dessins traditionnels (sur papier)

en mémoire

électronique par digitalisation.

- Personnalisation du logiciel AUTOCAD pour dessins
en mécanique, électricité, etc...

- Mise en place d'un atelier de DAO.

CHAPITRE 2 :

ETUDE DU DAO

Une chose est à signaler;c'est que nous avons axé notre étude du DAO essentiellement sur le logiciel AUTOCAD.La raison de ce choix découle du fait que c'est le logiciel de dessins le plus performant et le plus flexible dont dispose l'E.P.T. De plus, AUTOCAD offre de grandes possibilités de personnalisation dans tous les domaine en particulier en dessins d'installations électriques.

1- Utilisation de l'AUTOCAD.

Cette partie a surtout été dominée par un apprentissage poussé du logiciel.C'est ainsi qu'au lieu de se saisir des séries de recettes toutes faites,mon intervention avait pour but de saisir l'**ESPRIT** du logiciel et était orientée vers le **QUOI** et le **POURQUOI** plutôt que vers le **COMMENT**. J'ai donc progressivement abouti à une bonne maîtrise du logiciel.A cet effet j'ai découvert que sa puissance n'est pratiquement limitée que par notre seule imagination.A l'usage,on découvre sa capacité de dessin et de design.La souplesse intégrée permet aussi de l'adapter et de le personnaliser selon les besoins d'une entreprise.

En ce qui concerne les dessins d'installations électriques étudiés dans ce projet, il n'est pas nécessaire d'apprendre le logiciel, il suffit de connaître 5 commandes seulement. Mais pour être performant, il le faut sinon on ne sera pas rapide dans l'édition des dessins. Un développement de menus à utiliser pour les DIE concerne la deuxième partie du chapitre 2.

Le logiciel permet aussi la réalisation de dessins en deux dimensions, incluant le hachurage et la cotation. Un objet dessiné sur écran peut être: déplacé, modifié, copié, effacé, tourné, répété plusieurs fois, agrandi, ... Les dessins peuvent être créés sur une infinité de couches différentes, permettant la combinaison de plusieurs. La distance entre deux points, l'aire à l'intérieur d'un polygone sont calculés automatiquement.

L'utilisateur peut créer lui-même son propre menu ou sa propre librairie comportant des éléments qu'il utilise fréquemment (par exemple: boulons, rivets, symboles électriques, ...). Le dessin transcrit sur traceur peut être de n'importe quelle échelle avec une résolution de 0.025 mm.

2-Création de symboles et de sous-ensembles personnalisés.

Cette partie constitue le coeur même de ce projet. Entendez par symboles et sous-ensembles personnalisés, tout ce qui entre dans la conception des schémas d'installations électriques et qui est fréquemment utilisé.

Ces symboles ont été créés après consultation de schémas unifilaires de plusieurs entreprises locales. Il s'agit des schémas unifilaires de:

- La Compagnie Sénégalaise des Phosphates de Taïba.
- La SEIB de Diourbel.
- La SAR (Société Africaine de Raffinage).
- La SONACOS de Ziguinchor.
- Dakar Marine.
- Les ICS (Industries Chimiques du Sénégal).

Citons brièvement les symboles qui ont été créés.

*Le jeu de barre.

Il débute pratiquement tous les schémas unifilaires. (fig.7)

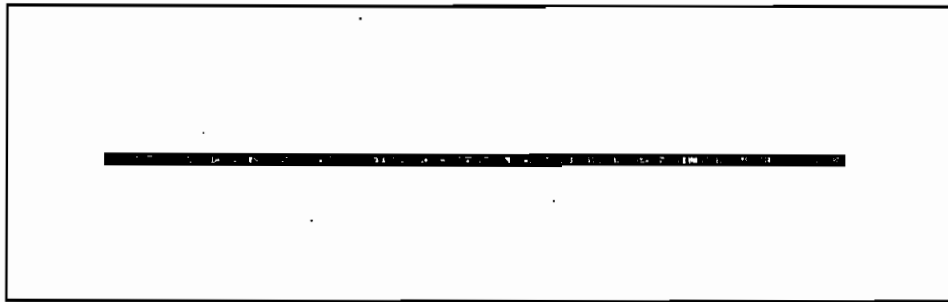


Figure 7

*Le transformateur.

Il est présent dans tous les plans d'installation électrique.(fig.8)

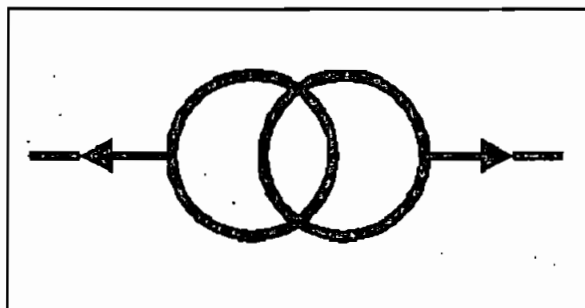


Figure 8

*Le triangle:

Il indique en général au niveau des transformateurs le branchement en triangle.(fig.9)

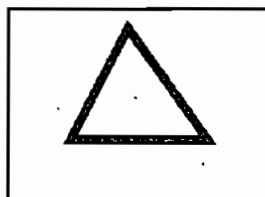


Figure 9

*L'étoile simple.

Il indique le branchement en étoile simple. (-
fig.10)

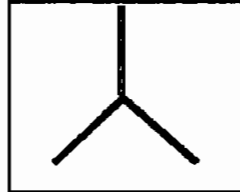


Figure 10

*L'étoile Zigzag.

Ce symbole indique un branchement en étoile
zigzag. (fig.11)

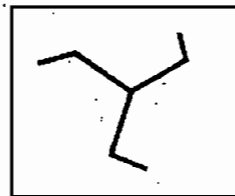


Figure 11

*L'alternateur.

Il est présent dans les schémas où il existe une
production interne d'électricité. (fig.12)

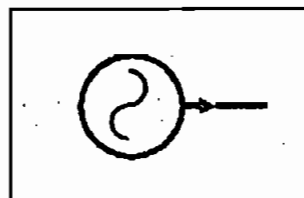


Figure 12

*Le groupe électrogène.

Il figure dans les dessins où l'on compte prévenir une coupure d'électricité. Son symbole est peu différent de celui de l'alternateur. (fig.13)

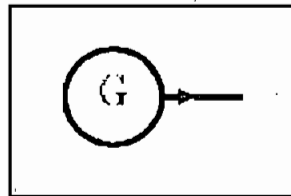


Figure 13

*Le moteur.

Dans les schémas basse-tension, il peut arriver que l'on y représente aussi les moteurs. (fig.14)

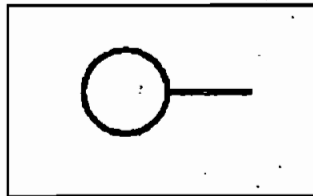


Figure 14

*Le tableau général basse tension. (T.G.B.T)

Sa représentation varie suivant les compagnies. (fig.15)

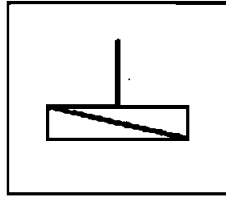


Figure 15

*La flèche.

Elle est utilisée en basse tension.(fig.16)

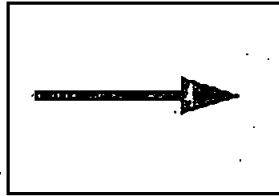


Figure 16

Viennent à présent les appareils de protection, de coupure ou d'isolement. Parmi ceux-ci notons:

*Le contacteur. (Fig.17)

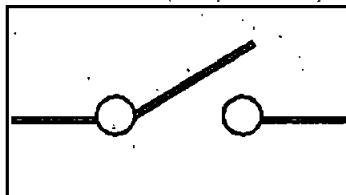


Figure 17

*Le disjoncteur:(fig.18)

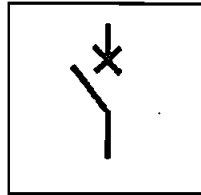


Figure 18

*Le sectionneur.(fig.19)

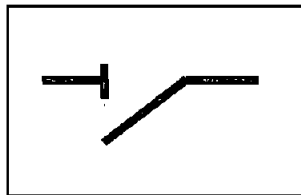


Figure 19

*Le fusible.(fig.20)

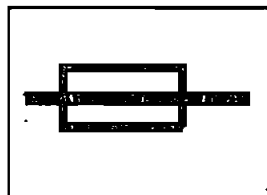


Figure 20

*Le contacteur 1.(fig.21)

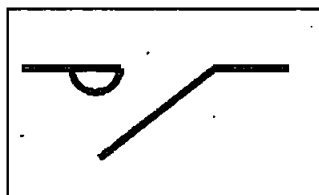


Figure 20

Parmi les sous-ensembles créés, il y a :

*L'interrupteur-Sectionneur. (fig.22)

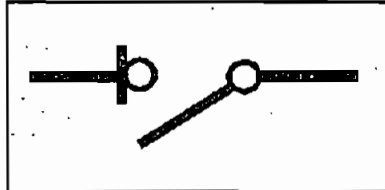


Figure 22

*L'interrupteur-Fusible. (fig.23)

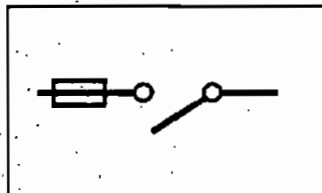


Figure 23

*Le Fusible-Sectionneur. (fig.24)

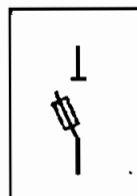


Figure
24

Il y a maintenant un dernier groupe constitué
par :

*Le T.T(Transfo. de Tension).(fig.25)

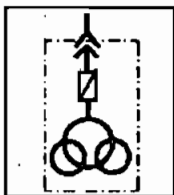


Figure 25

*Les trois fils.(fig.26)



Figure 26

*Les quatre fils.(fig.27)

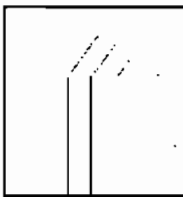


Figure 27

*Le cartouche-E.P.T.(fig.28)

Ingenieur conseil		Client	
ECOLE POLYTECHNIQUE THIES		Projet	
Ecole de part		Titre	
SAMBALDIOP			
Verifié par			
I. SABATIN			
Approuvé par		PLAN No:	
Col. M. SECK		REVISION:	
Date : 10-03-88			

Figure 28

3- Conception d'un menu graphique.

Bien que nous ne disposions pas de tablette digitalisante, quatre menus ont été conçus. Il est à signaler qu'un menu sur tablette serait d'usage plus pratique et plus rapide. Examinons ces menus.

*Menu 1.

Ce menu a la même structure que le menu ACAD.MNX qui se trouve à droite de l'écran par défaut dès que nous sommes en mode graphique. Il peut remplacer le menu ACAD pour venir lui-même dès qu'on démarre le logiciel. Il peut aussi le remplacer dès qu'on en éprouve le besoin lorsque nous sommes en mode graphique.

Pour la première proposition, il suffit de faire un RENAME du menu ACAD.MNX pour lui donner un autre nom et une autre extension. De la même manière donner aussi au menu SYMBOLES.MNU(=MENU 1) le nom de ACAD.-MNX.

En ce qui concerne la deuxième proposition, tout se passe en mode graphique. Au prompt COMMAND, entrer la commande MENU<RETOUR>. Ensuite entrer SYMBOLES<RETOUR>; ceci entraîne automatiquement un remplacement du menu ACAD de droite par le menu SYMBOLES.

Le menu SYMBOLES est conçu après une étude approfondie de la programmation du menu ACAD. Cette étude a permis d'obtenir le programme suivant qui constitue le menu SYMBOLES.MNU:

***symbole

```
[JDB]^C^CINSERT JDB DRAG \DRAG
[TRANSFO]^C^CINSERT TRANSFO DRAG \DRAG
[TRIANGLE]^C^CINSERT TRIANGLE DRAG \DRAG
[ETOILE1]^C^CINSERT ETOILE1 DRAG \DRAG
[ETOILE2]^C^CINSERT ETOILE2 DRAG \DRAG
[ALTERNAT]^C^CINSERT ALTERNAT DRAG \DRAG
[GELECTOG]^C^CINSERT GELECTOG DRAG \DRAG
[CONTACT1]^C^CINSERT CONTACT1 DRAG \DRAG
[CONTACT2]^C^CINSERT CONTACT2 DRAG \DRAG
[DISJONCT]^C^CINSERT DISJONCT DRAG \DRAG
[SECTIONN]^C^CINSERT SECTIONN DRAG \DRAG
[FUSIBLE]^C^CINSERT FUSIBLE DRAG \DRAG
[DISCONT1]^C^CINSERT DISCONT1 DRAG \DRAG
[ ]
[ PLINE]^C^CPLINE
[ COPY ]^C^CCOPY
[ ERASE]^C^CERASE
[SCHEMAS]$i=SCHEMAS $i=*
[NEXT]$S=NEXT
```

```

[CELLULES]$$=CELLULES

[LINETYPE]$$=LAYER layer m 1 1 dashed m 2 1 hidden
m 3 1 dot m 4 1 dashdot;;+
s 0;;

**NEXT

[TT]^C^CINSERT TT DRAG \DRAG
[ISECTION]^C^CINSERT ISECTION DRAG \DRAG
[IFUSIBLE]^C^CINSERT IFUSIBLE DRAG \DRAG
[FSECTION]^C^CINSERT FSECTION DRAG \DRAG
[SFDISCON]^C^CINSERT SFDISCONT DRAG \DRAG
[ 3FILS]^C^CINSERT 3FILS DRAG \DRAG
[ 4FILS]^C^CINSERT 4FILS DRAG \DRAG
[ EPT]^C^CINSERT EPT DRAG \DRAG
[CARTOUCH]^C^CINSERT CARTOUCH DRAG \DRAG
[ MOTEUR]^C^CINSERT MOTEUR DRAG \DRAG
[ TABLEAU]^C^CINSERT TABLEAU DRAG \DRAG
[ FLECHE]^C^CINSERT FLECHE DRAG \DRAG
[ ]

[ PLINE]^C^CPLINE
[ COPY]^C^CCOPY
[ ERASE]^C^CERASE
[ ]

[LASTMENU]$$= $$=
[CELLULES]$$=CELLULES
[ ]

```

****LAYER**

[]

[]

[CELLULES]\$s=CELLULES

[]

[]

[]

[]

[CONTINUE]^C^CLAYER S 0;;

[POINTILL]^C^CLAYER S 1;;

[INTERROM]^C^CLAYER S 2;;

[POINTS]^C^CLAYER S 3;;

[MIXTE]^C^CLAYER S 4;;

[]

[]

[PLINE]^C^CPLINE

[COPY]^C^CCOPY

[ERASE]^C^CERASE

[]

[]

[LASTMENU]\$S= \$S=

[CELLULES]\$S=CELLULES

****CELLULES**

[F 516]^C^CINSERT F516 DRAG \DRAG

[F 522]^C^CINSERT F522 DRAG \DRAG

[F 521]^C^CINSERT F521 DRAG \DRAG

[F 531]^C^CINSERT F531 DRAG \DRAG

[F 532]^C^CINSERT F532 DRAG \DRAG

[F 540]^C^CINSERT F540 DRAG \DRAG

[F 541]^C^CINSERT F541 DRAG \DRAG

[]

[]

[N 1321 X]^C^CINSERT N1321X DRAG \DRAG

[N 1322 X]^C^CINSERT N1321X DRAG \DRAG

[N 1331 X]^C^CINSERT N1331X DRAG \DRAG

[N 1332 X]^C^CINSERT N1332X DRAG \DRAG

[]

[]

[pline]^c^cpline

[erase]^c^cerase

[copy]^c^ccopy

[]

[LASTMENU]\$s= \$s=

[]

***ICON

**SCHEMAS

[CHOIX DE SYMBOLES]

[LIB(jdb)]^c^cinsert jdb

[lib(transfo)]^c^cinsert transfo

[lib(triangle)]^c^cinsert triangle

```
[lib(etoile1)]^^c^cinsert etoile1
[lib(etoile2)]^^c^cinsert etoile2
[lib(alternat)]^^c^cinsert alternat
[lib(gelectog)]^^c^cinsert gelectog
[lib(next)]$i=schemas1 $i=*
[lib(exit)]^^c^c
```

****schemas1**

```
[CHOIX DE SYMBOLES]
```

```
[lib(contact1)]^^c^cinsert contact1
[lib(contact2)]^^c^cinsert contact2
[lib(disjonct)]^^c^cinsert disjonct
[lib(sectionn)]^^c^cinsert sectionn
[lib(fusible)]^^c^cinsert fusible
[lib(disconta)]^^c^cinsert disconta
[lib(next)]$i=schemas2 $i=*
[lib(exit)]^^c^c
```

****schemas2**

```
[CHOIX DE SYMBOLES]
```

```
[lib(isection)]^^c^cinsert isection
[lib(ifusible)]^^c^cinsert ifusible
[lib(fsection)]^^c^cinsert fsection
[lib(sdiscont)]^^c^cinsert sdiscont
[lib(sfdiscon)]^^c^cinsert sfdiscon
```

```
[lib(3fils)]^c^cinsert 3fils
[lib(4fils)]^c^cinsert 4fils
[lib(next)]$i=schemas3 $i=*
[lib(exit)]^c^c
```

```
**schemas3
```

```
[CHOIX DE SYMBOLES]
```

```
[lib(otransfo)]^c^cinsert tt
[lib(moteur1)]^c^cinsert MOTEUR1
[lib(cartouch)]^c^cinsert cartouch
[lib(ept)]^c^cinsert ept
[lib(moteur)]^c^cinsert moteur
[lib(tableau)]^c^cinsert tableau
[lib(fleche)]^c^cinsert fleche
[lib(next)]$i=schemas4 $i=*
[lib(exit)]^c^c
```

```
**schemas4
```

```
[CHOIX DE CELLULES]
```

```
[lib(f516)]^c^cinsert f516
[lib(f521)]^c^cinsert f521
[lib(f522)]^c^cinsert f522
[lib(f531)]^c^cinsert f531
[lib(f532)]^c^cinsert f532
[lib(f540)]^c^cinsert f540
```

```
[lib(f541)]^c^cinsert f541
[lib(next)]$i=schemas5 $i=*
[lib(exit)]^c^c
```

```
**schemas5
```

```
[CHOIX DE CELLULES]
```

```
[lib(n1321x)]^c^cinsert n1321x
```

```
[lib(n1322x)]^c^cinsert n1322x
```

```
[lib(n1331x)]^c^cinsert n1331x
```

```
[lib(n1332x)]^c^cinsert n1332x
```

```
[LIB(pm)]^c^c
```

```
[lib(pm)]^c^c
```

```
[lib(pm)]^c^c
```

```
[lib(debut)]$i=schemas $i=*
```

```
[lib(exit)]^c^c
```

Regardons la signification de ce menu. Chaque mot du menu représente le nom d'un symbole ou d'un sous-ensemble. On les choisit en pesant sur la touche <ins> et en jouant sur le curseur ou sur la souris.

Les noms des symboles ont été formés en prenant les huit premières lettres formant la désignation du symbole si cette dernière est formée de plus de huit lettres. Si elle est inférieure ou égale à huit, c'est

la désignation elle-même qui est inscrite dans le menu. Si le mot est un mot composé, on prend la première lettre des premiers mots et on complète jusqu'à huit avec les premières lettres du dernier mot.

Exemples :

Désignation du symbole	n.let	Nom
SECTIONNEUR	>8	SECTIONN
FUSIBLE	<8	FUSIBLE
INTERRUPTEUR-SECTIONNEUR	Comp.	ISECTION
CONTACTEUR 1	>8	CONTACT1
CONTACTEUR 2	>8	CONTACT2
JEU DE BARRE	Comp.	JDB

Dans la partie inférieure de la première page de ce menu ,se trouvent quelques commandes, une option NEXT pour accéder à la page suivante du menu,une autre pour la page contenant les cellules,une autre pour changer de type de traits(continu,interrompu,...) et une dernière pour accéder au menu 2.(Voir Annexe A).

MENU 2.

C'est sans nulle doute le menu le plus intéressant dans la mesure où il montre en même temps le nom complet et le symbole de chaque élément à l'écran pour un choix. Ce menu est en quelque sorte intégré dans le premier. Pour l'activer, il faut nécessairement que le menu SYMBOLES soit chargé à l'écran. Son programme est inclu dans le programme du MENU 1.

Comment fonctionne-t-il ? Lorsqu'il est actionné, (choisir l'option SCHEMAS dans le MENU SYMBOLES) un ensemble de sept symboles s'affiche à l'écran. La sélection se fait avec l'aide de la souris ou des quatre touches de déplacement et de la flèche qui se déplace à l'écran. Pour obtenir la page suivante, il suffit de choisir l'option page suivante. (fig.29)

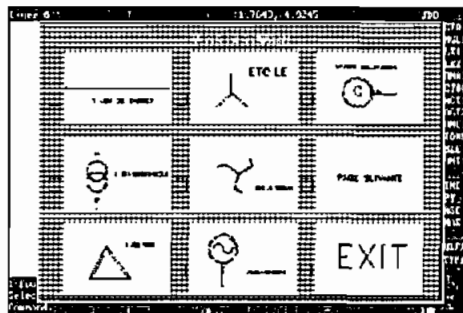


Figure 29

Ce menu peut permettre à celui qui n'a aucune connaissance en électricité(c'est-à-dire qui ne reconnaît pas les symboles d'électricité) de pouvoir dessiner entièrement un schémas d'installion électrique à l'ordinateur.

* MENU 3.

Ce menu(le moins intéressant) consiste en une définition de touches.Par exemple les touches <ALT>+-<T> pesées simultanément donne un transformateur à l'écran.Pour travailler avec ce menu,il faut absolument avoir une feuille où se trouvent inscrites toutes les correspondances entre les symboles et les touches.On peut aussi appuyer sur la touche<F10> pour obtenir de l'aide pour ce menu et sur la touche <F11> pour retourner au mode graphique.

Programme du menu.

```
prompt $e[0;36;3;3;"insert jdb drag \ drag "p
prompt $e[0;20;3;3;"insert transfo drag \ drag "p
prompt $e[0;19;3;3;"insert triangle drag \ drag "p
prompt $e[0;18;3;3;"insert etoile1 drag \ drag "p
prompt $e[0;17;3;3;"insert etoile2 drag \ drag "p
prompt $e[0;30;3;3;"insert alternat drag \ drag "p
prompt $e[0;34;3;3;"insert gelectog drag \ drag "p
prompt $e[0;50;3;3;"insert discont1 drag \ drag "p
```

prompt \$e[0;49;3;3;"insert disconta drag \ drag "p
prompt \$e[0;46;3;3;"insert contact1 drag \ drag "p
prompt \$e[0;37;3;3;"insert contact2 drag \ drag "p
prompt \$e[0;32;3;3;"insert disjonct drag \ drag "p
prompt \$e[0;31;3;3;"insert sectionn drag \ drag "p
prompt \$e[0;33;3;3;"insert fusible drag \ drag "p
prompt \$e[0;16;3;3;"insert ifusible drag \ drag "p
prompt \$e[0;21;3;3;"insert fsection drag \ drag "p
prompt \$e[0;23;3;3;"insert)section drag \ drag "p
prompt \$e[0;25;3;3;"insert sdiscont drag \ drag "p
prompt \$e[0;35;3;3;"insert sfdiscon drag \ drag "p
prompt \$e[0;22;3;3;"insert cartouch drag \ drag "p
prompt \$e[0;24;3;3;"insert otransfo drag \ drag "p
prompt \$e[0;125;3;3;"insert 3fils drag \ drag "p
prompt \$e[0;127;3;3;"insert 4fils drag \ drag "p
prompt \$e[0;104;3;3;"insert f516 drag \ drag "p
prompt \$e[0;105;3;3;"insert f522 drag \ drag "p
prompt \$e[0;106;3;3;"insert f521 drag \ drag "p
prompt \$e[0;107;3;3;"insert f531 drag \ drag "p
prompt \$e[0;108;3;3;"insert f540 drag \ drag "p
prompt \$e[0;109;3;3;"insert f541 drag \ drag "p
prompt \$e[0;110;3;3;"insert n1321x drag \ drag "p
prompt \$e[0;111;3;3;"insert n1322x drag \ drag "p
prompt \$e[0;112;3;3;"insert n1331x drag \ drag "p
prompt \$e[0;113;3;3;"insert n1332x drag \ drag "p

*MENU 4.

Ce n'est pas exactement un menu mais un apprentissage de la commande INSERT. Là il faut connaître le nom de chaque symbole pour l'insertion. Comment fonctionne-t-il?

En mode graphique, au prompt "COMMAND":, entrer INSERT<RETOUR>. Ensuite on entre au prompt suivant le nom exact du bloc(symbole) qu'on veut insérer et il apparaît directement à l'écran.

Il y a un fait qui est commun à tous les menus précédemment décrits. Après avoir demandé l'insertion d'un bloc, il faut toujours donner le point d'insertion(insert point) en fonction du point d'insertion de base(insert base point) de chaque symbole. En effet, chaque symbole a été créé avec un point de base. Il faut ensuite donner le degré de réduction ou d'agrandissement du bloc en cours pour l'axe des X et l'axe des Y par le clavier ou par le curseur. De plus, on doit donner pour terminer l'insertion, l'angle de rotation à infliger au bloc par rapport à son point de base.

Certes, il n'y a pas que les symboles dans les plans d'électricité, il y a aussi les textes et les tableaux ou même des lignes pour les relier. Dans les deux cas, les menus offrent de grandes possibilités dans ce sens.

4-Exemples d'élaboration de dessins par DAO. (Voir ANNEXE C)

Dans les pages qui suivent, on montrent quelques exemples simples de dessins exécutés à l'aide des menus et des symboles conçus. Des exemples plus complexes sont donnés à l'annexe C.

CHAPITRE 3 :
ETUDE
DE
PRATICABILITE

1-Choix de matériel et estimation de coût.

Le matériel nécessaire pour un bon fonctionnement de l'atelier dépend énormément du nombre de dessinateurs que l'atelier compte détenir. Donnons des spécificatins techniques pour l'implantation de deux types d'ateliers.

***Atelier de deux ou trois dessinateurs spécialisés en DAO**

Dans ce type d'atelier, on ne pourra pas y faire la formation de dessinateurs en DAO à grande échelle, mais on sera capable tout de même d'y effectuer du DAO à une échelle assez grande.

Liste du matériel.

(IBM COMPATIBLES)

-1 PC AT-M99 512 K de Mémoire RAM

20 MEGA de disque dur

2 lecteurs de disquettes 5.25"

+ COPROCESSEUR Mathématique

+ 1 souris

+ autres accessoires.(cables)

Coût estimé en F CFA: 525 000

- 1 PC XT 286 640 K de mémoire vive
 - 20 MEGA de disque dur
 - 2 lecteurs de disquettes 5.25"
 - + coprocesseur mathématique
 - + 1 souris
 - + autres accessoires.(cables)

Coût estimé en F CFA: 415 000.

- 1 Imprimante EPSON FX-85 160 CPS/DOT
 - + accessoires

Coût estimé en F CFA : 65 000.

- 1 Traceur HP 7475 A 6 pin
 - + accessoires(Papier et crayons en stock)

Coût estimé en F CFA: 485 000.

- Logiciel AUTOCAD version 9.0 (ou 10.0): 230 000

COUT TOTAL EN F CFA : 1 720 000

***Atelier de plus de 10 dessinateurs.**

Cet atelier qu'on pourra qualifier de complet aura tout matériel utilisable en DAO et sera capable d'éditer et de tirer sur format allant de A4 à A0 ou plus un dessin dont la complexité est des plus rares en quelques heures seulement;sa capacité est inestimable et ne se limite pas uniquement en DAO.

Liste du matériel.

(IBM COMPATIBLE)

- 1 PS/2 Model 60-071
 - 1MEGA de mémoire vive
 - 70 MEGA de disque dur
 - + coprocesseur mathématique
 - + une souris de tablette de digitalisation.
 - + autres accessoires

Coût estimé en F CFA:1 735 000

- 2 AT (même spécifications techniques que l'atelier précédent)

Coût estimé en F CFA: 2 x 525 000

soit : 1 050 000

-10 XT (même spécifications techniques que l'atelier précédent)

Coût estimé en F CFA: 10 x 415 000

soit: 4 150 000

- 5 Imprimantes (de différents types)

Coût estimé en F CFA: 355 000

- 2 Imprimantes HP Laserjet série 2

Coût estimé en F CFA: 2 x 655 000

soit : 1 310 000

- 2 Traceurs HP 7475A

Coût estimé en F CFA: 485 000 x 2

soit : 970 000

- 1 Traceur HP Draftmaster 2

Coût estimé en F CFA: 3 995 000

- 1 SCANNER CANON 600 dpi avec cable logiciel et manuel

Coût estimé en F CFA: 845 000

- SCAN MAN (Scanner à main)

Coût estimé en F CFA : 170 000.

- Logiciel AUTOCAD version 9.0 (ou 10.0)

Coût estimé en F CFA: 230 000.

- Stock de papiers, crayons et autres

Coût estimé en F CFA: 200 000.

COUT TOTAL en F CFA : 15 010 000.

La première remarque à faire à propos de cette évaluation de coût, c'est qu'elle ne représente qu'une simple estimation qui peut être soumise à des fluctuations dans les deux sens allant de 2% à 10%. Cette étude de coût est une combinaison de prix américains, français, canadiens et sénégalais.

Les catalogues utilisés sont:

- SYBEX COMPUTER BLUE BOOK (Summer 1988) NACD.
- The Canadian Business Guide to Microcomputers.
- Science et Vie Micro N° 61 Mai 1988.
- Plus une discussion avec un expert de Silicon Valley
COMPUTER TECH & SERVICES.

2-Apprentissage: Formation des dessinateurs.

Il est bien évident que la maîtrise d'un logiciel aussi puissant que AUTOCAD ne se fait du jour au lendemain. Certes ,il est d'usage facile dans la mesure où il pose des questions à l'exécution des commandes et si vous n'avez pas de réponse,il vous en propose;mais c'est son inestimable capacité qui rend son apprentissage assez complexe. Seulement,si on s'y prend avec finesse et méthode, la réussite à court terme sera certaine.

Comme le but de ce projet n'est pas de rédiger un manuel du logiciel AUTOCAD,je donne ci-après, de manière sommaire,les grandes lignes du plan de la formation que je propose pour avoir des dessinateurs performants. Chaque leçon sera composée d'une partie théorique et d'une partie pratique.

- Présentation du micro.
- Définition d'un logiciel: exemple AUTOCAD.
- Les Menus et la zone d'affichage.
- Les commandes SETTINGS et les touches programmées. (axis,grid,snap,etc...).
- Les commandes d'EDITION de dessins simples(line,circle,etc...).
- Les commandes de DISPLAY et de PLOT.
- La souris et son utilisation.

- Les options et la fonction OSNAP.
- Utilisation de la personnalisation faite pour les
DIE.
- Les fonctions AVANCEES.

CHAPITRE 4 :

**AVANTAGES
ET
INCONVENIENTS**

1-Travaux de l'atelier.

Au niveau du DAO:

- Exécution en sous-traitance de dessins avec le progiciel AUTOCAD.
- Tirage électronique de plans.
- Stockage et gestion de dessins sur disquettes.
- Formation du personnel.
- Transfert de dessins traditionnels (sur papier) en mémoire électronique par digitalisation.
- Assistance pour l'édition sur ordinateur de dessins industriels.
- Personnalisation du progiciel AUTOCAD pour dessins en mécanique, électricité, génie civil, architecture, etc...
- Etude et mise en place d'un atelier de DAO.

Les performances sont les suivantes:

- Haute qualité.
- Rapidité d'exécution.
- Traçage en couleur, en trois dimensions, etc...
- Agrandissement-Réduction.
- Impression sur papier, calque, film.
- Coût réduit.

Dans d'autres domaines (tous assistés par ordinateur).

- PAO (Publication Assistée par Ordinateur).
- Calculs des réseaux électriques.
- Gestion des projets.
- Gestion de la production (gestion des stocks).
- Publicité.
- Calcul des structures.
- Tableurs et traçage de courbes.
- Calculs de réseaux hydrauliques.
- Statistiques.
- Calculs mathématiques.
- Traitement de texte.
- Programmation dans tous les langages.
- Calculs de Climatisation.
- Calculs de Plomberie.
- Calculs de béton armé.
- Architecture.
- ETC
- ETC
- ETC

Ce dernier volet nécessitera un investissement supplémentaire du fait de l'achat de nouveaux logiciels.

2-Gestion des dessins.

Pour la délicate fonction que consiste la gestion des dessins, il faudrait qu'elle se fasse avec la plus grande attention.

D'abord, AUTOCAD sera implanté au niveau du disque dur de chaque appareil. De plus, un dessinateur sera le gestionnaire principal chargé de véhiculer et d'affecter les schémas vers leur poste. En effet, les postes seront classés en petits groupes suivant les types de dessins. Ceci permettra de garantir un accès facile aux dessins. Le gestionnaire principal réceptionne le dessin à exécuter par DAO et lui donne un nom de stockage sous forme de code: exemple: S3CH7A1.- DWG. Ce nom de dessin signifie " Section 3 chapitre 7 code A1 ".

Pour le transfert des dessins existants sur papier en fichier électronique, on dispose de trois méthodes:

- Redessiner le schéma avec AUTOCAD à l'écran.
- Redessiner le schéma par la tablette de digitalisation.
- Digitaliser le dessin avec un scanner ("SCANNING A DRAWING ").

De même, certains postes seront spécialisés pour le tirage sur support par imprimante ou par traceur.

Le gestionnaire principal toujours, se charge de la ventilation des dessins au niveau des disquettes. En fait, il ne sera pas exactement un dessinateur mais un superviseur qui doit tout de même connaître AUTOCAD.

3- Inconvénients du DAO.

- Coût élevé du matériel.
- Consommation non négligeable d'énergie électrique.
- Problèmes sérieux en cas de panne.
- Espace mémoire occupé par les dessins important.
- Qualification du personnel (en DAO).

CONCLUSION

A y voir de plus près, nombreuses sont les entreprises et les compagnies qui rencontrent d'énormes difficultés d'édition et de gestion de dessins en général et de dessins d'installation électrique en particulier. A travers cette étude menée, il apparait clairement que l'application d'un tel projet leur permettra de remédier à pas mal de problèmes.

Certes, l'intallation d'un atelier pareil nécessitera un investissement non négligeable tant sur le plan humain, matériel et financier. En fait, l'appréciation du degré d'investissement dépend uniquement des ambitions de l'entreprise. en effet, l'organisation d'une archive électronique de dessins (ou même de documents en général) pour le stockage, le codage, la récupération et le tirage de dessins dans une compagnie donnée lui sera d'un apport inestimable.

Cette remarque fait sur les entreprises peut être élargie au niveau de certaines institutions telles que l'école polytechnique de THIES qui à elle seule dépense des sommes exorbitantes dépassant même le million pour un seul approvisionnement en matériel pour dessin traditionnel.

Par ailleurs, vue les avantages énormes du DAO, nous pouvons prédire un avenir certain pour une société constituée par un atelier de DAO bien équipé dont le but sera d'exécuter des dessins de toute sorte en sous-traitance pour les sociétés de la place éprouvant un besoin constant en schémas ou plans dans tout domaine.

Je ne saurais terminer sans recommander vivement à tout les chefs ou dirigeants d'entreprise, d'aller vite installer leur atelier de DAO s'ils veulent conserver bien sûr une bonne place dans le marché actuel en sérieuse évolution.

ANNEXES

ANNEXE A

L'annexe A reproduit exactement page par page l'écran lorsque le menu SYMBOLES.MNU est activé en mode graphique.

Layer 0 1:7643; 4.9245

JDB
 TRANSFO
 TRIANGLE
 ETOILE1
 ETOILE2
 ALTERNAT
 GELECTOG
 CONTACT1
 CONTACT2
 DISJONCT
 SECTIONN
 FUSIBLE
 DISCONT1
 PLINE
 COPY
 ERASE
 SCHEMAS
 NEXT
 CELLULES
 LINETYPE

1 found.
 Select objects:
 Command:

Page 1

Layer 0 1:7643; 4.9245

TI
 ISECTION
 IFUSIBLE
 FSECTION
 SFDISCON
 3FILS
 4FILS
 SEPT
 CARTOUCH
 MOTEUR
 TABLEAU
 FLECHE
 PLINE
 COPY
 ERASE
 LASTMENU
 CELLULES
 LINETYPE

1 found.
 Select objects:
 Command:

Page 2

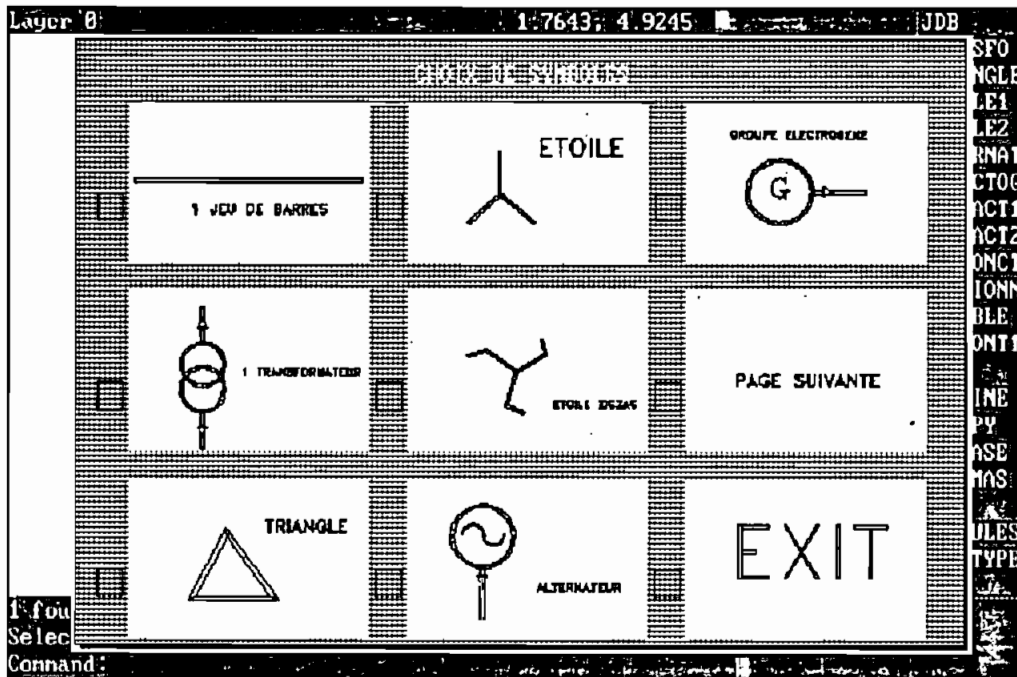
Layer 0	1:7643, 4:9245	F 516
		F 522
		F 521
		F 531
		F 532
		F 540
		F 541
		N 1321 X
		N 1322 X
		N 1331 X
		N 1332 X
		pline
		erase
		copy
		LASTMENU
if found.		
Select Objects:		
Command:		

Page 3

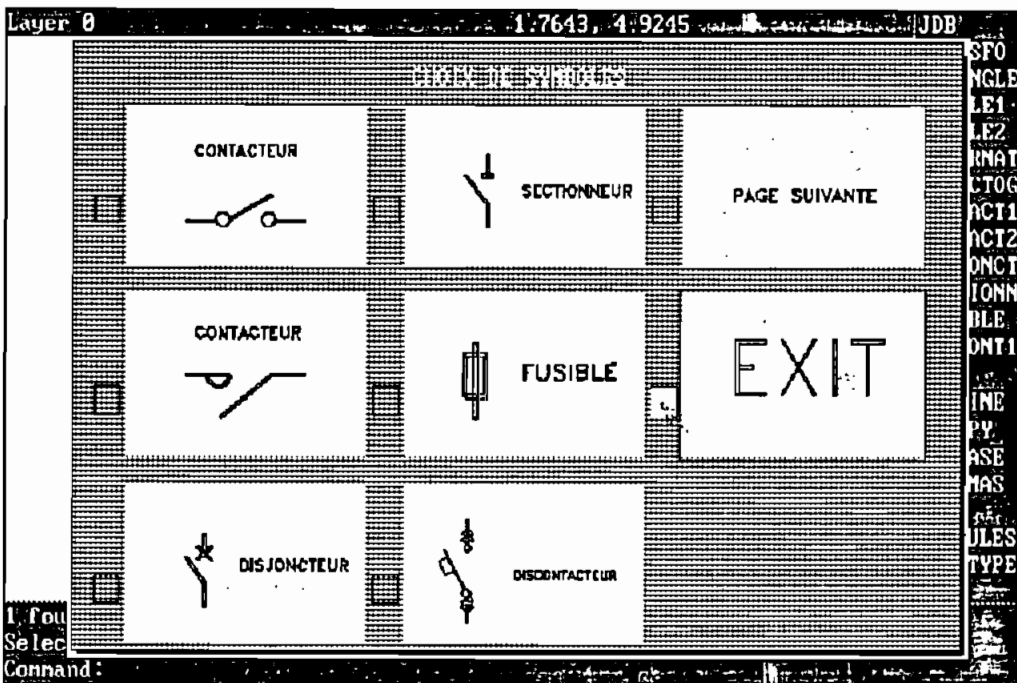
Layer 0	1:7643, 4:9245	CELLULES
		CONTINUE
		POINTILL
		INTERROM
		POINTS
		MIXTE
		PLINE
		COPY
		ERASE
		LASTMENU
		CELLULES
Make/Set/New/ON/OFF/Color/Ltype/Freeze/Thaw:		
regenerating drawing.		
Command:		

Page 4

ANNEXE B



Page 1



Page 2

Layer 0 1.7643, 4.9245 | JDB

CHANGEMENTS

1 fou
Selec
Command:

SFO
NGLE
LE1
LE2
RNAT
CTOG
ACT1
ACT2
ONCT
IONN
BLE
ONT1
INE
PY
ASE
MAS
ULES
TYPE

PAGE SUIVANTE

EXIT

Page 5

Layer 0 1.7643, 4.9245 | JDB

CHANGEMENTS

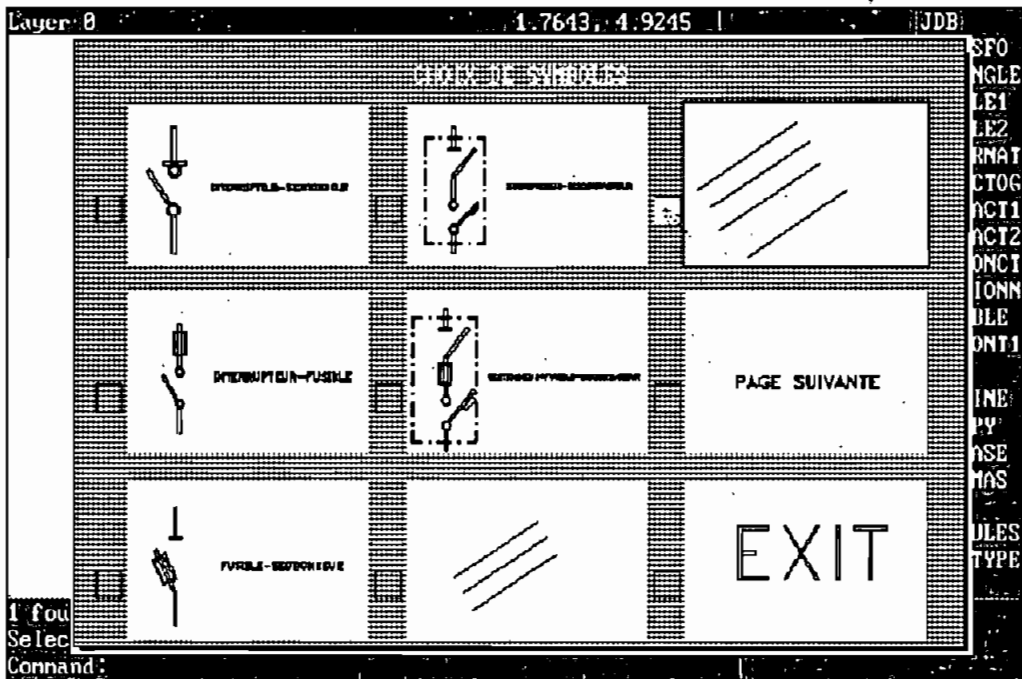
1 fou
Selec
Command:

SFO
NGLE
LE1
LE2
RNAT
CTOG
ACT1
ACT2
ONCT
IONN
BLE
ONT1
INE
PY
ASE
MAS
ULES
TYPE

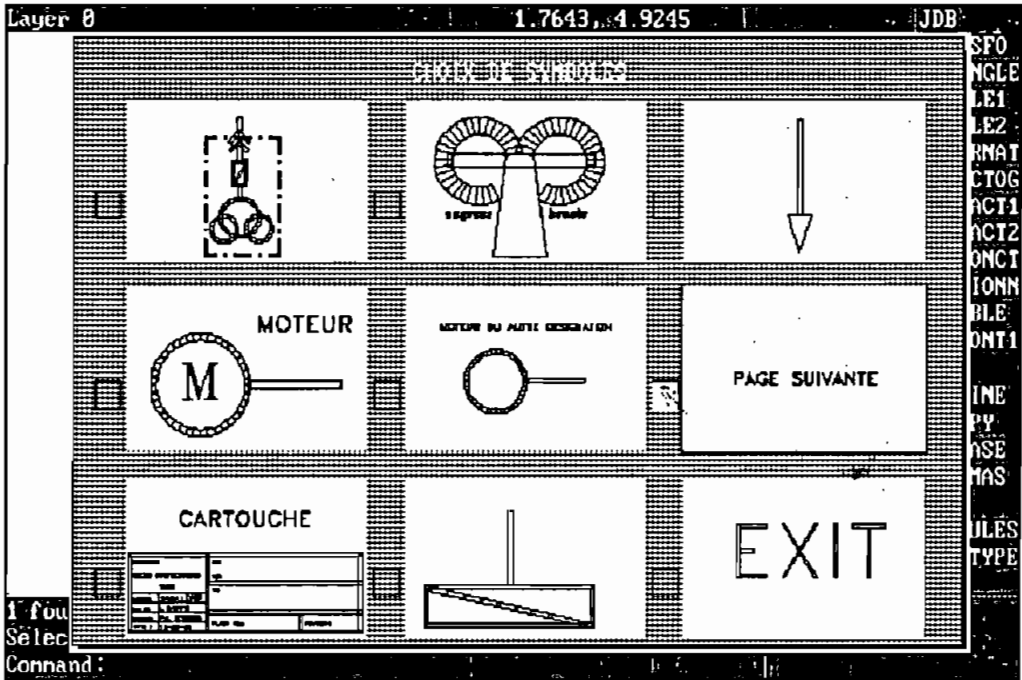
Debut

EXIT

Page 6

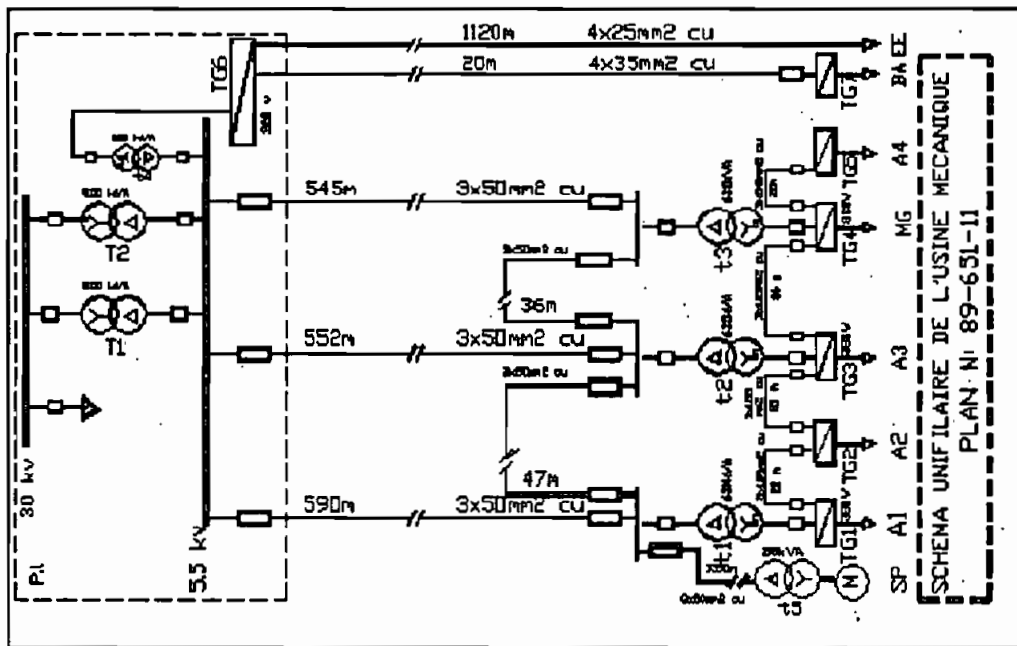


Page 3

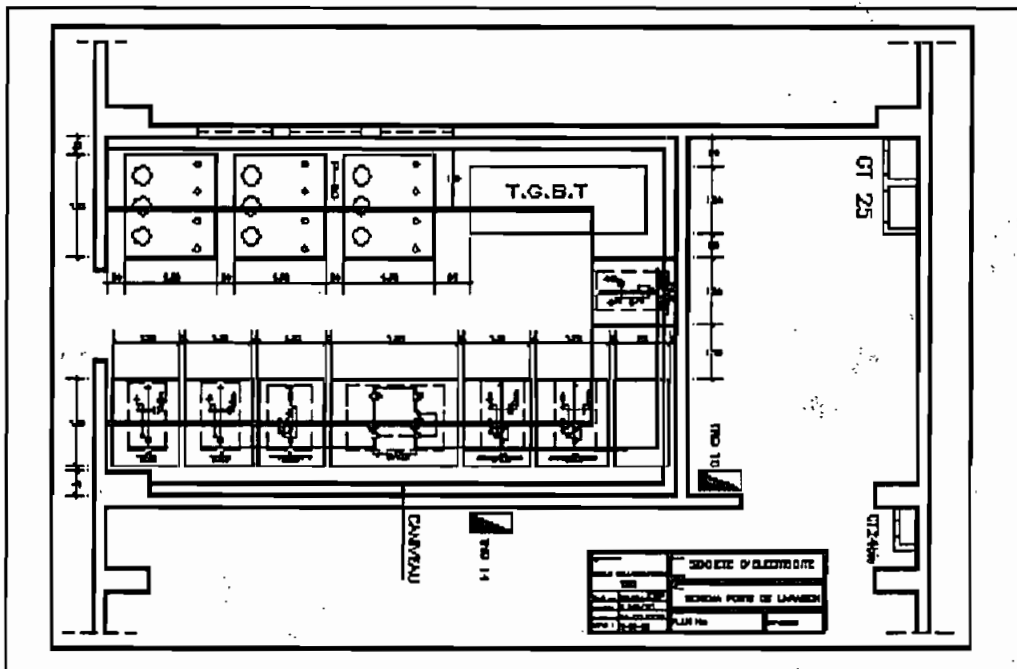


Page 4

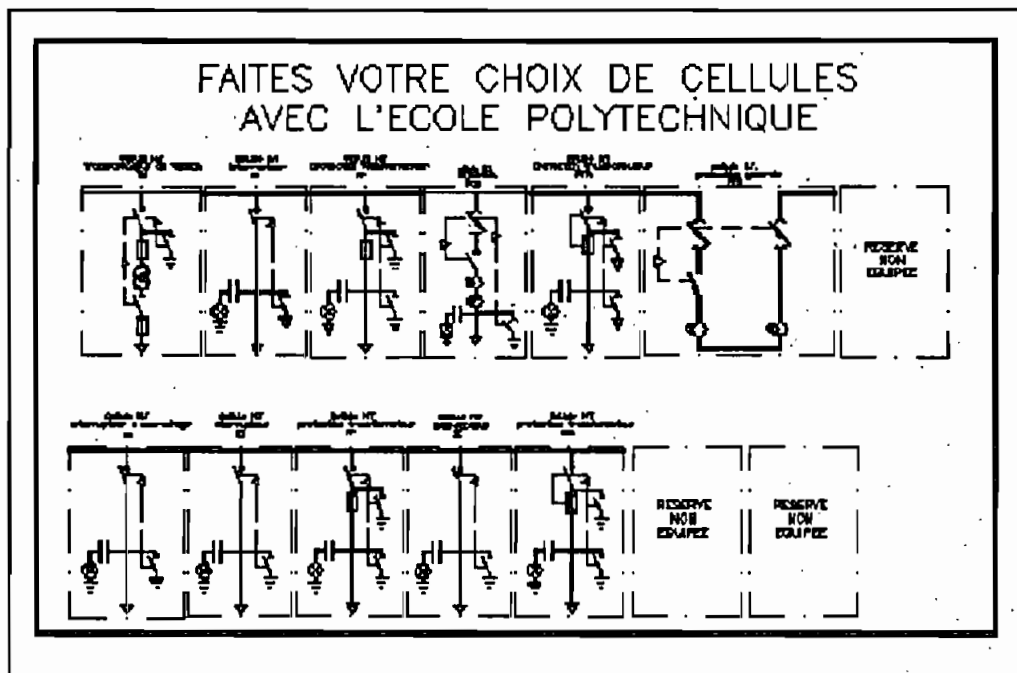
ANNEXE C



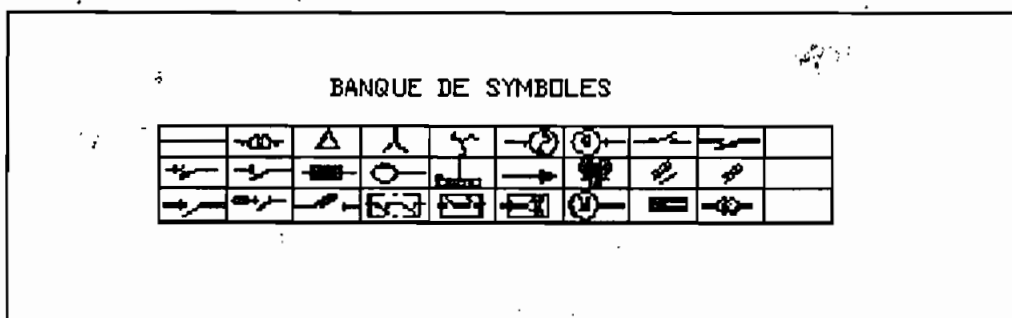
Exemple 1



Exemple 2



Exemple 3



Exemple 4

**Liste
des
Abréviations**

DAO = Dessin Assisté par Ordinateur.

DIE = Dessins d'Installations Electriques.

EPT = Ecole Polytechnique de THIES.

MBHD = MégaByte Hard Disk.

MEGA = Mégabyte.

n.let = nombre de lettre.

PC = Personal Computer.

PT = Prix Total.

PU = Prix Unitaire.

Transfo = Transformateur.

REFERENCES

-George OMURA

Mastering AutoCAD (socond version)

SYBEX

-The AutoCAD Drafting Packadge

User Guide

Version 2.1

-Dinh N. NGUYEN et Michel GUILLOT

DAO

Résumé du Guide de l'Usager de AutoCAD

Université LAVAL

-Martha LUBOW

Working Out with AutoCAD

New Riders Publiching

-Jean BARRY

Schémas d'Electricité

EYROLLES

-Henri NEY

Technologie et schémas d'électricité

NATHAN TECHNIQUE

-H. Denman LAWRENSON

Robert G. PARKER

James R. YOULDON

The Canadian Business Guide to Microcomputers

-National Association of Computer Dealers

SYBEX COMPUTER BLUE BOOK

SYBEX (SUMMER 1988)