

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPOLAIRE
UNIVERSITE MOSTAFA BENBOULAIID - BATNA2
FACULTE DES MATHEMATIQUES ET INFORMATIQUE
DEPARTEMENT D'INFORMATIQUE

Systemes d'information

Cours , Travaux dirigés et Travaux pratiques

Deuxième Année Informatique

Dr. Nour El-Houda GOLEA

univbat2.si@gmail.com

2020/2021

Table des matières

I Cours

1	L'entreprise et son système d'information	3
1.1	Généralités sur l'entreprise	4
1.1.1	Définition	4
1.1.2	Objectifs	4
1.1.3	Classification des entreprises	4
1.1.4	Organisation de l'entreprise	5
1.1.5	Environnement de l'entreprise	5
1.1.6	Représentation systématique de l'entreprise	6
1.2	Système d'information (SI)	7
1.2.1	Définition	7
1.2.2	Fonctions du système d'information	8
1.2.3	Objectifs de SI	9
1.2.4	Qualités d'un SI	9
1.2.5	Éléments d'un SI	10
2	Tables de décisions	11
2.1	Introduction	12
2.2	Définitions	12
2.3	Structure des TDs	12
2.4	Élaboration des TDs	13
2.5	Implémentation des TDs	14
2.6	Types des règles	14
2.7	Types des TDs	15
2.7.1	Tables limitées	15
2.7.2	Tables étendues	16
2.7.3	Tables mixtes	16
2.8	Calcul du nombre de règles d'une TD	16
2.8.1	Nombre maximal de règles simples d'une table de décision à entrées mixtes	16
2.8.2	Nombre de règles simples d'une table de décision avec règles complexes	17

2.9	Complétion d'une TD	18
2.9.1	Table logiquement complète	18
2.9.2	Table formellement complète	18
2.10	Exercice	19
2.11	Conclusion	19
3	Codification de l'information	20
3.1	Introduction	21
3.2	Matière première d'un SI : l'information	21
3.2.1	Définitions	21
3.2.2	Donnée, information et connaissance	21
3.3	Codification des données	22
3.3.1	Définition	22
3.3.2	Objectifs de la codification	23
3.3.3	Critères de la codification	23
3.3.4	Types de codifications	24
3.3.5	Étude de cas : Codification des produit (Codes à barres)	26
3.4	Exercice	29
4	Saisie et contrôle de l'information	32
4.1	Introduction	33
4.2	Définition	33
4.3	principaux types de contrôle	33
4.3.1	Les contrôles directs	33
4.3.2	Les contrôles indirects	33
4.4	Les organigrammes	34
4.4.1	Définition	34
4.4.2	Symboles utilisés	34
4.4.3	Logiciels de création des organigrammes	35
4.5	Exercice	37
II	Travaux dirigés	
	TD 1 : Les tables de décision	39
	TD 2 : Codification des données	43
III	Travaux Pratiques	
	TP 1 : Création des organigrammes de l'entreprise avec Edraw Max	46

TP 2 : Création des Tables de décision avec Visual Paradigm
..... 49

TP 3 : Saisie et contrôle de l'information avec le logiciel Dia
..... 52

Première partie

Cours

L'entreprise et son système d'information

Sommaire

1.1	Généralités sur l'entreprise	4
1.1.1	Définition	4
1.1.2	Objectifs	4
1.1.3	Classification des entreprises	4
1.1.4	Organisation de l'entreprise	5
1.1.5	Environnement de l'entreprise	5
1.1.6	Représentation systématique de l'entreprise	6
1.2	Système d'information (SI)	7
1.2.1	Définition	7
1.2.2	Fonctions du système d'information	8
1.2.3	Objectifs de SI	9
1.2.4	Qualités d'un SI	9
1.2.5	Éléments d'un SI	10

1.1 Généralités sur l'entreprise

1.1.1 Définition

L'entreprise est un élément de la société, un corps social avec ses aspects : juridique, financiers et sociaux. Elle est régie par son environnement, tout comme elle régit cet environnement car :

- Elle suit l'évolution des techniques ;
- Elle s'intègre dans le contexte économique ;
- Elle s'adapte au système social.

L'entreprise est organisée autour de :

- Moyens matériels : sont les moyens physiques utilisés par l'entreprise pour fabriquer des biens ou réaliser des services.
- Moyens humains : sont les moyens en personnel de toutes les catégories.
- Méthodes (techniques) : ce sont les traitements effectués par le personnel de l'entreprise utilisant les moyens matériels pour réaliser la tâche de l'entreprise.

1.1.2 Objectifs

Les moyens mis à la disposition de l'entreprise sont utilisés pour réaliser sa mission. Celle-ci peut être définie comme la production de biens ou de services nécessaire à la satisfaction des besoins individuels et collectifs.

Exemples :

- Entreprise de production de biens : Condor, LG, Sony ; etc.
- Entreprise prestataire de services : les opérateurs téléphoniques, université, etc.

1.1.3 Classification des entreprises

Deux critères sont utilisés pour classer les entreprises :

a) Selon la forme de leur activité :

- *Les entreprises commerciales* : Elles achètent des biens qui sont appelés « marchandises » pour les revendre en état sans leur faire subir des transformations.
- *Les entreprises industrielles* : Elles ont pour objectif la production des biens, elles achètent, transforment et vendent.
- *Les entreprises prestataires de services* : Elles ont pour mission de réaliser un service, c'est-à-dire effectuer certains travaux utiles (ex : universités, hôpitaux,...).

b) Selon le mode de propriété de leur patrimoine :

- Les entreprises publiques : dont le patrimoine est constitué intégralement des biens publics.
- Les entreprises privées : dont le patrimoine appartient à une personne (entreprise individuelle) ou à plusieurs personnes (entreprise sociétaire).

1.1.4 Organisation de l'entreprise

Organiser c'est :

- Définir et attribuer les tâches à chacun
- Regrouper les tâches et les individus
- Définir une hiérarchie
- Concevoir un système de communication entre les individus et entre les services
- Contrôler le fonctionnement du système (manager).

Les activités principales de l'entreprise, concourant à un même objectif, peuvent être définies par autant de fonctions. Exemple : produire, commercialiser,...

Lorsque les activités relatives à une fonction sont importantes et variées l'entreprise est structurée en plusieurs *services*.

Activité : l'entreprise apparaît alors dans la société comme le lieu de l'action et pour la décrire : toute entreprise consomme des entrants, met en œuvre des techniques et des ressources, et produit des sortants (voir 1.1).

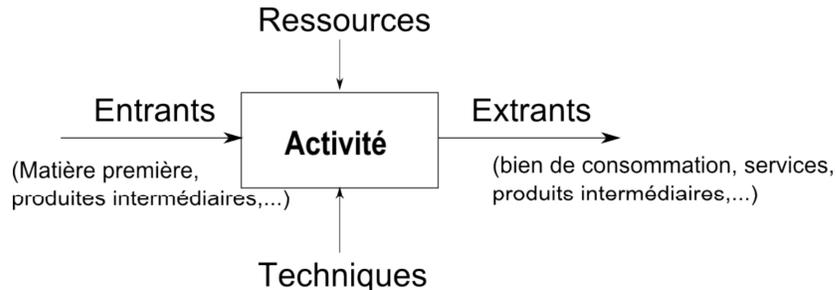


FIGURE 1.1: Activité d'une entreprise.

Un service : est constitué par un groupe d'individus, disposant de moyens matériels, assurant tout ou une partie d'une fonction.

Exemple : Notre département d'informatique est décomposé de plusieurs services : scolarité, diplôme, pédagogie,...

L'organigramme : est un schéma permettant de présenter l'organisation de l'entreprise, il fait apparaître les fonctions et les services, le nom des responsables, la hiérarchie (plus plus de détail voir TP1).

1.1.5 Environnement de l'entreprise

L'entreprise entretient des relations avec de nombreux partenaires :

- D'autres entreprises, des fournisseurs, des clients ou des sous-traitants, des prestataires de service.
- Des partenaires financiers, banques ou autres entreprises.
- Les administrations, impôts, cotisations sociales...
- Les collectivités locales, mairies, départements, régions..

Donc, l'entreprise n'est pas isolée, elle a besoin de nombreux partenaires. La figure 1.2 illustre un schéma de l'environnement de l'entreprise.

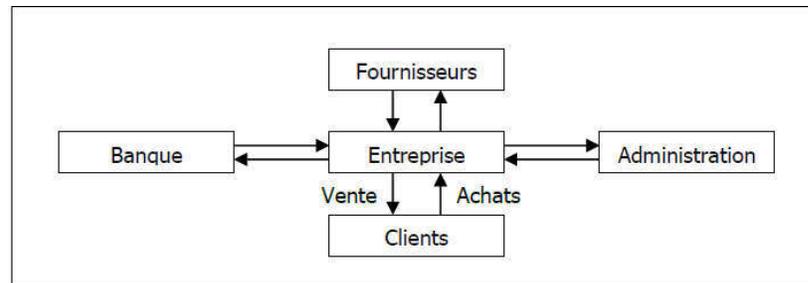


FIGURE 1.2: Environnement d'une entreprise.

1.1.6 Représentation systématique de l'entreprise

Définition d'un système :

Un système peut être défini comme un ensemble d'éléments matériels ou immatériels en interaction dynamique, organisé en fonction d'un but. Pour parvenir à ce but, le système tient compte de son environnement et régule son fonctionnement en s'adaptant aux changements. L'interaction entre le système et son environnement est possible grâce à des flux d'informations. Ces flux circulent aussi à l'intérieur du système, ce qui lui permet d'analyser son propre fonctionnement (voir Figure 1.3).

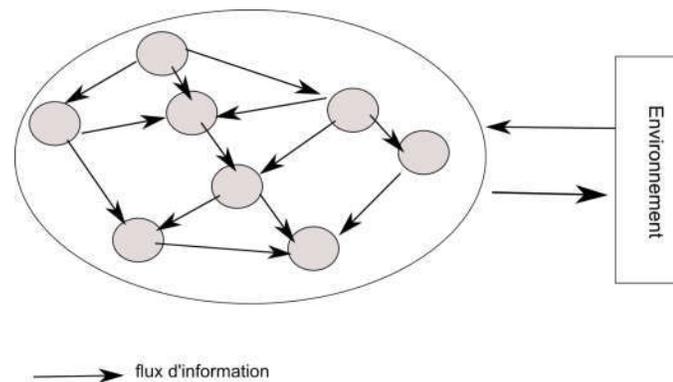


FIGURE 1.3: Définition d'un système.

L'entreprise peut être perçue comme un système :

- Les éléments matériels ou immatériels : les ressources matérielles, humaines et les techniques appliquées.
- Les objectifs de l'entreprise : production des biens ou réalisation des services.
- L'environnement de l'entreprise : les administrations, clients, fournisseurs.

L'entreprise est un système composé de trois sous-systèmes :

1. *Système opérant (SO)* : Il est chargé d'effectuer toutes les opérations d'exécution. Il englobe toutes les fonctions liées à l'activité propre de l'entreprise : facturer les clients, régler les salariés, gérer les stocks.

2. *Système de décision (SD)* : procède de pilotage (régulation et contrôle) du SO en décidant du comportement de celui-ci en fonction des objectifs visés. Ce système est composé de la direction générale, la direction commerciale, et la direction financière, etc. Il reçoit du SO des informations sur son état et réagit par des décisions sur le processus du SO par régulation des flux (lancement d'une nouvelle gamme de produits, modification des prix, etc.).
3. *Système d'information* :
En interface entre le SO et le SD se trouve le SI. Il sert à assurer un couplage et une bonne synchronisation entre les deux systèmes par échanges et traitement d'informations. Il est chargé de stocker et de traiter les informations relatives au SO afin de les mettre à la disposition du SD.

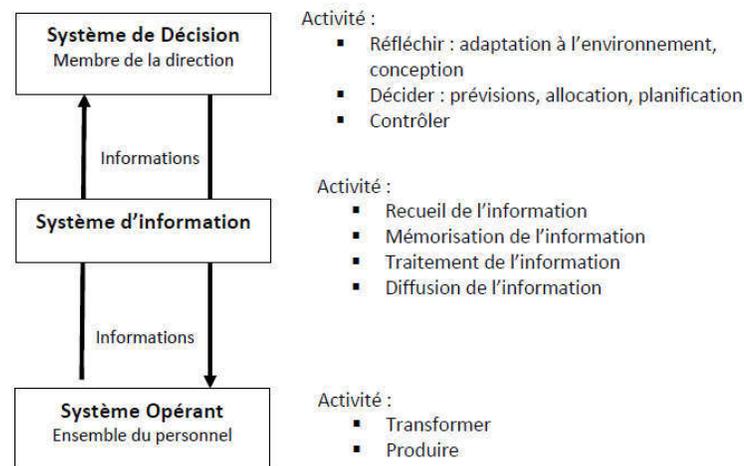


FIGURE 1.4: Représentation systématique de l'entreprise.

1.2 Système d'information (SI)

1.2.1 Définition

Un SI est un ensemble organisé de ressources : matériel, logiciel, personnel, données, procédures, ... permettant d'acquérir, de traiter, de stocker des informations (sous formes de données, textes, images, sons, etc.) dans et entre des organisations. La figure 1.5 présente les différentes fonctionnalités d'un SI.

Le système d'information peut donc être défini comme étant l'ensemble des flux d'information circulant dans l'organisation associée aux moyens mis en œuvre pour les gérer.

Les moyens mobilisés pour gérer le système sont des moyens humains et matériels. Le système d'information est de plus en plus souvent automatisé, c'est à dire que l'information est générée par des machines (automates et ordinateurs). Cependant, une partie du système reste à la charge des acteurs humains de l'entreprise (saisies, décisions, interprétations).

Pour traiter l'information, les ordinateurs et les humains mettent en œuvre des règles et des procédures. Par exemple : des modèles mathématiques, des algorithmes, des normes, des règlements, des procédures administratives.

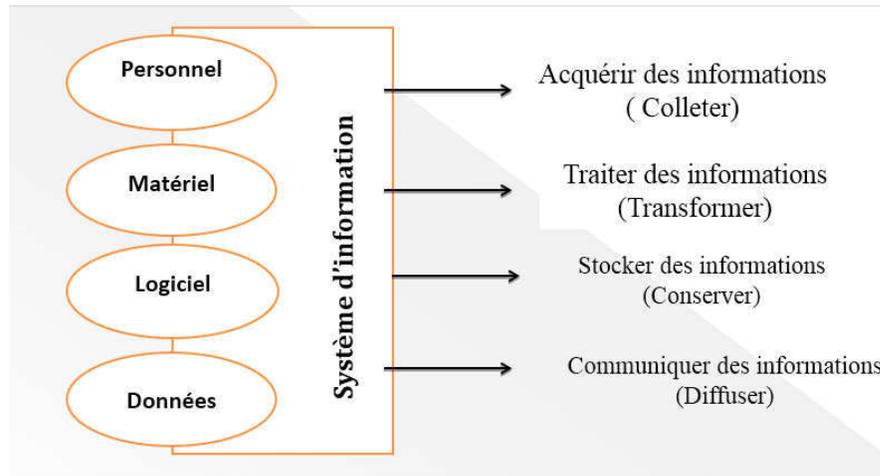


FIGURE 1.5: Définition d'un SI.

1.2.2 Fonctions du système d'information

1.2.2.1 Recueil de l'information

Pour fonctionner, le système doit être alimenté. Les informations proviennent de différentes sources :

- Les sources externes : les informations proviennent de l'environnement du système. Il s'agit généralement de flux en provenance des partenaires du système (clients, fournisseurs, administrations...). De plus en plus, l'entreprise doit être à l'écoute de son environnement pour anticiper les changements et adapter son fonctionnement. Le développement des moyens de communication (internet en particulier) permet de trouver plus facilement de l'information mais son exploitation reste délicate (qualité et fiabilité des informations).
- Les sources internes : le système d'information doit être alimenté par les flux générés par les différents acteurs du système. Ces flux résultent de l'activité du système : approvisionnements, production, gestion des salariés, comptabilité, ventes...

Les informations jugées pertinentes pour l'organisation doivent être saisies. Cette opération est généralement onéreuse car elle nécessite souvent une intervention humaine. Beaucoup d'efforts ont été déployés pour tenter d'automatiser le recueil d'informations (système en temps réel, lecture optique, numérisation, robots d'analyse de contenus,...).

1.2.2.2 Mémorisation de l'information

Une fois l'information saisie, il faut en assurer la pérennité, c'est à dire garantir un stockage durable et fiable. Aujourd'hui, le support privilégié de l'information est constitué par les moyens

mis à disposition par les disques des ordinateurs (magnétiques ou optiques : disques durs, CD, DVD, ...); cependant, le papier reste un support très utilisé en entreprise (conservation des archives papiers). Les informations stockées dans les ordinateurs le sont sous forme de fichier ou organisés afin d'être plus facilement exploitables sous la forme d'une base de données.

1.2.2.3 Traitement de l'information

Pour être exploitable, l'information subit des traitements. Là encore, les traitements peuvent être manuels (c'est de moins en moins souvent le cas) ou automatiques (réalisés par des ordinateurs). Les principaux types de traitement consistent à rechercher et à extraire de l'information, consolider, comparer des informations entre elles, modifier, supprimer des informations ou en produire de nouvelles par application de calculs.

1.2.2.4 Diffusion de l'information

Pour être exploitée, l'information doit parvenir dans les meilleurs délais à son destinataire. Les moyens de diffusion de l'information sont multiples : support papier, forme orale et de plus en plus souvent, utilisation de supports numériques qui garantissent une vitesse de transmission optimale et la possibilité de toucher un maximum d'interlocuteurs. Ceci est d'autant plus vrai à l'heure d'Internet et de l'interconnexion des systèmes d'information.

1.2.3 Objectifs de SI

- **Un outil de communication :**
 - Un outil de communication interne : le SI joue le rôle d'un intermédiaire entre le SO et le SD.
 - Un outil de communication externe : le SI joue le rôle d'un intermédiaire entre l'entreprise et son environnement.
- **Un outil d'aide à la décision :**
 - Le SI met à la disposition des décideurs les informations nécessaires à la prise de décision. Il permet d'étudier les conséquences prévisibles des décisions et d'automatiser certaines décisions.
 - Le SI permet de contrôler l'évolution de l'organisation. Il permet de détecter les dysfonctionnements internes et les situations anormales.
 - Le SI permet de coordonner l'activité des différentes composantes de l'entreprise et notamment celles du SO.

Le système d'information est la mémoire, les oreilles, et la parole de l'organisation.

1.2.4 Qualités d'un SI

- Rapidité et facilité d'accès à l'information : grâce à l'utilisation des plateformes logicielles et matérielles performantes et des interfaces conviviales.
- Fiabilité des informations : le SI doit fournir des informations sûres, fiable et à jours.

- Pertinence de l'information : l'information doit être filtrer en fonction de l'utilisateur
- Sécurité de l'information : par l'utilisation des logiciels de sécurité efficaces (des routeurs filtrants, anti-virus, pare-feu, détecteurs d'intrusions, etc.).

1.2.5 Éléments d'un SI

Le SI varie d'une entreprise à une autre, il peut contenir tous ou une partie des éléments suivants :

- Les bases de données de l'entreprise ;
- Le progiciel de gestion intégré ;
- L'outil de la gestion de la relation client ;
- L'outil de la gestion de la chaine logistique ;
- Les applications métiers ;
- L'infrastructure réseau ;
- Les serveurs de données et d'applications ;
- Les dispositifs de sécurité.

Tables de décisions

Sommaire

2.1	Introduction	12
2.2	Définitions	12
2.3	Structure des TDs	12
2.4	Élaboration des TDs	13
2.5	Implémentation des TDs	14
2.6	Types des règles	14
2.7	Types des TDs	15
2.7.1	Tables limitées	15
2.7.2	Tables étendues	16
2.7.3	Tables mixtes	16
2.8	Calcul du nombre de règles d'une TD	16
2.8.1	Nombre maximal de règles simples d'une table de décision à entrées mixtes	16
2.8.2	Nombre de règles simples d'une table de décision avec règles complexes	17
2.9	Complétion d'une TD	18
2.9.1	Table logiquement complète	18
2.9.2	Table formellement complète	18
2.10	Exercice	19
2.11	Conclusion	19

2.1 Introduction

Toute fonction, du modèle de flux de données de l'approche classique, reçoit un flux de données en entrée et fournit un flux de données en sortie. Il nous faut maintenant décrire le comportement interne de la fonction de traitement ; cette description peut se faire sous forme de pseudo code, d'arbre de décision ou encore de table de décision.

2.2 Définitions

Définition 1 :

Les tables de décision sont une représentation sous forme d'un tableau à plusieurs entrées. C'est un outil qui permet de présenter de façon claire les règles de logique à utiliser pour décider des actions à exécuter en tenant compte des conditions à satisfaire. Elles permettent de clarifier les textes souvent très difficiles à comprendre et surtout de déceler les anomalies et les oublis.

Définition 2 :

Une table de décision exprime exhaustivement les relations entre la logique interne d'une fonction ou d'un processus, les données fournies en entrée et les données restituées en sortie :

- Les données fournies en entrée deviennent les conditions de la table de décision.
- Les données restituées en sortie proviennent des actions déclenchées par la table de décision.
- Les couples (conditions, actions) deviennent les règles de la table de décision ou, dit autrement, la logique interne de la fonction.

La représentation de la logique interne d'une fonction par une table de décision nous permet d'atteindre l'objectif de prédictibilité que nous attendons d'une boîte blanche (Figure 2.1).

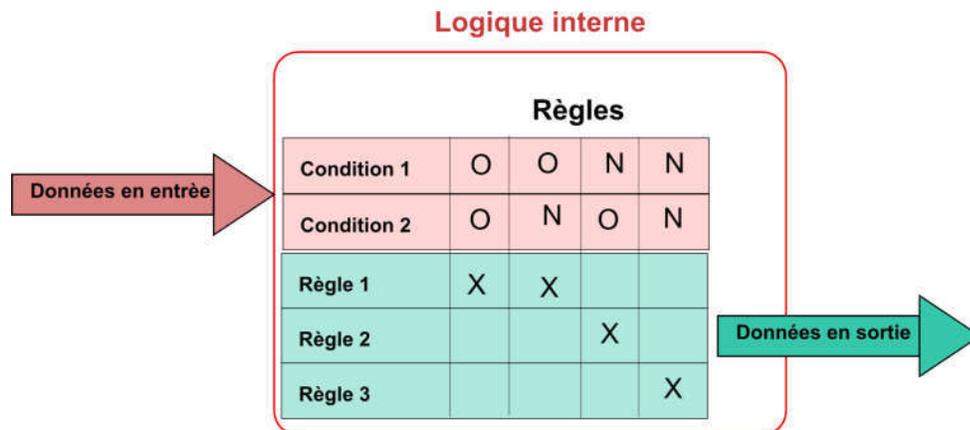


FIGURE 2.1: Définition d'une table de décision.

2.3 Structure des TDs

Une table de décision se présente sous forme d'un tableau divisé en deux parties (2.2) :

1. La souche : elle comprend à son tour deux parties qui servent à décrire :
 - Les conditions : elles sont les propositions à tester.
 - Les actions : qui doivent être exécutées pour chaque ensemble de conditions.
2. Le corps : il correspond également à deux parties :
 - Les valeurs des conditions (entrées des conditions) : c'est les valeurs que peut prendre une condition et construisent une règle.
 - Les valeurs des actions (entrées des actions) : c'est les actions qui doivent être exécutées si la règle correspondante est satisfaite.

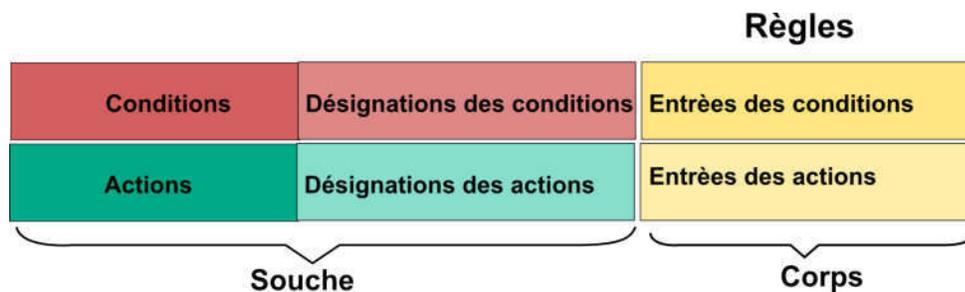


FIGURE 2.2: Structure d'une table de décision.

2.4 Élaboration des TDs

Pour élaborer la table de décision relative à un processus ou une fonction, la première étape consiste à mettre en évidence les conditions et les actions.

Exemple 1 :

Traduisons par une table de décision le texte suivant : " *Les activités de Vendredi prochain de Monsieur X dépendront de deux conditions temps et qualité des programmes de la TV. Ses activités possibles seront le sport, la TV ou le théâtre. Il fait du sport s'il fait beau, et ce, que les programmes de la TV soient intéressants ou pas. Il regardera la TV s'il ne fait pas beau et si les programmes sont intéressants. Il ira au théâtre s'il ne fait pas beau et si les programmes de la TV ne l'intéressent pas*".

La table de décision 2.1 traduit la logique de décision de Monsieur X concernant ses activités du Vendredi.

Exemple 2 : Traduisons par une table de décision le texte suivant : Soient X , Y et Z trois nombres réels ; s'ils sont de même signe alors : $S = X^2 + Y^2 + Z^2$, dans le cas contraire : $S = |X + Y + Z|$.

Règles	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6	R_7	R_8
Condition 1 : $X \geq 0$?	O	O	O	O	N	N	N	N
Condition 2 : $Y \geq 0$?	O	O	N	N	O	O	N	N
Condition 3 : $Z \geq 0$?	O	N	O	N	O	N	O	N
Action 1 : $S = X^2 + Y^2 + Z^2$	X							X
Action 2 : $S = X + Y + Z $		X	X	X	X	X	X	

Règles	R_1	R_2	R_3	R_4
Condition 1 : Fait-il beau ?	O	O	N	N
Condition 2 : Les programmes TV sont ils intéressants ?	O	N	O	N
Action 1 : Fait le sport	X	X		
Action 2 : Regarde la TV			X	
Action 3 : Va au théâtre				X

TABLE 2.1: Table de décision qui traduit la logique de décision de Monsieur X concernant ses activités du Vendredi.

2.5 Implémentation des TDs

Une table de décision peut être traduite telle quelle en code exécutable comme illustré par le pseudo code suivant :

Pseudo code l'exemple 1 :

```

If    (il fait beau) then
    Faire du sport
Else
    If (les pgs de la TV sont intéressants) then
        Regarder la TV
    Else
        Aller au théâtre
    End
End

```

En cas de changement à l'intérieur d'une table de décision, l'adaptation du pseudo code peut être relativement fastidieuse et surtout susceptible d'engendrer des erreurs.

Optimisation de pseudo code l'exemple 1 :

```

 $R_1 :=$  (il fait beau).
 $R_2 :=$  ( NOT (il fait beau)) and (les pgs de la TV sont intéressants).
 $R_3 :=$  ( NOT (il fait beau)) and (NOT(les pgs de la TV sont intéressants)).
If     $R_1$  then
    Faire du sport
End
If     $R_2$  then
    Regarder la TV
End
If     $R_3$  then
    Aller au théâtre
End

```

2.6 Types des règles

Trois sortes de règles peuvent apparaître dans une table de décision : la règle ELSE, les règles simples et les règles complexes.

Règles	R_1	R_2	R_3
Condition 1 : Fait-il beau ?	O	N	N
Condition 2 : Les programmes TV sont ils intéressants ?	=	O	N
Action 1 : Fait le sport	X		
Action 2 : Regarde la TV		X	
Action 3 : Va au théâtre			X

TABLE 2.2: Réduction de la table de décision de l'exemple 1.

Les règles simples

Une règle simple est une règle ne possédant pas de valeur indifférente (=) dans ses indicateurs de condition.

Le signe (=) placé dans une case signifie que la condition située en face de cette case n'intervient pas. Que la réponse soit Oui ou Non la décision est toujours exécutée. Les règles R_2 et R_3 de l'exemple 1 sont des règles simples (voir table 2.3).

Les règles complexes

Une règle complexe est une règle possédant une ou plusieurs valeurs indifférentes (=) dans ses indicateurs de condition. R_1 de la table 2.3 est une règle complexe.

Règle ELSE

La règle ELSE est une règle recouvrant toutes les règles ne figurant pas dans la table de décision et correspondant généralement à des erreurs. En principe, la règle ELSE est placée en début ou en fin des règles.

Remarque : La règle ELSE n'est pas prise en compte pour le calcul du nombre de règles.

2.7 Types des TDs

Trois sortes de tables sont utilisées couramment : les tables limitées, les tables étendues et les tables mixtes.

2.7.1 Tables limitées

Une table limitée est une table de décision où :

- Les conditions sont indiquées dans la partie descriptive de manière complète. Les indicateurs de condition possibles sont :
 - O pour oui ;
 - N pour non ;
 - = pour oui ou non.

Règles	R_1	R_2	R_3	R_4
Temps ?	Beau	Beau	Pas beau	Pas beau
Les programmes de la TV ?	Intéressants	Pas intéressants	Intéressants	Pas intéressants
Activités du Vendredi	Sport	Sport	TV	Théâtre

TABLE 2.3: Table de décision étendue de l'exemple 1.

- Les actions sont indiquées dans la partie descriptive de manière complète. Les indicateurs d'action possibles sont :
 - **X** pour une action exécutée ;
 - « » pour une action non exécutée (absence de marque).

Remarque : Une table de décision n'ayant que la partie condition répondant à ce critère est dite table à entrées limitée.

La table 2.1 est une table de décision limitée.

2.7.2 Tables étendues

Les table étendues sont des tables où :

- Les valeurs des conditions représentent des précisions quantitatives concernant les conditions.
- Les valeurs des actions représentent des précisions quantitatives concernant les conditions.

Remarque : Une table de décision n'ayant que la partie condition répondant à ce critère est dite table à entrées étendues.

2.7.3 Tables mixtes

Une table mixte est une combinaison de la table limitée et de la table étendue.

2.8 Calcul du nombre de règles d'une TD

2.8.1 Nombre maximal de règles simples d'une table de décision à entrées mixtes

Le calcul du nombre maximal de règles simples, Nbr_{Max} , que peut contenir une table de décision s'effectue en multipliant le nombre de formes que peuvent prendre les différentes entrées de conditions.

$$Nbr_{Max} = F_1 \times F_2 \times F_3 \dots \times F_n. \quad (2.1)$$

Où F_i est le nombre de formes des entrées de la condition i .

- Le nombre de règles simples des entrées étendues correspond aux nombres d'indicateurs possibles.

- Le nombre de règles simples des entrées limitées est toujours égal à 2, soit : oui ou non.

Exemple :

Règles	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6	R_7	R_8
Condition1 : Couleur	Blanc	Blanc	Noire	Noire	Rouge	Rouge	Jaune	Jaune
Condition2 : disponibilité	O	N	O	N	O	N	O	N

- La condition étendue Couleur peut prendre 4 valeurs : $F_{Couleur} = \{blanc, noir, rouge, jaune\}$.

- La condition limitée disponibilité peut prendre 2 valeurs :

$$F_{Disponibilité} = \{O, N\}.$$

- Le nombre de règles simples maximales de la table est donc de 8 :

$$Nb_{Max} = F_{Couleur} \times F_{Disponibilité} = 4 \times 2 = 8.$$

Cas d'une table de décision à entrées limitées :

Toutes les formes des entrées de conditions d'une table à entrées limitées étant de 2, le nombre maximal de règles simples s'obtient en élevant 2 à la puissance du nombre de conditions de la table.

$$Nbr_{Max} = 2^n. \quad (2.2)$$

Où n est le nombre de conditions de la table.

Exemple :

Règles	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6	R_7	R_8
Condition 1 : $X \geq 0$?	O	O	O	O	N	N	N	N
Condition 2 : $Y \geq 0$?	O	O	N	N	O	O	N	N
Condition 3 : $Z \geq 0$?	O	N	N	O	O	N	O	N

Dans ce cas le nombre de conditions $n = 3$ alors $Nbr_{max} = 2^3 = 8$.

2.8.2 Nombre de règles simples d'une table de décision avec règles complexes

En présence de règles complexes, nous devons prendre en compte le nombre de formes des différentes conditions pour lesquelles un indicateur d'indifférence apparaît pour calculer le nombre de règles simples sous-jacentes, Nbr_{RS} .

$$Nbr_{RS} = RS_1 + RS_2 + RS_3 + \dots + RS_n \quad (2.3)$$

RS_i est le nombre de règles simples sous-jacente à la règle RS_i .

$$RS_i = f_1 \times f_2 \times f_3 \dots \times f_n \quad (2.4)$$

f_k est le nombre de valeurs simples de l'entrée de la condition k .

- f_k vaut 1 pour une entrée comportant une valeur.
- f_k vaut F_k pour une entrée comportant un indicateur d'indifférence, pour rappel F_k exprime le nombre de forme des entrées de la condition k .

Règles	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6	R_7	R_8
Condition 1	B	=	C	B	A	=	D	C
Condition 2	=	O	N	N	N	O	O	N
Condition 3	O	O	O	O	N	N	O	N
Condition 4	1	2	=	3	4	=	4	2
Règles simples équivalentes RS	2	4	4	1	1	$4 \times 4 = 16$	1	1

- $F_{Condition1} = 4$ car condition 1 peut prendre 4 valeurs parmi $\{A, B, C, D\}$.
- $F_{Condition2} = F_{Condition3} = 2$ car condition 2 et 3 peuvent prendre 2 valeurs parmi $\{O, N\}$.
- $F_{Condition4} = 4$ peut prendre 4 valeurs parmi $\{1, 2, 3, 4\}$.

2.9 Complétion d'une TD

Une table est dite « complète » lorsque toutes les combinaisons de valeurs de conditions sont couvertes.

2.9.1 Table logiquement complète

Une table est dite logiquement complète si toutes les règles manquantes sont couvertes par la règle ELSE. En principe, la règle ELSE conduit à un traitement d'erreur.

Exemple :

Règles	Else	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5
Condition 1		O	O	N	N	N
Condition 2		N	N	O	O	N
Condition 3		N	N	N	N	O
Condition 4		O	N	O N	=	
Règles simples équivalentes RS	10	1	1	1	1	2

- Nombre de règles simples effectives = $1+1+1+1+2=6$.
- Nombre de règles simples maximales = $2^n = 2^4 = 16$
- Nombre de règles Else = $16-6=10$. Donc la table est complète.

2.9.2 Table formellement complète

Une table est dite formellement complète lorsqu'aucune règle ne manque et que la règle ELSE n'y figure pas.

Exemple :

Règles	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5
Condition 1	O	O	O	O	N
Condition 2	O	O	O	N	=
Condition 3	O	O	N	=	=
Condition 4	O	N	=	=	=
Règles simples équivalentes RS	1	1	2	4	8

2.10 Exercice

Exercice 1 :

Voici ci-dessous une table de décision :

	R1	R2	R3	R4	R5
Version "luxe"	O	O	O	N	N
Couleur	Rouge	Vert	Blue	=	Vert
Classe	1	3	=	2	4
Emballé	=	O	O	=	O
Action 1	X		X		X
Action 2		X		X	

Questions :

1. Calculer le nombre de règles simples équivalentes dans cette table.
2. Combien de règles simples peut-on obtenir, au maximum avec ce jeu de conditions? (donner la formule de calcul).
3. Combien de règles simples manquent dans cette table pour que celle-ci traite tous les cas?
4. Quel est le type de cette table?

Exercice 2 :

L'opérateur téléphonique algérien *Mobilis* lance une nouvelle offre 100% foot, c'est l'offre *El-Khadra*. Avec l'achat de cette carte SIM, les supporteurs peuvent profiter d'un crédit de bienvenu égale 500 DA, en plus des avantages ci-dessous :

- Un BUT pour les Verts = 10 SMS offerts.
- Une victoire pour les Verts = 100 DA de crédit offert.
- Bonus égale 50% sur tout rechargement jusqu'à 500 DA.

Questions :

- Établir une liste des conditions et des actions comprises dans l'algorithme précédent.
- Calculer le nombre de règles (donner la formule de calcul).
- Créer une table de décision avec les conditions, les actions et les règles de décisions appropriées

2.11 Conclusion

Une table de décision nous offre les avantages suivants :

- Une grande facilité de lecture, même en présence de nombreuses conditions, actions et règles ;
- Une représentation précise de la logique interne de la fonction ;
- Grâce au mécanisme de complétude, il est possible de garantir l'exhaustivité des règles applicables aux différentes données reçues en entrée.

Codification de l'information

Sommaire

3.1	Introduction	21
3.2	Matière première d'un SI : l'information	21
3.2.1	Définitions	21
3.2.2	Donnée, information et connaissance	21
3.3	Codification des données	22
3.3.1	Définition	22
3.3.2	Objectifs de la codification	23
3.3.3	Critères de la codification	23
3.3.4	Types de codifications	24
3.3.5	Étude de cas : Codification des produit (Codes à barres)	26
3.4	Exercice	29

3.1 Introduction

Pour être traitées par ordinateur, les informations ont besoins d'être structurées. Cette structuration passe obligatoirement, par l'association des codes aux différentes informations manipulées par le système d'information. Ces codes vont permettre de désigner chaque information de manière claire et unique. Les informations qui circulent dans une organisation sont très importantes pour leur bon fonctionnement et la prise de décision par ses dirigeants. C'est pourquoi l'intrusion d'une erreur dans ces informations peut être fatale à l'organisation. Pour éviter ces erreurs, il faut prévoir des contrôles. Ce chapitre a pour objectif d'introduire les notions de codification et de contrôle de données.

3.2 Matière première d'un SI : l'information

3.2.1 Définitions

Définition 1

La notion d'information devient omniprésente dans notre société, elle devient un véritable secteur économique, et crée des contraintes qui lui sont propres. Une information est une notion *abstraite*, un élément dans une chaîne de communication, quelle qu'elle soit.

Si une information est considérée indépendamment d'une condition de communication, elle n'est qu'une donnée ; c'est aussi une forme sans considérer son fond. Une information est donc une donnée utilisée par la bonne personne (ou entité), au bon moment et au bon endroit.

Définition 2

Cette notion regroupe en fait un ou plusieurs éléments de connaissance (d'origines diverses) susceptibles d'être codés dans le but d'être conservés, traités ou communiqués. Cette transmission de l'information est donc susceptible de déclencher une action ou un traitement. Il devient alors nécessaire voir impératif de regrouper les informations, de les classer et structurer cette information.

L'information est un :

- Ensemble complexe, composé de données et de liens.
- Décrit une activité.
- Plusieurs valeurs possibles.

L'information est un élément informel, soit brute que l'on appellera donnée, soit qui constitue les règles de traitements en fait le programme ou logiciel.

3.2.2 Donnée, information et connaissance

a) Donnée :

- Une donnée est le résultat direct d'une mesure.
- Elle peut être collectée par un outil de supervision, par une personne ou être déjà présente dans une base de données par ex.

- Une donnée seule ne permet pas de prendre une décision sur une action à lancer.

b) **Information :**

- Une information est une donnée à laquelle un sens et une interprétation ont été donnés.
- Une information permet à un responsable opérationnel de prendre une décision (d'échelle locale ou à petite échelle) sur une action à mener.

La relation entre la notion donnée et information est présentée dans la figure 3.1. La tâche de l'informatique est de modéliser. En d'autres mots d'appliquer automatiquement certaines règles (simples ou complexes) à des données dans le but d'obtenir des informations et de les acheminer rapidement aux décideurs.

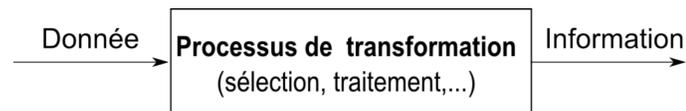


FIGURE 3.1: Relation entre donnée et information.

c) **Connaissance :** La connaissance est le résultat d'une réflexion d'un responsable sur les informations analysées en se basant sur :

- ses expériences, ses idées et les avis d'autres personnes.
- sa propre expertise.

La figure 3.2 décrit la relation entre les deux concepts : information et connaissance.

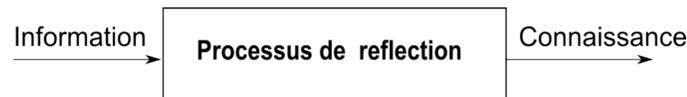


FIGURE 3.2: Relation entre information et connaissance.

Le lien entre les différents concepts est résumé par la figure 3.3.

3.3 Codification des données

3.3.1 Définition

La codification est une opération qui substitue à une information sous forme naturelle, un symbole abrégé (code) qui est mieux adapté aux objectifs de l'utilisateur et au traitement automatique (Figure 3.4).

Un code : est un nom abrégé ou une représentation de l'information permettant de désigner un objet ou un concept de manière claire et unique.

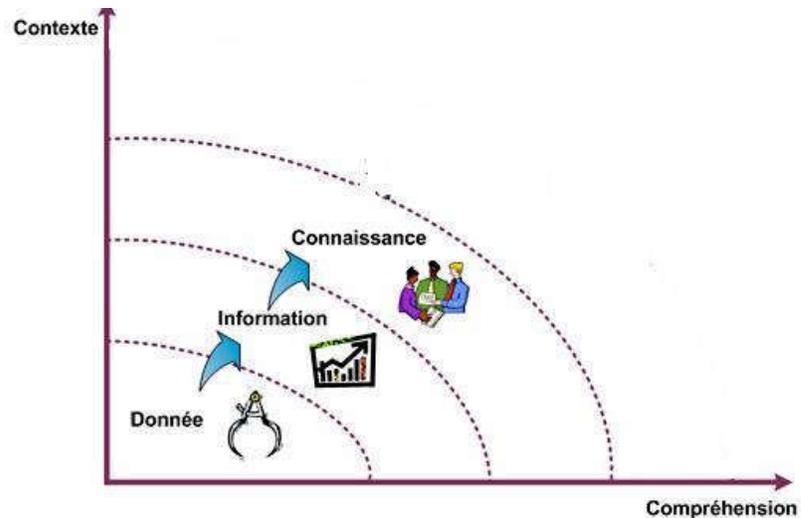


FIGURE 3.3: Relation entre donnée, information et connaissance.

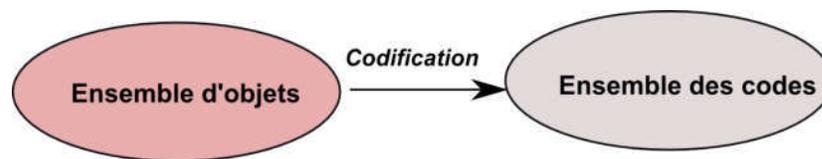


FIGURE 3.4: Définition de la codification.

3.3.2 Objectifs de la codification

1. Identifier sans ambiguïté un article dans fichier ou un individu dans un ensemble.
2. Des gains de place et de temps : souvent la désignation d'un objet est codifiée, afin d'éviter la manipulation de noms encombrants. On gagne ainsi du temps lors des opérations de lecture et d'écriture et de place pour l'enregistrement sur des différents supports.
3. Représenter certaines propriétés d'un objet : la seule lecture du code permet parfois de reconnaître certaines propriétés de l'objet. Exemple : le matricule d'un employé dans une entreprise : [date d'incorporation][Catégorie][Numéro séquentiels]. Le code [2009][13][010] nous informe que l'employé est entré en 2009, il est de catégorie 13, il est un ingénieur et il est le dixième ingénieur.

3.3.3 Critères de la codification

La codification doit répondre à un minimum de critères :

1. Identifier sans ambiguïté :
 - Unicité : un code doit désigner un et un seul objet.
 - A chaque objet correspond un code et un seul (voir Figure 3.5).

2. Pérennité : un code doit être durable. Il faut en particulier toujours prévoir des extensions et des insertions du fait que l'ensemble des objets peut accroître avec le temps.
 - L'extension exprime le fait que l'ensemble des informations codifiées puisse s'accroître. L'insertion exprime le fait qu'un nouveau code puisse s'insérer entre deux codes déjà existants.
 - La codification doit permettre l'extension et insertion de nouveaux objets sans remettre en cause la codification choisie, c'est-à-dire que la codification établie doit être aussi stable que possible.
3. La concision : traduit le fait qu'un code doit être clair et court, sans pour autant négliger la possibilité de l'évolution de l'ensemble des informations à codifier.

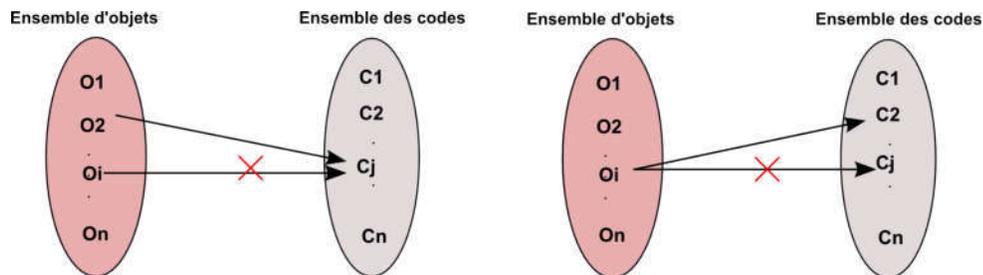


FIGURE 3.5: Identification sans ambiguïté des objets dans un ensemble.

3.3.4 Types de codifications

3.3.4.1 Codification séquentielle

Elle consiste à attribuer des numéros consécutifs aux objets à codifier d'un même ensemble. Exemple : les employés d'une entreprise sont codifiés en respectant l'ordre chronologique de leur embauche.

Avantages :

- Identifier sans ambiguïté les objets.
- Simplicité de codification des objets.
- Possibilité de faire des extensions.

Inconvénients

- Insertion impossible.
- Elle n'est pas significative.

3.3.4.2 Codification par tranches

Elle consiste à diviser l'ensemble des objets à codifier en plusieurs catégories et chaque catégorie d'objets on attribue une tranche de codes. A l'intérieur des tranches les codes sont généralement séquentiels. Exemple : Bibliothèque, les ouvrages sont classés par catégories :

- Technologie : [001 à 100]
- Littérature [101 à 200]
- Sociologie [201 à 300]
- Médecine [301 à 400]
- Culture générale [401 à 500]

Avantages :

- Identifier sans ambiguïté les objets.
- Simplicité de codification des objets.
- Possibilité de faire des extensions (ajouter une nouvelle tranche).

Inconvénients

- Insertion impossible.
- Elle n'est pas significative.
- Nombre de code dans une tranche difficile à fixer.
- La répartition des objets en catégories n'est pas toujours évidente.

3.3.4.3 Codification articulée (juxtaposée)

Les codes sont découpés en plusieurs zones (champs), chaque zone a une signification particulière.

Exemple 1 : Matricule d'un employé d'une entreprise [99][99][999] Où :

- 99 : année d'entrée.
- 99 : catégorie professionnelle
- 999 : numéro séquentiel

Exemple 2 : Immatriculation d'un véhicule La figure 3.6 illustre un exemple de code articulé.

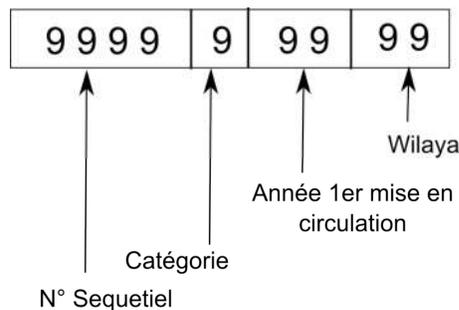


FIGURE 3.6: Codification des voitures.

Avantages :

- Très utilisée
- Identifier sans ambiguïté les objets.

- Insertion et extension possible.
- Possibilité de regrouper les objets selon un critère donné.
- Possibilité de contrôler.

Inconvénients

- Code trop long donc lourd à manipuler

3.3.4.4 Codification mnémorique

Elle consiste à abrégé la désignation des objets grâce à un ensemble réduit de caractères qui soit évocateur de l'objet codifié. Exemple : Facture → fact. Bon de réception → bon rec.

Avantages :

- Facile à mettre en œuvre.
- Significative.

Inconvénients

- Porte sur le nom et non sur la valeur
- Utiliser uniquement pour coder les variables dans un programme informatique.

3.3.5 Étude de cas : Codification des produit (Codes à barres)

3.3.5.1 Définition

Les codes à barres sont des acteurs discrets de la vie courante. Destinés à automatiser l'acquisition d'une information généralement numérique, ils trouvent leurs applications dans des domaines aussi variés que la gestion des prêts d'une bibliothèque, les caisses enregistreuses à lecture optique, ou le contrôle de la production dans l'industrie...

Toutes les informations peuvent êtres codées sous forme de mots binaires, c'est à la base de l'électronique numérique. Afin de permettre une acquisition rapide et automatique des données, différents procédés ont été créés. Les codes à barres sont particulièrement bien adaptés au codage d'une chaîne numérique ou alphanumérique n'excédant pas quelques dizaines de caractères.

La Figure 3.7 illustre un exemple d'un code à barres.



FIGURE 3.7: Exemple d'un code à barres.

3.3.5.2 Historique

Le premier pas vers les codes à barres d'aujourd'hui fut fait en 1948, lorsque Bernard Silver, un étudiant diplômé, entendit une conversation dans le hall du Philadelphia's Drexel Institute of Technology.

Le Président d'une chaîne de magasins alimentaires demandait à l'un des doyens d'entreprendre des recherches sur un moyen de saisie automatique des données des produits passant en caisse. Le doyen ignora la demande mais Bernard Silver rapporta la conversation à son ami Norman Joseph Woodland, un étudiant diplômé de 27 ans professeur à Drexel. Le problème fascina Woodland.

3.3.5.3 Lecture d'un code

Il existe deux moyens courants de lire les codes à barres :

- a) **Lecture optique** : Il consiste à envoyer sur le code à barres un faisceau lumineux (souvent un laser de très faible puissance) puis, à analyser la lumière réfléchi. Des lecteurs optiques de type *douchette* sont aujourd'hui connectables sur tous les microordinateurs.
- b) **Lecture magnétique** : Les codes à barres utilisés sur les carnets de chèques sont imprimés à l'aide d'une encre magnétisable. Le principe est alors le même que celui d'un lecteur de bande magnétique une tête de lecture traduit en signaux électriques la succession de barres magnétisées.

3.3.5.4 Différents types de codes à barres

- a) Codes à barres linéaires



Code à barres linéaire



Code à barres linéaire empilé

FIGURE 3.8: Codes à barres linéaires.

- b) Codes à barres 2D

3.3.5.5 Normalisation EAN

- L'EAN (*European Article Number*) est une norme garantissant que le code à barres d'un article sera reconnu dans tous les pays de l'Union Européenne.
- L'EAN assure aussi une compatibilité avec les codes U.P.C. utilisés en Amérique du Nord.
- Le code à barres EAN : Standard international de codification des articles de consommation courante, le code à barres est généralement composé de 13 chiffres (EAN13). Il peut être réduit à 8 chiffres (EAN8) pour les petits articles où la place du code à barres EAN13 n'est pas possible.



FIGURE 3.9: Codes à barres 2D.

3.3.5.6 Composition du code à barres EAN-13

Le mot codé est constitué de 13 caractères répartis entre trois zones (Figure 4.2). En lisant de la gauche vers la droite, on trouve :

- Le *drapeau* codant sur deux ou trois caractères l'origine du code.
- La *zone utile de codage* qui comprend 10 caractères dont les 4 ou les 3 premiers représentent le fabricant et les 6 derniers l'article (cas d'un code sur 13 chiffres). Dans le cas de cette zone, le codage dépend de la zone d'origine.
- Le dernier caractère est le *code de contrôle* déterminant la validité du code. Il est calculé à l'aide d'un algorithme normalisé.

Remarque : Devant le grand nombre de pays utilisant les codes à barres EAN-13, il a été décidé que le code pays pouvait comporter 2 ou 3 caractères. Dans ce dernier cas, le code fabricant ne comporte que 3 caractères.

3.3.5.7 Interprétation du code selon la norme EAN

Les différents caractères sont représentés par la concaténation de deux symboles de base de largeurs égales à 0,5 mm. Il existe deux symboles de base :

- la barre noire, qui représente le 1 binaire,
- la barre blanche, qui représente le 0 binaire.
- Le code doit être lisible de la gauche vers la droite et de la droite vers la gauche, celui-ci a donc été divisé en deux parties par un séparateur.

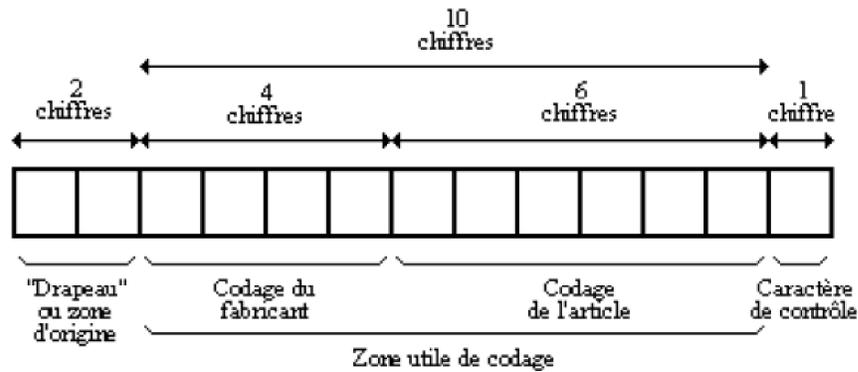


FIGURE 3.10: Composition du code à barres EAN-13.

- On trouve **01010** entre les parties droite et gauche du code et **101** aux extrémités du code, on notera que les séparateurs ont des barres plus hautes que les barres qu'ils encadrent.
- Chaque caractère est codé à l'aide de 7 barres, c'est donc un codage sur 7 bits :
Trois jeux différents sont utilisés selon la position du chiffre dans le code. Les jeux A et B sont utilisés uniquement à gauche du milieu du code à barres, sans ordre particulier, tandis que le jeu C est utilisé uniquement à droite de ce même milieu (Figure 3.11) .

Remarque : Les codes des jeux A et B commencent tous par 0 et finissent tous par 1. Inversement, les codes du jeu C commencent tous par 1 et finissent tous par 0. Le codage d'un caractère n'implique donc que 5 bits sur 7.

La Figure 3.12 présente un exemple d'un code EAN-13 interprété en binaire.

Calcul du caractère de contrôle : Voici un exemple de calcul du caractère de contrôle d'un code EAN-13.

Code EAN : 4007630 00011X

Chiffres	4	0	0	7	6	3	0	0	0	0	1	1
Multiplication	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
Résultat	4	0	0	21	6	9	0	0	0	0	1	3
Somme	4+	0+	0+	21+	6+	9+	0+	0+	0+	0+	1+	3 = 44
Division par 10	44 /	10	= 4	reste	4							
Caractère de contrôle	10 -	reste	=	6								

Remarque : Si le reste de la division vaut 0, alors le caractère de contrôle vaut également 0.

Donc le code EAN finale est 4 007630 000116. Ce dernier est présenté par la figure 3.13.

3.4 Exercice

Afin d'attribuer un code au candidat du baccalauréat, on définit le code national de l'étudiant (CNE). Le CNE est un numéro unique fournit à chaque candidat au baccalauréat.

Remarques : Le système d'enseignement algérien au lycée comporte cinq filières : Mathématique, Science de la nature, Gestion, Lettres et langues étrangères, Lettres et philosophie Le nombre des étudiants par filière ne dépasse pas 10.000 (par wilaya).

Questions :

Caractère codé	Jeu A	Jeu B	Jeu C
0	0001101	0100111	1110010
1	0011001	0110011	1100110
2	0010011	0011011	1101100
3	0111101	0100001	1000010
4	0100011	0011101	1011100
5	0110001	0111001	1001110
6	0101111	0000101	1010000
7	0111011	0010001	1000100
8	0110111	0001001	1001000
9	0001011	0010111	1110100

FIGURE 3.11: Codage 7 bits pour le code à barres EAN-13.

1. Proposer un code CNE utile et significatif.
2. Proposer une codification séquentielle.
3. Quel est l'inconvénient de cette codification.
4. Si on opte pour une codification par tranche :
 - a) Proposer deux différentes possibilités
 - b) Pour chaque possibilité indiquer le nombre de tranche et la taille de tranche.



FIGURE 3.12: Codage 7 bits pour le code à barres EAN-13.



FIGURE 3.13: Exemple d'un code à barres EAN-13.

Saisie et contrôle de l'information

Sommaire

4.1	Introduction	33
4.2	Définition	33
4.3	principaux types de contrôle	33
4.3.1	Les contrôles directs	33
4.3.2	Les contrôles indirects	33
4.4	Les organigrammes	34
4.4.1	Définition	34
4.4.2	Symboles utilisés	34
4.4.3	Logiciels de création des organigrammes	35
4.5	Exercice	37

4.1 Introduction

Les informations qui circulent dans une organisation sont très importantes pour son bon fonctionnement et la prise de décision par ses dirigeants. C'est pourquoi l'intrusion d'une erreur dans ces informations peut être fatale à l'organisation. Pour éviter ces erreurs, il faut prévoir des contrôles.

4.2 Définition

Contrôler une information c'est vérifier sa justesse et sa conformité à la réalité de l'organisation.

Exemple :

- Soit le code d'un employé : (CodeService / NunSéquentiel) = (A/999).
- Si CodeService $\in [P, D, S, C]$ alors le code employé F/010 est erroné, car le CodeService F ne correspond à aucun service de l'entreprise.

Remarques : Le contrôle peut être effectué par l'observation ou le calcul comme il peut être réalisé par la machine (l'ordinateur). Dans ce dernier cas, c'est à l'utilisateur de spécifier à la machine les caractéristiques de l'information qui doivent être contrôlées.

4.3 principaux types de contrôle

4.3.1 Les contrôles directs

Les contrôles qui s'effectuent sur l'information elle-même, sans tenir compte des autres informations existants dans le système.

Exemple : Le prix unitaire d'un produit supérieur à 0 (Sup. strictement).

a) Les contrôles de présence et de non présence :

Vérifier l'existence ou non d'une information sur le support où elle devrait se trouver. Le support peut être un document ou un fichier.

Exemple 1 : (Présence) lors de prêt d'un ouvrage l'affiliation de l'abonné doit être vérifiée (l'abonné doit exister dans le fichier des abonnés).

Exemple 2 : (Non présence) lors de l'inscription d'un nouvel abonné celui-ci ne doit pas exister déjà dans le fichier des abonnés.

b) Le contrôle de type :

Il s'agit de vérifier que le type d'une information correspond à ce qu'il doit être.

Exemple : Code postal CP=16I90 \Rightarrow Erreur, car le caractère I n'est pas un chiffre. Le CP est numérique.

4.3.2 Les contrôles indirects

Vérifier la conformité d'une information par rapport à l'ensemble des informations se trouvant dans le système.

Exemple : La date de recrutement d'un employé supérieur à la date de création de l'entreprise.

a) **Le contrôle de cohérence interne :**

S'applique généralement à la codification articulée. Il s'agit de vérifier l'exactitude d'une partie de l'information par rapport à d'autres parties de la même information.

Exemple : soit la date : Jour/Mois/Année : 30/02/1997 \Rightarrow le contrôle de cohérence interne détecte une erreur car Mois=02 , Jour=29 (Février + 29 jours)

b) **Le contrôle de cohérence externe :**

Consiste à vérifier la conformité d'une information par rapport à d'autres informations.

Exemple : Soient les informations d'un employé.

— Année de recrutement : 1998.

— Ancienneté : 10 ans.

— Le contrôle de cohérence externe détecte une erreur \Rightarrow Ancienneté : année en cours 2018 = 20.

c) **Le contrôle de vraisemblance :**

Il s'agit de s'assurer que l'information est vraisemblable, c'est-à-dire possible et concevable en fonction de son sens.

Exemple 1 : Date de naissance 15/15/1997 \Rightarrow erreur de vraisemblance car $1 \leq \text{mois} \leq 12$

Exemple 2 : Code postal 49010 car code wilaya $\in [1 - 48]$.

4.4 Les organigrammes

4.4.1 Définition

Avant toute programmation, il est recommandé d'avoir une visualisation du programme qu'on va faire. Pour cela, il faut faire un algorithme ou un organigramme. - Le premier a une structure linéaire comme un programme alors que le second permet de bien mieux visualiser les différents blocs du programme, les boucles, les tests.

Les organigrammes permettent de décrire plus facilement qu'avec un texte le déroulement d'un cycle de système automatisé.

4.4.2 Symboles utilisés

Les organigrammes obéissent à des règles d'écriture très simple. La Figure 4.1 illustre les différents symboles de base.

Exemple : Construire un organigramme qui permet de déterminer si un nombre est pair ou impair.

— Lire un nombre

— Vérifier s'il est divisible par 2

— Si oui, afficher *Le nombre est pair*, sinon afficher *Le nombre est impair*.

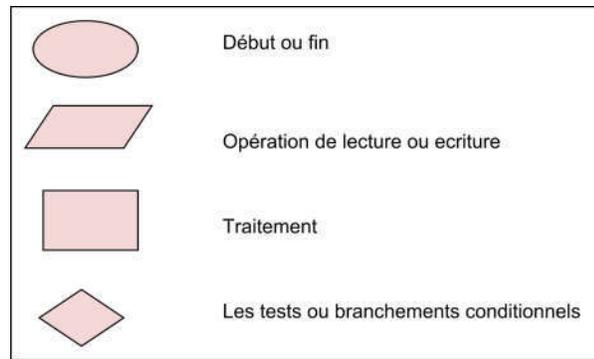


FIGURE 4.1: Symboles de base des organigrammes.

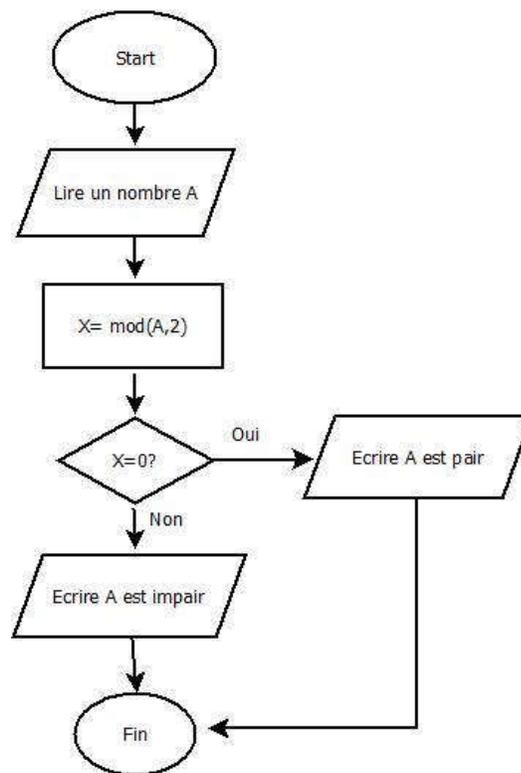


FIGURE 4.2: Exemple d'un organigramme.

4.4.3 Logiciels de création des organigrammes

Il existe plusieurs logiciels de création des organigrammes. Parmi ces logiciels nous citons **DIA**. **Diagram Editor** est un logiciel de dessin gratuit et à code source ouvert pour Windows, Mac OS X et Linux. Dia prend en charge plus de 30 types différents, tels que les organigrammes, les diagrammes de réseau, les modèles de base de données. Plus de mille objets aident à dessiner des diagrammes professionnels. Les développeurs de logiciels et les spécialistes des bases de données peuvent utiliser l'outil CASE pour générer des squelettes de code à partir de leurs dessins. La figure 4.3 illustre l'interface du logiciel.

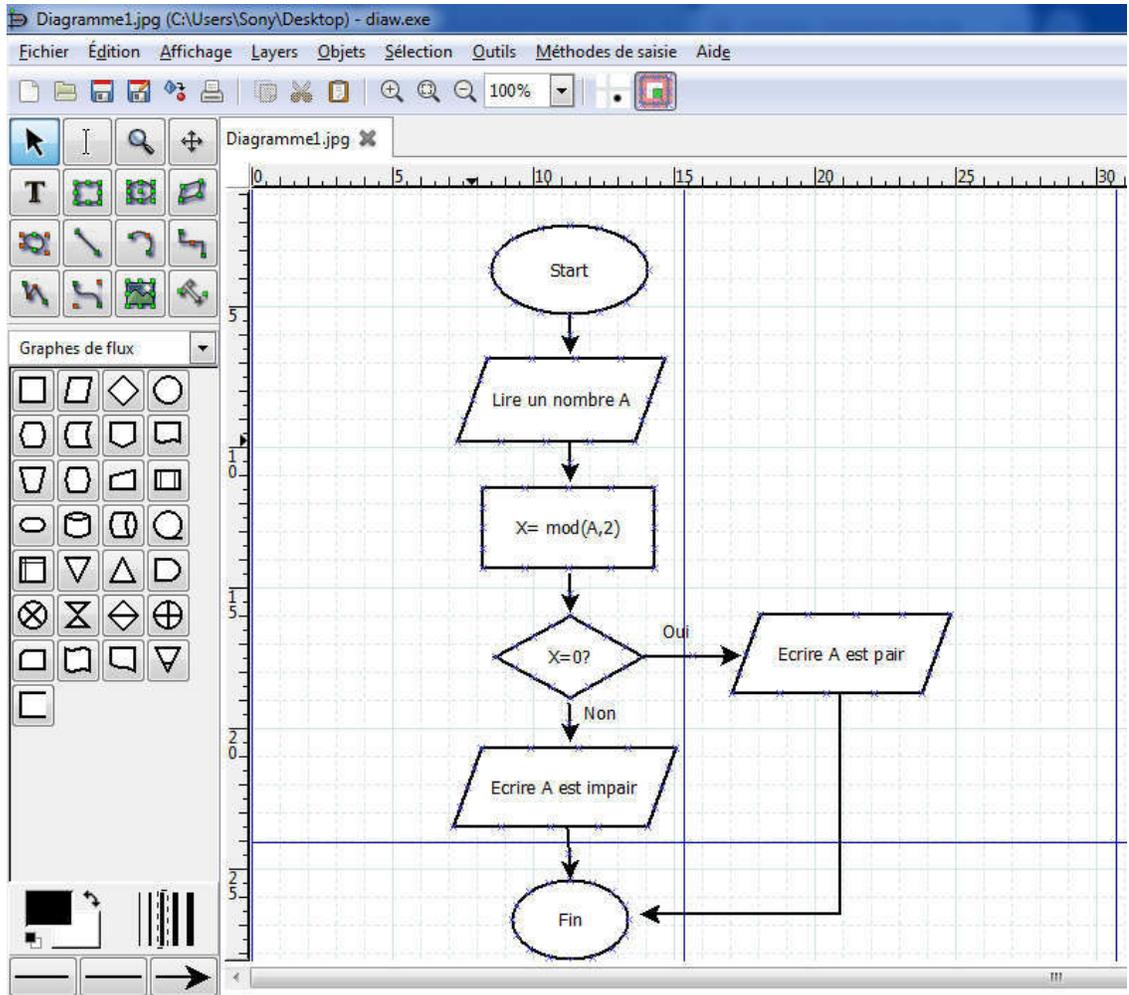


FIGURE 4.3: Interface de logiciel Dia.

Lien de téléchargement de logiciel : <http://dia-installer.de/>

4.5 Exercice

Le calcul de la moyenne générale (M) des étudiants est effectué par un programme basé sur l'équation suivante :

$$M = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_i$$

Le programme est basé sur les données suivantes :

- Le code de l'étudiant (CE).
- N : nombre de module variant entre 1 et 10.
- X_i : la note du module i (note sur 20).

Question :

Écrire un organigramme permettant de contrôler les données saisies, calculer la Moyenne générale M pour chaque étudiant et afficher s'il est admis ou ajourné.