

COBOL : Guide Complet du Débutant à l'Expert - Partie 2

Table des Matières - Partie 2

6. [Types de Données et Variables](#)
 7. [Les PICTURE Clauses en Détail](#)
 8. [Opérations Arithmétiques](#)
 9. [Manipulation de Chaînes](#)
 10. [Structures Conditionnelles](#)
 11. [Boucles et Itérations](#)
 12. [Exercices Pratiques Partie 2](#)
-

6. Types de Données et Variables

6.1 Philosophie des Données en COBOL

 **Concept Clé :** En COBOL, TOUT est décrit de manière TRÈS précise !

Comparaison avec d'autres langages :

Python - Type implicite et dynamique

```
age = 25      # Python devine que c'est un entier
```

```
prix = 19.99    # Python devine que c'est un float
```

```
nom = "Jean"    # Python devine que c'est une string
```

*> COBOL - Type EXPLICITE et FIXE

```
01 AGE      PIC 99.    *-> Exactement 2 chiffres
```

```
01 PRIX     PIC 99V99.  *-> 2 chiffres, virgule, 2 décimales
```

```
01 NOM      PIC X(30). *-> Exactement 30 caractères
```

 **Pourquoi cette précision ?**

Avantages :

- Mémoire optimisée (chaque byte compte sur mainframe)
- Validation automatique (impossible de mettre 3 chiffres dans PIC 99)
- Performance maximale (pas de conversion de type)

- Prévention d'erreurs (détecté à la compilation)

Contexte historique :

 Années 60 : Mémoire TRÈS chère (1 MB = \$1 million en dollars d'aujourd'hui!)

 Stockage limité

 CPU lent (comparé à aujourd'hui)

6.2 Les Niveaux Hiérarchiques

Structure des Données en COBOL

COBOL utilise des **niveaux** pour organiser les données :

Niveau 01 : Enregistrement principal (root)

Niveau 02-49 : Subdivisions

Niveau 66 : RENAMES (renommage)

Niveau 77 : Variables indépendantes (obsolète)

Niveau 88 : Conditions (drapeaux booléens)

Exemple Concret : Carte d'Identité

01 CARTE-IDENTITE.

 05 CI-NUMERO PIC 9(12).

 05 CI-TITULAIRE.

 10 CI-NOM PIC X(30).

 10 CI-PRENOM PIC X(25).

 10 CI-DATE-NAISSANCE.

 15 CI-JOUR PIC 99.

 15 CI-MOIS PIC 99.

 15 CI-ANNEE PIC 9(4).

 05 CI-ADRESSE.

 10 CI-RUE PIC X(50).

 10 CI-CODE-POSTAL PIC 9(5).

 10 CI-VILLE PIC X(30).

05 CI-DATE-EMISSION PIC X(10).

05 CI-DATE-EXPIRATION PIC X(10).

Visualisation Hiérarchique :

CARTE-IDENTITE (01)

|

 |– CI-NUMERO (05)

|

 |– CI-TITULAIRE (05)

|

 | |– CI-NOM (10)

|

 | |– CI-PRENOM (10)

|

 | └ CI-DATE-NAISSANCE (10)

|

 | |– CI-JOUR (15)

|

 | |– CI-MOIS (15)

|

 | └ CI-ANNEE (15)

|

 |– CI-ADRESSE (05)

|

 | |– CI-RUE (10)

|

 | |– CI-CODE-POSTAL (10)

|

 | └ CI-VILLE (10)

|

 |– CI-DATE-EMISSION (05)

|

 └ CI-DATE-EXPIRATION (05)



Utilisation dans le Code :

PROCEDURE DIVISION.

*> Remplir la structure

MOVE "123456789012" TO CI-NUMERO.

```
MOVE "DUPONT" TO CI-NOM.  
MOVE "JEAN" TO CI-PRENOM.  
MOVE 15 TO CI-JOUR.  
MOVE 06 TO CI-MOIS.  
MOVE 1985 TO CI-ANNEE.  
MOVE "45 RUE DE LA PAIX" TO CI-RUE.  
MOVE 75001 TO CI-CODE-POSTAL.  
MOVE "PARIS" TO CI-VILLE.
```

*> Afficher

```
DISPLAY "Carte d'identité :".  
DISPLAY "N° :" CI-NUMERO.  
DISPLAY "Nom : " CI-NOM " " CI-PRENOM.  
DISPLAY "Né le : " CI-JOUR "/" CI-MOIS "/" CI-ANNEE.  
DISPLAY "Adresse : " CI-RUE.  
DISPLAY " " CI-CODE-POSTAL " " CI-VILLE.
```

6.3 Règles des Niveaux

Règles Strictes

RÈGLES À RESPECTER :

1. Niveau 01 commence TOUJOURS en colonne 8 (Area A)
2. Niveaux 02-49 peuvent commencer en colonne 8 ou 12+ (Area B)
3. Incréments logiques : 01 → 05 → 10 → 15 (pas obligé de suivre 1,2,3...)
4. Niveau parent < Niveau enfant
5. Même niveau = même indentation (pour lisibilité)

ERREURS COURANTES :

1. Inverser les niveaux :

01 PARENT

05 ENFANT

02 AUTRE X 02 ne peut pas suivre 05 au même niveau

2. Sauter le 01 :

05 VARIABLE X Doit commencer par 01

3. Utiliser des nombres invalides :

50 VARIABLE X 50-88 ont des usages spéciaux

Niveaux Spéciaux

Niveau 66 : RENAMES

*> Renommer une portion de structure

01 EMPLOYEE.

05 EMP-ID PIC 9(6).

05 EMP-NOM PIC X(30).

05 EMP-PRENOM PIC X(25).

05 EMP-SALAIRE PIC 9(7)V99.

05 EMP-BONUS PIC 9(5)V99.

66 EMP-NOM-COMPLET RENAMES EMP-NOM THRU EMP-PRENOM.

66 EMP-REMUNERATION RENAMES EMP-SALAIRE THRU EMP-BONUS.

*> Usage :

DISPLAY EMP-NOM-COMPLET. *> Affiche NOM + PRENOM ensemble

Niveau 77 : Variable Indépendante (Obsolète)

*> Ancienne méthode (éviter, utiliser 01 maintenant)

77 WS-COMPTEUR PIC 9(5). *> X Style obsolète

*> Méthode moderne préférée :

01 WS-COMPTEUR PIC 9(5). *> Meilleure pratique

Niveau 88 : Condition (TRÈS IMPORTANT !)

*> Définir des conditions nommées

01 WS-STATUT-CLIENT PIC X.

 88 CLIENT-ACTIF VALUE "A".

 88 CLIENT-INACTIF VALUE "I".

 88 CLIENT-SUSPENDU VALUE "S".

 88 CLIENT-BLOQUE VALUE "B".

*> Usage dans le code :

IF CLIENT-ACTIF

 DISPLAY "Client actif"

END-IF.

SET CLIENT-SUSPENDU TO TRUE. *> Met WS-STATUT-CLIENT à "S"

Avantage du Niveau 88 :

*> Sans niveau 88 (moins lisible) :

IF WS-STATUT-CLIENT = "A" OR WS-STATUT-CLIENT = "S"

 PERFORM TRAITER-CLIENT

END-IF.

*> Avec niveau 88 (BEAUCOUP plus clair) :

01 WS-STATUT-CLIENT PIC X.

 88 CLIENT-AUTORISE VALUE "A" "S". *> Peut avoir plusieurs valeurs

IF CLIENT-AUTORISE

PERFORM TRAITER-CLIENT

END-IF.

6.4 Types de Données Fondamentaux

Type NUMÉRIQUE (9)

Syntaxe : PIC 9(n) ou PIC 9...9

*> Nombres entiers

01 WS-AGE PIC 99. *> 2 chiffres : 00-99

01 WS-COMPTEUR PIC 9(5). *> 5 chiffres : 00000-99999

01 WS-ANNEE PIC 9(4). *> 4 chiffres : 0000-9999

*> Nombres avec décimales

01 WS-PRIX PIC 9(5)V99. *> 12345.67

01 WS-TAUX PIC V999. *> .999 (moins de 1)

01 WS-MONTANT PIC 9(10)V99. *> Très grand nombre

*> Nombres signés

01 WS-TEMPERATURE PIC S999. *> -999 à +999

01 WS-SOLDE PIC S9(7)V99. *> Solde bancaire (peut être négatif)

Détails Importants :

V : Virgule IMPLICITE (ne prend PAS de place en mémoire)

PIC 9(5)V99 : Stocke 7 chiffres, mais la virgule est "imaginaire"

Exemple : 12345.67 → stocké comme 1234567

S : Signe (+ ou -)

PIC S999 : Peut stocker -999 à +999

Le signe prend 1 nibble (demi-byte) supplémentaire

COMP/COMP-3 : Format de stockage (on verra plus tard)

 **Exemples Concrets :**

DATA DIVISION.

WORKING-STORAGE SECTION.

*--- Informations personnelles ---

01 WS-AGE-PERSONNE PIC 999. *> 0-999 ans

01 WS-TAILLE-CM PIC 999. *> 0-999 cm

01 WS-POIDS-KG PIC 99V9. *> 00.0-99.9 kg

*--- Données financières ---

01 WS-SALAIRE-MENSUEL PIC 9(5)V99. *> 00000.00-99999.99 €

01 WS-SOLDE-COMPTE PIC S9(10)V99. *> Solde (peut être négatif)

01 WS-TAUX-INTERET PIC V9999. *> 0.0000-0.9999 (ex: 0.0350 = 3.5%)

*--- Statistiques ---

01 WS-COMPTEUR-CLIENTS PIC 9(8). *> Jusqu'à 99,999,999

01 WS-TOTAL-VENTES PIC 9(12)V99. *> Très grand total

PROCEDURE DIVISION.

MOVE 25 TO WS-AGE-PERSONNE.

MOVE 175.5 TO WS-TAILLE-CM. *> ERREUR! Partie décimale perdue

MOVE 75.8 TO WS-POIDS-KG. *> OK : 75.8

MOVE 2500.50 TO WS-SALAIRE-MENSUEL.

MOVE -1234.56 TO WS-SOLDE-COMPTE. *> Découvert autorisé

MOVE 0.035 TO WS-TAUX-INTERET. *> 3.5%

 **Type ALPHABÉTIQUE (A)**

Syntaxe : PIC A(n) ou PIC A...A

*> Seulement des LETTRES (A-Z, a-z, espace)

01 WS-NOM PIC A(30).

01 WS-INITIALES PIC AAA. *> 3 lettres exactement

*>  Limite : PAS de chiffres, PAS de caractères spéciaux

 **Usage Limité :**

 Accepté :

MOVE "JEAN" TO WS-NOM.

MOVE "MARIE CLAIRE" TO WS-NOM. *> Espace autorisé

 Rejeté (erreur de compilation ou runtime) :

MOVE "JEAN123" TO WS-NOM. *> Chiffres

MOVE "JEAN-PAUL" TO WS-NOM. *> Trait d'union

MOVE "O'BRIEN" TO WS-NOM. *> Apostrophe

 **En pratique, on utilise rarement A, on préfère X (alphanumérique)**

 **Type ALPHANUMÉRIQUE (X) - LE PLUS UTILISÉ**

Syntaxe : PIC X(n) ou PIC X...X

*> Peut contenir N'IMPORTE QUOI : lettres, chiffres, symboles

01 WS-NOM PIC X(30).

01 WS-ADRESSE PIC X(50).

01 WS-EMAIL PIC X(50).

01 WS-TELEPHONE PIC X(15).

01 WS-CODE-POSTAL PIC X(10). *> Pourquoi X et pas 9 ? Voir ci-dessous

01 WS-MESSAGE PIC X(100).

 **Pourquoi X au lieu de 9 pour des chiffres ?**

*> Code postal français : "75001"

01 CP-NUMERIC PIC 9(5). *> Perd le 0 initial! → 75001 devient 75001 (ok ici)

01 CP-ALPHA PIC X(5). *> Garde le 0 initial → "75001" (meilleur)

*> Numéro de téléphone : "06 12 34 56 78"

01 TEL-NUMERIC PIC 9(10). *> Impossible! Espaces refusés

01 TEL-ALPHA PIC X(15). *> OK avec espaces et format

*> Code postal UK : "SW1A 1AA"

01 CP-UK PIC X(10). *> Nécessite X (lettres + chiffres + espace)

RÈGLE :

→ Utilise 9 si tu fais des CALCULS (prix, quantité, âge)

→ Utilise X si c'est juste une ÉTIQUETTE (code, téléphone, ID)

⌚ Exemples Concrets :

DATA DIVISION.

WORKING-STORAGE SECTION.

01 WS-CLIENT-INFO.

 05 WS-NOM-COMPLET PIC X(60).

 05 WS-EMAIL PIC X(50).

 05 WS-TELEPHONE PIC X(15).

 05 WS-ADRESSE-COMPLETE.

 10 WS-RUE PIC X(50).

 10 WS-CODE-POSTAL PIC X(10).

 10 WS-VILLE PIC X(30).

 10 WS-PAYS PIC X(30).

01 WS-MESSAGES.

 05 WS-MSG-BIENVENUE PIC X(100) VALUE

 "Bienvenue sur notre système bancaire".

05 WS-MSG-ERREUR PIC X(100).
05 WS-MSG-CONFIRMATION PIC X(100).

PROCEDURE DIVISION.

MOVE "DUPONT Jean-Pierre" TO WS-NOM-COMPLET.
MOVE "j.dupont@email.fr" TO WS-EMAIL.
MOVE "+33 6 12 34 56 78" TO WS-TELEPHONE.
MOVE "45 rue de la Paix" TO WS-RUE.
MOVE "75001" TO WS-CODE-POSTAL.
MOVE "PARIS" TO WS-VILLE.
MOVE "FRANCE" TO WS-PAYS.

DISPLAY WS-MSG-BIENVENUE.

DISPLAY "Client : " WS-NOM-COMPLET.
DISPLAY "Email : " WS-EMAIL.

6.5 Initialisation des Variables

⌚ Clause VALUE

*> Initialiser à la déclaration

01 WS-COMPTEUR PIC 9(5) VALUE 0.
01 WS-TAUX-TVA PIC V99 VALUE 0.20. *> 20%
01 WS-NOM PIC X(30) VALUE "INCONNU".
01 WS-MESSAGE PIC X(50) VALUE "Traitement en cours...".

*> Valeurs spéciales

01 WS-TOTAL PIC 9(10)V99 VALUE ZERO. *> = 0
01 WS-TEXTE PIC X(50) VALUE SPACES. *> = tous espaces
01 WS-FLAG PIC X VALUE "N".

⚠ VALUE Uniquement dans WORKING-STORAGE

 Autorisé :

WORKING-STORAGE SECTION.

01 WS-VAR PIC 9(5) VALUE 100. *> OK

 Interdit :

LOCAL-STORAGE SECTION.

01 LS-VAR PIC 9(5) VALUE 100. *> ERREUR! (réinitialisé à chaque appel)

FILE SECTION.

FD FICHIER.

01 ENREG PIC X(100) VALUE "test". *> ERREUR! Données viennent du fichier

INITIALIZE Statement

*> Réinitialiser proprement une variable ou structure

INITIALIZE variable-name

[REPLACING NUMERIC DATA BY valeur]

[REPLACING ALPHANUMERIC DATA BY valeur]

[REPLACING ALPHABETIC DATA BY valeur].

Exemple Pratique :

01 WS-CLIENT.

 05 WS-ID PIC 9(6).

 05 WS-NOM PIC X(30).

 05 WS-PRENOM PIC X(25).

 05 WS-SOLDE PIC S9(9)V99.

 05 WS-ACTIF PIC X.

PROCEDURE DIVISION.

*--- Méthode 1 : INITIALIZE simple ---

 INITIALIZE WS-CLIENT.

*> Résultat :

*> WS-ID = 0

*> WS-NOM = espaces (30)

*> WS-PRENOM = espaces (25)

*> WS-SOLDE = 0

*> WS-ACTIF = espace

*--- Méthode 2 : INITIALIZE avec remplacement ---

INITIALIZE WS-CLIENT

REPLACING NUMERIC DATA BY 999999

REPLACING ALPHANUMERIC DATA BY "N/A".

*> Résultat :

*> WS-ID = 999999

*> WS-NOM = "N/A" (+ espaces)

*> WS-PRENOM = "N/A" (+ espaces)

*> WS-SOLDE = 999999

*> WS-ACTIF = "N/A"

*--- Méthode 3 : MOVE manuel (plus de contrôle) ---

MOVE 0 TO WS-ID.

MOVE SPACES TO WS-NOM.

MOVE SPACES TO WS-PRENOM.

MOVE ZERO TO WS-SOLDE.

MOVE "N" TO WS-ACTIF.

Différences Importantes :

INITIALIZE WS-VAR :

Intelligent : 0 pour numeric, spaces pour alphanum

Rapide à écrire

Traite toute une structure d'un coup

Moins de contrôle fin

MOVE ... TO WS-VAR :

Contrôle total sur chaque champ

Peut faire des initialisations différentes

Plus verbeux

Doit traiter chaque champ manuellement

6.6 Constantes et Figuratives

Constantes Littérales

*> Numérique

COMPUTE WS-TOTAL = 100 + 50. *> 100 et 50 sont des littéraux

MOVE 0 TO WS-COMPTEUR. *> 0 est un littéral

*> Alphanumérique (entre guillemets)

MOVE "BONJOUR" TO WS-MESSAGE.

DISPLAY "Résultat : " WS-RESULTAT.

Figuratives Constants (Constantes Prédéfinies)

COBOL fournit des constantes pratiques :

ZERO / ZEROS / ZEROES

→ Valeur 0 (pour numeric) ou "0" (pour alphanum)

SPACE / SPACES

→ Un ou plusieurs espaces

HIGH-VALUE / HIGH-VALUES

→ Valeur la plus haute possible (souvent utilisé pour trier)

LOW-VALUE / LOW-VALUES

→ Valeur la plus basse possible

QUOTE / QUOTES

→ Guillemet " (utile pour inclure " dans une chaîne)

ALL "caractère"

→ Répétition d'un caractère

Exemples d'Utilisation :

01 WS-COMPTEUR PIC 9(5).

01 WS-NOM PIC X(30).

01 WS-SEPARATEUR PIC X(50).

01 WS-MESSAGE PIC X(100).

PROCEDURE DIVISION.

*--- ZERO ---

MOVE ZERO TO WS-COMPTEUR. *> WS-COMPTEUR = 0

IF WS-COMPTEUR = ZERO *> Équivalent à = 0

DISPLAY "Compteur à zéro"

END-IF.

*--- SPACES ---

MOVE SPACES TO WS-NOM. *> WS-NOM = " "

IF WS-NOM = SPACES *> Teste si vide

DISPLAY "Nom vide"

END-IF.

*--- ALL ---

MOVE ALL "--" TO WS-SEPARATEUR. *> "---...---" (50 tirets)

MOVE ALL "*" TO WS-SEPARATEUR. *> "****...****" (50 étoiles)

DISPLAY WS-SEPARATEUR.

*--- QUOTE ---

MOVE 'Il a dit : "Bonjour"' TO WS-MESSAGE. *> Utilise ' à l'extérieur

*> Ou :

STRING

"Il a dit : " QUOTE "Bonjour" QUOTE

DELIMITED BY SIZE

INTO WS-MESSAGE

END-STRING.

*--- HIGH-VALUE (pour tri/fin de table) ---

MOVE HIGH-VALUE TO WS-NOM. *> Valeur max (sert de "sentinelle")

*--- LOW-VALUE ---

MOVE LOW-VALUE TO WS-NOM. *> Valeur min

 **Cas d'Usage Pratique :**

*--- Effacer un écran (technique ancienne) ---

DISPLAY SPACES. *> Nouvelle ligne vide

DISPLAY ALL "-". *> Ligne de séparation

*--- Créer une bordure ---

01 WS-BORDURE PIC X(60).

MOVE ALL "=" TO WS-BORDURE.

DISPLAY WS-BORDURE.

DISPLAY " RAPPORT MENSUEL ".

DISPLAY WS-BORDURE.

*--- Vérifier si une variable est vide ---

IF WS-NOM = SPACES OR WS-NOM = LOW-VALUE

DISPLAY "Erreur : Nom requis"

STOP RUN

END-IF.

6.7 Conventions de Nommage

Préfixes Standards

WS- : Working-Storage variable

LS- : Local-Storage variable

FD- : File Description

CLI- : Client

EMP- : Employé

TRX- : Transaction

WS- : Working Storage (variable de travail)

Exemples :

WORKING-STORAGE SECTION.

01 WS-COMPTEUR-CLIENTS PIC 9(7).

01 WS-TOTAL-VENTES PIC 9(12)V99.

01 WS-MESSAGE-ERREUR PIC X(100).

01 CLI-ENREGISTREMENT.

 05 CLI-ID PIC 9(8).

 05 CLI-NOM PIC X(40).

 05 CLI-PRENOM PIC X(30).

 05 CLI-SOLDE PIC S9(10)V99.

01 EMP-DONNEES.

 05 EMP-MATRICULE PIC 9(6).

 05 EMP-DEPARTEMENT PIC X(20).

 05 EMP-SALAIRE PIC 9(7)V99.

Bonnes Pratiques

À FAIRE :

- Noms descriptifs (WS-TOTAL-CLIENTS, pas WS-T1)
- MAJUSCULES pour tout
- Traits d'union pour séparer les mots
- Préfixes pour identifier le type/usage
- Maximum 30 caractères

À ÉVITER :

- Noms vagues (WS-VAR, WS-TEMP, WS-X)
- Caractères spéciaux (sauf trait d'union -)
- Minuscules (ws-total, Ws-Total)
- Mots COBOL réservés (MOVE, IF, DISPLAY comme noms)
- Noms trop longs (> 30 caractères)

Exemples comparatifs :

Mauvais :

01 A PIC 99.

01 VAR1 PIC X(30).

01 T PIC 9(10)V99.

Bon :

01 WS-AGE-CLIENT PIC 99.
01 WS-NOM-CLIENT PIC X(30).
01 WS-MONTANT-TOTAL PIC 9(10)V99.

7. Les PICTURE Clauses en Détail

7.1 Syntaxe Complète

Format Général :

PIC [IS] caractères[(répétition)]

Caractères Disponibles :

Symbol	Signification	Type	Exemple
9	Chiffre (0-9)	Numeric	PIC 999
A	Lettre (A-Z, espace)	Alphabetic	PIC AAA
X	Alphanumérique (tout)	Alphanumeric	PIC XXX
V	Virgule implicite	Numeric	PIC 999V99
S	Signe (+ ou -)	Numeric	PIC S999
P	Position décimale implicite	Numeric	PIC PPP999
Z	Zéro non significatif → espace	Numeric edited	PIC ZZZ9
*****	Zéro non significatif → *	Numeric edited	PIC ***9
,	Virgule	Numeric edited	PIC 999,999
.	Point décimal	Numeric edited	PIC 999.99
+	Signe plus/moins	Numeric edited	PIC +999
-	Signe moins	Numeric edited	PIC -999
CR/DB	Crédit/Débit	Numeric edited	PIC 999CR
\$	Symbol monétaire	Numeric edited	PIC \$999.99
B	Espace (Blank)	Alphanumeric edited	PIC 99B99

Symbol	Signification	Type	Exemple
0	Zéro	Alphanumeric edited	PIC 990099
/	Barre oblique	Alphanumeric edited	PIC 99/99/9999

7.2 PICTURE Numériques Détaillées

Entiers Simples

- PIC 9 → 1 chiffre (0-9)
 PIC 99 → 2 chiffres (00-99)
 PIC 999 → 3 chiffres (000-999)
 PIC 9(4) → 4 chiffres (0000-9999) [notation abrégée]
 PIC 9(10) → 10 chiffres (0000000000-9999999999)

Exemples :

```
01 WS-AGE      PIC 99.    *> 00-99
01 WS-ANNEE    PIC 9(4).   *> 0000-9999
01 WS-POPULATION PIC 9(10). *> Jusqu'à 10 milliards
```

PROCEDURE DIVISION.

```
MOVE 25 TO WS-AGE.      *> OK
MOVE 125 TO WS-AGE.     *> ERREUR! Trop grand (troncature)
MOVE 2024 TO WS-ANNEE.   *> OK
```

Nombres Décimaux (V)

- PIC 9V9 → 1 chiffre, virgule, 1 décimale (0.0-9.9)
 PIC 99V99 → 2 chiffres, virgule, 2 décimales (00.00-99.99)
 PIC 9(5)V99 → 5 chiffres, virgule, 2 décimales (00000.00-99999.99)
 PIC V99 → 0 chiffre avant, 2 après (.00-.99) - Moins de 1
 PIC V9(4) → 4 décimales (.0000-.9999)

 V est IMPLICITE - ne prend PAS de place :

```
01 WS-PRIX      PIC 9(5)V99.
```

*> Stocke 7 chiffres en mémoire : 1234567

*> Représente : 12345.67

MOVE 123.45 TO WS-PRIX.

*> En mémoire : 12345 (5 chiffres avant V) + 45 (2 après V)

DISPLAY WS-PRIX.

*> Affiche : 12345 (SANS la virgule!)

Pour Afficher avec Virgule :

01 WS-PRIX PIC 9(5)V99.

01 WS-PRIX-EDIT PIC 99999.99. *> Point décimal EXPLICITE

MOVE 12345.67 TO WS-PRIX.

MOVE WS-PRIX TO WS-PRIX-EDIT.

DISPLAY WS-PRIX-EDIT.

*> Affiche : 12345.67 (avec le point!)

Nombres Signés (S)

PIC S99 → -99 à +99 (avec signe)

PIC S9(5) → -99999 à +99999

PIC S9(7)V99 → -9999999.99 à +9999999.99

Exemples :

01 WS-TEMPERATURE PIC S999. *> -999 à +999

01 WS-SOLDE PIC S9(9)V99. *> Solde bancaire (peut être négatif)

01 WS-DIFFERENCE PIC S9(5).

PROCEDURE DIVISION.

MOVE -15 TO WS-TEMPERATURE. *> OK : -15°C

MOVE -1234.56 TO WS-SOLDE. *> OK : Découvert

COMPUTE WS-DIFFERENCE = 100 - 200. *> = -100

⚠ Comportement du Signe :

01 WS-SIGNE PIC S999.

01 WS-SANS-SIGNE PIC 999.

MOVE -50 TO WS-SIGNE. *> OK : -50

MOVE -50 TO WS-SANS-SIGNE. *> ERREUR ou valeur absolue (selon compilateur)

IF WS-SIGNE < 0

DISPLAY "Négatif"

END-IF.

 **Décimales Implicites (P)**

P = Position implicite (pour très petits/grands nombres)

PIC 999PPP → Nombre × 1000

PIC PPP999 → Nombre ÷ 1000

Exemples :

*> PPP à droite : multiplication par 10^n

01 WS-MILLIERS PIC 999PPP.

MOVE 123 TO WS-MILLIERS.

*> Valeur réelle : 123000 (123×1000)

*> PPP à gauche : division par 10^n

01 WS-MICRO PIC PPP999.

MOVE 123 TO WS-MICRO.

*> Valeur réelle : 0.000123 ($123 \div 1000000$)

*> Cas d'usage : constantes scientifiques

01 WS-VITESSE-LUMIERE PIC 999PPP. *> 299792 → 299,792,000 m/s

01 WS-NANO-SECONDE PIC PPPPPP9. *> Pour temps très courts

 Rarement utilisé dans les applications business normales

7.3 PICTURE Éditées (Pour Affichage)

 Édition Monétaire

*> Avec symbole dollar

PIC \$999.99 → \$123.45

PIC \$\$,\$\$9.99 → \$1,234.56 (\$ flottant)

PIC \$\$,\$\$\$9.99 → \$12,345.67

*> Avec symbole personnalisé (CURRENCY SIGN)

PIC €999,99 → €123,45 (si DECIMAL-POINT IS COMMA)

Exemples Complets :

ENVIRONMENT DIVISION.

CONFIGURATION SECTION.

SPECIAL-NAMES.

DECIMAL-POINT IS COMMA

CURRENCY SIGN IS "€".

DATA DIVISION.

WORKING-STORAGE SECTION.

01 WS-PRIX-BRUT PIC 9(5)V99.

01 WS-PRIX-AFFICHE PIC €€.€€9,99.

PROCEDURE DIVISION.

MOVE 1234.56 TO WS-PRIX-BRUT.

MOVE WS-PRIX-BRUT TO WS-PRIX-AFFICHE.

DISPLAY "Prix : " WS-PRIX-AFFICHE.

*> Affiche : Prix : €1.234,56

Suppression de Zéros (Z)

*> Z remplace les zéros non significatifs par des espaces

PIC ZZZ9 → " 5" au lieu de "0005"

PIC ZZZZ9 → " 125" au lieu de "00125"

PIC ZZ,ZZZ.99 → " 1,234.56"

Comparaison :

01 WS-NOMBRE PIC 9(4).

01 WS-AVEC-ZEROS PIC 9999.

01 WS-SANS-ZEROS PIC ZZZ9.

MOVE 5 TO WS-NOMBRE.

MOVE WS-NOMBRE TO WS-AVEC-ZEROS. *> "0005"

MOVE WS-NOMBRE TO WS-SANS-ZEROS. *> " 5" (3 espaces)

MOVE 1234 TO WS-NOMBRE.

MOVE WS-NOMBRE TO WS-AVEC-ZEROS. *> "1234"

MOVE WS-NOMBRE TO WS-SANS-ZEROS. *> "1234" (aucun zéro à supprimer)

Remplissage par Astérisques (*)

*> * remplace les zéros non significatifs par des *

*> Utilisé pour les chèques (protection)

PIC ***9 → "***5" au lieu de "0005"

PIC **,**9.99 → "**123.45"

PIC ****,99 → "*1.234,56"

Exemple Pratique (Chèque) :

01 WS-MONTANT PIC 9(5)V99.

01 WS-MONTANT-CHEQUE PIC ***,**9.99.

MOVE 123.45 TO WS-MONTANT.

MOVE WS-MONTANT TO WS-MONTANT-CHEQUE.

DISPLAY WS-MONTANT-CHEQUE.

*> Affiche : "****123.45"

*> Les * empêchent l'ajout de chiffres devant

— Signes Éditées

*> Signe à gauche

PIC +999 → +123 ou -123

PIC -999 → -123 ou 123 (espace si positif)

*> Signe à droite

PIC 999+ → 123+ ou 123-

PIC 999- → 123- ou 123 (espace si positif)

*> Signe flottant

PIC +,++,999 → +1,234 ou -1,234

PIC -,---,999 → -1,234 ou 1,234

*> CR/DB (Crédit/Débit) - Comptabilité

PIC 999.99CR → 123.45CR (si négatif) ou 123.45 (si positif)

PIC 999.99DB → 123.45DB (si négatif) ou 123.45 (si positif)

Exemples Comptables :

01 WS-SOLDE PIC S9(7)V99.

01 WS-SOLDE-EDIT PIC --,---,--9.99CR.

MOVE -12345.67 TO WS-SOLDE.

MOVE WS-SOLDE TO WS-SOLDE-EDIT.

DISPLAY WS-SOLDE-EDIT.

*> Affiche : " 12,345.67CR"

MOVE 12345.67 TO WS-SOLDE.

MOVE WS-SOLDE TO WS-SOLDE-EDIT.

DISPLAY WS-SOLDE-EDIT.

*> Affiche : " 12,345.67 "

Édition de Dates et Formats

*> Date avec slashes

PIC 99/99/9999 → 02/11/2024

*> Date avec tirets

PIC 9999-99-99 → 2024-11-02

*> Numéro de téléphone

PIC 99B99B99B99B99 → 06 12 34 56 78

*> Code postal + ville

PIC 99999B(30) → 75001 PARIS

Exemple Complet :

01 WS-DATE-BRUTE.

 05 WS-ANNEE PIC 9(4).

 05 WS-MOIS PIC 99.

 05 WS-JOUR PIC 99.

01 WS-DATE-EDIT-FR PIC 99/99/9999. *> JJ/MM/AAAA

01 WS-DATE-EDIT-ISO PIC 9999-99-99. *> AAAA-MM-JJ

PROCEDURE DIVISION.

MOVE 2024 TO WS-ANNEE.

MOVE 11 TO WS-MOIS.

MOVE 02 TO WS-JOUR.

*--- Format français ---

STRING

WS-JOUR "/" WS-MOIS "/" WS-ANNEE

DELIMITED BY SIZE

INTO WS-DATE-EDIT-FR

END-STRING.

DISPLAY "Date FR : " WS-DATE-EDIT-FR.

*> Affiche : Date FR : 02/11/2024

*--- Format ISO ---

STRING

WS-ANNEE "-" WS-MOIS "-" WS-JOUR

DELIMITED BY SIZE

INTO WS-DATE-EDIT-ISO

END-STRING.

DISPLAY "Date ISO : " WS-DATE-EDIT-ISO.

*> Affiche : Date ISO : 2024-11-02

7.4 Formats de Stockage (USAGE)

USAGE Clause

COBOL offre plusieurs façons de stocker les nombres en mémoire :

USAGE DISPLAY → Format ASCII/EBCDIC (1 byte/chiffre)

USAGE COMP / COMP-4 → Format binaire (efficace)

USAGE COMP-3 / PACKED-DECIMAL → Format packed (économie de place)

USAGE COMP-5 → Format binaire natif

Syntaxe :

01 WS-VARIABLE PIC 9(5) USAGE DISPLAY. *> Explicite

01 WS-VARIABLE PIC 9(5). *> DISPLAY par défaut

01 WS-COMTEUR PIC 9(9) COMP. *> Binaire

01 WS-MONTANT PIC 9(11)V99 COMP-3. *> Packed decimal

Comparaison des Formats

Exemple : Stocker le nombre 12345

Format	PICTURE	Bytes Utilisés	Représentation
DISPLAY PIC 9(5)		5 bytes	"12345" (ASCII)
COMP PIC 9(5) COMP		2-4 bytes	Binaire
COMP-3 PIC 9(5) COMP-3		3 bytes	0x12345C

Détails :

USAGE DISPLAY (Par défaut)

01 WS-PRIX PIC 9(5)V99 USAGE DISPLAY.

*> Occupe 7 bytes (1 byte par chiffre)

*> Facile à débugger (lisible en hexa)

*> Performance : Moyenne

*> Usage : Affichage, fichiers texte

USAGE COMP / COMP-4 (Binaire)

01 WS-COMTEUR PIC 9(9) COMP.

*> Occupe 4 bytes (format binaire)

*> Rapide pour calculs

*> Limites :

PIC 9(1)-9(4) : 2 bytes

PIC 9(5)-9(9) : 4 bytes

PIC 9(10)-9(18): 8 bytes

*> Usage : Compteurs, index, calculs intensifs

USAGE COMP-3 / PACKED-DECIMAL (Le Plus Utilisé sur Mainframe)

01 WS-MONTANT PIC 9(11)V99 COMP-3.

*> Occupe $(n+1)/2$ bytes où n = nombre de chiffres

*> Exemple : 13 chiffres $\rightarrow (13+1)/2 = 7$ bytes

*> Format : 2 chiffres par byte + signe

*> Usage : Montants financiers, données volumineuses

*> Avantage : Économie de 40-50% de place

💡 Calcul de Taille COMP-3 :

Formule : $\text{CEIL}((\text{nombre_de_chiffres} + 1) / 2)$

Exemples :

PIC 9(5) COMP-3 : $(5+1)/2 = 3$ bytes

PIC 9(7)V99 COMP-3 : $(9+1)/2 = 5$ bytes

PIC 9(11)V99 COMP-3: $(13+1)/2 = 7$ bytes

🎯 Quand Utiliser Quel Format ?

DISPLAY :

- Affichage à l'écran
- Fichiers texte (CSV, etc.)
- Debug (lisible en dump)
- ✗ Calculs intensifs (lent)
- ✗ Fichiers volumineux (prend plus de place)

COMP :

- Compteurs de boucles
- Index de tables
- Calculs rapides
- ✗ Montants financiers (précision limitée)

COMP-3 :

- Montants financiers (précision parfaite)
- Fichiers mainframe (économie de place)
- Calculs décimaux
- Compatibilité avec systèmes non-mainframe

Exemple Pratique :

DATA DIVISION.

WORKING-STORAGE SECTION.

*--- Compteurs : COMP (rapide) ---

01 WS-COMPTEUR-LIGNES PIC 9(9) COMP.

01 WS-INDEX-TABLE PIC 9(4) COMP.

*--- Montants : COMP-3 (précis + compact) ---

01 WS-MONTANT-VENTE PIC 9(11)V99 COMP-3.

01 WS-TOTAL-JOURNAL PIC 9(13)V99 COMP-3.

*--- Affichage : DISPLAY (lisible) ---

01 WS-MONTANT-AFFICHE PIC ZZ,ZZZ,ZZ9.99.

01 WS-MESSAGE PIC X(100).

PROCEDURE DIVISION.

MOVE ZERO TO WS-COMPTEUR-LIGNES.

MOVE 1 TO WS-INDEX-TABLE.

MOVE 12345.67 TO WS-MONTANT-VENTE.

*> Pour afficher, convertir en DISPLAY
MOVE WS-MONTANT-VENTE TO WS-MONTANT-AFFICHE.
DISPLAY "Montant : " WS-MONTANT-AFFICHE.

7.5 Exercice Complet : Fiches de Paie

- * EXERCICE : Calculateur de Fiche de Paie
- * Objectif : Pratiquer tous les types de PICTURE

IDENTIFICATION DIVISION.

PROGRAM-ID. CALC-PAIE.

DATA DIVISION.

WORKING-STORAGE SECTION.

*--- Informations employé (DISPLAY pour fichier) ---

01 EMP-INFORMATIONS.

 05 EMP-MATRICULE PIC 9(6).

 05 EMP-NOM PIC X(30).

 05 EMP-PRENOM PIC X(20).

 05 EMP-DEPARTEMENT PIC X(20).

*--- Données de paie (COMP-3 pour calculs précis) ---

01 EMP-PAIE.

 05 EMP-SALAIRE-BASE PIC 9(5)V99 COMP-3.

 05 EMP-HEURES-SUPP PIC 999V99 COMP-3.

 05 EMP-TAUX-HORAIRE PIC 99V99 COMP-3.

 05 EMP-PRIME PIC 9(4)V99 COMP-3.

*--- Calculs (COMP-3) ---

01 CALCULS.

 05 CAL-SALAIRE-BRUT PIC 9(6)V99 COMP-3.

 05 CAL-COTISATIONS PIC 9(5)V99 COMP-3.

 05 CAL-SALAIRE-NET PIC 9(6)V99 COMP-3.

*--- Constantes (COMP-3 pour calculs) ---

01 CONSTANTES.

 05 CONST-TAUX-COTIS PIC V99 COMP-3 VALUE 0.22. *> 22%

*--- Affichage (DISPLAY avec édition) ---

01 AFFICHAGE.

 05 AFF-SALAIRE-BASE PIC ZZ,ZZ9.99.

 05 AFF-HEURES-SUPP PIC ZZ9.99.

 05 AFF-MONTANT-SUPP PIC Z,ZZ9.99.

 05 AFF-PRIME PIC Z,ZZ9.99.

 05 AFF-SALAIRE-BRUT PIC ZZ,ZZ9.99.

 05 AFF-COTISATIONS PIC Z,ZZ9.99.

 05 AFF-SALAIRE-NET PIC ZZ,ZZ9.99.

01 WS-LIGNE-SEPARATEUR PIC X(60) VALUE ALL "=".

01 WS-LIGNE-TIRETS PIC X(60) VALUE ALL "-".

PROCEDURE DIVISION.

MAIN-PROCEDURE.

 PERFORM 100-SAISIE-DONNEES.

 PERFORM 200-CALCUL-PAIE.

 PERFORM 300-AFFICHAGE-FICHE.

STOP RUN.

100-SAISIE-DONNEES.

*--- Simuler la saisie (en pratique, vient d'un fichier) ---

MOVE 123456 TO EMP-MATRICULE.

MOVE "MARTIN" TO EMP-NOM.

MOVE "JEAN" TO EMP-PRENOM.

MOVE "INFORMATIQUE" TO EMP-DEPARTEMENT.

MOVE 2500.00 TO EMP-SALAIRE-BASE.

MOVE 10.50 TO EMP-HEURES-SUPP.

MOVE 25.00 TO EMP-TAUX-HORAIRE.

MOVE 150.00 TO EMP-PRIME.

200-CALCUL-PAIE.

*--- Calculer salaire brut ---

COMPUTE CAL-SALAIRE-BRUT =

EMP-SALAIRE-BASE

+ (EMP-HEURES-SUPP * EMP-TAUX-HORAIRE)

+ EMP-PRIME.

*--- Calculer cotisations (22%) ---

COMPUTE CAL-COTISATIONS =

CAL-SALAIRE-BRUT * CONST-TAUX-COTIS.

*--- Calculer salaire net ---

COMPUTE CAL-SALAIRE-NET =

CAL-SALAIRE-BRUT - CAL-COTISATIONS.

300-AFFICHAGE-FICHE.

*--- Préparer les montants pour affichage ---

MOVE EMP-SALAIRE-BASE TO AFF-SALAIRE-BASE.

MOVE EMP-HEURES-SUPP TO AFF-HEURES-SUPP.

COMPUTE AFF-MONTANT-SUPP =

EMP-HEURES-SUPP * EMP-TAUX-HORAIRE.

MOVE EMP-PRIME TO AFF-PRIME.

MOVE CAL-SALAIRE-BRUT TO AFF-SALAIRE-BRUT.

MOVE CAL-COTISATIONS TO AFF-COTISATIONS.

MOVE CAL-SALAIRE-NET TO AFF-SALAIRE-NET.

*--- Afficher la fiche ---

DISPLAY " ".

DISPLAY WS-LIGNE-SEPARATEUR.

DISPLAY " FICHE DE PAIE - NOVEMBRE 2024".

DISPLAY WS-LIGNE-SEPARATEUR.

DISPLAY " ".

DISPLAY "Employé :" EMP-PRENOM " " EMP-NOM.

DISPLAY "Matricule :" EMP-MATRICULE.

DISPLAY "Service :" EMP-DEPARTEMENT.

DISPLAY " ".

DISPLAY WS-LIGNE-TIRETS.

DISPLAY "DÉTAIL DU SALAIRE".

DISPLAY WS-LIGNE-TIRETS.

DISPLAY "Salaire de base : " AFF-SALAIRE-BASE " €".

DISPLAY "Heures supplémentaires : " AFF-HEURES-SUPP " h".

DISPLAY " Montant heures supp. : " AFF-MONTANT-SUPP " €".

DISPLAY "Prime mensuelle : " AFF-PRIME " €".

DISPLAY WS-LIGNE-TIRETS.
DISPLAY "SALAIRE BRUT : " AFF-SALAIRE-BRUT " €".
DISPLAY "Cotisations sociales (22%) : " AFF-COTISATIONS " €".
DISPLAY WS-LIGNE-SEPARATEUR.
DISPLAY "SALAIRE NET À PAYER : " AFF-SALAIRE-NET " €".
DISPLAY WS-LIGNE-SEPARATEUR.
DISPLAY " ".

Sortie du Programme :

=====

FICHE DE PAIE - NOVEMBRE 2024

=====

Employé : JEAN MARTIN

Matricule : 123456

Service : INFORMATIQUE

DÉTAIL DU SALAIRE

Salaire de base : 2,500.00 €
Heures supplémentaires : 10.50 h
Montant heures supp. : 262.50 €
Prime mensuelle : 150.00 €

SALAIRE BRUT : 2,912.50 €
Cotisations sociales (22%) : 640.75 €

=====

SALAIRE NET À PAYER : 2,271.75 €

=====

(Continue avec la suite de la Partie 2 : Opérations arithmétiques, manipulation de chaînes, structures conditionnelles...)

 **Points Couverts dans cette section :**

- Types de données COBOL expliqués en profondeur
- Niveaux hiérarchiques (01-88)
- PICTURE clauses complètes (9, A, X, V, S, P, Z, *, etc.)
- Édition pour affichage (monétaire, dates, signes)
- Formats de stockage (DISPLAY, COMP, COMP-3)
- Exercice pratique complet (fiche de paie)

 **La suite arrive dans quelques instants avec les opérations, structures de contrôle, et bien plus !**