

CENTRALE  
L Y O N

## Développement de logiciels basé sur des processus

**Introduction :**

- Contexte
- Raisons
- Génie Logiciel

BTD/DLBP 1

CENTRALE  
L Y O N

## Deux facettes importantes pour la réalisation de logiciels

Bertrand DAVID : Développement de logiciels  
basé sur des processus

- acquisition de techniques de base :
  - algorithmie
  - structures de données
- maîtrise d'un projet complexe :
  - organisation du processus
  - planification (étapes et répartition du travail)
  - suivi de l'état d'avancement
  - ...

BTD/DLBP 2

CENTRALE  
L Y O N

## Réalisation de TP

Bertrand DAVID : Développement de logiciels basé sur des processus

```
graph TD; A[Problème] --> B[Solution algorithmique]; B --> C[Codage et test]; C --> D[Open box];
```

Durée de vie : 15 jours  
Taille : quelques lignes ou pages  
Travail : individuel

BTD/MCL

3

CENTRALE  
L Y O N

## Réalisation de projets informatiques industriels

Bertrand DAVID : Développement de logiciels basé sur des processus

```
graph TD; A[Problème] --> B[Recherche de solution]; B --> C[Codage et tests]; C --> D[Maintenance];
```

Durée de vie : plusieurs années  
Taille : des milliers lignes  
Travail : collectif

BTD/DLBP

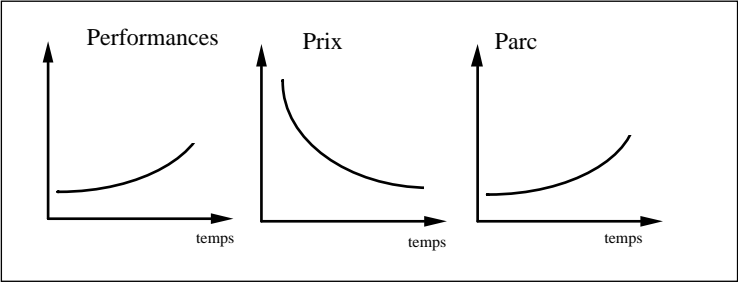
4

CENTRALE  
L Y O N

Bertrand DAVID : Développement de logiciels  
basé sur des processus

### Quelques indications sur l'évolution de l'informatique

- Matériels



Performances

Prix

Parc

temps

temps

temps

BTD/DLBP

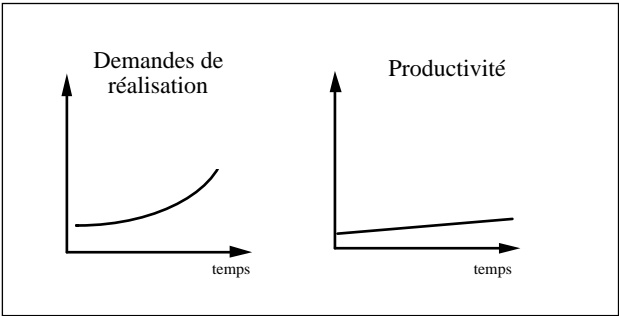
5

CENTRALE  
L Y O N

Bertrand DAVID : Développement de logiciels  
basé sur des processus

### Quelques indications sur l'évolution de l'informatique

- Logiciels



Demandes de réalisation

Productivité

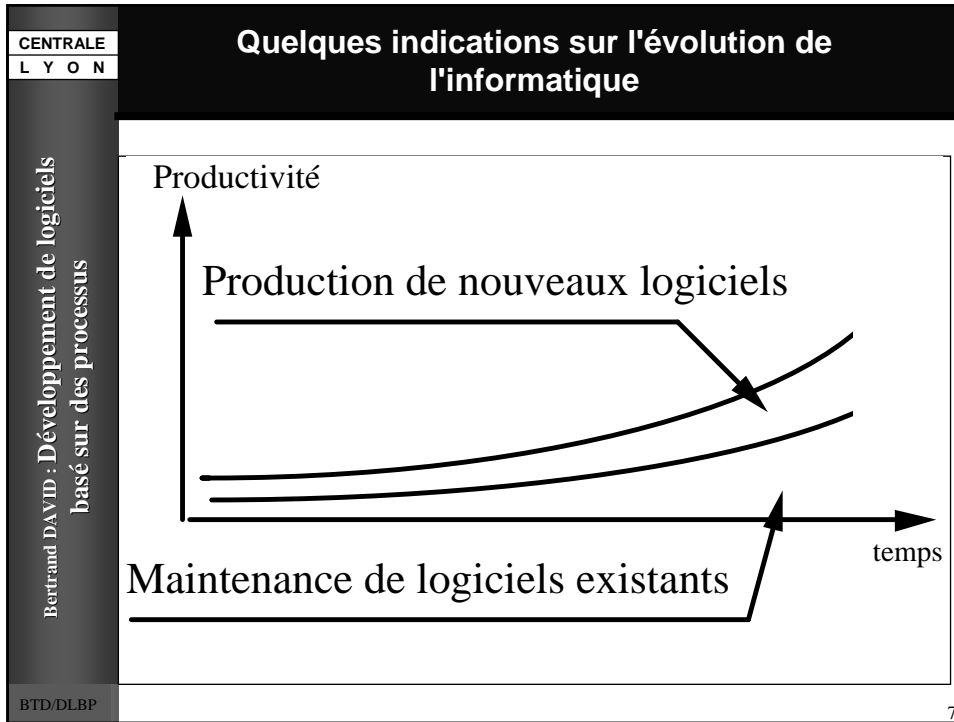
temps

temps

**Ceci explique en partie la pénurie d'informaticiens**

BTD/DLBP

6



CENTRALE  
L Y O N

Le défi ...

Bertrand DAVID : Développement de logiciels basé sur des processus

Ça commence à devenir le chaos...  
Où est l'entraîneur?

Élever les Solutions

*Le développement logiciel est un sport d'équipe*

BTD/DLBP

8

CENTRALE  
L Y O N

## Le problème

**“Seuls 26% des projets réussissent.”**

Standish Group, CHAOS Rapport, 1998

- Ne répond aux besoins
- Est livré tard
- Coûte plus cher que prévu

Bertrand DAVID : Développement de logiciels basé sur des processus

BTD/DLBP

9

CENTRALE  
L Y O N

## Qu'est ce qui rend les Systèmes Complexes ?

- Pressions de mise sur le marché
- Changement des besoins et des technologies
- Besoins de fiabilité
- Contraintes de performance
- Besoins de certification
- Besoins de distribution
- Prise en compte de l'existant
- Taille et distribution géographique de l'équipe
- Combinaison de tous ces facteurs

Coût

Coûts des logiciels complexes

Coût exponentiel

taille/échelle

$Coût = E * (Taille)^P$

Bertrand DAVID : Développement de logiciels basé sur des processus

BTD/DLBP

10

CENTRALE  
L Y O N

## Les symptômes

Bertrand DAVID : Développement de logiciels  
basé sur des processus

- Inadéquation aux besoins
- Évolution des besoins
- Intégration logicielle
- Livraison chaotique
- Conflits d'équipe
- Tests inappropriés
- Découvertes tardives
- Mauvaises performances
- Difficile à maintenir

BTD/DLBP 11

CENTRALE  
L Y O N

## Les principales causes

Bertrand DAVID : Développement de logiciels  
basé sur des processus

- Besoins ad-hoc
- Communications ambiguës
- Architectures fragiles
- Complexité écrasante
- Incohérences
- Tests insuffisants
- Évaluation subjective
- Développement en cascade
- Changements non contrôlés
- Automatisation insuffisante

BTD/DLBP 12

CENTRALE  
L Y O N

Bertrand DAVID : Développement de logiciels  
basé sur des processus

## Où est la solution magique ?

- Matériel plus performant
- Langages de programmation
- Méthodes formelles
- Environnements de développement
- Bases de données
- Middleware
- Processus
- ....



BTD/DLBP

13

CENTRALE  
L Y O N

Bertrand DAVID : Développement de logiciels  
basé sur des processus

## Que sont les “*Best Practices*” ?

Un ensemble organisé et documenté de principes, méthodes et processus éprouvés qui augmentent la qualité et la productivité du développement logiciel.

BTD/DLBP

14

CENTRALE  
L Y O N

## Les meilleures pratiques

- Développement itératif
- Gestion des besoins
- Modélisation Visuelle
- Architecture à base de composants
- Vérification continue de la qualité
- Gestion des changements

Bertrand DAVID : Développement de logiciels basé sur des processus

BTD/DLBP

15

CENTRALE  
L Y O N

## Quelques données chiffrées

- Coût relatif des phases de développement :
  - Analyse et conception 30-35 %
  - Codage 15-20 %
  - Test 50 %
- Nombre relatif d'erreurs :
  - Conception 50 %
  - Programmation 30 %
  - Syntaxe 20 %
- Coût relatif de correction de ces erreurs :
  - Conception 80 %
  - Programmation et syntaxe 20 %

Bertrand DAVID : Développement de logiciels basé sur des processus

BTD/DLBP

16

CENTRALE  
L Y O N

## Maintenance

Bertrand DAVID : Développement de logiciels  
basé sur des processus

- **Coût de la maintenance :**  
60 - 90 % de l'effort complet
- **Maintenance évolutive** **60%**
  - nouvelles fonctionnalités
  - amélioration des performances
- **Maintenance adaptative** **20%**
  - nouvel environnement matériel
  - nouvel environnement logiciel
- **Maintenance curative** **20%**
  - débogage

BTD/DLBP

17

CENTRALE  
L Y O N

## Maintenance

Bertrand DAVID : Développement de logiciels  
basé sur des processus

- **L'activité de maintenance ne doit pas détruire la maintenabilité du logiciel**
- **Travail de maintenance doit se situer dans le cycle de vie du logiciel**

BTD/DLBP

18

CENTRALE  
L Y O N

# Génie Logiciel

- Génie Logiciel => Engineering

Ingénierie de Logiciel

- Objectif :  
Remplacer des scientifiques et des « artistes »  
par des ingénieurs

Bertrand DAVID : Développement de logiciels  
basé sur des processus

BTD/DLBP

19

CENTRALE  
L Y O N

# Travail d'ingénieur

- Caractéristiques principales :
  - Utiliser un processus de production systématique
  - Concevoir et de construire des programmes utilisables  
tenant compte des contraintes
  - Estimer, en avance, le coût et le délai
  - Utiliser des méthodes standards
  - S'appuyer sur des éléments réutilisables
  - Gérer le processus complet

Bertrand DAVID : Développement de logiciels  
basé sur des processus

BTD/DLBP

20

CENTRALE  
L Y O N

Bertrand DAVID : Développement de logiciels  
basé sur des processus

## Problématique de projets informatiques

- **Gérer un projet informatique**
  - découvrir les réels objectifs visés par le client
  - concevoir de façon consistante
  - réaliser et tester
  - valider globalement
  - faire recetter par le client
- **Assurer la qualité et la fiabilité**
- **Permettre l'évolutivité**
- **Assurer la maintenance à court et à long terme (curative, évolutive, adaptative)**

BTD/DLBP 21

CENTRALE  
L Y O N

Bertrand DAVID : Développement de logiciels  
basé sur des processus

## 3 étapes importantes

- **Identification du besoin :**
  - par le client d'abord : Cahier des Charges
  - par de développeur ensuite : Spécifications
- **Conception :**
  - conception d'architecture
  - conception détaillée
- **Réalisation :**
  - programmation
  - tests

BTD/DLBP 22

CENTRALE  
L Y O N

## Cycle de vie

Bertrand DAVID : Développement de logiciels basé sur des processus

```
graph TD; A[Analyse des besoins] --> B[Conception du système]; B --> C[Implémentation et tests unitaires]; C --> D[Intégration et tests du système];
```

BTD/DLBP

23

CENTRALE  
L Y O N

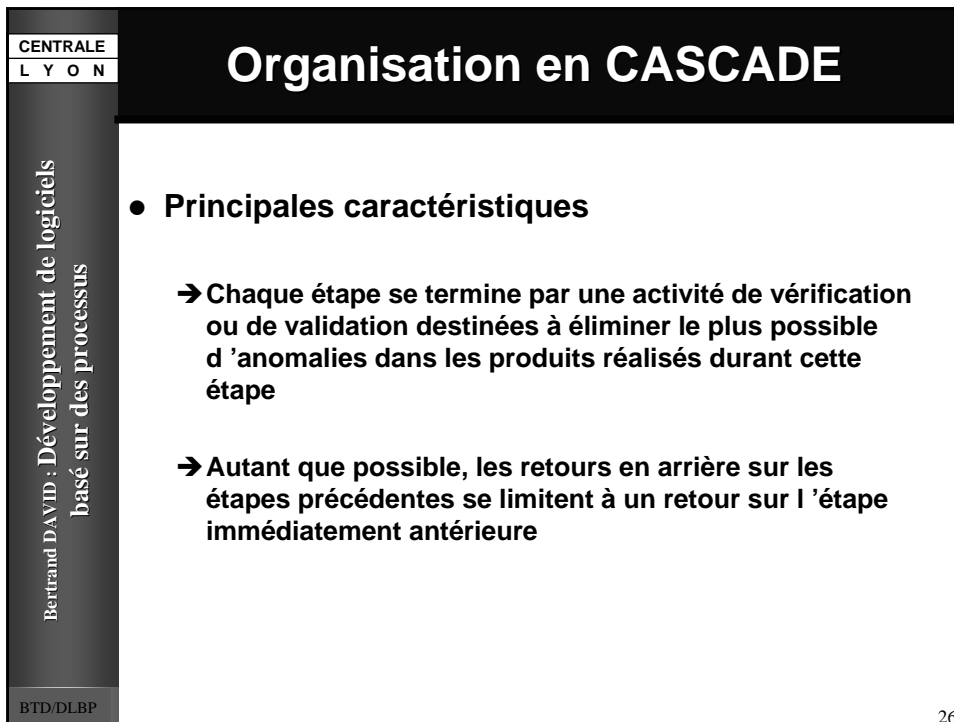
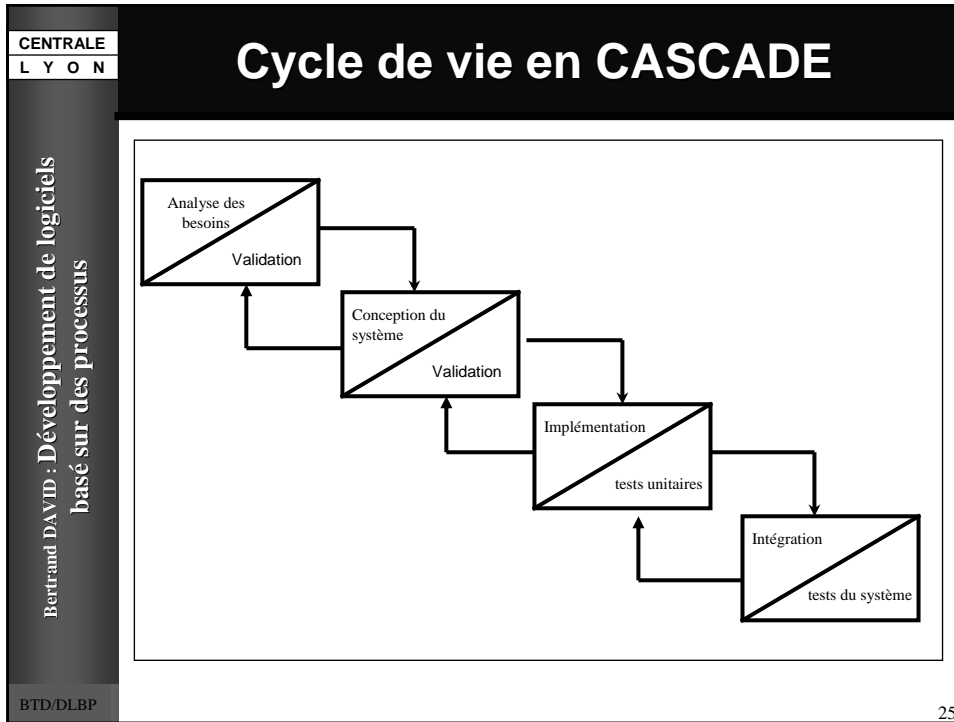
## Cycle de vie

Bertrand DAVID : Développement de logiciels basé sur des processus

```
graph TD; A[Analyse des besoins] --> B[Conception du système]; B --> C[Implémentation et tests unitaires]; C --> D[Intégration et tests du système]; D --> C; C --> B; B --> A;
```

BTD/DLBP

24



CENTRALE  
L Y O N

## Variantes du cycle de vie

Bertrand DAVID : Développement de logiciels basé sur des processus

- 1/ Le prototype : pour recenser le besoin
- 2/ Le développement par extensions successives : « faites-le en plusieurs fois »
- 3/ La technique du fourrier :
  - La documentation par anticipation
  - L'échafaudage : ensemble des productions supplémentaires nécessaires pour obtenir un meilleur produit et une activité plus efficace de vérification et de validation

27

CENTRALE  
L Y O N

## Cycle en V

Bertrand DAVID : Développement de logiciels basé sur des processus

Intérêt : Montre les relations entre les choix et leur satisfaction

28



CENTRALE  
L Y O N

Bertrand DAVID : Développement de logiciels basé sur des processus

BTD/DLBP

## Gestion de projet logiciel

- **Six degrés de liberté d'un projet logiciel**
  - **Axe du temps** : déroulement chronologique appelé cycle de vie
  - **Axe qualité** : identifier la qualité souhaitée
  - **Axe méthodes** : façons de traiter le projet de façon technique et organisationnelle
  - **Axe mesures** : analyse quantitative et estimation à l'avance de certains paramètres
  - **Axe langages** : choix du moyen d'expression dans différentes étapes de réalisation du produit logiciel
  - **Axe outils et environnement** : choix des moyens de conception et de réalisation

31

CENTRALE  
L Y O N

Bertrand DAVID : Développement de logiciels basé sur des processus

BTD/DLBP

## Approches de développement (1/3)

- **Approche classique**

Approche classique

32

CENTRALE LYON

## Approches de développement (2/3)

Bertrand DAVID : Développement de logiciels basé sur des processus

- **Approches mixtes**

```
graph TD; SA([SA/SADT]) -.-> COO([COO]); LP([LP]) -.-> COO; COO --> POO([POO]);
```

Approche classique      Approche Objet

Spécifications

Conception

Programmation

BTD/DLBP

33

CENTRALE LYON

## Approches de développement (3/3)

Bertrand DAVID : Développement de logiciels basé sur des processus

- **Approche tout objet**

```
graph TD; AOO([AOO]) --> COO([COO]); COO --> POO([POO]);
```

Approche Objet

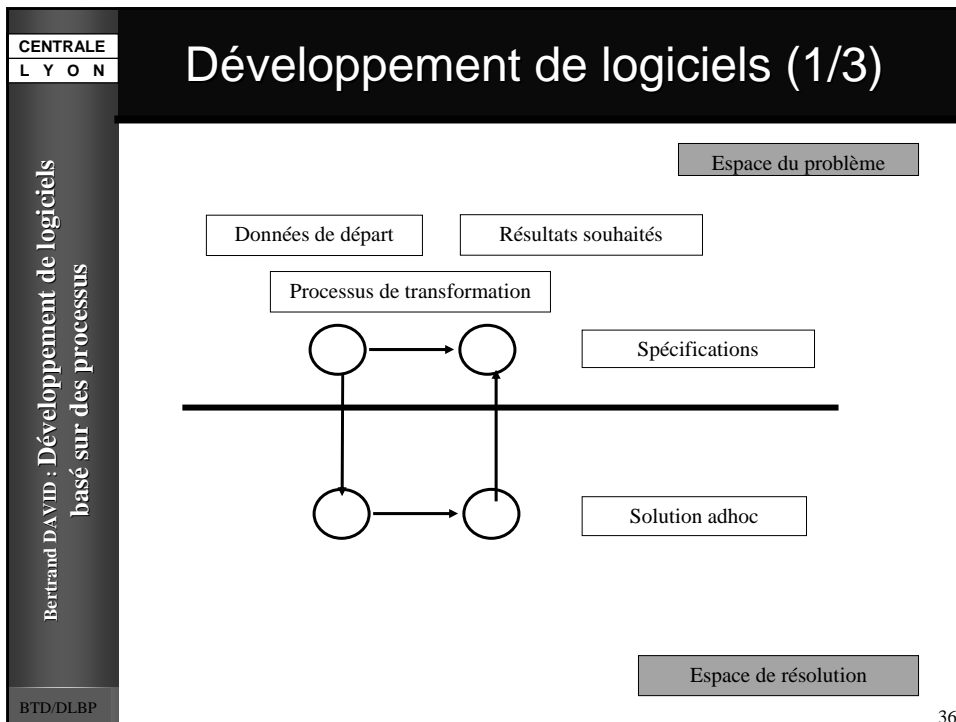
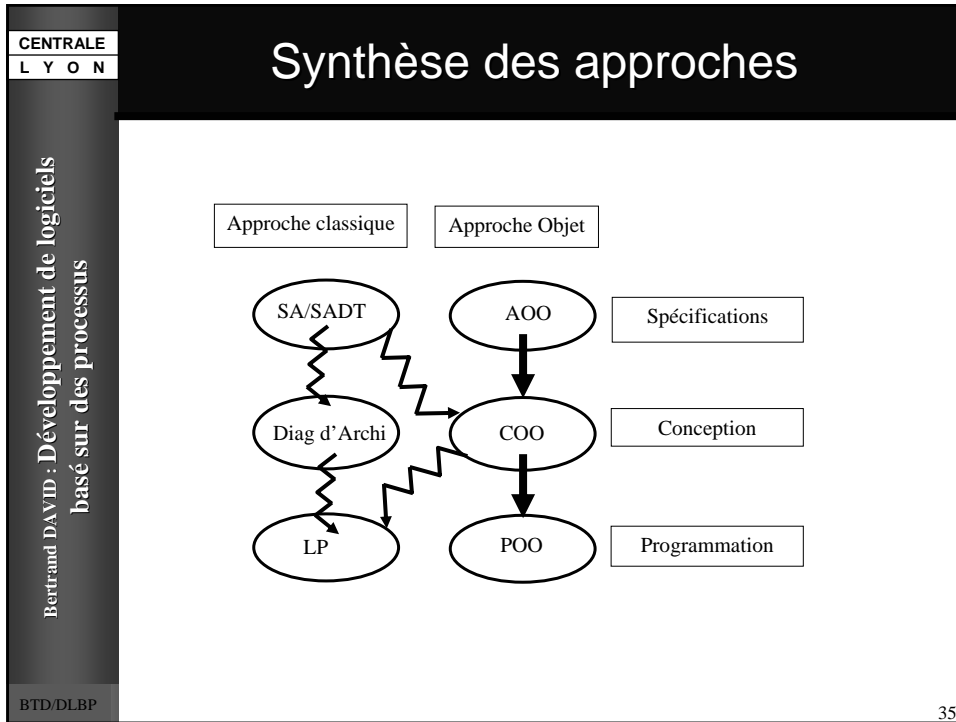
Spécifications

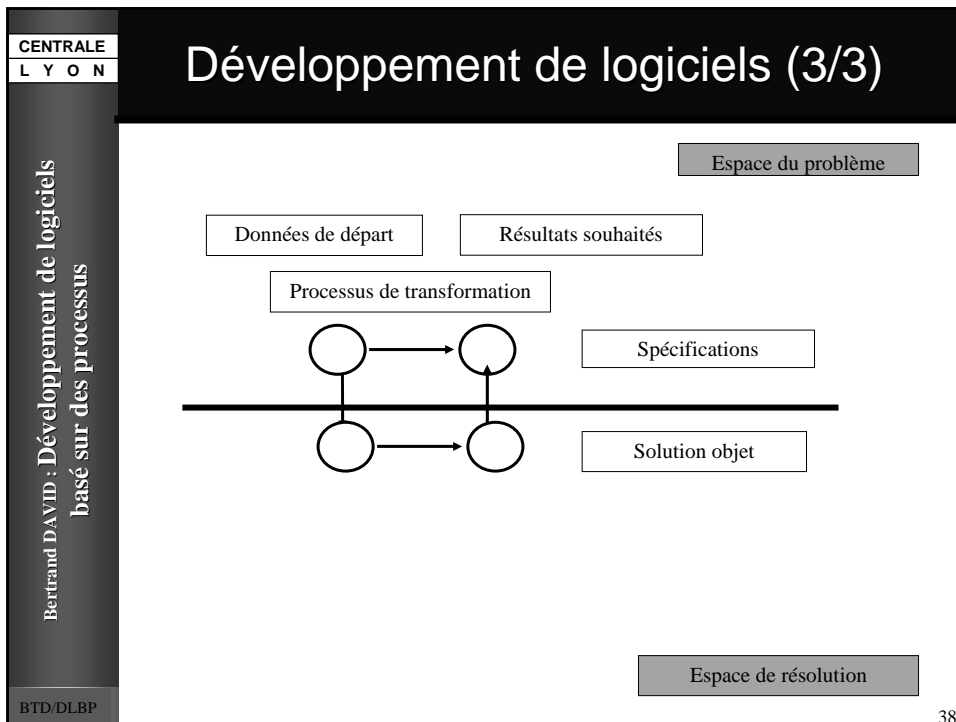
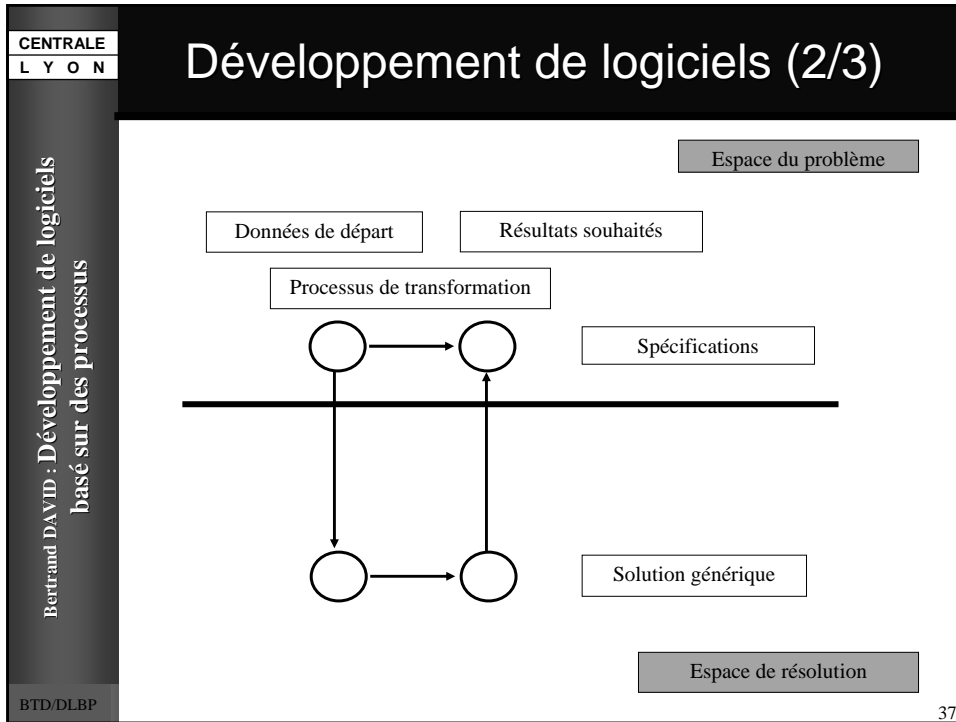
Conception

Programmation

BTD/DLBP

34





CENTRALE  
L Y O N

## Développement de logiciels (synthèse)

Bertrand DAVID : Développement de logiciels  
basé sur des processus

BTB/DLBP

The diagram illustrates the synthesis of software development. It is divided into two main horizontal spaces: 'Espace du problème' (Problem Space) at the top and 'Espace de résolution' (Resolution Space) at the bottom, separated by a thick horizontal line. In the Problem Space, there are boxes for 'Données de départ' (Starting Data) and 'Résultats souhaités' (Desired Results). A 'Processus de transformation' (Transformation Process) is shown as a vertical flow of four circles, with arrows indicating the flow from top to bottom. To the right of this process are boxes for 'Spécifications' (Specifications), 'Solution objet' (Object Solution), 'Solution adhoc' (Ad-hoc Solution), and 'Solution générique' (Generic Solution). The Resolution Space contains a box for 'Espace de résolution'.

39

CENTRALE  
L Y O N

## Cycle de vie : Des unités de manipulation

Bertrand DAVID : Développement de logiciels  
basé sur des processus

BTB/DLBP

The diagram shows a hierarchical tree structure representing the software life cycle. It starts with a single root node at the top, which branches into several nodes. Some of these nodes further branch into more nodes, creating a complex, multi-level structure. Dotted lines connect some of the nodes, indicating relationships or dependencies between different units of manipulation.

40