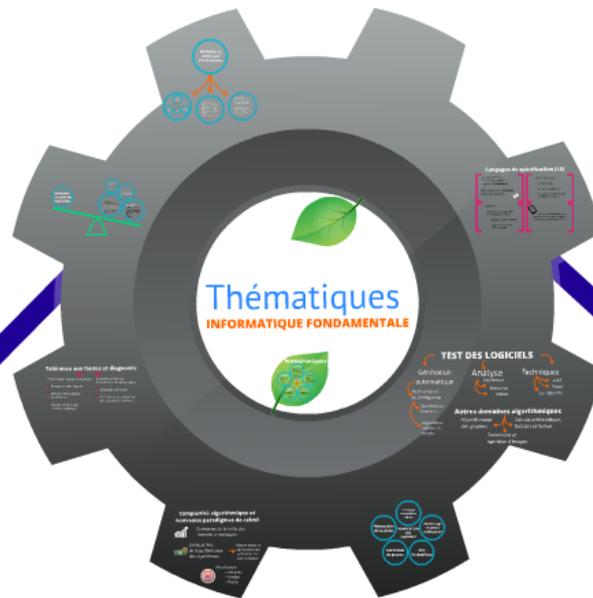




INFORMATIQUE FONDAMENTALE

ANA CAVALLI



INFORMATIQUE THÉORIQUE
FONDEMENTS LOGIQUES ET MATHÉMATIQUES DE L'INFORMATIQUE

Désigne des DOMAINES/sous-domaines de recherche centrés sur des vérités universelles (Axiomes) en RAPPORT avec L'INFORMATIQUE.

APPROCHE de l'...

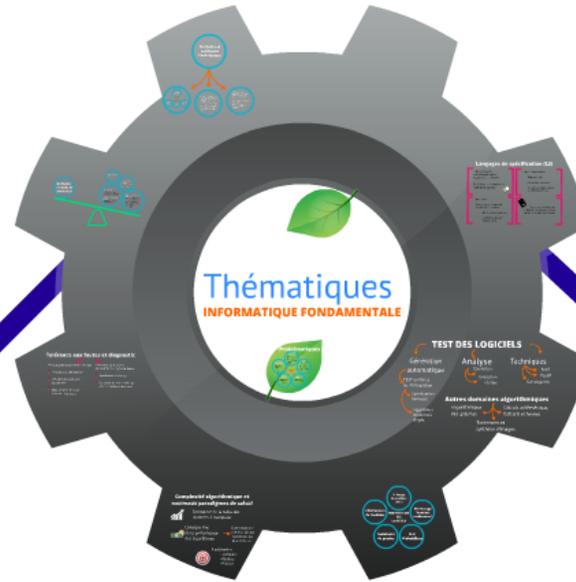
TECHNIQUES LOGICIELLES

Présentes dans l'ensemble de notre société

- Équipements de calcul,
- Logiciels de traitement de données,
- Méthodes de physique et

INFORMATIQUE FONDAMENTALE

ANA CAVALLI



INFORMATIQUE THÉORIQUE

FONDEMENTS LOGIQUES ET MATHÉMATIQUES DE L'INFORMATIQUE

Désigne des DOMAINES/sous-domaines de recherche centrés sur des vérités universelles (Axiomes) en RAPPORT avec l'INFORMATIQUE.

APPROCHE de l'informatique

- Mathématique
- Empirique

DISCIPLINES

- Théorie de la calculabilité
- Algorithmique
- Théorie de la complexité
- Théorie de l'information
- Sémantique des langages de programmation
- Théorie des automates et des langages formels

Les OBJECTIFS NE sont PAS toujours directement RELIÉS à des enjeux technologiques.

TECHNIQUES LOGICIELLES

Présentes dans l'ensemble de notre société

- Équipements de calcul,
- Algorithmes de traitement de données,
- Interface avec le monde physique et l'humain.

- Codification des informations à transmettre
- Architectures des composants électroniques

INFORMATIQUE THÉORIQUE

FONDEMENTS LOGIQUES ET MATHÉMATIQUES DE L'INFORMATIQUE

Désigne des DOMAINES/sous-domaines de recherche centrés sur des vérités universelles (Axiomes) en RAPPORT avec L'INFORMATIQUE.

APPROCHE de l'informatique

 Mathématique

 Empirique

Les OBJECTIFS NE sont PAS toujours directement RELIÉS à des enjeux technologiques.



DISCIPLINES

- Théorie de la calculabilité
- Algorithmique
- Théorie de la complexité
- Théorie de l'information
- Sémantique des langages de programmation
- Théorie des automates et des langages formels

TECHNIQUES LOGICIELLES



Présentes dans l'ensemble
de notre société



- Équipements de calcul,
- Algorithmes de traitement de données,
- Interface avec le monde physique et l'humain.



- Codification des informations à transmettre
- Architectures des composants électroniques



Le développement des logiciels

Complexité sous-estimée



Difficulté croissante avec la généralisation du parallélisme et des réseaux dans les architectures et les applications



Méthodes artisanales très limités.



Approche scientifique indispensable



Modèles théoriques
Outillage
Applications.



Adaptation de cadres formels et méthodes scientifiques



Langages, outils programmes



Sûrs

Thématiques

INFORMATIQUE FONDAMENTALE

Méthodes et outils pour l'Architecture



Méthodes et outils de simulation



Langages de spécification (LS)



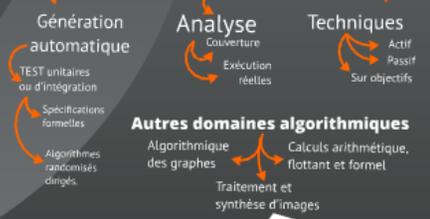
Problématiques



Tolérance aux fautes et diagnostic



TEST DES LOGICIELS



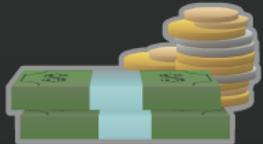
Complexité algorithmique et nouveaux paradigmes de calcul



Complexité algorithmique et nouveaux paradigmes de calcul



Croissance de la taille des données à manipuler



L'analyse fine de la performance des algorithmes

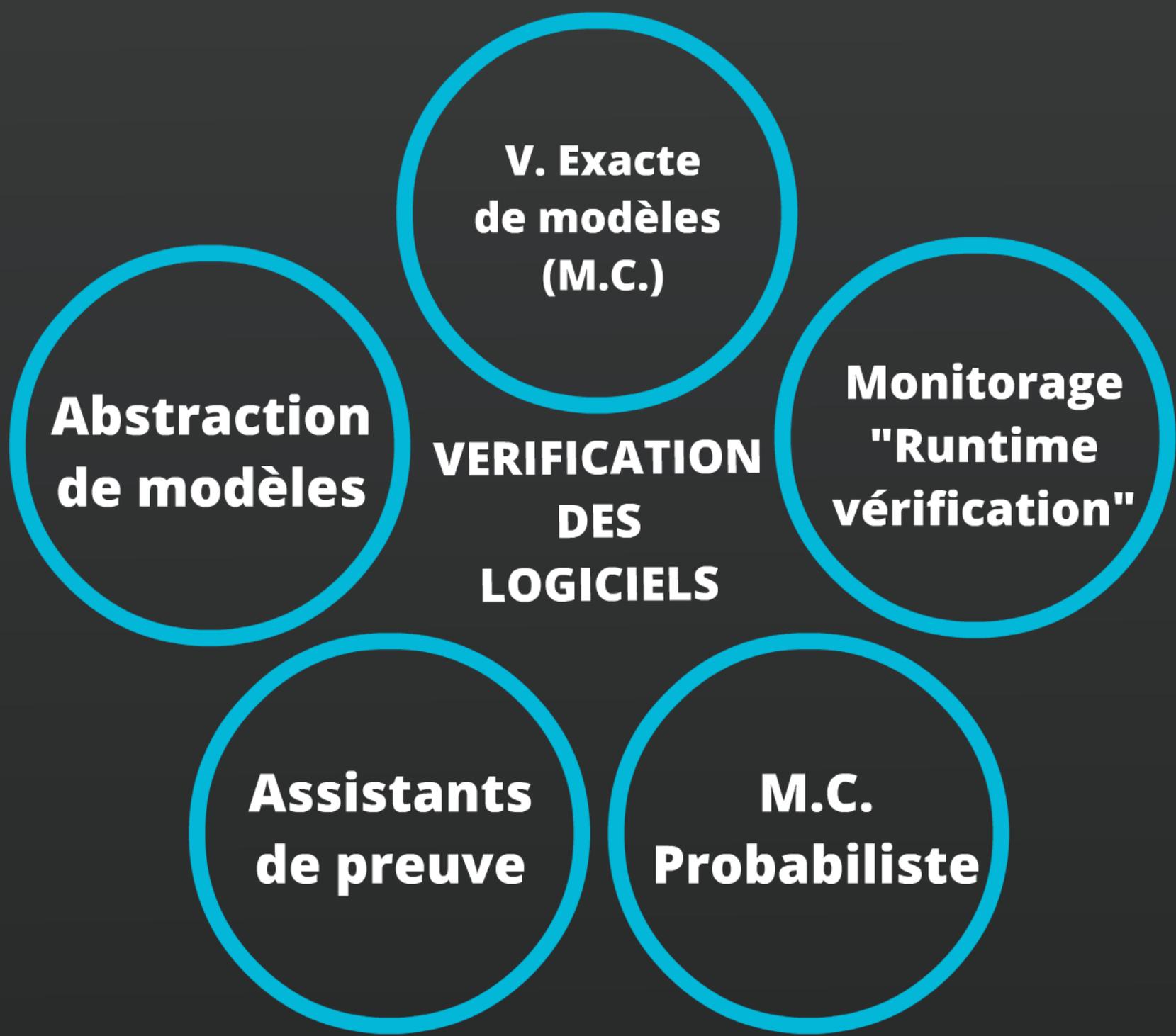


Détermination et optimisation des opérations les plus coûteuses



Modélisation

- Adéquate
- Réaliste
- Précise



**Abstraction
de modèles**

**V. Exacte
de modèles
(M.C.)**

**Monitoring
"Runtime
vérification"**

**VERIFICATION
DES
LOGICIELS**

**Assistants
de preuve**

**M.C.
Probabiliste**

TEST DES LOGICIELS

Génération automatique

TEST unitaires ou d'intégration

Spécifications formelles

Algorithmes randomisés dirigés.

Analyse

Couverture

Exécution réelles

Techniques

Actif

Passif

Sur objectifs

Autres domaines algorithmiques

Algorithmique des graphes

Calculs arithmétique, flottant et formel

Traitement et synthèse d'images

Langages de spécification (LS)

LS de composants
LS d'APIs (Application Programming Interfaces).

Bibliothèques de composants matériels et logiciels.



LS pour la programmation

- Événementielle,
- De systèmes temps-réels
- De systèmes à haute sécurité (vérification formelle.)

LS pour le Web

Description de la composition
L'orchestration de services,

- BCP de problèmes nouveaux
- Applications explosent industriellement.



Programmation du Web et des applications smartphones / tablettes fondée sur le modèle Client-Serveur

Langages de programmation

LS de composants
LS d'APIs (Application
Programming Interfaces).

Bibliothèques de composants
matériels et logiciels.



LS pour la programmation

- Événementielle,
- De systèmes temps-réels
- De systèmes à haute sécurité (vérification formelle.)

LS pour le Web

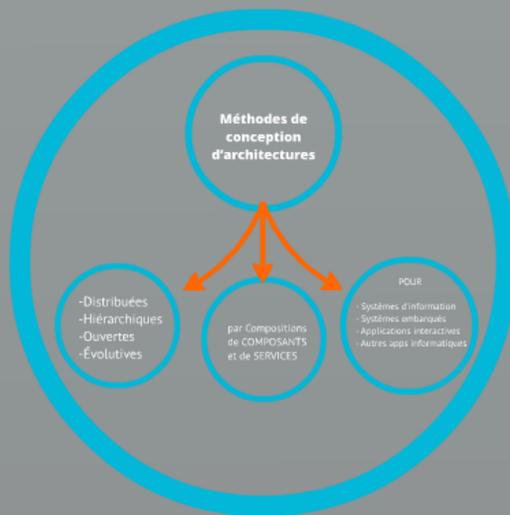
Description de la composition
L'orchestration de services,

- BCP de problèmes nouveaux
- Applications explosent industriellement.



Programmation du Web et des applications smartphones / tablettes fondée sur le modèle Client-Serveur

Méthodes et outils pour l'architecture



Langages et méthodes de spécification d'exigences et de description à haut niveau d'architectures matérielles, logicielles et de systèmes d'information dans leurs aspects fonctionnels ou non fonctionnels (qualité, sécurité, énergie, aspects économiques, etc.).

- Prototypage virtuel
- Évaluation de performances
- Validation d'architectures logicielle et matérielles.

- Architectures pour la sûreté de fonctionnement et la tolérance aux pannes et aux pertes de précision ou d'échéances.

Méthodes de conception d'architectures

```
graph TD; A((Méthodes de conception d'architectures)) --> B((-Distribuées  
-Hiérarchiques  
-Ouvertes  
-Évolutives)); A --> C((par Compositions de COMPOSANTS et de SERVICES)); A --> D(POUR  
- Systèmes d'information  
- Systèmes embarqués  
- Applications interactives  
- Autres apps informatiques);
```

- Distribuées
- Hiérarchiques
- Ouvertes
- Évolutives

par Compositions de COMPOSANTS et de SERVICES

POUR

- Systèmes d'information
- Systèmes embarqués
- Applications interactives
- Autres apps informatiques

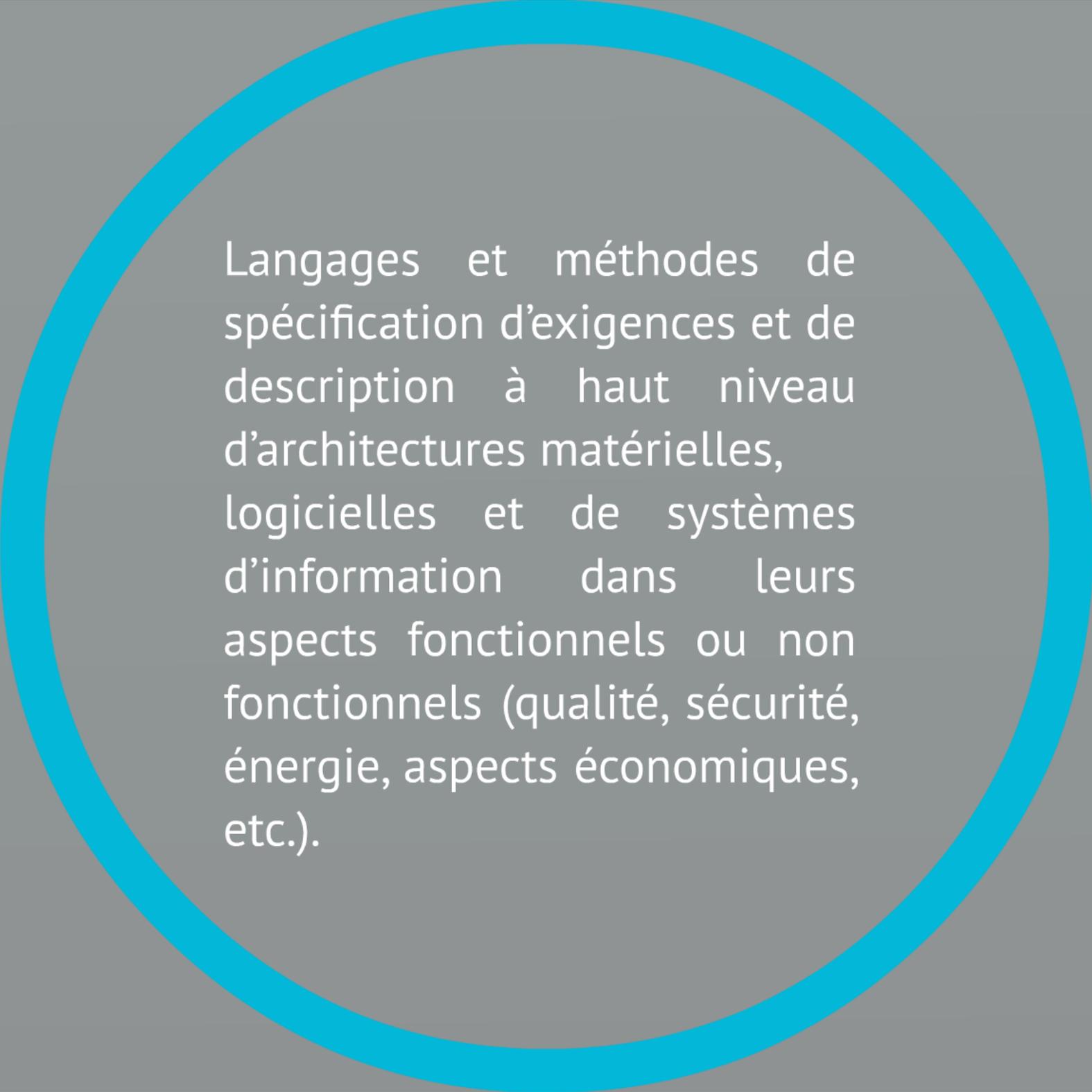
The diagram features a central top circle with three orange arrows pointing downwards to three separate bottom circles. The left circle lists characteristics, the middle circle describes the composition, and the right circle lists applications. The entire diagram is set against a grey background with large cyan decorative arcs.

- Distribuées
- Hiérarchiques
- Ouvertes
- Évolutives

par Compositions
de COMPOSANTS
et de SERVICES

POUR

- Systèmes d'information
- Systèmes embarqués
- Applications interactives
- Autres apps informatiques



Langages et méthodes de spécification d'exigences et de description à haut niveau d'architectures matérielles, logicielles et de systèmes d'information dans leurs aspects fonctionnels ou non fonctionnels (qualité, sécurité, énergie, aspects économiques, etc.).

- 
- Prototypage virtuel
 - Évaluation de performances
 - Validation d'architectures logicielle et matérielles.

 - Architectures pour la sûreté de fonctionnement et la tolérance aux pannes et aux pertes de précision ou d'échéances.

Méthodes et outils de simulation

Mathématiques génériques et bien définies sémantiquement pour la simulation de comportements

discrets continus.

- Simulation de systèmes physiques
- Méthodes et outils d'analyse numérique statique ou dynamique
- Simulation de systèmes biologiques
- Moteurs de simulation temporelle.

Simulation rapide de SYSTÈMES SUR PUCE

- Indispensable pour le développement de leurs logiciels avant même l'existence du circuit.

Simulation comportementale de GRANDS RÉSEaux de communication ou d'objets,

- Pour étudier leur correction et leurs performances.

Couplage de simulateurs hétérogènes :
Difficile à rendre juste à cause de la coexistence nécessaire de diverses visions du temps et de divers modes de simulation.

Mathématiques génériques et
bien définies sémantiquement
pour la simulation de
comportements

discrets

continus.

• Si

• M

statiqu

- Simulation de systèmes physiques
- Méthodes et outils d'analyse numérique statique ou dynamique
- Simulation de systèmes biologiques
- Moteurs de simulation temporelle.

s
t.
on

Couplage de simulateurs
hétérogènes :

Difficile à rendre juste à
cause de la coexistence
nécessaire de diverses
visions du temps et de
divers modes de
simulation.

• Simulation de sy

• Moteurs de simu

Simulation rapide de SYSTÈMES SUR PUCE

- Indispensable pour le développement de leurs logiciels avant même l'existence du circuit.

Simulation comportementale de GRANDS RÉSEAUX de communication ou d'objets,

- Pour étudier leur correction et leurs performances.

Tolérance aux fautes et diagnostic

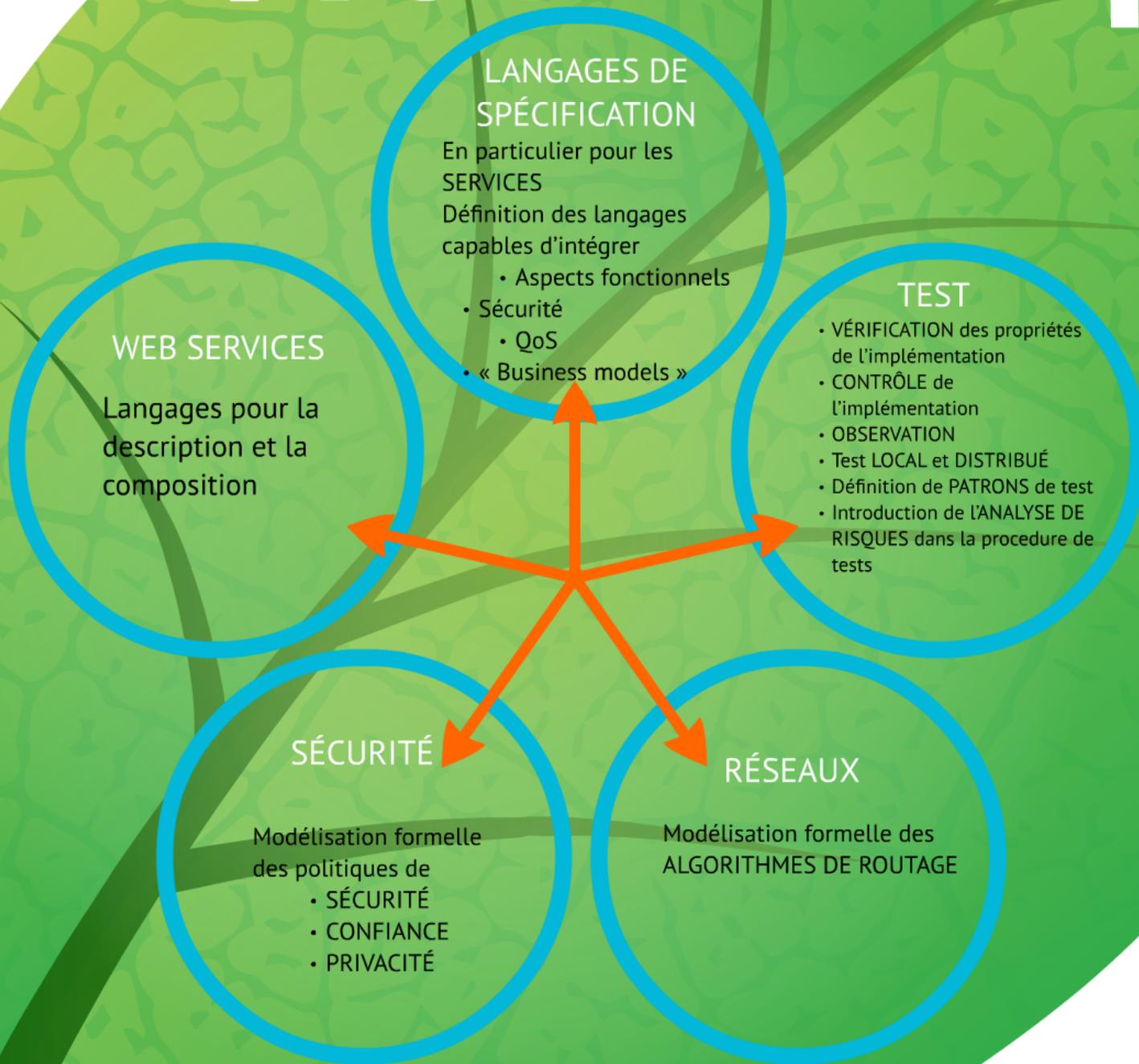
Préoccupation proprement logicielle

-  Passage en mode dégradé
-  Détection d'incohérence des données
-  Injection de fautes pour le test de robustesse

Suppose la construction de systèmes de diagnostic fiables

-  Localisation des fautes
-  Correction ou de performance dans les systèmes distribués.

Problématiques



LANGAGES DE SPÉCIFICATION

En particulier pour les SERVICES

Définition des langages capables d'intégrer

- Aspects fonctionnels
- Sécurité
- QoS
- « Business models »

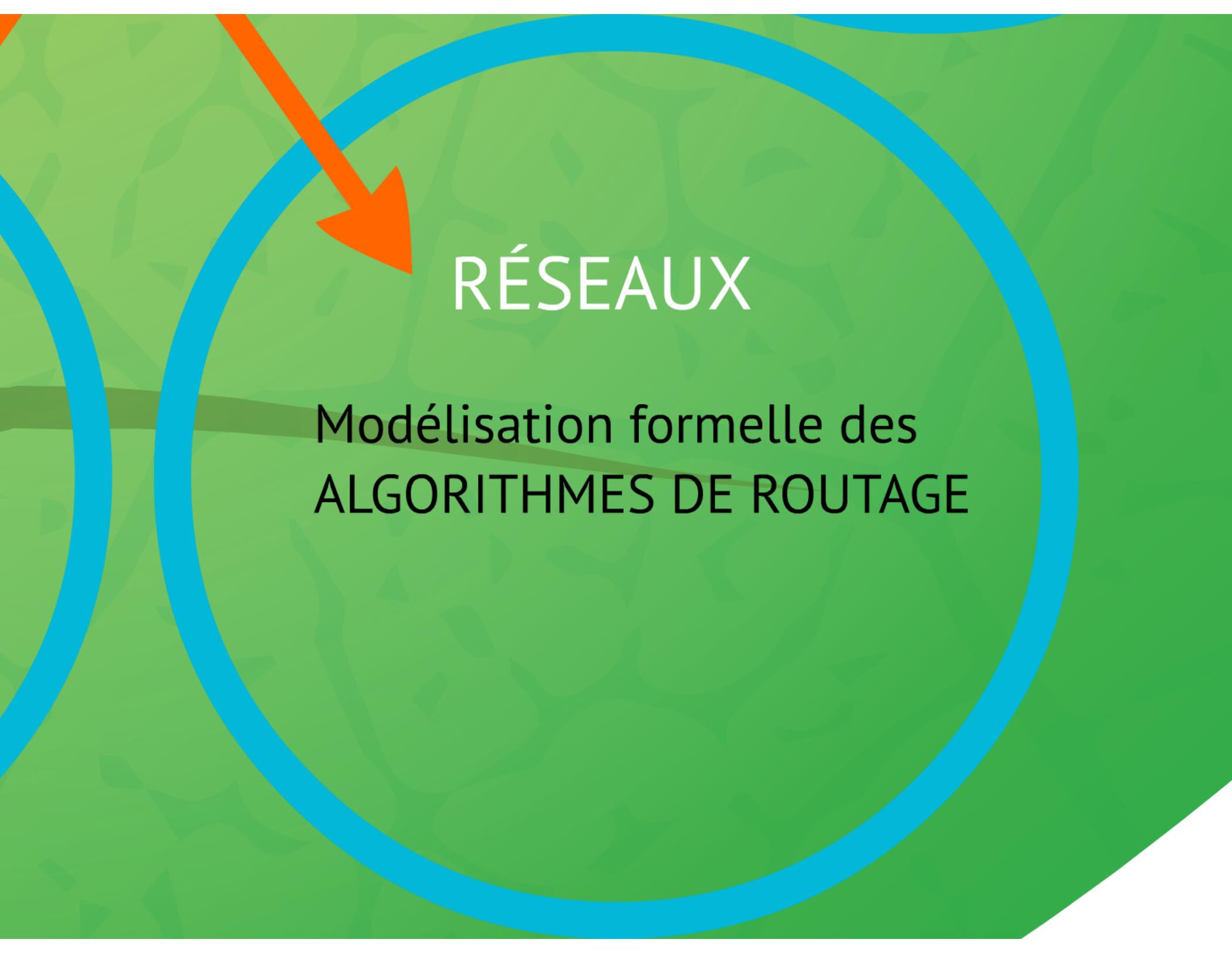
- VÉ
- de
- CO
- l'in

onnels

S »

TEST

- VÉRIFICATION des propriétés de l'implémentation
- CONTRÔLE de l'implémentation
- OBSERVATION
- Test LOCAL et DISTRIBUÉ
- Définition de PATRONS de test
- Introduction de l'ANALYSE DE RISQUES dans la procédure de tests

The image features a green background with a subtle pattern of leaves. A large, thick blue circle is centered on the page. An orange arrow points from the top left towards the center of the circle, specifically towards the word 'RÉSEAUX'.

RÉSEAUX

Modélisation formelle des
ALGORITHMES DE ROUTAGE

SÉCURITÉ



Modélisation formelle
des politiques de

- SÉCURITÉ
- CONFIANCE
- PRIVACITÉ

WEB SERVICES

Langages pour la
description et la
composition

capa

- S

- «



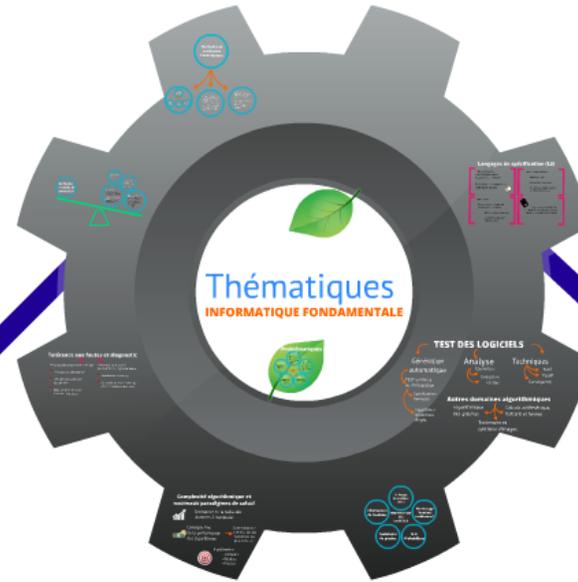
Des questions



Merci de votre
attention

INFORMATIQUE FONDAMENTALE

ANA CAVALLI



INFORMATIQUE THÉORIQUE

FONDEMENTS LOGIQUES ET MATHÉMATIQUES DE L'INFORMATIQUE

Désigne des DOMAINES/sous-domaines de recherche centrés sur des vérités universelles (Axiomes) en RAPPORT avec l'INFORMATIQUE.

APPROCHE de l'informatique

- Mathématique
- Empirique

DISCIPLINES

- Théorie de la calculabilité
- Algorithmique
- Théorie de la complexité
- Théorie de l'information
- Sémantique des langages de programmation
- Théorie des automates et des langages formels

Les OBJECTIFS NE sont PAS toujours directement RELIÉS à des enjeux technologiques.

TECHNIQUES LOGICIELLES

Présentes dans l'ensemble de notre société

- Équipements de calcul,
- Algorithmes de traitement de données,
- Interface avec le monde physique et l'humain.

- Codification des informations à transmettre
- Architectures des composants électroniques