Chapitre: 01
Introduction à l'Informatique

CHAPITRE 1 : Introduction à l'Informatique

1. Introduction

L'informatique est aujourd'hui omniprésente dans les sciences de la vie. Que vous soyez en biologie, écologie, agronomie ou santé, vous serez amené à :

- Saisir et analyser des données expérimentales (mesures, relevés, séquences).
- Utiliser des logiciels spécialisés (R, ImageJ, BLAST).
- Rédiger des rapports et présenter vos résultats.
- Gérer des bases de données bibliographiques.

Ce chapitre pose les fondations. Il répond à des questions simples : Qu'est-ce que l'informatique ? Comment l'information est-elle traitée ? Quels sont les composants d'un ordinateur ? Et surtout, à quoi tout cela sert-il en SNV ?

1.1 Définitions de base

1.1.1 Qu'est-ce que l'informatique ?

Le mot **informatique** vient de la contraction de **information** et **automatique**. C'est la science qui étudie le traitement automatique de l'information à l'aide de machines. Mais pour bien comprendre, il faut distinguer plusieurs notions souvent confondues : la donnée, l'information, le traitement et le système informatique.

Le tableau suivant résume ces définitions avec des exemples concrets en SNV.

Tableau 1 : Termes fondamentaux de l'informatique

Terme	Définition simple	Exemple en SNV
Informatique	Science du traitement automatique de l'information.	Utiliser un logiciel pour aligner deux séquences d'ADN.
Information	Donnée organisée et interprétable, ayant un sens.	« La concentration en glucose est de 1,2 g/L après 24 h de culture ».
Donnée	Élément brut, non interprété.	Le chiffre « 1,2 ».
Ordinateur	Machine électronique programmable qui traite des informations.	Un PC de laboratoire connecté à un microscope numérique.
Système informatique	Ensemble matériel + logiciel + données + utilisateurs.	Un poste de travail avec Windows, Excel, une base de données et un technicien.

Explication du tableau 1

- **La donnée** est brute. Par exemple, si vous mesurez la taille d'une plante et notez « 12 », ce nombre seul ne veut rien dire.

- **L'information** apparaît quand la donnée est replacée dans un contexte : « la plante mesure 12 cm après 15 jours ».
- **Le traitement** est l'ensemble des opérations qui transforment les données en information : calculer une moyenne, tracer une courbe, comparer des groupes.
- **L'ordinateur** est l'outil qui exécute ce traitement automatiquement.
- **Le système informatique** est plus large : il comprend la machine, les programmes, les données et les personnes qui utilisent l'ensemble.

Pour bien visualiser ce cycle, observons la figure suivante. Elle montre comment l'information circule dans un système informatique : elle entre, est traitée, puis ressort, tout en pouvant être stockée.

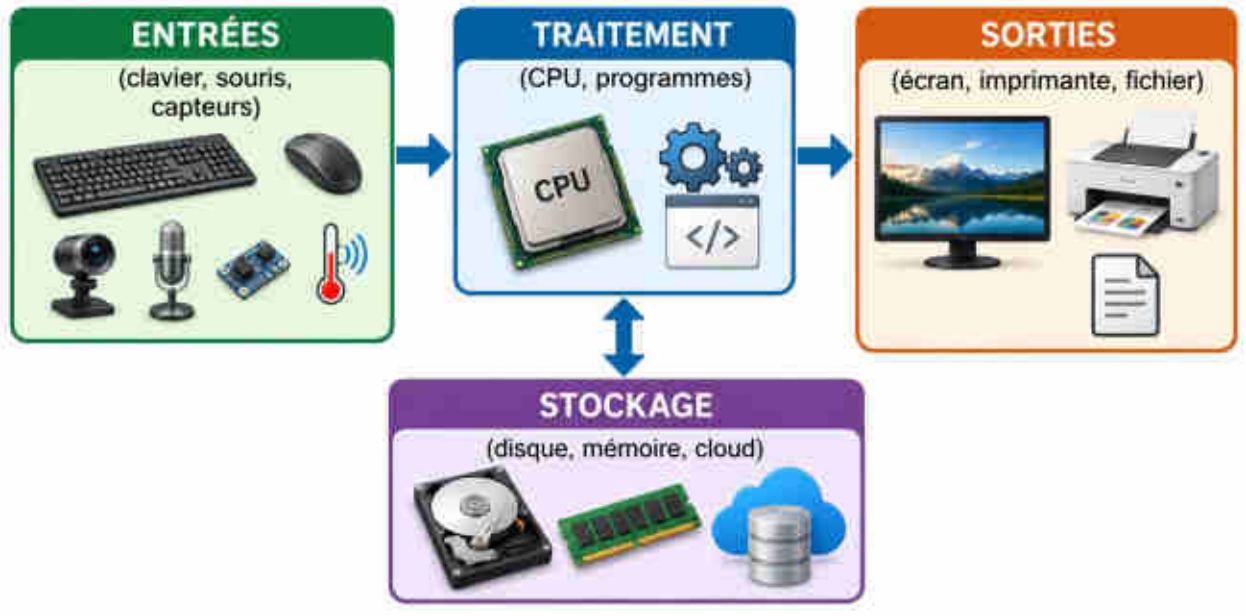


Figure 1 : Cycle de traitement de l'information dans un système informatique

Explication de la figure 1

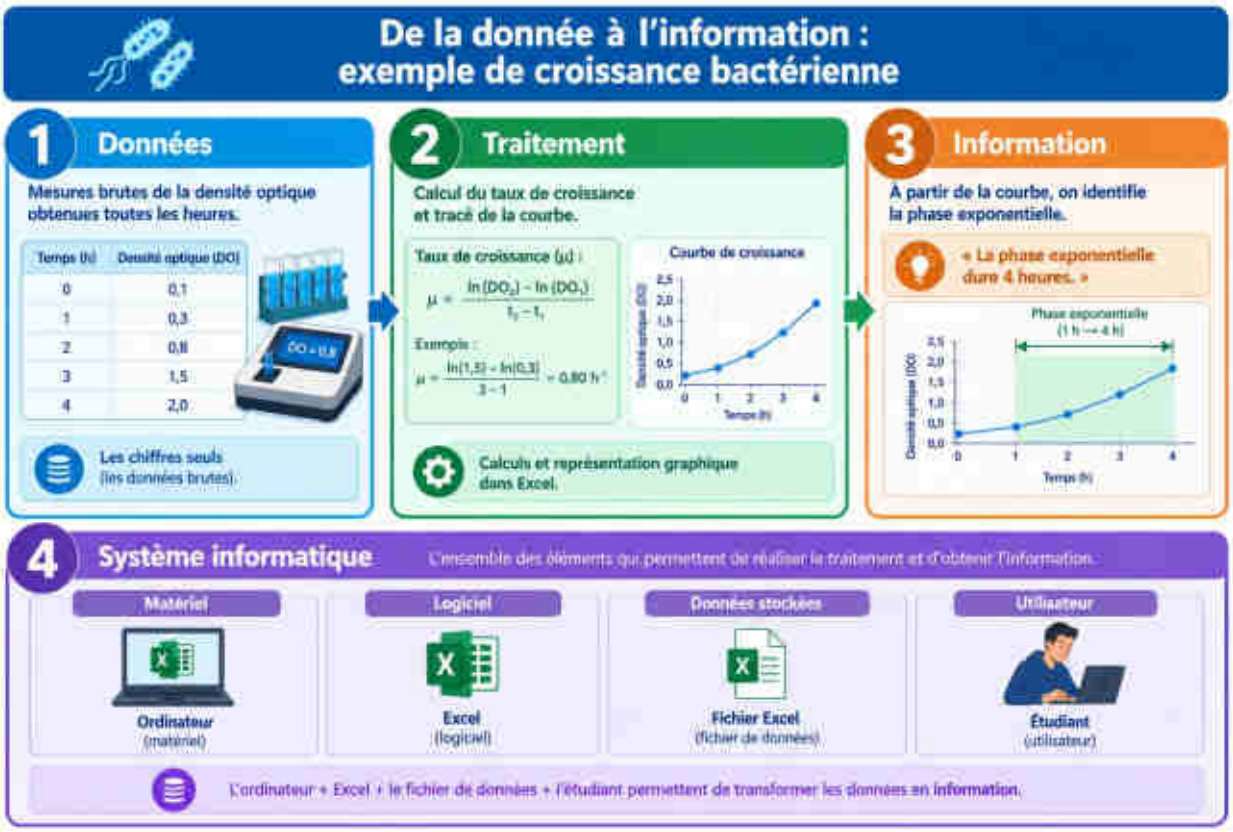
Cette figure montre les quatre fonctions principales d'un système informatique :

1. **Entrées** : les données arrivent dans la machine. Cela peut être un clavier, une souris, mais aussi un capteur de température, un microscope numérique ou un séquenceur d'ADN.
2. **Traitement** : le processeur (CPU) exécute des programmes pour transformer ces données. Par exemple, calculer la moyenne de plusieurs mesures.
3. **Sorties** : le résultat est restitué à l'utilisateur : affichage à l'écran, impression, fichier PDF, graphique.
4. **Stockage** : les données et les résultats peuvent être conservés pour être réutilisés plus tard.

Exemple concret en SNV :

Un étudiant mesure la croissance de bactéries toutes les heures. Il obtient les données brutes : 0,1 ; 0,3 ; 0,8 ; 1,5 ; 2,0 (densité optique).

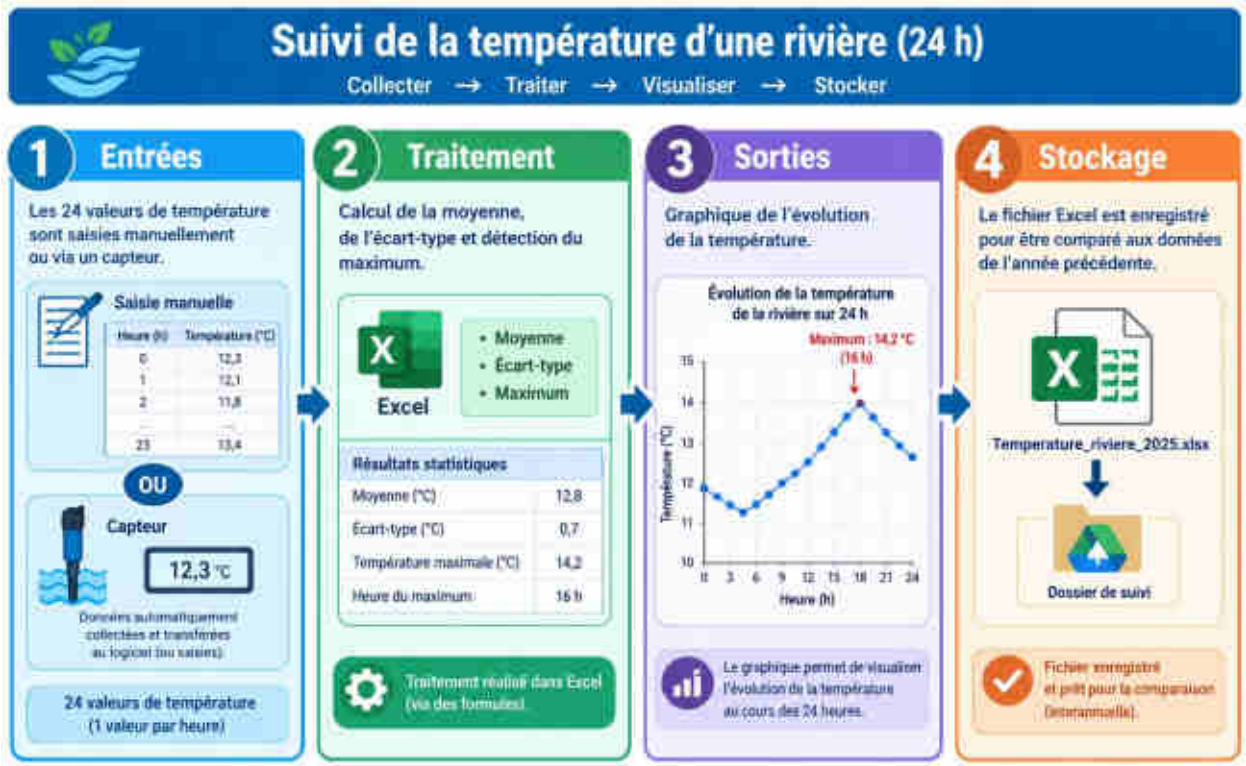
- **Données** : ces chiffres seuls.
- **Traitement** : calcul du taux de croissance, tracé de la courbe.
- **Information** : « La phase exponentielle dure 4 heures ».
- **Système informatique** : l'ordinateur, Excel, le fichier de données et l'étudiant.



Exemple SNV détaillé :

Un laboratoire d'écologie mesure la température d'une rivière toutes les heures pendant 24 h.

- **Entrées** : les 24 valeurs de température (saisies manuellement ou via un capteur).
- **Traitement** : calcul de la moyenne, de l'écart-type, détection du maximum.
- **Sorties** : un graphique de l'évolution de la température.
- **Stockage** : le fichier Excel est enregistré pour être comparé aux données de l'année précédente.

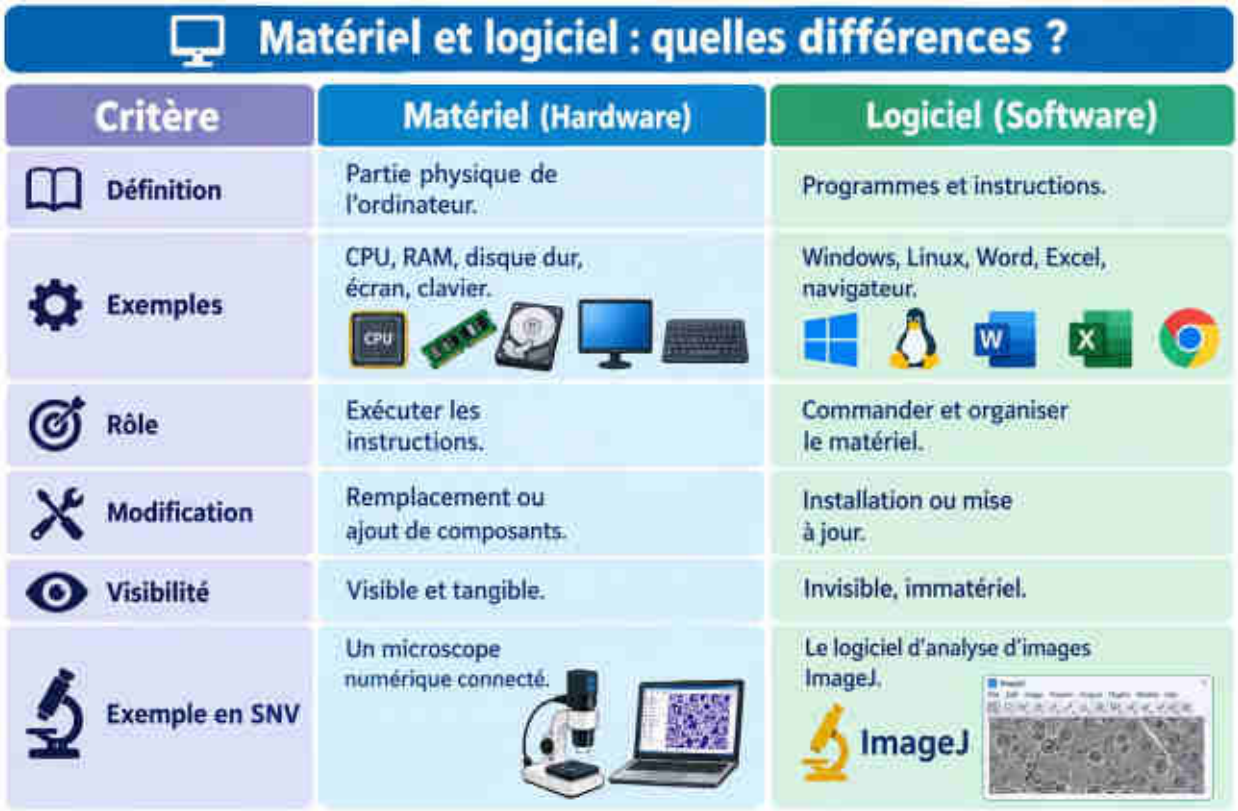


1.3 Le système informatique : matériel et logiciel

1.3.1 Deux composantes complémentaires

Un ordinateur ne fonctionne pas seulement avec des composants physiques. Il a besoin de programmes pour exécuter des tâches. On distingue donc :

- Le **matériel** (hardware) : tout ce que l'on peut toucher.
- Le **logiciel** (software) : les programmes et instructions, invisibles mais indispensables.



Le tableau suivant compare ces deux composantes avec des exemples en SNV.

Tableau 3 : Comparaison entre matériel et logiciel

Critère	Matériel (Hardware)	Logiciel (Software)
Définition	Partie physique de l'ordinateur	Programmes et instructions
Exemples	CPU, RAM, disque dur, écran, clavier	Windows, Linux, Word, Excel, navigateur
Rôle	Exécuter les instructions	Commander et organiser le matériel
Modification	Remplacement ou ajout de composants	Installation ou mise à jour
Visibilité	Visible et tangible	Invisible, immatériel
Exemple en SNV	Un microscope numérique connecté	Le logiciel d'analyse d'images ImageJ

Explication du tableau 3

- Le **matériel** correspond à la partie électronique et mécanique. Sans lui, le logiciel ne peut pas s'exécuter.
- Le **logiciel** donne les instructions. Par exemple, Word est un logiciel qui permet de rédiger un rapport. Excel est un logiciel qui permet de calculer des moyennes.
- Un même matériel peut faire fonctionner différents logiciels. Un même logiciel peut fonctionner sur différents matériels.

- En SNV, on utilise du matériel spécialisé (capteurs, microscopes numériques, séquenceurs) et des logiciels spécialisés (ImageJ, R, BLAST).

Pour comprendre comment ces éléments s'organisent à l'intérieur d'un ordinateur, observons la figure suivante.

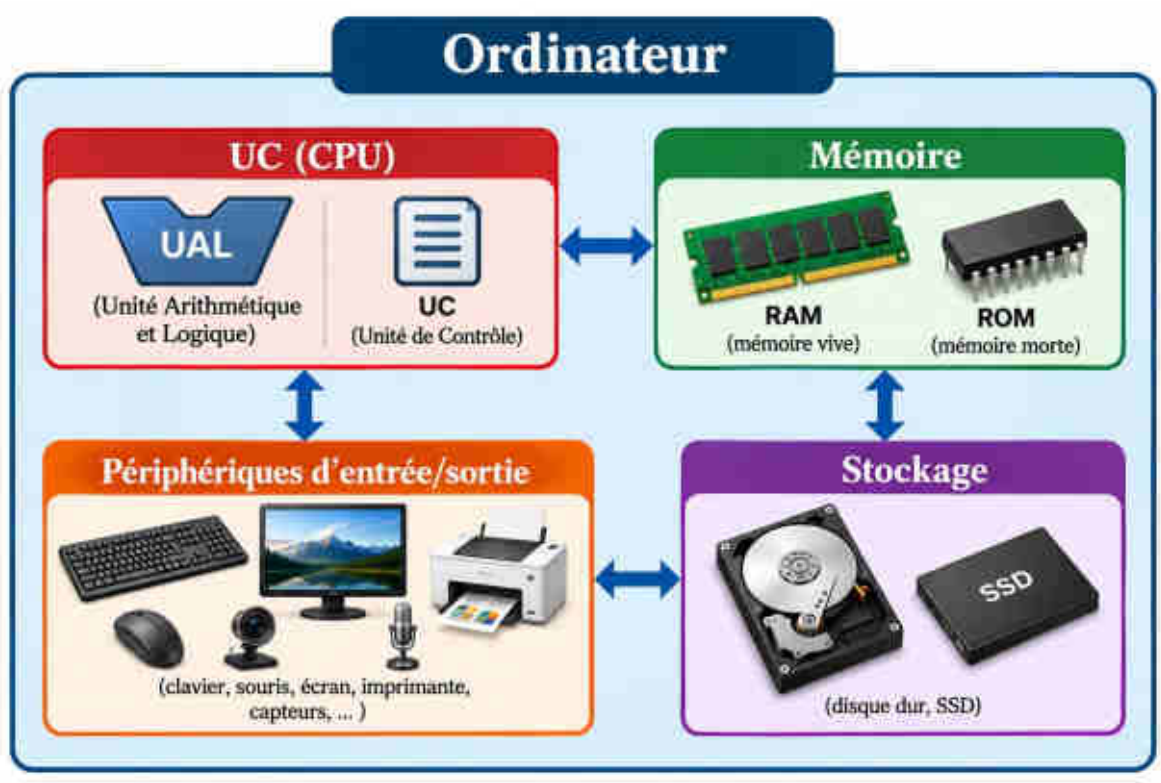


Figure 3 : Architecture simplifiée d'un ordinateur

Explication de la figure 3

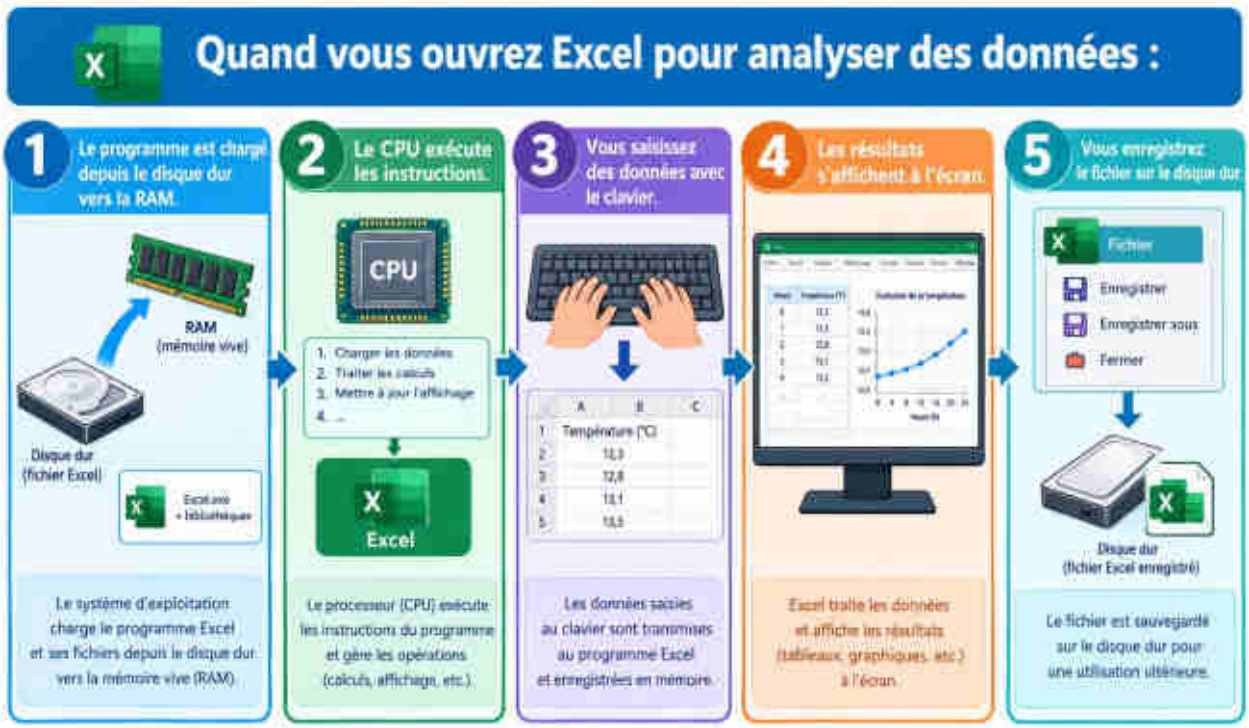
- **UC (Unité Centrale)** : elle contient le processeur (CPU), composé de l'unité de commande (UC) et de l'unité arithmétique et logique (UAL). C'est le cerveau de l'ordinateur.
- **Mémoire** : la RAM (*Random Access Memory* ou mémoire vive) stocke temporairement les données en cours d'utilisation. La ROM *(Read Only Memory ou mémoire morte)* contient des informations permanentes.
- **Périphériques d'entrée/sortie** : clavier, souris, écran, imprimante. Ils permettent la communication avec l'utilisateur.
- **Stockage** : disque dur ou SSD *(Solid-State Drive).* Il conserve les données même lorsque l'ordinateur est éteint.

Exemple concret en SNV :

Quand vous ouvrez Excel pour analyser des données :

1. Le programme est chargé depuis le disque dur vers la RAM.
2. Le CPU exécute les instructions.
3. Vous saisissez des données avec le clavier.
4. Les résultats s'affichent à l'écran.

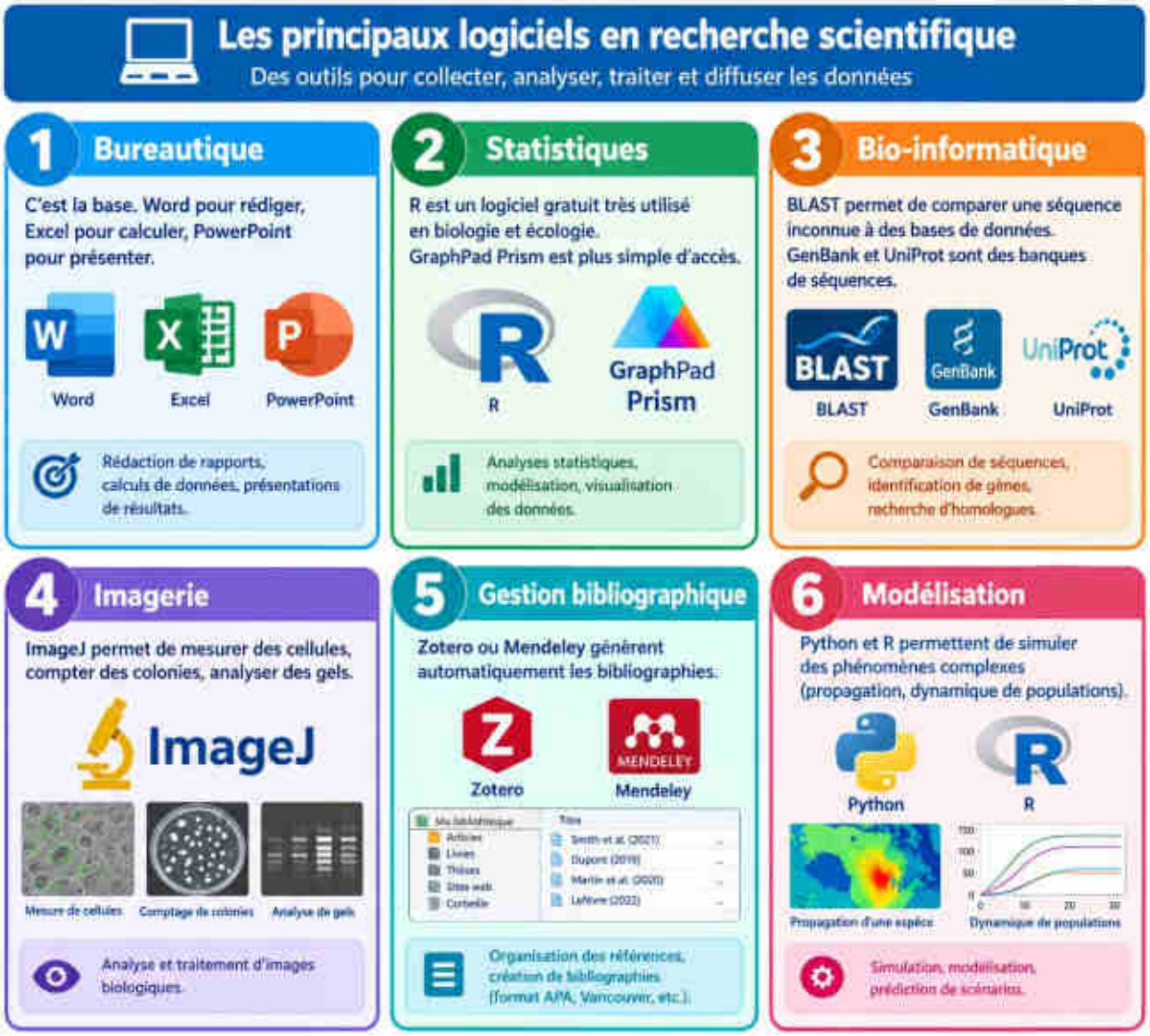
5. Vous enregistrez le fichier sur le disque dur.



1.4 Domaines d'application de l'informatique en SNV

1.4.1 Pourquoi l'informatique est-elle indispensable en SNV ?

Les sciences de la nature et de la vie produisent aujourd'hui d'énormes quantités de données : ***mesures écologiques, séquences génétiques, images microscopiques, analyses médicales***. Sans informatique, il serait impossible de traiter ces données efficacement.



Le tableau suivant présente les principaux domaines d'application avec des exemples concrets.

Tableau 4 : Applications de l'informatique en SNV

Domaine	Outils / Logiciels	Utilisation	Exemple concret
Bureautique	Word, Excel, PowerPoint	Rédaction, analyse, présentation	Rédiger un rapport de TP, calculer une moyenne, présenter un projet.
Statistiques	R, Excel, GraphPad Prism	Tests statistiques, régressions, graphiques	Comparer la croissance de deux populations de plantes.
Bio-informatique	BLAST, GenBank, UniProt	Comparaison de séquences, recherche de gènes	Identifier un gène inconnu par homologie.
Imagerie scientifique	ImageJ / FIJI	Analyse d'images de microscopie	Mesurer la taille de cellules, compter des colonies.

Gestion bibliographique	Zotero, Mendeley	Gestion des références	Générer automatiquement une bibliographie pour un mémoire.
Modélisation	Python, R, MATLAB	Simulation de phénomènes biologiques	Modéliser la propagation d'une épidémie.

Explication du tableau 4

- **Bureautique** : c'est la base. Word pour rédiger, Excel pour calculer, PowerPoint pour présenter.
- **Statistiques** : R est un logiciel gratuit très utilisé en biologie et écologie. GraphPad Prism est plus simple d'accès.
- **Bio-informatique** : BLAST permet de comparer une séquence inconnue à des bases de données. GenBank et UniProt sont des banques de séquences.
- **Imagerie** : ImageJ permet de mesurer des cellules, compter des colonies, analyser des gels.
- **Gestion bibliographique** : Zotero ou Mendeley génèrent automatiquement les bibliographies.
- **Modélisation** : Python et R permettent de simuler des phénomènes complexes (propagation, dynamique de populations).

Pour situer la place de l'informatique dans le parcours SNV, observons la figure suivante.

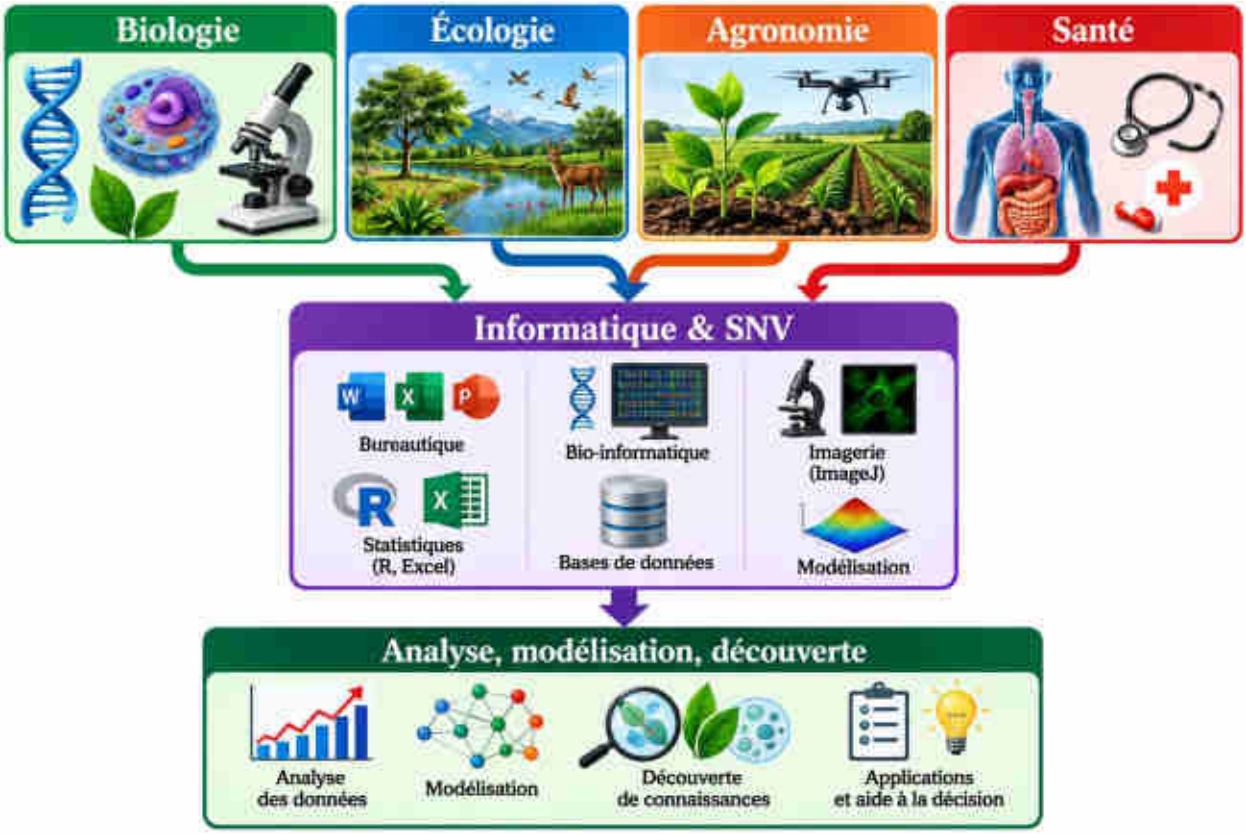


Figure 4 : Place de l'informatique dans les Sciences de la Nature et de la Vie

Explication de la figure 4

Cette figure montre que l'informatique n'est pas une discipline isolée. Elle est au service des sciences de la vie. Elle permet :

- d'**analyser** des données expérimentales,
- de **modéliser** des phénomènes (croissance, propagation, génétique),
- de **découvrir** de nouvelles informations (gènes, protéines, espèces).

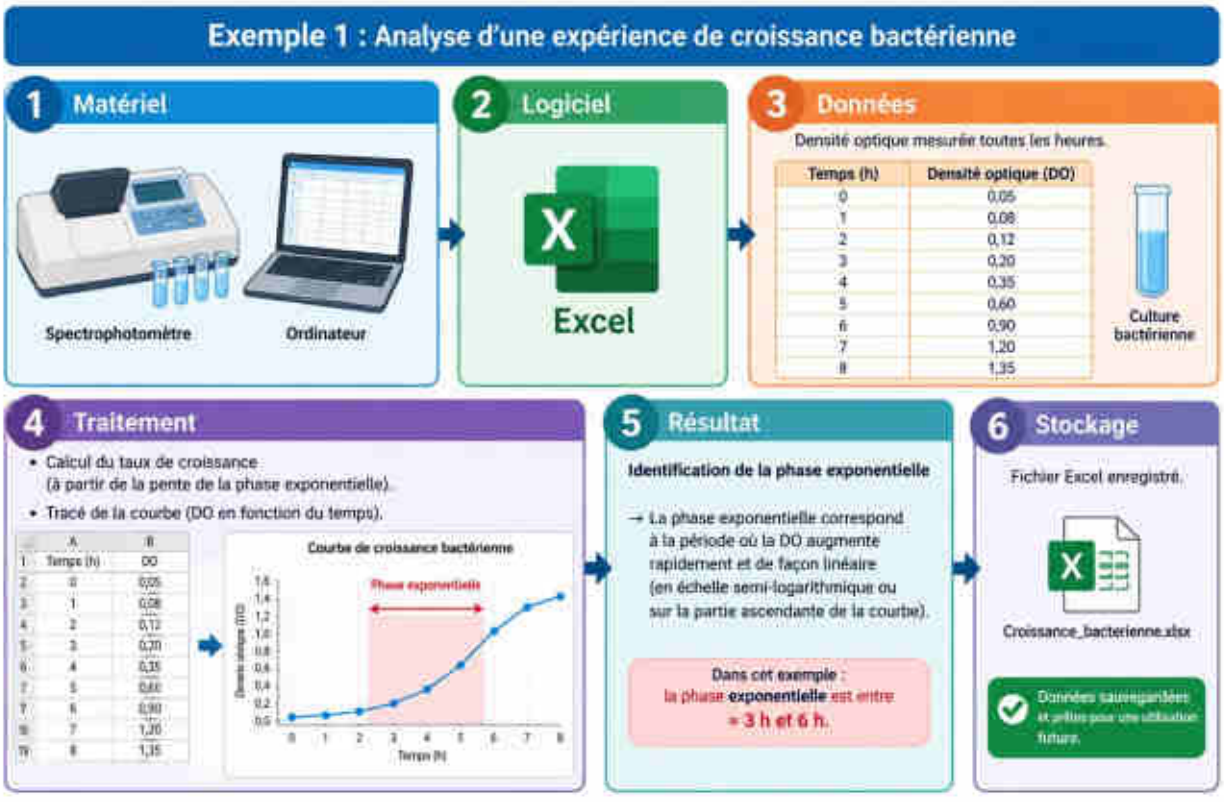
En SNV, l'informatique est donc un pont entre la biologie et l'analyse quantitative.

1.5 Exemples concrets d'utilisation de l'informatique en SNV

Pour bien illustrer l'importance de l'informatique, voici trois scénarios typiques.

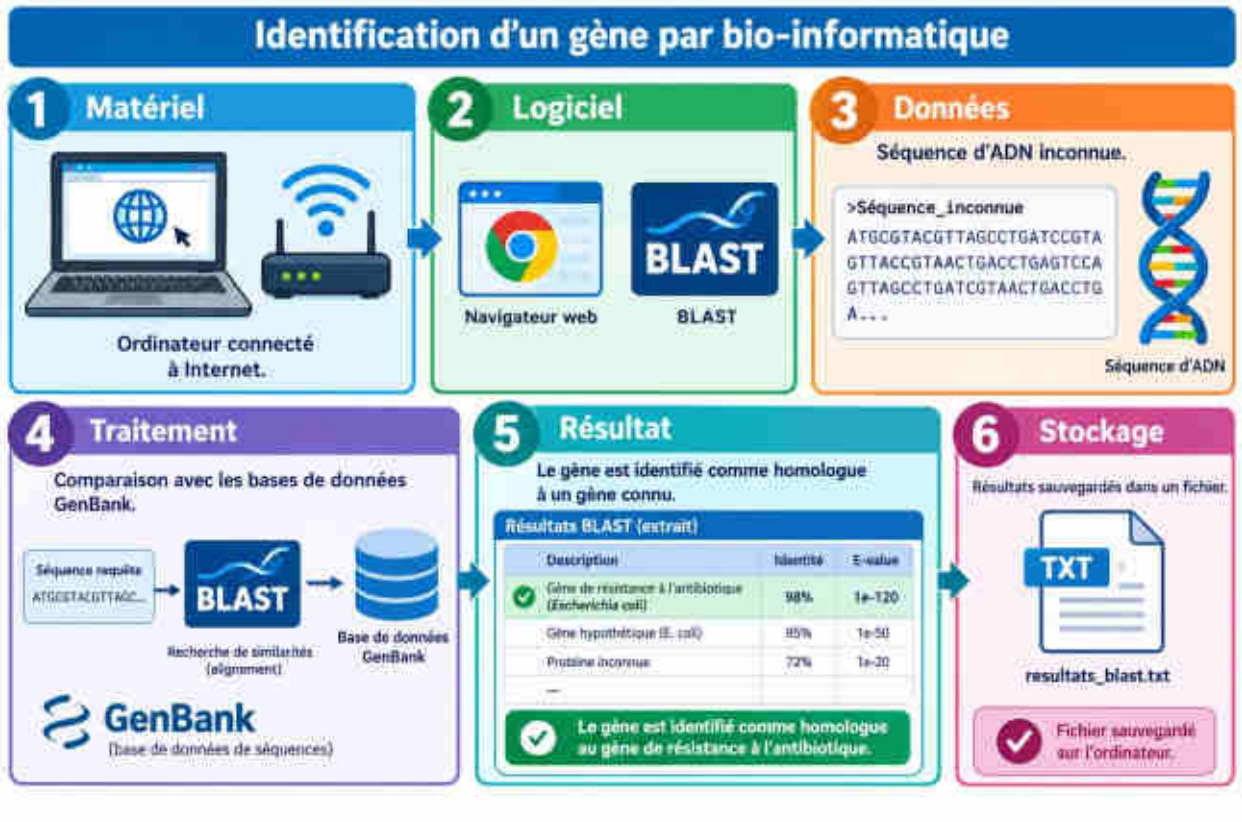
Exemple 1 : Analyse d'une expérience de croissance bactérienne

- **Matériel** : spectrophotomètre, ordinateur.
- **Logiciel** : Excel.
- **Données** : densité optique mesurée toutes les heures.
- **Traitement** : calcul du taux de croissance, tracé de la courbe.
- **Résultat** : identification de la phase exponentielle.
- **Stockage** : fichier Excel enregistré.



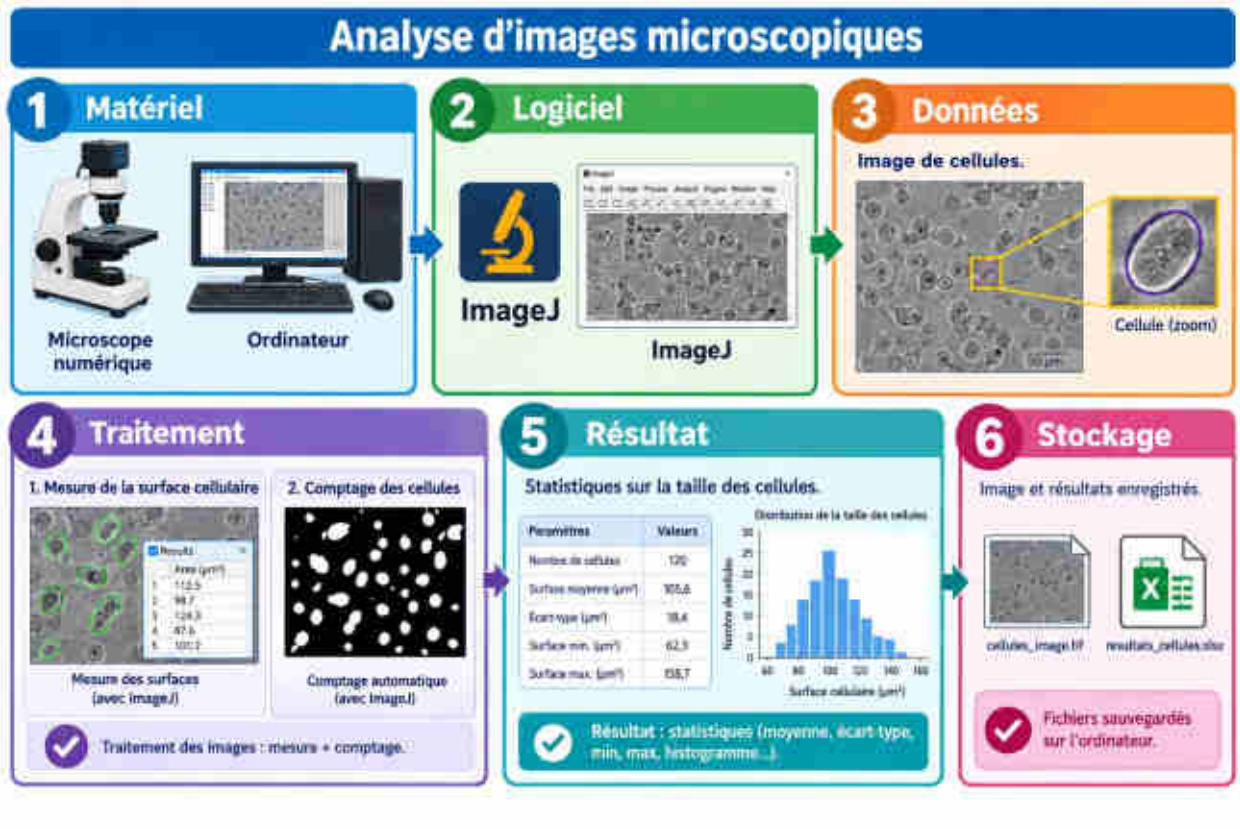
Exemple 2 : Identification d'un gène par bio-informatique

- **Matériel** : ordinateur connecté à Internet.
- **Logiciel** : navigateur web, BLAST.
- **Données** : séquence d'ADN inconnue.
- **Traitement** : comparaison avec les bases de données GenBank.
- **Résultat** : le gène est identifié comme homologue à un gène connu.
- **Stockage** : résultats sauvegardés dans un fichier.



Exemple 3 : Analyse d'images microscopiques

- **Matériel** : microscope numérique, ordinateur.
- **Logiciel** : ImageJ.
- **Données** : image de cellules.
- **Traitement** : mesure de la surface cellulaire, comptage.
- **Résultat** : statistiques sur la taille des cellules.
- **Stockage** : image et résultats enregistrés.



1.6 Conclusion

Ce premier chapitre a posé les fondations de l'informatique :

- L'informatique est la science du traitement automatique de l'information.
- Un système informatique comprend des entrées, un traitement, des sorties et un stockage.
- L'histoire de l'informatique est marquée par cinq générations, des tubes à vide à l'intelligence artificielle.
- Un ordinateur se compose de matériel et de logiciel.
- En SNV, l'informatique est indispensable pour la bureautique, les statistiques, la bio-informatique et l'imagerie.

Ces notions seront approfondies dans les chapitres suivants, notamment l'architecture des ordinateurs, la représentation de l'information et les logiciels bureautiques.

Questions de révision

1. Définissez l'informatique, la donnée et l'information.
2. Citez les quatre fonctions principales d'un système informatique.
3. Quelle est la différence entre matériel et logiciel ?
4. Donnez trois applications de l'informatique en SNV.

5. Expliquez le cycle de traitement de l'information avec un exemple biologique.