

ÉVOLUTION BIOLOGIQUE :
explication de l'unité + de la diversité

Complément 1 : Le vivant et son étude I/ Les caractéristiques du vivant : proposition de carte mentale

Les traits signifient « notions en lien »

ÉTUDE DU VIVANT

NOMBREUSES DISCIPLINES : biochimie (structurale, métabolique, enzymologie), **biologie cellulaire**, morphologie, anatomie, histologie, **physiologie**, pathologie, microbiologie (bactériologie), **biologie du développement**, éthologie / éco-éthologie, **écologie** (populations, biocénoses, écosystèmes, paysage... autoécologie, écophysiologie), **biogéographie**, biologie de la conservation, **génétique** (moléculaire, classique, du développement, des populations, évolutive), **systématique**, **paléontologie**, **biologie évolutive**, « -omiques » (génomique, transcriptomique, métabolomique...)

APPROCHE :

- **Matérialisme**
- **Déterminisme** (pas de finalisme !)
- **Reproductibilité** des résultats
- **Réfutabilité** des savoirs

DÉMARCHE – recourt à :

- **Questionnement**
- **Hypothèse** [raisonnement hypothéticodéductif]
- **Expérience, mesure, observation**

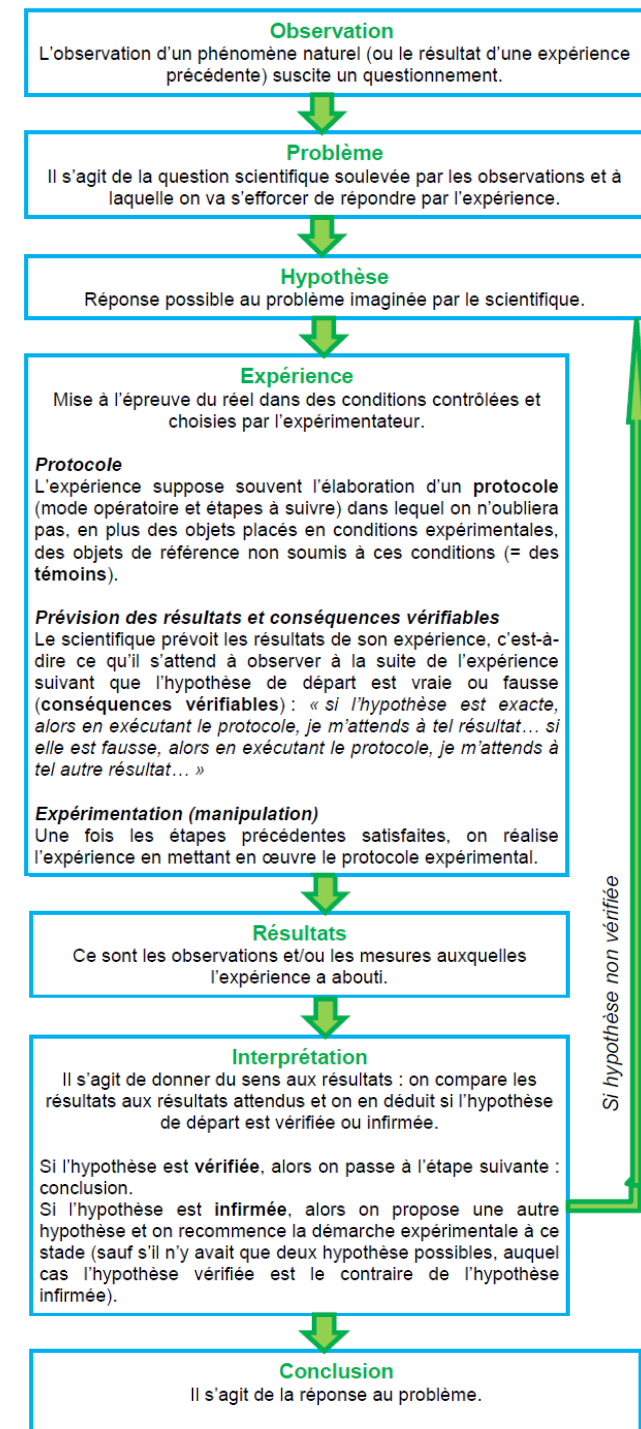
CONCEPTUALISATION :

- **Induction**, généralisation
- Importance des **faits**
- Intégration dans des **théories**
- Notion de **paradigme**
- Nécessité de la **modélisation**
- Complémentarité **réductionnisme / holisme**

Complément 1 : Le vivant et son étude

II/ L'étude du vivant : proposition de carte mentale

Les traits signifient « notions en lien »

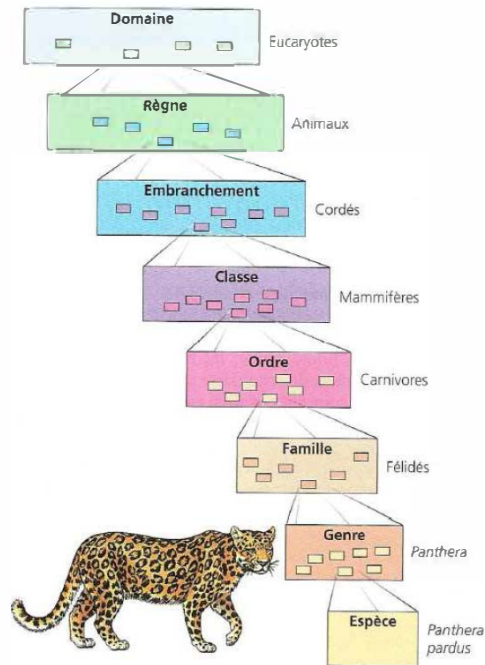


Démarche expérimentale (OPHERIC)

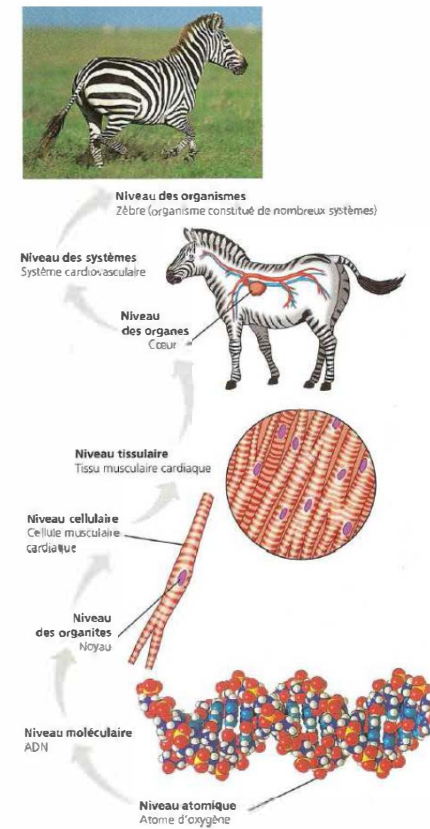


▲ FIGURE 2. Les êtres vivants, des systèmes thermodynamiques ouverts (= qui échangent de la matière et de l'énergie avec leur environnement). Voir le texte.

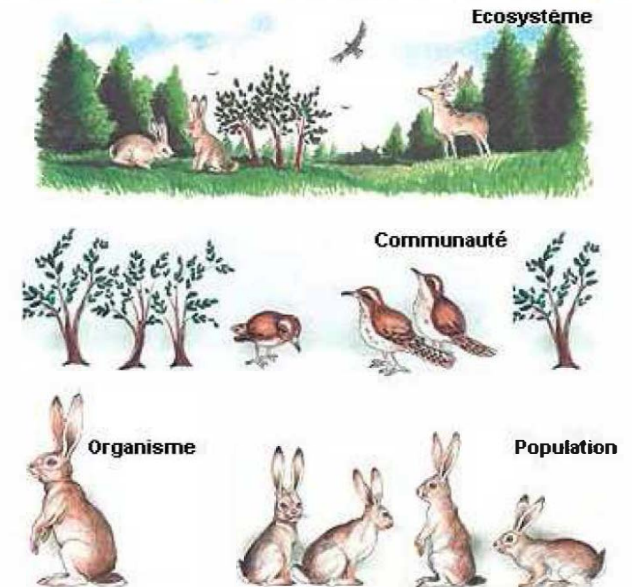
Notons que l'énergie dont il est question peut parfois être sous forme d'énergie chimique contenue dans la matière : l'entrée et la sortie de matière et d'énergie sont alors confondues. Les quantités de matière et d'énergie dans un organisme sont globalement stables à court et moyen terme (on exclut ici les phénomènes de croissance), de même que l'organisation de l'être vivant... alors que cette matière est sans cesse transformée et que le maintien de cette organisation et les activités physiologiques demandent une grande quantité d'énergie. Cela suppose l'acquisition régulière de matière et d'énergie de l'environnement, leur transformation (notamment via les réactions métaboliques) et l'expulsion de déchets. Le maintien de « l'ordre » dans l'organisme et son fonctionnement imposent une dissipation d'énergie sous forme principalement de chaleur, laquelle augmente le « désordre » (entropie) de l'environnement.



▲ FIGURE 8. Classification du Léopard *Panthera pardus*. D'après CAMPBELL & REECE (2004).



▲ FIGURE 9. Niveaux d'organisation du vivant : de l'atome à l'organisme. D'après CAMPBELL & REECE (2004).



▲ FIGURE 10. Niveaux d'organisation du vivant : de l'atome à l'organisme. www.astrosurf.com (août 2015)

Plan du chapitre

Objectifs et introduction	1
I. Les caractéristiques du vivant	1
A. L'unité du vivant : éléments d'une définition du vivant	1
1. L'unité constitutive : une même composition chimique	1
2. L'unité structurale de base : la cellule	1
3. L'unité thermodynamique et métabolique	1
a. Activité, variabilité et stabilité des systèmes biologiques	1
b. Le métabolisme	2
4. L'unité physiologique : les grandes fonctions du vivant	2
a. Les fonctions de relation	2
b. Les fonctions de nutrition	2
c. Les fonctions de reproduction	3
5. L'unité génétique	3
a. L'ADN, support universel de l'information génétique	3
b. Des mécanismes d'expression et de régulation semblables	3
c. Une information héréditaire	3
d. Une information présentant une certaine variabilité	3
α. Les recombinaisons (= réassociations) génétiques	3
β. La production de nouveauté génétique : mutation au sens le plus large	4
6. L'unité reproductive et ontogénétique	4
a. La reproduction, un fondement de la nature du vivant	4
b. Une édification de l'organisme par le développement	4
7. L'unité de certains plans d'organisation	5
B. La diversité, une autre caractéristique du vivant	5
1. La biodiversité : une diversité biologique envisagée à trois échelles	5
2. Une diversité spécifique classée par les systématiciens	6
C. Une unité et une diversité du vivant expliquées par l'évolution	6
D. Les niveaux d'organisation du vivant et les propriétés émergentes	7
1. Les niveaux d'organisation du vivant	7
a. Les niveaux de base	7
b. Les niveaux écologiques	7
2. La notion d'émergence	8
a. Approche intuitive	8
b. Conceptualisation	9
E. La relation structure-fonction	9
II. L'étude du vivant : quelques repères conceptuels	9
A. La biologie, une discipline plurielle aux multiples facettes	9
1. Une étude du vivant possible à toutes les échelles	9
a. À l'échelle de la molécule	9
b. À l'échelle de la cellule	9
c. À l'échelle de l'organisme	9
d. Aux échelles supérieures	10
e. La vie au fil des générations d'individus ou de cellules : la génétique	10
2. Une étude de la diversité du vivant	10
3. Des disciplines moléculaires récentes et globalisantes : les « -omiques »	10
B. La biologie, une discipline qui interroge et explique le réel	11
1. Une approche matérialiste, déterministe et ouverte à la réfutation	11
a. Une méthodologie matérialiste	11
b. Une démarche déterministe	11

c. Répétabilité (= reproductibilité) et réfutabilité (= falsifiabilité)	13
2. La démarche biologique	13
a. Questionnement scientifique et hypothèse	13
b. Expérience, observation, mesure	13
c. La démarche expérimentale, repère dans la structuration du raisonnement scientifique	13
d. Un concept pédagogique : la démarche d'investigation	13
3. La conceptualisation et la théorisation : des faits aux théories	14
a. Induction et généralisation	14
b. Les faits, briques élémentaires de la science	14
c. Les théories, ensemble de savoirs cohérents	15
d. La modélisation : simplifier pour comprendre	15
4. Réductionnisme et holisme : la complémentarité des échelles d'étude	15

Bilan	15
Références	16
Plan du chapitre	17

© Tanguy JEAN. Les textes et les figures originales sont la propriété de l'auteur. Les figures extraites d'autres sources restent évidemment la propriété des auteurs ou éditeurs originaux.

Document produit en août 2015 (pour la prépa ATS Bio) • Dernière actualisation : septembre 2020.

Contact : Tanguy.Jean4@gmail.com

Adresse de téléchargement : <https://www.svt-tanguy-jean.com/>



Ces données sont placées sous licence *Creative Commons Attribution – Pas d'Utilisation commerciale 4.0 CC BY NC* qui autorise la reproduction et la diffusion du document, à condition d'en citer explicitement la source et de ne pas en faire d'utilisation commerciale.