Élan vital, Volonté, Dieu-Nature : analyse philosophique et scientifique comparée

---

I. Tableau comparatif des trois concepts philosophiques

Dimension	Bergson — *Élan vital*	Schopenhauer — *Wille* (Volonté)	Spinoza — *Deus sive Natura*
Œuvre de référence	*L'Évolution créatrice* (1907)	*Le Monde comme volonté et représentation* (1818/1844)	*Éthique* (1677)
Concept central	**Élan vital** : impulsion créatrice qui traverse la matière et produit la diversification du vivant	**Volonté** (*Wille*) : force aveugle, irrationnelle, sans but, qui constitue la chose en soi de tout ce qui existe	**Dieu ou la Nature** (substance unique aux attributs infinis) ; au niveau des modes finis : le **conatus** (effort pour persévérer dans l'être)
Nature du principe	*Créatrice et divergente* — l'élan se divise en lignes évolutives (plante, instinct, intelligence) ; il est inventif, imprévisible	*Unitaire et aveugle* — une seule Volonté cosmique se manifeste à tous les degrés d'objectivation (gravité → désir humain) ; elle est irrationnelle et insatiable	*Nécessaire et immanente* — tout découle nécessairement de la nature de Dieu ; le conatus est l'expression dans chaque chose de la puissance infinie de la substance
Ontologie	Dualisme processuel : **matière** (tendance à la répétition, entropie) *vs.* **vie** (tendance à la création, néguentropie). L'élan vital est irréductible	Monisme métaphysique : il n'y a qu'**une** Volonté ; le monde phénoménal (représentation) est son objectivation à travers l'espace, le temps et la causalité (principe de raison suffisante)	Monisme substantiel strict : une seule **substance** (Dieu/Nature) avec des attributs infinis dont nous connaissons deux (Pensée, Étendue). Pas de dualisme corps/esprit : parallélisme

Dimension	Bergson — *Élan vital*	Schopenhauer — *Wille* (Volonté)	Spinoza — *Deus sive Natura*
	à la matière		
Rapport au temps	Central — la **durée** (*durée réelle*) est qualitative, indivisible, créatrice. Le temps mécanique (spatialisé) est une abstraction	Secondaire — le temps appartient au monde de la *représentation* (phénomène). La Volonté elle-même est hors du temps	Éternel — Dieu est cause de soi (*causa sui*), éternel. Les modes finis existent dans la durée, mais l'ordre causal est sub specie aeternitatis
Rapport à la finalité (téléologie)	Ni mécanisme pur, ni finalisme : l'élan vital est **créateur** mais sans plan préétabli ; la finalité est « inventée en marchant »	**Aucune** finalité : la Volonté est sans but, sans raison, sans pourquoi. L'apparence de finalité est illusoire	**Aucune** finalité extrinsèque : Dieu n'agit pas en vue de fins (critique de l'anthropomorphisme, *Éthique* I, appendice). Tout est déterminisme causal efficient
Rapport à la conscience	La conscience est un **instrument** de l'élan vital, née de l'obstacle (la matière). L'intelligence est spatiale/analytique ; l'**intuition** saisit la durée et l'élan	La conscience est un épiphénomène : le corps est la Volonté *objectivée*. Le sujet connaissant est un « miroir » de la Volonté	La conscience (*idea corporis*) est l'idée du corps ; elle reflète ce qui se passe dans l'Étendue. Degrés de conscience = degrés de connaissance adéquate
Conséquence éthique	Ouverture, création, mysticisme (*Les Deux Sources*, 1932) : la morale ouverte, l'amour créateur	Pessimisme : la vie est souffrance (Volonté insatisfaite). Seule issue : négation de la Volonté (ascétisme, art, compassion)	Béatitude par la connaissance : comprendre la nécessité de la Nature libère des passions (*amor intellectualis Dei*)

II. Tableau des correspondances et divergences avec les sciences

Concept philosophique	Théorie(s) scientifique(s) apparentée(s)	Points de convergence	Lacunes / critiques scientifiques
Élan vital (Bergson)	• **Thermodynamique hors équilibre** (Prigogine, structures dissipatives) — la matière loin de l'équilibre s'auto-organise spontanément	Bergson pressent que la vie ne se réduit pas à l'équilibre thermodynamique : elle crée de l'ordre. Prigogine montre que c'est physiquement possible sans « force vitale »	**Vitalisme réfuté** : la biochimie montre que les processus vitaux sont réductibles à la physico-chimie (pas besoin d'un principe additionnel). L'élan vital est **infalsifiable** : il n'est ni mesurable, ni opérationnalisable
	• **Biologie évolutive** (Darwin, synthèse moderne, evo-devo) — diversification du vivant par variation + sélection	Bergson reconnaît la diversification, mais refuse le pur hasard + sélection. Il pressent l'importance de la **créativité** en évolution (cf. évolvabilité, plasticité phénotypique, niche construction)	Bergson **sous-estime** la puissance explicative du mécanisme variation-sélection-dérive. Il n'a pas de mécanisme causal alternatif. La biologie moderne n'a pas besoin d'un « élan » directionnel
	• **Théorie de l'information** / **néguentropie** (Schrödinger, *What is Life?*, 1944)	Bergson oppose la tendance entropique de la matière à la tendance créatrice de la vie → Schrödinger formalisera : le vivant se nourrit de « néguentropie »	Schrödinger donne une base physique (thermodynamique + génétique) là où Bergson reste métaphorique
Volonté (Schopenhauer)	• **Pulsions** (Freud, *Triebe*) — Freud reconnaît explicitement l'influence de Schopenhauer. Pulsion de vie (Eros) / pulsion de mort (Thanatos)	La Volonté comme force inconsciente, irrationnelle, antérieure à la raison → préfigure l'inconscient freudien	Les pulsions freudiennes sont elles-mêmes **critiquées** en neurosciences cognitives : modèles trop spéculatifs, peu falsifiables. La « Volonté cosmique » est une **extrapolation**

Concept philosophique	Théorie(s) scientifique(s) apparentée(s)	Points de convergence	Lacunes / critiques scientifiques
			métaphysique injustifiable empiriquement
	• **Concept d'énergie** en physique (thermodynamique, mécanique)	Schopenhauer voit la Volonté comme se manifestant dans toutes les forces naturelles (gravité, électromagnétisme…). Historiquement, cela accompagne la découverte de la **conservation de l'énergie** (Helmholtz, 1847)	**Confusion catégorielle** : l'énergie physique est une quantité conservée, définie mathématiquement (capacité à effectuer un travail). La « Volonté » est un concept intentionnel/phénoménologique projeté sur la nature. Aucune justification à identifier force physique et « vouloir »
	• **Sélection naturelle** et « struggle for existence »	Schopenhauer décrit la nature comme conflit perpétuel de la Volonté avec elle-même → analogie avec la compétition darwinienne	Darwin (1859) ne postule **aucune** force métaphysique : la compétition est un résultat mécanique de la reproduction différentielle. Pas besoin de « Volonté »
Deus sive Natura / Conatus (Spinoza)	• **Déterminisme en physique classique** (Laplace, mécanique newtonienne)	Spinoza : tout suit nécessairement de la nature de Dieu, pas de contingence → parallèle avec le déterminisme laplacien	La **mécanique quantique** introduit une indétermination fondamentale (principe de Heisenberg, théorème de Bell). Le déterminisme strict spinoziste est au minimum **incomplet** face à la physique moderne
	• **Homéostasie** (Claude Bernard, Cannon) et **autopoïèse** (Maturana & Varela)	Le **conatus** (effort pour persévérer dans son être) est structurellement analogue à l'homéostasie et à	La science fournit des **mécanismes** (boucles de rétroaction, métabolisme, membranes) ; chez Spinoza le conatus reste un principe ontologique, non un mécanisme

Concept philosophique	Théorie(s) scientifique(s) apparentée(s)	Points de convergence	Lacunes / critiques scientifiques
		l'autopoïèse : tout système vivant maintient activement son organisation	empirique
	• **Lois de conservation** (énergie, quantité de mouvement)	La substance spinoziste est **causa sui**, éternelle, rien ne se crée ni ne se perd → résonne avec les symétries et les lois de conservation (théorème de Noether)	Analogie structurelle seulement. Spinoza ne fait pas de physique ; sa « substance » est un concept métaphysique qui ne se réduit pas à l'énergie
	• **Théorie des champs / monisme physicaliste**	Une seule « substance » sous-jacente à toutes les manifestations → parallèle avec l'idée d'un champ quantique fondamental	Le monisme de Spinoza inclut l'attribut **Pensée** (irréductible à l'Étendue) : c'est un double-aspect, pas un physicalisme réductionniste. Le « hard problem of consciousness » reste ouvert

---

III. Ce que dit la science : vie, pulsion du vivant, énergie

A. Qu'est-ce que la vie ? — Définitions scientifiques contemporaines

Approche	Définition / critères	Références clés	Limites
NASA (astrobiologie)	« A self-sustaining chemical system capable of Darwinian	Joyce (1994), Luisi (1998)	Exclut les virus, les systèmes synthétiques non-évolutifs. Trop

Approche	Définition / critères	Références clés	Limites
	evolution »		restrictive ?
Thermodynamique	Structure dissipative maintenue loin de l'équilibre thermodynamique par un flux d'énergie et de matière	Schrödinger (1944), Prigogine & Stengers (1979)	Ne distingue pas le vivant de certains systèmes physiques auto-organisés (tourbillons, cellules de Bénard)
Autopoïèse	Système qui se produit lui-même : réseau de processus qui (re)génèrent les composants constituant le réseau et sa frontière	Maturana & Varela (1980)	Difficulté à formaliser mathématiquement ; statut des virus, des écosystèmes
Biologie systémique	Ensemble de propriétés émergentes : métabolisme, compartimentation (membrane), reproduction, information héréditaire (ADN/ARN), régulation	Gánti (chemoton, 1971), Szostak (protocellules)	Pas de consensus sur les propriétés nécessaires *vs.* suffisantes
Informationnelle	Système qui stocke, réplique et transmet de l'information fonctionnelle (génome) soumise à la sélection naturelle	Dawkins (1976), Nurse (2020)	Réduit-elle trop le vivant à l'information ? Quid du métabolisme ?

Point clé pour les chercheurs *: il n'existe* ***aucune définition universellement acceptée*** *de la vie en science (cf. Cleland & Chyba, 2002). Le concept est* ***polythétique*** *(cluster de propriétés) plutôt qu'****essentialiste****.*

B. La « pulsion du vivant » — ce qu'en disent les sciences

Niveau d'analyse	Concept scientifique	Description	Rapport aux philosophes
Thermodynamique	**Dissipation d'énergie libre**	Les organismes sont des systèmes ouverts qui maintiennent leur ordre interne en dissipant de l'énergie libre ($\Delta G < 0$) dans l'environnement, augmentant l'entropie globale. Il n'y a pas de « pulsion » : c'est une **conséquence du 2e principe**	Remplace l'élan vital de Bergson par un **mécanisme physique**. La « tendance » à persévérer est un résultat thermodynamique, non une intention
Biophysique	**Principe de l'énergie libre** (Karl Friston, 2010)	Tout système auto-organisé (vivant ou non) minimise son **énergie libre variationnelle** (= surprise informationnelle). Cela génère perception, action, homéostasie, apprentissage	Formalisation mathématique du **conatus** spinoziste : persévérer dans son être = minimiser la surprise = maintenir ses états caractéristiques
Biologie moléculaire	**Réplication + métabolisme**	L'ADN/ARN se réplique grâce à des enzymes ; le métabolisme fournit l'énergie (ATP). Pas de « pulsion » : des réactions chimiques catalysées suivant les lois de la thermochimie	Réfute le vitalisme : aucune force spéciale au-delà de la chimie
Biologie évolutive	**Fitness différentielle**	Les organismes qui se reproduisent mieux transmettent leurs gènes. L'apparence de « pulsion de survie » est un **résultat de la sélection** : ceux qui ne	Explication darwinienne de l'**illusion** d'une volonté de vivre (Schopenhauer) : c'est un biais du survivant, pas une force métaphysique

Niveau d'analyse	Concept scientifique	Description	Rapport aux philosophes
		« cherchaient » pas à survivre ont disparu	
Neurosciences	**Systèmes motivationnels** (dopamine, circuits de récompense, homéostasie allostasique)	Le cerveau génère des états motivationnels (faim, soif, désir) via des circuits neurochimiques spécifiques. La « pulsion » est un **état cérébral fonctionnel**	Naturalise les « pulsions » freudiennes/schopenhaueriennes : ce sont des mécanismes neuronaux sélectionnés, pas une Volonté cosmique
Physique statistique	**Maximisation de la production d'entropie** (Dewar, England, 2013)	Hypothèse : la matière soumise à un flux d'énergie tend à s'organiser de façon à **dissiper l'énergie plus efficacement**. La vie serait un cas extrême de cette tendance	Jeremy England : « La vie n'est pas un mystère thermodynamique, mais une conséquence attendue. » Élimine le besoin d'un principe vital

---

C. L'énergie en physique *vs.* l'énergie des philosophes

	Énergie (physique)	Élan vital / Volonté / Conatus (philosophie)
Définition	Grandeur scalaire conservée (théorème de Noether lié à l'invariance par translation temporelle). Capacité d'un système à produire un travail ou un transfert thermique	Principe métaphysique qualitatif : force, impulsion, effort, tendance

	Énergie (physique)	Élan vital / Volonté / Conatus (philosophie)
Mesurabilité	Oui — en joules (J), électronvolts (eV), etc.	Non — aucune unité, aucun instrument de mesure
Falsifiabilité	Oui — les lois de conservation sont testables et testées	Non — ces concepts ne font aucune prédiction empirique réfutable
Causalité	L'énergie n'est **pas une cause** : c'est une propriété comptable des systèmes. Les causes sont les interactions (forces, champs)	Présentés comme **causes premières** ou principes explicatifs ultimes
Universalité	S'applique à tout système physique (vivant ou non)	Prétendent aussi à l'universalité, mais sur un plan ontologique, non empirique

---

IV. Synthèse critique : convergences, divergences, statut épistémologique

	Bergson	Schopenhauer	Spinoza	Science contemporaine
Y a-t-il un principe actif dans la nature ?	Oui — l'élan vital	Oui — la Volonté	Oui — le conatus (expression de la puissance de la substance)	**Non en tant que principe séparé.** L'activité résulte des lois physiques + conditions initiales + contingence
Ce principe est-il	Supra-conscient,	Aveugle,	Ni conscient ni	Non applicable — pas de

	Bergson	Schopenhauer	Spinoza	Science contemporaine
conscient/intentionnel ?	créateur	irrationnel	intentionnel (Dieu ne « veut » rien)	principe à qualifier
La vie est-elle réductible à la physique ?	**Non** — irréductibilité ontologique	Partiellement — la Volonté se manifeste aussi dans l'inorganique	**Oui** — tout est mode de la substance unique	**Oui méthodologiquement** (pas de vitalisme), mais le débat sur l'**émergence forte** reste ouvert
Statut épistémique	Métaphysique spéculative + intuition	Métaphysique spéculative + introspection	Métaphysique rationaliste *more geometrico*	Hypothético-déductif, empirique, falsifiable
Valeur heuristique actuelle	Inspire l'étude de la **créativité** en évolution (novelty, evo-devo), la philosophie du temps en physique	Inspire la psychologie des motivations inconscientes, l'éthique animale (compassion), certains modèles en IA (renforcement comme « drive »)	Inspire le **monisme neutre**, la théorie de l'identité esprit-cerveau, le **Free Energy Principle** (Friston cite explicitement Spinoza)	—

V. Conclusion pour un public de chercheurs

1. **Aucun de ces trois concepts philosophiques n'est scientifiquement opérationnel** au sens strict : ils ne sont ni mesurables, ni falsifiables, ni mécanistiquement spécifiés.

2. **Leur valeur est heuristique et conceptuelle** : ils posent des questions que la science reprend sous d'autres formes :

- *Pourquoi y a-t-il de l'organisation plutôt que du désordre ?* → Thermodynamique hors équilibre, structures dissipatives

- *D'où vient l'apparence de finalité du vivant ?* → Sélection aturelle, téléonomie (Monnod)
- *Qu'est-ce qui fait qu'un organisme « tend » à se maintenir ?* → Homéostasie, autopoïèse, Free Energy Principle

3. **Le rapprochement le plus fécond aujourd'hui** est entre le **conatus de Spinoza** et le **Free Energy Principle de Friston** : un système vivant est un système qui minimise activement la surprise (= maintient ses variables dans des bornes viables). Ce cadre est formalisé mathématiquement (inférence bayésienne, mécanique statistique) et fait l'objet de recherches actives en neurosciences, biologie théorique et intelligence artificielle.

***Références clés suggérées** :*

- *Schrödinger, E. (1944). What is Life?*
- *Prigogine, I. & Stengers, I. (1979). La Nouvelle Alliance*
- *Maturana, H. & Varela, F. (1980). Autopoiesis and Cognition*
- *Friston, K. (2010). « The free-energy principle: a unified brain theory? » Nature Reviews Neuroscience, 11(2), 127-138*
- *England, J. (2013). « Statistical physics of self-replication. » J. Chem. Phys., 139(12)*
- *Cleland, C. & Chyba, C. (2002). « Defining 'life'. » Origins of Life and Evolution of Biospheres, 32, 387-393*

L'Énergie comme principe premier du vivant ? Analyse scientifique rigoureuse

---

I. Volet définitionnel — Qu'est-ce que l'énergie exactement ?

Ce que l'énergie est

Dimension	Description

Dimension	Description
Définition physique formelle	L'énergie est une **grandeur scalaire conservée** associée à l'invariance des lois physiques par translation dans le temps (théorème de Noether, 1918). En termes simples : si les lois de la physique aujourd'hui sont les mêmes que demain, alors il *doit* exister une quantité qui se conserve — cette quantité, c'est l'énergie.
Définition opérationnelle	L'énergie est la **capacité d'un système à produire un changement** (effectuer un travail, transférer de la chaleur, émettre un rayonnement). Elle se mesure en **joules** (J).
Principe de conservation	L'énergie ne se crée ni ne se détruit — elle se **transforme** (1er principe de la thermodynamique). L'énergie totale d'un système isolé est constante.
Principe de dégradation	À chaque transformation, une partie de l'énergie devient **inutilisable** pour produire du travail : l'entropie augmente (2e principe de la thermodynamique). L'énergie se conserve en quantité mais se **dégrade en qualité**.
Formes connues	Cinétique, potentielle (gravitationnelle, électromagnétique, nucléaire), thermique, chimique, rayonnante, masse ($E = mc^2$)
Unification par la physique moderne	Depuis Einstein (1905), la masse elle-même est une forme d'énergie ($E = mc^2$). Depuis la théorie quantique des champs, l'énergie est la propriété fondamentale des **champs quantiques** : toute particule est une excitation d'un champ, et cette excitation *est* de l'énergie.

Ce que l'énergie n'est pas

Idée reçue	Correction scientifique

Idée reçue	Correction scientifique
« L'énergie est un fluide qui circule »	Non. L'énergie n'est pas une **substance matérielle**. On ne peut pas isoler un « morceau d'énergie pure ». C'est une **propriété des systèmes physiques**, pas une chose en soi.
« L'énergie est une force »	Non. Une force est une interaction (gravitationnelle, électromagnétique…). L'énergie est une **grandeur conservée** liée à ces interactions, pas une interaction elle-même.
« L'énergie est ce qui cause le mouvement »	Partiellement vrai, mais trompeur. Les **forces** causent les accélérations (Newton). L'énergie est un **outil comptable** qui permet de suivre les transformations sans détailler les forces — c'est pourquoi elle est si puissante.
« L'énergie cosmique / vitale / spirituelle »	Ces usages sont **métaphoriques** ou **pseudo-scientifiques**. La physique ne reconnaît aucune « énergie » qui ne soit mesurable en joules et soumise aux principes de la thermodynamique.
« L'énergie *est* la réalité fondamentale »	C'est un raccourci ontologique. L'énergie est une **propriété** de la réalité — pas nécessairement la réalité elle-même. Dire « tout est énergie » est aussi réducteur que dire « tout est nombre ».

Le statut ontologique de l'énergie — le cœur du problème

Position	Arguments	Défenseurs
Réalisme : l'énergie est une chose réelle	Elle se conserve, elle se transforme, elle produit des effets mesurables — tout cela suggère qu'elle *existe* indépendamment de nous	Certains physiciens (Feynman avec prudence), philosophie réaliste

Position	Arguments	Défenseurs
Instrumentalisme : l'énergie est un outil mathématique	Le théorème de Noether montre que l'énergie est une **conséquence de la symétrie temporelle** des lois physiques — c'est une propriété formelle, pas une substance. On ne « voit » jamais l'énergie elle-même, seulement ses effets.	Mach, certains philosophes de la physique (Jammer, *Concepts of Energy*)
Position intermédiaire	L'énergie est **réelle en tant que propriété**, mais **pas en tant que substance**. Elle est réelle comme la température est réelle : mesurable, causalement efficace, mais pas « une chose ».	Position dominante en physique contemporaine

Point crucial pour la suite *: Richard Feynman, dans ses Lectures on Physics (1963), écrit : « Il est important de réaliser que dans la physique d'aujourd'hui, nous ne savons pas ce qu'est l'énergie. Nous n'avons pas de modèle qui dit que l'énergie est constituée de petits blobs d'une quantité définie. Ce que nous avons, c'est un nombre abstrait — un nombre qui ne change pas quand les choses changent. »*

II. Volet ontologique — L'énergie est-elle « la substance du monde » ?

Tableau : l'énergie dans les grandes théories physiques

Théorie	Rôle de l'énergie	L'énergie est-elle « le fondement » ?
Mécanique classique (Newton)	Grandeur conservée utile pour résoudre les problèmes de mouvement	Non — les concepts fondamentaux sont la **force** et la **masse**
Thermodynamique (Carnot,	Concept central : conservation (1er principe) et dégradation (2e	Presque — mais l'**entropie** est tout aussi fondamentale. L'énergie seule ne suffit

Théorie	Rôle de l'énergie	L'énergie est-elle « le fondement » ?
Clausius, Boltzmann)	principe)	pas : il faut savoir *dans quel sens* elle se dégrade.
Relativité restreinte (Einstein, 1905)	$E = mc^2$: la masse est une forme d'énergie	Oui, dans un sens : l'énergie-impulsion unifie masse et mouvement. Le **tenseur énergie-impulsion** est la source de la gravitation en relativité générale.
Mécanique quantique	L'énergie est **quantifiée** (paquets discrets). L'équation de Schrödinger est gouvernée par le **hamiltonien** (opérateur d'énergie).	Oui, en un sens : le hamiltonien détermine l'évolution temporelle de tout système. Mais le concept de **fonction d'onde** (information quantique) est tout aussi fondamental.
Théorie quantique des champs	Les particules sont des **excitations** de champs quantiques. L'énergie du vide (énergie du point zéro) est non nulle — le vide « vibre ».	Forte tentation de dire oui — mais les **champs** et les **symétries** sont plus fondamentaux que l'énergie elle-même. L'énergie *découle* des symétries (Noether).
Gravitation quantique / au-delà	Le statut de l'énergie devient **problématique** : en relativité générale, l'énergie gravitationnelle n'est pas localisable. En gravitation quantique (boucles, cordes), l'énergie pourrait ne pas être le concept le plus fondamental — remplacée par l'**information** ou la **structure** de l'espace-temps.	Non — l'énergie pourrait être un concept **émergent**, pas fondamental. Hypothèse « It from bit » (Wheeler) : l'information serait plus fondamentale.

Verdict intermédiaire

L'énergie est omniprésente dans la description physique du monde, mais elle n'est probablement pas « la substance ultime ». *Elle est une* ***propriété conservée*** *qui résulte de la structure symétrique des lois physiques. Dire « tout est énergie » est un raccourci : plus*

*rigoureusement, tout est **champs soumis à des symétries**, et l'énergie est une conséquence de ces symétries.*

III. Volet biologique et philosophique — L'énergie peut-elle être le « principe premier » de la vie ?

A. Ce que l'énergie explique effectivement dans le vivant

Phénomène biologique	Explication énergétique	Référence
Le métabolisme	Toute cellule vivante est une machine thermodynamique : elle capte de l'énergie libre (glucose, lumière), la convertit en ATP, et utilise l'ATP pour maintenir son ordre interne	Bioénergétique (Nicholls & Ferguson, *Bioenergetics*, 2013)
L'auto-organisation	Le vivant maintient sa structure *loin de l'équilibre thermodynamique* grâce à un **flux continu d'énergie**. Sans ce flux, l'organisme meurt (retour à l'équilibre = mort)	Schrödinger, *What is Life?* (1944) ; Prigogine, *La Nouvelle Alliance* (1979)
La croissance et la reproduction	La biosynthèse (fabrication de protéines, réplication de l'ADN) consomme de l'énergie libre ; sans apport énergétique, pas de croissance possible	Biologie moléculaire standard
L'évolution	La sélection naturelle opère sur des organismes qui captent et utilisent de l'énergie. La compétition pour les ressources énergétiques est un moteur évolutif majeur	Lotka (1922) : la sélection naturelle favorise les systèmes qui maximisent le flux d'énergie
La conscience et la	Le cerveau humain consomme ~20% de l'énergie métabolique du corps pour seulement 2% de sa masse. L'activité neuronale est	Raichle & Gusnard

Phénomène biologique	Explication énergétique	Référence
cognition	fondamentalement un processus électrochimique (échange d'ions = transfert d'énergie)	(2002), *PNAS*

B. Ce que l'énergie n'explique pas — et pourquoi elle ne peut pas être le principe premier

Ce qui manque	Pourquoi l'énergie seule ne suffit pas	Ce qu'il faut en plus
La spécificité	Un incendie de forêt dissipe de l'énergie autant qu'un organisme vivant. L'énergie *en tant que telle* ne distingue pas le vivant du non-vivant. Une étoile est un système dissipatif spectaculaire — elle n'est pas vivante.	Il faut de l'**information** : la séquence de l'ADN, le code génétique, les réseaux de régulation. L'énergie est le *carburant*, l'information est le *programme*.
La direction / l'organisation	L'énergie se dégrade (2e principe). Livrée à elle-même, elle produit du **désordre**, pas de l'ordre. L'auto-organisation requiert des **contraintes** spécifiques (membranes, catalyseurs, compartiments).	Il faut des **structures contraignantes** (Kauffman : « constraints that enable »). L'énergie coule ; les contraintes *canalisent* ce flux en formes organisées.
La réplication	Un flux d'énergie ne se réplique pas. La vie implique la **copie fidèle** (mais imparfaite) d'une information moléculaire (ADN → ADN). C'est cette capacité de réplication avec variation qui rend l'évolution possible.	Il faut un **substrat informationnel réplicable** : acides nucléiques ou équivalent.
L'historicité / la mémoire	L'énergie est **sans mémoire** : un joule est un joule, quelle que soit son histoire. Le vivant, lui, est **historique** : il porte la trace de 3,8 milliards d'années d'évolution dans son génome.	Il faut une **mémoire matérielle** (génome) et un processus cumulatif (sélection naturelle).

Ce qui manque	Pourquoi l'énergie seule ne suffit pas	Ce qu'il faut en plus
La normativité	Un organisme peut *dysfonctionner*, être *malade*, *mourir*. Ces concepts n'ont aucun sens pour un flux d'énergie. L'énergie n'a pas de « norme » — elle coule, c'est tout.	Il faut un concept de **fonction biologique** (issue de la sélection naturelle) pour distinguer le fonctionnement normal du pathologique.
L'émergence qualitative	Un organisme a des propriétés (intentionnalité, sensibilité, reproduction) qui n'apparaissent dans aucune description purement énergétique.	Il faut des **niveaux d'organisation** irréductibles (molécule → cellule → tissu → organisme → population). L'énergie traverse tous ces niveaux mais n'en explique aucun à elle seule.

C. Tableau de synthèse : l'énergie comme « principe premier » — évaluation

Critère d'un « principe premier »	L'énergie satisfait-elle ce critère ?	Commentaire
Universalité	□ Oui	L'énergie est présente dans tout système physique, vivant ou non
Conservation	□ Oui	L'énergie se conserve — elle est « indestructible »
Nécessité	□ Oui	Sans énergie libre, pas de vie possible

Critère d'un « principe premier »	L'énergie satisfait-elle ce critère ?	Commentaire
Suffisance	□ Non	L'énergie est **nécessaire mais pas suffisante**. Il faut aussi : information, structure, contraintes, mémoire, historicité
Spécificité	□ Non	L'énergie ne distingue pas le vivant du non-vivant
Pouvoir explicatif causal	□ Partiel	L'énergie explique le *comment* (thermodynamique du vivant) mais pas le *pourquoi cette forme-ci plutôt qu'une autre*
Falsifiabilité	□ Oui	Les bilans énergétiques sont mesurables et vérifiables

---

IV. Alors, qu'est-ce qui ferait un meilleur « principe premier » ?

Candidat	Force de la proposition	Faiblesse
L'énergie seule	Nécessaire, universelle, mesurable	Insuffisante : ne distingue pas le vivant du non-vivant

Candidat	Force de la proposition	Faiblesse
L'énergie + l'information	Couple puissant : l'énergie est le moteur, l'information est le programme. La biologie moderne repose sur ce couple (métabolisme + génétique)	L'information elle-même nécessite un substrat matériel et un code — d'où vient le code ? Problème de l'œuf et de la poule (ADN/protéines)
L'énergie + l'information + la sélection naturelle	Triade la plus complète : flux d'énergie (thermodynamique) + information réplicable (génétique) + filtre cumulatif (évolution)	Explique l'évolution du vivant *une fois qu'il existe*, mais pas l'**origine** de la vie (abiogenèse) — problème ouvert
La thermodynamique hors équilibre comme cadre englobant (Prigogine, England, Cronin & Walker)	L'auto-organisation est une propriété *attendue* de la matière soumise à un flux d'énergie dans certaines conditions. La vie serait un cas particulier (le plus spectaculaire) d'un phénomène physique général.	Prometteur mais encore **programmatique** : on n'a pas dérivé la vie à partir de la physique seule. Le fossé entre une cellule de Bénard (convection auto-organisée) et *E. coli* reste immense.

V. Conclusion — Réponse directe à votre question

« L'énergie peut-elle jouer le rôle que Bergson donnait à l'élan vital, Schopenhauer à la Volonté, et Spinoza au conatus : celui d'un principe unique et fondamental qui rendrait compte à lui seul de l'existence et de la dynamique du vivant ? »

Réponse :

Non, mais elle s'en rapproche plus qu'aucun autre concept physique — à condition de ne pas la prendre seule.

	Élan vital	Volonté	Conatus	Énergie (physique)

	Élan vital	Volonté	Conatus	Énergie (physique)
Universel	□ (spécifique au vivant)	□	□	□
Mesurable	□	□	□	□
Nécessaire à la vie	□ (par définition)	□ (par définition)	□ (par définition)	□ (empiriquement)
Suffisant pour expliquer la vie	□ (selon Bergson)	□ (selon Schopenhauer)	□ (selon Spinoza)	□ — **il manque l'information, la structure, l'histoire**
Falsifiable	□	□	□	□

L'énergie est le meilleur candidat *physique* pour occuper la place que les philosophes donnaient à leurs principes métaphysiques. Mais elle échoue précisément là où les philosophes réussissaient (du moins rhétoriquement) : **elle ne suffit pas à elle seule**. Elle est une **condition nécessaire** — le *sine qua non* — mais le vivant exige en plus :

1. **De l'information** (un programme, un code, une mémoire)
2. **Des contraintes matérielles** (membranes, catalyseurs, compartimentation)
3. **Un processus historique cumulatif** (sélection naturelle)
4. **Des niveaux d'organisation émergents** (molécule → cellule → organisme)

*La vie n'est pas de l'énergie. La vie est ce qui arrive quand **l'énergie traverse de l'information à travers des structures contraintes sur des temps évolutifs**.*

C'est moins poétique que l'élan vital — mais c'est vérifiable.