

SESSION 2025

---

**AGREGATION**  
Concours interne et CAER

Section  
**BIOCHIMIE - GÉNIE BIOLOGIQUE**

**Deuxième épreuve**

*L'épreuve prend la forme d'une composition*

Durée : 6 heures

---

L'usage de tout ouvrage de référence, de tout dictionnaire et de tout matériel électronique (y compris la calculatrice) est rigoureusement interdit.

Il appartient au candidat de vérifier qu'il a reçu un sujet complet et correspondant à l'épreuve à laquelle il se présente.

Si vous repérez ce qui vous semble être une erreur d'énoncé, vous devez le signaler très lisiblement sur votre copie, en proposer la correction et poursuivre l'épreuve en conséquence. De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, vous devez la (ou les) mentionner explicitement.

**NB : Conformément au principe d'anonymat, votre copie ne doit comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé consiste notamment en la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de la signer ou de l'identifier. Le fait de rendre une copie blanche est éliminatoire.**

**Tournez la page S.V.P.**

### INFORMATION AUX CANDIDATS

Vous trouverez ci-après les codes nécessaires vous permettant de compléter les rubriques figurant en en-tête de votre copie. Ces codes doivent être reportés sur chacune des copies que vous remettrez.

### AGRÉGATION INTERNE BIOCHIMIE – GÉNIE BIOLOGIE

► **Concours interne de l'Agrégation de l'enseignement public :**

| Concours | Section/option | Epreuve | Matière |
|----------|----------------|---------|---------|
| EAI      | 7100A          | 102     | 7806    |

► **Concours interne du CAER / Agrégation de l'enseignement privé :**

| Concours | Section/option | Epreuve | Matière |
|----------|----------------|---------|---------|
| EAI      | 7100A          | 102     | 7806    |





## **Mécanismes d'oxydoréduction des organismes vivants et applications biotechnologiques**

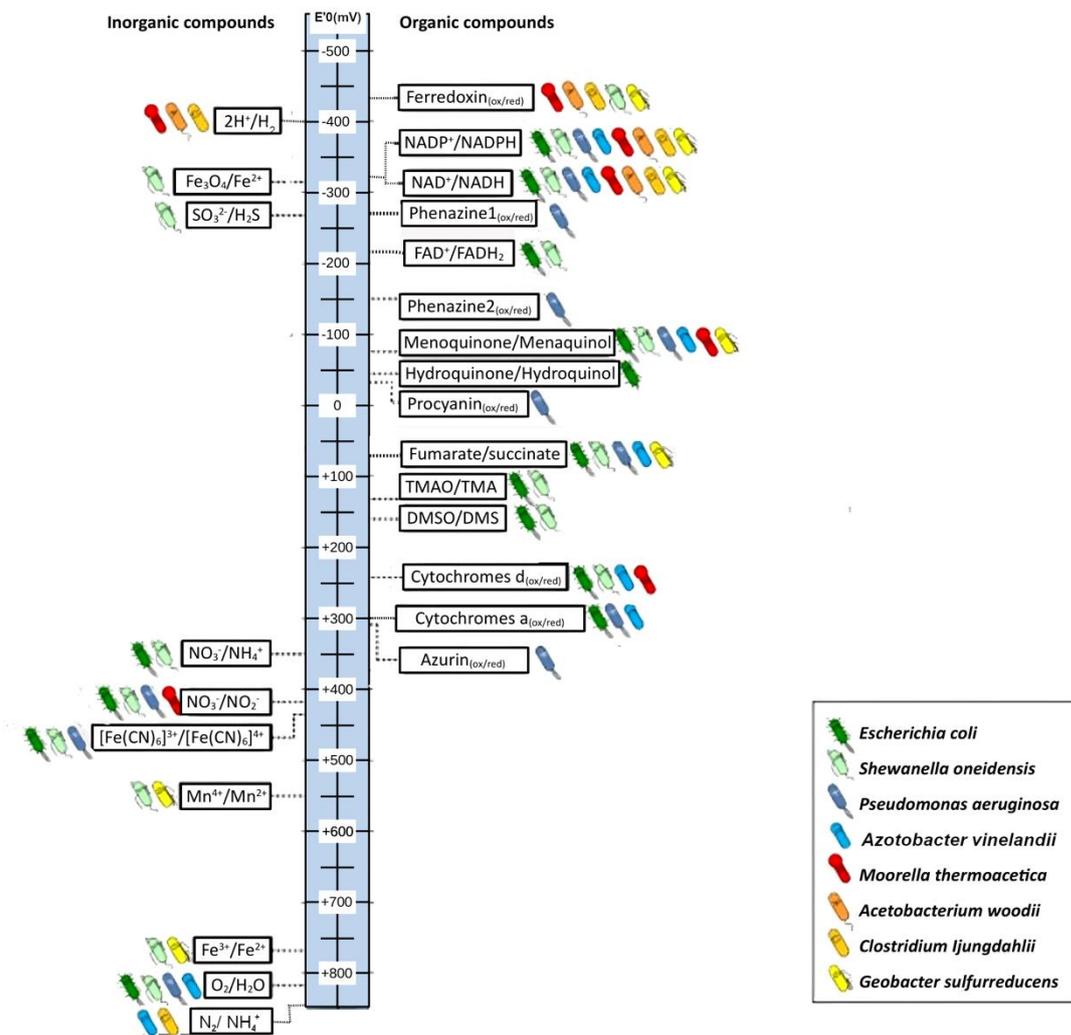
Au cours de l'évolution, des mécanismes de production d'énergie ont été sélectionnés par les organismes vivants leur permettant de se développer dans de très nombreux environnements.

Présenter les principes communs et les spécificités des mécanismes impliqués dans la production d'énergie par les êtres vivants en les illustrant à l'aide d'exemples de voies métaboliques.

Les approches biotechnologiques de dépollution azotée des eaux usées et de fertilisation des sols mettent en jeu des microorganismes participant au cycle de l'azote.

Présenter, pour ces deux démarches, les installations et moyens mis en œuvre, leurs principes de fonctionnement et les microorganismes utilisés. Pour ces derniers, montrer comment les réactions d'oxydoréduction de leurs voies métaboliques sont exploitées.

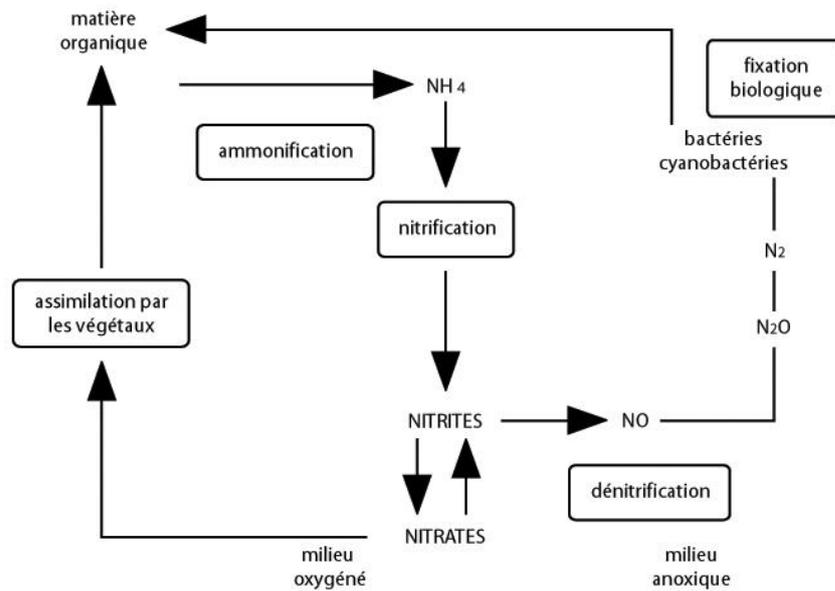
## Document 1 : Exemples de potentiels redox



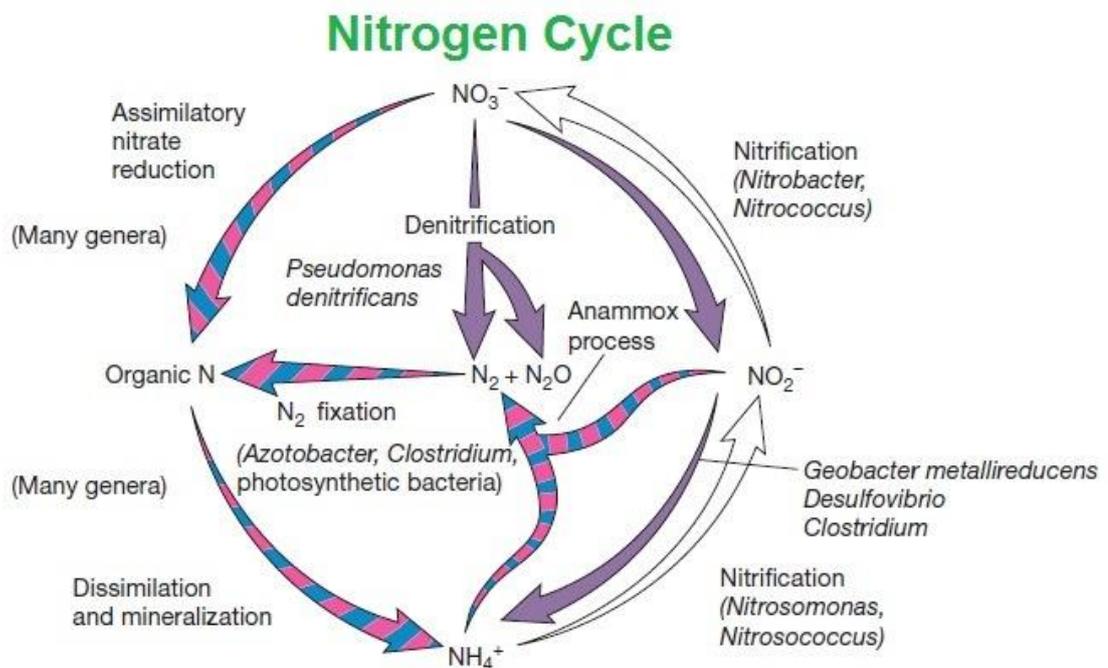
Adapté de [https://www.researchgate.net/figure/Redox-potentials-of-important-redox-reactions-in-electron-transport-chains-catalyzed-by\\_fig3\\_277147051](https://www.researchgate.net/figure/Redox-potentials-of-important-redox-reactions-in-electron-transport-chains-catalyzed-by_fig3_277147051)

Exemples de couples de donneurs et accepteurs d'électrons et leurs potentiels redox (E'0 [mV, 25 °C, pH = 7]) impliqués dans des réactions d'oxydoréduction bactériennes. Des exemples d'espèces bactériennes connues pour mobiliser les couples redox dans leurs voies métaboliques sont indiqués. Bleu : aérobies stricts ; vert : aéro-anaérobies facultatifs ; rouge-jaune : anaérobies stricts.

## Document 2 : Le cycle de l'azote



<https://ressources.uved.fr/modules/moduleDynRessNat/html/m2c3.html>



Prescott's Microbiology, Joanne Willey, Kathleen Sandman and Dorothy Wood, Twelfth Edition, McGraw-Hill Higher Education, New York, NY

**Le cycle azoté.** Les flux qui se produisent principalement dans des conditions aérobies sont indiqués par des flèches vides. Les processus anaérobies sont indiqués par des flèches pleines. Les processus se déroulant à la fois dans des conditions aérobies et anaérobies sont indiqués par des flèches hachurées. La réaction anammox utilisant  $\text{NO}_2^-$  et  $\text{NH}_4^+$  pour produire  $\text{N}_2$  est présentée. Certains microorganismes contribuant au cycle de l'azote sont cités en exemple.