



**MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION
NATIONALE,
DE L'ENSEIGNEMENT
SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Concours externe du BAC+ 3 CAPET

Cafep-Capet

Section Biotechnologie : option biochimie-génie biologique

- 1) Exemple de sujet pour la première épreuve d'admissibilité
- 2) Extrait de l'arrêté du 17 avril 2025

Les épreuves du concours externe du Capet et Cafep-Capet BAC+ 3 sont déterminées dans [l'arrêté du 17 avril 2025 fixant les modalités d'organisation du concours externe du certificat d'aptitude au professorat de l'enseignement technique](#), publié au Journal Officiel du 19 avril 2025, qui fixe les modalités d'organisation du concours et décrit le schéma des épreuves.

Microalgues : les coulisses d'une révolution

On dénombre des milliers d'espèces de microalgues. Ces micro-organismes à croissance rapide utilisent la lumière comme source d'énergie pour fixer le carbone et générer de la biomasse.

Les microalgues représenteraient une alternative au pétrole, une source de protéines alimentaires, tout en répondant aux enjeux environnementaux et économiques actuels. Leur capacité à produire des molécules algales à haute valeur ajoutée, protéines, lipides, glucides et pigments, en fait un véritable « or vert » aux multiples applications en nutrition, cosmétique, énergie et chimie verte.

Extrait **CNRS, Bio-ingénierie**, 09.02.2018, par **Elizabeth Jacquinot**
<https://lejournel.cnrs.fr/diaporamas/microalgues-les-coulisses-dune-revolution>

LA PHOTOSYNTÈSE OXYGÉNIQUE CHEZ LES MICROALGUES EUCARYOTES

- Q1. Schématiser une microalgue eucaryote en précisant son ultrastructure et identifier les structures cellulaires impliquées dans le processus photosynthétique.
- Q2. Exposer les différentes étapes de la photosynthèse oxygénique en montrant les relations entre les mécanismes et les structures cellulaires concernées.
Souligner l'intérêt de l'utilisation de l'énergie lumineuse et l'assimilation du CO₂ atmosphérique.

ÉTUDE DE MOLÉCULES ALGALES À HAUTE VALEUR AJOUTÉE

Les protéines extraites des microalgues sont présentées au consommateur comme une alternative possible aux protéines alimentaires d'origine animale.

- Q3. Expliquer la physiologie digestive des protéines jusqu'à l'assimilation des nutriments produits.
- Q4. En dégager les intérêts nutritionnels des apports protidiques dans l'alimentation humaine.

Les lipides produits par les microalgues sont utilisés dans la production de biocarburants, une alternative aux carburants issus du pétrole.

- Q5. Présenter la structure des acides gras et des triacylglycérols.
- Q6. Montrer en quoi la chromatographie en phase gazeuse est une méthode de séparation et d'analyse appropriée aux propriétés de ces molécules.

L'optimisation de la production de molécules algales à haute valeur ajoutée implique parfois l'amélioration de certaines voies métaboliques par génie génétique. C'est le cas notamment de la production de biocarburants.

- Q7. Expliquer les étapes clés de deux méthodes d'amélioration génétique au choix, parmi celles applicables aux microalgues eucaryotes.

ANNEXES

Annexe 1 : Chromatographies applicables lors de l'étude de lipides d'origine algale

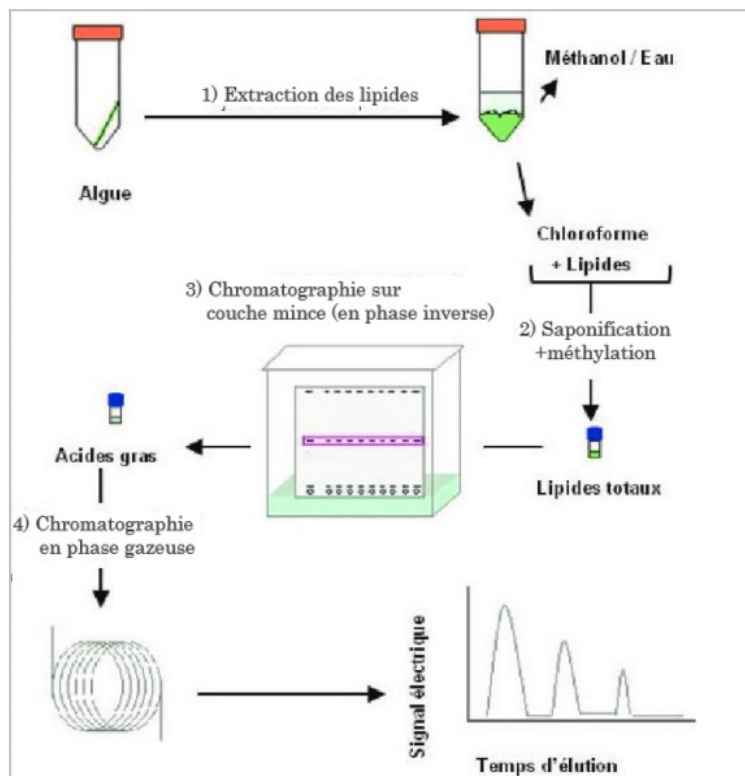
Annexe 2 : Les évènements clés du développement de la biologie synthétique dans la production de biocarburants à partir de microalgues

Recommandations :

- *La mobilisation pertinente et rigoureuse des concepts attachés à chaque partie du sujet ainsi qu'un développement structuré et par des illustrations explicites seront valorisés.*
- *Les documents proposés dans le sujet servent d'appui à la mobilisation des connaissances et permettent éventuellement d'enrichir l'argumentation dans ses aspects scientifiques, technologiques et sociétaux.*

ANNEXE 1 : Chromatographies applicables lors de l'étude de lipides d'origine algale

DOCUMENT 1 : Schématisation du protocole simplifié de l'extraction et de l'analyse des acides gras.



Source : *Impact of the Phaeocystis globosa spring bloom on the intertidal benthic compartment in the eastern English Channel: A synthesis*, Archimer. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2008.09.007>

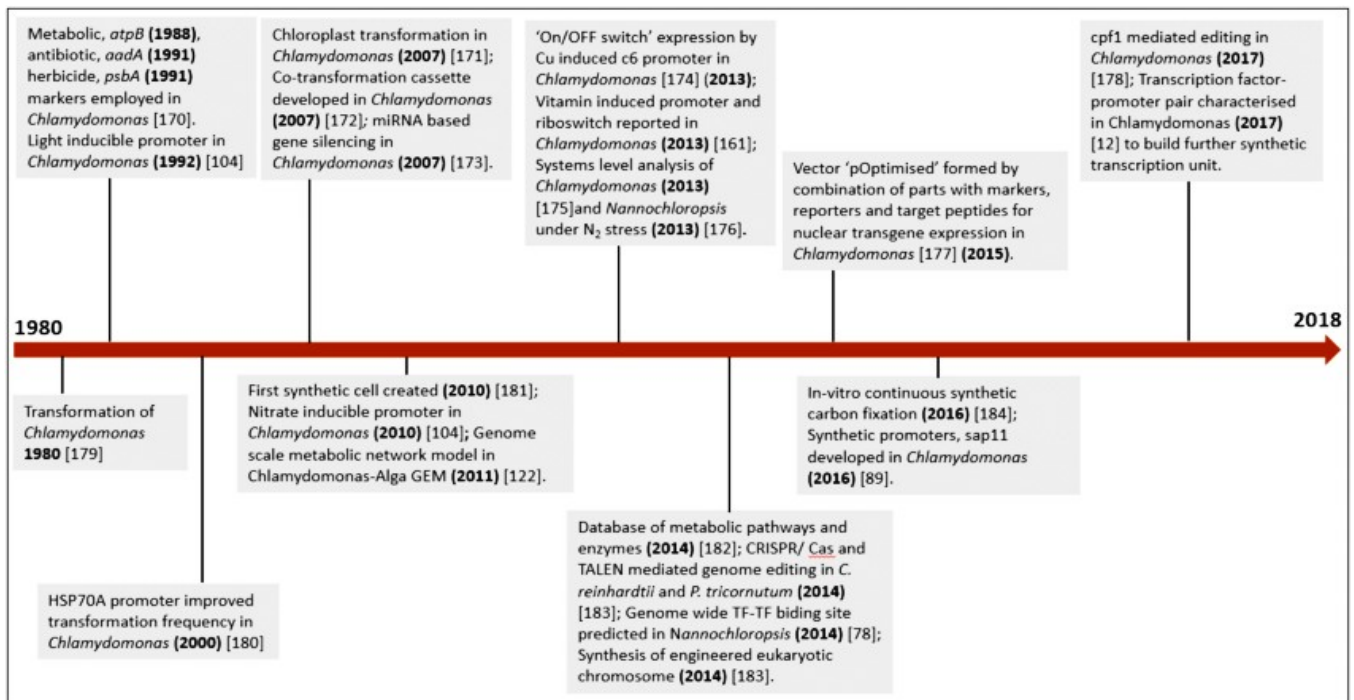
DOCUMENT 2 : Types de chromatographies

Phase mobile	Phase stationnaire	Facteur de séparation	Type de chromatographie
Liquide	Liquide	Solubilité	Partage
	Solide	Polarité	Adsorption*
Gaz	Liquide fixé	Solubilité	Phase gazeuse en partage
	Solide	Polarité	Phase gazeuse en adsorption*

* chromatographie en phase inverse est définie par une inversion de la polarité de la phase stationnaire.

Source : Inspiré de « *L'essentiel de Biotechnologies*, Fabien Cézard, édition Dunod »

ANNEXE 2 : Les évènements clés du développement de la biologie synthétique dans la production de biocarburants à partir de microalgues



Source : D'après Jagadevan, S., Banerjee, A., Banerjee, C., Guria, C., Tiwari, R., Baweja, M., & Shukla, P. (2018). Recent developments in synthetic biology and metabolic engineering in microalgae towards biofuel production. *Biotechnology for biofuels*, 11(1), 1-21.

CAPET BAC + 3

Réglementation de la première épreuve d'admissibilité

Extrait de l'annexe de l'arrêté du 17 avril 2025 fixant les modalités d'organisation du concours externe du certificate d'aptitude au professorat de l'enseignement technique, publié au Journal Officiel du 19 avril 2025.

A. - Epreuves d'admissibilité

1° Première épreuve d'admissibilité.

L'épreuve consiste à répondre à une ou plusieurs questions, en s'appuyant le cas échéant sur des données fournies par le sujet.

L'épreuve a pour objectif de vérifier les connaissances scientifiques et technologiques du candidat.

Durée : quatre heures.

Coefficient 3.

L'épreuve est notée sur 20. Une note globale égale ou inférieure à 5 est éliminatoire.