

Banque Agro-Véto

Concours B

**B — B 19**

## **BIOLOGIE**

Durée 3 heures

**L'usage de la calculatrice, d'abaques et de tables est interdit pour cette épreuve.**

Si, au cours de l'épreuve, un candidat repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il le signale sur sa copie et poursuit sa composition en expliquant les raisons des initiatives qu'il a été amené à prendre.

Chaque candidat est responsable de la vérification de son sujet d'épreuve : pagination et impression de chaque page. Ce contrôle doit être fait en début d'épreuve. En cas de doute, il doit alerter au plus tôt le chef de centre qui vérifiera et éventuellement remplacera son sujet.

L'épreuve comprend deux parties indépendantes. La partie 1 est sur 8 points, la partie 2 est sur 12 points.

Première partie : question de synthèse

**La vie fixée des Angiospermes : contraintes et adaptations pour les fonctions de nutrition.**

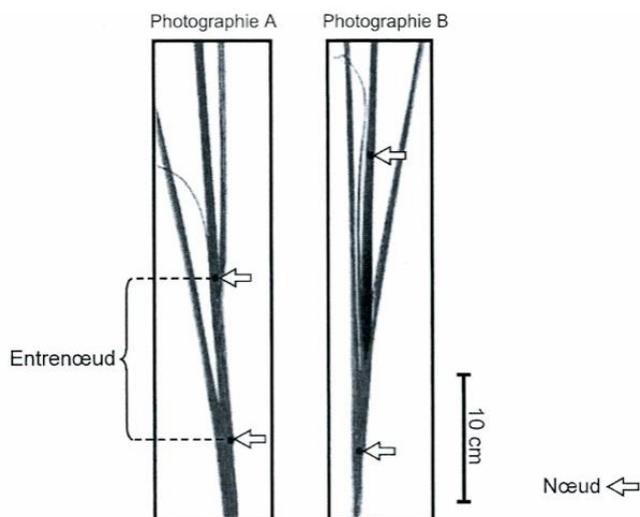
## Deuxième partie : étude de documents

### - ORYZA FLUITANS, LE RIZ DE LA MOUSSON -

Le riz est une plante adaptée aux milieux aquatiques. Ses tissus aerenchymes facilitent la diffusion des gaz de la tige vers la racine et évitent ainsi le développement d'anoxie dans les parties souterraines. Cependant, les tiges du riz peuvent faire face à une inondation durable comme lors de la mousson. La profondeur de l'eau dépasse alors 100 cm et la plante peut se retrouver en submersion pendant plusieurs mois. Oryza fluitans est une espèce de riz capable de s'adapter aux inondations durables des rizières lors des moussons.

#### I. Nature de l'adaptation d'Oryza fluitans

DOCUMENT A : Organisation de jeunes tiges de riz Oryza fluitans dans différentes conditions.



**Photographie A** : aspect typique de plants de riz d'Oryza fluitans ayant poussé à l'air libre.

**Photographie B** : aspect typique de plants de riz d'Oryza fluitans du même âge sous immersion, lors d'une inondation pendant plusieurs mois.

Les flèches indiquent les deux plus jeunes nœuds de chaque tige.

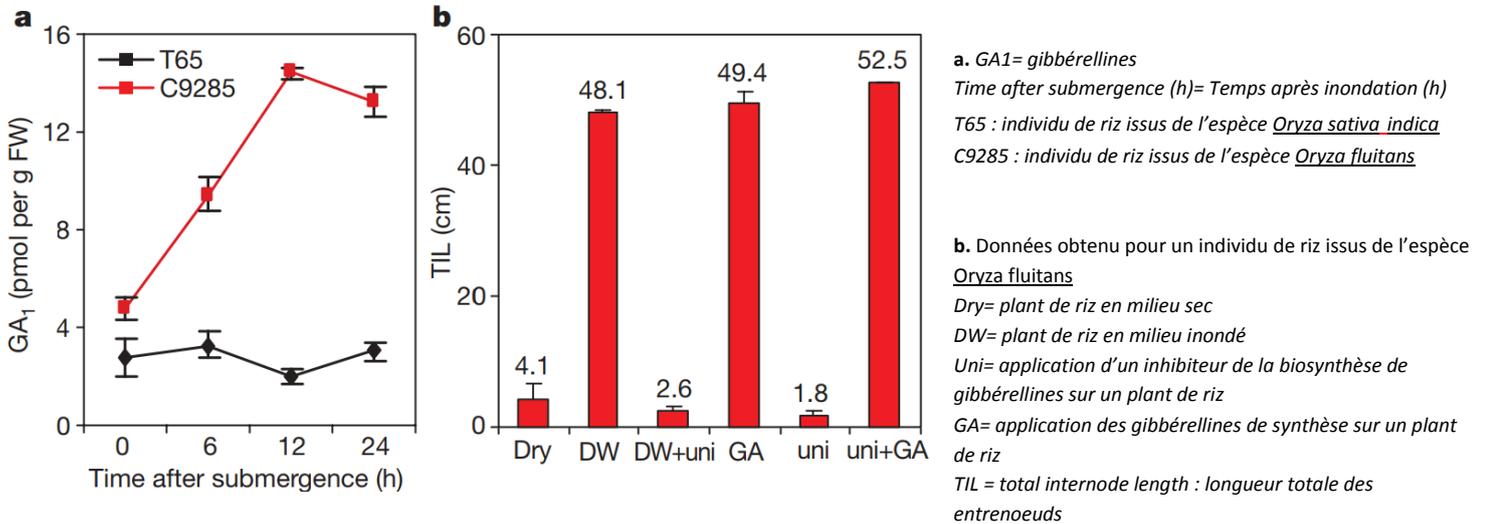
D'après M. Umeda et H. Uchimiya, *Plant Physiol*, 1994

1- A partir du document A, décrire et quantifier les différences entre les plantes d'Oryza fluitans des photographies A et B.

2- A partir du document A et des informations données sur l'histologie du riz, montrer en quoi ces différences peuvent représenter une réponse adaptative à l'inondation.

## II. Mécanismes moléculaires de l'adaptation d'*Oryza fluitans*

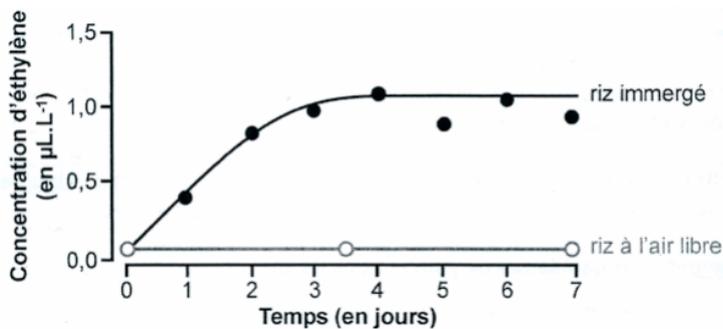
DOCUMENT B : Action de la gibbérelline lors de la réponse adaptative du riz *Oryza fluitans*.



D'après Yoko Hattori, Keisuke Naaai- Nature Septembre 2009

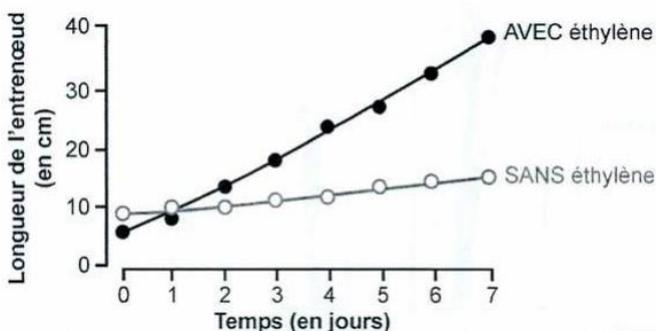
3- Analyser le document B pour démontrer le rôle des gibbérellines dans la réponse du riz *Oryza fluitans* suite à l'inondation.

DOCUMENT C : Mesure de la concentration d'éthylène contenue dans des cavités intercellulaires d'un entrenœud (en  $\mu\text{L/L}$  d'air contenu dans ces cavités) de lots de plants de riz *Oryza fluitans* immergés et de riz *Oryza fluitans* cultivés à l'air libre



D'après J. Fukao et al., The Plant Cell, 2006

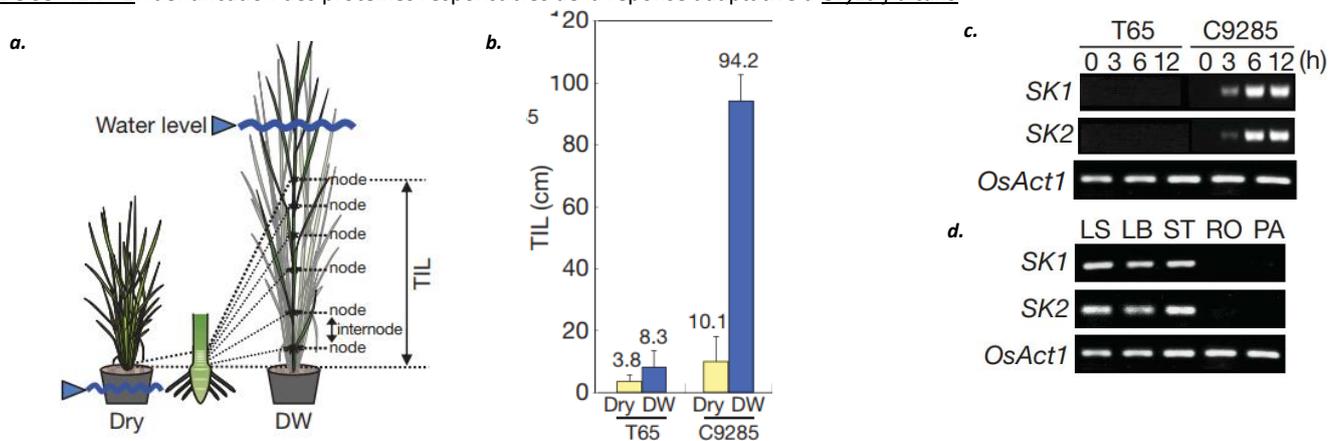
DOCUMENT D : Longueur des entrenœuds de lots de riz ayant poussé à l'air libre en présence ou en absence d'éthylène



D'après J. Fukao et al., The Plant Cell, 2006

- 4- Analyser les documents C et D pour démontrer le rôle de l'éthylène dans la réponse du riz *Oryza fluitans* suite à l'inondation.
- 5- Formuler trois hypothèses sur le lien entre les variations d'éthylène et de gibbérellines lors de la réponse du riz *Oryza fluitans* suite à l'inondation.
- 6- Schématiser un protocole expérimental permettant de tester une des hypothèses formulées dans la question 5.

**DOCUMENT E:** Identification des protéines responsables de la réponse adaptative d'*Oryza fluitans*

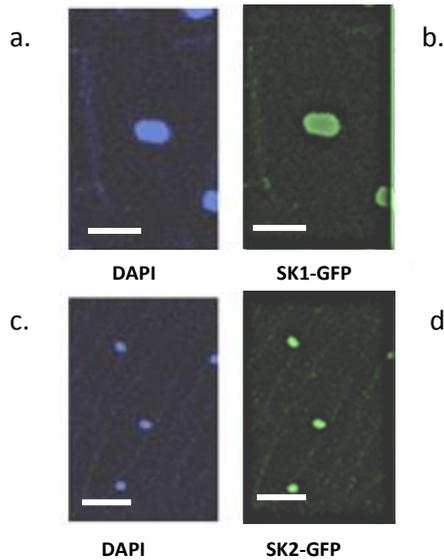


- a.** Illustration de la réponse de la partie aérienne d'*Oryza fluitans* suite à une inondation. (Water level : niveau de l'eau ; Node : nœud ; Internode : entrenoeud ; Dry : sec ; DW : Deepwater : inondée ; TIL : total internode length : longueur totale des entrenoeuds)
- b.** Evolution de la taille totale des entrenoeuds. (T65 : individu de riz issu de l'espèce *Oryza sativa indica* ; C9285 : individu de riz issu de l'espèce *Oryza fluitans*)
- c.** Electrophorèse présentant l'expression de 3 gènes codant les protéines SK1, SK2 et OsAct1 le riz *Oryza sativa indica* (T65) et *Oryza fluitans* (C9285) (SK : protéine SNORKEL, OsAct1 : protéine d'actine utilisée comme contrôle). Le temps en heure indique le temps après inondation
- d.** Electrophorèse présentant l'expression de 3 gènes codant les protéines SK1, SK2 et OsAct1 dans différents organes d'un plant de riz *Oryza fluitans* (LS : gaine de la feuille ; LB : limbe de la feuille ; ST : partie basale de la tige (talle) ; RO : racine ; PA : panicule=inflorescence)

D'après Yoko Hattori, Keisuke Nagai,... - Nature · Septembre 2009

- 7- Analyser les résultats présentés sur les documents E.a et E.b. Sont-ils en accord avec la réponse à la question 2 ?
- 8- Expliquer le principe et la mise en œuvre de la technique permettant d'obtenir les résultats des documents E.c et E.d.
- 9- A partir de l'analyse des documents E.c et E.d., formuler une hypothèse sur les rôles des gènes SK1 et SK2.

**DOCUMENT F** : localisation cellulaire des protéines SK1 dans de l'épiderme de feuille de riz



Le DAPI est une molécule fluorescente qui se lie fortement à l'adénine et à la thymine.

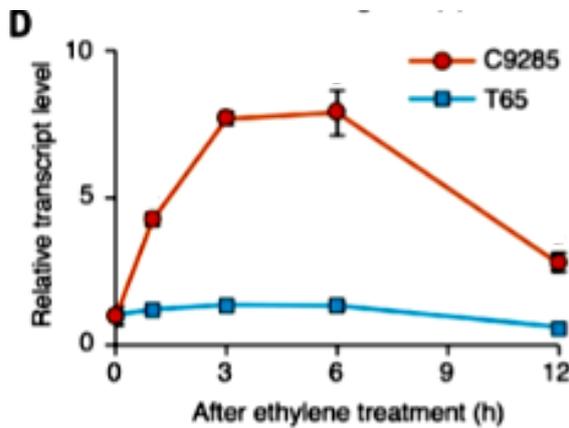
SK1-GFP et SK2-GFP sont des plantes de riz transgéniques où les protéines respectivement SK1 et SK2 sont associées à une protéine verte fluorescente : la GFP

a., b , c. et d. : barres d'échelle : 25  $\mu$ m

D'après Yoko Hattori, Keisuke Nagai- Nature · Septembre 2009

10- A partir du document F, localiser le lieu d'action des protéines SK1 et SK2 et en déduire leur type de fonction.

**DOCUMENT G** : Taux de transcription des gènes SK1 et de SK2 dans la talle d'*Oryza fluitans* en fonction du taux d'exposition à l'éthylène.



*Oryza sativa indica* (T65) et *Oryza fluitans* (C9285)

Relative transcript level : taux relatif de transcription  
After ethylene treatment : temps après le traitement à l'éthylène

D'après Takeshi Kuroha,... Science · Juillet 2018

11- A partir de l'analyse du document G, établir un lien entre éthylène et les gènes SK1 et SK2.

**BILAN**

**DOCUMENT I** : Tableau synthétique résumant quelques conditions expérimentales et leurs résultats sur *Oryza fluitans* sous inondation

Conditions Expériences	Inhibiteur de l'éthylène	Inhibiteur de l'expression des gènes SK1 et SK2	Inhibiteur de la synthèse de gibbérellines	Résultat observé
Expérience 1	-	-	+	Pas d'allongement des entrenœuds
Expérience 2	-	-	-	Allongement des entrenœuds

- : présence    + : absence

12- A partir de l'ensemble de votre étude et de l'analyse du document I, proposer un schéma bilan présentant les cascades d'évènements ayant lieu de l'inondation durable à la mise en place des réponses adaptatives chez *Oryza fluitans*.

**FIN DE L'ÉPREUVE**