BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

SESSION 2016

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

SÉRIE S

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 3H30

COEFFICIENT : 6

ENSEIGNEMENT OBLIGATOIRE

L'usage de la calculette n'est pas autorisé.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Ce sujet comporte 9 pages, numérotées de 1 à 9.

La page 5 est à rendre avec la copie.

PARTIE I (8 points)

Des hommes sans chromosome Y

Céline et Erwan peinent à avoir leur premier enfant. Les résultats des examens prescrits pour comprendre la cause de cette difficulté montrent qu'Erwan présente une stérilité liée à une anomalie qui touche 1 homme sur 20 000 :

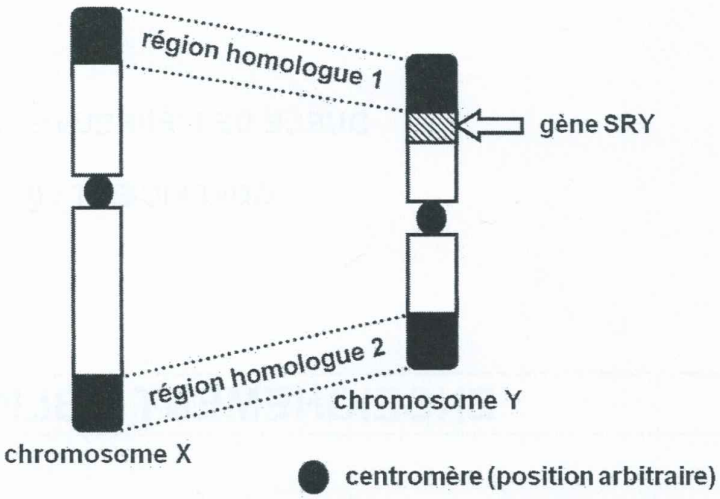
- son caryotype présente deux chromosomes X et une absence de chromosome Y,
- un des deux chromosomes X porte le gène SRY (***S**ex-determining **R**egion of **Y** chromosome*) dont le locus est, normalement, situé sur le chromosome Y.

La présence de ce gène explique qu'Erwan ait développé un phénotype sexuel masculin.

Le médecin explique par ailleurs que les chromosomes X et Y présentent, aux extrémités de leur bras, des régions homologues 1 et 2.

La présence du gène SRY sur un chromosome X proviendrait donc, en fait, d'un transfert par crossing-over entre les chromosomes X et Y, lors de la méiose.

Schéma des chromosomes sexuels



En tant que médecin, expliquer à ce couple :
- comment, dans le cas général, la méiose et la fécondation conduisent à un caryotype XY chez un homme.
- comment, dans de rares cas, un événement survenu au cours de la méiose, peut avoir pour conséquence la présence de deux chromosomes X, dont l'un porteur du gène SRY comme chez Erwan.

Votre exposé comportera une introduction, un développement structuré illustré de schémas explicatifs et une conclusion.

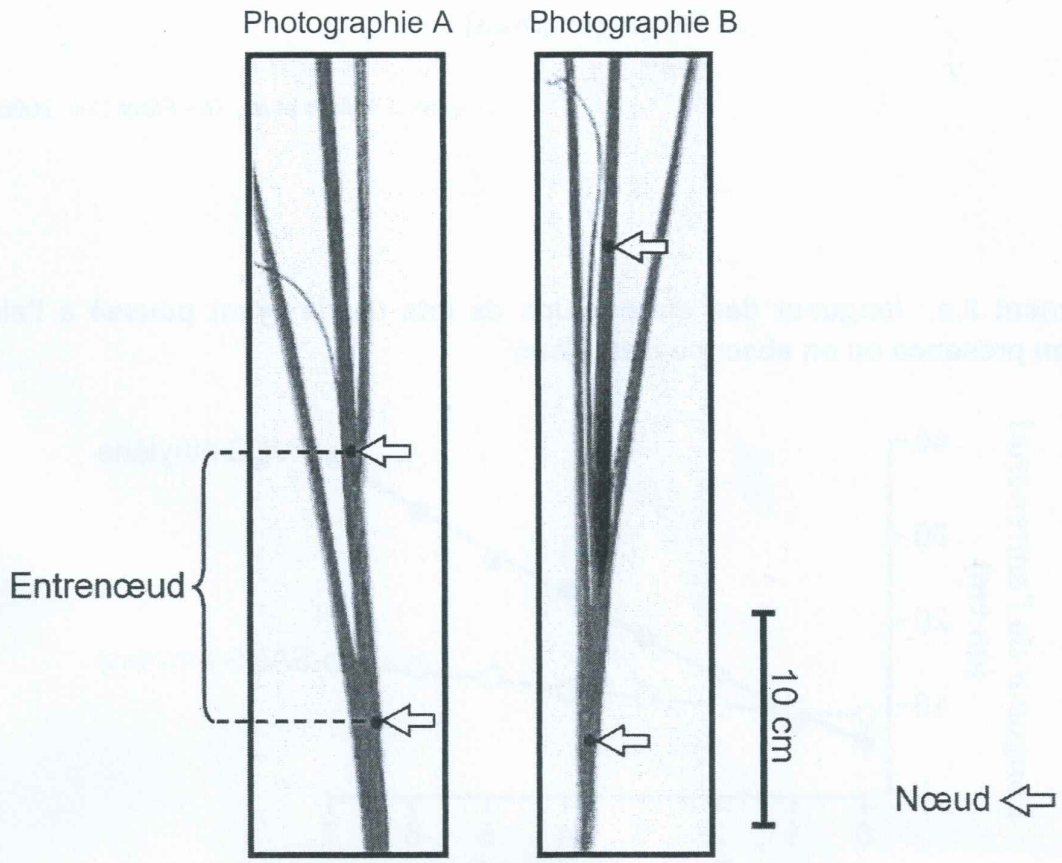
PARTIE II exercice 1 (3 points)

Le riz de la mousson

Les caractéristiques des plantes sont en rapport avec la vie fixée.
Une espèce de riz, *Oryza fluitans*, est cultivée dans les zones de mousson qui peuvent subir des inondations plus ou moins durables. *Oryza fluitans* résiste aux contraintes des inondations progressives et prolongées, en gardant le haut de la tige et les feuilles au-dessus du niveau de l'eau.
On cherche à comprendre comment la tige et les feuilles du riz *Oryza fluitans* sont maintenues hors de l'eau, lors des moussons.

À partir de l'étude des documents, cocher la bonne réponse dans chaque série de propositions du QCM et rendre la fiche-réponse avec la copie.

<u>Document 1</u> : organisation de jeunes tiges de riz

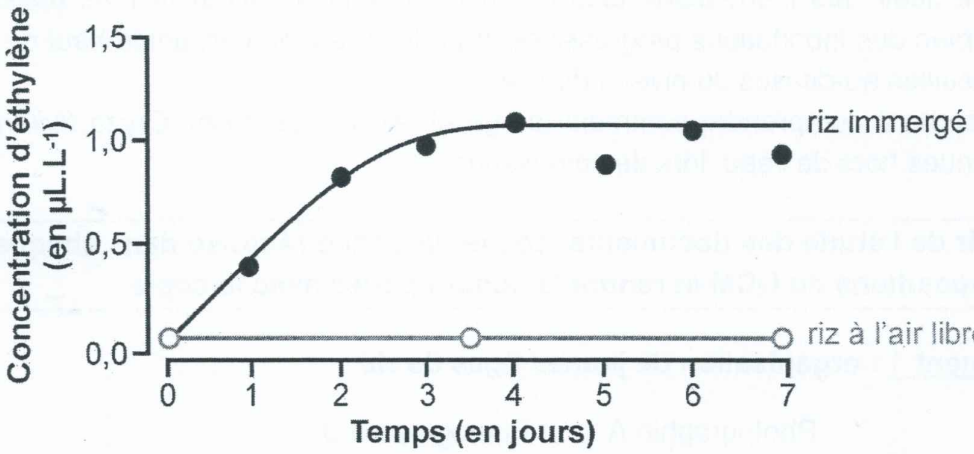


Photographie A : aspect typique de plants de riz ayant poussé à l'air libre.
Photographie B : aspect typique de plants du même âge sous immersion, lors d'une inondation pendant deux jours.
Les flèches indiquent les deux plus jeunes nœuds de chaque tige.

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

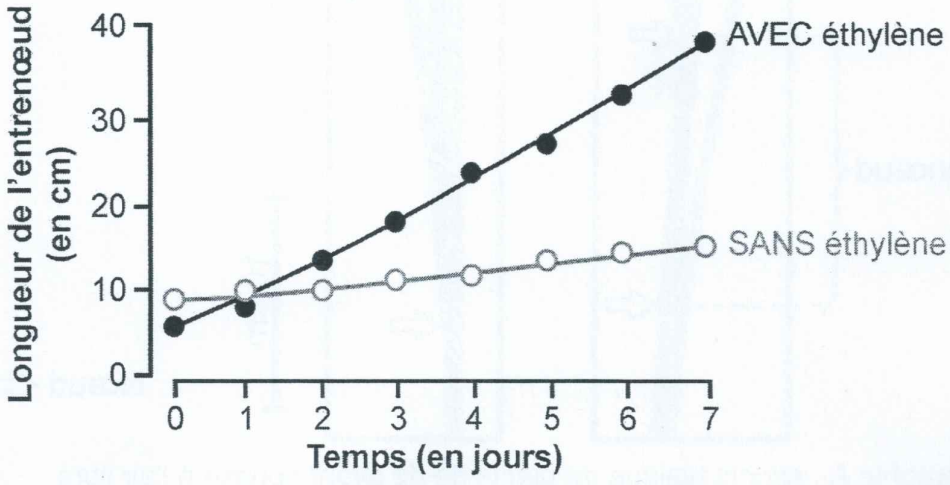
Document 2 : éthylène et immersion du riz de la mousson

Document 2.a : mesure de la concentration d'éthylène contenue dans des cavités intercellulaires d'un entrenœud (en µL/L d'air contenu dans ces cavités) de lots de plants de riz immergés et de riz cultivés à l'air libre



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

Document 2.b : 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.

PARTIE II exercice 2 - enseignement obligatoire (5 points)

De nouvelles variétés de tomates

Après la pomme de terre, la tomate est le légume le plus consommé dans le monde. Au cours de la domestication, des milliers de variétés différentes ont été produites.
Depuis 2013, une nouvelle variété de tomate cultivée, la Garance a été obtenue par l'INRA. Il aura fallu une vingtaine d'années de recherches pour l'obtention de cette tomate.

À l'aide de l'exploitation des documents mise en relation avec vos connaissances :
- **présenter les intérêts d'avoir mis au point cette nouvelle variété Garance,**
- **expliquer comment la nouvelle variété Garance a été obtenue à partir de variétés anciennes, tout en recevant le label « sans OGM* ».**

***Organisme Génétiquement Modifié**

<u>Document 1</u> : quelques critères de variétés récentes de tomates cultivées

Document 1.a : comparaison de quelques critères agronomiques entre 3 variétés de tomates cultivées

VARIÉTÉS	NOMBRE DE RÉSISTANCES AUX NUISIBLES	% DE TOMATES DÉCLASSÉES*	ASPECT ESTHÉTIQUE (note sur 10)	QUALITÉ GUSTATIVE (note sur 10)
DCC84 (tomate Cœur de bœuf rouge)	3	5, 8	8	6,0
Garance (tomate ronde rouge)	8	0,5	7,8	6,5
DN 75 (tomate ronde noire)	4	2,1	7,5	6,5

* une tomate qui présente des défauts est dite « déclassée »

D'après C. Mazollier, *Tomate en Agriculture Biologique : variétés de type ancien en tunnel froid*, 2010

Des études ont révélé que les consommateurs préfèrent, esthétiquement, des tomates de gros calibre et de couleur rouge vif.

Document 1.b : teneurs (moyennes) des tomates de la variété Garance, en différentes substances par rapport à une tomate standard

Lycopène	+ 65 %
Vitamine C	+ 90 %
Sucres	+ 32 %

D'après INRA, 2010

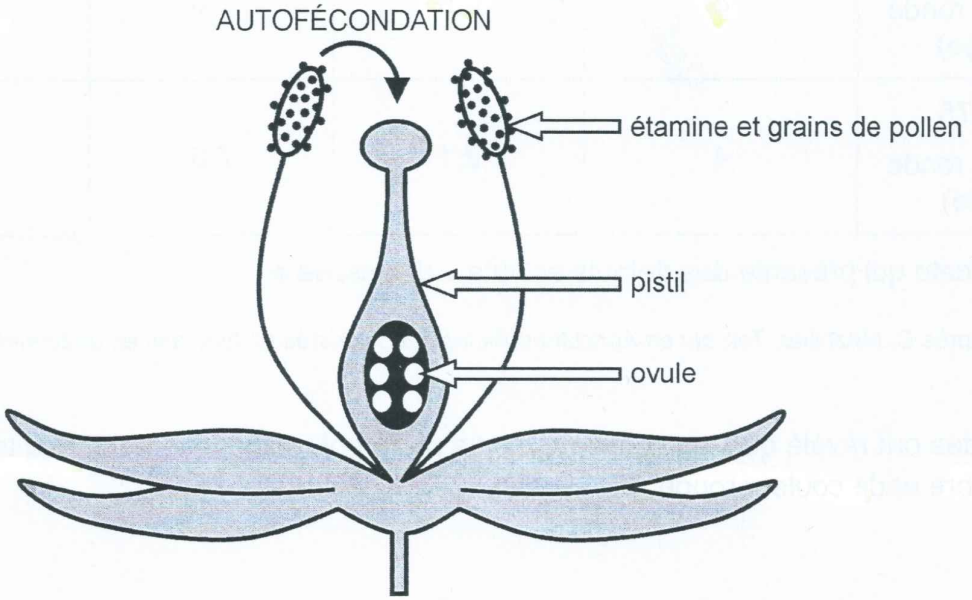
<u>Document 2</u> : nature et propriétés physiologiques du lycopène et de la vitamine C

La vitamine C participe à la synthèse des globules rouges et contribue au bon fonctionnement du système immunitaire. Il est recommandé d'en consommer quotidiennement entre 75 et 90 mg.

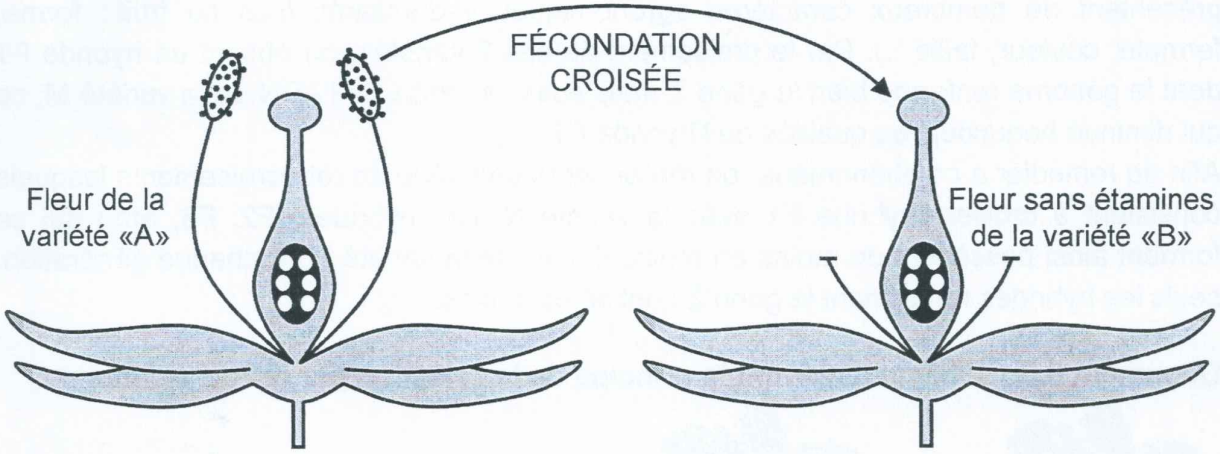
Le lycopène est un pigment rouge vif dont la consommation régulière réduit le risque de souffrir d'une maladie cardio-vasculaire, du diabète ou encore de l'ostéoporose, et aurait un effet protecteur contre certains cancers.

<u>Document 3</u> : l'obtention de nouvelles variétés végétales par croisement

La fleur de tomate est capable de s'autoféconder, c'est-à-dire que son pollen peut venir féconder ses propres ovules.



Pour forcer deux variétés, A et B, à se croiser il est donc nécessaire de retirer les étamines de la plante qui sera utilisée comme femelle et d'apporter le pollen de la plante utilisée comme mâle.



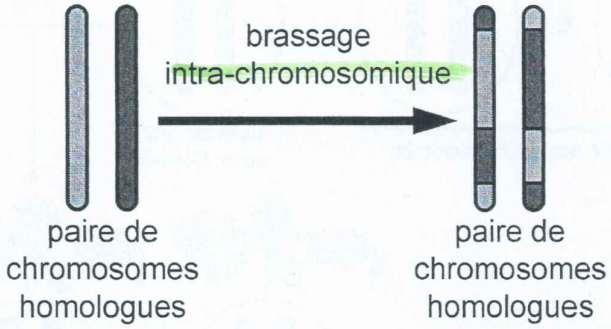
<u>Document 4</u> : caractéristiques d'une variété de tomate sauvage

VARIÉTÉ	COULEUR	TAILLE DU FRUIT	QUALITÉS
Solanum cheesmanii	jaune - orange	1 à 2 cm	- multiples résistances - richesse en sucres

D'après S. D. Tanksley, *The Plant Cell*, 2004

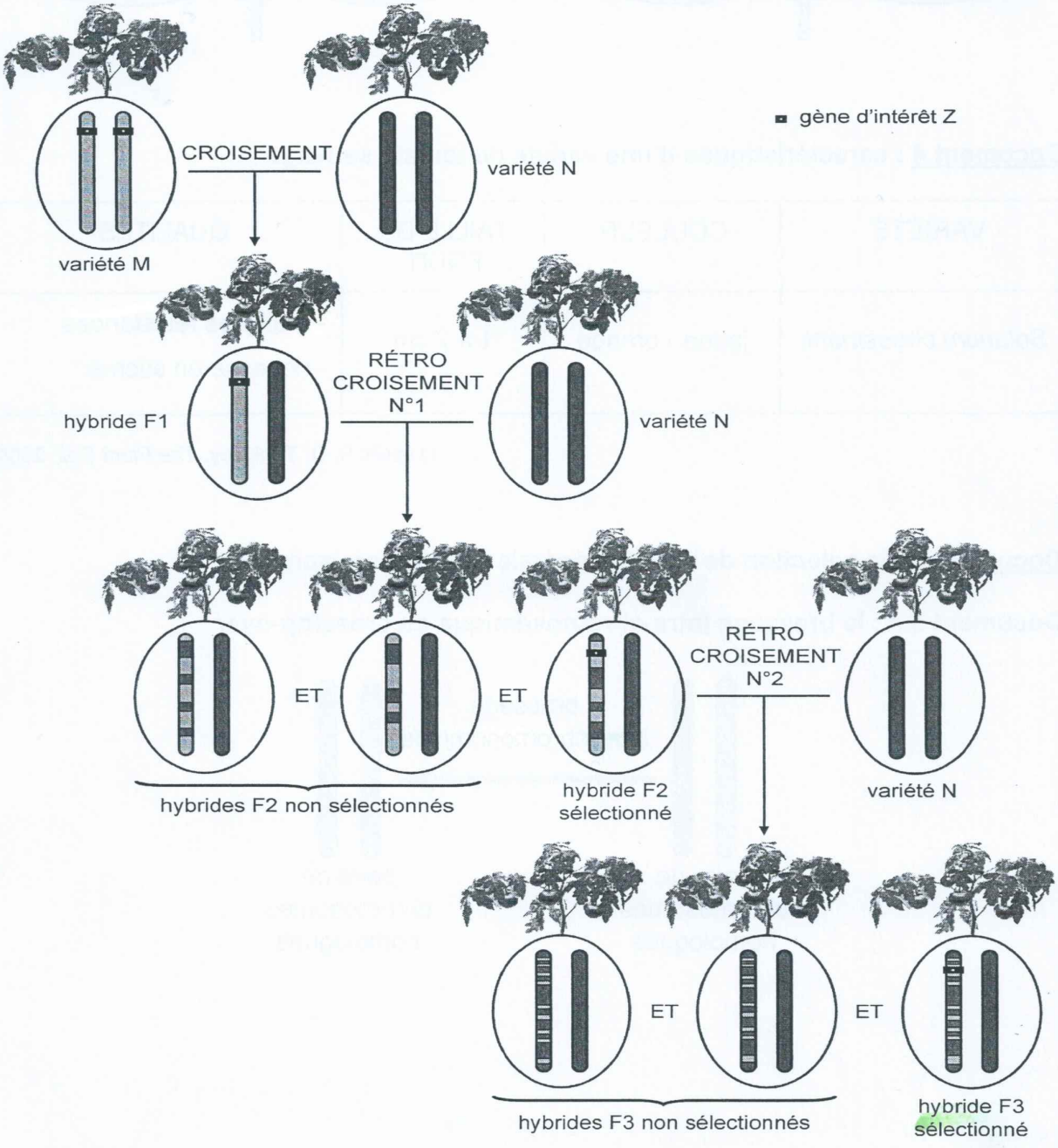
<u>Document 5</u> : la sélection de variété végétale par rétrocroisement

Document 5.a : le brassage intra-chromosomique ou crossing-over



Document 5.b : le principe de la sélection par rétrocroisements

Soit une variété M de faible intérêt agronomique mais qui possède dans son génome, un gène Z codant un caractère que l'on souhaite transférer à une autre variété cultivée N présentant de nombreux caractères agronomiques intéressants (liés au fruit : forme, fermeté, couleur, taille…). Par le croisement de ces 2 variétés, on obtient un hybride F1 dont le génome renferme bien le gène Z mais aussi la moitié de l'ADN de la variété M, ce qui diminue beaucoup les qualités de l'hybride F1.

Afin de remédier à ce phénomène, on réalise alors une série de rétrocroisements lesquels consistent à croiser l'hybride F1 avec la variété N. Les hybrides (F2, F3, etc.) qui se forment ainsi possèdent de moins en moins d'ADN de la variété M. À chaque génération, seuls les hybrides renfermant le gène Z sont sélectionnés.

Document 5.c : schéma décrivant le principe de la sélection par rétrocroisements