

Sujets 2017 P2E2-Obligatoire

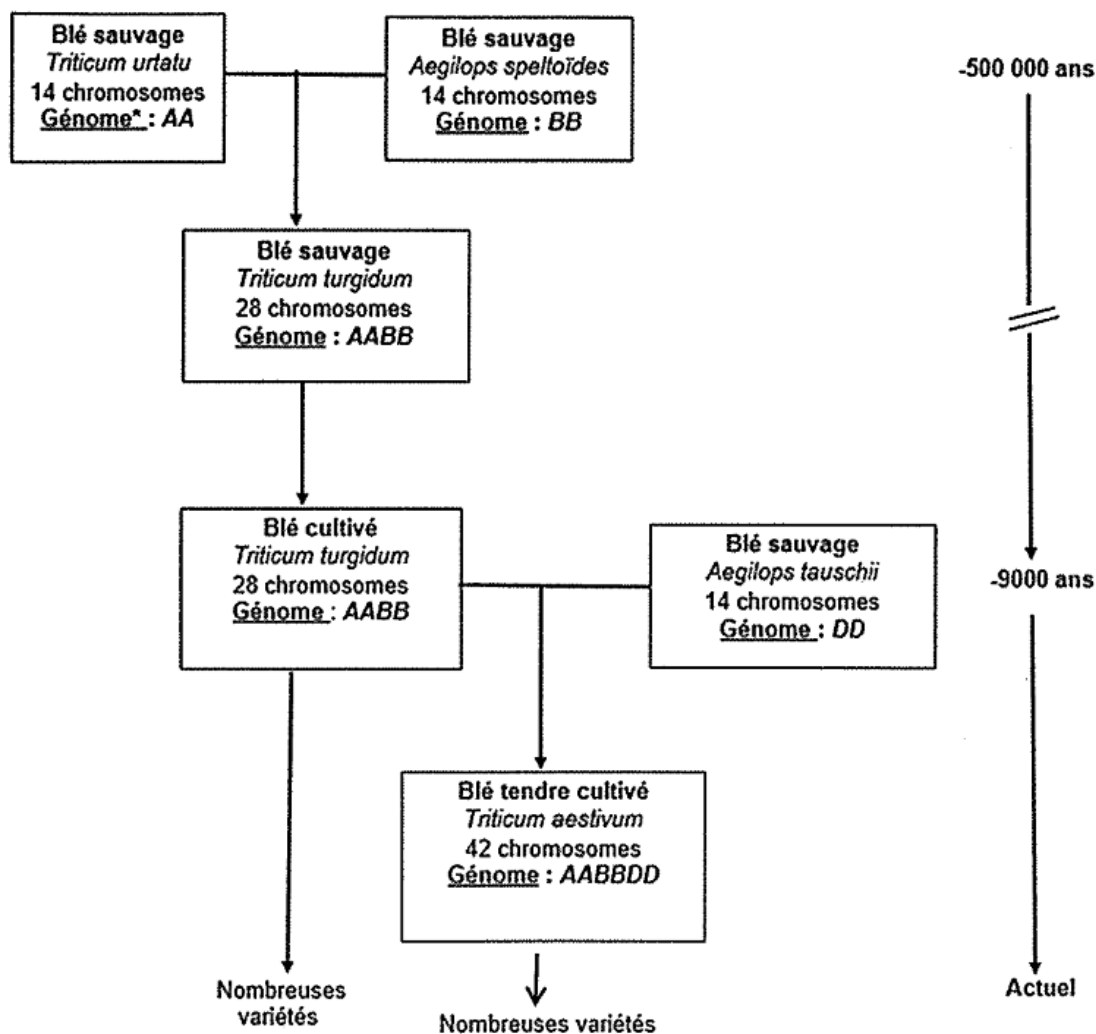
2ème PARTIE – Exercice 2 (Enseignement Obligatoire). 5 points [2017-Amérique du Nord]

LA PLANTE DOMESTIQUÉE

L'histoire évolutive complexe du blé basée sur des phénomènes naturels, des pratiques empiriques de croisements ou de génie génétique a permis la production d'une variété de blé tendre facilement récoltable et résistant à un champignon parasite, l'oïdium.

À partir de l'étude des documents proposés et les connaissances, expliquer les étapes de l'obtention de cette variété de blé tendre facilement récoltable et résistant à l'oïdium.

Document 1 : Histoire évolutive du blé



***Génome** : Ensemble des chromosomes et par extension ensemble des gènes portant le patrimoine génétique d'un individu.

On désigne par A, B et D le stock haploïde de chromosomes des espèces de blé.

D'après le communiqué de presse du CNRS du 15/11/2011

Document 2 : Le gène Q, élément clé de la domestication du blé

La domestication du blé a permis l'apparition de populations de blé ayant un phénotype différent de celui du blé sauvage.



À droite, épi sauvage dont les épillets sont en train de se disséminer à maturité.

À gauche, épi de blé indéhiscents* domestiqué dont la tige centrale ou rachis ne se désarticule pas, favorisant ainsi sa récolte.

**indéhiscents: qui ne s'ouvre pas spontanément au moment de la maturité.*

Ce nouveau caractère issu de la domestication est contrôlé par le gène Q porté par les chromosomes n°5.

Des chercheurs ont montré que le blé tendre possède 3 copies du gène Q portées respectivement par les génomes A, B et D et qu'elles contribuent de manière coordonnée aux caractères de domestication.

D'après une publication de George WILLCOX, CNRS, 2006.

| 1 cm

Document 3 : CRISPR-Cas9, une technique de génie génétique

CRISPR-Cas9, découverte récente (2012) de deux scientifiques, française pour l'une Emmanuelle Charpentier et américaine pour l'autre, Jennifer Doudna est une technique de génie génétique permettant d'agir spécifiquement sur un gène (mutation, activation, inhibition ...).

D'après Pour la Science n°56 octobre 2015

Document 4 : Comparaison de deux variétés de blés tendres

Récemment des biologistes ont réussi à obtenir une variété de blé tendre résistant à un champignon parasite, l'oïdium en appliquant la technique CRISPR-Cas9. Pour ce faire, ils sont intervenus sur un gène qui inhibe les défenses naturelles de la plante vis-à-vis de ce champignon.

	Particularité du génome de chaque variété de blé tendre pour le gène inhibant les défenses de la plante vis-à-vis de l'oïdium
Variété de blé tendre sensible à l'oïdium	6 exemplaires actifs du gène
Variété de blé tendre résistant à l'oïdium	6 exemplaires mutés du gène par CRISPR-Cas9

D'après Pour la science n° 456, octobre 2015

GÉNÉTIQUE ET ÉVOLUTION

Une nouvelle espèce d'hominidé : l'*Homo naledi*

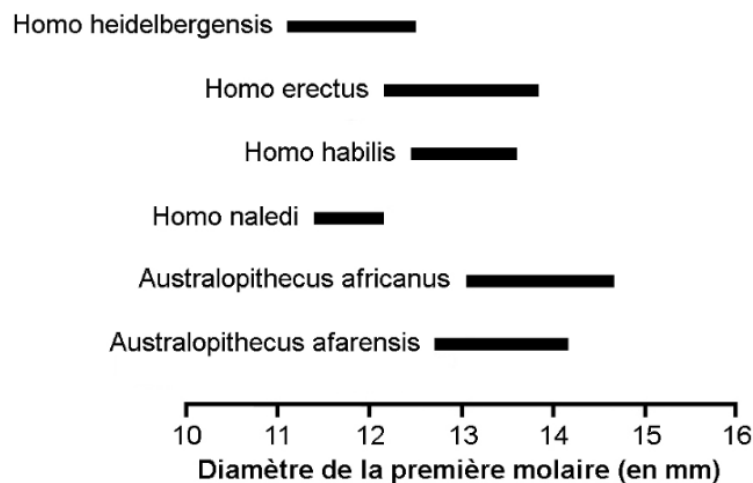
En octobre 2013, une équipe de scientifiques américains a découvert dans une grotte d'Afrique du Sud plus de 1500 ossements fossilisés appartenant à une quinzaine de grands primates. Selon Lee Berger, le responsable de cette équipe, il s'agit d'une nouvelle espèce du genre *Homo*, baptisée *Homo naledi*.

Mais, tous les spécialistes n'approuvent pas cette classification. C'est le cas du paléontologue français Yves Coppens qui déclarait en 2015, dans les colonnes du journal Le Monde : « *L'Homo en question n'est, bien sûr, pas un Homo (...) mais un australopithèque de plus* ».

À l'aide de l'exploitation des documents mise en relation avec vos connaissances, montrer que la place d'*Homo naledi* est encore discutable dans le genre *Homo*.

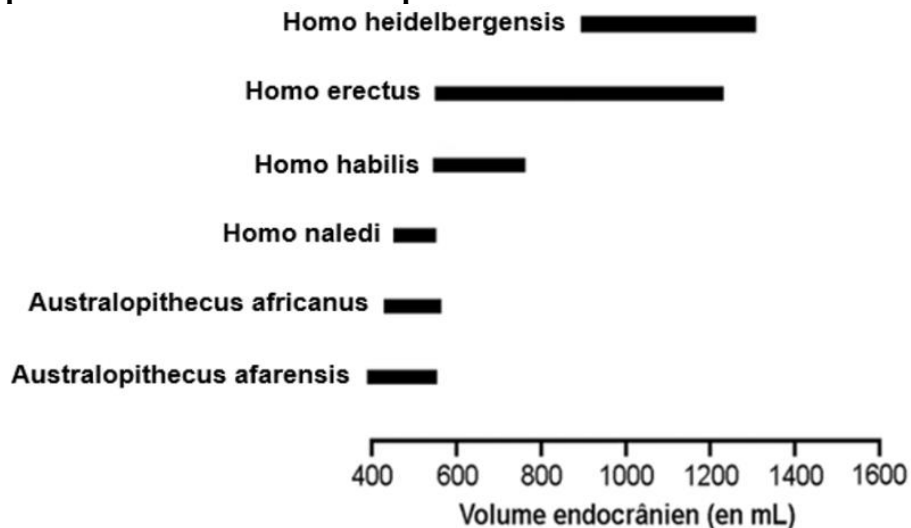
Votre réponse intégrera le tableau comparatif donné en annexe, que les scientifiques ont commencé à remplir à partir de l'analyse des ossements retrouvés d'*Homo naledi*, et que vous complèterez.

Document 1 : comparaison du diamètre de la première molaire d'*Homo naledi* avec celui d'autres espèces fossiles



D'après L. Berger et al., eLife, 2015

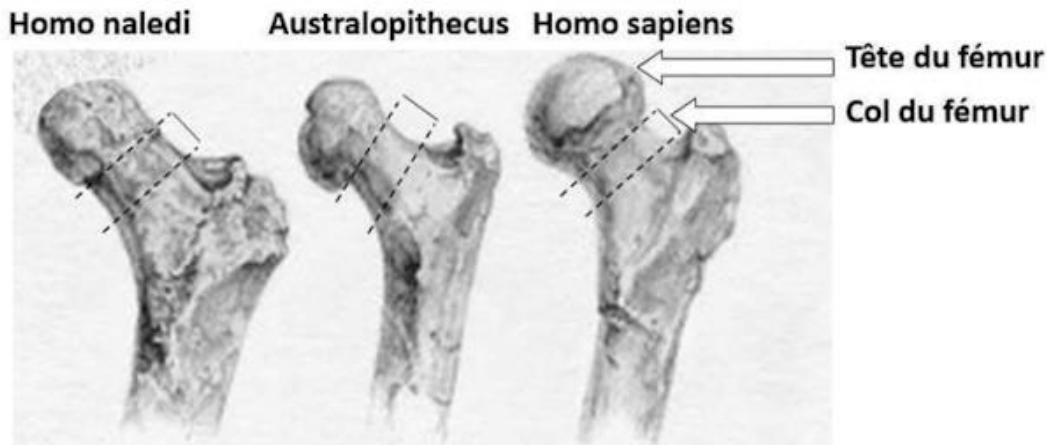
Document 2 : comparaison du volume de l'encéphale d'*Homo naledi* avec celui d'autres espèces fossiles



D'après L. Berger et al., eLife, 2015

Document 3 : quelques caractéristiques des os de la jambe d'*Homo naledi*

Document 3.a : vue antérieure de la partie supérieure du fémur d'un *Homo naledi*, comparée à celle de deux autres espèces

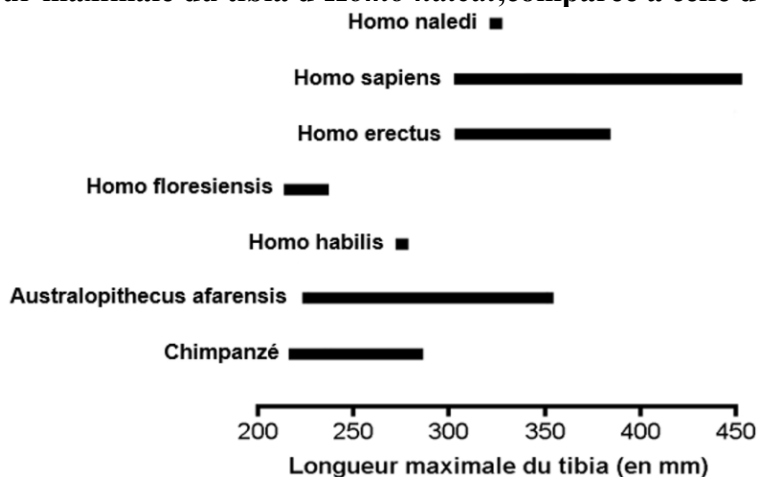


D'après le site <http://pourlascience.fr>

Pour comparer cette partie supérieure du fémur, les scientifiques utilisent deux critères :

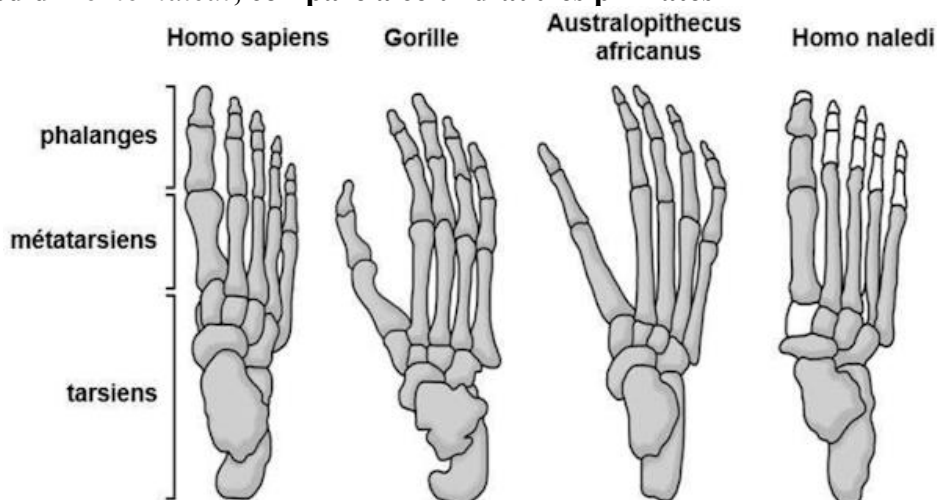
- la tête du fémur qui peut être réduite ou élargie,
- le col du fémur qui peut être court ou long.

Document 3.b : longueur maximale du tibia d'*Homo naledi*, comparée à celle d'autres primates



D'après L. Berger et al., eLife, 2015

Document 4 : pied d'*Homo naledi*, comparé à celui d'autres primates



D'après L. Berger et al., eLife, 2015 et le site <http://evolution-biologique.org>

Chez *Homo naledi*, les os représentés en blanc n'ont pas été retrouvés.

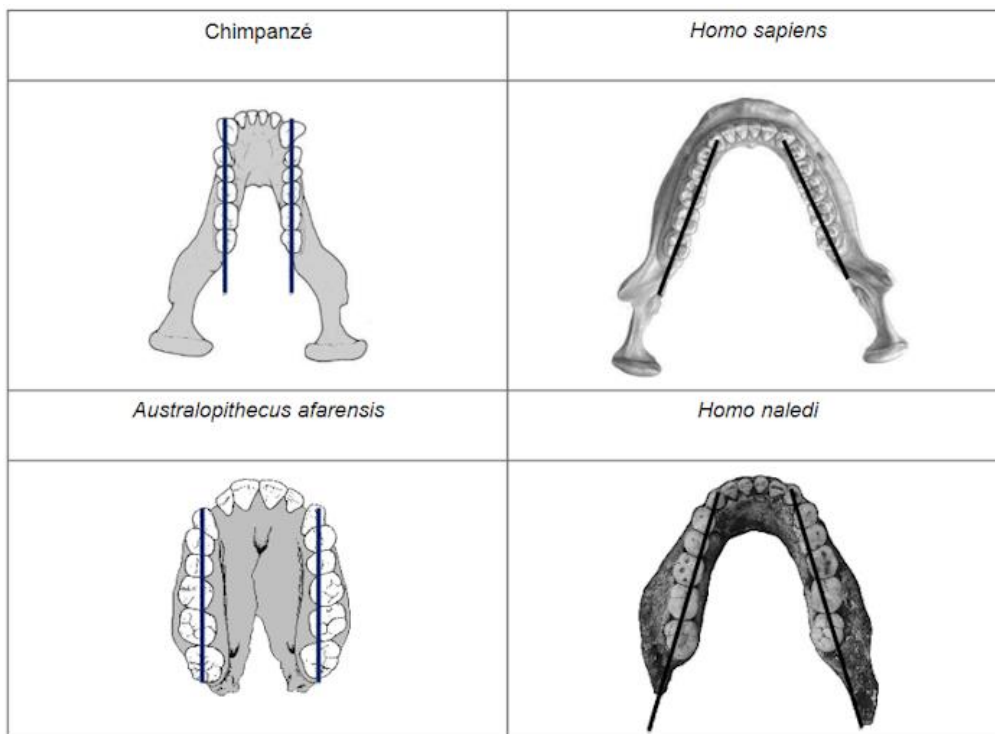
Chez le gorille :

- le premier métatarsien s'écarte des autres, il s'agit d'une adaptation au grimper arboricole.
- les tarsiens représentent à peine 1/3 de la longueur du pied contre 1/2 chez *Homo sapiens*.

Chez *Homo sapiens* le fait que les tarsiens représentent la moitié de la longueur du pied rend ce dernier rigide ce qui confère une aptitude à la course.

D'après L. Berger et al., eLife, 2015 et <http://evolution-biologique.org>

Document 5 : comparaison de l'arcade dentaire de la mandibule inférieure d'*Homo naledi* avec celle de trois primates



D'après le site <http://elifesciences.org>

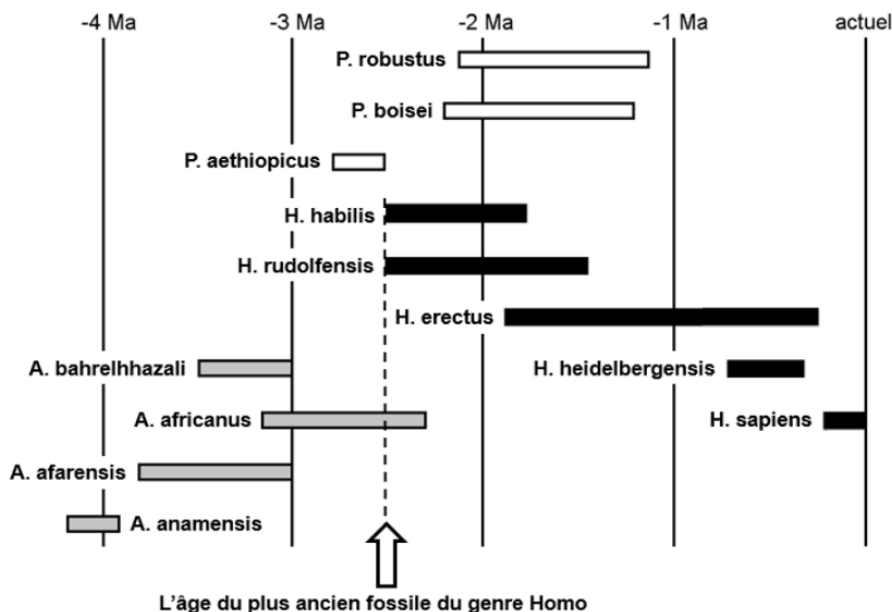
Les lignes tracées sur les arcades dentaires représentent le positionnement des dents (de la canine à la dernière molaire), sur la mandibule inférieure. La comparaison de l'arcade dentaire se réalise en fonction de ce critère. Ainsi, les dents sont positionnées soit sur des droites parallèles, soit sur des droites divergentes (de degré variable).

Document 6 : l'importance de la datation d'*Homo naledi*

Les fossiles d'*Homo naledi* n'ont pas encore pu être datés. Or, cette datation pourrait s'avérer déterminante pour la classification.

En effet, si tous les paléontologues s'accordent à dire que cette nouvelle espèce n'appartient pas au genre *Paranthropus*, ils hésitent toujours entre le genre *Australopithecus* et le genre *Homo*.



La frise ci-dessous indique les périodes d'existences des principales espèces de chacun de ces trois genres.



P = genre *Paranthropus*
H = genre *Homo*
A = genre *Australopithecus*

D'après *La Recherche*, hors-série mars-avril 2016

Annexe à compléter et à joindre à la copie : tableau réalisé par les scientifiques, à partir de l'analyse de quelques caractères issus des ossements d'*Homo naledi*.

	Caractères d' <i>Homo naledi</i> se rapprochant du genre <i>Australopithecus</i>	Caractères d' <i>Homo naledi</i> se rapprochant du genre <i>Homo</i>
Tête	Bourrelet sus-orbitaire développé : ce caractère primitif apparait chez tous les primates hormis l' <i>Homo sapiens</i>	
	Inclinaison de la face montrant un fort prognathisme	
Organisation de l'épaule	Articulation de l'épaule orientée vers le haut	
Organisation de la main	Première phalange des doigts incurvée	Os formant le poignet et la paume de forme évoluée adaptés à la manipulation d'outils
(Doc1)		
(Doc 2)		
(Doc 3a)		
(Doc 3b)		
(Doc 4)		
(Doc 5)		

2ème PARTIE – Exercice 2 (Enseignement Obligatoire). 5 points [2017-Liban]

LA PLANTE DOMESTIQUÉE

Une histoire de tomate

La tomate *Solanum lycopersicum* est une plante herbacée, originaire du nord-ouest de l'Amérique du Sud, largement cultivée pour son fruit.

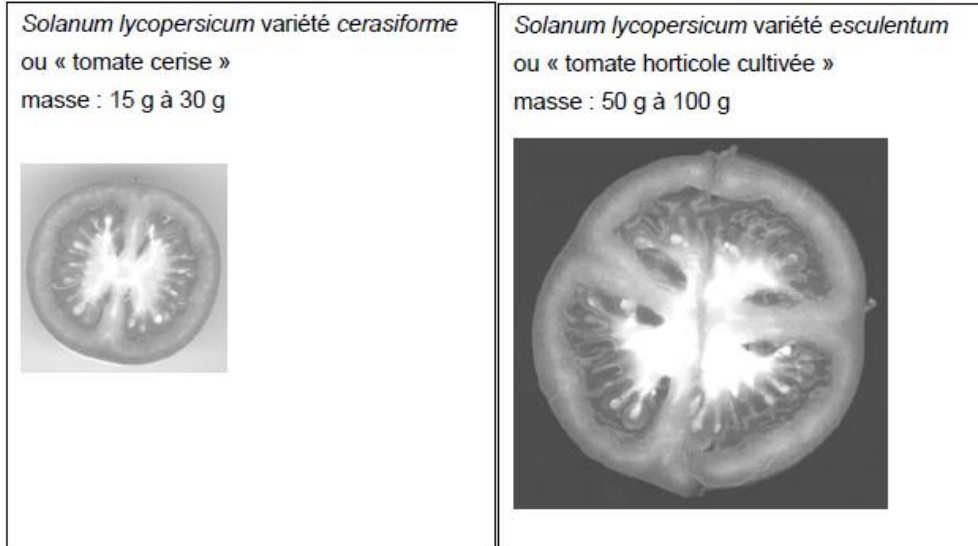
En utilisant les informations des documents et les connaissances, montrer comment l'être humain a diversifié et optimisé les variétés de tomate.

Document 1 : Le fruit de la tomate

1a : Origine de la tomate

Le fruit de tomate est une baie, c'est-à-dire un fruit dont la paroi est entièrement charnue. Chez la tomate sauvage d'origine, le fruit était de petite taille et partagé en deux loges contenant les graines.

1b : Coupes de deux fruits de tomates actuelles (taille réelle)



D'après <http://agronomie.info/fr>

Document 2 : Obtention de nouvelles variétés chez la tomate domestiquée *Solanum lycopersicum*

Il existe de nombreuses variétés de tomates différant par un ou plusieurs caractères qui présentent un intérêt en agronomie et pour la commercialisation.

- la variété pure « A », présente le caractère « jointless » intéressant pour la récolte mécanique car les fruits se détachent en laissant leur pédoncule sur le pied de la tomate. Cette variété présente une « maturation normale ».
- la variété pure « B » présente une « maturation ralentie » et se conserve plus longtemps mais ne possède pas le caractère « jointless ».

Le résultat d'un croisement entre « A » et « B » permet d'obtenir uniquement des plants dont les fruits sont à « maturation ralentie » mais qui ne présentent pas le caractère « jointless ».

Le croisement d'individus de cette première génération avec des plants de la variété « A » permet d'obtenir à la génération suivante, à la fois :

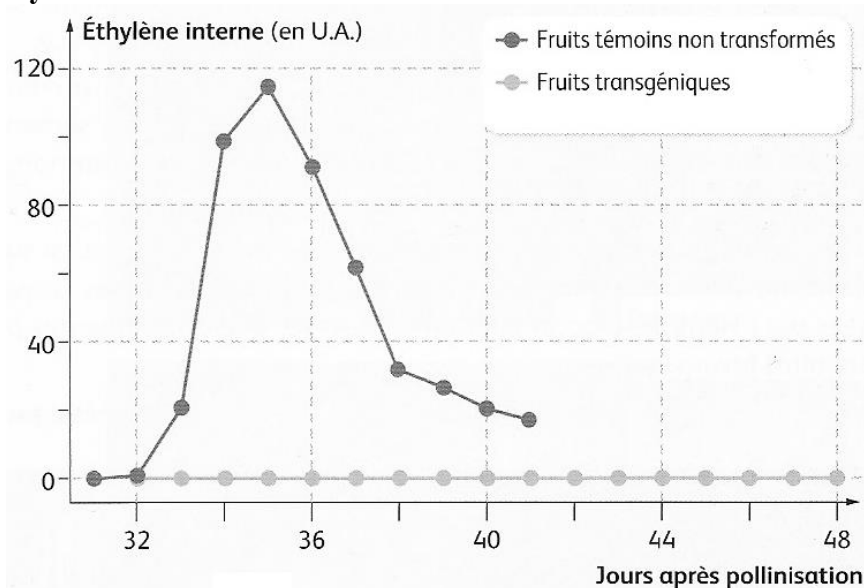
- des plants « non jointless » et « maturation ralentie »
- des plants « jointless » et « maturation ralentie »
- des plants « non jointless » et « maturation normale »
- des plants « jointless » et « maturation normale ».

D'après <http://svt-coubertin.info>

Document 3 : Maturation de la tomate

Une variété transgénique *Lycopersicon esculentum*-1345-4 se caractérise par des fruits qui ne pourrissent pas.

3a : Production d'éthylène et maturation des fruits



D'après SVT – TS – collection M. Jubault-Bregler, 2012

L'éthylène est une substance reconnue pour jouer un rôle clé dans la maturation puis le pourrissement des fruits. In vitro, il est possible d'obtenir une maturation de la tomate avec application d'une source extérieure d'éthylène.

