

## Exercices polyploïdisation CORRECTION

### Exercice 1 : le blé

1. La proposition fautive est la **c)** (AABB et non AADD).
2. La proposition fautive est la **b)** (21 paires de chromosomes et non 14).
3. La proposition fautive est la **d)** (car à l'origine du blé tendre il y a une première hybridation qui implique *Triticum speltoïdes*).

### Exercice 2 : les huîtres

1.  $2n = 20$  (10 paires)
2.  $4n = 40$  (20 paires), chez les mâles et les femelles.
3. Oui, les chromosomes peuvent s'associer en paires et donc s'apparier en prophase 1 et réaliser la méiose. Les gamètes contiendront :  $n = 20$  chromosomes (10 + 10)
4.  $3n = 30$  (20 + 10)
5. les chromosomes ne peuvent s'organiser par paires, la méiose est impossible.
6. « elles ne produisent pas de laitance durant l'été (période de reproduction) et restent donc dans les critères de goût des Français toute l'année... De plus, une huître diploïde met trois ans pour parvenir à maturité, alors qu'une triploïde n'en met que deux... Il n'y a pas de doutes sanitaires : les huîtres triploïdes n'ont posé jusqu'à maintenant aucun problème de santé humaine et elles sont excellentes à déguster... »

#### MAIS

« ... Certains défendent l'authenticité et récoltent leurs larves en mer à partir d'huîtres sauvages. Ils cherchent plutôt à développer des appellations contrôlées et apposent la mention « huître née en mer » sur leurs produits. En 2009, les juvéniles ont été ravagés par un virus (l'herpès virus OsHV-1). Ce virus a décimé 73 % des triploïdes et seulement 35 % des diploïdes. Les huîtres triploïdes descendant toutes d'une même population de mâles tétraploïdes ont une grande homogénéité génétique qui constitue un facteur de fragilité par rapport à l'environnement. C'est leur biodiversité réduite qui fait leur faiblesse... »

### Exercice 3 : les séneçons

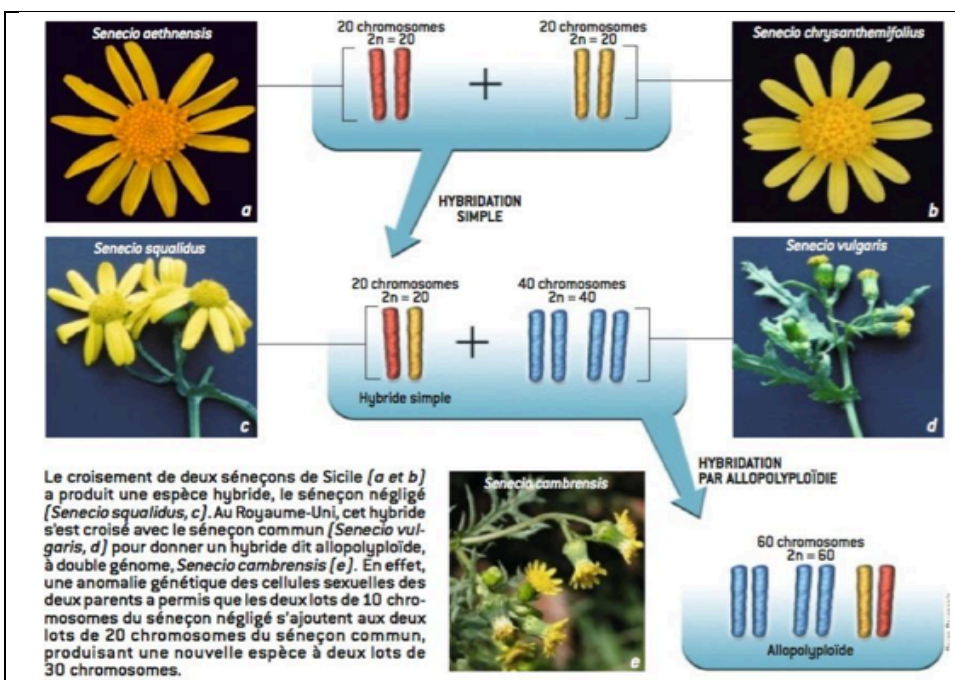
Les séneçons sont des plantes appartenant à la famille des astéracées.

- *Senecio squalidus* est un **hybride** issu de deux espèces siciliennes diploïdes ( $2n = 20$ ) : *Senecio aethnensis* (Sa) et *Senecio chrysanthemifolius* (Sch).
- Introduit en Grande-Bretagne, il s'est hybridé avec le **séneçon commun local**, espèce diploïde comportant **40 chromosomes**, pour donner par **allopolyploïdie** *Senecio cambrensis* (Sca) qui comporte **60 chromosomes**.

Reconstituez l'histoire de cette plante : expliquez, sous forme de schémas précisément annotés, la formation de *Senecio cambrensis*.

Vous définirez les termes employés dans vos annotations.

Deux hypothèses peuvent être envisagées. (une seule est demandée) **Caryotypes**, **mécanismes**

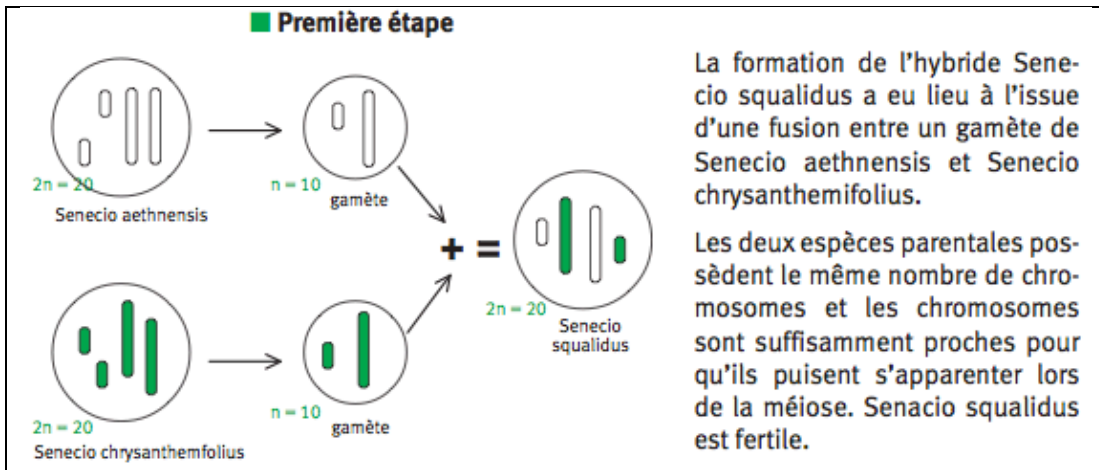


**Hybridation** : reproduction entre des individus appartenant à 2 espèces différentes (descendance le plus souvent stérile, mais chez les végétaux la reproduction asexuée permet à ces hybrides de se multiplier et de se maintenir)

**Polyploïdisation** : multiplication accidentelle du nombre de lots de chromosomes (accident de mitose ou de méiose = non disjonction des chromosomes homologues)

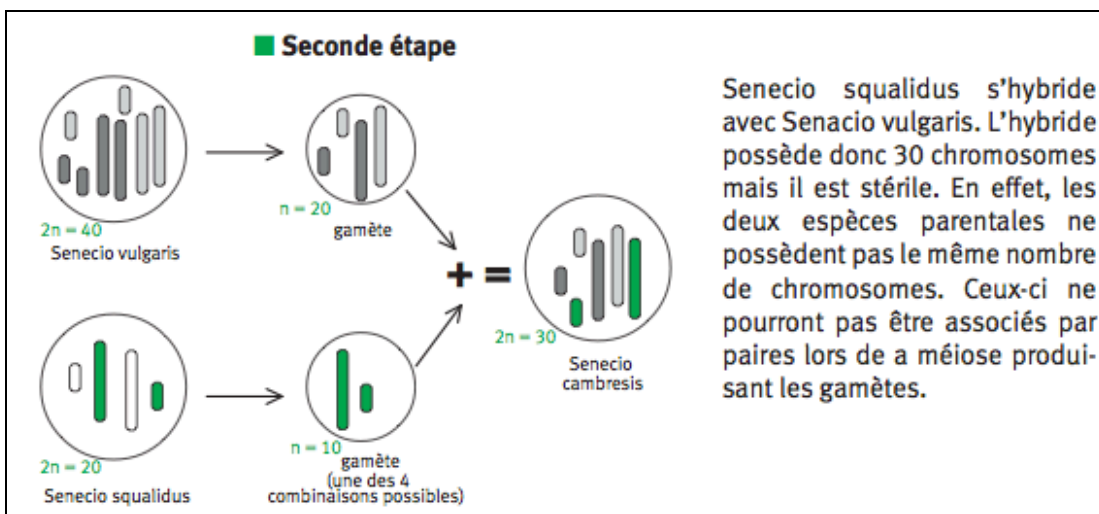
**Allopolyploïdisation** : conjugaison des effets d'une hybridation et d'une polyploïdisation. (Les lots de chromosomes de 2 espèces s'ajoutent)

Plus détaillé :



Hybridation

(Non demandé dans l'exercice, que l'hybride soit stérile ne change rien à la suite)

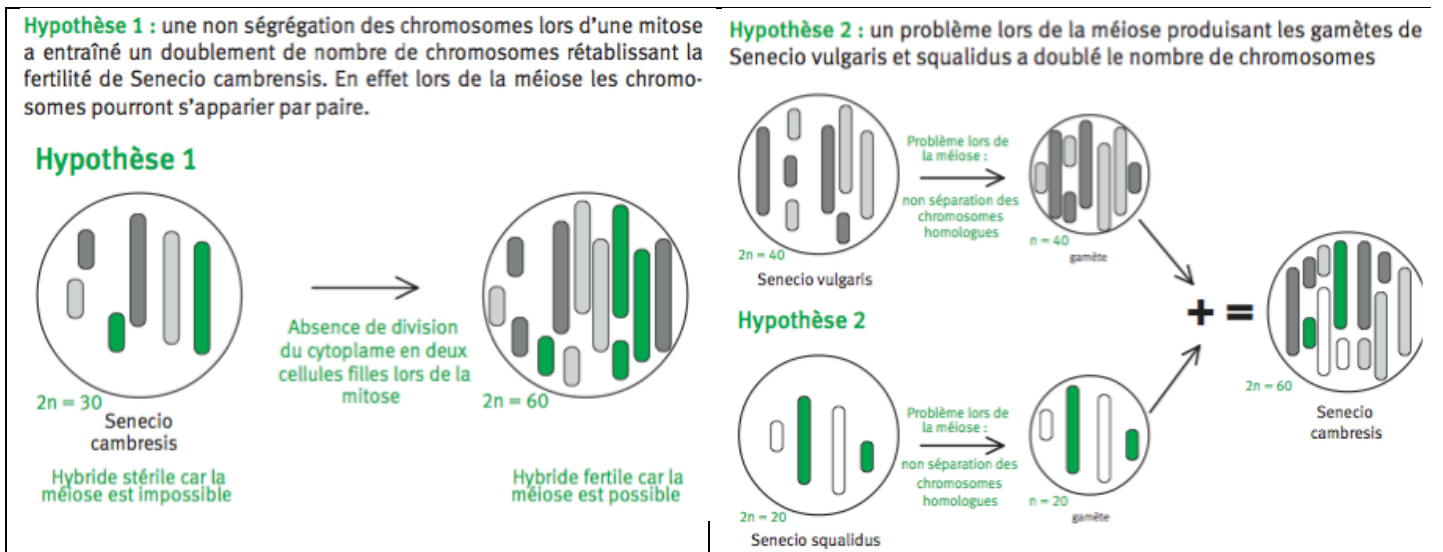


Hybridation

Les chromosomes, non homologues, ne peuvent s'apparier

Pourtant *Senecio cambrensis* est fertile. Que s'est-il passé ?

On constate également que *Senecio cambrensis* possède 60 chromosomes donc deux lots de chromosomes issus de *Senecio squalidus* et deux lots de chromosomes issus de *Senecio vulgaris*.



Exercice 4 : les spartines

Les spartines sont des plantes de la famille des Poacées (anciennement Graminées) se développant le plus souvent sur les vases salées du littoral. Jusqu'au milieu du XIX<sup>ème</sup> siècle, les vasières littorales des côtes de la baie de Southampton, au sud de l'Angleterre, étaient peuplées de l'espèce *Spartina maritima*. (1<sup>ère</sup> présente)

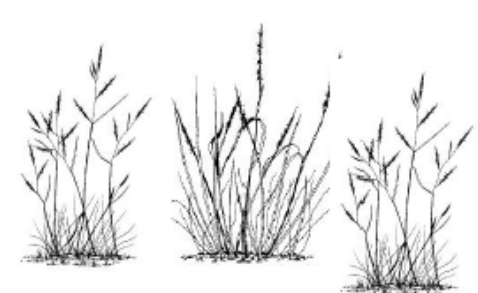
L'introduction par l'Homme d'une autre espèce de spartine, *Spartina alterniflora*, (2<sup>ème</sup>) en provenance de l'Amérique, fut rapidement suivie par l'apparition, vers 1870, d'une nouvelle espèce hybride, *Spartina townsendi*, (3<sup>ème</sup>) se reproduisant **uniquement de façon asexuée** : les nouveaux individus se formaient à partir de tiges souterraines rampantes d'une plante mère stérile.

Vers 1880, on vit émerger une nouvelle espèce appelée *Spartina anglica*, (4<sup>ème</sup>) issue de *Spartina townsendi*, et qui, cette fois, **se reproduisait de façon sexuée**, par l'intermédiaire de graines. *Spartina anglica* s'est rapidement propagée sur les côtes européennes.

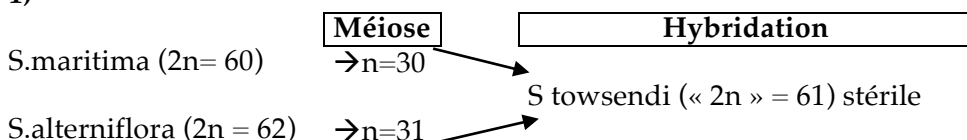
Des études génétiques ont montré que chez de rares plants de *Spartina townsendi*, **des cellules mères des gamètes se retrouvaient avec un doublement du nombre de chromosomes** (endoréplication : réplication de l'ADN suivie d'une séparation des chromatides sans division cellulaire) avant de subir la réplication précédant la méiose.

	<i>Spartina maritima</i>	<i>Spartina alterniflora</i>	<i>Spartina townsendi</i>	<i>Spartina anglica</i>
Nombre de chromosomes	2n = 60	2n = 62	2n = 61	2n = 122

Cochez LA proposition exacte pour chaque question :

<p><b>Question 1.</b> Le document montre que <i>Spartina townsendi</i> est apparue suite à :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> Une fécondation entre des gamètes issus de <i>Spartina maritima</i> et <i>Spartina alterniflora</i></li> <li><input type="checkbox"/> Une introduction accidentelle de cette espèce dans l'écosystème côtier</li> <li><input type="checkbox"/> Une perte d'un chromosome lors d'une méiose anormale chez <i>Spartina alterniflora</i></li> <li><input type="checkbox"/> Un gain d'un chromosome lors d'une méiose anormale chez <i>Spartina maritima</i></li> </ul>	<p><b>Question 4.</b> <i>Spartina anglica</i> possèdent :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 61 paires différentes de chromosomes homologues</li> <li><input type="checkbox"/> 60 chromosomes différents, chacun en 2 exemplaires homologues + 1 paire de chromosomes homologues</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 30 chromosomes différents, chacun en 4 exemplaires homologues + 1 paire de chromosomes homologues</li> <li><input type="checkbox"/> Tous ses chromosomes en 4 exemplaires</li> </ul>
<p><b>Question 2.</b> Chez quelques <i>Spartina townsendi</i>, des méioses donnent :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> des gamètes à 30 chromosomes</li> <li><input type="checkbox"/> des gamètes à 31 chromosomes</li> <li><input type="checkbox"/> des gamètes à 30 et 31 chromosomes</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> des gamètes à 61 chromosomes</li> </ul>	<p><b>Question 5.</b> Le document illustre un mode de diversification des êtres vivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> par polyploïdisation suivie d'une hybridation</li> <li><input type="checkbox"/> par transfert partiel de chromosomes entre espèces différentes</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> par hybridation suivie d'une polyploïdisation</li> <li><input type="checkbox"/> par mutations successives au sein du genre <i>Spartina</i></li> </ul>
<p><b>Question 3.</b> D'après le document, <i>Spartina anglica</i> est :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> issue de la fécondation de gamètes diploïdes entre <i>Spartina maritima</i> et <i>Spartina alterniflora</i></li> <li><input checked="" type="checkbox"/> issue de la fécondation de deux gamètes à n=61 issus de certains plants de <i>Spartina townsendi</i></li> <li><input type="checkbox"/> issue de zygotes à 2n=61 chez <i>Spartina townsendi</i>, zygotes subissant ensuite une mitose anormale sans division cellulaire</li> <li><input type="checkbox"/> issus d'un doublement du nombre de chromosomes dans toutes les cellules des plants de <i>Spartina townsendi</i></li> </ul>	

1)



2)

*Spartina townsendi*, (3<sup>ème</sup>) se reproduisant **uniquement de façon asexuée** : les nouveaux individus se formaient à partir de tiges souterraines rampantes d'une plante mère stérile.

*S. townsendi* est stérile, elle ne peut effectuer de méiose, son caryotype est constitué de 30 chromosomes (← *maritima*) et 31 (← *alterniflora*), non homologues, donc ils ne peuvent s'appariés, donc pas de méiose normale.

Des études génétiques ont montré que chez de rares plants de *Spartina townsendi*, des cellules mères des gamètes se retrouvaient avec un doublement du nombre de chromosomes (endoréplication : réplication de l'ADN suivie d'une séparation des chromatides sans division cellulaire) avant de subir la réplication précédant la méiose.

S. Townsendi					
Cellule mères des gamètes	Endoréplication	Séparation des chromatides, mais pas de division cellulaire	Méiose		
			Réplication	Méiose 1 (Séparation de Xmes homologues)	Méiose 2 (séparation de chromatides)
« 2n » = 61 Xmes à une chromatide. (30 +31, non homologues)	2n = 61 Xmes à 2 chromatides	« 2n » = 122 Xmes à 1 chromatide = 61 paires de Xmes homologues.	122 Xmes (61 paires) à 2 chromatides.	2 cellules haploïdes, n= 61 Xmes à 2 chromatides.	4 cellules haploïdes, n= 61 Xmes à 1 chromatide : GAMETES*

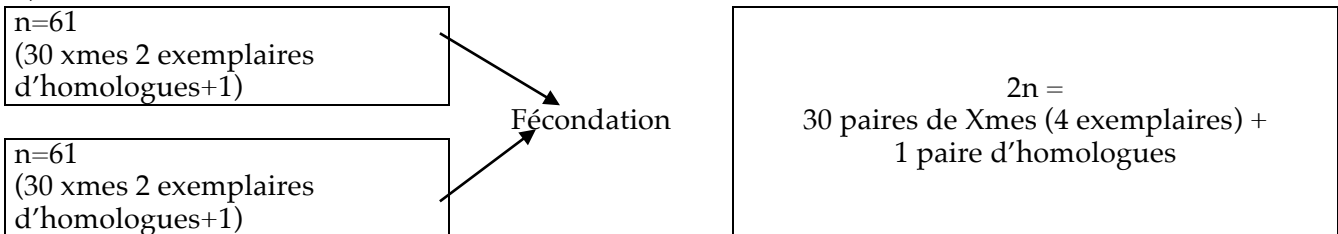
3)

Vers 1880, on vit émerger une nouvelle espèce appelée *Spartina anglica* (4<sup>ème</sup>) issue de *Spartina townsendi*, et qui, cette fois, se reproduisait de façon sexuée, par l'intermédiaire de graines. *Spartina anglica* s'est rapidement propagée sur les côtes européennes.

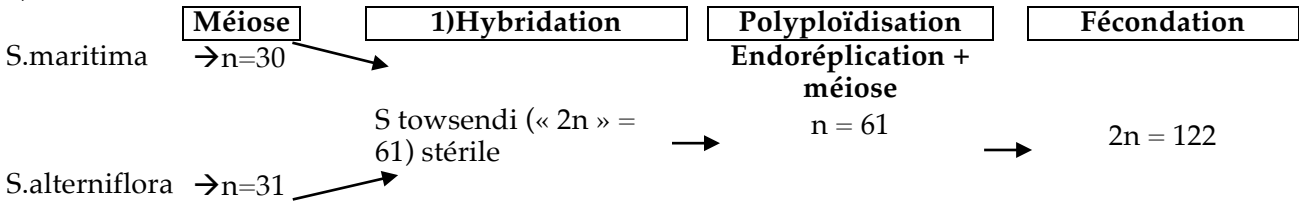
Des études génétiques ont montré que chez de rares plants de *Spartina townsendi*, des cellules mères des gamètes se retrouvaient avec un doublement du nombre de chromosomes (endoréplication : réplication de l'ADN suivie d'une séparation des chromatides sans division cellulaire) avant de subir la réplication précédant la méiose.

$$n=61 + n=61 \rightarrow 2n = 122 \text{ (S. anglica)}$$

4)



5)



Voir page 40