

التمرين 1

يعتبر جرب السنخ Galle du Collet مرضا يصيب العديد من النباتات، ويتمثل في تكاثر الخلايا مكونة وربما على مستوى نقطة التحام الجذر بالساق. ونظرا للآثار التي يخلفها هذا لسرطان على المستوى الإقتصادي، تم الاهتمام به والقيام بالعديد من التجارب.

- التجربة الأولى: قام الباحثان: سميت E.SMITH وتاونسند C.TOWNSEND (سنة 1907) بعزل بكتيريا Agrobacterium tumefaciens من إحدى الأورام، ثم لقحا بها نباتا آخر سليما، فظهر بهذا الأخير ورما سرطاني.

1- ماذا يمكنك استنتاجه من هذه التجربة؟

• التجربة الثانية: في سنة 1942، نجح الباحث برون A.BRAUN في زراعة نسيج جرب السنخ Galle du Collet (بدون بكتيريا) في وسط يتكون خاصة من السكر والأيونات المعدنية. فتكاثر خلايا النسيج بطريقة فوضوية، عكس الخلايا العادية التي تتكاثر ببطء متطلبه تواجد هرمونات نباتية.

2- ما التغيير الذي حدث لخلايا العنق Collet، بوجود هذه البكتيريا؟

3- ما الفرضية التي يمكنك اقتراحها حول هذا التغيير الحاصل في سلوك الخلايا النباتية؟

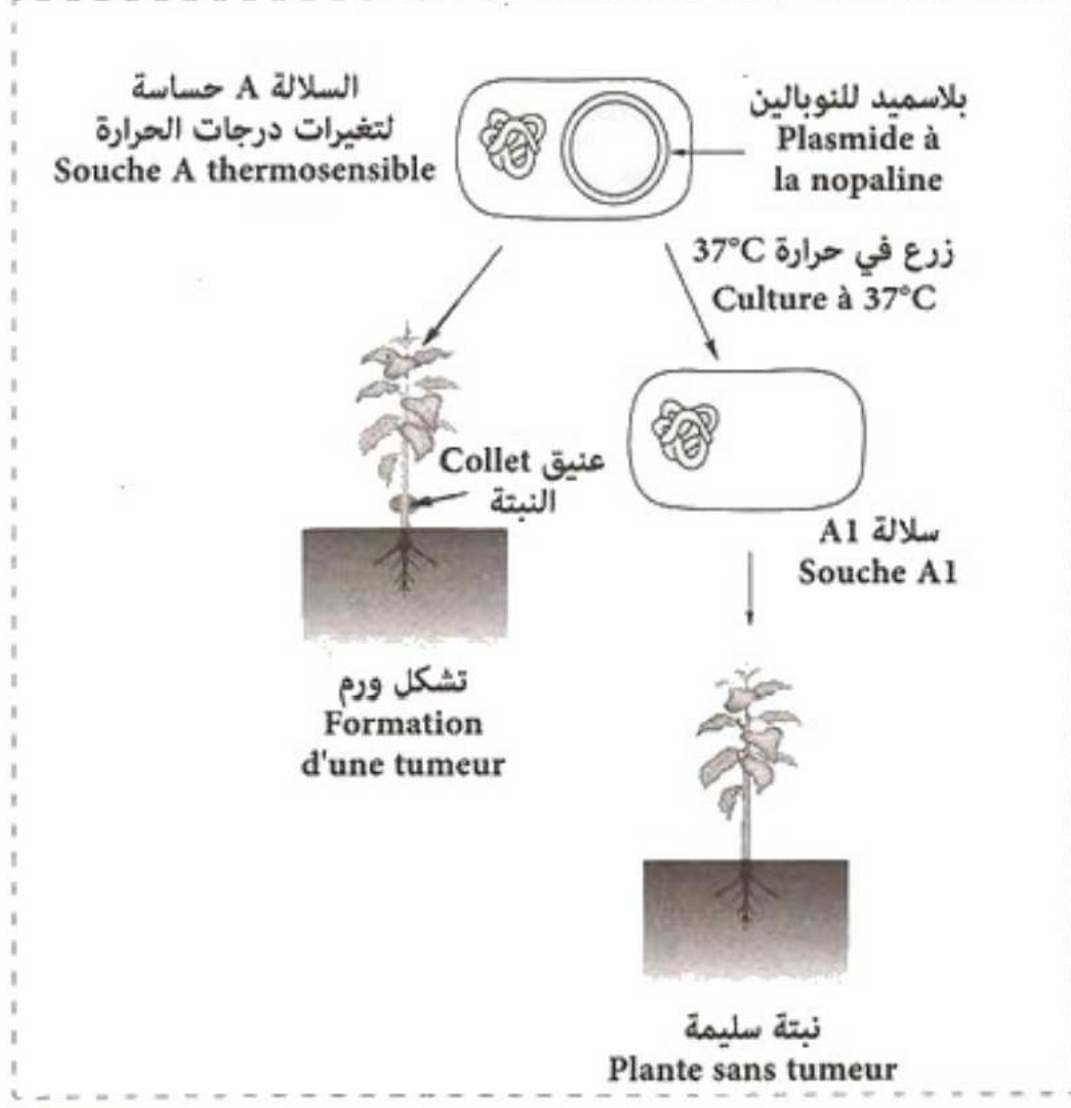
- اكتشفت جماعة من الباحثين وجود نوعين من البكتيريا Agrobacterium tumefaciens، A و B وكلاهما ممرض (يحدث تشكل الورم).

* النوع A: يؤدي إلى تشكل ورم، تقوم خلاياه بتركيب النوبالين Nopaline.

* النوع B: يؤدي إلى تشكل ورم، تقوم خلاياه بتركيب الأوكتوبين Octopine.

4- ما الفرضيات الإضافية التي يمكنك طرحها في ما يخص التغيير الحاصل في سلوك الخلايا المعنية بالامر؟

• التجربة الثالثة: نزرع في درجة حرارة 37°C، سلالة من بكتيريا Agrobacterium tumefaciens، نوع A حساسة لتغيرات درجات الحرارة. ونحصل على سلالة A₁ وتمثل الوثيقة 1 بقية التجربة.



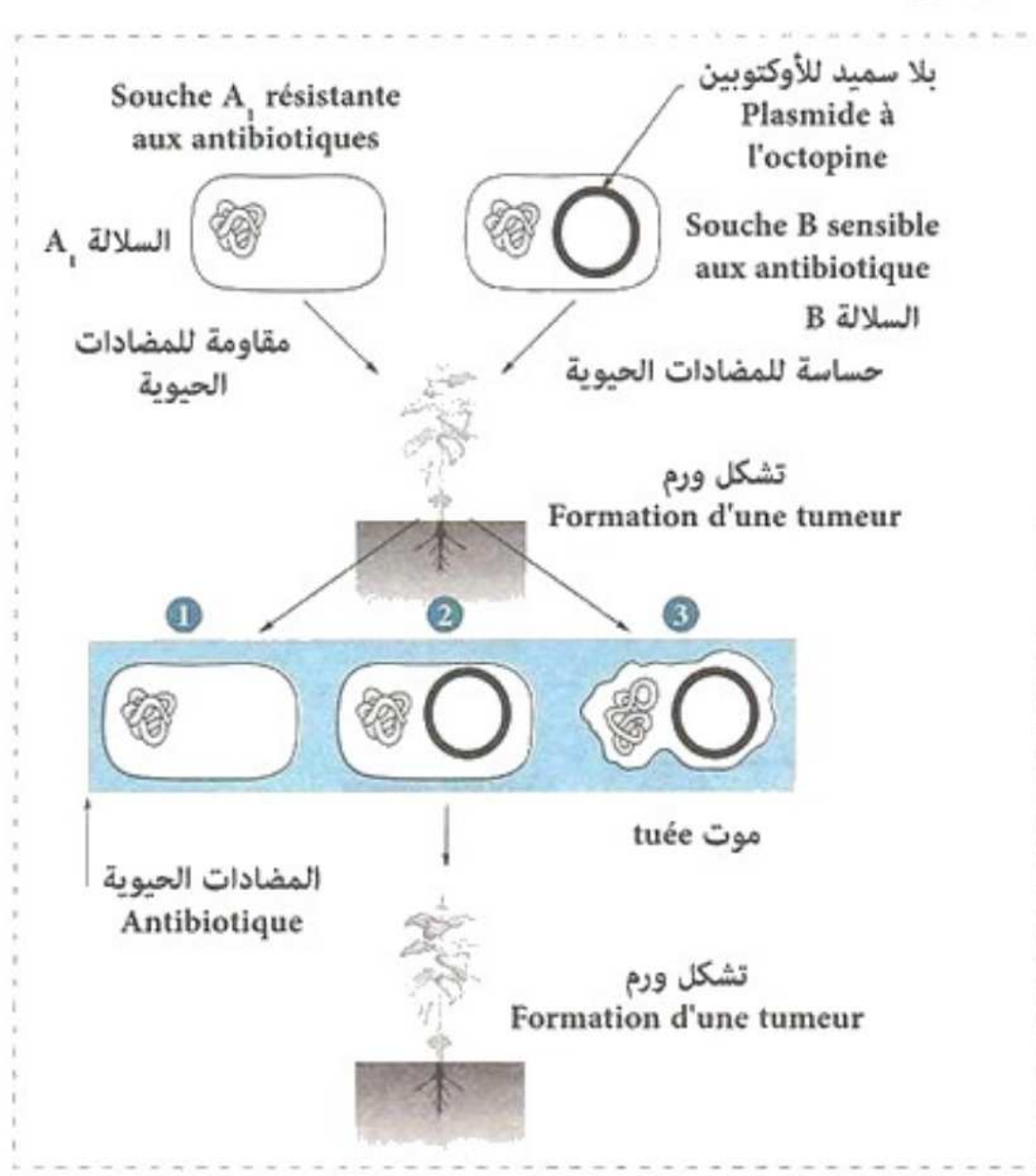
الوثيقة 1

5- حلل النتائج المحصل عليها.

• التجربة الرابعة: لتوضيح دور البلاسميد (حلقة صغيرة من ADN تحمل مورثات إضافية)، قمنا بتجربة أخرى: حشونا نبتة سليمة بكتيريا A₁ (غير ممرضة non pathogènes ومقاومة للمضادات الحيوية)، وببكتيريا B (ممرضة Pathogènes وحساسة للمضادات الحيوية)، فتشكل ورم على مستوى عنق Collet النبتة (انظر الوثيقة 2، الجزء العلوي):

6- ما التفسير الذي يمكنك تقديمه لنتيجة هذه التجربة؟ بعد سحق الورم، تم تمديده على سطح وسط زرع يحتوي على مضادات حيوية. والنتيجة ممثلة بالوثيقة 2، الجزء السفلي.

7- تعرف على البكتيريا: 1، 2 و 3 المحصل عليها.

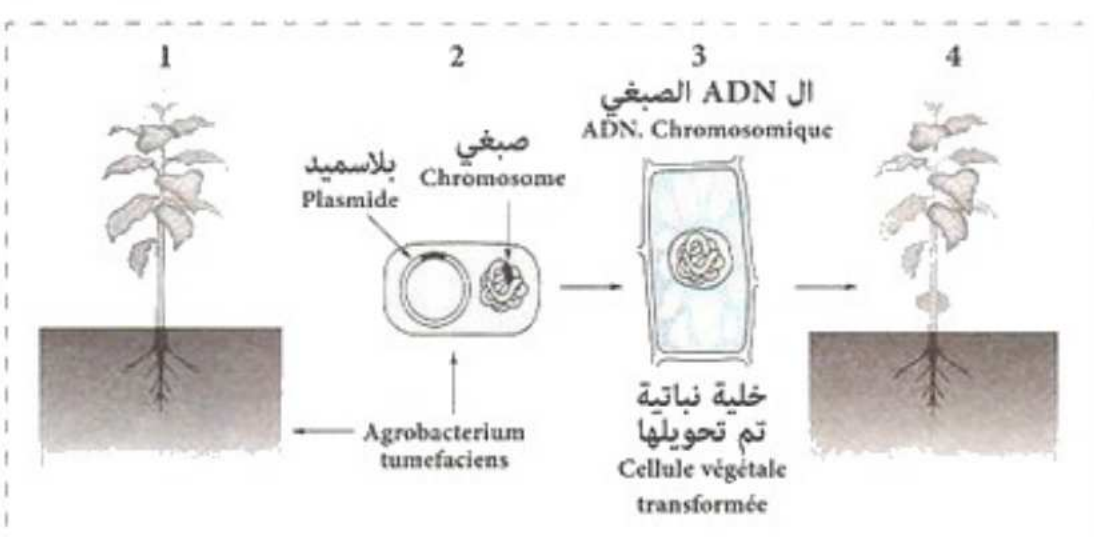


الوثيقة 2

8- هل يمكنك تحديد دور البلاسميد؟

إن دور البلاسميد هذا، والذي تم الكشف عنه، يبدو أنه مباشر بالعديد من التطبيقات في علم الزراعة En agronomie.

9- تخيل Imagination، إحدى هذه التطبيقات؟



الوثيقة 3

10- من خلال نتائج التجارب السابقة، وباعتمادك على الوثيقة 3، اشرح كيف يتكون الورم على مستوى عنق Collet النبتة؟

✓ الحل

1- البكتيريا Agrobacterium-tumefaciens هي العامل المسؤول عن تكاثر الخلايا المسببة لمرض السنخ عند النباتات.

2- تحول الخلايا النباتية إلى خلايا سرطانية حيث تصبح قادرة على التكاثر العشوائي ولو في غياب الهرمونات النباتية.

3- نقلت البكتيريا إلى الخلايا النباتية مادة ترغمها على التكاثر العشوائي ولو في غياب الهرمونات النباتية المسببة لهذا التكاثر.

4- المادة المنقولة هي قطعة من ADN البكتيريا تتضمن مورثة أو مورثات مسؤولة عن تركيب النوبالين في حالة كون البكتيريا من النوع A أو مسؤولة عن تركيب الأوكتوبين في حالة كون البكتيريا من نوع B.

5- ينتج عن زراعة سلالة البكتيريا A الممرضة والحساسة لتغيرات درجات الحرارة في وسط درجة حرارته 37°C، فقدانها لبلاسميد النوبالين وقدرتها الممرضة حيث لا يؤدي حقنها إلى ظهور الورم عند النبتة المحقونة. القدرة الممرضة للبكتيريا ترتبط بوجود بلاسميدها للنوبالين.

6- يدل ظهور المرض على أن الخلايا النباتية أدخلت البكتيريا B المتضمنة لبلاسميد للأوكتوبين الممرض، ولأن البكتيريا A₁ غير قادرة على إحداث المرض لعدم توفرها على البلاسميد الممرض.

7- البكتيريا 1 لا تحتوي على أي بلاسميد ومقاومة للمضادات الحيوية فهي، إذن البكتيريا A₁ (السلالة A₁).

- البكتيريا 3 تملك بلاسميدا للأوكتوبين وحساسة للمضادات الحيوية، فهي إذن البكتيريا B (السلالة B).

- البكتيريا 2 تملك بلاسميدا للأوكتوبين ومقاومة للمضادات الحيوية وبذلك فإنها تختلف عن البكتيريا A₁ والبكتيريا B لكنها تجمع بين خاصياتهما، فهي إذن نوع جديد من البكتيريا.

8- يتكون البلاسميد من الـ ADN وسبق الكشف عن أن مورثات البلاسميد هي المسؤولة عن الحدة الممرضة للبكتيريا. بانتقال البلاسميد من البكتيريا B الممرضة إلى البكتيريا A₁ منح لهذه الأخيرة القدرة على إحداث المرض بالإضافة إلى قدرتها على مقاومة المضادات الحيوية. إذن البلاسميد لعب دور ناقل المورثات المسؤولة عن إحداث المرض عند النبات من البكتيريا B إلى البكتيريا A₁.

9- يمكن استعمال بلاسميدات البكتيريا لنقل مورثات مسؤولة عن صفات مرغوب فيها، بعد إدماجها في البلاسميدات، إلى نباتات مزروعة، وبالتالي تعديل الذخيرة الوراثية لهذه النباتات، وذلك لتحسين مردوديتها مثلا.

10- تتسرب البكتيريا الممرضة، الموجودة في التربة، إلى نسيج النبات ثم إلى خلاياه، عبر جرح على مستوى عنق النبات، تدمج مورثات بلاسميد البكتيريا في الـ ADN الخلية النباتية فتحدث فيها تغيرا وراثيا يحولها إلى خلية نباتية سرطانية تتكاثر عشوائيا لتحدث الورم.