





**Classe de première**

**Voie générale**

Épreuve de spécialité  
non poursuivie en classe de terminale

**Sciences de la vie et de la Terre**

**ÉVALUATION**

Durée de l'épreuve : 2 heures

Les élèves doivent traiter les deux exercices du sujet.

Les calculatrices ne sont pas autorisées.





## Exercice 2 – Pratique d'une démarche scientifique – 10 points

Corps humain et santé  
Variation génétique et santé

### L'origine d'une résistance bactérienne par transfert de matériel génétique

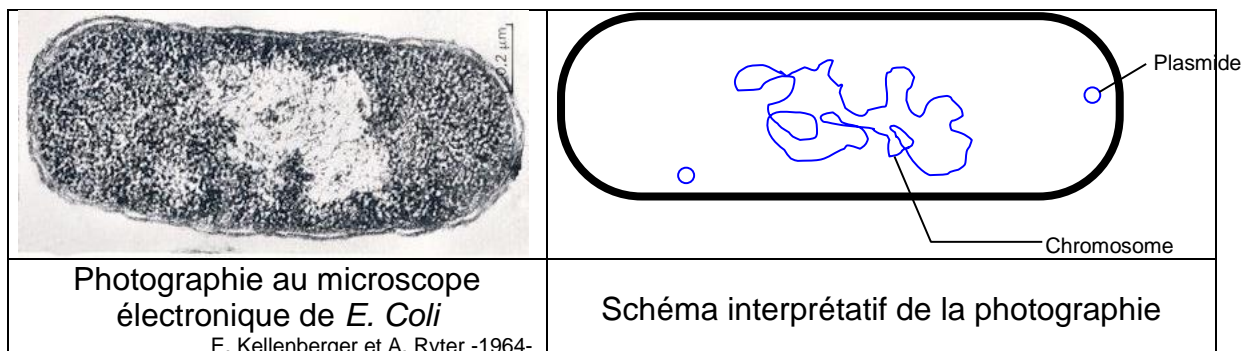
Au cours des dernières années, une nouvelle souche de bactéries multirésistantes mise en cause dans différentes infections, parfois mortelles, a été détectée : *E.coli NDM*. Une équipe de scientifiques a mené une recherche pour identifier l'origine de cette nouvelle résistance.

**Montrer que la résistance aux antibiotiques de la bactérie *E. coli NDM* peut résulter d'un transfert de matériel génétique.**

*Vous organiserez votre réponse selon une démarche de votre choix intégrant des données issues des documents et les connaissances complémentaires nécessaires.*

### **Document 1 - Matériel génétique chez les bactéries**

Certaines bactéries comme *Klebsiella pneumoniae* (*K. pneumoniae*) et *Escherichia coli* (*E. coli*) possèdent deux types de supports de l'information génétique dans leurs cellules. Un chromosome bactérien et un ou plusieurs plasmides (ADN circulaire autonome de taille réduite), pouvant être échangés entre bactéries.



d'après <http://svt.ac-dijon.fr/schemassvt/spip.php?article390>

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :  N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le :  /  /

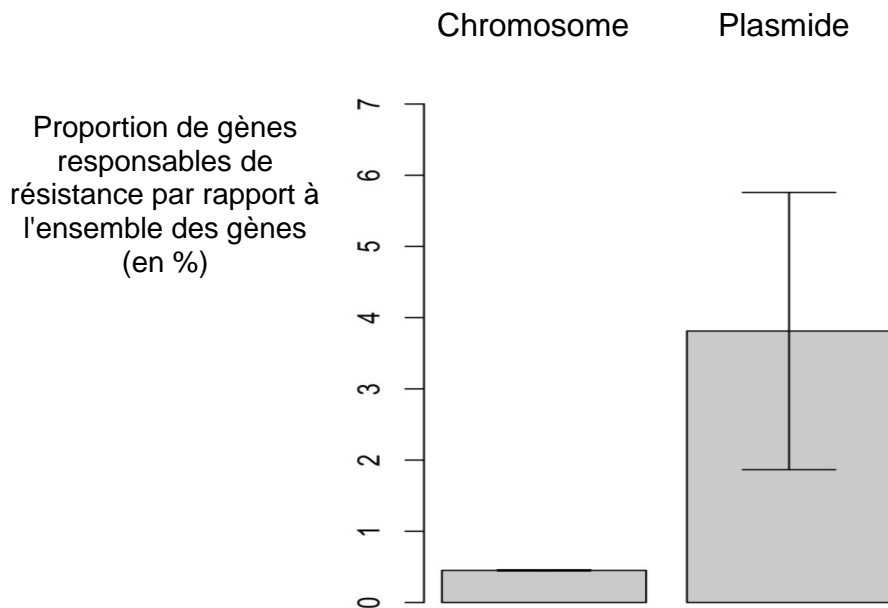


RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

## Document 2 - Localisation des gènes responsables de résistance chez une bactérie

Des études ont été menées chez différentes souches de bactéries afin de déterminer la localisation des gènes responsables de la résistance bactérienne.



d'après Svava, F., & Rankin, D. (1970, 1 janvier). *The evolution of plasmid-carried antibiotic resistance*

## Document 3 - Caractérisation de la résistance bactérienne acquise chez une souche de *E.coli*

Une équipe de scientifiques a mené une recherche pour mettre en évidence l'acquisition de nouvelles résistances.

Pour ce faire, ils ont cultivé trois lots de souches bactériennes, *K. pneumoniae* seule (souche multirésistante), *E. coli* j53 (non résistante) et de *E. coli* j53 en présence de *K. pneumoniae* (multirésistante), pendant 18 heures puis ils ont effectué diverses mesures et observations dont deux sont présentées ci-dessous.



### Document 3a - Mesure de la résistance des différents lots à des antibiotiques

La résistance à un antibiotique peut être mesurée par la concentration minimale inhibitrice (CMI) qui représente la concentration minimale d'un antibiotique inhibant la croissance d'une souche bactérienne donnée. Plus la concentration minimale inhibitrice est élevée (en  $\mu\text{g.mL}^{-1}$  dans le tableau ci-dessous), plus la souche bactérienne est résistante.

Antibiotiques		Souches bactériennes	<i>K. pneumoniae</i> multirésistante	<i>E.coli j53</i> incubée seule	<i>E.coli j53</i> après incubation avec <i>K.pneumoniae</i> multirésistante
Classe des bêta-lactamines	Ampicilline		> 256	4	> 256
	Pipéracilline		> 256	1	> 256
	Céfotaxime		> 256	0,06	> 256
Classe des polymyxines	Colistine		0,75	0,25	0,25

### Document 3b - Recherche du gène blaNDM-1, responsable de résistance aux bêta-lactamines par Southern blot

La technique du Southern blot permet de repérer, dans le génome d'une cellule, un gène donné. Pour cela :

- l'ensemble de l'information génétique est traité de façon à le fragmenter (les fragments pouvant être de taille variable) ;
- les fragments obtenus sont séparés sur un support en fonction de leur poids moléculaire ;
- une sonde marquée d'ADN dont la séquence est, en partie, complémentaire à celle du gène recherché, permet le repérage par hybridation entre la sonde marquée et le gène. Le marquage de la sonde est ici effectué avec un radioélément.

**Modèle CCYC : ©DNE**

**Nom de famille (naissance) :**


(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

**Prénom(s) :**

**N° candidat :**  **N° d'inscription :**

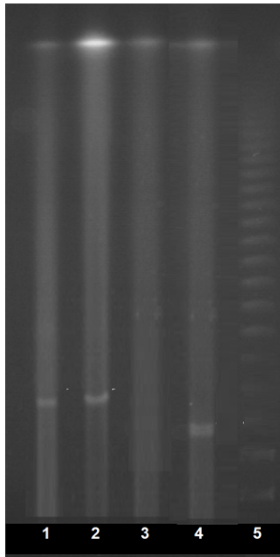
(Les numéros figurent sur la convocation.)

**Né(e) le :**  /  /

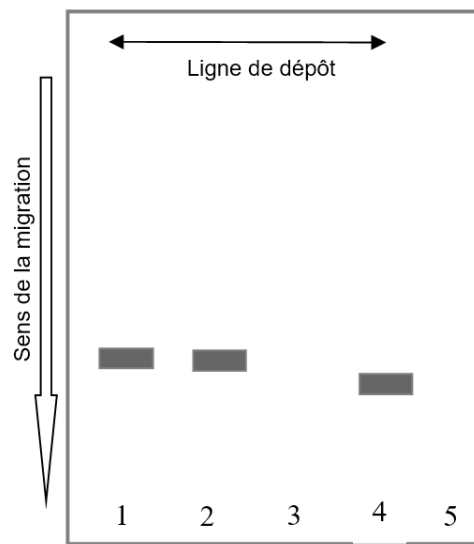


1.1

**Photographie du gel**



**Schéma interprétatif des résultats du Southern blot**



1. *K. pneumoniae*
  2. *E. coli* après incubation avec *K. pneumoniae*
  3. *E. coli* seul
  4. *E. coli* multirésistante NDM
  5. Contrôle (marqueur de poids moléculaire)
- Marquage radioactif de la sonde d'ADN se fixant au gène blaNDN-1

*Modifié d'après Yong et al. (2009). Antimicrobial Agents and Chemotherapy, 53(12), 5046-5054.*