

Contexte

Le lait est la nourriture de base des jeunes humains, il contient du lactose, source d'énergie. Celui-ci est digéré grâce à une enzyme : la lactase. Les adultes humains se répartissent en deux phénotypes en ce qui concerne l'aptitude à digérer le lactose. Ceux qui ont des difficultés à digérer le lactose, car ils ne produisent plus de lactase (ou très peu), ils sont dits « lactase non-persistante » ou LNP et ceux qui n'ont aucun problème à digérer le lactose dits « lactase persistante » (LP).

On cherche à déterminer l'origine de la difficulté à digérer le lactose chez les adultes de phénotype LP dans les différentes populations humaines.

Consignes

Partie A : Appropriation du contexte et activité pratique (durée recommandée : 30 minutes)

La stratégie consiste à confirmer le rôle de la lactase dans la digestion du lactose puis à **identifier** l'origine génétique du phénotype LP en comparant des séquences d'individus LP et LNP européens.

Appeler l'examineur pour vérifier les résultats de la mise en œuvre du protocole.

Partie B : Présentation et interprétation des résultats, poursuite de la stratégie et conclusion (durée recommandée : 30 minutes)

Présenter et traiter les résultats obtenus, sous la forme de votre choix et les **interpréter**.

Répondre sur la fiche-réponse candidat, appeler l'examineur pour vérifier votre production.

Proposer une stratégie permettant de vérifier si le phénotype LP a la même origine génétique dans toutes les populations humaines.

Appeler l'examineur pour présenter votre proposition à l'oral et obtenir une ressource complémentaire.

Conclure, à partir de l'ensemble des données, sur l'origine de la difficulté à digérer le lactose chez les adultes de phénotype LP dans les différentes populations humaines..

Protocole

Matériel :

- solution de lactose ;
- eau distillée ;
- solution de lactase ;
- porte-tube et deux tubes à essais ;
- bandelettes Glucotests ;
- bain-marie réglé à 37 °C ;
- pipettes en verre 10 mL et 2 mL ;
- propipettes ;
- une plaque de titration ;
- deux pipettes en plastique ;
- marqueur ;
- chronomètre ;
- fiche protocole de mise en évidence des glucides ;
- logiciel de traitement des séquences et sa fiche technique ;
- fichier contenant les séquences codantes du gène de la lactase d'individus LP et LNP européens : SequencesCodantesLactase.edi ;
- fichier contenant les séquences régulatrices du gène de la lactase des individus LP et LNP européens : SequencesRegulatricesLactase.edi.

Étapes du protocole à réaliser :

Pour confirmer le rôle de la lactase dans la digestion du lactose

- **réaliser** les manipulations en suivant les indications du tableau :

Tubes	Volume de lactose	Volume de solution à tester	Température	Durée
Test	10 mL	2 mL de lactase	37 °C	12 minutes
Témoin	10 mL	2 mL d'eau distillée	37 °C	12 minutes

- **tester** avec les bandelettes Glucotest, la présence de glucose après 12 minutes ;

Pour identifier l'origine génétique du phénotype LP :

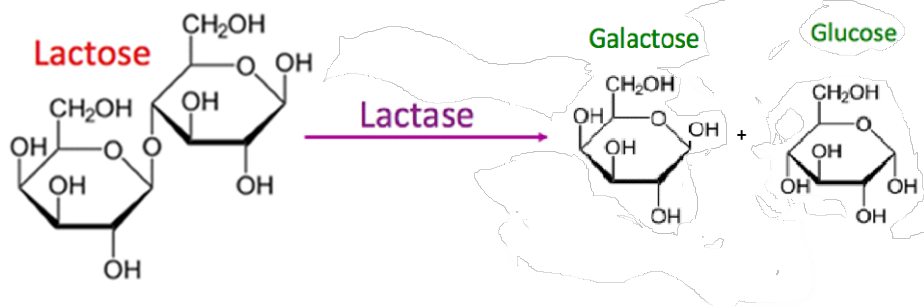
- **comparer** les séquences codantes du gène de la lactase ;
- **comparer** les séquences régulatrices du gène de la lactase.

Précautions de la manipulation :



Ressources

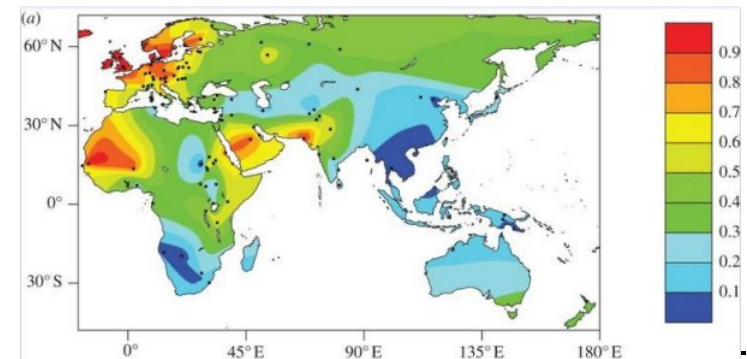
Digestion du lactose dans le tube digestif des humains, à 37 °C :



Source : <https://www.dietvsdisease.org/lactose-intolerance/>

Carte de la proportion du phénotype LP dans les populations humaines adultes :

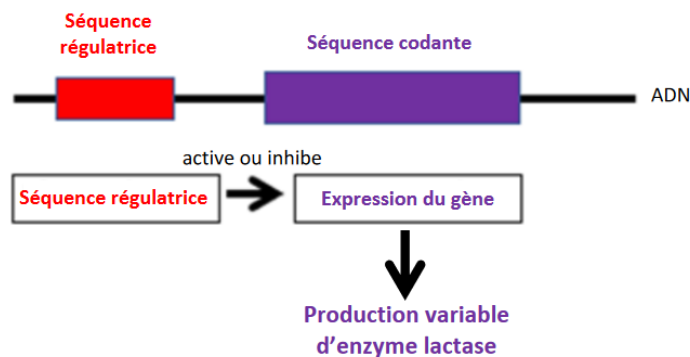
Les plus fortes proportions sont sur le continent européen. Les plus faibles sont dans l'est de l'Asie. En Afrique, la distribution est hétérogène avec de forts contrastes entre populations voisines.



D'après : Evolution of lactase persistence: an example of human niche construction. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.* 2011 Mar 27; 366(1566): 863–877.

La régulation de l'expression du gène de la lactase :

Le gène de la lactase est constitué d'une séquence régulatrice et d'une séquence codante.



Les différents phénotypes de digestion du lactose :

Phénotype	Digestion du lactose
Lactase persistante (= LP)	Toute la vie
Lactase non persistante (= LNP)	Uniquement durant la petite enfance