

1ère PARTIE : (8 points)

**NEURONE ET FIBRE MUSCULAIRE : LA COMMUNICATION NERVEUSE**

Le réflexe myotatique, un exemple de commande réflexe du muscle

Présenter sous la forme d'un schéma de synthèse, la nature et le codage de l'information parcourant l'arc réflexe lors du réflexe myotatique.

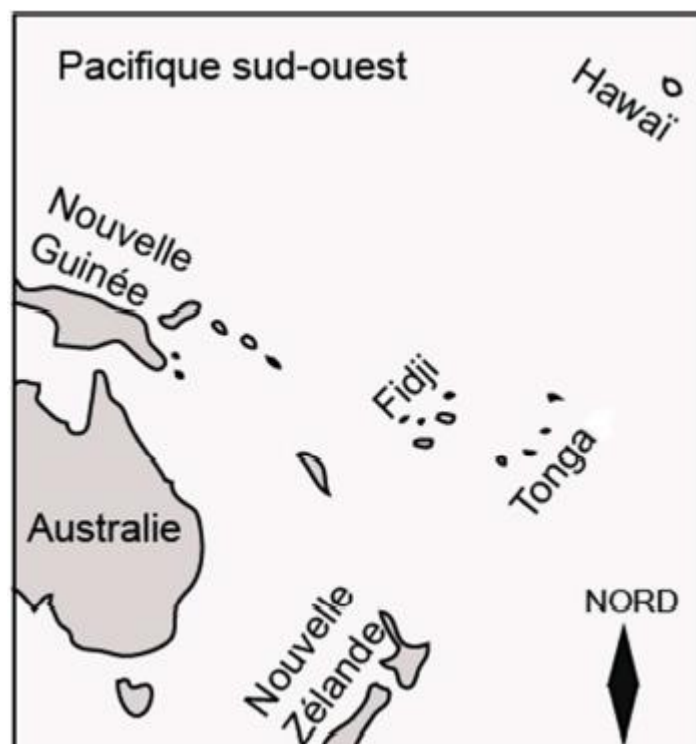
Le schéma attendu devra être fonctionnel et accompagné de légendes explicatives.

2ème PARTIE – Exercice 1 (3 points)

**LE DOMAINE CONTINENTAL ET SA DYNAMIQUE**

À partir de l'étude des documents, indiquer sur votre copie pour chacune des questions la bonne réponse.

Document de référence : Carte de la partie sud-ouest du Pacifique

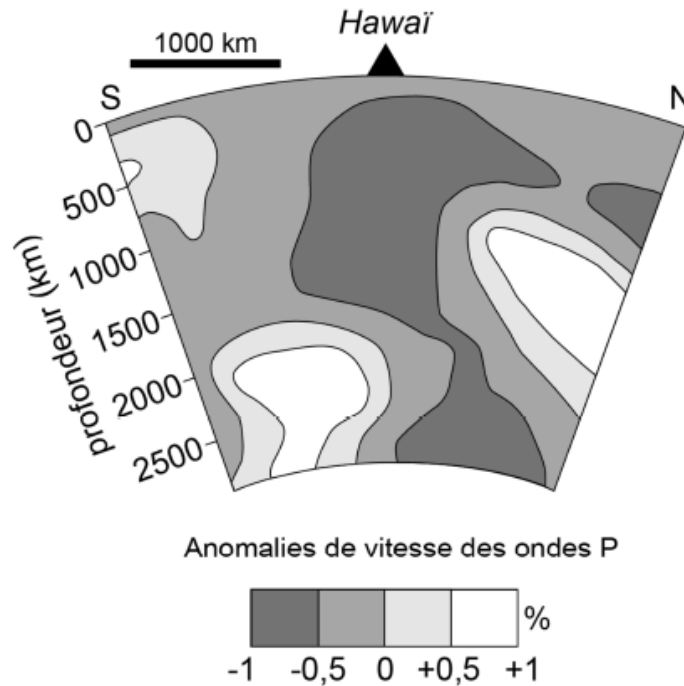


## Document 1 : Principe de la tomographie sismique

C'est une technique qui consiste à cartographier l'intérieur de la Terre en utilisant les anomalies de vitesse des ondes sismiques que l'on cherche à corrélater avec des variations de température. Ainsi, une augmentation de la vitesse des ondes sismiques signifie qu'à minéralogie identique, la région traversée est plus dense donc plus froide.

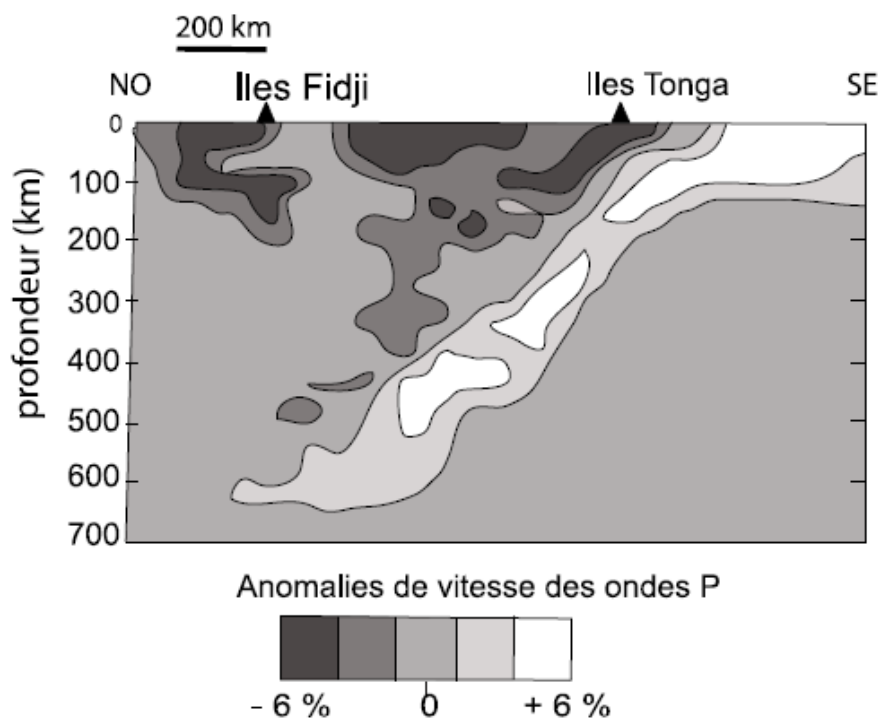
*D'après dictionnaire des Sciences de la vie et de la Terre.*

## Document 2 : Résultats de tomographie sismique au niveau d'Hawaï



<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0012821X05008198>

## Document 3 : Résultats de tomographie sismique au niveau des îles Tonga



<https://pdfs.semanticscholar.org/7620/0413b23cdef2508595b32acab694c29accbe.pdf>

**1. La tomographie sismique permet sous Hawaï, d'observer :**

- a) du matériel froid d'origine lithosphérique.
- b) du matériel froid d'origine profonde.
- c) du matériel chaud d'origine lithosphérique.
- d) du matériel chaud d'origine profonde.

**2. Sous les îles Tonga entre 100 et 220 km de profondeur on constate :**

- a) une anomalie négative de vitesse interprétée comme la présence de matériel chaud.
- b) une anomalie négative de vitesse interprétée comme la présence de matériel froid.
- c) une anomalie positive de vitesse interprétée comme la présence de matériel froid.
- d) une anomalie positive de vitesse interprétée comme la présence de matériel chaud.

**3. La tomographie sismique permet d'observer que les îles Tonga sont situées :**

- a) sur un point chaud.
- b) sur une dorsale.
- c) sur une zone de subduction.
- d) sur une zone de collision.

**2ème PARTIE – Exercice 1 (3 points)**

**MAINTIEN DE L'INTÉGRITÉ DE L'ORGANISME**

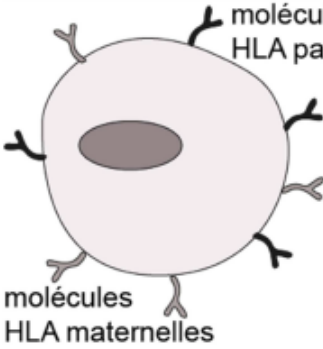
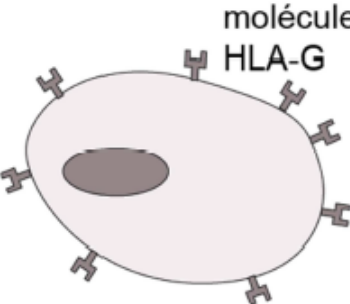
**À partir de l'étude des documents et des connaissances, montrer comment une infection par le virus de l'herpès peut conduire à la destruction des cellules fœtales provoquant alors un avortement spontané.**

**Document 1 : Le système HLA du trophoblaste**

La plupart des cellules d'un organisme présentent à leur surface des molécules du complexe majeur d'histocompatibilité nommées antigènes HLA chez l'être humain (pour Human Leukocyte Antigen). Ces antigènes de surface forment une carte d'identité cellulaire propre à chaque individu. Les cellules fœtales expriment à leur surface des marqueurs de la mère et des marqueurs du père. Le fœtus est entouré d'un tissu appelé trophoblaste, qui l'isole du système immunitaire maternel. Les cellules du trophoblaste portent à leur surface des molécules HLA particulières : les HLA-G.

*D'après Pour la Science n°410 Décembre 2011*

On réalise des cultures in vitro :

	Expérience 1	Expérience 2
Contenu des cultures	<p><b>Cellules fœtales</b></p>  <p>molécules HLA paternelles</p> <p>molécules HLA maternelles</p>	<p><b>Cellules du trophoblaste</b></p>  <p>molécules HLA-G</p>
	<b>Cellules du système immunitaire maternel</b>	<b>Cellules du système immunitaire maternel</b>
Résultats	<b>Destruction des cellules fœtales</b>	<b>Pas de destruction des cellules du trophoblaste</b>

*D'après Pour la Science n°410 Décembre 2011*

### Document 2 : Rôle des HLA-G

Afin de comprendre les conditions d'action des cellules NK (Natural Killer) qui sont des lymphocytes circulants, on réalise des cultures avec les types cellulaires suivants :

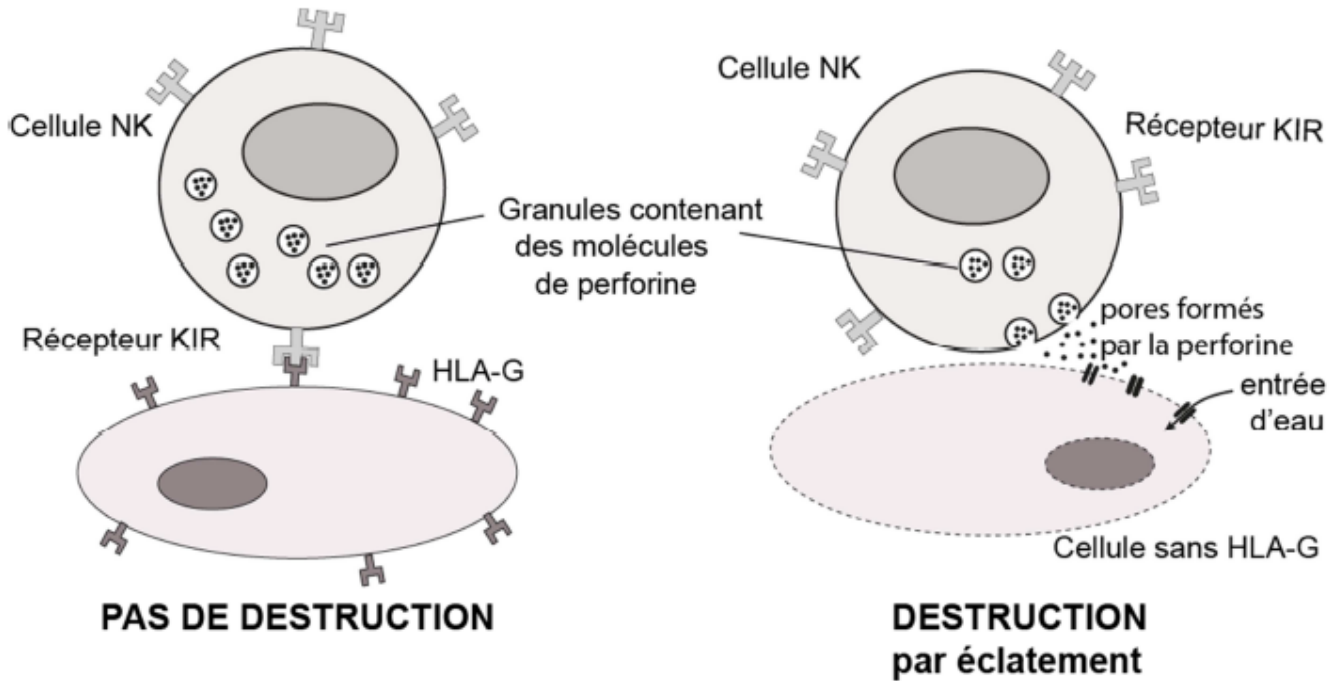
- des cellules de type 1 dépourvues de HLA-G
- des cellules de type 2 obtenues à partir des cellules de type 1 dans lesquelles on a inséré et fait s'exprimer le gène HLA-G
- des cellules trophoblastiques
- des cellules NK d'origine maternelle.

Les résultats des différentes cultures sont présentés dans le tableau.

	Expérience 1	Expérience 2	Expérience 3	Expérience 4
Contenu des cultures	Cellules de type 1 + Cellules NK	Cellules de Type 2 + Cellules NK	Cellules de Type 2 + Anticorps anti HLA-G + Cellules NK	Cellules de trophoblaste + Cellules NK
Résultats	Destruction des cellules par les cellules NK	Cellules intactes	Destruction des cellules par les cellules NK	Cellules intactes

*D'après Pour la Science n°410 Décembre 2011*

### Document 3 : Mode d'action des cellules NK



D'après <http://acces.ens-lyon.fr/biotic/biomol/enjeux/TGS/html/cytoxnk.htm>

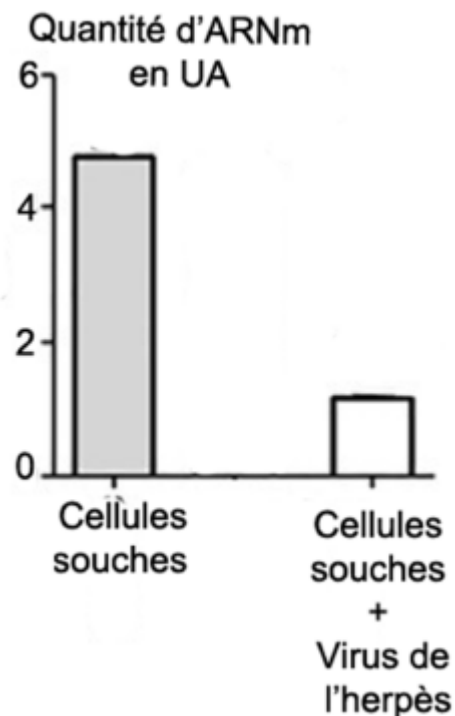
\*Récepteur KIR : Killer Inhibitory Receptor

Les perforines libérées par exocytose, s'assemblent pour former un canal dans la membrane de la cellule cible. Cela permet l'entrée d'eau qui provoque l'éclatement de la cellule.

### Document 4 : Virus de l'herpès et protéines HLA-G.

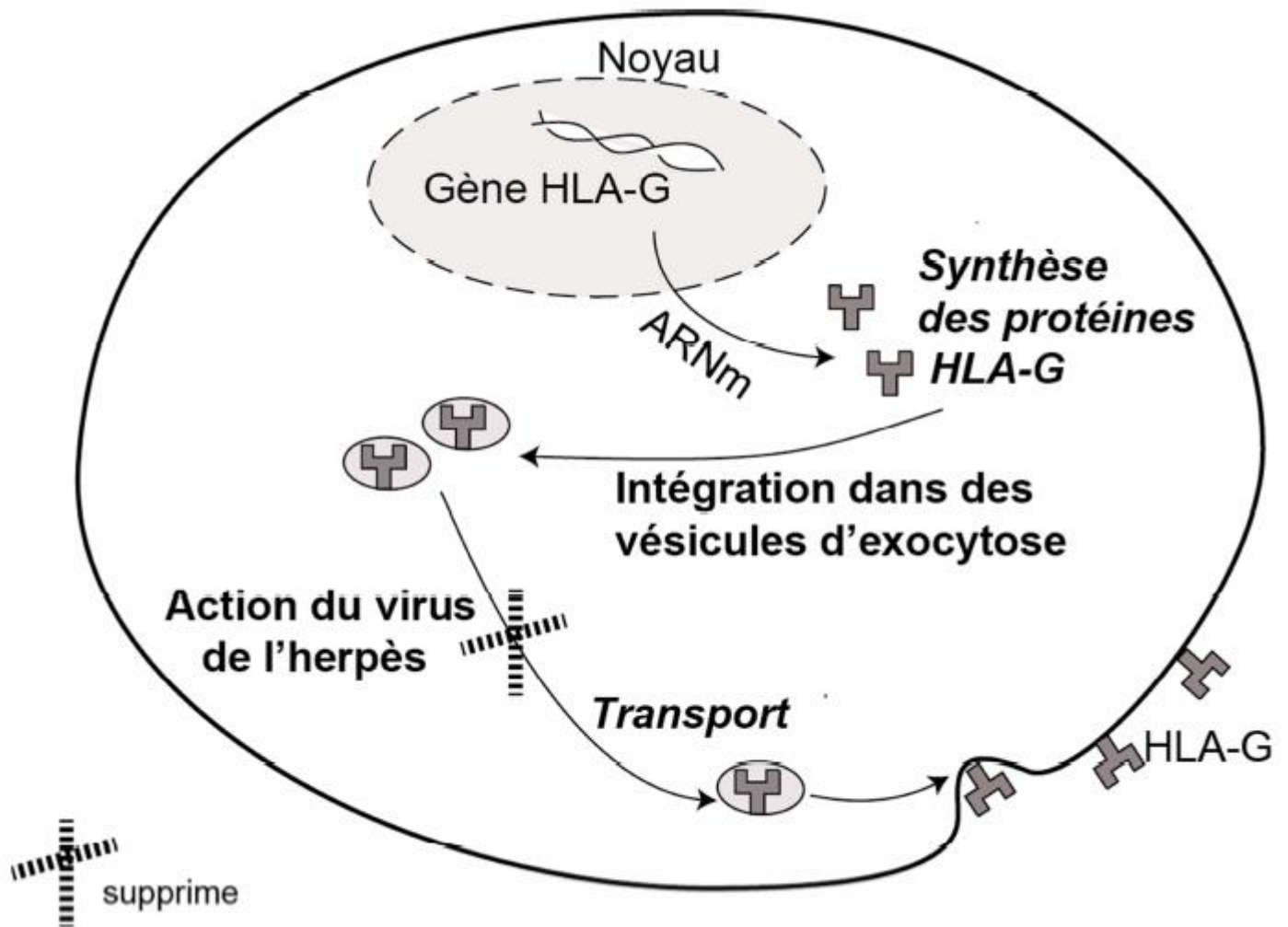
#### 4a : Virus de l'herpès et la transcription du gène HLA-G

On met en culture des cellules souches en présence du virus de l'herpès et on mesure la quantité d'ARNm codant pour les protéines HLA-G.



<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0198885918302088?via%3Dihub>

**4b** : Virus de l'herpès, synthèse et présentation des protéines HLA-G sur la membrane de la cellule trophoblastique.



*D'après Pour la Science n°410 Décembre 2011*

**2ème PARTIE – Exercice 2 (Enseignement de spécialité). 5 points.**

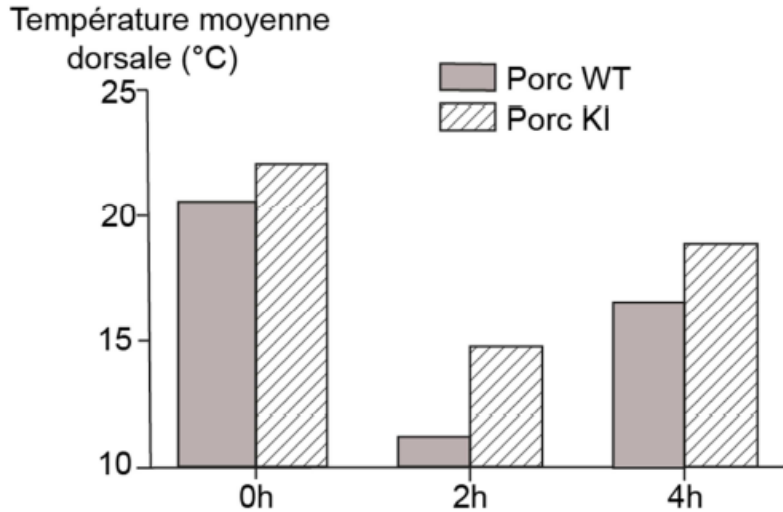
## ÉNERGIE ET CELLULE VIVANTE

Naturellement, les porcs d'élevage (WT) sont très sensibles au froid, ainsi dans les premières semaines de leur vie les éleveurs sont obligés de les placer sous des lampes chauffantes. On obtient en réintroduisant le gène UCP1, perdu au cours de l'évolution chez les porcs, des embryons KI plus résistants au froid.

**À partir de l'étude des documents et des connaissances, expliquer la meilleure résistance des porcs transgéniques KI au froid par rapport aux porcs WT.**

**Document 1 : Comparaison de l'évolution de la température dorsale des porcs WT et KI.**

On soumet des porcelets WT et KI âgés de 6 mois à une température de 4 ° C pendant 4 h et on suit l'évolution de leur température corporelle.



D'après <http://www.pnas.org/content/early/2017/10/17/1707853114>

**Document 2 : Fonctionnement des mitochondries**

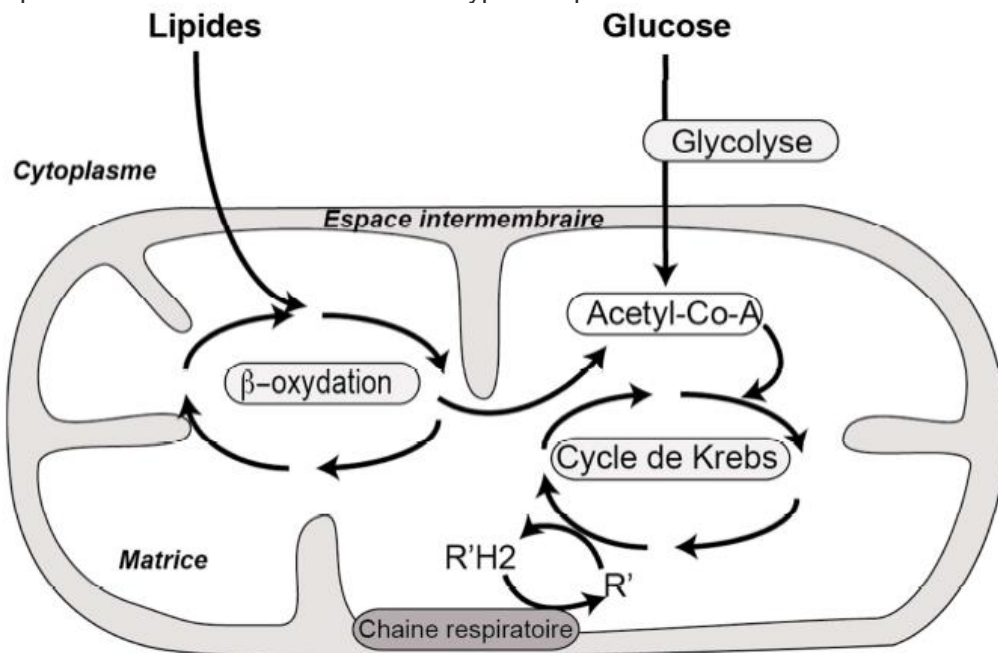
**2a : Fonctionnement des mitochondries des cellules des dépôts graisseux des porcs WT et KI**

	Mitochondries des cellules des dépôts graisseux des porcs WT	Mitochondries des cellules des dépôts graisseux des porcs KI
Matière organique oxydée	Lipides + Glucose +	Lipides +++ Glucose +
Production d'énergie sous forme d'ATP	+++	0
Production de chaleur	+	+++

D'après <http://www.pnas.org/content/early/2017/10/17/1707853114>

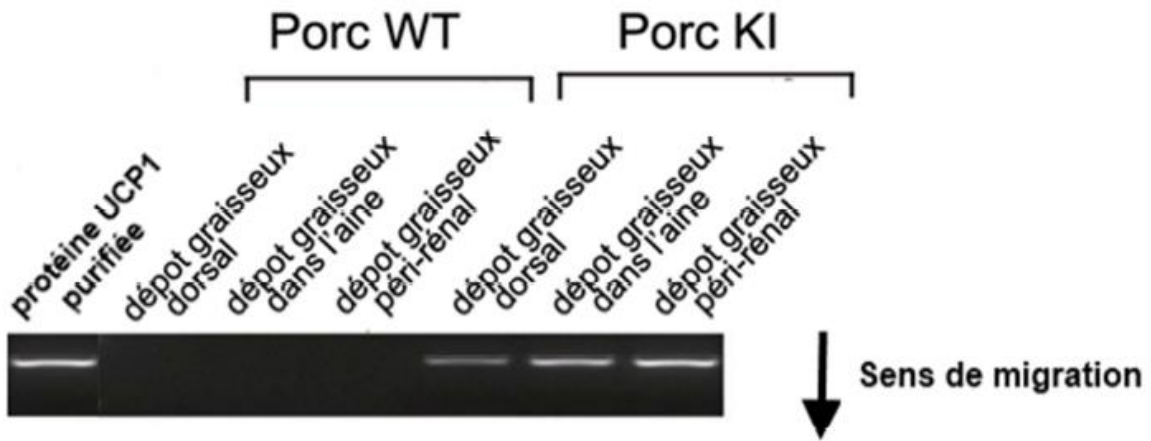
**2b : Utilisation des lipides et des glucides dans la mitochondrie**

Les chaînes respiratoires sont différentes selon les types de porcs KI et WT.



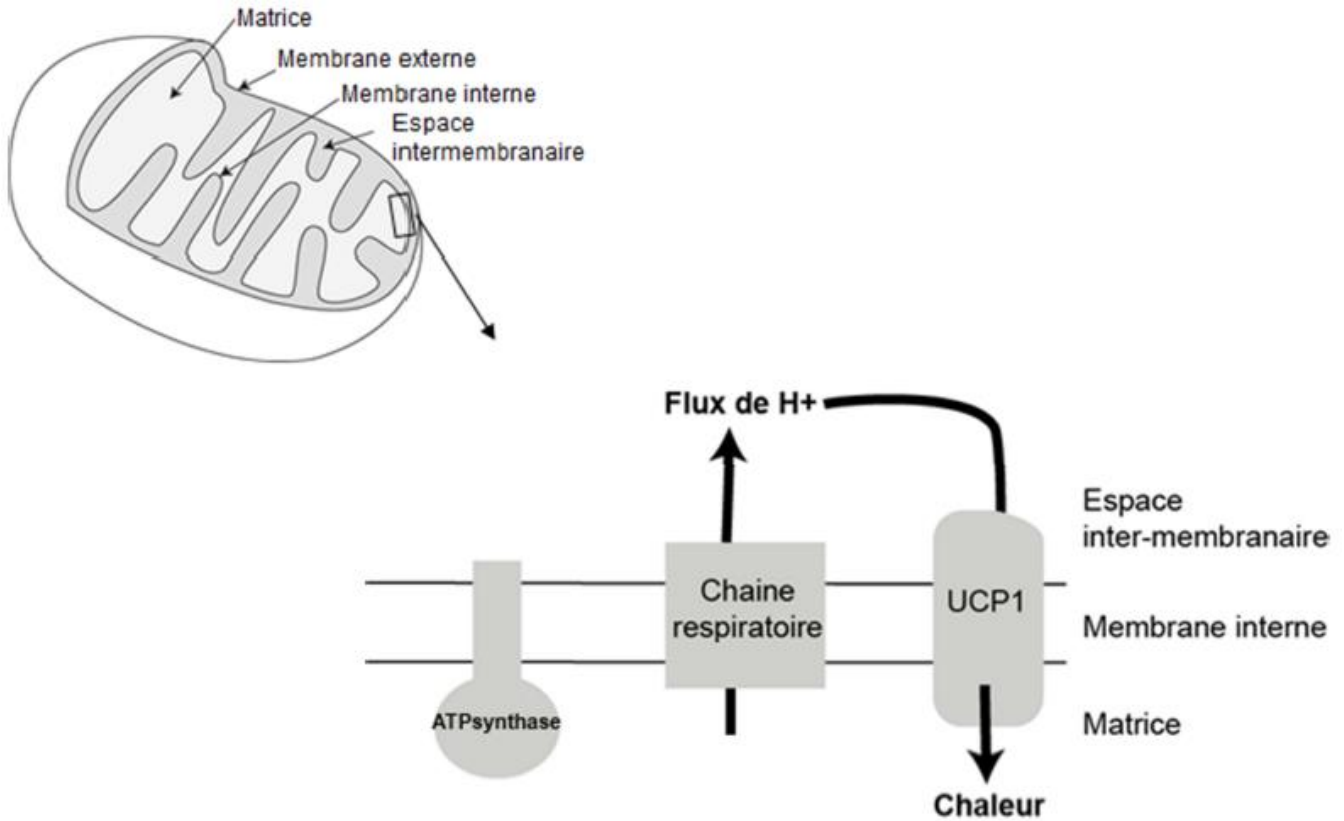
**Document 3 : Mise en évidence par électrophorèse, de l'expression du gène UCP1 dans les mitochondries des différents dépôts graisseux chez les porcs WT et les porcs KI.**

Les mitochondries des cellules des tissus graisseux sont les seules susceptibles d'exprimer le gène UCP1.



D'après <http://www.pnas.org/content/early/2017/10/17/1707853114>

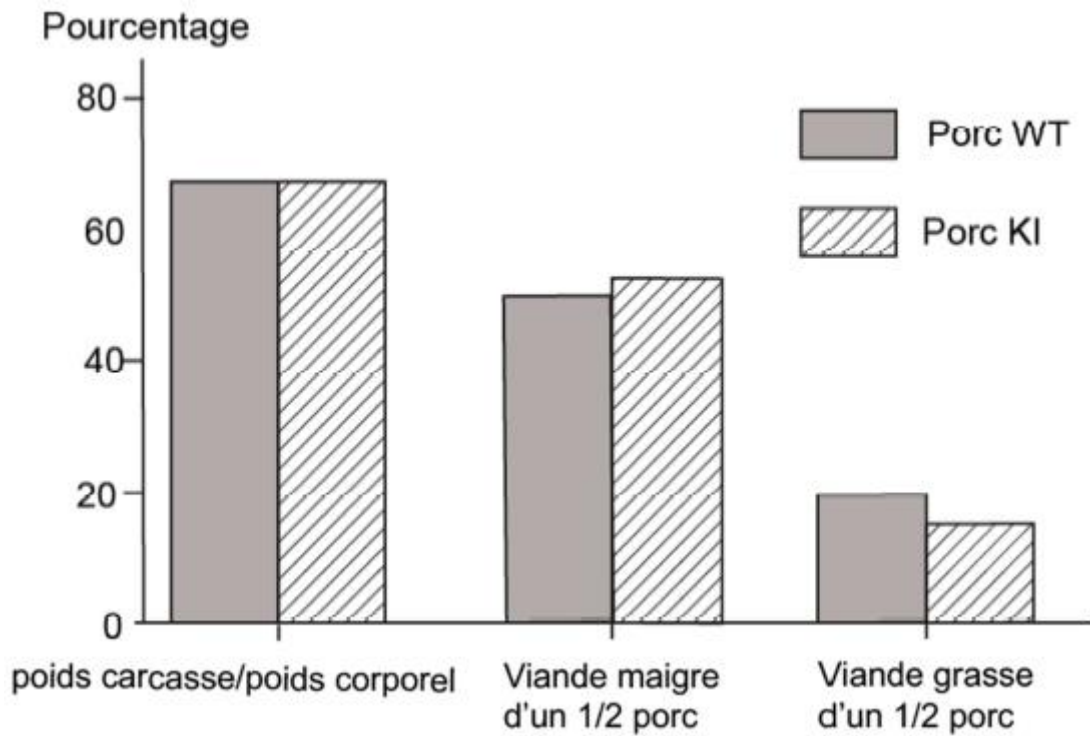
**Document 4 : Fonctionnement d'une mitochondrie de cellules des dépôts graisseux exprimant la protéine UCP1**



D'après [ipubli-inserm.inist.fr/bitstream/handle/10608/5008/MS\\_2002\\_6-7\\_780.html](http://publi-inserm.inist.fr/bitstream/handle/10608/5008/MS_2002_6-7_780.html)



**Document 5 : Comparaison des réserves graisseuses des porcs WT et KI.**



*D'après <http://www.pnas.org/content/early/2017/10/17/1707853114>*