

TD : Transport membranaire (Corrigé)

Corrigé de l'exercice (1) :

(1) Quelle est la particularité des protéines de transport ?

Elles sont très sélectives ; elles ne laissent passer qu'une ou quelques substances différentes. Ainsi, différentes substances véhiculent régulièrement de part et d'autre de la membrane ; certaines y parviennent sans difficulté alors que d'autres doivent emprunter un « taxi » pour y parvenir. De plus, certains modes de transport nécessitent un apport d'énergie et d'autres non. Selon ce dernier critère, nous distinguons **deux** principaux **modes de transport** : le **transport passif** et le **transport actif**.

(2) Distinguez ces deux modes de diffusion.

Diffusion simple : les molécules diffusent directement à travers la membrane selon leur gradient de concentration. Ne nécessite pas l'apport d'ATP.

Diffusion facilitée : les molécules doivent emprunter une protéine de transport pour traverser la membrane, toujours selon leur gradient de concentration. Ne nécessite pas l'apport d'ATP.

(3) Donnez deux exemples de molécules empruntant le mode de transport passif : l'une pour la diffusion simple et l'autre pour la diffusion facilitée.

Diffusion simple : O_2 - CO_2

Diffusion facilitée : Glucose ; eau

(4) Quelle disposition particulière des canaux protéiques nous permet de les qualifier de « véritables couloirs hydrophiles » ? Faites un schéma du canal illustrant cette disposition.

Le cœur de la protéine de transport est hydrophile = canal faisant circuler les substances. Tout l'extérieur de la protéine de transport qui est en contact avec la région hydrophobe des phosphoglycérolipides est hydrophobe. Bref, les protéines de transport sont amphipathiques.

(5) Quels types de molécules sont transportées par des canaux protéiques ? Sont-elles transportées par les mêmes canaux ? Nommez le canal spécifique à chacune de ces molécules.

- Des ions canaux ioniques
- De l'eau aquaporines

(6) Nommez trois types de stimuli pouvant moduler l'ouverture et la fermeture des canaux protéiques (en général).

Potentiel électrique

Présence de certaines molécules chimiques

Déformation mécanique

(7) Comment appelle-t-on les canaux protéiques responsables de faciliter le passage des molécules d'eau à travers la membrane ?

Aquaporine

Les organismes dont les cellules sont pourvues d'une membrane plasmique arrivent à maintenir un état d'équilibre hydrique avec leur environnement grâce à une adaptation : **l'osmorégulation.**

(8) Quels types de molécules sont transportés via des perméases ?

Mono- et disaccharides ; acides aminés ; bases azotées et nucléosides. Pour faire un lien avec la respiration cellulaire : glucose et pyruvate.

(9) Les perméases se distinguent des enzymes au moins sur une propriété. Quelle est-elle ?

Elles ne transforment la substance d'aucune façon, la perméase ne fait que la transporter d'un côté à l'autre.

(10) Pourquoi considère-t-on la diffusion facilitée comme un mode de transport passif ? Quelle différence majeure y a-t-il avec le transport actif ?

Parce qu'il NE NÉCESSITE PAS l'apport d'énergie de la part de la cellule. Les substances diffusent selon leur gradient de concentration dans la diffusion facilitée alors que dans le transport actif les substances sont transportées à l'encontre de leur gradient chimique.

(11) Quel est le rôle du transport actif ?

Transporter des substances à l'encontre de leur gradient de concentration afin de le rétablir et le maintenir. La présence d'un gradient chimique pourra engendrer un travail lorsque la substance pompée diffusera ensuite selon son gradient de concentration. Tout comme pour le mode de transport passif, le mode de **transport actif** nécessite aussi l'intervention de **protéines de transport** enchâssées dans la membrane plasmique.

(12) Comment la molécule d'ATP intervient-elle lors du transport actif ?

Elle perd un groupement phosphate qui est transférée sur le substrat par une kinase, ce qui entraîne un travail.

(13) Nommez trois exemples de pompes fonctionnant selon le mode de transport actif et les ions impliqués dans chacune d'elles ?

Pompe Na^+/K^+

Pompe H^+

Pompe H^+/K^+ ou Ca^{2+} ou Cl^-

(14) Comment fonctionne le cotransport

La pompe H^+ transporte des protons contre leur gradient de concentration pour générer un gradient (= transport actif). Les protons vont ensuite retourner à l'intérieur de la cellule en passant par une perméase (= transport passif), mais ne peuvent traverser que s'ils sont accompagnés de saccharose. Vous connaissez maintenant plusieurs voies de transport pouvant être empruntées par les molécules pour voyager de part et d'autre de la membrane. Cependant, **les plus grosses molécules**, telles que les granules, les microorganismes et les macromolécules (polysaccharides, protéines) ne peuvent franchir la membrane via les

différentes protéines de transport disponibles (canaux ioniques, pompes, perméases). Ces molécules devront faire appel à d'autres moyens de transport qui nécessitent eux aussi l'apport d'énergie (= **transport actif**) : les **vacuoles** et les **vésicules**.

Corrigé de l'exercice (2)

1. Le D-glucose et le L-glucose sont des isomères (même masse moléculaire) ; on peut donc exclure un phénomène de diffusion simple, car le seul paramètre en jeu (outre les propriétés physico-chimiques, ici identiques) serait ici la taille.
2. L'égalité des concentrations de part et d'autre de la membrane permet de confirmer qu'un phénomène (passif) de diffusion régit le transport du D-glucose.
3. Le transport du D-galactose et du D-mannose (même masse moléculaire) est possible, mais avec une efficacité beaucoup plus faible que pour le glucose. Seuls les isomères D des oses sont utilisables par les cellules et sont capables d'y rentrer.
4. Si le mannose ou le galactose ralentissent la pénétration du glucose, c'est parce qu'ils entrent en compétition avec lui au niveau d'un transporteur spécifique (capable de discriminer des isomères). Le modèle que l'on peut établir est le suivant : il s'agit d'un transport diffusif, susceptible d'être inhibé par des « analogues » chimiques du D-glucose, et qui est lié à la présence d'une protéine porteuse catalysant une **diffusion facilitée**. Il s'agit du transporteur nommé GLUT 1.