

L'osmose : une forme importante de diffusion



Figure 1 Le corps humain est composé d'eau à environ 60 ou 70 %.

osmose : diffusion de l'eau à travers une membrane à perméabilité sélective, d'une région à haute concentration d'eau (ou à faible concentration de soluté) vers une région à plus faible concentration d'eau (ou à haute concentration de soluté)

L'eau est essentielle à la vie. Les plantes et les animaux (y compris les êtres humains) utilisent l'eau pour effectuer des opérations vitales (figure 1). Les particules d'eau sont assez petites pour traverser la membrane cellulaire par diffusion. Normalement, l'eau se diffuse de manière continue à travers la membrane cellulaire dans les deux directions (vers l'intérieur et vers l'extérieur de la cellule). Cela signifie que la concentration en eau est égale des deux côtés de la membrane cellulaire. La cellule conserve la même taille.

Parfois, l'eau est plus concentrée à l'intérieur ou à l'extérieur de la cellule. La direction dans laquelle l'eau se déplace à travers la membrane cellulaire s'adapte alors en fonction de ce déséquilibre. Cela veut dire qu'il y a plus d'eau circulant dans une direction que dans l'autre. L'eau se déplace à travers la membrane cellulaire de la région où elle est plus concentrée vers une région où elle est moins concentrée (en gradient décroissant), par **osmose** (figure 2).

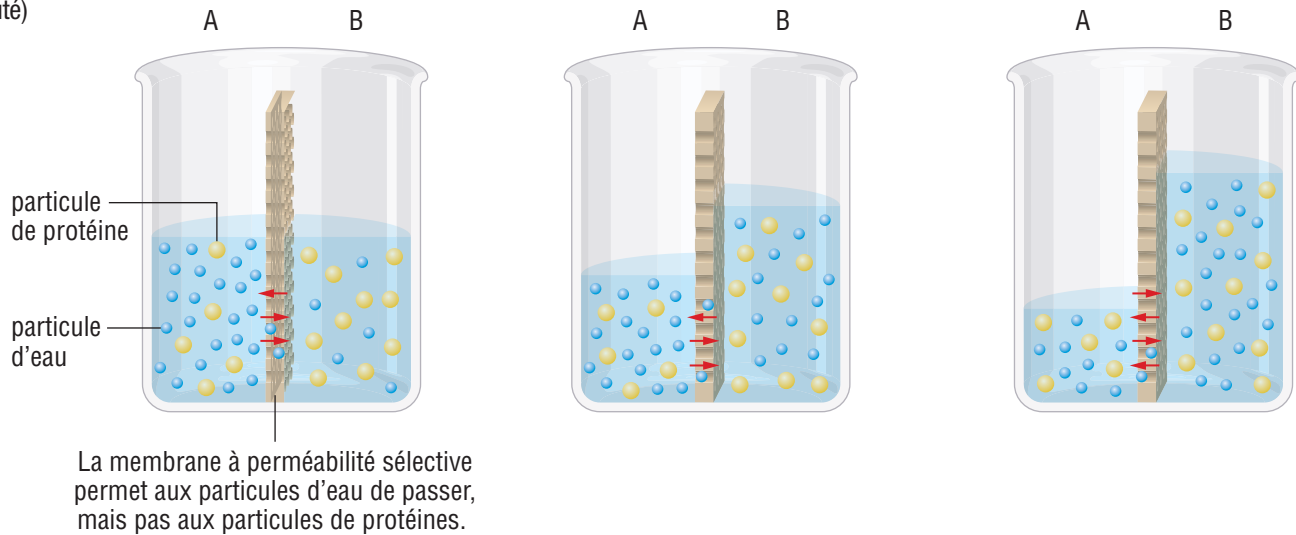


Figure 2 Dans l'osmose, l'eau se déplace d'une région à haute concentration d'eau (côté A) vers une région à plus faible concentration d'eau (côté B).

L'osmose est une forme de diffusion parce qu'elle est causée par le gradient de concentration. Lorsque la concentration d'un soluté est plus élevée à l'intérieur ou à l'extérieur de la cellule, il y a un gradient de concentration. Quand cela se produit, l'eau se déplace vers la région à haute concentration d'eau (ou à faible concentration de soluté) vers la région à faible concentration d'eau (ou à haute concentration de soluté). L'osmose se poursuit jusqu'à ce que les concentrations d'eau (et de particules du soluté) s'équilibrent des deux côtés de la membrane. Une fois que les concentrations des deux côtés de la membrane sont égales, l'osmose prend fin. L'eau continue de passer à travers la membrane cellulaire dans les deux directions à un rythme égal.

Pour visionner une animation sur l'osmose :



Les cellules en solution

Les sucres, les sels et les protéines sont des solutés courants dans les cellules. L'eau agit comme un solvant. Les cellules doivent conserver des concentrations de solutés assez élevées pour rester vivantes et saines. Le mouvement de l'eau dans et hors de la cellule détermine la concentration de solutés à l'intérieur de la cellule.

Lorsque l'eau entre et sort d'une cellule à un rythme égal, la cellule maintient sa taille et sa forme (figure 3a). Quand la concentration d'eau est plus faible dans la cellule qu'à l'extérieur (concentration plus élevée de solutés à l'intérieur), l'eau se déplace par osmose plus rapidement vers l'intérieur de la cellule que vers l'extérieur. Cela produit une augmentation du volume de la cellule. Si une trop grande quantité d'eau entre dans la cellule, celle-ci peut exploser et mourir (figure 3b). Si, au contraire, la concentration d'eau est plus élevée à l'intérieur de la cellule qu'à l'extérieur (concentration plus faible de solutés à l'intérieur), l'eau se déplace par osmose plus rapidement vers l'extérieur de la cellule que vers l'intérieur. La cellule devient alors plus petite. Si une trop grande quantité d'eau sort de la cellule, celle-ci peut mourir (figure 3c).

Pour visionner une animation montrant l'interaction entre la cellule et le milieu extérieur :

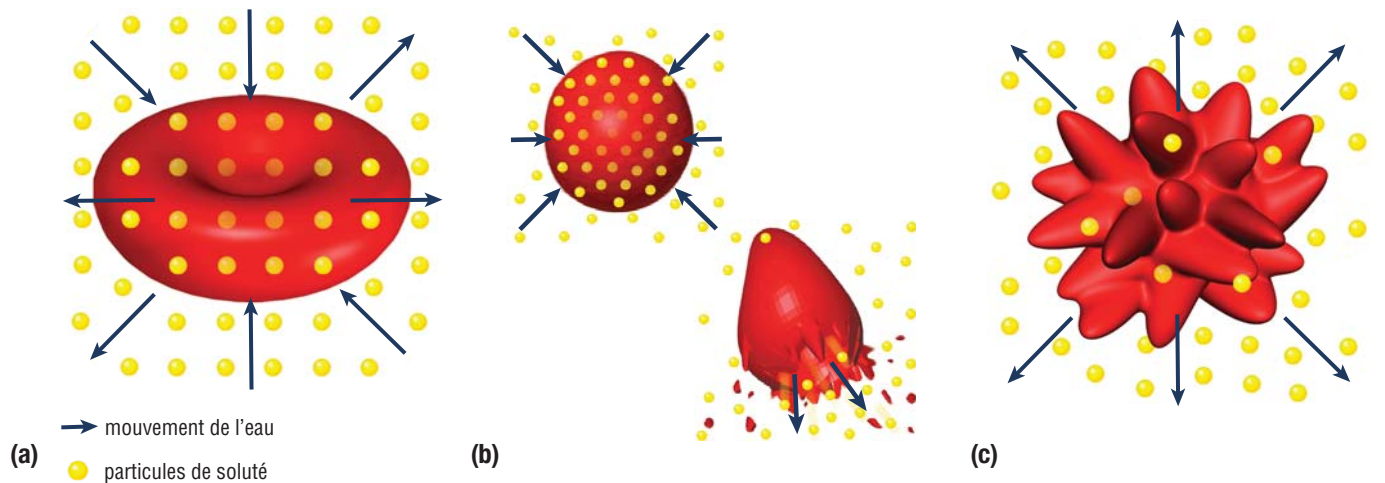


Figure 3 (a) Lorsque l'osmose se produit à un rythme égal, la taille de la cellule reste la même. (b) Lorsque la concentration de solutés est plus élevée dans la cellule qu'à l'extérieur, l'eau entre par osmose et augmente la taille de la cellule. Si une trop grande quantité d'eau entre dans la cellule, celle-ci peut exploser. (c) L'eau sort de la cellule lorsque la concentration de solutés est plus faible dans la cellule qu'à l'extérieur.

La turgescence : l'osmose en action

Les cellules végétales ont une grande vacuole centrale remplie d'eau. Cette vacuole occupe presque tout l'espace intérieur de la cellule. Les racines des plantes absorbent l'eau dans la terre qui entoure la plante et la transportent vers les cellules de la plante. Cette eau est emmagasinée dans les vacuoles. Lorsqu'une cellule a besoin d'eau pour accomplir des processus cellulaires, l'eau se déplace de la vacuole vers les parties de la cellule où elle est nécessaire. Cela produit une diminution de la concentration d'eau dans le cytoplasme de la cellule et, par conséquent, une augmentation de la concentration des solutés. Si la concentration de solutés à l'intérieur de la cellule végétale devient plus élevée que la concentration de solutés à l'extérieur de la cellule, l'eau entre par osmose dans la cellule.

turgescence : pression vers l'extérieur exercée sur la paroi cellulaire par le contenu de la cellule lorsque celle-ci absorbe de l'eau par osmose

Lorsque les racines d'une plante absorbent de l'eau, l'afflux d'eau remplit soudain la vacuole centrale et le cytoplasme. Cela exerce une pression sur la paroi cellulaire et fait gonfler la cellule. Cette pression vers l'extérieur sur la paroi cellulaire d'une cellule végétale s'appelle **turgescence**. On dit de la cellule ainsi gonflée d'eau qu'elle est « turgescence ».

Lorsque les cellules dans les tiges et les feuilles d'une plante absorbent de l'eau par osmose, elles se gonflent et font pression les unes sur les autres. Cela rend les tiges et les feuilles fermes et droites (figure 4a). Lorsque les cellules dans les tiges et les feuilles d'une plante perdent de l'eau par osmose, les cellules se dégonflent. La plante s'assèche (figure 4b).

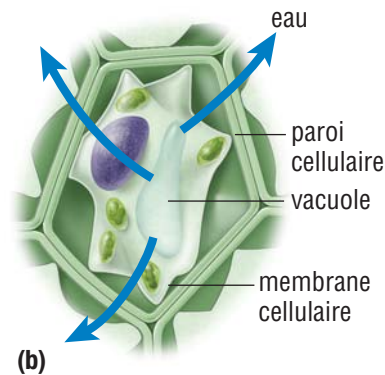
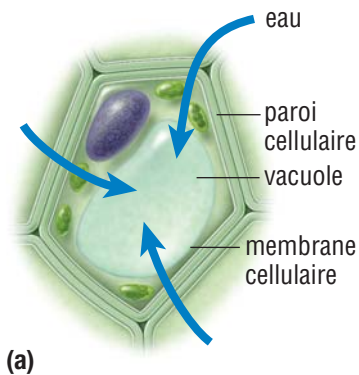


Figure 4 (a) Les tiges et les feuilles de cette plante sont droites et fermes parce que les cellules de la plante sont turgescences. L'eau est entrée par osmose dans les cellules de la plante. (b) Lorsque l'eau sort des cellules par osmose, les tiges et les feuilles perdent leur turgescence et s'assèchent.

Des problèmes peuvent survenir lorsque les plantes perdent trop d'eau. Par exemple, les engrais contiennent des nutriments qui peuvent favoriser la croissance des plantes. Cependant, ces nutriments se dissolvent dans l'eau contenue dans la terre. Cela augmente la concentration de solutés et diminue la concentration d'eau dans la terre, en comparaison avec la concentration dans les racines de la plante (où la concentration d'eau est haute) vers la terre. Pour éviter de nuire aux cultures, les engrais doivent être répandus en petites quantités. Une bonne compréhension du principe d'osmose est importante dans les domaines de l'agriculture et de l'horticulture.



VÉRIFIE TA COMPRÉHENSION

1. a) Décris une notion tirée de ta lecture qui te semble particulièrement importante.
b) Pourquoi cette notion est-elle importante?
2. Explique le processus de la diffusion dans tes propres mots. Utilise un schéma pour illustrer ton explication.
3. Explique le processus de l'osmose dans tes propres mots. Utilise un schéma pour illustrer ton explication.
4. Explique de quelle manière l'osmose crée la turgescence chez les plantes.
5. Quel organe rend possible la turgescence dans une cellule végétale? Décris le rôle de cet organe dans ce processus.