

Les composantes des systèmes

Les systèmes physiques et les systèmes sociaux diffèrent en taille et en complexité. Certains sont petits et simples, comme un ouvre-boîte et un club scolaire. D'autres sont très grands et complexes, comme une navette spatiale et le gouvernement fédéral.

Les mécanismes des systèmes

Dans la plupart des cas, un système est composé de systèmes plus petits, qu'on appelle des mécanismes. Ceux-ci facilitent l'exécution de la fonction pour laquelle le système a été conçu. Par exemple, un ouvre-boîte manuel comprend deux mécanismes : le premier retient et coupe, et le deuxième entraîne (fait tourner) la boîte (figure 1).

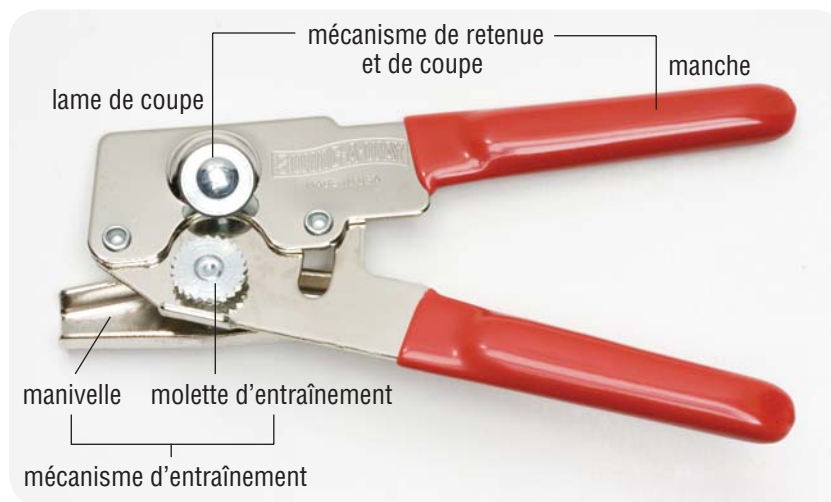


Figure 1 Un ouvre-boîte est constitué de deux mécanismes.

Contrairement à l'ouvre-boîte, le système mondial de localisation GPS est un système d'une énorme complexité, qui fournit des renseignements de navigation précis partout sur la planète (figure 2).

Ce système est constitué de trois mécanismes principaux : le mécanisme spatial, le mécanisme de commande et le mécanisme d'utilisation. Le mécanisme spatial comporte 24 satellites qui transmettent des signaux vers la Terre. Le mécanisme de commande comprend plusieurs stations de surveillance relevant de l'armée de l'air américaine. Le mécanisme d'utilisation reçoit simultanément des signaux d'au moins trois satellites et les transforme en renseignements utiles. Les récepteurs GPS des véhicules et des adeptes de la randonnée sont des exemples courants de mécanismes d'utilisation.

Les pièces mobiles des mécanismes

Les mécanismes renferment des pièces mobiles. Une pièce mobile est un élément qui transforme une force en une autre force, une forme d'énergie en une autre forme d'énergie, un mouvement en un autre mouvement ou une action en une autre action (figure 3). Dans les



Figure 2 Les récepteurs GPS (sigle anglais de *Global Positioning System*) transforment les signaux transmis par divers satellites en renseignements utiles pour les conductrices et conducteurs.



Figure 3 Tourner la manivelle entraîne la rotation des lames.

force : poussée ou traction



Figure 4 Le mouvement mécanique de tes dents participe au processus de la digestion.

Pour en savoir plus sur les carrières dans les industries :



systèmes physiques, les forces entraînent le déplacement des objets. Une **force** est une poussée ou une traction exercée sur un objet. Elle peut modifier sa trajectoire ou sa forme.

Dans un système mécanique comme l'ouvre-boîte, les manches et la lame de coupe forment le mécanisme de retenue et de coupe. L'application d'une pression sur les manches force le mécanisme à retenir la boîte et la lame de coupe à mordre dans le métal. La manivelle et la molette d'entraînement forment le mécanisme d'entraînement. La force exercée sur la manivelle se transmet à la molette d'entraînement et à la boîte, qui effectue alors une rotation.

Les systèmes physiques naturels possèdent également des composantes et des mécanismes. Ainsi, le corps humain comprend des systèmes, comme l'appareil digestif et le système artériel. L'appareil digestif accomplit des fonctions grâce à des composantes appelées « organes ». La bouche, l'estomac et les intestins en sont des exemples. Dans la bouche, les dents sont le mécanisme de coupe et de broyage des aliments (figure 4).

Des systèmes aux industries

Au fil des années, les êtres humains ont conçu ensemble des systèmes d'une grande complexité appelés « industries ». Les industries produisent des biens et des services qui répondent aux besoins ou aux désirs des gens. Les industries sont des combinaisons de systèmes physiques et sociaux qui interagissent et produisent certaines catégories de biens et de services. Par exemple, l'industrie des communications intègre tous les systèmes sociaux et physiques responsables de la production des livres, des journaux, des magazines, des émissions de radio et de télévision, des panneaux publicitaires, des sites Internet, des téléphones et des appareils de télécommunications comme le système GPS. Le tableau 1 présente des industries et les systèmes sociaux et physiques qui y sont associés. 🌐

Tableau 1 Exemples d'industrie et de systèmes associés

Industrie	Systèmes physiques (appareils)	Systèmes sociaux
communications	ordinateur, numériseur, circuits électriques, magnétoscope, téléviseur, satellites radio, antennes d'émission	services de publicité, scénaristes, animatrices et animateurs, décoration scénique
construction	scie mécanique, compresseur d'air, chargeuse-pelleteuse, grue	conception architecturale, arpentage, agences immobilières
nature	scie à chaîne, systèmes d'irrigation, serre, tondeuse	architecture paysagiste, services de compostage, gestion forestière
services	chaise de styliste, stéthoscope, mélangeur	studios de santé, cliniques sans rendez-vous, écotourisme
transport	pont élévateur, matériel de diagnostic, autoroute, pompe à essence, camions, avions	réparation de petits moteurs, réparation de carrosserie, génie aéronautique, stations-service

VERS LA LITTÉRATIE

Lire un tableau

Les tableaux organisent et résument l'information. Ils permettent de comparer plus facilement les données. Lis le titre du tableau 1. Ensuite, lis les titres des colonnes pour prendre connaissance de l'organisation de l'information. Balaie du regard la première colonne et choisis une industrie qui t'intéresse. Découvre ensuite les systèmes physiques et sociaux qui y sont associés.

Les intrants et les extrants des systèmes

Tous les systèmes (de même que les mécanismes qui les composent) comportent des intrants et des extrants. Les **intrants** sont la force, l'énergie ou les matières premières qui font fonctionner un système. L'intrant d'un ouvre-boîte est la force que ta main exerce sur les manches. Les **extrants** correspondent à la fonction que remplit un système ou aux services qu'il permet de rendre. L'extrant d'un ouvre-boîte est la rotation de la boîte et la coupe du couvercle.

Un vélo est un système dont le but consiste à déplacer une personne d'un endroit à un autre. L'intrant principal est la force vers le bas qu'exerce la ou le cycliste sur les pédales. L'extrant désiré est le mouvement vers l'avant du vélo. Un jardin est un système dont les principaux extrants sont les fleurs, les fruits et les légumes (figure 5). Un jardin exige divers intrants, notamment de l'eau, du soleil, des engrais, des graines et l'élagage pour obtenir les extrants voulus.

intrant : force, énergie ou matières premières que tu fournis à un système

extrant : tâche accomplie ou service rendu par un système

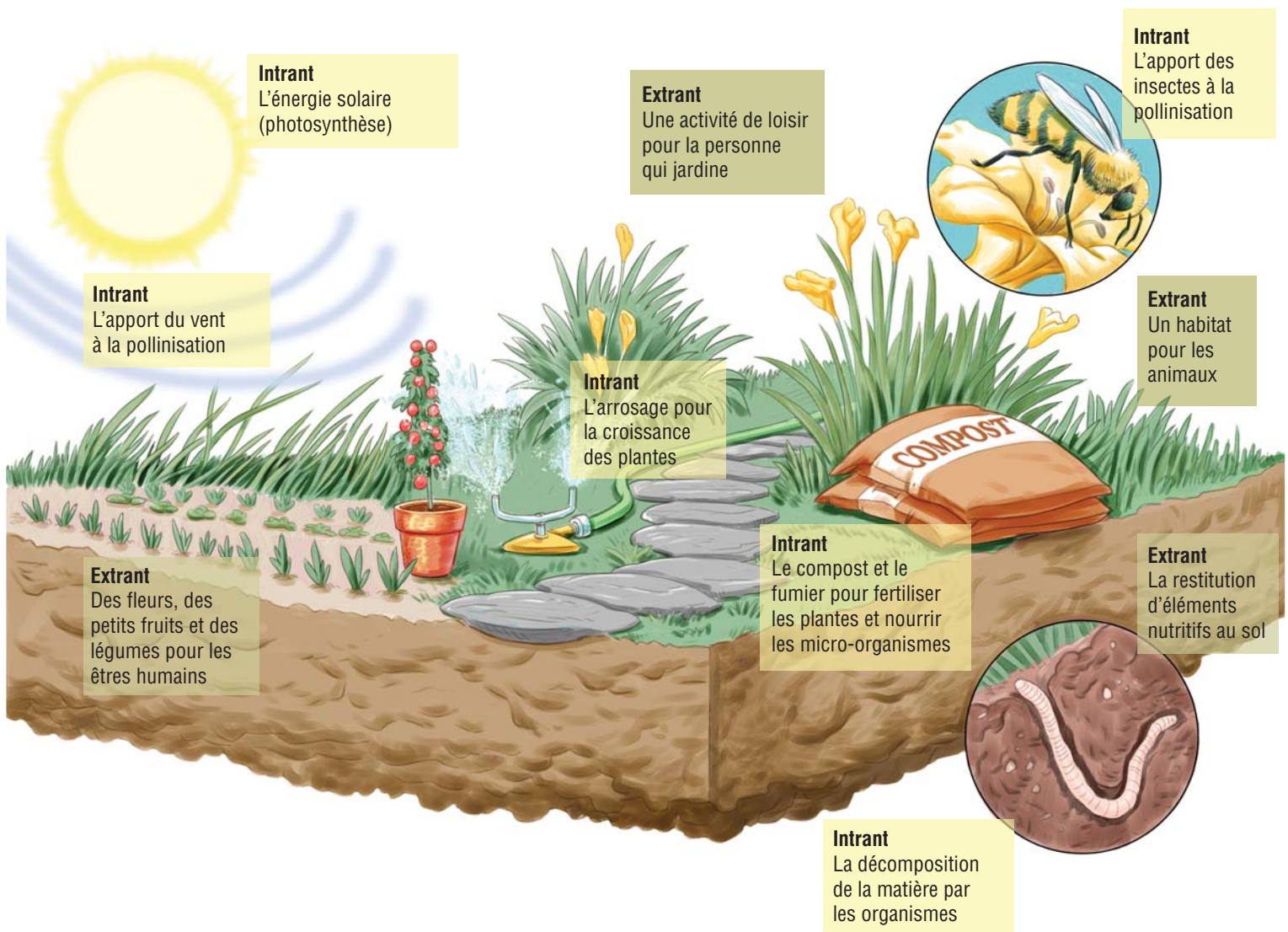


Figure 5 Les systèmes complexes, tels les jardins, comptent plusieurs intrants et extrants.



Figure 6 L'extrant recherché dans un système de santé est la préservation de la vie.

effets secondaires : extrants non désirés ou inattendus d'un système

Un autre exemple de système est le système de santé de l'Ontario. Son but est de maintenir en santé la population ontarienne et de lui offrir des soins (figure 6). Ses composantes sont les hôpitaux, les cabinets de médecins, les cliniques sans rendez-vous, les laboratoires médicaux, les services de soins infirmiers et les services ambulanciers. Quelques-uns des intrants du système de santé sont les médecins, le financement, le personnel infirmier, les techniciennes et techniciens de laboratoire, les appareils de radiographie, les préposées et préposés à l'entretien, les fauteuils roulants, les ordinateurs et l'électricité. Les extrants sont, entre autres, les opérations d'urgence, les médicaments, l'aide aux personnes en deuil et l'information médicale donnée aux personnes malades.

Les effets secondaires et la réflexion sur les systèmes

Tous les systèmes produisent les extrants voulus, mais également des extrants indésirables appelés **effets secondaires**. Par exemple, l'extrant recherché dans une automobile est la mobilité. Cependant, les effets secondaires produits sont la pollution de l'air, les bouchons de circulation, la pollution sonore et la disparition d'habitats naturels au profit de la construction de routes et de parcs de stationnement (figure 7).



Figure 7 Les voitures facilitent les déplacements, mais elles polluent l'air, ce qui constitue un extrant indésirable.

réflexion sur les systèmes : capacité à tenir compte des intrants, des extrants et des effets secondaires d'un système

Les êtres humains choisissent les systèmes et leur mode d'utilisation. Ils doivent donc effectuer des choix responsables. La **réflexion sur les systèmes** est la capacité à réfléchir à l'interaction des composantes d'un système, à leurs répercussions sur tous les organismes vivants et sur l'environnement. Si tu développes cette capacité, tu pourras contribuer à une meilleure utilisation des systèmes. La réflexion sur les systèmes et des choix plus éclairés ne feront pas disparaître complètement les effets secondaires, mais ils en réduiront les conséquences négatives sur la société et l'environnement.

✓ VÉRIFIE TA COMPRÉHENSION

1. Pourquoi les mots « intrant » et « extrant » sont-ils utiles pour parler des systèmes ?
2. a) Nomme deux intrants, deux extrants et deux effets secondaires du système de santé.
b) Compare un de ces extrants à un des effets secondaires.
3. Quels sont les intrants naturels d'un jardin ? Quels sont ceux qui résultent de l'action des êtres humains ? Un jardin produit-il des effets secondaires ? Explique ta réponse.
4. Définis dans tes propres mots l'expression « réflexion sur les systèmes ».
5. Décris la relation entre les effets secondaires et la réflexion sur les systèmes.