

CONTENU DISCIPLINAIRE

A) SAVOIRS

Les concepts et les techniques prescrits sont énumérés dans les tableaux des deux sections suivantes.

1. Concepts

❖ Univers vivant	
<p>Concept général : Système digestif</p> <p>L'être humain est tributaire d'un apport régulier d'aliments provenant d'autres organismes. Cet apport est indispensable, car il assure la construction et la réparation des tissus de même que la production de chaleur et d'énergie sous différentes formes (mécanique, calorifique, etc.).</p> <p>Les transformations mécaniques et chimiques de la nourriture sont effectuées par le système digestif durant les quatre étapes de traitement que sont l'ingestion, la digestion, l'absorption et l'élimination.</p> <p>Les glandes digestives assurent la décomposition chimique des aliments. Les glandes salivaires produisent presque toute la salive, dont les fonctions sont multiples (humidification, digestion partielle des glucides, pouvoir antibactérien, etc.). Les sécrétions gastriques (acide chlorhydrique, mucus, pepsine, etc.) interviennent dans la digestion des protéines. Par ailleurs, divers sucs sont sécrétés par l'intestin grêle et ses structures annexes (pancréas, foie) pour amorcer la digestion des lipides. Si les sels biliaires jouent un rôle important dans la digestion des graisses, l'intestin grêle est un élément majeur de la digestion des glucides, des protides et des lipides ainsi que de l'absorption des nutriments. Enfin, l'une des fonctions essentielles du gros intestin est d'absorber l'eau et les électrolytes, alors que son dernier segment, le rectum, entrepose les matières fécales jusqu'à leur élimination.</p>	
Concepts prescrits	CONNAISSANCES À CONSTRUIRE
<p>Constituants alimentaires : eau, protides, glucides, lipides, vitamines et minéraux</p> <p>Valeur énergétique des aliments</p> <p>Transformation des aliments : mécanique, chimique</p> <p>Tube digestif : bouche, œsophage, estomac, intestin grêle, gros intestin, anus</p> <p>Glandes digestives : glandes salivaires, glandes gastriques, foie, pancréas, glandes intestinales</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Décrire les principales fonctions biologiques des différents constituants alimentaires qui se trouvent dans les aliments (eau, protides, glucides, lipides, vitamines, sels minéraux). • Associer les constituants alimentaires à leurs sources principales (ex. : les protides dans les viandes et leurs substituts). • Déterminer la valeur énergétique et nutritionnelle de divers aliments. • Associer les organes du système digestif au type de transformation qu'ils font subir aux aliments (ex. : action mécanique des dents, action chimique des glandes). • Identifier les principales parties du tube digestif. • Expliquer le rôle du tube digestif (décomposition des aliments, absorption des nutriments et de l'eau, évacuation des déchets). • Décrire le rôle des sécrétions des principales glandes digestives (ex. : la salive digère l'amidon, la bile décompose les lipides, les sucs gastriques digèrent les protéines).

❖ **Univers vivant (Suite)****Concept général : Système nerveux**

Le système nerveux régule non seulement les fonctions corporelles internes, mais aussi les comportements des individus, leur permettant ainsi d'entrer en relation avec le milieu extérieur et de s'y adapter.

Le système nerveux central rend possibles des comportements complexes et coordonne des commandes motrices grâce au système nerveux périphérique. Ce système recueille une multiplicité d'informations à l'aide de divers récepteurs sensoriels distribués dans les organes des sens qui assurent la vision, l'ouïe, l'odorat, le goût et le toucher. Ces données sont ensuite intégrées aux aires sensorielles situées dans le système nerveux central. La saturation sensorielle peut découler d'une situation reliée au milieu de travail et porter préjudice au bon fonctionnement d'un organe.

Concepts prescrits	CONNAISSANCES À CONSTRUIRE
Système nerveux central : encéphale, moelle épinière Système nerveux périphérique : nerfs Récepteurs sensoriels : – œil – oreille – peau – langue – nez	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier les parties du système nerveux central (encéphale, moelle épinière). • Expliquer le rôle du système nerveux central (gestion des comportements complexes, traitement des informations sensorielles et des réponses associées). • Expliquer le rôle du système nerveux périphérique (transport de l'influx nerveux des sens vers l'encéphale et de l'encéphale vers les muscles et les glandes). • Associer les nerfs au transport de l'influx nerveux. • Identifier les principales parties de l'œil (iris, cornée, cristallin, rétine) qui contribuent à la vision. • Décrire la fonction des principales parties de l'œil. • Identifier les principales parties de l'oreille (conduit auditif, tympan, osselets, cochlée) qui entrent en jeu dans l'audition. • Décrire la fonction des principales parties de l'oreille associées à l'audition. • Décrire la fonction des récepteurs sensoriels de la peau (transformation en influx nerveux des sensations de pression, de température et de douleur). • Décrire la fonction des papilles gustatives de la langue (transformation des saveurs en influx nerveux : sucré, salé, acide, amer et umami). • Décrire la fonction du bulbe olfactif.

❖ Univers matériel

Concept général : Propriétés de la matière

L'organisme humain est constitué d'une grande diversité de substances matérielles. Qu'elles soient présentes dans les cellules ou dans les liquides du corps, qu'elles soient naturelles ou artificielles, elles se distinguent les unes des autres par leurs propriétés. Certaines substances (l'eau, l'oxygène, le dioxyde de carbone, certains nutriments, les sels minéraux ainsi que divers déchets) constituent des déterminants de premier plan de la santé d'un individu en raison de l'importance de leur rôle et de leur concentration dans le corps.

L'utilisation de tableaux répertoriant les propriétés physiques et chimiques caractéristiques de la matière permet non seulement de reconnaître des substances, mais aussi de comprendre leurs rôles, l'usage qui en est fait et les dangers qu'elles représentent parfois pour l'organisme.

Dans le corps, les substances sont généralement présentes sous forme de mélanges, bon nombre d'entre eux étant des solutions. Quantité de phénomènes vitaux dépendent de la propriété de l'eau et des lipides de dissoudre de nombreuses substances.

Concepts prescrits	CONNAISSANCES À CONSTRUIRE
Propriétés physiques caractéristiques : – masse volumique – solubilité Propriétés chimiques caractéristiques : réaction à des indicateurs Propriétés des solutions : concentration	<ul style="list-style-type: none"> • Expliquer le concept de masse volumique. • Déterminer la masse volumique de différentes substances. • Définir le concept de solubilité. • Décrire l'effet d'une variation de température sur la solubilité d'une substance. • Identifier une substance à l'aide de ses propriétés chimiques caractéristiques (ex. : l'amidon bleuit en présence d'une solution iodée, une solution acide fait jaunir le bleu de bromothymol). • Décrire l'effet d'une variation de la quantité de soluté ou de solvant sur la concentration d'une solution. • Définir le concept de concentration d'une solution. • Déterminer la concentration d'une solution aqueuse (g/L ou pourcentage). • Reconnaître le soluté dans une solution aqueuse donnée. • Reconnaître le solvant dans une solution aqueuse donnée (ex. : larmes, salive, urine).

❖ Univers matériel (Suite)

Concept général : Transformations de la matière

L'être humain procède à des échanges avec son milieu et transforme constamment de la matière et de l'énergie. Il survit parce que ces transformations lui procurent de l'énergie sous une forme accessible et de la matière pour réparer et construire les tissus de son organisme. Elles lui permettent aussi d'entretenir ses réserves en minéraux.

Selon l'énergie d'agitation moyenne des molécules qui la composent, une même substance se présente sous la forme d'un liquide, d'un solide ou d'un gaz.

L'observation du comportement de la matière au cours de ces transformations constitue le point de départ de la construction d'un modèle particulaire de la matière.

La préparation de solutions par dissolution et la modification de la concentration à la suite d'une dilution sont des opérations de la vie quotidienne. Au cours des transformations chimiques, les molécules touchées sont modifiées. Les produits de la transformation diffèrent des réactifs : ils se caractérisent par d'autres propriétés. Le nombre d'atomes de chaque élément et leur masse sont conservés, ce qui constitue la base des équations chimiques simples équilibrées (réactions d'oxydation, de synthèse et de décomposition). Certains indices sont utilisés pour faciliter la reconnaissance de la formation d'une nouvelle substance.

Concepts prescrits	CONNAISSANCES À CONSTRUIRE
Modèle particulaire	<ul style="list-style-type: none"> • Définir le modèle particulaire comme étant une façon de représenter le comportement de la matière. • Comparer l'arrangement des particules dans une substance à l'état solide, liquide ou gazeux.
Transformations physiques :	
– dissolution	<ul style="list-style-type: none"> • Expliquer le phénomène de dissolution à l'aide du modèle particulaire.
– dilution	<ul style="list-style-type: none"> • Expliquer le phénomène de dilution du point de vue de la concentration et du volume. • Appliquer la relation mathématique entre les volumes et les concentrations lors d'une dilution d'une solution aqueuse ($C_1V_1 = C_2V_2$)
Transformations chimiques :	
– décomposition et synthèse	<ul style="list-style-type: none"> • Nommer des transformations chimiques qui se produisent dans le corps humain (ex. : respiration, digestion). • Reconnaître une réaction de décomposition ou de synthèse représentée à l'aide du modèle particulaire. • Associer des réactions chimiques connues à des réactions de décomposition ou de synthèse (ex. : formation des protéines, digestion).
– oxydation	<ul style="list-style-type: none"> • Associer des réactions chimiques connues à des réactions d'oxydation (ex. : respiration cellulaire, combustion).

❖ Univers matériel (Suite)

Concept général : Ondes

L'organisme humain est équipé de diverses structures qui reçoivent des informations de l'environnement. Deux stimuli externes captés par des organes des sens sont examinés, soit les ondes sonores (mécaniques) et les ondes lumineuses du spectre visible (électromagnétiques).

Les ondes sonores sont mécaniques et longitudinales. Elles sont produites par un corps élastique en vibration et leur propagation exige un support matériel périodiquement comprimé et raréfié. L'exploration concrète des ondes mécaniques transversales, par exemple dans un ressort ou dans l'eau, favorise la compréhension des mouvements ondulatoires.

Quoique de nature très différente, les ondes lumineuses ont certains comportements semblables à ceux des ondes sonores et des ondes mécaniques en général. Ainsi, comme les autres ondes, la lumière se caractérise par sa fréquence, sa longueur d'onde, son amplitude et sa vitesse de propagation. Cependant, en mode ondulatoire, les ondes lumineuses se propagent dans le vide et dans les milieux transparents.

On trouve dans notre environnement naturel et artificiel des objets qui mettent en évidence les propriétés de la lumière. L'étude de la réflexion et de la réfraction de la lumière est faite de manière qualitative à l'aide de miroirs plans et de lentilles convergentes et divergentes.

Concepts prescrits	CONNAISSANCES À CONSTRUIRE
Fréquence	<ul style="list-style-type: none"> Définir la fréquence d'une onde comme étant le nombre d'oscillations par seconde (Hz). Associer la fréquence d'une onde sonore à la hauteur du son produit (ex. : une onde de basse fréquence produit un son grave).
Longueur	<ul style="list-style-type: none"> Définir la longueur d'onde comme étant la distance entre deux points identiques d'une onde, à un instant donné. Décrire la relation entre la longueur d'onde et l'énergie qui lui est associée (ex. : les rayons X, très énergétiques, ont une faible longueur d'onde).
Amplitude	<ul style="list-style-type: none"> Définir l'amplitude d'une onde sonore comme étant la puissance du son.
Échelle dB (décibel)	<ul style="list-style-type: none"> Situer, sur l'échelle des décibels, des niveaux dangereux pour l'oreille humaine selon la durée ou la fréquence de l'exposition.
Spectre électromagnétique	<ul style="list-style-type: none"> Situer différentes régions sur le spectre électromagnétique (radio, infrarouge, lumière visible, ultra-violet, rayons X, rayons γ).
Déviation des ondes lumineuses	<ul style="list-style-type: none"> Décrire la déviation des rayons lumineux sur une surface réfléchissante plane. Déterminer l'angle de réflexion d'un rayon lumineux à la surface d'un miroir plan. Décrire la déviation des rayons lumineux lorsqu'ils traversent la surface d'une substance translucide.
Foyer d'une lentille	<ul style="list-style-type: none"> Déterminer la position du foyer d'une lentille concave et d'une lentille convexe. Décrire le lien entre la position du foyer d'une lentille et le degré de déviation des rayons lumineux dans diverses situations (ex. : accommodation du cristallin, choix de verres correcteurs).

2. Techniques

Les techniques présentées ici sont réparties en deux catégories. Plusieurs de ces techniques requièrent l'utilisation d'instruments et d'outils ou la manipulation de produits chimiques. La sécurité et l'emploi de l'équipement de sécurité dans les laboratoires doivent demeurer une préoccupation constante pour les utilisateurs.

Au laboratoire ou en atelier	
Techniques	CONNAISSANCES À CONSTRUIRE
<p>Manipulation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilisation sécuritaire du matériel - Utilisation d'instruments d'observation - Préparation de solutions <p>Mesure</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilisation des instruments de mesure 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser le matériel de laboratoire de façon sécuritaire (ex. : laisser refroidir une plaque chauffante, utiliser une pince à béccher, faire un montage à l'aide d'un support universel). • Manipuler les produits chimiques de façon sécuritaire (ex. : prélever à l'aide d'une spatule, aspirer avec une poire à pipette). • Utiliser un instrument d'observation de façon adéquate (ex. : loupe, binoculaire, microscope, boîte à rayons lumineux, spectroscope). • Préparer une solution aqueuse de concentration donnée à partir d'un soluté solide. • Préparer une solution aqueuse de concentration donnée à partir d'une solution aqueuse concentrée. • Utiliser un instrument de mesure de façon adéquate (ex. : règle, thermomètre, cylindre gradué, balance, fiole jaugée, sonomètre).

B) REPÈRES CULTURELS

Les repères culturels rendent les situations d'apprentissage plus signifiantes. Sans être exhaustif, le tableau qui suit énumère des repères qui ont un lien avec le cours.

Repères culturels				
Objets techniques, systèmes technologiques, procédés et produits	<ul style="list-style-type: none"> – Préparation et conservation des aliments. – Enzymes. – Nutraceutiques (produits préventifs et curatifs), vitamines et médicaments. – Fertilisants et insecticides. – Microphone, haut-parleur, téléphone, télévision, caméra, lecteur de cédérom, etc. – Instrument de musique. – Prothèse auditive. – Lentille, lunettes, jumelles et microscope. – Satellites de télécommunications. – Imagerie par résonance magnétique. – Rayons X et échographie. – Logiciel permettant aux handicapés de communiquer à l'aide du code Morse. – Casque de réalité virtuelle. – Alcootest. – Boisson énergisante. 			
Univers	Hommes et femmes de science	Ressources du milieu	Intervention humaine	Événement
Vivant	Giovanni Alfonso Borelli Ivan Petrovitch Pavlov Allvar Gullstrand Edgar Douglas Adrian Georg von Békésy Lazzaro Spallanzani René Antoine Ferchault de Réaumur	<i>Guide alimentaire canadien</i> Agence de la santé publique du Canada Ministère de la Santé et des Services sociaux Directions régionales de santé publique Organisation mondiale de la santé	Panier bio Aliments de base de différents peuples (blé, riz, manioc, pomme de terre, maïs, poisson) Aliments importés Repas : différentes coutumes Régime amaigrissant	Festival de la santé Fête gourmande Avis de rappel d'aliments du MAPAQ (ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec)
Matériel	Heinrich Rudolf Hertz Wilhelm Conrad Röntgen Guglielmo Marconi Louis et Antoine Lumière Alexander Graham Bell	Écoles et facultés de génie Centre de recherche et de développement sur les aliments	Histoire des mesures de la vitesse de la lumière Sonorisation Fibre optique	Premier appel téléphonique

FAMILLES DE SITUATIONS D'APPRENTISSAGE

Dans ce cours, les situations d'apprentissage issues des familles *Recherche* et *Expertise* se rattachent aux besoins de matière et d'énergie de l'organisme humain ou sur les interactions du système nerveux avec le milieu extérieur. Ces situations concernent des concepts généraux provenant de l'univers vivant et de l'univers matériel. Les paragraphes qui suivent donnent des exemples de tâches que l'adulte peut exécuter dans des situations d'apprentissage faisant appel à différents regroupements de concepts généraux.

L'adulte placé dans une situation impliquant les concepts généraux applicables au système digestif et à certaines propriétés de la matière peut être amené à percevoir l'importance du rôle et de la concentration de certaines substances dans l'organisme. Il peut aussi être amené à identifier expérimentalement des substances à l'aide de tableaux répertoriant les propriétés physiques et chimiques de la matière. Si l'adulte travaille également sur le concept général des transformations de la matière, il peut être incité à s'interroger sur la quantité d'aliments à consommer ainsi que sur leur qualité. Il peut analyser des technologies comparables au système digestif ou encore chercher à comprendre l'usage de certaines substances et leurs dangers pour l'organisme.

Une situation impliquant les concepts généraux d'ondes et de système nerveux peut conduire l'adulte à résoudre un problème d'insonorisation. C'est alors qu'il peut expérimenter la production d'ondes dans un ressort ou dans l'eau pour favoriser sa compréhension des mouvements ondulatoires. L'étude expérimentale de la variation de certains paramètres des ondes sonores (fréquence, longueur d'onde, échelle dB) peut l'aider à comprendre comment le cerveau « entend » par l'intermédiaire de l'oreille. Par ailleurs, il peut aussi comparer le nombre de décibels dans différents lieux et leur impact sur la santé de l'oreille.

Dans une situation qui comporte des concepts généraux rattachés au système digestif et aux transformations chimiques, l'adulte peut étudier le rôle des aliments par rapport à la construction et à la réparation de tissus. Il peut être amené à modéliser un principe physique ou chimique lié à la fonction de nutrition. Au laboratoire, certains indices comme le changement de couleur, le dégagement de chaleur, etc., peuvent piquer sa curiosité et le guider vers l'étude qualitative de certaines transformations chimiques telles que la décomposition, la synthèse et l'oxydation. Il peut par la suite les comparer aux transformations que subissent les aliments au cours de la digestion. Placé dans une situation plus complexe, il peut analyser les besoins de matière et d'énergie de son organisme, compte tenu de son type d'alimentation et de son niveau d'activité.

Dans la situation d'apprentissage exposée à la page suivante, le but des principales tâches est de soutenir le développement des deuxième et troisième compétences. Cette situation appartient donc à la famille *Expertise*.