



*Ministère  
de la Communauté  
française*

---

**COMPÉTENCES TERMINALES ET SAVOIRS REQUIS**

**en**

**TECHNOLOGIE**

---

*HUMANITÉS GÉNÉRALES ET TECHNOLOGIQUES*

**2004**

## TABLE DES MATIERES

---

<b>1. INTRODUCTION</b>	<b>3</b>
1.1. LE BUT DE LA FORMATION TECHNOLOGIE	3
1.2. LES OBJECTIFS GÉNÉRAUX DE LA FORMATION TECHNOLOGIQUE	3
1.3. CONCEVOIR ET RÉALISER UN PROJET TECHNOLOGIQUE	4
1.4. AVERTISSEMENT	5
<b>2. COMPÉTENCES TERMINALES ET SAVOIRS REQUIS EN TECHNOLOGIE POUR LES OBG DU SECTEUR AGRONOMIE, INDUSTRIE, CONSTRUCTION ET POUR L'OPTION SCIENCES-INFORMATIQUE</b>	<b>6</b>
2.1. COMPÉTENCES TERMINALES	6
2.2. SAVOIR-FAIRE ET SAVOIRS ASSOCIÉS	7
<b>3. COMPÉTENCES TERMINALES ET SAVOIRS REQUIS EN TECHNOLOGIE POUR LES OBG : SCIENCES-APPLIQUÉES, BIOTECHNIQUE, CHIMIE INDUSTRIELLE</b>	<b>11</b>
3.1. COMPÉTENCES TERMINALES	11
3.2. SAVOIR-FAIRE ET SAVOIRS ASSOCIÉS	12
<b>4. COMPÉTENCES TERMINALES ET SAVOIRS REQUIS EN TECHNOLOGIE POUR L'O.B.G : SCIENCES PARAMÉDICALES</b>	<b>26</b>
4.1. COMPÉTENCES TERMINALES	26
4.2. SAVOIR-FAIRE ET SAVOIRS ASSOCIÉS	27
4.3. EXEMPLES D'ARTICULATION DES COMPÉTENCES ET DES SAVOIRS DANS LES SCIENCES PARAMÉDICALES	33
<b>5. COMPÉTENCES TRANSVERSALES</b>	<b>38</b>
5.1. DÉFINIR ET FORMULER UNE DIFFICULTÉ TECHNIQUE À RÉSOUDRE, POUR LA RENDRE COMPRÉHENSIBLE À SOI-MÊME ET AUX AUTRES, AFIN D'Y APPORTER UNE SOLUTION	
5.2. RECUEILLIR ET TRAITER LES INFORMATIONS EN FONCTION DU PROBLÈME À RÉSOUDRE	
5.3. ANALYSER DES INFORMATIONS	
5.4. SYNTHÉTISER DES INFORMATIONS	
5.5. UTILISER LES CONCEPTS, LES MODÈLES, LES PROCÉDURES ET LES INSTRUMENTS QUI S'IMPOSENT POUR UNE TÂCHE TECHNIQUE DONNÉE EN LES MAÎTRISANT, EN COMPRENANT LEUR EMPLOI, EN ÉTANT CONSCIENT DE LEURS POSSIBILITÉS ET DE LEURS LIMITATIONS AINSI QUE DES CONSIGNES DE SÉCURITÉ	
5.6. CHOISIR PARMIS DES CONCEPTS, DES MODÈLES, DES PROCÉDURES ET DES INSTRUMENTS, LE PLUS ADÉQUAT POUR UNE TÂCHE TECHNIQUE À EFFECTUER ET POUVOIR JUSTIFIER CE CHOIX	
5.7. ÉLABORER LES CONCEPTS, LES MODÈLES, LES PROCÉDURES ET LES INSTRUMENTS POUR UNE TÂCHE TECHNIQUE À EFFECTUER	
5.8. S'INTÉGRER DANS UNE ÉQUIPE EN VUE DE RÉALISER UN OBJECTIF COMMUN, EN COLLABORANT, ORGANISANT, NÉGOCIANT, STRUCTURANT, PLANIFIANT, DÉLÉGUANT, PARTAGEANT LE TRAVAIL ET PRENANT SES RESPONSABILITÉS	
5.9. EXPLOITER ET S'APPROPRIER UN MESSAGE	
<b>6. GLOSSAIRE</b>	<b>40</b>

## 1. INTRODUCTION

---

### 1.1 LE BUT DE LA FORMATION TECHNOLOGIQUE

La technologie, en tant qu'activité par laquelle les hommes s'efforcent de maîtriser leur environnement et de l'adapter de manière à ce qu'il réponde mieux à leurs besoins a évolué au cours de l'histoire.

L'étude de cette évolution porte sur :

- la manière dont l'homme n'a cessé de faire preuve d'inventivité dans la maîtrise de son environnement;
- les liens entre la technologie et les découvertes scientifiques;
- l'objet dominant de la technologie : la matière, l'énergie et puis plus récemment l'information.

**Lorsque l'on résout des problèmes pratiques, il ressort à l'évidence que les sciences et la technologie sont inséparables : on ne traite pas ces diverses disciplines indépendamment.**

On peut, à l'appui de cette affirmation, citer l'exemple du transistor : celui-ci n'aurait probablement jamais été découvert sans une connaissance de la physique des solides. Mais l'exemple de la machine à vapeur semble démontrer le contraire : elle a été inventée de manière purement empirique et a été le point de départ de recherches scientifiques sur la régulation.

La technologie suppose l'élaboration de savoirs et de pratiques spécifiques qui intègrent le savoir scientifique, mais aussi des possibilités et des contraintes, notamment, sociales, économiques, environnementales, esthétiques, légales, éthiques.

**Le but de la formation technologique dans l'enseignement secondaire de la section de transition des Humanités générales et technologiques est d'offrir une formation de haut niveau scientifique technique et culturel, préparant résolument les jeunes, au terme du cycle de formation, à entrer dans l'enseignement supérieur avec le maximum de chances de succès; elle doit aussi permettre l'entrée dans la vie active.**

En pédagogie, on distingue généralement trois domaines d'objectifs :

- le domaine psychomoteur, qui concerne les habiletés physiques et manuelles;
- le domaine cognitif, qui concerne les savoirs, les savoir-faire, connaissances, démarches mentales, démarches méthodologiques;
- le domaine socio-affectif, qui concerne le savoir-être, le relationnel, les intérêts, les attitudes et les valeurs.

Cette répartition en domaines différents et exclusifs ne rend, cependant, pas compte de la réalité. **Le comportement est global, tous ses aspects sont en interaction.**

La plupart des apprentissages et des objectifs qu'ils visent appartiennent à deux, voire à trois de ces domaines.

### 1.2 LES OBJECTIFS GÉNÉRAUX DE LA FORMATION TECHNOLOGIQUE

Les objectifs généraux de la formation technologique, dans l'enseignement secondaire technique de transition, doivent correspondre aux **compétences requises pour appréhender des situations-problèmes techniques complexes avec le regard du concepteur de technologie.**<sup>1</sup>

**Ces compétences sont les compétences terminales. Elles intègrent des compétences transversales et des compétences et savoirs disciplinaires.**

**Les compétences transversales :** ce sont des attitudes, des démarches mentales, des

---

<sup>1</sup> Face aux technologies, on peut se situer de multiples façons et notamment comme concepteur, comme producteur et comme usager.

démarches méthodologiques communes aux différentes disciplines, incluant des habiletés relationnelles comme savoir dialoguer, savoir communiquer, savoir travailler en équipe.

-Elles permettent de faire face à des familles de situation.

-Elles sont à acquérir au cours de l'élaboration des différents savoirs, savoir-faire et savoir-être qu'il importe de mettre en œuvre dans le cadre de la résolution de situations-problèmes techniques avec le regard du concepteur de technologie.

Tout savoir et tout savoir-faire sont éléments de compétence, une compétence est complexe, ouverte, flexible.

**Les compétences se construisent en s'exerçant face à des situations concrètes et complexes, avec des contenus, des contextes et des enjeux identifiés.**

Les savoirs et savoir-faire concernent la maîtrise de concepts, de modèles, de procédures et d'instruments de mesure et de contrôle propres à chaque discipline. Leur connaissance, leur compréhension et leur mise en œuvre permettront l'acquisition de **savoirs et de compétences disciplinaires**.

Pour être utiles, les savoirs doivent être mobilisables, ce qui implique leur intégration à des compétences de réflexion, de décision et d'action à la mesure des situations complexes auxquelles l'apprenant doit faire face.

**Pour atteindre les objectifs généraux définis, l'élève devra être capable d'exercer les compétences transversales et de maîtriser les compétences et savoirs requis en technologie.**

### 1.3 CONCEVOIR ET RÉALISER UN PROJET TECHNOLOGIQUE

Les trois fonctions et les quatre étapes essentielles<sup>2</sup> de l'élaboration d'un projet technique, leurs articulations, leurs mises en relation avec les réalités industrielles et commerciales, l'exploitation des nouvelles technologies de l'information ... permettent :

- de construire une structure cohérente selon un ordre logique;
- d'organiser des activités de résolution de problèmes technologiques à travers des questions liées à la conception, la fabrication, la mise en œuvre, l'utilisation, la réparation ou la transformation d'un système technique.

Des réalisations assistées par ordinateur élargissent et diversifient la pratique de l'outil informatique pour concevoir, produire et échanger des informations. Au cours de ces réalisations, l'élève est conduit à identifier et à caractériser les différents éléments d'une configuration informatique et à repérer leurs relations et les contraintes qui y sont associées. Elles permettent d'aborder les principes du traitement de l'information, de son stockage, de sa transformation et de sa transmission.

---

<sup>2</sup> Voir tableau

FONCTIONS	ETAPES	ACTIVITES ET COMPETENCES ASSOCIEES
CONCEVOIR	1. Analyse et interprétation des besoins.	<p>1. <b>Analyse des besoins</b> : interpréter les besoins.</p> <p>2. <b>Analyser des réponses actuelles au besoin</b> : à partir d'un dossier ressource comportant des informations commerciales, techniques ... sur les produits existants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• formuler et présenter une synthèse de l'étude,</li> <li>• modéliser une démarche,</li> <li>• simuler une solution possible.</li> </ul> <p>3. <b>Synthèse</b> : formuler et présenter une synthèse de l'étude qui justifie les modifications et les adaptations au produit.</p> <p>4. <b>Etude fonctionnelle</b> : élaboration d'un cahier des charges fonctionnel.</p> <p>Etablir une corrélation entre la synthèse de l'étude du besoin et l'élaboration du cahier des charges fonctionnel, justifier son contenu.</p>
	2. Recherche et détermination de solutions	<p><b>Choix de solutions</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• étudier des solutions techniques pertinentes en tenant compte des diverses contraintes, notamment des normes de qualité,</li> <li>• expérimenter, interpréter, un ou plusieurs éléments de solution, mesurer, contrôler, simuler,</li> <li>• choisir une ou plusieurs solutions.</li> </ul> <p><b>Validation de solutions</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• procéder à l'analyse de la valeur,</li> <li>• justifier le choix.</li> </ul>
PRODUIRE	3. Organisation de la production	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déterminer les étapes nécessaires à la production.</li> <li>• Etablir un plan de production, un projet : dossier de fabrication, contrôles et mesures, critères de qualité...</li> <li>• Expérimenter, réaliser, mesurer, contrôler certains éléments de la solution mise en œuvre.</li> <li>• Représenter les résultats de l'expérience, de la solution retenue, interpréter les résultats, les communiquer.</li> </ul>
DIFFUSER	4. organisation de la distribution	<p>1. <b>Exploiter la solution en relation avec les critères de qualité définis</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• généraliser le produit en fonction des critères et des normes,</li> <li>• modéliser les réseaux de mise à disposition de la production.</li> </ul> <p>2. <b>Préparation de la communication « produit »</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• interpréter le mode d'emploi, la procédure,</li> <li>• élaborer un dossier technique, rédiger un rapport et le présenter.</li> </ul>

#### 1.4 AVERTISSEMENT

**La première partie: Sciences de base** du document « compétences terminales et savoirs requis en sciences pour les humanités générales et technologiques » reste la référence de base en sciences. Ces sciences de base sont rencontrées dans le cadre des cours de la formation commune.

**Les savoir-faire et les savoirs associés répertoriés dans ce référentiel** ne concernent que les compléments de formation spécifique à chaque O.B.G. En outre, les énumérations qui figurent dans les rubriques 2 à 8 des « savoir-faire et savoirs associés » n'ont pas de caractère exhaustif; elles constituent des suggestions qu'il convient d'adapter selon les besoins, les disponibilités et l'intérêt des élèves.

## 2. COMPÉTENCES TERMINALES ET SAVOIRS REQUIS EN TECHNOLOGIE POUR LES O.B.G DU SECTEUR AGRONOMIE, INDUSTRIE ET CONSTRUCTION ET POUR L'OPTION SCIENCES-INFORMATIQUE

---

### 2.1 COMPÉTENCES TERMINALES<sup>3</sup>.

Ces compétences intègrent compétences et savoirs disciplinaires et compétences transversales.

2.1.1 Analyser et résoudre les applications et problèmes liés aux lois fondamentales.

2.1.2 Analyser les schémas fonctionnels, structurels d'un système ou d'un objet technique.

2.1.3 Retenir, parmi l'ensemble des compétences instrumentales mises en œuvre, celles qui visent la maîtrise de l'usage des instruments de contrôle et de mesure, de la mise en œuvre des équipements et de l'utilisation des outils de représentation (tableaux et planning).

2.1.4 Choisir une méthode et un appareillage permettant de contrôler les caractéristiques techniques des matériaux, d'un élément d'un système, d'un système.

2.1.5 Décrire à partir des spécifications du cahier des charges, le comportement d'une fonction principale ou d'un ensemble de fonctions, vérifier par simulation et/ou par des essais et des mesures, la conformité de ses caractéristiques fonctionnelles.

2.1.6 Analyser les solutions technologiques existantes, en référence aux spécifications du cahier des charges.

2.1.6 Produire des supports techniques cohérents relatifs à une étude, à un projet, à un ou à des systèmes techniques et les communiquer en respectant la terminologie, les normes et les défendre.

2.1.7 Interpréter et modéliser des systèmes techniques intégrant des sous-systèmes conformément aux exigences d'un cahier des charges. L'utilisation d'un vocabulaire précis, l'analyse des schémas, des représentations graphiques, des modèles permettent de diriger l'analyse, d'organiser l'espace et le temps, ou d'orienter les choix d'action.

2.1.8 Produire des documents comprenant textes, tables, figures et répondant aux critères de qualité éditoriale, ce, à l'aide de différents logiciels de traitement de textes, de D.A.O., de C.F.A.O., des logiciels de simulation.

2.1.9 Rédiger et présenter un rapport technique en respectant la terminologie et les normes du système international.

2.1.10 Prendre conscience des effets des choix technologiques sur l'environnement, de leurs incidences sur le mode de vie. Présenter et argumenter les conséquences d'un choix technologique en fonction de ses impacts sociaux, économiques, environnementaux, éthiques et culturels, analyser ceux-ci.

**Par les modes de raisonnement, les exigences en matière de représentation, la technologie contribue à l'ouverture de l'esprit. Elle développe l'aptitude à l'analyse critique, au travail en équipe, à la prise en compte des conséquences de ses actes. Elle contribue ainsi à l'éducation civique.**

---

<sup>3</sup> Une majorité des compétences répertoriées ici présentent un caractère transversal

## 2.2 SAVOIR-FAIRE ET SAVOIRS ASSOCIÉS

L'enseignement de la technologie vise à **montrer les liens entre les besoins et les produits de l'homme, la façon dont les solutions retenues, aux différentes étapes de la conception, de la production, de la distribution, prennent en compte les contraintes techniques, économiques et sociétales, y compris la dimension éthique.** Il met ainsi en évidence l'intégration de la technologie dans la culture de notre société. Dans la logique de la technologie, les différentes activités sont mises en relation avec les réalités industrielles et commerciales de l'environnement des élèves. Elles permettent d'évoquer le fonctionnement et l'organisation des entreprises. **C'est dans ce contexte que l'enseignement de la technologie trouvera son principe unificateur.**

L'enseignement de la technologie permet à l'élève, notamment :

- d'utiliser un langage technique correct et rigoureux;
- d'appliquer des démarches spécifiques de la technologie où, en général, les solutions à un problème posé sont multiples et où le choix du meilleur compromis résulte de la prise en compte de critères variés;
- de mobiliser ses connaissances dans diverses disciplines, pour résoudre un problème réel;
- d'utiliser de manière rationnelle les équipements et moyens de contrôle mis à sa disposition en respectant les règles de sécurité et les principes ergonomiques;
- de percevoir l'évolution dans le temps des solutions apportées à un problème technique, comme résultant du progrès intégré des sciences, des techniques, des moyens de production et de la prise en compte de problématiques nouvelles;
- d'établir le lien entre les activités de conception et de réalisation;
- d'avoir une attitude critique pour intervenir dans le monde technique.

COMPÉTENCES TERMINALES ET SAVOIRS REQUIS en TECHNOLOGIE  
HUMANITÉS GÉNÉRALES ET TECHNOLOGIQUES

SAVOIR-FAIRE ET SAVOIRS ASSOCIÉS	SECTEUR 1. AGRONOMIE	SECTEUR 2. INDUSTRIE	SECTEUR 3. CONSTRUCTION	SECTEUR 9. SCIENCES-INFORMATIQUE
<p><b>Définir des concepts.</b>  <b>Mesurer des grandeurs.</b>  <b>Utiliser, mettre en œuvre des instruments de mesure et/ou de contrôle.</b>  <b>Calculer, évaluer, résoudre des problèmes.</b></p>	<p><i>Pression, débit-masse, débit-volume, force, degré hygrométrique, masse volumique, surface, temps, puissance, travail, rendement, volume, quantité de chaleur, température, éclairement, intensité d'un courant électrique, différence de potentiel, force électromotrice, résistance, pH, dureté de l'eau, concentration, vitesse...</i></p>	<p><i>Longueur, surface, volume, angle, poids, masse, temps, fréquence, vitesse, force, énergie ou travail, puissance, rendement, couple, moment, efforts, contraintes et tensions, frottement, viscosité, température, chaleur, débit, pression, intensité du courant, force électromotrice, tension ou différence de potentiel, résistance électrique, induction magnétique, flux magnétique, inductance électrique, capacité électrique, impédance, formes et états de surface, déformation, accélération, vitesse, espace, temps...</i></p>	<p><i>Dimensions, niveaux, inclinaisons, pression, débit-volume, débit-masse, force, moment, efforts, contraintes et tensions, surface, quantité de chaleur, température, différence de potentiel, force électromotrice, intensité d'un courant électrique, puissance, éclairement, conductivité thermique, capacité thermique massique, vitesse, accélération, dilatation linéique, résistance à la compression, granulométrie, porosité, capillarité...</i></p> <p><i>Des mesures topographiques, des mesures sur plans et sur terrains...</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Environnement informatique : processeurs, mémoires, organes d'entrée, de sortie, réseaux : performances et caractéristiques.</i></li> <li>- <i>Systèmes d'exploitation : rôle et pertinence, installation et configuration de matériels et de logiciels.</i></li> <li>- <i>Les couches de logiciels, depuis le démarrage de l'ordinateur jusqu'à l'utilisation d'un logiciel programmable, les pilotes (driver) : rôle, pertinence et leur mise en œuvre.</i></li> <li>- <i>Utilisation d'un environnement de développement et des outils de détection d'erreurs.</i></li> <li>- <i>Gestion et organisation des données dans leur stockage et leur exploitation.</i></li> <li>- <i>Représentation et codage de l'information, liens et navigation, langages de description.</i></li> <li>- <i>La sécurité à ses divers niveaux (individuel, collectif...).</i></li> </ul>

COMPÉTENCES TERMINALES ET SAVOIRS REQUIS en TECHNOLOGIE  
HUMANITÉS GÉNÉRALES ET TECHNOLOGIQUES

SAVOIR-FAIRE ET SAVOIRS ASSOCIÉS	SECTEUR 1. AGRONOMIE	SECTEUR 2. INDUSTRIE	SECTEUR 3. CONSTRUCTION	SECTEUR 9. SCIENCES-INFORMATIQUE
<p><b>Lire et interpréter.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les caractéristiques techniques de matériaux;</li> <li>- Les caractéristiques d'éléments de machines...</li> <li>- Les caractéristiques d'éléments nutritifs, de substances actives de produits phyto-pharmaceutiques...</li> <li>- Un schéma fonctionnel, un schéma structurel d'un équipement, d'une installation... ;</li> <li>- Un diagramme, un cycle ;</li> <li>- Une composition chimique... ;</li> <li>- Un ordinogramme, un programme, un mode opératoire... ;</li> <li>- Un diagramme qui analyse et ordonne les opérations d'un processus... ;</li> <li>- Les relations entre les unités de mécanique, les relations entre surfaces, volumes, capacités et masses...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les caractéristiques des matériaux ferreux, non-ferreux, des lubrifiants, des plastiques et composites... ;</li> <li>- Les caractéristiques d'éléments de machines ... ;</li> <li>- Un schéma fonctionnel, un schéma structurel... ;</li> <li>- Un schéma de principe d'une installation électrique, d'un montage électronique, d'un montage mécanique... ;</li> <li>- Le schéma d'un réseau de distribution d'énergie, le schéma de démarrage d'un moteur électrique... ;</li> <li>- Un diagramme qui analyse et ordonne les opérations d'un processus automatisé ou non, d'une chaîne fonctionnelle... ;</li> <li>- Un ordinogramme, un organigramme, un programme, un mode opératoire...</li> <li>- La perspective isométrique d'une pièce mécanique et sa représentation en projections orthogonales des sections et coupes... ;</li> <li>- Les relations entre les unités de mécanique, les unités électriques... ;</li> <li>- Les relations entre grandeurs mécaniques et électriques...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les caractéristiques des matériaux isolants des bois et dérivés ;</li> <li>- La composition d'un béton, les classes de résistance, de consistance des bétons ;</li> <li>- Les caractéristiques des matériaux pierreux naturels, des produits en terre cuite, les agrégats, les liants... ;</li> <li>- Les tableaux de référence relatifs à la commande de matériaux... ;</li> <li>- Un schéma fonctionnel, un schéma structurel... ;</li> <li>- Le schéma électrique unifilaire d'une installation domestique... ;</li> <li>- La représentation des figures géométriques : formes 2D, volumes 3D, pénétration de volumes, des profils ... ;</li> <li>- La perspective isométrique d'un ouvrage... ;</li> <li>- Les relations entre volumes, capacités et masses... ;</li> <li>- Les relations entre l'énergie thermique et l'énergie électrique...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les caractéristiques d'un environnement informatique ;</li> <li>- L'organisation fonctionnelle de systèmes informatiques ;</li> <li>- Les structures de contrôle de base ;</li> <li>- Un programme personnel associé à son algorithme ;</li> <li>- Une structure de données ;</li> <li>- Les résultats d'un test ;</li> <li>- Les méthodes d'analyse, le cahier des charges ;</li> <li>- L'influence des technologies de traitement automatique de l'information sur les méthodes de travail, les liens sociaux, l'organisation...</li> </ul>

COMPÉTENCES TERMINALES ET SAVOIRS REQUIS en TECHNOLOGIE  
HUMANITÉS GÉNÉRALES ET TECHNOLOGIQUES

SAVOIR-FAIRE ET SAVOIRS ASSOCIÉS	SECTEUR 1. AGRONOMIE	SECTEUR 2. INDUSTRIE	SECTEUR 3. CONSTRUCTION	SECTEUR 9. SCIENCES-INFORMATIQUE
<p><b>Représenter, synthétiser, organiser les savoirs.</b></p> <p><b>Modéliser, analyser, interpréter les limites du modèle et son champ d'application.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Une production végétale...</li> <li>- La croissance d'un végétal en fonction des paramètres climatiques, de la fertilité d'un sol, d'un substrat, d'une solution nutritive, du pH, de la fonction chlorophyllienne...</li> <li>- La croissance d'un animal en fonction des paramètres de nutrition...</li> <li>- Des schémas fonctionnels : d'un dispositif de régulation de température, d'humidité, d'éclairage, de contrôle... d'une station d'épuration des eaux, du recyclage de matières...</li> <li>- Un système automatisé, à partir de son observation ou d'une description littérale ou graphique;</li> <li>- Des systèmes techniques mécanisés : la fonction transmission de puissance mécanique, la transformation de mouvements...</li> <li>- Un schéma cinématique...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Des systèmes électriques, électroniques, mécaniques, pneumatiques...</li> <li>- La répartition des efforts dans un système ;</li> <li>- La transmission de puissance mécanique, la transformation de mouvements, les éléments de transmission, un schéma cinématique...</li> <li>- Le fonctionnement d'un système réel, les positions de référence des actionneurs, les valeurs de référence des capteurs, l'organigramme pour répondre à un cahier des charges...</li> <li>- L'organisation d'un réseau informatique, d'un système automatisé, à partir de son observation ou d'une description...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Des croquis cotés, des dessins de construction : projections, pénétrations de toitures, escaliers, coffrages, projets d'exécution...</li> <li>- La délimitation d'un terrain, le tracé d'un bâtiment, un relevé topographique, des plans d'implantation et situation, un devis-métré...</li> <li>- Les éléments du plan relatifs : aux niveaux de terrassement ; à la construction d'habitations, de routes... aux installations des canalisations des eaux usées, des eaux de pluie, et des eaux vannes, de l'épuration...</li> <li>- Sur le plan, les différentes cotes de niveau, les remblais, les déblais, les détails et les particularités d'isolation des murs...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les limites du traitement formel ;</li> <li>- Les types d'informations et les opérations associées ;</li> <li>- les structures de contrôle de base notamment algorithmiques ;</li> <li>- Traduction de la logique dans un langage de programmation ;</li> <li>- les phases de développement d'un logiciel ;</li> <li>- Les phases de planification, de conception, de mise en œuvre et de diffusion d'un projet informatique et/ou d'un projet multimédia.</li> </ul>

### 3. COMPÉTENCES TERMINALES ET SAVOIRS REQUIS EN TECHNOLOGIE POUR LES OBG SCIENCES APPLIQUÉES, BIOTECHNIQUE ET CHIMIE INDUSTRIELLE

---

Les compétences terminales et savoirs requis en technologie pour l'O.B.G. sciences appliquées intègrent deux niveaux :

- les compétences terminales et savoirs requis en sciences nécessaires à chacun pour gérer sa vie de citoyen et définies dans le document « compétences terminales et savoirs requis en sciences pour les humanités générales et technologiques : première partie : **SCIENCES DE BASE** ». Ces sciences de base sont rencontrées dans le cadre des cours de la formation commune.
- les compétences terminales communes aux trois O.B.G. ainsi que les savoir-faire et savoirs associés spécifiques à chaque option.

#### 3.1 COMPÉTENCES TERMINALES<sup>4</sup>.

##### 3.1.1 Rechercher, traiter et relater l'information de manière critique :

- rechercher les sources d'information, les sélectionner en fonction de critères définis (fiabilité, date de parution...);
- rassembler de la documentation sur un problème, la structurer et en faire la synthèse critique;
- lire, interpréter et communiquer des données sous forme de schémas, graphiques, tableaux, formulations mathématiques en faisant appel, si nécessaire, à l'outil informatique;
- rédiger, en utilisant le langage scientifique adéquat.

##### 3.1.2. Pratiquer des démarches scientifiques, utiliser des modèles, construire un raisonnement logique :

- identifier un problème;
- formuler des questions, émettre des hypothèses et les confronter à des théories ou à l'expérimentation;
- argumenter et défendre un point de vue de manière logique et structurée;
- démêler une situation-problème;
- rendre compte (en utilisant les langages standardisés propres à la biologie, à la chimie et à la physique) des phénomènes observés;
- utiliser des modèles, les comprendre et en apprécier la limite de validité;
- réaliser un calcul aux dimensions;
- résoudre des applications numériques, exprimer le résultat avec le nombre approprié de chiffres significatifs;
- estimer l'incertitude sur un résultat calculé à partir de mesures.

##### 3.1.3. Synthétiser, organiser, dépasser la fragmentation des savoirs :

- synthétiser, organiser des données expérimentales ou des notions théoriques en vue de les exploiter de manière intégrée;
- transférer et adapter un modèle dans un contexte nouveau;
- extrapoler en appréciant les risques de la généralisation.

##### 3.1.4. Expérimenter :

- concevoir une expérience simple, choisir le matériel et les techniques appropriées;
- réaliser un projet qui répond à un cahier des charges;
- lire et appliquer un mode opératoire, une notice en français ou en anglais;
- décrire les procédures suivies sans omettre d'étapes pour que d'autres puissent refaire l'expérience;
- utiliser les appareils courants;
- manipuler les produits en respectant les consignes de sécurité;
- expérimenter seul ou au sein d'une équipe en respectant les procédures;
- effectuer des mesures en tenant compte des incertitudes et des conventions du Système

---

<sup>4</sup> La majorité des compétences terminales répertoriées ici présentent un caractère transversal.

International;

- gérer son temps de travail de manière efficace.
- interpréter les résultats et en vérifier la pertinence;
- identifier un dysfonctionnement;
- faire une analyse critique de la procédure et proposer une amélioration;
- rédiger un rapport.

### 3.1.5. Travailler en équipe :

- s'intégrer dans un travail de groupe;
- prendre conscience de la part que chacun apporte dans la réalisation du travail;
- écouter l'autre et être prêt à envisager d'autres idées que les siennes.

### 3.1.6. Intégrer les sciences dans la vie quotidienne :

- évaluer l'impact des découvertes des sciences et des innovations technologiques sur l'environnement et le mode de vie;
- percevoir l'enjeu des grands débats sur les questions posées à la société : énergie, radioactivité, environnement, santé.

### 3.1.7. Concevoir et réaliser un projet technologique :

- mettre au point un procédé qui va permettre d'obtenir un résultat attendu;
- concevoir un objet technique qui va répondre à un cahier des charges;
- mettre en évidence l'intégration de la technologie dans la culture de notre société en prenant en compte des aspects économiques, sociaux, culturels...

**Par ses modes de raisonnement et ses exigences en matière de représentation, la technologie contribue à l'ouverture d'esprit. Elle développe l'aptitude à l'analyse critique, au travail en équipe et à la prise en compte des conséquences de ses actes. Elle contribue ainsi à l'éducation civique.**

## 3.2 SAVOIR-FAIRE ET SAVOIRS ASSOCIÉS

### 3.2.1 O.B.G : Sciences appliquées

<b>Sciences appliquées</b>			
	<b>BIOLOGIE</b>	<b>CHIMIE</b>	<b>PHYSIQUE</b>
<b>1. Définir des concepts</b>	<b>1. Physiologie végétale et animale :</b> - nutrition; - excrétion; - circulation; - respiration.	<b>1. Matière et réaction chimique :</b> - structure moléculaire ou ionique et propriétés physiques; - électrolyte et non électrolyte; - bilan matière d'une réaction chimique	<b>1. Optique :</b> - nature de la lumière, onde-corpuscule, sources lumineuses; - réflexion et réfraction; - lentilles, miroirs; - interactions lumière-matière; - dispersion et spectres.
	<b>2. La cellule et son fonctionnement :</b> - échanges cellulaires; - physiologie cellulaire (activité enzymatique, photosynthèse...); - cycle cellulaire.	<b>2. Energie et réaction chimique</b> - transfert d'énergie au cours des réactions; - enthalpie et variation d'enthalpie.	<b>2. Mécanique :</b> - forces : composition- forces : composition et décomposition décomposition; - équilibre : moment d'une force, - cinématique et dynamique : MRU, MRUA, MCU, mouvement parabolique; - frottement et mouvement; - force et champ de gravitation ; - machines simples.
	<b>3. Micro-organismes :</b> - virus, bactéries, champignons, protozoaires; - croissance et cultures bactériennes; - fermentations : lactique, alcoolique...	<b>3. Equilibre chimique :</b> - caractéristiques d'un équilibre chimique; - constante d'équilibre; - degré d'avancement d'une réaction; - déplacement d'un équilibre chimique (Principe de Le Chatelier).	<b>3. Propriété des fluides :</b> - pression; - hydrostatique : principes de Pascal et d'Archimède, relation entre pression et profondeur; - hydrodynamique : portance, débit, viscosité.
	<b>4. Défenses immunitaires :</b> - réponse immunitaire; déficience du système immunitaire	<b>4. Cinétique chimique :</b> - paramètre temps; - vitesse de réaction; - facteurs influençant la vitesse d'une réaction	<b>4. Thermodynamique :</b> - états de la matière; - lois des gaz, notion de température absolue - propriétés macroscopiques de la matière et comportement des atomes et molécules - rôle des forces électrostatiques dans la cohésion de la

			matière
	<p><b>5. Reproduction des organismes vivants :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- reproduction asexuée;</li> <li>- reproduction sexuée : fécondation et développement embryonnaire</li> </ul>	<p><b>5. Réactions avec échanges d'ions :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- solubilité et produit de solubilité ;</li> <li>- réaction de précipitation</li> </ul>	<p><b>5. Energie :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- chaleur massique</li> <li>- calorimétrie</li> </ul> <p><b>5.1 Electricité :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- charges;</li> <li>- champ;</li> <li>- capacité;</li> <li>- association de récepteurs;</li> <li>- énergie et puissance;</li> <li>- protection des circuits et sécurité.</li> </ul>
	<p><b>6. Coordination des organismes vivants:</b></p> <p><i>A. <u>Coordination nerveuse</u> :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- influx nerveux et transmission de l'information;</li> <li>- acte réflexe et acte volontaire;</li> <li>- substances neurotropes</li> </ul> <p><i>B. <u>Coordination endocrinienne</u> :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- hormones et régulation hormonale;</li> <li>- dysfonctionnement du système endocrinien</li> </ul>	<p><b>6. Réactions avec échanges de protons :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- force des acides et des bases ;</li> <li>- réaction de neutralisation ;</li> <li>- pH ;</li> <li>- solution tampon;</li> <li>- titrage acide/base</li> </ul>	
	<p><b>7. Génétique et hérédité :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- hérédité humaine;</li> <li>- caractères liés et mutations;</li> <li>- génie génétique.</li> </ul>	<p><b>7. Réactions avec échanges d'électrons :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- potentiels rédox;</li> <li>- réaction d'oxydo-réduction;</li> <li>- piles;</li> <li>- électrolyse</li> </ul>	<p><b>7. Electromagnétisme:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- champ magnétique;</li> <li>- force électro-magnétique;</li> <li>- courants induits.</li> </ul>
	<p><b>8. Origines de la vie :</b></p> <p>théories évolutives : étude comparative.</p>	<p><b>8. Chimie du carbone :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- isomérie;</li> <li>- composés organiques principaux : alcanes et alcènes, benzène et dérivés, alcools, amines, aldéhydes et cétones, acides carboxyliques, esters, amides;</li> <li>- nomenclature;</li> <li>- propriétés physiques;</li> <li>- réactivité chimique : réactions d'addition, de polymérisation, d'élimination, de substitution, rédox</li> </ul>	<p><b>8. Courant alternatif :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- production;</li> <li>- caractéristiques;</li> <li>- transformation;</li> <li>- impédance, résonance, déphasage</li> </ul>
	<p><b>9. Ecologie :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- écosystème;</li> <li>- pollutions;</li> <li>- remèdes</li> </ul>		<p><b>9. Semi-conducteurs :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- diode;</li> <li>- transistor;</li> <li>- redressement et filtrage d'un courant alternatif.</li> </ul>

COMPÉTENCES TERMINALES ET SAVOIRS REQUIS en TECHNOLOGIE  
HUMANITÉS GÉNÉRALES ET TECHNOLOGIQUES

			<p><b>10. Ondes :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- oscillateur harmonique;</li> <li>- ondes progressives et régime stationnaire;</li> <li>- superposition des ondes : interférences, battements;</li> <li>- ondes sonores et caractéristiques d'un son;</li> <li>- ondes électro-magnétiques : nature, spectre, émission, réception</li> </ul>
			<p><b>11. Physique nucléaire</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- réactions nucléaires et ionisantes</li> <li>- formations des premiers éléments</li> </ul>
<b>2. Mesurer ou déterminer des grandeurs (en se référant aux unités S.I)</b>	Pression, longueur, surface, volume, concentration, énergie, densité	Longueur, masse, volume, température, concentration, pression, temps, pH, intensité du courant électrique, résistance, conductance, conductivité, potentiel, ...	Longueur, masse, temps, force, pression, intensité du courant électrique, période, fréquence, amplitude, résistance, différence de potentiel, imprécision, incertitude, ...
<b>3. Utiliser, mettre en œuvre des instruments de mesure et/ou de contrôle.</b>	Loupe binoculaire, microscope, centrifugeuse, colorimètre, chromatographe...	Echelle graduée, thermomètre, balance, verrerie volumétrique, manomètre, chronomètre, pH-mètre, multimètre	Echelle graduée, thermomètre, balance, manomètre, chronomètre, multimètre, oscilloscope, dynamomètre, ...
<b>4. Calculer, évaluer, résoudre des problèmes.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Un indice biotique, une concentration intracellulaire ;</li> <li>- Résoudre des problèmes de génétique...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La concentration d'une solution, la solubilité d'un composé, la pression d'un gaz, la constante d'équilibre, la masse volumique, la quantité de chaleur, la vitesse de réaction, le degré d'avancement et le rendement d'une réaction, le pourcentage de pureté d'un composé, le pH d'une solution ;</li> <li>- Résoudre des problèmes stoechiométriques...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le volume, la masse volumique, les caractéristiques d'une image, un angle limite ;</li> <li>- Résoudre un système de forces ;</li> <li>- Mettre en équations un mouvement ;</li> <li>- Calculer différentes grandeurs d'un circuit électrique.</li> <li>- Analyser et résoudre un système de forces, une situation-problème (p.ex. le fonctionnement d'un moteur électrique), des problèmes à partir d'une mise en équation...</li> </ul>
<b>5. Lire et interpréter</b>	Un graphique, un schéma, un texte, des coupes microscopiques, un caryotype, un mode opératoire, une notice technique, le schéma d'un montage simple (le cas échéant en utilisant l'outil informatique), les résultats d'une analyse qualitative ou quantitative, la conformité des résultats, les valeurs numériques avec le nombre adéquat de chiffres significatifs, la variation d'un caractère dans une population...	La nomenclature des produits utilisés, les phrases de risques (R) et les conseils de sécurité (S) les pictogrammes d'avertissement, les propriétés chimiques et physiques les plus importantes, l'équation d'une réaction chimique en termes de moles et de masses, un mode opératoire, une notice technique, le schéma d'un montage simple, un tableau, un graphique (le cas échéant, en utilisant l'outil informatique), les résultats d'une analyse élémentaire, fonctionnelle ou quantitative, la conformité des résultats, les valeurs numériques avec le nombre adéquat de chiffres significatifs...	Un tableau, un graphique, un schéma, un texte, un mode opératoire, une notice technique, le schéma d'un montage simple (le cas échéant en utilisant l'outil informatique), les résultats d'une analyse qualitative ou quantitative, la conformité des résultats, les valeurs numériques avec le nombre adéquat de chiffres significatifs...

<b>Sciences appliquées</b>			
	<b>BIOLOGIE</b>	<b>CHIMIE</b>	<b>PHYSIQUE</b>
<b>6. Représenter, synthétiser, organiser les savoirs dans une perspective technologique</b>	<p><u>Représenter</u> sous une (des) forme (s) appropriée(s), c.-à-d. texte, schéma descriptif, schéma fonctionnel, dessin, organigramme, tableau, graphique... :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- une cellule (2D et 3D) ;</li> <li>- les théories évolutives ;</li> <li>- un mécanisme réactionnel ;</li> <li>- un montage expérimental ;</li> <li>- une procédure expérimentale ;</li> <li>- des observations ;</li> <li>- des résultats expérimentaux ;</li> <li>- les conclusions d'une expérience.</li> </ul> <p><u>Synthétiser en vue de les organiser, de les exploiter de manière intégrée ou de les appliquer</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- des données issues d'expériences distinctes portant sur l'étude d'un phénomène déterminé. <u>Exemple</u> : l'influence de l'éclairement (exp. 1), de la concentration en CO<sub>2</sub> (exp. 2), de la température (exp. 3)... sur l'intensité de la photosynthèse → <i>synthèse des paramètres qui déterminent la photosynthèse</i> ;</li> <li>- des notions vues à des moments différents du développement de la matière, pour les exploiter dans une situation particulière. <u>Exemple</u> : expliquer les lois de l'hérédité sur la base de notions de biochimie et de physiologie cellulaire ;</li> <li>- des notions, des concepts pour les appliquer dans une perspective technologique</li> </ul>	<p><u>Représenter</u> sous une (des) forme (s) appropriée(s), c.-à-d. texte, schéma descriptif, schéma fonctionnel, dessin, organigramme, tableau, graphique... :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- une molécule (2D et 3D) ;</li> <li>- un mécanisme réactionnel ;</li> <li>- un montage expérimental ;</li> <li>- une procédure expérimentale ;</li> <li>- des observations ;</li> <li>- des résultats expérimentaux ;</li> <li>- les conclusions d'une expérience ;</li> <li>- ...</li> </ul> <p><u>Synthétiser en vue de les organiser, de les exploiter de manière intégrée ou de les appliquer</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- des données issues d'expériences distinctes portant sur l'étude d'un phénomène déterminé. <u>Exemple</u> : l'influence de la température (exp.1), de la concentration des réactifs (exp. 2), de la présence d'un catalyseur (exp. 3)... sur la cinétique d'une réaction → <i>synthèse des paramètres qui déterminent la cinétique d'une réaction</i> ;</li> <li>- des notions vues à des moments différents du développement de la matière, pour les exploiter dans une situation particulière. <u>Exemple</u> : prévoir le comportement (propriétés chimiques et physiques) d'une molécule organique sur base des effets inducteurs et mésomères qui la caractérisent et en envisageant les interactions auxquelles elle donne lieu (ponts hydrogène, interactions dipôle/dipôle, forces de Van der Waals) ;</li> <li>- des notions, des concepts pour les appliquer dans</li> </ul>	<p><u>Représenter</u> sous une (des) forme(s) appropriée(s), c.-à-d. texte, schéma descriptif, schéma fonctionnel, dessin, organigramme, tableau, graphique... :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- un mouvement ;</li> <li>- des grandeurs physiques ;</li> <li>- un montage expérimental ;</li> <li>- une procédure expérimentale ;</li> <li>- des observations ;</li> <li>- des résultats expérimentaux ;</li> <li>- les conclusions d'une expérience ;</li> <li>- ...</li> </ul> <p><u>Synthétiser en vue de les organiser, de les exploiter de manière intégrée ou de les appliquer</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- des données issues d'expériences distinctes portant sur l'étude d'un phénomène déterminé. <u>Exemple</u> : l'influence de la longueur (exp.1), de la section (exp.2) et de la nature du matériau (exp.3) sur la valeur de la résistance électrique d'un conducteur ohmique ;</li> <li>- des notions vues à des moments différents du développement de la matière, pour les exploiter dans une situation particulière. <u>Exemple</u> : prévoir et/ou expliquer des propriétés des ondes à partir de celles étudiées pour la lumière ;</li> <li>- des notions, des concepts pour les appliquer dans une perspective technologique. <u>Exemple</u> : le microscope, la cellule photoélectrique, le four à micro-ondes, le système ABS de freinage ;</li> <li>- ...</li> </ul>

COMPÉTENCES TERMINALES ET SAVOIRS REQUIS en TECHNOLOGIE  
HUMANITÉS GÉNÉRALES ET TECHNOLOGIQUES

	<p><u>Exemples</u> : la fécondation in vitro, les OGM, les empreintes génétiques, le clonage, la microbiologie industrielle... ;</p> <p>...</p>	<p>une perspective technologique.</p> <p><u>Exemples</u> : l'airbag, la boîte de conserve autochauffante, la datation au carbone 14, le pot catalytique, les feux d'artifice, la fabrication des matières plastiques, une production industrielle... ;</p> <p>- ...</p>	
<p><b>7. Modéliser, analyser, interpréter les limites du modèle et son champ d'application.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les grandes fonctions physiologiques animales et végétales ;</li> <li>- La cellule (eucaryote et procaryote) ;</li> <li>- La réponse immunitaire ;</li> <li>- La division cellulaire et de la reproduction ;</li> <li>- Le développement embryonnaire ;</li> <li>- La coordination nerveuse ;</li> <li>- La coordination endocrinienne ;</li> <li>- Le chromosome, le gène ;</li> <li>- La transmission héréditaire ;</li> <li>- Un écosystème ;</li> <li>...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'atome ;</li> <li>- Un composé ionique ;</li> <li>- Les liaisons chimiques ;</li> <li>- La géométrie moléculaire ;</li> <li>- Les interactions entre les atomes et molécules ;</li> <li>- Les électrolytes et les non-électrolytes ;</li> <li>- Les réactions chimiques.</li> <li>- La cinétique d'une réaction chimique ;</li> <li>- Un système chimique à l'équilibre ;</li> <li>- Le déplacement d'un équilibre chimique ;</li> <li>- La conversion de l'énergie chimique ;</li> <li>- Le cycle naturel d'un élément, d'un corps pur et ses perturbations ;</li> <li>- Les principales fonctions organiques ;</li> <li>- Les réactions organiques.</li> <li>- Le fonctionnement d'un instrument de mesure, d'un réacteur...</li> <li>...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'optique géométrique, ondulatoire ;</li> <li>- Les mouvements mécaniques ;</li> <li>- La gravitation ;</li> <li>- Le gaz parfait ;</li> <li>- Un circuit électrique ;</li> <li>- Les ondes ;</li> <li>- Les réactions nucléaires ;</li> <li>...</li> </ul>
<p><b>8. Expérimenter.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manipuler des produits, étalonner et utiliser un appareil ;</li> <li>- Préparer une solution de concentration donnée ;</li> <li>- Effectuer une mesure ;</li> <li>- Réaliser un montage simple correspondant à un schéma et inversement ;</li> <li>- Réaliser une expérience relevant du domaine de la biochimie, de l'anatomie, de la physiologie, de la génétique, de la microbiologie ;</li> <li>...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manipuler des produits, étalonner et utiliser un appareil ;</li> <li>- Préparer une solution de concentration donnée ;</li> <li>- Effectuer un titrage ;</li> <li>- Effectuer une mesure physico-chimique ;</li> <li>- Réaliser un montage simple correspondant à un schéma et inversement ;</li> <li>- Réaliser des expériences simples : synthèse, analyse qualitative élémentaire ou fonctionnelle ;</li> <li>- Appliquer des techniques de séparation et d'identification ;</li> <li>...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Etalonner et utiliser un appareil ;</li> <li>- Effectuer une mesure ;</li> <li>- Réaliser un montage simple correspondant à un schéma et inversement ;</li> <li>- Réaliser une expérience relevant du domaine de l'optique, de la mécanique etc.</li> <li>...</li> </ul>

3.2.2 O.B.G : Biotechnique.

<b>Biotechnique</b>		
	<b>BIOLOGIE</b>	<b>TECHNOLOGIE</b>
<b>1. Définir des concepts</b>	<p>1. <b>Phénomènes osmotiques et de diffusion.</b></p> <p>2. <b>Diversité du vivant.</b></p> <p>3. <b>Biologie végétale :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- diversité;</li> <li>- organisation;</li> <li>- physiologie;</li> <li>- reproduction;</li> <li>- adaptation.</li> </ul> <p>4. <b>Les champignons.</b></p> <p>5. <b>Biologie animale :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- diversité;</li> <li>- anatomie adaptative et comparative;</li> <li>- physiologie adaptative et comparative;</li> <li>- reproduction;</li> <li>- éthologie.</li> </ul> <p>6. <b>Microbiologie :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- virus, bactéries, champignons unicellulaires, protozoaires;</li> <li>- maladies microbiennes.</li> </ul> <p>7. <b>Ecologie :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- facteurs abiotiques;</li> <li>- facteurs biotiques;</li> <li>- écosystèmes (diversité, fonctionnement, dynamique).</li> </ul>	<p>1. <b>Géomorphologie.</b></p> <p>2. <b>Pédologie.</b></p> <p>3. <b>Denrées alimentaires :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- production;</li> <li>- consommation.</li> </ul> <p>4. <b>Diététique.</b></p> <p>5. <b>Biosphère :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- équilibre</li> <li>- perturbations;</li> <li>- gestion.</li> </ul> <p>6. <b>Biotechnologies.</b></p> <p>7. <b>Bioéthique.</b></p> <p>8. <b>Bien-être animal.</b></p> <p>9. <b>Culture et élevage</b></p>

<b>Biotechnique</b>		
	<b>BIOLOGIE</b>	<b>TECHNOLOGIE</b>
<b>2. Mesurer ou estimer des grandeurs (en se référant aux unités du Système International).</b>	Masse, longueur, surface, volume, concentration, pression, densité, énergie, champ électrique, température, degré hygrométrique, débit, pH...	Masse, longueur, surface, volume, concentration, pression, densité, énergie, champ électrique, température, degré hygrométrique, débit, pH...
<b>3. Utiliser, mettre en œuvre des instruments de mesure et/ou de contrôle</b>	Loupe binoculaire, microscope, loupe, jumelles...	Loupe binoculaire, microscope, verrerie volumétrique, échelle graduée, thermomètre, balance, chronomètre, colorimètre, pH-mètre, kit d'analyses, matériel de prélèvement...
<b>4. Calculer, évaluer, résoudre des problèmes</b>	Une concentration, la solubilité d'un composé, la pression d'un gaz, la vitesse et le degré d'avancement d'une réaction, la composition d'un mélange, le pH d'une solution, une ration alimentaire, un métabolisme basal, un degré de pollution (indice biotique, indice diatomique...), un rendement (photosynthétique, écologique...), l'évolution numérique d'une population, des valeurs statistiques...	
<b>5. Lire et interpréter</b>	Un graphique, un schéma, des cartes, un texte, un mode opératoire, une notice technique, le schéma d'un montage simple (le cas échéant en utilisant l'outil informatique), des coupes microscopiques, les résultats d'une analyse qualitative ou quantitative, la conformité des résultats, les valeurs numériques avec le nombre adéquat de chiffres significatifs, une clé de détermination, les résultats d'une enquête...	La nomenclature des produits utilisés, les phrases de risques (R ) et les conseils de sécurité (S), les pictogrammes d'avertissement, les propriétés chimiques et physiques les plus importantes, la composition d'un aliment, les conditions de conservation, l'équation d'une réaction chimique en terme de moles et de masses, un mode opératoire, une notice technique, le schéma d'un montage simple, un tableau, un graphique, des cartes (le cas échéant, en utilisant l'outil informatique), les résultats d'une analyse élémentaire, fonctionnelle ou quantitative, la conformité des résultats, les valeurs numériques avec le nombre adéquat de chiffres significatifs, une clé de détermination, les résultats d'une enquête...

<b>Biotechnique</b>		
	<b>BIOLOGIE</b>	<b>TECHNOLOGIE</b>
<b>6. Représenter, synthétiser, organiser les savoirs et les appliquer.</b>	<p>Représenter sous une (des) formes appropriées, c'est-à-dire texte, schéma descriptif, schéma fonctionnel, dessin, organigramme, tableau graphique, poster, montage diapositives, documentation informatique... :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- un mécanisme fonctionne ;</li> <li>- une cellule (2D, 3D);</li> <li>- un mécanisme réactionnel;</li> <li>- un tissu;</li> <li>- un organe;</li> <li>- un système;</li> <li>- un organisme;</li> <li>- une structure de population;</li> <li>- un comportement;</li> <li>- une chaîne trophique;</li> <li>- un cycle (azote, carbone, eau...);</li> <li>- une formule florale;</li> <li>...</li> </ul> <p><u>Synthétiser en vue de les organiser et de les exploiter de manière intégrée :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- des données issues d'expériences distinctes portant sur l'étude d'un phénomène déterminé.</li> </ul> <p><i>Exemples :</i> les différents paramètres qui influencent la photosynthèse, la germination, l'activité enzymatique, la croissance bactérienne, la répartition des organismes...;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- des notions vues à des moments différents du développement de la matière, pour les exploiter dans une situation particulière. <i>Exemples :</i> appliquer les différents notions d'écologie à un écosystème particulier;</li> <li>- ...</li> </ul>	<p>Représenter sous une (des) formes appropriées, c'est-à-dire texte, schéma descriptif, schéma fonctionnel, dessin, organigramme, tableau graphique... :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- un mécanisme réactionnel;</li> <li>- un montage expérimental;</li> <li>- une procédure expérimentale;</li> <li>- des observations;</li> <li>- des résultats expérimentaux;</li> <li>- les conclusions d'une expérience;</li> <li>- des stratégies;</li> <li>- une structure géologique;</li> <li>- un profil pédologique;</li> <li>- une manipulation génétique;</li> <li>...</li> </ul> <p><u>Synthétiser en vue de les organiser et de les exploiter de manière intégrée :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- des données issues d'expériences distinctes portant sur l'étude d'un phénomène déterminé.</li> </ul> <p><i>Exemples :</i> les différents paramètres physico-chimiques du sol; les analyses physico-chimiques et les données relatives à la biocénose dans un écosystème aquatique; en toxicologie, les effets d'un même polluant sur différents organismes; les résultats obtenus à propos de la végétation, du sol et des organismes de la litière dans le cadre de l'étude d'un écosystème terrestre; les différentes adaptations des organismes à un type d'écosystème ou à un facteur déterminé...;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- des notions vues à des moments différents du développement de la matière, pour les exploiter dans une situation particulière.</li> </ul> <p><i>Exemples :</i> un menu diététique, un écobilan, une production agricole (culture, élevage), le développement d'un projet (réalisation et gestion d'une mare, le recyclage à l'école, la politique de l'eau dans une région...;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- des paramètres géographiques, sociologiques, de santé publique, économiques, politiques pour analyser des situations complexes (la faim dans le monde, les maladies, la gestion de l'eau, de l'énergie, la conservation du patrimoine environnemental...);</li> </ul>

	<p><u>Organiser</u> des savoirs pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- comparer les êtres vivants.</li> </ul> <p>Exemples : diverses adaptations à un milieu, différents mécanismes physiologiques...;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- appréhender la phylogénie des espèces;</li> </ul> <p>-...</p>	-...
<p><b>7. Modéliser, analyser, interpréter les limites du modèle et de son champ d'application</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les grandes fonctions physiologiques animales et végétales ;</li> <li>- La cellule ;</li> <li>- La synthèse des protéines ;</li> <li>- Le fonctionnement des organites cellulaires (chloroplaste, mitochondrie...);</li> <li>- La division cellulaire et la reproduction ;</li> <li>- Un écosystème, un flux de matière et d'énergie ;</li> </ul> <p>...</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Un sol ;</li> <li>- Une structure géologique ;</li> <li>- Les constituants cellulaires.</li> <li>- La circulation des matières (gaz, eau...) au niveau de la biosphère ;</li> <li>- Une pollution (pluies acides, effet de serre, marée noire...);</li> <li>- Une gestion environnementale (déchets, énergie, eau...);</li> <li>- Un processus biotechnologique (génie génétique, bio méthanisation...);</li> <li>- Un instrument ;</li> <li>- Une production agricole ;</li> </ul> <p>...</p>
<p><b>8. Expérimenter</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manipuler des produits, étalonner et utiliser des appareils ;</li> <li>- Préparer une solution de concentration donnée ;</li> <li>- Effectuer une mesure ;</li> <li>- Réaliser un montage simple correspondant à un schéma et inversement ;</li> <li>- Réaliser une expérience relevant du domaine de l'anatomie, la physiologie, la microbiologie, l'écologie, l'éthologie... ;</li> <li>- Effectuer un dosage ;</li> <li>- Imaginer un protocole expérimental ou un instrument afin de réaliser une expérience permettant de vérifier une hypothèse ;</li> <li>- Imaginer et réaliser une enquête ;</li> <li>- Déterminer un organisme à l'aide d'une clé.</li> </ul> <p>...</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manipuler des produits, étalonner et utiliser des appareils ;</li> <li>- Préparer une solution de concentration donnée ;</li> <li>- Effectuer une mesure ;</li> <li>- Réaliser un montage simple correspondant à un schéma et inversement ;</li> <li>- Réaliser une expérience relevant du domaine de l'anatomie, la pédologie, la microbiologie, la biotechnologie... ;</li> <li>- Effectuer un dosage ;</li> <li>- Appliquer des techniques de séparation et d'identification ;</li> <li>- Déterminer la nature d'une roche ;</li> <li>- Analyser un aliment ;</li> <li>- Imaginer un protocole expérimental ou un instrument afin de réaliser une expérience permettant de vérifier une hypothèse ;</li> <li>- Imaginer et réaliser une enquête ;</li> </ul> <p>...</p>

3.2.3 O.B.G : Chimie industrielle.

	<b>Chimie industrielle</b>
	<b>CHIMIE</b>
<b>1. Définir des concepts</b>	<b>1. Matière et réaction chimique :</b> - relation entre structure moléculaire ou ionique et propriétés physiques ; - électrolyte et non électrolyte ; - concentration et dilution des solutions ; - bilan matière d'une réaction chimique ; - nomenclature des composés minéraux.
	<b>2. Energie et réaction chimique :</b> - transfert d'énergie au cours des réactions ; - enthalpie et variation d'enthalpie ; - énergie de liaison ; - spontanéité des réactions (entropie – enthalpie libre de GIBBS).
	<b>3. Equilibre chimique :</b> - caractéristiques d'un équilibre chimique ; - constante d'équilibre ; - degré d'avancement d'une réaction chimique ; - déplacement d'un équilibre chimique (Principe de LE CHATELIER).
	<b>4. Cinétique chimique :</b> - paramètre temps ; - vitesse de réaction ; - facteurs influençant la vitesse de réaction ; - ordre d'une réaction chimique.
	<b>5. Réactions avec échanges d'ions :</b> - solubilité et produit de solubilité ; - réaction de précipitation ; - titrages par précipitation ; - réactions de complexation ; - titrages complexométriques.
	<b>6. Réactions avec échanges de protons :</b> - force des acides et des bases ; - réaction de neutralisation ; - pH ; - solutions tampon ; - titrages acide/base ; - indicateurs de pH.

<b>Chimie industrielle</b>	
<b>CHIMIE</b>	
	<p><b>7. Réactions avec échanges d'électrons :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- potentiel rédox ;</li> <li>- réaction d'oxydo-réduction ;</li> <li>- prévision du sens des réactions d'oxydo-réduction ;</li> <li>- titrages oxydo-réductométriques ;</li> <li>- indicateurs de potentiel d'oxydo-réduction ;</li> <li>- piles ;</li> <li>- électrolyse ;</li> <li>- méthodes d'analyses électrochimiques.</li> </ul>
	<p><b>8. Chimie du carbone :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- isomérisation ;</li> <li>- effets électroniques dans les composés organiques (inductif, électromère, mésomère) ;</li> <li>- composés organiques principaux : alcanes et alcènes, benzène et dérivés, dérivés halogénés et organomagnésiens, alcools, amines, aldéhydes et cétones, acides carboxyliques, esters, amides ;</li> <li>- nomenclature ;</li> <li>- propriétés physiques ;</li> <li>- réactivité chimique (réactions d'addition, de polymérisation, d'élimination, de substitution, rédox).</li> </ul>
	<b>9. Méthodes spectrales d'analyse.</b>
	<b>10. Notions de chromatographie.</b>
	<b>11. Notions de chimie nucléaire.</b>
	<p><b>12. Notions de chimie physique :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- lois des gaz ;</li> <li>- grandeurs thermodynamiques ;</li> <li>- propriétés physiques des solutions.</li> </ul>
	<b>13. Notions de biochimie.</b>
<b>2. Mesurer ou estimer des grandeurs (en se référant aux unités S.I.).</b>	Longueur, masse, volume, température, concentration, pression, temps, pH, intensité du courant électrique, résistance, conductance, conductivité, potentiel, différence de potentiel, force électromotrice, absorbance, pourcentage de transmission, longueur d'onde...
<b>4. Calculer, évaluer, résoudre des problèmes.</b>	La concentration d'une solution, la solubilité d'un composé, la pression d'un gaz, la constante d'équilibre, la masse volumique, la quantité de chaleur, la vitesse de réaction, le degré d'avancement et le rendement d'une réaction, le pourcentage de pureté d'un composé, le pH d'une solution, une courbe de pH et de variation de potentiel lors des titrages. Résoudre des problèmes stoechiométriques...
<b>5. Lire et interpréter.</b>	La nomenclature des produits utilisés, les phrases de risques (R) et les conseils de sécurité (S), les pictogrammes d'avertissement, les propriétés chimiques et physiques les plus importantes, l'équation d'une réaction chimique en terme de moles et de masses, un mode opératoire, une notice technique, le schéma d'un montage simple, un tableau, un graphique (le cas échéant, en utilisant l'outil informatique), les résultats d'une analyse élémentaire, fonctionnelle ou

<b>Chimie industrielle</b>	
<b>CHIMIE</b>	
	quantitative, la conformité des résultats, les valeurs numériques avec le nombre adéquat de chiffres significatifs...
<b>6. Représenter, synthétiser, organiser les savoirs.</b>	<p><u>Représenter</u> sous une (des) forme(s) appropriée(s), c.-à-d. texte, schéma descriptif, schéma fonctionnel, dessin, organigramme, tableau, graphique... :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- une molécule (2D et 3D) ;</li> <li>- un mécanisme réactionnel ;</li> <li>- un montage expérimental ;</li> <li>- une procédure expérimentale ;</li> <li>- des observations ;</li> <li>- des résultats expérimentaux ; les conclusions d'une expérience ;</li> <li>- ...</li> </ul> <p><u>Synthétiser en vue de les organiser et de les exploiter de manière intégrée :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- des données issues d'expériences distinctes portant sur l'étude d'un phénomène déterminé ;</li> <li>- <u>exemple</u> : l'influence de la température (exp. 1), de la concentration des réactifs (exp. 2), de la présence d'un catalyseur (exp. 3)... sur la cinétique d'une réaction → <i>synthèse des paramètres qui déterminent la cinétique d'une réaction</i>.</li> <li>- des notions vues à des moments différents du développement de la matière, pour les exploiter dans une situation particulière ;</li> <li>- <u>exemple</u> : prévoir le comportement (propriétés chimiques et physiques) d'une molécule organique sur la base des effets inducteurs et mésomères qui la caractérisent et en envisageant les interactions auxquelles elle donne lieu (ponts hydrogène, interactions pôle/dipôle, forces de Van der Waals).</li> <li>- des notions en rapport avec des processus de fabrication.</li> <li>- ...</li> </ul>
<b>7. Modéliser, analyser, interpréter les limites du modèle et son champ d'application.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'atome ;</li> <li>- Un composé ionique ;</li> <li>- Les liaisons chimiques ;</li> <li>- La géométrie moléculaire ;</li> <li>- Les interactions entre les atomes et les molécules ;</li> <li>- Les électrolytes et les non-électrolytes ;</li> <li>- Les réactions chimiques ;</li> <li>- La cinétique d'une réaction chimique ;</li> <li>- Un système chimique à l'équilibre ;</li> <li>- Le déplacement d'un équilibre chimique ;</li> <li>- La conversion d'énergie chimique ;</li> <li>- Le cycle naturel d'un élément, d'un corps pur et ses perturbations ;</li> <li>- Les principales fonctions organiques ;</li> <li>- Les réactions organiques ;</li> <li>- Le fonctionnement d'un instrument de mesure, d'un réacteur...</li> <li>- ...</li> </ul>
<b>8. Expérimenter.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manipuler des produits, étalonner et utiliser un appareil ;</li> <li>- Préparer une solution de concentration donnée ;</li> <li>- Effectuer un titrage ;</li> <li>- Effectuer une mesure physico-chimique ;</li> <li>- Réaliser un montage simple correspondant à un schéma et inversement ;</li> </ul>

	<b>Chimie industrielle</b>
	<b>CHIMIE</b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>- Réaliser des expériences simples (synthèse, analyse qualitative élémentaire ou fonctionnelle...);</li><li>- Appliquer des techniques de séparation et d'identification ;</li><li>- ...</li></ul>

## 4. COMPÉTENCES TERMINALES ET SAVOIRS REQUIS EN TECHNOLOGIE POUR L'O.B.G. SCIENCES PARAMÉDICALES.

---

Les compétences terminales et savoirs requis en technologie pour les O.B.G. « sciences paramédicales » sont définies selon deux axes :

A. L'axe scientifique, qui intègre deux niveaux :

- les compétences terminales et savoirs requis en sciences nécessaires à chacun pour gérer sa vie de citoyen et définies dans le document « compétences terminales et savoirs requis en sciences pour les humanités générales et technologiques : première partie SCIENCES DE BASE ». Ces sciences de base sont rencontrées dans le cadre des cours de la formation commune;
- les compétences terminales ainsi que les savoir-faire et savoirs associés spécifiques à l'option;

B. L'axe relationnel qui comprend des aspects psychologiques et sociologiques.

### 4.1. COMPÉTENCES TERMINALES<sup>5</sup>.

4.1.1. Rechercher, traiter et relater l'information de manière critique :

- rechercher les sources d'information, les diversifier, les confronter et les sélectionner en fonction de critères définis;
- argumenter et défendre un point de vue d'une manière logique et structurée;
- lire, interpréter et communiquer des données sous forme de textes, de schémas, graphiques, tableaux, formulations mathématiques en faisant appel, si possible, à l'outil informatique;
- rédiger, en utilisant le langage scientifique adéquat;
- réunir et analyser une documentation en vue de proposer une solution en rapport avec les aspects socio-économiques, politiques et culturels de la santé;
- mettre en évidence les aspects sociaux - culturels - économiques et politiques qui influencent la santé, leurs interactions et l'évolution du système;
- rassembler de la documentation sur un problème, la structurer et en faire la synthèse critique.

4.1.2 Démêler une situation-problème de la vie quotidienne :

- rendre compte des phénomènes observés en utilisant les langages standardisés propres à la biologie, à la chimie, à la physique et à la psychologie;
- identifier et déceler dans une situation significative ce qui relève de la personne et de l'environnement, mettre en évidence leur(s) interaction(s) et illustrer par des exemples;
- identifier, expliquer et illustrer par des exemples des causes de situations-problèmes et énoncer, expliquer, illustrer et identifier les principales réactions possibles;
- mettre en évidence les principaux facteurs qui influencent la formation de la personnalité, préciser leurs rôles respectifs et démontrer leur interaction, en dégager les implications possibles;
- décrire le comportement d'un individu, envisager les liens entre les différentes étapes de son développement, les interactions entre les différents aspects, pouvoir les comparer et expliquer les comportements;
- utiliser des modèles, les comprendre, en apprécier la pertinence et la limite de validité;
- résoudre des applications numériques.

4.1.3 Synthétiser, organiser, dépasser la fragmentation des savoirs :

- synthétiser, organiser des données expérimentales ou des notions théoriques en vue de les exploiter de manière intégrée;
- transférer et adapter un modèle dans un contexte nouveau;
- extrapoler en appréciant les risques de la généralisation.

4.1.4. Expérimenter, travailler en équipe :

- étalonner et utiliser les appareils courants;
- lire et appliquer un mode opératoire, une notice technique, le schéma d'un montage simple;
- lire et interpréter les résultats d'une analyse en utilisant, si possible l'outil informatique;

---

<sup>5</sup> Une majorité des compétences répertoriées ici présentent un caractère transversal.

- décrire les procédures suivies sans omettre d'étapes pour que d'autres puissent refaire l'expérience;
- expérimenter seul ou au sein d'une équipe;
- gérer son temps de travail de manière efficace.
- effectuer des mesures en tenant compte des incertitudes et des conventions du Système International;
- gérer le matériel commun, manipuler les produits en respectant des consignes de sécurité;
- identifier des résultats anormaux et les interpréter;
- rédiger un rapport;
- déceler, reconnaître et expliquer, dans des situations pratiques, des attitudes qui favorisent la communication (la disponibilité, l'écoute, l'acceptation des différences...) et celles qui constituent des obstacles à la communication;
- utiliser les techniques adéquates de communication;
- appréhender la dynamique des groupes.

**Intégrer les sciences dans la vie quotidienne :**

- évaluer l'impact des courants de pensée, des découvertes scientifiques et des innovations technologiques sur l'individu, son environnement et son mode de vie;
- percevoir l'enjeu des grands débats sur les questions posées à la société : environnement, domaine de la santé...

**Concevoir un projet technologique :**

- mettre au point un procédé qui va permettre d'obtenir un résultat attendu;
- concevoir un cahier des charges répondant à un projet technologique;
- mettre en évidence l'intégration d'une technologie dans la culture de notre société en prenant en compte les aspects scientifiques, économiques, sociaux, culturels, psychologiques, éthiques de la santé.

**Par ses modes de raisonnement et ses exigences en matière de représentation, la technologie contribue à l'ouverture d'esprit. Elle développe l'aptitude à l'analyse critique, au travail en équipe et à la prise en compte des conséquences de ses actes. Elle contribue ainsi à l'éducation civique.**

**4.2. SAVOIR-FAIRE ET SAVOIRS ASSOCIÉS.**

4.2.1. Axe scientifique.

	BIOLOGIE	CHIMIE	PHYSIQUE
1. Définir des concepts	<b>1. Biologie humaine :</b> - cytologie : échanges cellulaires, physiologie cellulaire, activité enzymatique, production d'énergie, synthèse des protéines, cycle cellulaire - histologie - anatomie - physiologie : nutrition, excrétion, circulation, reproduction (contraception)	<b>1. Matière et réaction chimique :</b> - propriétés dissolvantes de l'eau. - électrolytes et non-électrolytes et leur rôle dans les liquides de l'organisme. - réactions acidobasique en milieu aqueux, pH, solution tampon, homéostasie acidobasique des liquides physiologiques. - réactions d'oxydoréduction en solution aqueuse, réactions redox impliquant des composés biochimiques simples.	<b>1. Optique :</b> - nature de la lumière et source lumineuse ; - réflexion et réfraction ; - lentilles, - miroirs.  <b>1. Mécanique :</b> - cinématique ; - dynamique ; - gravitation.
	<b>2. Microbiologie :</b> - virus, bactéries, champignons, protozoaires ; - croissance et cultures bactériennes ; - fermentation lactique.	<b>2. Énergie et réaction chimique :</b> - facteurs d'évolution spontanée d'une réaction. - réactions redox dans la production de l'énergie cellulaire, rôle de l'ATP.	<b>2. Propriétés des fluides :</b> - pression ; - hydrostatique ; - hydrodynamique ; - lois du gaz parfait
	<b>3. Immunologie :</b> - réponse immunitaire ; - déficience du système immunitaire.	<b>3. Équilibre chimique :</b> - caractéristiques d'un équilibre chimique. - constante d'équilibre : loi de Guldberg et Waage. - déplacement d'un équilibre chimique (Principe de Le Chatelier).	<b>3. Electromagnétisme :</b> mouvement d'une charge magnétique dans un champ électromagnétique.
	<b>4. Coordination des organismes vivants :</b> <i>A. Coordination nerveuse :</i> - influx nerveux et transmission de l'information ; - acte réflexe et acte volontaire ; - substances neurotropes.  <i>B. Coordination endocrinienne :</i> - hormones et régulation hormonale ;	<b>4. Cinétique chimique :</b> - paramètre temps. - vitesse de réaction. - facteurs influençant la vitesse d'une réaction. - rôle des enzymes dans la cinétique d'une réaction biochimique	<b>4. Ondes :</b> - oscillateur harmonique ; - résonance ; - propriétés des ondes ; - superposition des ondes ; - effet Doppler ; - ondes sonores ; - ultrasons ; - ondes électromagnétiques.

COMPÉTENCES TERMINALES ET SAVOIRS REQUIS en TECHNOLOGIE  
HUMANITÉS GÉNÉRALES ET TECHNOLOGIQUES

	- dysfonctionnement du système endocrinien		
	<b>5. Génie génétique</b>	<b>5. Origine et propriétés des principales substances organiques :</b> - les substances organiques d'importance biologique... - l'isomérie et son importance en biochimie	<b>5. Physique nucléaire :</b> traceurs radioactifs
			<b>6. Energie :</b> - calorimétrie - chaleur massique
<b>2. Mesurer ou déterminer des grandeurs (en se référant aux unités S.I.).</b>		Masse, volume, température, concentration, pression, temps, pH, conductivité, différence de potentiel ...	Longueur, masse, temps, force, pression, intensité du courant électrique, période, fréquence, amplitude, résistance, différence de potentiel, imprécision, incertitude, ...
<b>3. Utiliser, mettre en œuvre des instruments de mesure et/ou de contrôle.</b>	Loupe binoculaire, microscope, centrifugeuse...	Échelle graduée, thermomètre, balance, verrerie volumétrique, manomètre, chronomètre, pH-mètre, multimètre...	Echelle graduée, thermomètre, balance, manomètre, chronomètre, multimètre, oscilloscope, dynamomètre, boussole...
<b>4. Calculer, évaluer, résoudre des problèmes.</b>	- Un indice biotique. - Résoudre des problèmes d'hérédité dans le cadre de situations significatives ou en rapport avec l'orientation d'étude.	- La concentration d'une solution, la solubilité d'un composé, la pression d'un gaz, le rendement d'une réaction, le pH d'une solution. - Résoudre des problèmes stœchiométriques dans le cadre de situations significatives ou en rapport direct avec l'orientation d'études.	- Le volume, la masse volumique, les caractéristiques d'une image, un angle limite. - Résoudre un système de forces. - Mettre en équations un mouvement. - Calculer différentes grandeurs d'un circuit électrique. - Analyser une situation-problème (p.ex. la régulation de la température du corps) et justifier les faits constatés. - Résoudre une situation-problème à partir d'une mise en équation. - Résoudre un système de forces...
<b>5. Lire et interpréter.</b>	Un graphique, un schéma, un texte, des coupes microscopiques, un caryotype, un mode opératoire, une notice technique, le schéma d'un montage simple (le cas échéant en utilisant l'outil informatique), les résultats d'une analyse qualitative, la conformité des résultats, la variation d'un caractère dans une population...	La nomenclature des produits utilisés, les indications de danger et les conseils de prudence (R et S), les pictogrammes d'avertissement, les propriétés chimiques et physiques les plus importantes, l'équation d'une réaction chimique en termes de moles et de masses, un mode opératoire, une notice technique, le schéma d'un montage simple, un tableau, un graphique (le cas échéant, en	Un tableau, un graphique, un schéma, un texte, un mode opératoire, une notice technique, le schéma d'un montage simple (le cas échéant en utilisant l'outil informatique), les résultats d'une analyse qualitative ou quantitative, la conformité des résultats, les valeurs numériques avec le nombre adéquat de chiffres significatifs...

COMPÉTENCES TERMINALES ET SAVOIRS REQUIS en TECHNOLOGIE  
HUMANITÉS GÉNÉRALES ET TECHNOLOGIQUES

		utilisant l'outil informatique), les résultats d'une analyse élémentaire, ou quantitative, la conformité des résultats...	
<b>6. Représenter, synthétiser, organiser les savoirs dans une perspective technologique.</b>	<p><u>Représenter</u> sous une (des) forme (s) appropriée(s), c.-à-d. texte, schéma descriptif, schéma fonctionnel, dessin, organigramme, tableau, graphique... :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- un montage expérimental ;</li> <li>- une procédure expérimentale ;</li> <li>- des observations ;</li> <li>- des résultats expérimentaux ;</li> <li>- les conclusions d'une expérience ;</li> <li>- ...</li> </ul> <p><u>Synthétiser en vue de les organiser, de les exploiter de manière intégrée ou de les appliquer:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- des données issues de sources distinctes mais relatives à un phénomène déterminé ;</li> <li>- des notions vues à des moments différents du développement de la matière, pour les exploiter dans une situation particulière ;</li> <li>- des notions, des concepts, des principes, pour les appliquer dans une perspective technologique : endoscope, microscope, numérisation des images et des sons, centrifugeuse, oscilloscope, électrocardiographe, imagerie médicale, laser, utilisation des UV, des IR, des rayons X et des rayons gamma... ;</li> <li>-.....</li> </ul>		
<b>7. Modéliser, analyser, interpréter les limites du modèle et son champ d'application.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les grandes fonctions physiologiques humaines ;</li> <li>- La réponse immunitaire ;</li> <li>- La coordination nerveuse ;</li> <li>- La coordination endocrinienne.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Une solution aqueuse, les électrolytes et les non-électrolytes ;</li> <li>- Les interactions entre les atomes et les molécules ;</li> <li>- Les réactions chimiques ;</li> <li>- Le fonctionnement d'un instrument de mesure, d'un appareil...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'optique géométrique, ondulatoire ;</li> <li>- Les mouvements ;</li> <li>- Le gaz parfait ;</li> <li>- Le circuit électrique ;</li> <li>- Les ondes ;</li> <li>- Les réactions nucléaires ;</li> <li>-....</li> </ul>
<b>8. Expérimenter.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Effectuer une mesure ;</li> <li>- Réaliser un montage simple correspondant à un schéma et inversement ;</li> <li>- Réaliser une expérience relevant du domaine de l'anatomie, de la physiologie, de la microbiologie...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manipuler des produits, étalonner et utiliser un appareil ;</li> <li>- Préparer une solution de concentration donnée ;</li> <li>- Effectuer une mesure physico-chimique ;</li> <li>- Réaliser un montage simple correspondant à un schéma et inversement ;</li> <li>-...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Etalonner et utiliser un appareil ;</li> <li>- Effectuer une mesure ;</li> <li>- Réaliser un montage simple correspondant à un schéma et inversement ;</li> <li>- Réaliser une expérience relevant du domaine de l'optique, de la mécanique etc.</li> <li>- ...</li> </ul>

4.2.2 Axe relationnel

	AXE PSYCHOLOGIQUE	AXE SOCIAL
<b>1. Définir des concepts et maîtriser les acquis théoriques de base</b>	<p><u>Psychologie et champs d'application.</u></p> <p><i>Le comportement humain :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le comportement est fonction de la personne et de l'environnement ;</li> <li>- mise en évidence de la relation personne – environnement (ex. effet Rosenthal).</li> </ul> <p><i>La perception :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sensation – perception ;</li> <li>- organisation des perceptions ;</li> <li>- caractère des perceptions ;</li> <li>- causes de subjectivité des perceptions ;</li> <li>- représentations collectives : stéréotypes et attitudes y rattachées, préjugés, rumeurs.</li> </ul> <p><i>La motivation :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- besoin – désir ;</li> <li>- naissance des besoins psychosociaux, pyramide de Maslow ;</li> <li>- frustration ;</li> <li>- conflits ;</li> <li>- réactions positives et négatives.</li> </ul> <p><i>Facteurs de développement :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- hérédité ;</li> <li>- milieu ;</li> <li>- maturation ;</li> <li>- apprentissage.</li> </ul> <p><i>Principales étapes du développement :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vie prénatale et naissance (compétences sensorielles et affectives du fœtus, importance d'un accueil sans violence) ;</li> <li>- enfance et adolescence (prise en considération des différents aspects du développement : aspects affectifs, psycho-sexuel, social, intellectuel) ;</li> <li>- âge adulte ;</li> </ul>	<p><i>La santé :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- représentation de la santé</li> <li>- indicateurs de santé (subjectifs – objectifs)</li> <li>- détermination des besoins biologiques et psychosociaux de l'individu</li> <li>- évaluation du concept « santé » (influences, analyse critique des diverses influences)</li> <li>- facteurs influençant la santé</li> </ul> <p><i>Démographie et santé :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- espérance de vie en PD et en PED</li> <li>- causes de mortalité en PD et en PED (autrefois, actuellement)</li> </ul> <p><i>Culture et santé :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- influence des croyances, coutumes et traditions sur la santé</li> <li>- mentalité des populations face à des problèmes sanitaires</li> </ul> <p><i>Politique et santé :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sécurité sociale et solidarité responsable</li> <li>- les formes d'aide sociale</li> <li>- l'aide humanitaire : organisations internationales, ONG, DGCI</li> <li>- politiques préventives et actions en faveur de la santé</li> <li>- développement - reflet de la culture : analphabétisme et processus d'alphabétisation</li> </ul> <p><i>Economie et santé :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- secteur pharmaceutique : recherche, consommation et coût des médicaments</li> <li>- médicaments génériques</li> </ul> <p><i>Environnement et santé :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- influences directes et indirectes de la pollution sur la santé</li> </ul>

COMPÉTENCES TERMINALES ET SAVOIRS REQUIS en TECHNOLOGIE  
HUMANITÉS GÉNÉRALES ET TECHNOLOGIQUES

	AXE PSYCHOLOGIQUE	AXE SOCIAL
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vieillesse.</li> </ul> <p><i>Relation et communication :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- éléments du processus de communication ;</li> <li>- comportement non-verbal ;</li> <li>- obstacles à la communication ;</li> <li>- éléments qui favorisent la communication ;</li> <li>- dynamique des communications dans les groupes.</li> </ul>	
<p><b>2. Recueillir et traiter des informations sur base d'un thème et en faire l'analyse et la synthèse.</b> <b>Utiliser des concepts</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifier des situations problèmes ;</li> <li>- Rechercher des informations et les analyser ;</li> <li>- Extraire des données d'un texte, d'un document et en faire une synthèse ;</li> <li>- Justifier la compréhension par des exemples et/ou des contre-exemples ;</li> <li>- Distinguer faits observables et concepts ;</li> <li>- Appliquer des concepts, des théories à des situations de vie quotidienne.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifier des situations problèmes ;</li> <li>- Rechercher des informations ;</li> <li>- Les analyser ;</li> <li>- Extraire des données d'un texte, d'un document ... ;</li> <li>- En faire une synthèse ;</li> <li>- Montrer sa compréhension par des exemples et/ou des contre-exemples ;</li> <li>- Distinguer faits observables et concepts.</li> </ul>
<p><b>3. Planifier une action</b></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifier et formuler une situation-problème ;</li> <li>- Choisir une stratégie pour résoudre le problème ;</li> <li>- Rechercher et traiter les informations ;</li> <li>- Communiquer les résultats.</li> </ul>
<p><b>4. Travailler ses représentations</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exprimer ses propres représentations ;</li> <li>- Les confronter à celles d'autrui ;</li> <li>- Les confronter aux concepts ;</li> <li>- Prendre conscience de l'impact des représentations dans la vie quotidienne ;</li> <li>- Proposer des réactions adéquates face aux situations envisagées.</li> </ul>	
<p><b>5. Participer activement à un travail d'équipe</b></p>	<p>Communiquer dans le respect de soi et de l'autre</p>	<p>Communiquer dans le respect de soi et de l'autre</p>

### 4.3 EXEMPLES D'ARTICULATION DES COMPÉTENCES ET DES SAVOIRS DANS LES SCIENCES PARAMÉDICALES

#### 4.3.1 Articulation chimie-biologie-domaine de la santé.

NOTIONS DE CHIMIE	EXEMPLES DE SUJETS COMMUNS A LA CHIMIE ET A LA BIOLOGIE	ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE	EXEMPLES D'APPLICATIONS DANS LE DOMAINE DE LA SANTÉ
<p><b>1. Matière et réaction chimique:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Electrolyte et non-électrolyte</li> <li>• Concentration</li> </ul>	<p><i>Quelle est la composition des liquides de notre organisme et comment l'exprimer?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les électrolytes et non-électrolytes des liquides de notre organisme ;</li> <li>- Concentration d'une substance en solution dans l'eau ;</li> <li>- Effet des électrolytes et des non-électrolytes sur l'osmose.</li> </ul>	<p><i>Systèmes régulateurs des électrolytes et des non-électrolytes (par exemple, le glucose) de l'organisme.</i></p>	<p><i>Nutrition / Diététique</i></p> <p>Principes d'une alimentation équilibrée en vue de limiter les risques de maladies:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- choix nutritionnels;</li> <li>- respect des besoins.</li> </ul> <p><i>Education à la santé</i></p> <p>Habitudes de vie et santé.</p>
<p><b>2. Energie et réaction chimique :</b></p> <p>Transfert d'énergie au cours des réactions.</p>	<p><i>Comment les êtres vivants transforment-ils et utilisent-ils l'énergie?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'ATP, médiateur des échanges d'énergie ;</li> <li>- Les systèmes biochimiques de transformation de l'énergie du Monde vivant: les fermentations, la glycolyse, la respiration cellulaire.</li> </ul>	<p><i>Appareil musculaire</i></p> <p>Adaptation à l'effort: la physiologie du muscle lors d'un effort physique.</p>	<p><i>Nutrition / Diététique</i></p> <p>Analyse des besoins nutritionnels de base de l'individu.</p> <p><i>Education à la santé</i></p> <p>Etude de la vitalité.</p>
<p><b>3. Equilibre chimique</b></p>	<p><i>Comment l'être humain assure-t-il le maintien (l'équilibre) de son organisme?</i></p> <p>L'hémoglobine, les hydrogénocarbonates et le maintien du corps humain.</p>	<p><i>Respiration</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Echanges gazeux dans les poumons et les tissus: rôle de la carbhémoglobine et des ions carbonates ;</li> <li>- L'intoxication au monoxyde de carbone; l'oxygénothérapie hyperbare.</li> </ul> <p><i>Activité cardiaque et circulation</i></p> <p>L'adaptation à l'effort.</p>	<p><i>Education à la santé</i></p> <p>L'homéostasie.</p>
<p><b>4. Cinétique chimique</b></p>	<p><i>Comment les organismes vivants assurent-ils les transformations des substances?</i></p> <p>Les enzymes, catalyseurs du Monde vivant.</p>	<p><i>Digestion</i></p> <p>Les enzymes de la digestion.</p>	<p><i>Nutrition / Diététique</i></p> <p>Énumération des nutriments. Les vitamines: effets de carence (avitaminose), sources alimentaires.</p>
<p><b>5. Solubilité et réactions de précipitation</b></p>	<p><i>Voir 1 ci-dessus (électrolyte et non - électrolyte; concentration):</i></p>	<p><i>Squelette</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Importance du calcium dans la</li> </ul>	<p><i>Nutrition / Diététique</i></p> <p>Incidence de l'alimentation sur la santé.</p>

NOTIONS DE CHIMIE	EXEMPLES DE SUJETS COMMUNS A LA CHIMIE ET A LA BIOLOGIE	ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE	EXEMPLES D'APPLICATIONS DANS LE DOMAINE DE LA SANTE
	La solubilité des sels présents dans l'organisme (urates, carbonates, sels d'ammonium,...).	construction des os et des dents ; - Hygiène dentaire ; - Importance biologique du calcium (ostéoporose, hygiène dentaire). <i>Excrétion</i> Calculs rénaux et coliques néphrétiques,...	<i>Education à la santé</i> La prévention des maladies.
<b>6. Réactions acide-base</b>	<i>Comment l'être humain assure-t-il le maintien (l'équilibre) de son organisme?</i> L'équilibre acido-basique de notre organisme (pH et systèmes tampons).	<i>Digestion</i> L'hyperacidité gastrique. <i>Excrétion</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'exhalation de gaz carbonique ;</li> <li>• L'excrétion de H<sup>+</sup> par les reins ;</li> <li>• Les déséquilibres acido-basiques (excès d'acide ou de base).</li> </ul>	
<b>7. Réactions d'oxydoréduction</b>	<i>Comment les êtres vivants transforment-ils et utilisent-ils l'énergie?</i> Les réactions d'oxydoréduction, sources d'énergie de notre organisme.		
<b>8. Chimie du carbone</b>	<i>Quelles sont les origines (provenances), les propriétés et les fonctions biochimiques des molécules de la vie?</i> Les substances organiques, molécules de la vie.	<i>Digestion</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transformations chimiques des aliments.</li> <li>- Les étapes de la digestion chimique des glucides, protéides, lipides.</li> </ul> <i>Régulation du glucose par l'insuline.</i>	<i>Comportements humains</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tabagisme et alcoolisme. Les dangers biologiques des drogues. Le dopage et le sport ;</li> <li>- Perturbation des comportements alimentaires.</li> </ul>

4.3.2 Articulation Physique-Biologie-Anatomie et éducation à la santé

NOTIONS DE PHYSIQUE	EXEMPLES DE SUJETS COMMUNS À LA PHYSIQUE ET À L'ANATOMIE	EXEMPLES DE SUJETS COMMUNS À LA PHYSIQUE ET À LA BIOLOGIE	EXEMPLES DE SUJETS COMMUNS À LA PHYSIQUE ET À L'ÉDUCATION À LA SANTÉ.
<b>1. Optique</b>	Fonctionnement de l'œil humain.	Microscope : fonctionnement-utilisation.	Nuisances U.V. – prévention pour ne pas altérer la qualité de la vie.
<b>2. Mécanique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Force musculaire – équilibre orthostatique ;</li> <li>- Forces de frottement au niveau des articulations ;</li> <li>- Les leviers du corps – anatomie de la colonne vertébrale.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Effets néfastes de certaines accélérations pour le corps humain ;</li> <li>- Comment lever des charges.</li> </ul>
<b>3. Gravitation</b>	Rôle de la gravitation dans la circulation sanguine.	Les lois d'échelle en physiologie.	
<b>4. Fluides</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ecoulement du sang dans le système circulatoire ;</li> <li>- Conséquences dynamiques du théorème de Bernoulli.</li> </ul>	Centrifugeuse – vitesse de sédimentation.	
<b>5. Thermodynamique</b>	Physiologie musculaire.	Métabolisme humain – rendement du corps humain.	Equilibre alimentaire – besoins de base.
<b>6. Electricité</b>	Fonctionnement cardiaque.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conduction nerveuse ;</li> <li>- Isolant – rapprochement avec le rôle des axones ;</li> <li>- Electrophorèse.</li> </ul>	Sécurité électrique – problèmes d'électrocution.
<b>7. Electromagnétisme</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Microscope électronique ;</li> <li>- La navigation magnétique des animaux ;</li> <li>- Les bactéries magnéto-sensibles.</li> </ul>	Influence d'un champ électromagnétique.
<b>8. Courant alternatif</b>			
<b>9. Ondes</b>	Méthodes d'investigation en médecine.		Nuisances sonores.
<b>10. Physique nucléaire</b>	Imagerie médicale et thérapie.		Radioactivité.

4.3.3 Articulation psychologie – anatomie – physiologie – hygiène – biologie – aspects économiques de la santé – éducation à la santé

PSYCHOLOGIE ET MÉTHODOLOGIE DE LA RELATION	ANATOMIE, PHYSIOLOGIE ET HYGIÈNE (A.P.H.) – BIOLOGIE (BIO)	ASPECTS SOCIAUX, POLITIQUES, ÉCONOMIQUES ET CULTURELS DE LA SANTÉ	EDUCATION À LA SANTÉ
<b>1. Le comportement humain</b>	<p>A.P.H. :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- approche du SN cérébro-spinal ;</li> <li>- appareil locomoteur ;</li> <li>- organes des sens.</li> </ul> <p>Bio. :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rapprochement avec les fonctions de sensibilité ;</li> <li>- réaction et adaptation au milieu environnant.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evolution et définition du concept « santé » ;</li> <li>- Facteurs influençant la santé ;</li> <li>- Influences directes et indirectes de la pollution sur la santé.</li> </ul>	Interaction environnement – individu
<b>2. Les perceptions</b>	<p>A.P.H. :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- organes des sens ;</li> <li>- SN cérébro-spinal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Représentation de la santé ;</li> <li>- Indicateurs subjectifs et objectifs de la santé.</li> </ul>	
<b>3. Les représentations collectives</b>	<p>Bio :</p> <p>variété génétique</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Influence des croyances – coutumes – traditions sur la santé ;</li> <li>- Mentalité des populations face à des problèmes sanitaires.</li> </ul>	Respect de la différence
<b>4. Les motivations</b>	<p>A.P.H. :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SN – système limbique ;</li> <li>- système cortical ;</li> <li>- rôle des hormones ;</li> <li>- système endocrinien.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Détermination des besoins biologiques et psychosociaux de l'homme ;</li> <li>- Sécurité sociale ;</li> <li>- Formes d'aide sociale ;</li> <li>- Aide humaine internationale, DCGI, ONG.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Respect des besoins ;</li> <li>- Prévention des réponses aux situations de stress.</li> </ul>
<b>5. Les facteurs du développement</b>	<p>A.P.H. :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- myélinisation des fibres nerveuses ;</li> <li>- connexions nerveuses.</li> </ul> <p>Bio :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- existe-t-il une hérédité mentale ?</li> <li>- influence des facteurs extérieurs.</li> </ul>	<p><i>La santé : une volonté politique :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- politiques préventives en faveur de la santé ;</li> <li>- le développement, reflet de la culture.</li> </ul> <p>Ex. analphabétisme et processus d'alphabétisation</p>	
<b>6. Les étapes du développement</b>	<p>A.P.H. :</p> <p>système endocrinien</p> <p>Bio :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- embryologie : organogenèse, vie fœtale, cycle menstruel, influences hormonales, gamétogenèse ;</li> <li>- dégénérescence des cellules, des tissus ;</li> </ul>	<p><i>Démographie et santé :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- espérance de vie en PD et PED ;</li> <li>- causes de mortalité PD – PED.</li> </ul> <p><i>Secteurs médicamenteux :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- recherche ;</li> <li>- consommation ;</li> <li>- coût ;</li> </ul>	

COMPÉTENCES TERMINALES ET SAVOIRS REQUIS en TECHNOLOGIE  
HUMANITÉS GÉNÉRALES ET TECHNOLOGIQUES

<b>PSYCHOLOGIE ET MÉTHODOLOGIE DE LA RELATION</b>	<b>ANATOMIE, PHYSIOLOGIE ET HYGIÈNE (A.P.H.) – BIOLOGIE (BIO)</b>	<b>ASPECTS SOCIAUX, POLITIQUES, ÉCONOMIQUES ET CULTURELS DE LA SANTÉ</b>	<b>EDUCATION À LA SANTÉ</b>
	- diminution des fonctions vitales.	- médicaments génériques.	
<b>7. Relation et communication</b>			

## 5. COMPETENCES TRANSVERSALES

---

### 5.1 Définir et formuler une difficulté technique à résoudre, pour la rendre compréhensible à soi-même et aux autres, afin d'y apporter une solution.

- Utiliser, de façon adéquate, les termes et les concepts dans une reformulation de la situation-problème à résoudre ;
- Schématiser les données, les relations, les inconnues.

### 5.2 Recueillir et traiter les informations en fonction du problème à résoudre.

- Trouver les informations dans différentes sources courantes ;
- Noter les informations utiles sous une forme utilisable dans le traitement des données ;
- Extraire des données d'un texte, d'un schéma, d'un graphique, d'un tableau, d'un document ;
- Retrouver des mécanismes, des lois, des relations, dans un texte, un schéma, un graphique, un tableau, un document ;
- Repérer les notions plus complexes ou inconnues (termes techniques, principes théoriques,...) et décider de rechercher une explication.

### 5.3 Analyser des informations.

- Identifier les éléments de base d'un raisonnement ;
- Structurer et dégager des liens entre ces éléments ;
- Distinguer entre ce qui est hypothétique et ce qui est démontré ;
- Identifier une structure, un principe d'organisation.

### 5.4 Synthétiser des informations.

- Dégager les informations clés communes à plusieurs sources ;
- Organiser et présenter les relations entre ces informations clés sous forme de texte, de plan, de schéma, de graphique, de tableau.

### 5.5 Utiliser les concepts, les modèles, les procédures et les instruments qui s'imposent pour une tâche technique donnée en les maîtrisant, en comprenant leur emploi, en étant conscient de leurs possibilités et de leurs limitations ainsi que des consignes de sécurité.

- Choisir la méthodologie la plus adéquate pour résoudre l'application ;
- Choisir et utiliser l'outil adéquat dans le respect des normes de sécurité ;
- Savoir gérer le temps : respecter un plan de travail imposé ou auto-imposé et savoir gérer le temps des autres par des consignes claires et précises ;
- Traiter les données avec le concept, le modèle, la procédure qui ont été choisies avec ordre et méthode ;
- Evaluer le résultat en fonction de critères.

### 5.6 Choisir parmi des concepts, des modèles, des procédures et des instruments, le plus adéquat pour une tâche technique à effectuer et pouvoir justifier ce choix.

- Poser le problème et déterminer le résultat attendu ;
- Déterminer les démarches nécessaires à la résolution du problème ;
- Choisir et utiliser l'outil adéquat dans le respect des normes de sécurité ;
- Mobiliser des savoirs existants, éventuellement par tâtonnement ;
- Etablir un timing et le respecter ;
- Traiter des données avec le concept, le modèle, la procédure qui ont été choisies, avec ordre et méthode ;
- Produire une présentation claire de la procédure de solution ;
- Déterminer les limites de la pertinence de la solution et ses implications sur les plans économique, social, culturel, éthique et environnemental.

### 5.7 Elaborer les concepts, les modèles, les procédures et les instruments pour une tâche technique à effectuer.

- Poser le problème et déterminer le résultat attendu ;
- Déterminer les démarches nécessaires à la résolution des problèmes ;

- Construire des concepts, des schémas explicatifs, des modèles ;
- Produire des hypothèses;
- Tester la pertinence de ces hypothèses;
- Améliorer la production par ajustement ;
- Elaborer des procédures, un plan d'action ;
- Produire des hypothèses;
- Tester la pertinence de ces hypothèses;
- Améliorer la production par ajustement ;
- Choisir un degré de précision, de rigueur en fonction du contexte ;
- Produire une présentation claire de la procédure de solution ;
- Déterminer les limites de la pertinence de la solution et ses implications sur les plans économique, social, culturel, éthique et environnemental.

**De plus, l'élève devra être capable de maîtriser des compétences relationnelles et des compétences de communication. Elles seront développées lors de la mise en œuvre de la démarche de résolution des problèmes techniques.**

**5.8 S'intégrer dans une équipe en vue de réaliser un objectif commun, en collaborant, organisant, négociant, structurant, planifiant, déléguant, partageant le travail et prenant ses responsabilités.**

- Construire un message cohérent et rigoureux ;
- Pouvoir donner, si nécessaire, une définition des termes techniques utilisés ;
- Utiliser correctement les unités, les symboles graphiques et littéraux en relation avec le champ technologique abordé ;
- Maîtriser le vocabulaire spécifique au champ technologique abordé ;
- Construire une représentation d'une situation en fonction du contexte et des destinataires ;
- Négocier un degré de précision, de rigueur ou de détail en fonction du besoin ;
- Utiliser un ordinateur pour communiquer : production de documents, analyses graphiques, production de tableaux... ;
- Rédiger un texte personnel sur un sujet technologique ;
- Présenter un problème sous forme graphique (dessin technique, croquis) et pouvoir utiliser les outils informatiques adaptés ;
- Représenter un ensemble technologique sous la forme d'un schéma fonctionnel ;
- Représenter un ensemble technologique sous la forme d'un croquis de structure ;
- Présenter un problème ou des résultats sous forme tabulaire ou graphique.

**5.9 Exploiter et s'approprier un message**

- Produire un rapport technique relatif à un exposé entendu, à une expérimentation menée, à une analyse faite ;
- Présenter une synthèse orale structurée ;
- Lire un dessin dans ses dimensions structurelle et fonctionnelle ;
- Lire et interpréter des graphiques, des tableaux, des courbes, des diagrammes, des abaques.

## 6. GLOSSAIRE

---

**Analyse fonctionnelle** : démarche qui consiste à recenser, caractériser, ordonner, hiérarchiser et valoriser les fonctions d'un système ou d'un objet technique.

**Analyse de la valeur** : méthode qui permet de concevoir, reconcevoir ou rechercher un système ou objet technique assurant au meilleur coût la satisfaction de l'utilisateur.

**Analyse du besoin** : analyse des objectifs et contraintes liés au besoin.

**Analyse systémique** : méthode d'étude et d'analyse qui s'appuie sur la théorie des systèmes en considérant comme un tout unique l'ensemble des éléments et leurs interactions.

**Besoin** : nécessité ou désir exprimé par un utilisateur, il peut être parfaitement exprimé, latent ou potentiel.

**Cahier des charges fonctionnel** : document par lequel un demandeur, qui peut être un organisme, un service ou une personne, exprime son besoin en termes de fonctions, de services et de contraintes.

**Démarche scientifique, démarche rationnelle** : Une démarche est une manière de conduire un raisonnement ou une action. Une démarche est une tâche complexe nécessitant la mise en œuvre et l'articulation de diverses capacités ou compétences.

Une démarche scientifique est dès lors une manière de conduire un raisonnement ou une action dans le domaine des sciences.

Tout comme il n'existe pas une seule voie pour atteindre un objectif donné, il n'existe pas une démarche scientifique, mais bien des démarches scientifiques. Cependant, toutes présentent une ou plusieurs caractéristiques communes : elles sont basées sur l'observation et/ou l'analyse de données, la formulation éventuelle d'hypothèses soumises à l'épreuve de l'expérience, l'interprétation de données ou de résultats expérimentaux, la conclusion, qui, le cas échéant, débouche sur un modèle.

Une démarche scientifique implique un « aller-retour » constant entre l'expérimentation et la théorisation (formalisation).

Une démarche rationnelle est un mode d'action ou de raisonnement (concret ou abstrait) valide, c'est-à-dire conforme à la raison par son caractère logique, rigoureux, argumenté, en accord avec les faits observés, les modèles et les théories universellement reconnus.

**Modélisation d'un système** : il existe de nombreuses manières de modéliser un système. La compréhension des systèmes et objets techniques nécessite l'étude :

- de l'action qu'ils exercent sur leur environnement;
- et de leur organisation fonctionnelle et structurelle.

**Modéliser** : c'est se donner un modèle. Un modèle est un schéma, une image ou un discours organisé qui représente la complexité des situations abordées. Comprendre un modèle, c'est savoir l'utiliser dans un contexte où il est pertinent. Un modèle simplifie toujours la complexité.

**Une méthode d'analyse** est généralement :

- **descendante**, c'est-à-dire partir du complexe pour aller vers le plus simple du système, vers ses constituants élémentaires;
- **modulaire**, chacune des parties du système mise en évidence doit être définie, bien isolée, et présenter des possibilités de réemploi par juxtaposition et combinaison avec d'autres modules, dans d'autres systèmes;
- **hiérarchisée**, chaque module d'un rang donné doit être obligatoirement inclus dans un rang supérieur et doit lui-même inclure, si besoin est, des modules de rang inférieur.

**Une méthode d'analyse fonctionnelle descendante**, permettant une compréhension du système, implique généralement de définir

- le point de vue à étudier;
- la frontière d'isolement du système;
- la matière d'œuvre;
- l'état de la matière d'œuvre entrante;
- l'état de la matière d'œuvre sortante;
- la valeur ajoutée;
- les données de contrôle.

**Objet technique** : objet voulu, conçu et réalisé par l'homme pour exercer une action définie, jugée utile sur les éléments du milieu extérieur. Il peut être composant d'un système technique. L'objet

technique qualifie ce qui reste de la technologie quand on ne se préoccupe pas de son usage dans le monde réel et dans la société. Il s'agit d'une abstraction en ce sens que, pour en parler, il faut oublier tous les contextes.

**Ordinogramme, algorigramme** : outil graphique utilisé surtout en informatique pour structurer les programmes; on utilise également l'algorigramme pour la recherche méthodique de défauts ou de pannes.

**Protocole, Procédure** : Le protocole doit être distingué de la procédure dont le sens est plus général. Le protocole désigne une suite d'opérations à effectuer de manière séquentielle pour réaliser une tâche déterminée. En ce sens, en sciences, il s'identifie généralement au mode opératoire. La procédure désigne l'ensemble des étapes d'une démarche (intellectuelle ou opérationnelle) permettant d'atteindre un objectif fixé. Ainsi, lors d'une activité expérimentale, la procédure comportera une succession (chrono) logique d'étapes, parmi lesquelles on citera : la conception et la préparation de l'expérience, la mise au point et l'application rigoureuse d'un protocole expérimental (dans le respect des règles de sécurité et d'hygiène et des consignes), le recueil et le traitement des données, l'interprétation des résultats et l'établissement d'une conclusion.

**Schéma, schématiser** : Le schéma est une forme particulière de représentation. Il s'agit d'une représentation figurée de la réalité dont on ne retient que certaines caractéristiques jugées essentielles, en vue de les expliquer.

Cette particularité distingue le schéma du dessin. En effet, au contraire du schéma, le dessin se veut une représentation la plus fidèle possible de la réalité que l'on vise à décrire (dessin figuratif ou figure), plus qu'à expliquer. Notons toutefois que cette distinction est rarement opérée dans l'usage courant.

Un schéma peut concerner :

- un objet (croquis/figure);
- une organisation/structure (plan/organigramme);
- les phases/étapes d'un processus (parcours);
- le fonctionnement d'un mécanisme (croquis de fonctionnement);
- la chronologie d'un phénomène déterminé (série évolutive);
- la comparaison de plusieurs réalités/situations/états (série comparative).

**Schéma cinématique** : l'étude fonctionnelle d'un objet technique peut se traduire par un schéma cinématique. Le schéma cinématique permet de mettre en évidence les liaisons mécaniques :

- qui participent à la transmission du mouvement entre l'actionneur et l'effecteur;
- qui assurent à partir de l'énergie transmise, le bon fonctionnement de l'effecteur.

**Schéma fonctionnel** : schéma explicatif destiné à faire comprendre le fonctionnement.

**Schéma structurel** : précise pour un objet technique ou pour une de ses fonctions, l'agencement de ses différents constituants sans tenir compte de leurs dimensions réelles et de leur position relative.

**Simulation** : représentation du comportement d'un ensemble par un autre ensemble de nature mathématique ou physique. La modélisation et la simulation d'un système constituent deux phases bien distinctes l'une de l'autre, et toutes deux indispensables. La simulation d'un système ne peut se concevoir qu'après la modélisation de son comportement.

**Système** : ensemble d'éléments en interaction dynamique organisé en fonction d'un but. Un système est une association de sous-systèmes constituant un tout organique complexe destiné à remplir une fonction générale. Un sous-système est une association de composants destinés à remplir une ou plusieurs fonctions opérationnelles au sein d'un système. Un composant est un élément ou un ensemble destiné à remplir une fonction particulière dans un sous-système ou un système.

**Technologie** : A l'origine, le terme « technologie » désignait la science de la technique. Mais, de plus en plus, il est utilisé pour indiquer une approche globale d'un problème technique, comme la technologie du chemin de fer, celle du fax, celle du génie génétique, etc.

Prise dans ce sens, la technologie va bien au-delà de l'outil employé par un individu, car elle implique à la fois des objets matériels, des procédés et une organisation sociale. Elle n'est donc pas socialement neutre, elle s'inscrit dans l'histoire humaine et représente le concret, avec ses complexités aussi bien pratiques ou techniques, que sociales et culturelles et, enfin, elle induit un certain mode de vie ou d'organisation sociale ou un certain intérêt.