

SCIENCES 12^e année : Sciences spécialisées (4 crédits)

Description

Le programme d'études de sciences spécialisées de 12^e année est conçu de manière à offrir une certaine souplesse aux enseignants et aux élèves, ainsi qu'à répondre aux normes rigoureuses des programmes d'études. L'enseignant élabore un cours adapté aux champs d'intérêts de ses élèves, à ses points forts et aux cours offerts dans son école en combinant des grandes idées et du contenu et en leur annexant des approfondissements liés aux compétences disciplinaires.

Le présent document explique aux enseignants comment élaborer un programme d'études de sciences spécialisées de 12^e année.

- Consulter les tableaux A et B et combiner les grandes idées, les compétences disciplinaires et les éléments du contenu pour adapter le programme d'études de sciences spécialisées de 12^e année en fonction de ses besoins et de ceux de ses élèves.
- Les enseignants peuvent aussi utiliser tels quels ou adapter les exemples 1 et 2 ci-après. Ces exemples ont été créés par des enseignants de l'équipe d'élaboration des programmes d'études dans le but de montrer la flexibilité du programme.

Table A : Grandes idées

- Sélectionner les grandes idées qui conviennent le mieux au cours. Il est à noter que les grandes idées ci-dessous sont des adaptations des cours de sciences de la 11^e et de la 12^e année et que le nom du cours d'où provient chacune d'elles est spécifié dans la colonne « Approfondissements » à droite. (**À noter** : il est possible d'incorporer des grandes idées provenant d'autres programmes de sciences si nécessaire.)
- Après avoir sélectionné les éléments du contenu du cours (voir Tableau B), relever, adapter ou créer, si nécessaire, des grandes idées.
- Le cours doit comprendre un minimum de trois grandes idées provenant d'au moins deux disciplines scientifiques parmi les suivantes : biologie, chimie, physique et sciences de la Terre et de l'espace et sciences de l'environnement.

<p>La biodiversité dépend d'un réseau complexe de processus et d'interactions entre les facteurs biotiques et abiotiques.</p> <p>(adaptation du cours de sciences de l'environnement de 11^e année)</p>	<p>Les changements climatiques ont des répercussions sur la biodiversité et sur la santé des écosystèmes.</p> <p>(adaptation du cours de sciences de l'environnement de 12^e année)</p>	<p>Tous les membres d'une même espèce partagent des caractères communs qui évoluent au fil du temps.</p> <p>(adaptation du cours de sciences de la vie de 11^e année)</p>	<p>L'avancée de nos connaissances en génétique a une incidence sur la santé, la société et l'environnement.</p> <p>(adaptation du cours d'anatomie et physiologie de 12^e année)</p>	<p>Les réactions chimiques sont provoquées par les transferts d'énergie qui résultent du bris et de la formation de liaisons chimiques.</p> <p>(adaptation du cours de chimie de 11^e année)</p>
<p>La modification de l'équilibre chimique d'un système est à l'origine des processus chimiques.</p> <p>(adaptation du cours de chimie de 12^e année)</p>	<p>L'énergie est toujours conservée.</p> <p>(adaptation du cours de physique de 11^e année)</p>	<p>L'interaction des forces à l'intérieur d'un champ provoque les mouvements rectilignes et circulaires.</p> <p>(adaptation du cours de physique de 12^e année)</p>	<p>Les matériaux géologiques circulent dans la géosphère où il leur arrive de subir des transformations; ces matériaux sont parfois utilisés comme ressources naturelles.</p> <p>(adaptation du cours de sciences de la Terre de 11^e année)</p>	<p>Les strates rocheuses et le registre fossile témoignent des changements géologiques qui ont eu lieu au fil du temps.</p> <p>(adaptation du cours de géologie de 12^e année)</p>

Table B : Compétences disciplinaires et contenu

- Examiner les compétences disciplinaires. Il est à noter que les compétences disciplinaires demeurent les mêmes, peu importe le contenu choisi.
- Annexer des approfondissements qui établissent des liens entre les compétences disciplinaires et les grandes idées intégrées au cours. Pour des idées d'approfondissements, consulter les programmes de sciences de la 11^e et de la 12^e année.
- Choisir au moins trois éléments de la colonne « Contenu ».

Normes d'apprentissage

Compétences disciplinaires	Contenu
<p><i>L'élève sera capable de :</i></p> <p>Poser des questions et faire des prédictions</p> <ul style="list-style-type: none"> • Faire preuve d'une curiosité intellectuelle soutenue sur un sujet scientifique ou un problème qui revêt un intérêt personnel, local ou mondial • Faire des observations dans le but de formuler ses propres questions, d'un niveau d'abstraction croissant, sur des phénomènes naturels • Formuler de multiples hypothèses et prédire de multiples résultats <p>Planifier et exécuter</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planifier, sélectionner et utiliser, en collaboration et individuellement, des méthodes de recherche appropriées, y compris des travaux sur le terrain et des expériences en laboratoire, afin de recueillir des données fiables (qualitatives et quantitatives) • Évaluer les risques et aborder les questions éthiques, culturelles et environnementales liées à ses propres méthodes • Utiliser les unités SI et l'équipement adéquats, y compris des technologies numériques, pour recueillir et consigner des données de façon systématique et précise • Appliquer les concepts d'exactitude et de précision aux procédures expérimentales et aux données : <ul style="list-style-type: none"> – chiffres significatifs – Incertitude – Notation scientifique 	<p><i>L'élève connaîtra :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Au moins trois des éléments suivants : <ul style="list-style-type: none"> – contenu lié au cours d'anatomie et physiologie de 12^e année – contenu lié au cours de chimie de 11^e année – contenu lié au cours de chimie de 12^e année – contenu lié au cours de sciences de la Terre de 11^e année – contenu lié au cours de sciences de l'environnement de 11^e année – contenu lié au cours de sciences de l'environnement de 12^e année – contenu lié au cours de géologie de 12^e année – contenu lié au cours de sciences de la vie de 11^e année – contenu lié au cours de physique de 11^e année – contenu lié au cours de physique de 12^e année – contenu lié au cours de sciences et citoyens de 11^e année • Tout contenu faisant office de complément à la liste ci-dessus

Normes d'apprentissage (suite)

Compétences disciplinaires	Contenu
<p>Traiter et analyser des données et de l'information</p> <ul style="list-style-type: none"> • Découvrir son environnement immédiat et l'interpréter • Recourir aux perspectives et connaissances des peuples autochtones, aux autres modes d'acquisition des connaissances et aux connaissances locales comme sources d'information • Relever et analyser les régularités, les tendances et les rapprochements dans les données, notamment en décrivant les relations entre les variables, en effectuant des calculs et en identifiant les incohérences • Tracer, analyser et interpréter des graphiques, des modèles et des diagrammes • Appliquer ses connaissances des concepts scientifiques pour tirer des conclusions correspondant aux éléments de preuve • Analyser les relations de cause à effet <p>Évaluer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Évaluer ses méthodes et conditions expérimentales, notamment en déterminant des sources d'erreur ou d'incertitude et des variables de confusion, et en examinant d'autres explications et conclusions • Décrire des moyens précis d'améliorer ses méthodes de recherche et la qualité des données recueillies • Évaluer la validité et les limites d'un modèle ou d'une analogie décrivant le phénomène étudié • Être au fait de la fragilité des hypothèses, remettre en question l'information fournie et déceler les idées reçues dans son propre travail ainsi que dans les sources primaires et secondaires • Tenir compte de l'évolution du savoir attribuable au développement des outils et des technologies • Établir des liens entre les explorations scientifiques et les possibilités de carrière en sciences • Faire preuve d'un scepticisme éclairé et appuyer la réalisation de ses propres recherches ainsi que l'évaluation des conclusions d'autres travaux de recherche sur les connaissances et les découvertes scientifiques 	

Normes d'apprentissage (suite)

Compétences disciplinaires	Contenu
<ul style="list-style-type: none"> • Réfléchir aux conséquences sociales, éthiques et environnementales des résultats de ses propres recherches et d'autres travaux de recherche • Procéder à l'analyse critique de l'information provenant de sources primaires et secondaires et évaluer les approches employées pour la résolution des problèmes • Évaluer les risques du point de vue de la sécurité personnelle et de la responsabilité sociale <p>Appliquer et innover</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contribuer au bien-être des membres de la communauté, à celui de la collectivité et de la planète, ainsi qu'à son propre bien-être, en faisant appel à des méthodes individuelles ou à des approches axées sur la collaboration • Concevoir, en coopération, des projets ayant des liens et des applications à l'échelle locale ou mondiale • Contribuer, par la recherche, à trouver des solutions à des problèmes locaux ou mondiaux • Mettre en pratique de multiples stratégies afin de résoudre des problèmes dans un contexte de vie réelle, expérimental ou conceptuel • Réfléchir à l'apport des scientifiques en matière d'innovation <p>Communiquer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Élaborer des modèles concrets ou théoriques pour décrire un phénomène • Communiquer des idées et des renseignements scientifiques, et possiblement suggérer un plan d'action ayant un objectif et un auditoire précis, en développant des arguments fondés sur des faits et en employant des conventions, des représentations et un langage scientifique adéquat • Exprimer et approfondir une variété d'expériences, de perspectives et d'interprétations du monde par rapport au « lieu » 	

GRANDES IDÉES

Les éléments et les composés possèdent des propriétés spécifiques.

Le mouvement d'un objet peut être prédit, analysé et décrit.

L'interaction des forces à l'intérieur d'un champ provoque les mouvements rectilignes et circulaires.

L'astronomie tente d'expliquer l'origine de l'Univers et de décrire les interactions entre les différents corps célestes.

Normes d'apprentissage

Compétences disciplinaires	Contenu
<p><i>L'élève sera capable de :</i></p> <p>Poser des questions et faire des prédictions</p> <ul style="list-style-type: none"> Faire preuve d'une curiosité intellectuelle soutenue sur un sujet scientifique ou un problème qui revêt un intérêt personnel, local ou mondial Faire des observations dans le but de formuler ses propres questions, d'un niveau d'abstraction croissant, sur des phénomènes naturels Formuler de multiples hypothèses et prédire de multiples résultats <p>Planifier et exécuter</p> <ul style="list-style-type: none"> Planifier, sélectionner et utiliser, en collaboration et individuellement, des méthodes de recherche appropriées, y compris des travaux sur le terrain et des expériences en laboratoire, afin de recueillir des données fiables (qualitatives et quantitatives) Évaluer les risques et aborder les questions éthiques, culturelles et environnementales liées à ses propres méthodes Utiliser les unités SI et l'équipement adéquats, y compris des technologies numériques, pour recueillir et consigner des données de façon systématique et précise Appliquer les concepts d'exactitude et de précision aux procédures expérimentales et aux données : <ul style="list-style-type: none"> chiffres significatifs incertitude notation scientifique 	<p><i>L'élève connaîtra :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Modèle atomique (adaptation du cours de chimie de 11^e année) Spectre atomique (adaptation du cours de chimie de 11^e année) Tableau périodique (adaptation du cours de chimie de 11^e année) Équilibre de translation et de rotation (adaptation du cours de physique de 11^e année) Poids apparent (adaptation des cours de physique de la 11^e et de la 12^e année) Champ gravitationnel et loi universelle de la gravitation de Newton (adaptation du cours de physique de 12^e année) Énergie potentielle gravitationnelle (adaptation du cours de physique de 12^e année) Mécaniques orbitale et céleste <ul style="list-style-type: none"> le mouvement circulaire uniforme (adaptation du cours de physique de 12^e année) la dynamique gravitationnelle et les relations avec l'énergie (du cours de physique de 12^e année) les lois du mouvement de Newton (adaptation du cours de physique de 11^e année) les lois du mouvement des planètes de Kepler Conservation de l'énergie et de la quantité de mouvement (adaptation des cours de physique de la 11^e et de la 12^e année)

Normes d'apprentissage (suite)

Compétences disciplinaires	Contenu
<p>Traiter et analyser des données et de l'information</p> <ul style="list-style-type: none"> • Découvrir son environnement immédiat et l'interpréter • Recourir aux perspectives et connaissances des peuples autochtones, aux autres modes d'acquisition des connaissances et aux connaissances locales comme sources d'information • Relever et analyser les régularités, les tendances et les rapprochements dans les données, notamment en décrivant les relations entre les variables, en effectuant des calculs et en identifiant les incohérences • Tracer, analyser et interpréter des graphiques, des modèles et des diagrammes • Appliquer ses connaissances des concepts scientifiques pour tirer des conclusions correspondant aux éléments de preuve • Analyser les relations de cause à effet <p>Évaluer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Évaluer ses méthodes et conditions expérimentales, notamment en déterminant des sources d'erreur ou d'incertitude et des variables de confusion, et en examinant d'autres explications et conclusions • Décrire des moyens précis d'améliorer ses méthodes de recherche et la qualité des données recueillies • Évaluer la validité et les limites d'un modèle ou d'une analogie décrivant le phénomène étudié • Être au fait de la fragilité des hypothèses, remettre en question l'information fournie et déceler les idées reçues dans son propre travail ainsi que dans les sources primaires et secondaires • Tenir compte de l'évolution du savoir attribuable au développement des outils et des technologies • Établir des liens entre les explorations scientifiques et les possibilités de carrière en sciences 	<ul style="list-style-type: none"> • Applications de la relativité (adaptation du cours de physique de 12^e année) • Formation de l'Univers • Corps célestes <ul style="list-style-type: none"> – système solaire (Soleil, planètes, lunes, astéroïdes, comètes) – au-delà du système solaire (étoiles, amas stellaires, planètes, galaxies, nébuleuses) – milieu interstellaire, champ de rayonnement interstellaire • Caractéristiques et classification des étoiles • Caractéristiques et classification des planètes • Évolution stellaire (cycle de vie des étoiles) • Technologies spatiales

Normes d'apprentissage (suite)

Compétences disciplinaires	Contenu
<ul style="list-style-type: none"> • Faire preuve d'un scepticisme éclairé et appuyer la réalisation de ses propres recherches ainsi que l'évaluation des conclusions d'autres travaux de recherche sur les connaissances et les découvertes scientifiques • Réfléchir aux conséquences sociales, éthiques et environnementales des résultats de ses propres recherches et d'autres travaux de recherche • Procéder à l'analyse critique de l'information provenant de sources primaires et secondaires et évaluer les approches employées pour la résolution des problèmes • Évaluer les risques du point de vue de la sécurité personnelle et de la responsabilité sociale <p>Appliquer et innover</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contribuer au bien-être des membres de la communauté, à celui de la collectivité et de la planète, ainsi qu'à son propre bien-être, en faisant appel à des méthodes individuelles ou des approches axées sur la collaboration • Concevoir, en coopération, des projets ayant des liens et des applications à l'échelle locale ou mondiale • Contribuer, par la recherche, à trouver des solutions à des problèmes locaux ou mondiaux • Mettre en pratique de multiples stratégies afin de résoudre des problèmes dans un contexte de vie réelle, expérimental ou conceptuel • Réfléchir à l'apport des scientifiques en matière d'innovation <p>Communiquer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Élaborer des modèles concrets ou théoriques pour décrire un phénomène • Communiquer des idées scientifiques et de l'information, et possiblement suggérer un plan d'action pour un objectif et un auditoire précis, en développant des arguments fondés sur des faits et en employant des conventions, des représentations et un langage scientifique adéquat • Exprimer et approfondir une variété d'expériences, de perspectives et d'interprétations du monde par rapport au « lieu » 	

GRANDES IDÉES

La biodiversité dépend d'un réseau complexe de processus et d'interactions entre les facteurs biotiques et abiotiques.

Les activités humaines ont des répercussions sur l'environnement local et mondial.

Les éléments et les composés possèdent des propriétés spécifiques.

Les systèmes du corps travaillent de concert pour assurer l'homéostasie.

La santé des écosystèmes aquatiques est cruciale pour assurer la gestion durable des pêches.

Normes d'apprentissage

Compétences disciplinaires	Contenu
<p><i>L'élève sera capable de :</i></p> <p>Poser des questions et faire des prédictions</p> <ul style="list-style-type: none"> Faire preuve d'une curiosité intellectuelle soutenue sur un sujet scientifique ou un problème qui revêt un intérêt personnel, local ou mondial Faire des observations dans le but de formuler ses propres questions, d'un niveau d'abstraction croissant, sur des phénomènes naturels Formuler de multiples hypothèses et prédire de multiples résultats <p>Planifier et exécuter</p> <ul style="list-style-type: none"> Planifier, sélectionner et utiliser, en collaboration et individuellement, des méthodes de recherche appropriées, y compris des travaux sur le terrain et des expériences en laboratoire, afin de recueillir des données fiables (qualitatives et quantitatives) Évaluer les risques et aborder les questions éthiques, culturelles et environnementales liées à ses propres méthodes Utiliser les unités SI et l'équipement adéquats, y compris des technologies numériques, pour recueillir et consigner des données de façon systématique et précise Appliquer les concepts d'exactitude et de précision aux procédures expérimentales et aux données : <ul style="list-style-type: none"> chiffres significatifs incertitude notation scientifique 	<p><i>L'élève connaîtra :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Espèces et rôles écologiques (adaptation des cours de sciences de l'environnement et de sciences de la vie de 11^e année) Système de classification des organismes fondé sur les principes de taxonomie (adaptation du cours de sciences de la vie de 11^e année) Services écosystémiques et fonctions des écosystèmes aquatiques (adaptation des cours de sciences de l'environnement de la 11^e et de la 12^e année) Composés organiques (adaptation du cours de chimie de 11^e année) Techniques d'analyse chimique (adaptation du cours de chimie de 11^e année) Déplacements d'équilibre provoquant des processus chimiques (adaptation du cours de chimie de 12^e année) Régulation de l'environnement interne du corps (adaptation du cours d'anatomie et physiologie de 12^e année) Systèmes du corps des poissons et d'autres espèces aquatiques (adaptation du cours d'anatomie et physiologie de 12^e année)

Normes d'apprentissage (suite)

Compétences disciplinaires	Contenu
<p>Traiter et analyser des données et de l'information</p> <ul style="list-style-type: none"> • Découvrir son environnement immédiat et l'interpréter • Recourir aux perspectives et connaissances des peuples autochtones, aux autres modes d'acquisition des connaissances et aux connaissances locales comme sources d'information • Relever et analyser les régularités, les tendances et les rapprochements dans les données, notamment en décrivant les relations entre les variables, en effectuant des calculs et en identifiant les incohérences • Tracer, analyser et interpréter des graphiques, des modèles et des diagrammes • Appliquer ses connaissances des concepts scientifiques pour tirer des conclusions correspondant aux éléments de preuve • Analyser les relations de cause à effet <p>Évaluer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Évaluer ses méthodes et conditions expérimentales, notamment en déterminant des sources d'erreur ou d'incertitude et des variables de confusion, et en examinant d'autres explications et conclusions • Décrire des moyens précis d'améliorer ses méthodes de recherche et la qualité des données recueillies • Évaluer la validité et les limites d'un modèle ou d'une analogie décrivant le phénomène étudié • Être au fait de la fragilité des hypothèses, remettre en question l'information fournie et déceler les idées reçues dans son propre travail ainsi que dans les sources primaires et secondaires • Tenir compte de l'évolution du savoir attribuable au développement des outils et des technologies 	<ul style="list-style-type: none"> • Répercussions des activités humaines sur les écosystèmes locaux et mondiaux (adaptation des cours de sciences de l'environnement de la 11^e et de la 12^e année) • Vision autochtone du lien étroit avec la terre et notion de lieu (adaptation du cours de sciences de l'environnement de 11^e année) • Savoir écologique traditionnel (SET) (adaptation du cours de sciences de l'environnement de 11^e année) • Gestion des pêches et des ressources aquatiques (adaptation du cours de sciences de l'environnement de 12^e année) • Pratiques durables en matière d'exploitation des ressources (adaptation des cours de sciences de l'environnement de la 11^e et de la 12^e année) • Pratiques de restauration et de gérance des environnements locaux et mondiaux (adaptation du cours de sciences de l'environnement de 11^e année)

Normes d'apprentissage (suite)

Compétences disciplinaires	Contenu
<ul style="list-style-type: none"> • Établir des liens entre les explorations scientifiques et les possibilités de carrière en science • Faire preuve d'un scepticisme éclairé et appuyer la réalisation de ses propres recherches ainsi que l'évaluation des conclusions d'autres travaux de recherche sur les connaissances et les découvertes scientifiques • Réfléchir aux conséquences sociales, éthiques et environnementales des résultats de ses propres recherches et d'autres travaux de recherche • Procéder à l'analyse critique de l'information provenant de sources primaires et secondaires et évaluer les approches employées pour la résolution des problèmes • Évaluer les risques du point de vue de la sécurité personnelle et de la responsabilité sociale <p>Appliquer et innover</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contribuer au bien-être des membres de la communauté, à celui de la collectivité et de la planète, ainsi qu'à son propre bien-être, en faisant appel à des méthodes individuelles ou des approches axées sur la collaboration • Concevoir, en coopération, des projets ayant des liens et des applications à l'échelle locale ou mondiale • Contribuer, par la recherche, à trouver des solutions à des problèmes locaux ou mondiaux • Mettre en pratique de multiples stratégies afin de résoudre des problèmes dans un contexte de vie réelle, expérimental ou conceptuel • Réfléchir à l'apport des scientifiques en matière d'innovation 	

Normes d'apprentissage (suite)

Compétences disciplinaires	Contenu
<p>Communiquer</p> <ul style="list-style-type: none">• Élaborer des modèles concrets ou théoriques pour décrire un phénomène• Communiquer des idées scientifiques et de l'information, et possiblement suggérer un plan d'action pour un objectif et un auditoire précis, en développant des arguments fondés sur des faits et en employant des conventions, des représentations et un langage scientifique adéquat• Exprimer et approfondir une variété d'expériences, de perspectives et d'interprétations du monde par rapport au « lieu »	