Programme d'éducation intermédiaire

Guide de design

À utiliser à partir de septembre 2014 / janvier 2015

International Baccalaureate®
Baccalauréat International
Bachillerato Internacional

Programme d'éducation intermédiaire

Guide de design

À utiliser à partir de septembre 2014 / janvier 2015

International Baccalaureate®
Baccalauréat International
Bachillerato Internacional

Programme d'éducation intermédiaire
Guide de design

Version française de l'ouvrage publié originalement en anglais
en mai 2014 sous le titre *Design guide*

Publié en mai 2014
Mis à jour en septembre 2014, en août 2015 et en septembre 2017

Publié pour le compte de l'Organisation du Baccalauréat International, fondation éducative à but non lucratif
sise 15 Route des Morillons, CH-1218 Le Grand-Saconnex, Genève, Suisse, par

International Baccalaureate Organization (UK) Ltd
Peterson House, Malthouse Avenue, Cardiff Gate
Cardiff, Pays de Galles CF23 8GL
Royaume-Uni
Site Web : www.ibo.org

© Organisation du Baccalauréat International 2014

L'Organisation du Baccalauréat International (couramment appelée l'IB) propose quatre programmes d'éducation stimulants et de grande qualité à une communauté mondiale d'établissements scolaires, dans le but de bâtir un monde meilleur et plus paisible. Cette publication fait partie du matériel publié pour appuyer la mise en œuvre de ces programmes.

L'IB peut être amené à utiliser des sources variées dans ses travaux, mais vérifie toujours l'exactitude et l'authenticité des informations employées, en particulier dans le cas de sources participatives telles que Wikipédia. L'IB respecte les principes de la propriété intellectuelle et s'efforce toujours d'identifier les détenteurs des droits relatifs à tout matériel protégé par le droit d'auteur et d'obtenir d'eux, avant publication, l'autorisation de réutiliser ce matériel. L'IB tient à remercier les détenteurs de droits d'auteur qui ont autorisé la réutilisation du matériel apparaissant dans cette publication et s'engage à rectifier dans les meilleurs délais toute erreur ou omission.

Le générique masculin est utilisé ici sans aucune discrimination et uniquement pour alléger le texte.

Dans le respect de l'esprit international cher à l'IB, le français utilisé dans le présent document se veut mondial et compréhensible par tous, et non propre à une région particulière du monde.

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, mise en mémoire dans un système de recherche documentaire, ni transmise sous quelque forme ou par quelque procédé que ce soit, sans autorisation écrite préalable de l'IB ou sans que cela ne soit expressément autorisé par la loi ou par la politique et le règlement de l'IB en matière d'utilisation de sa propriété intellectuelle. Veuillez consulter à cet effet la page http://www.ibo.org/fr/copyright.

Vous pouvez vous procurer les articles et les publications de l'IB par l'intermédiaire du magasin en ligne de l'IB sur le site http://store.ibo.org.

Courriel : sales@ibo.org

International Baccalaureate, **Baccalauréat International** et **Bachillerato Internacional**
sont des marques déposées de l'Organisation du Baccalauréat International.

MYP331

Déclaration de mission de l'IB

Le Baccalauréat International a pour but de développer chez les jeunes la curiosité intellectuelle, les connaissances et la sensibilité nécessaires pour contribuer à bâtir un monde meilleur et plus paisible, dans un esprit d'entente mutuelle et de respect interculturel.

À cette fin, l'IB collabore avec des établissements scolaires, des gouvernements et des organisations internationales pour mettre au point des programmes d'éducation internationale stimulants et des méthodes d'évaluation rigoureuses.

Ces programmes encouragent les élèves de tout pays à apprendre activement tout au long de leur vie, à être empreints de compassion, et à comprendre que les autres, en étant différents, puissent aussi être dans le vrai.

Profil de l'apprenant de l'IB

Tous les programmes de l'IB ont pour but de former des personnes sensibles à la réalité internationale, conscientes des liens qui unissent entre eux les humains, soucieuses de la responsabilité de chacun envers la planète et désireuses de contribuer à l'édification d'un monde meilleur et plus paisible.

En tant qu'apprenants de l'IB, nous nous efforçons d'être :

CHERCHEURS
Nous cultivons notre curiosité tout en développant des capacités d'investigation et de recherche. Nous savons apprendre indépendamment et en groupe. Nous apprenons avec enthousiasme et nous conservons notre plaisir d'apprendre tout au long de notre vie.

INFORMÉS
Nous développons et utilisons une compréhension conceptuelle, en explorant la connaissance dans un ensemble de disciplines. Nous nous penchons sur des questions et des idées qui ont de l'importance à l'échelle locale et mondiale.

SENSÉS
Nous utilisons nos capacités de réflexion critique et créative, afin d'analyser des problèmes complexes et d'entreprendre des actions responsables. Nous prenons des décisions réfléchies et éthiques de notre propre initiative.

COMMUNICATIFS
Nous nous exprimons avec assurance et créativité dans plus d'une langue ou d'un langage et de différentes façons. Nous écoutons également les points de vue d'autres individus et groupes, ce qui nous permet de collaborer efficacement avec eux.

INTÈGRES
Nous adhérons à des principes d'intégrité et d'honnêteté, et possédons un sens profond de l'équité, de la justice et du respect de la dignité et des droits de chacun, partout dans le monde. Nous sommes responsables de nos actes et de leurs conséquences.

OUVERTS D'ESPRIT
Nous portons un regard critique sur nos propres cultures et expériences personnelles, ainsi que sur les valeurs et traditions d'autrui. Nous recherchons et évaluons un éventail de points de vue et nous sommes disposés à en tirer des enrichissements.

ALTRUISTES
Nous faisons preuve d'empathie, de compassion et de respect. Nous accordons une grande importance à l'entraide et nous œuvrons concrètement à l'amélioration de l'existence d'autrui et du monde qui nous entoure.

AUDACIEUX
Nous abordons les incertitudes avec discernement et détermination. Nous travaillons de façon autonome et coopérative pour explorer de nouvelles idées et des stratégies innovantes. Nous sommes ingénieux et nous savons nous adapter aux défis et aux changements.

ÉQUILIBRÉS
Nous accordons une importance équivalente aux différents aspects de nos vies – intellectuel, physique et affectif – dans l'atteinte de notre bien-être personnel et de celui des autres. Nous reconnaissons notre interdépendance avec les autres et le monde dans lequel nous vivons.

RÉFLÉCHIS
Nous abordons de manière réfléchie le monde qui nous entoure, ainsi que nos propres idées et expériences. Nous nous efforçons de comprendre nos forces et nos faiblesses afin d'améliorer notre apprentissage et notre développement personnel.

Le profil de l'apprenant de l'IB incarne dix qualités mises en avant par les écoles du monde de l'IB. Nous sommes convaincus que ces qualités, et d'autres qui leur sont liées, peuvent aider les individus à devenir des membres responsables au sein des communautés locales, nationales et mondiales.

International Baccalaureate®
Baccalauréat International
Bachillerato Internacional

© International Baccalaureate Organization 2013
International Baccalaureate® | Baccalauréat International® | Bachillerato Internacional®

Table des matières

Introduction 1

Objectif du présent guide 1

Le design au sein du PEI 2

Modèle du programme 2
Nature du design 4
Le design dans le continuum des programmes de l'IB 6
Objectifs globaux 8
Objectifs spécifiques 9
Planification de la progression de l'apprentissage 11
Le cycle de conception du PEI 14
Apprentissage interdisciplinaire 16
Projets du PEI 17

Programme établi et enseigné 18

Aspects obligatoires 18
Planification du programme d'études de design 20
Enseignement et apprentissage par le biais de la recherche 22
Directives propres aux matières 30

Programme évalué 33

Alignement des objectifs spécifiques et des critères d'évaluation 33
Présentation des critères d'évaluation 34
Critères d'évaluation pour le design en 1re année 35
Critères d'évaluation pour le design en 3e année 41
Critères d'évaluation pour le design en 5e année 48
Évaluation électronique du PEI 57

Annexes 62

Concepts connexes en design 62
Termes relatifs au design 64
Mots-consignes du PEI pour le design 66
Suggestions de lectures 67

Objectif du présent guide

Ce guide est à utiliser à partir de septembre 2014 ou janvier 2015, selon le début de l'année scolaire.

Ce document fournit un cadre à l'enseignement et à l'apprentissage du design au sein du Programme d'éducation intermédiaire (PEI). Il doit être lu et utilisé conjointement avec le document intitulé *Le Programme d'éducation intermédiaire : des principes à la pratique* (mai 2014) qui contient :

- des informations d'ordre général relatives au programme ;
- le plan de travail des unités du PEI, ainsi que des directives concernant l'élaboration du programme d'études dans chacun des groupes de matières ;
- des informations détaillées sur les approches de l'apprentissage ;
- des conseils pour faciliter l'accès au programme et l'inclusion (y compris les aménagements destinés aux élèves ayant des besoins en matière de soutien à l'apprentissage) ;
- une déclaration sur l'intégrité intellectuelle.

Dans les publications du PEI, les exigences sont présentées dans des encadrés semblables à celui-ci.

Ressources complémentaires

Du matériel de soutien pédagogique est disponible sur le Centre de ressources pédagogiques (https://resources.ibo.org). Le matériel de soutien pédagogique pour le design fournit des conseils sur l'élaboration du programme établi, enseigné et évalué. Il contient des exemples de bonnes pratiques, notamment des descriptions générales des cours, des tâches d'évaluation, des barèmes de notation et des travaux d'élèves annotés par des enseignants.

Dans le cadre d'un processus facultatif de révision de notation externe, les élèves ont la possibilité d'obtenir des **résultats de cours du PEI de l'IB** pour le groupe de matières Design. Ces résultats peuvent contribuer à la délivrance du **certificat du PEI de l'IB**. Vous trouverez de plus amples informations à ce sujet dans la publication annuelle intitulée *Procédures d'évaluation* du Programme d'éducation intermédiaire.

Diverses publications consacrées au PEI sont disponibles sur le magasin de l'IB (http://store.ibo.org).

Remerciements

L'IB tient à exprimer sa reconnaissance aux écoles du monde de l'IB et à la communauté mondiale de professionnels de l'éducation qui ont généreusement contribué au développement du Programme d'éducation intermédiaire.

Modèle du programme

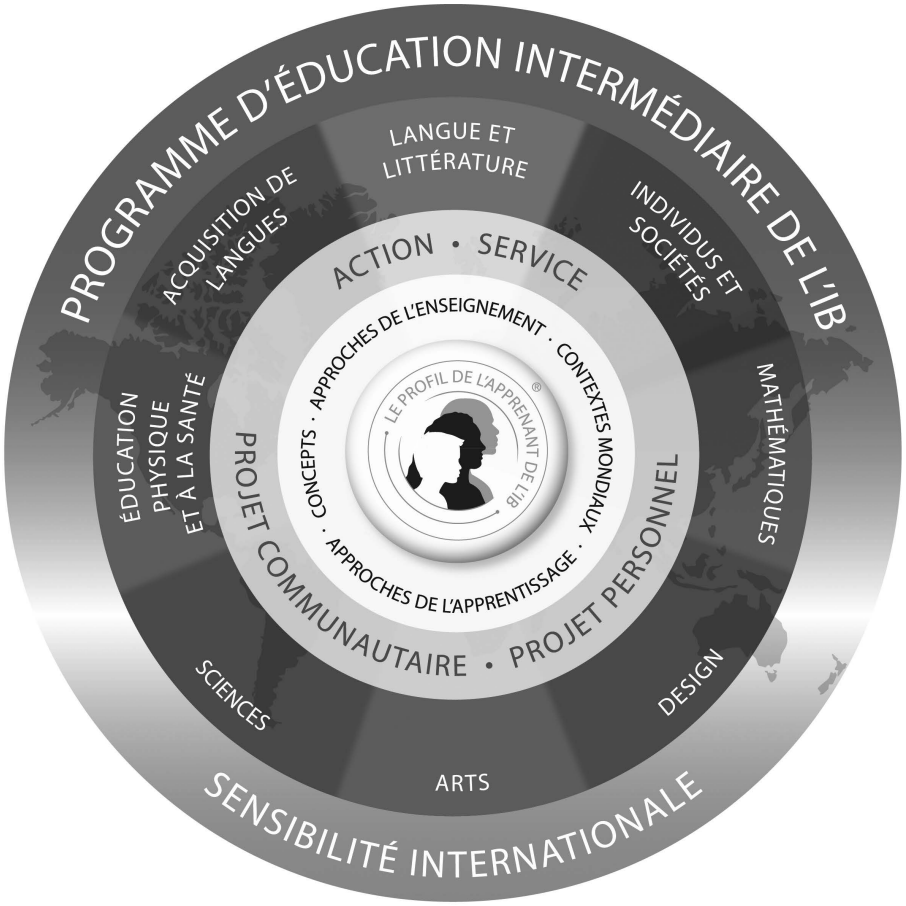

Figure 1
Modèle du Programme d'éducation intermédiaire

Conçu pour des élèves âgés de 11 à 16 ans, le PEI fournit un cadre d'apprentissage qui les encourage à devenir des individus faisant preuve de créativité, de pensée critique et de réflexion. Ce programme accorde une place prépondérante au défi intellectuel, encourageant ainsi les élèves à établir des liens entre leur étude des disciplines scolaires traditionnelles et le monde réel. Il favorise le développement des compétences nécessaires à la communication, à la compréhension interculturelle et à l'engagement mondial, trois qualités essentielles pour des jeunes qui se préparent à devenir les chefs de file du monde de demain.

La souplesse qui caractérise le PEI permet aux établissements scolaires de répondre à la plupart des exigences pédagogiques nationales ou locales. Prenant appui sur les connaissances, savoir-faire et savoir-être développés dans le cadre du Programme primaire (PP) de l'IB, il prépare les élèves à relever les défis pédagogiques qui les attendent dans le cadre du Programme du diplôme de l'IB et du Programme à orientation professionnelle de l'IB (POP).

Le PEI :

- contribue de façon globale au **bien-être** intellectuel, social, émotionnel et physique des élèves ;
- offre aux élèves des possibilités de développer les **connaissances, attitudes et compétences** nécessaires pour gérer des situations complexes et entreprendre des actions responsables dans le futur ;
- assure l'étendue et la profondeur des compréhensions acquises par les élèves à travers l'étude de **huit groupes de matières** ;
- impose aux élèves d'étudier au moins **deux langues** afin de les aider à comprendre leur propre culture et celles des autres ;
- donne aux élèves les moyens de prendre part à des activités de **service avec la communauté** ;
- contribue à préparer les élèves à l'**enseignement supérieur**, au **monde du travail** et à un **apprentissage tout au long de la vie**.

Nature du design

Le design et le développement des nouvelles technologies qui en découlent sont à l'origine de profonds changements dans la société, notamment dans notre manière d'accéder aux informations et de les traiter, d'adapter notre environnement, de communiquer, de pouvoir résoudre des problèmes, de travailler et de vivre.

Le design fait le lien entre l'innovation et la créativité. Il s'appuie sur des idées et explore les possibilités et les contraintes associées aux produits ou aux systèmes afin de redéfinir et d'approfondir la réflexion par le biais du prototypage, de l'expérimentation et de l'adaptation. Le design est centré sur l'être humain et se concentre sur les besoins, les désirs et les limites de l'utilisateur final.

Le sens du design n'est pas seulement à la portée d'un petit groupe d'individus dotés de compétences hors du commun, mais peut être accessible à tous. Le recours à des principes et à des processus de design éprouvés accroît les chances de réussite dans ce domaine. Dans cet objectif, les concepteurs font appel à un large éventail de principes qui, lorsqu'ils sont associés, constituent ce que l'on appelle le cycle de conception.

- Les concepteurs adoptent des approches différentes selon les situations de conception, mais ils ont une compréhension commune du processus nécessaire pour développer des solutions valables et adaptées.
- Les concepteurs ont un rôle à jouer et une responsabilité à assumer envers la communauté et l'environnement. Les décisions qu'ils prennent peuvent avoir des répercussions considérables. Par conséquent, leur éthique et leurs principes moraux peuvent et doivent être régulièrement remis en cause.
- Les concepteurs doivent être capables de conserver un point de vue neutre sur une situation et de l'évaluer en toute objectivité, afin de mettre en évidence les points forts et les points faibles d'un produit ou d'un système couramment utilisé.
- Une communication efficace constitue une qualité essentielle de tout bon concepteur qui doit maîtriser aussi bien les présentations visuelles que les présentations orales.

Le design fait appel à l'imagination et à la créativité. Il requiert également de disposer d'une base de connaissances étendue sur les facteurs importants susceptibles de faciliter ou de compromettre le processus. Les décisions doivent être étayées par des recherches et des investigations appropriées. Les concepteurs doivent adopter une approche qui leur permet de réfléchir de manière créative, tout en se conformant aux modalités d'un cahier des charges.

Les idées de conception, de même que le processus de conception, peuvent uniquement s'inscrire dans un contexte humain. Le design est réalisé par une communauté de personnes aux origines et aux traditions très variées. Cet aspect influence de toute évidence les progrès accomplis en matière de design à différentes époques. Toutefois, il est important de comprendre que concevoir suppose d'appartenir à une communauté de recherche partageant un certain nombre de convictions, méthodologies, compréhensions et processus.

Le programme de design du PEI incite tous les élèves à mettre en œuvre leur capacité à penser de manière créative et pratique afin de résoudre des problèmes de conception. Il les encourage à explorer le rôle du design dans des contextes historiques et contemporains et sensibilise les élèves quant à leurs responsabilités lorsqu'ils prennent des décisions en matière de design ou qu'ils passent à l'action.

La recherche et la résolution de problèmes sont au cœur de ce groupe de matières. Le programme de design du PEI demande aux élèves de faire appel au **cycle de conception** comme outil méthodologique permettant de structurer la recherche et l'analyse des problèmes, l'élaboration de solutions possibles, la création de solutions ainsi que la mise à l'essai et l'évaluation de ces solutions. Dans le cadre du programme de design du PEI, on entend par **solution** un modèle, un prototype, un produit ou un système que les élèves ont élaboré et créé par eux-mêmes.

Un programme de design bien planifié permet aux élèves de développer non seulement des compétences pratiques, mais également des stratégies faisant appel à la pensée créative et critique.

Il est attendu de tous les élèves du PEI qu'ils se concentrent sur l'ensemble du processus de conception plutôt que sur les solutions ou produits finaux et qu'ils prennent activement part à ce processus.

Le design dans le continuum des programmes de l'IB

Le continuum d'éducation internationale de l'IB favorise une progression de l'apprentissage pour les élèves âgés de 3 à 19 ans. Les expériences d'enseignement et d'apprentissage réalisées dans le cadre du Programme primaire (PP) de l'IB encouragent les élèves à faire preuve de curiosité, à poser des questions, à explorer leur environnement et à interagir avec celui-ci sur le plan physique, social et intellectuel afin de construire du sens et d'améliorer leur compréhension. Bien que le design ne fasse pas partie des composantes du PP, l'utilisation d'un système de recherche structurée est une bonne préparation à la démarche du programme de design du PEI, qui fait appel à la résolution de problèmes et se fonde sur la recherche. Le programme de design du PEI a pour but de mettre à profit les connaissances et compétences acquises au cours du PP et d'autres programmes d'enseignement primaire centrés sur l'élève. Il ne comporte aucune exigence officielle en matière de connaissances préalables.

Les cours de design du PEI contribuent spécifiquement à préparer les élèves à suivre les cours d'informatique, de technologie du design et de technologie de l'information dans une société globale (TISG) du Programme du diplôme.

L'**informatique** nécessite une compréhension des concepts fondamentaux de la pensée informatique, ainsi qu'une connaissance du fonctionnement des ordinateurs et des autres appareils numériques.

La **technologie du design** vise à permettre aux élèves d'atteindre un haut niveau de connaissances en design tout en développant leur pensée critique et leurs compétences de conception, qu'ils peuvent appliquer dans un cadre pratique.

La **TISG** étudie et évalue les effets que la technologie de l'information (TI) a sur les sociétés et les individus qui les composent.

La figure 2 illustre le parcours au sein du continuum des programmes de l'IB menant aux cours d'informatique, de technologie du design et de TISG du Programme du diplôme.

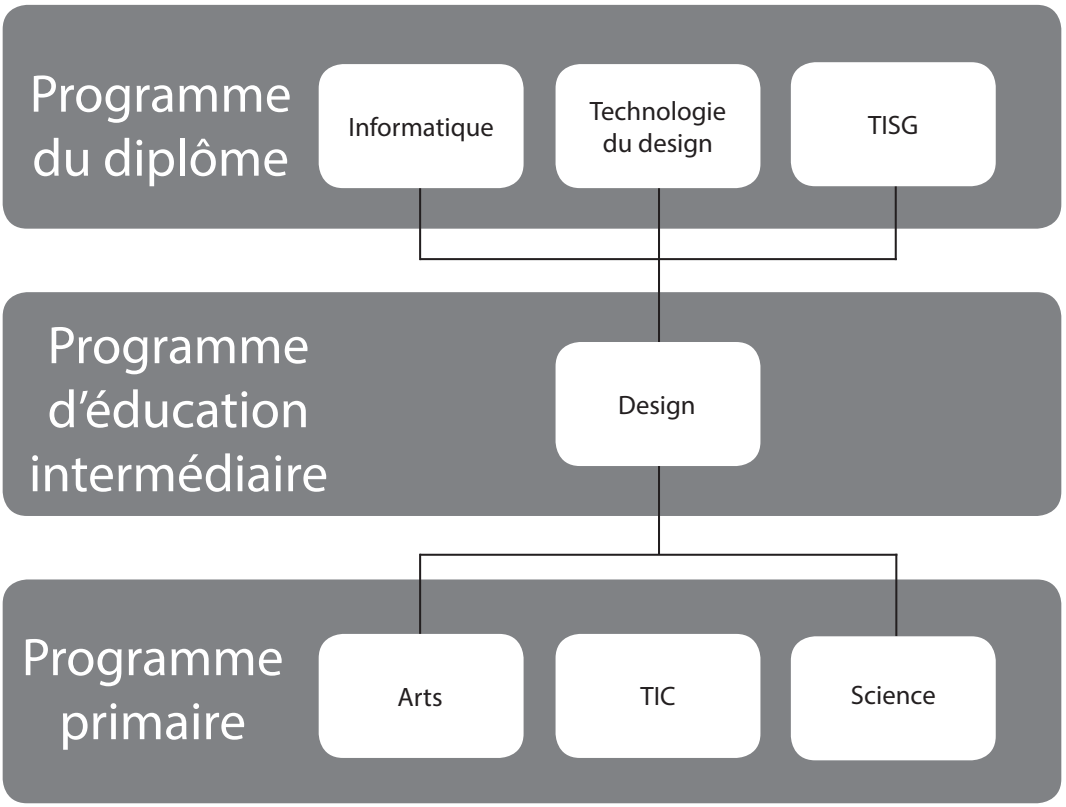

Figure 2

Parcours au sein du continuum des programmes de l'IB menant aux cours du Programme du diplôme en rapport avec le design

Le programme de design du PEI contribue également à préparer les élèves à suivre avec succès le Programme du diplôme de l'IB dans son ensemble, et présente un lien direct avec leur participation au programme créativité, activité, service (CAS) ainsi qu'avec le mémoire. Dans le cadre du programme CAS, les élèves continuent à approfondir leurs compétences de conception et d'évaluation qu'ils peuvent utiliser pour relever de nouveaux défis, concevoir et planifier des activités, et résoudre des problèmes de manière créative.

Les connaissances, compétences et attitudes que les élèves développent dans les cours de design leur procurent des bases solides pour leurs études ultérieures et les préparent à entreprendre des carrières professionnelles, notamment dans les domaines suivants :

- conception graphique, industrielle, pédagogique, multimédia, Web, conception dans le domaine de la mode, de l'alimentaire, conception de produits, de publications, de jeux vidéo ;
- architecture ;
- éducation ;
- ingénierie, fabrication, publicité et médias ;
- gestion de projets.

Objectifs globaux

Les objectifs globaux de toutes les matières du PEI énoncent ce que l'enseignant pourra aborder en classe et ce que les élèves pourront s'attendre à découvrir et à apprendre. Ces objectifs suggèrent les changements qui pourront résulter de l'apprentissage chez l'élève.

Les objectifs globaux du programme de design du PEI consistent à encourager et à permettre aux élèves :

- d'apprécier le processus de conception et d'apprendre à estimer son élégance et sa force ;
- de développer des connaissances, des compétences et des compréhensions dans différentes disciplines afin de concevoir et de créer des solutions pour résoudre des problèmes à l'aide du cycle de conception ;
- d'utiliser et d'appliquer les technologies de manière efficace afin d'accéder à des informations, de les traiter et de les communiquer, de créer et de modéliser des solutions et de résoudre des problèmes ;
- d'apprendre à apprécier les effets des innovations en matière de design sur le quotidien, la société mondiale et les environnements ;
- d'apprécier les réalisations passées, présentes et émergentes en matière de design dans des contextes culturels, politiques, sociaux, historiques et environnementaux ;
- d'apprendre à respecter le point de vue d'autrui et d'apprécier d'autres solutions possibles pour résoudre un problème ;
- d'agir avec intégrité et honnêteté et d'être responsables de leurs actes, en développant des méthodes de travail efficaces.

Objectifs spécifiques

Les objectifs spécifiques des différents groupes de matières du PEI énoncent les buts spécifiques fixés pour l'apprentissage dans chacun de ces groupes. Ils définissent ce que l'élève sera capable d'accomplir grâce à l'étude de ces matières.

Les objectifs spécifiques du programme de design du PEI englobent les dimensions factuelles, conceptuelles, procédurales et métacognitives de la connaissance.

> Les établissements scolaires **sont tenus** d'utiliser les objectifs spécifiques énoncés dans le présent guide pour les 1re, 3e et 5e années du programme.

Chaque objectif spécifique se compose de plusieurs **aspects**. Un aspect désigne un élément ou une indication concernant l'attente en matière d'apprentissage.

> Les groupes de matières **doivent** aborder **tous** les aspects de **chacun** des quatre objectifs spécifiques **au moins deux fois** lors de **chaque année** du PEI.

Ces objectifs spécifiques sont directement liés aux critères d'évaluation présentés dans la section « Programme évalué » du présent guide.

Considérés conjointement, ces objectifs reflètent les connaissances, compétences et attitudes dont les élèves ont besoin pour aborder et résoudre des problèmes complexes issus de la vie réelle, dans des contextes connus et nouveaux. Ils constituent des aspects essentiels de la méthodologie à adopter en matière de design.

A Recherche et analyse

Les élèves se voient présenter une situation de conception à partir de laquelle ils doivent identifier un problème à résoudre. Ils analysent le besoin d'apporter une solution à ce problème et mènent des recherches en vue de déterminer la nature de ce dernier.

Pour atteindre les objectifs globaux du design, les élèves devront être capables :

i. d'expliquer et de justifier le besoin d'apporter une solution à un problème pour un client ou un public cible spécifique ;

ii. d'identifier et de hiérarchiser les recherches primaires et secondaires nécessaires au développement d'une solution au problème ;

iii. d'analyser une gamme de produits existants servant d'inspiration pour trouver une solution au problème ;

iv. de développer un énoncé de projet détaillé qui récapitule l'analyse des recherches pertinentes qu'ils ont menées.

B Développement des idées

Les élèves rédigent un cahier des charges détaillé qui oriente le développement d'une solution et présentent la solution retenue.

Pour atteindre les objectifs globaux du design, les élèves devront être capables :

i. de développer un cahier des charges énonçant clairement les critères de réussite établis pour la conception d'une solution ;

ii. de développer un éventail d'idées de conception réalisables pouvant être correctement interprétées par d'autres personnes ;

iii. de présenter la conception retenue et de justifier leur choix ;

iv. de développer des dessins ou des schémas de planification précis et détaillés et de résumer les modalités requises pour la création de la solution retenue.

C Création de la solution

Les élèves planifient la création de la solution retenue et suivent le plan pour créer un prototype suffisamment abouti pour être mis à l'essai et évalué.

Pour atteindre les objectifs globaux du design, les élèves devront être capables :

i. de construire un plan logique décrivant une utilisation efficace du temps et des ressources, qui donne suffisamment d'informations aux autres élèves pour qu'ils puissent suivre ce plan et créer la solution ;

ii. de démontrer des compétences techniques excellentes lors de la réalisation de la solution ;

iii. de suivre le plan afin de créer la solution, qui fonctionne comme prévu ;

iv. de justifier pleinement les changements apportés à la conception retenue et au plan lors de la réalisation de la solution.

D Évaluation

Les élèves élaborent des essais afin d'évaluer la solution, les réalisent et évaluent l'efficacité de la solution de manière objective. Les élèves identifient les aspects de la solution qui pourraient être améliorés et expliquent les effets qu'aura leur solution sur le client ou le public cible.

Pour atteindre les objectifs globaux du design, les élèves devront être capables :

i. d'élaborer des méthodes d'essai détaillées et pertinentes qui génèrent des données afin de mesurer l'efficacité de la solution ;

ii. d'évaluer de manière critique dans quelle mesure la solution est une réussite par rapport au cahier des charges ;

iii. d'expliquer en quoi la solution pourrait être améliorée ;

iv. d'expliquer les effets de la solution sur le client ou le public cible.

Planification de la progression de l'apprentissage

Tout au long du programme, les élèves doivent s'investir dans le programme d'études et démontrer leur compréhension à un niveau de complexité sans cesse croissant.

1re année Pour atteindre les objectifs globaux du design, les élèves devront être capables :	3e année Pour atteindre les objectifs globaux du design, les élèves devront être capables :	5e année Pour atteindre les objectifs globaux du design, les élèves devront être capables :
Objectif spécifique A : recherche et analyse		
i. d'expliquer et de justifier le besoin d'apporter une solution à un problème ; ii. d'indiquer et de hiérarchiser les grandes étapes des recherches nécessaires au développement d'une solution au problème ; iii. de décrire les caractéristiques principales d'un produit existant servant d'inspiration pour trouver une solution au problème ; iv. de présenter les principales conclusions des recherches pertinentes qu'ils ont menées.	i. d'expliquer et de justifier le besoin d'apporter une solution à un problème ; ii. de construire un plan de recherche qui indique et hiérarchise les recherches primaires et secondaires nécessaires au développement d'une solution au problème ; iii. d'analyser un groupe de produits similaires servant d'inspiration pour trouver une solution au problème ; iv. de développer un énoncé de projet qui présente l'analyse des recherches pertinentes qu'ils ont menées.	i. d'expliquer et de justifier le besoin d'apporter une solution à un problème pour un client ou un public cible spécifique ; ii. d'identifier et de hiérarchiser les recherches primaires et secondaires nécessaires au développement d'une solution au problème ; iii. d'analyser une gamme de produits existants servant d'inspiration pour trouver une solution au problème ; iv. de développer un énoncé de projet détaillé qui récapitule l'analyse des recherches pertinentes qu'ils ont menées.

1re année Pour atteindre les objectifs globaux du design, les élèves devront être capables :	3e année Pour atteindre les objectifs globaux du design, les élèves devront être capables :	5e année Pour atteindre les objectifs globaux du design, les élèves devront être capables :
Objectif spécifique B : développement des idées		
i. de développer une liste des critères de réussite établis pour la solution ; ii. de présenter des idées de conception réalisables pouvant être correctement interprétées par d'autres personnes ; iii. de présenter la conception retenue ; iv. de créer un dessin ou un schéma de planification qui résume les informations principales utiles à la réalisation de la solution retenue.	i. de développer un cahier des charges résumant les critères de réussite établis pour la conception d'une solution en s'appuyant sur les données recueillies ; ii. de présenter un éventail d'idées de conception réalisables pouvant être correctement interprétées par d'autres personnes ; iii. de présenter la conception retenue et de résumer les raisons de leur choix ; iv. de développer des dessins ou des schémas de planification précis et de résumer les modalités requises pour la création de la solution retenue.	i. de développer un cahier des charges énonçant clairement les critères de réussite établis pour la conception d'une solution ; ii. de développer un éventail d'idées de conception réalisables pouvant être correctement interprétées par d'autres personnes ; iii. de présenter la conception retenue et de justifier leur choix ; iv. de développer des dessins ou des schémas de planification précis et détaillés et de résumer les modalités requises pour la création de la solution retenue.

1re année Pour atteindre les objectifs globaux du design, les élèves devront être capables :	3e année Pour atteindre les objectifs globaux du design, les élèves devront être capables :	5e année Pour atteindre les objectifs globaux du design, les élèves devront être capables :
Objectif spécifique C : création de la solution		
i. de résumer un plan tenant compte de l'utilisation du temps et des ressources, qui donne suffisamment d'informations aux autres élèves pour qu'ils puissent suivre ce plan et créer la solution ; ii. de démontrer des compétences techniques excellentes lors de la réalisation de la solution ; iii. de suivre le plan afin de créer la solution, qui fonctionne comme prévu ; iv. d'énumérer les changements apportés à la conception retenue et au plan lors de la réalisation de la solution.	i. de construire un plan logique résumant une utilisation efficace du temps et des ressources, qui donne suffisamment d'informations aux autres élèves pour qu'ils puissent suivre ce plan et créer la solution ; ii. de démontrer des compétences techniques excellentes lors de la réalisation de la solution ; iii. de suivre le plan afin de créer la solution, qui fonctionne comme prévu ; iv. d'expliquer les changements apportés à la conception retenue et au plan lors de la réalisation de la solution.	i. de construire un plan logique décrivant une utilisation efficace du temps et des ressources, qui donne suffisamment d'informations aux autres élèves pour qu'ils puissent suivre ce plan et créer la solution ; ii. de démontrer des compétences techniques excellentes lors de la réalisation de la solution ; iii. de suivre le plan afin de créer la solution, qui fonctionne comme prévu ; iv. de justifier pleinement les changements apportés à la conception retenue et au plan lors de la réalisation de la solution.
Objectif spécifique D : évaluation		
i. de résumer des méthodes d'essai simples et pertinentes qui génèrent des données afin de mesurer l'efficacité de la solution ; ii. de résumer dans quelle mesure la solution est une réussite par rapport au cahier des charges ; iii. de résumer en quoi la solution pourrait être améliorée ; iv. de résumer les effets de la solution sur le client ou le public cible.	i. de décrire des méthodes d'essai détaillées et pertinentes qui génèrent des données précises afin de mesurer l'efficacité de la solution ; ii. d'expliquer dans quelle mesure la solution est une réussite par rapport au cahier des charges ; iii. de décrire en quoi la solution pourrait être améliorée ; iv. de décrire les effets de la solution sur le client ou le public cible.	i. d'élaborer des méthodes d'essai détaillées et pertinentes qui génèrent des données afin de mesurer l'efficacité de la solution ; ii. d'évaluer de manière critique dans quelle mesure la solution est une réussite par rapport au cahier des charges ; iii. d'expliquer en quoi la solution pourrait être améliorée ; iv. d'expliquer les effets de la solution sur le client ou le public cible.

Le cycle de conception du PEI

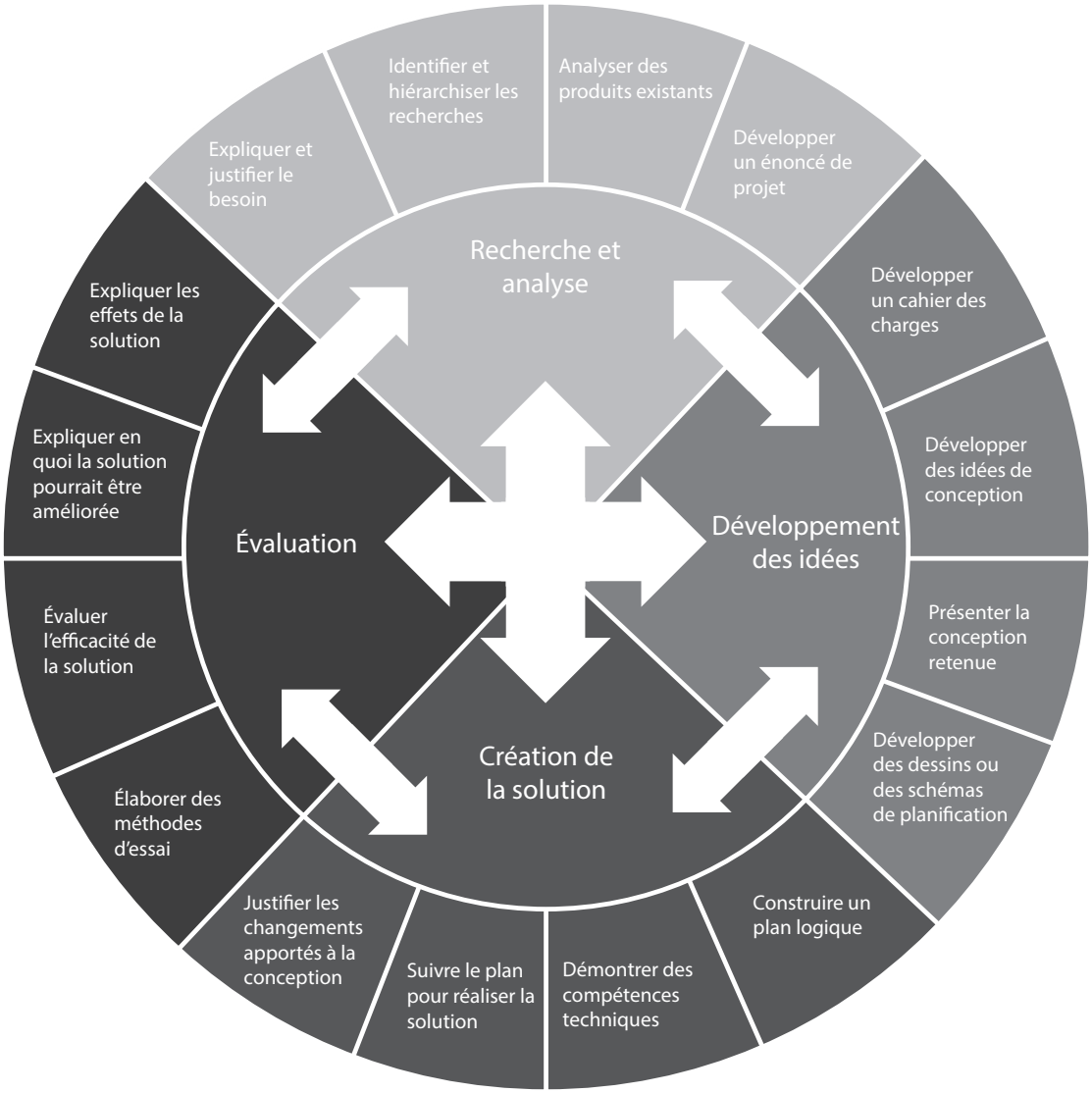

Figure 3
Le cycle de conception du PEI

Chaque concepteur peut aborder un problème de manière différente. Selon leur spécialité, les concepteurs ont tendance à employer une méthodologie qui leur est propre. Toutefois, certaines activités générales sont communes à l'ensemble des concepteurs. Le modèle du cycle de conception sous-tend le processus de conception.

Le modèle du cycle de conception (figure 3) représente l'outil méthodologique utilisé dans le cadre du programme de design du PEI et illustre la manière dont les concepteurs développent des produits. Ce processus comporte quatre étapes : recherche et analyse, développement des idées, création de la solution

et évaluation. Ce processus progressif permet au concepteur de passer de l'identification d'une situation se prêtant à la conception à la mise à l'essai et à l'évaluation d'une solution. Ce processus mène à la création de solutions permettant de résoudre un problème.

Bien que le cycle de conception présente plusieurs étapes successives, il est important de remarquer qu'il s'agit d'un processus cyclique et répétitif. Lorsqu'ils utilisent le cycle de conception, les élèves ont souvent besoin de revenir à une étape précédente avant de pouvoir terminer l'étape sur laquelle ils sont en train de travailler. La résolution de problèmes dans le domaine du design n'est pas toujours un processus linéaire.

Apprentissage interdisciplinaire

L'enseignement et l'apprentissage interdisciplinaires sont ancrés dans les différents groupes de matières et disciplines, mais élargissent la compréhension disciplinaire de façon :

- **cohésive** – en rassemblant des concepts, des méthodes ou des modes de communication relevant de deux groupes de matières, disciplines ou domaines d'expertise reconnus, ou davantage, pour développer de nouvelles perspectives ;
- **significative** – en associant des disciplines pour résoudre des problèmes concrets, créer des produits ou traiter des questions complexes de façons qui n'auraient sans doute pas été possibles en ne recourant qu'à une seule discipline.

L'enseignement et l'apprentissage interdisciplinaires forment un programme d'études connexe qui est adapté aux besoins des élèves du PEI en matière de développement. Il prépare les élèves à poursuivre des études (inter)disciplinaires au niveau supérieur ainsi qu'à la vie dans un monde de plus en plus interconnecté.

Le PEI se base sur des concepts et des contextes pour permettre une intégration et un transfert efficaces des connaissances entre les groupes de matières et les disciplines. Le guide *Favoriser l'enseignement et l'apprentissage interdisciplinaires dans le cadre du PEI* (2014) fournit davantage de renseignements et propose notamment un processus détaillé pour la planification et la consignation des unités interdisciplinaires.

> Il incombe aux établissements dispensant le PEI d'amener les élèves à prendre part à au moins une unité interdisciplinaire planifiée collectivement lors de chaque année du programme.

Les cours de design du PEI offrent de nombreuses possibilités d'enseignement et d'apprentissage interdisciplinaires. Les unités interdisciplinaires menées dans le cadre de ce groupe de matières pourraient comprendre des recherches portant sur :

- les relations entre les performances sportives et l'innovation ou la conception technologiques (éducation physique et à la santé) ;
- les concepts et principes scientifiques et esthétiques utilisés pour orienter le développement de solutions de conception (sciences et arts) ;
- les produits multimédia interactifs employés pour présenter des concepts littéraires (langue et littérature) ;
- les évolutions historiques et culturelles d'un produit ou d'un système (individus et sociétés).

L'apprentissage interdisciplinaire peut prendre la forme d'activités d'apprentissage à petite et grande échelle. Un véritable apprentissage interdisciplinaire requiert en principe une réflexion critique et une planification collective détaillée. Les enseignants et les élèves peuvent toutefois établir des liens interdisciplinaires dans le cadre d'activités d'apprentissage et de conversations menées de façon spontanée.

> Il incombe à tous les enseignants des groupes de matières du PEI de mettre au point des possibilités d'enseignement et d'apprentissage interdisciplinaires continues et constructives.

Projets du PEI

Le projet communautaire du PEI (pour les élèves de 3e et 4e années) et le projet personnel du PEI (pour les élèves de 5e année) ont pour but d'encourager la réalisation d'une recherche soutenue dans un contexte mondial en vue d'acquérir de nouvelles connaissances et d'approfondir la compréhension. Ces projets, qui marquent l'aboutissement d'une année, permettent aux élèves de prendre confiance en leur capacité à apprendre tout au long de leur vie en faisant preuve d'intégrité. Ils améliorent leur aptitude à appréhender leur propre apprentissage, à communiquer de manière efficace et à être fiers de leurs réalisations.

Les cours de design aident les élèves à développer des approches de l'apprentissage essentielles qui leur permettront de réussir et de s'épanouir dans les projets du PEI. Ce groupe de matières procure aux élèves d'importantes occasions de mettre en pratique leurs compétences liées aux approches de l'apprentissage, en particulier en ce qui concerne la créativité et la communication. La création de solutions novatrices pour résoudre des problèmes authentiques ainsi que la conception d'améliorations à apporter à des produits existants constituent des aspects essentiels du design.

Les activités d'apprentissage réalisées dans ce groupe de matières peuvent servir de sources d'inspiration pour les projets des élèves. Les compétences et expériences qu'ils acquièrent à travers le design les aident à aborder divers projets en faisant appel au cycle de conception comme outil méthodologique qui leur permet de structurer la résolution de problèmes et la gestion de projet. Les enseignants des cours de design constituent une ressource précieuse pour les élèves dont les projets sont axés sur la résolution d'un problème.

Les cours de design du PEI fournissent de nombreuses possibilités d'apprentissage par l'action. Ils peuvent inspirer des recherches portant sur les thèmes suivants dans le cadre des projets communautaires et des projets personnels :

- méthodologies, organisations, héros ou mouvements en rapport avec le design ;
- questions, problèmes et solutions revêtant de l'importance sur le plan personnel, communautaire ou mondial ;
- développement de solutions durables à des problèmes de la vie quotidienne ;
- amélioration de la vie au sein de l'établissement, de la communauté locale ou du monde au sens large grâce au développement de nouvelles technologies.

Aspects obligatoires

Heures d'enseignement

Les établissements scolaires sont tenus d'allouer le nombre d'heures d'enseignement nécessaire pour répondre aux exigences du programme de design du PEI.

> Le PEI impose un minimum de 50 heures d'enseignement pour chacun des groupes de matières lors de chaque année du programme.

En pratique, il s'avère souvent nécessaire d'y consacrer davantage de temps non seulement pour satisfaire aux objectifs globaux et aux objectifs spécifiques du groupe de matières concerné, mais également pour permettre aux disciplines d'être enseignées en parallèle et dans la durée, afin de faciliter l'étude interdisciplinaire.

En ce qui concerne les élèves qui souhaitent obtenir les résultats de cours du PEI de l'IB afin de pouvoir prétendre à l'obtention du certificat du PEI de l'IB, le minimum d'heures d'enseignement recommandé pour les cours de design est de 70 heures pour chacune des deux dernières années du programme (4^{e} et 5^{e} années du PEI).

L'enseignement des compétences spécifiques aux technologies de l'information et de la communication (TIC) ne doit pas être confondu avec un cours de conception numérique, ni le remplacer. Les TIC englobent des outils utilisés pour développer des solutions de conception numérique.

Organisation des cours de design dans l'établissement

Afin de donner aux élèves l'occasion d'atteindre les niveaux les plus élevés par rapport aux objectifs spécifiques du programme de design du PEI, les enseignants doivent planifier un programme d'études équilibré et au contenu important. Les cours de design peuvent être proposés sous les formes suivantes :

- un cours distinct de conception numérique et/ou de conception de produits ;
- une série de cours distincts de conception numérique et/ou de conception de produits ;
- un cours unique qui combine la conception numérique et la conception de produits.

Les cours de **conception numérique** font appel au cycle de conception pour résoudre des problèmes grâce à l'utilisation d'un système informatique. L'étude de la conception numérique permet aux élèves de créer des produits ou des solutions numériques sur ordinateur afin de résoudre un problème et de répondre à un besoin perçu. Les solutions concrètes en deux dimensions (2D) créées à l'aide de techniques de fabrication assistée par ordinateur sont généralement le résultat d'un cours de conception numérique. Les cours distincts de conception numérique portent, entre autres, sur la conception Web, la conception de médias interactifs ainsi que sur la programmation et le contrôle.

Les cours de **conception de produits** font appel au cycle de conception pour résoudre des problèmes grâce à l'utilisation d'outils, de matériaux et de systèmes. L'étude de la conception de produits permet aux élèves

de manipuler divers matériaux afin de créer des produits ou des solutions concrètes dans le but de résoudre un problème et de répondre à un besoin. Les solutions concrètes en trois dimensions (3D) réalisées à l'aide de techniques de fabrication assistée par ordinateur sont généralement le résultat d'un cours de conception de produits. Les cours distincts de conception de produits portent, entre autres, sur la conception dans le domaine de la mode, de l'ingénierie, et sur la conception de produits alimentaires ou électroniques.

Un **cours combiné de conception numérique et de conception de produits** fait appel au cycle de conception et combine des connaissances, compétences, techniques et matériaux relevant à la fois de la conception numérique et de la conception de produits pour développer des produits ou des solutions permettant de résoudre un problème et de répondre à un besoin. Les cours combinés portent, entre autres, sur la robotique, la conception de produits graphiques et la conception d'interfaces.

Tous les cours de design du PEI doivent s'assurer que les élèves :

- font appel au cycle de conception pour structurer leurs projets ;
- s'efforcent d'atteindre les objectifs globaux et les objectifs spécifiques du programme de design du PEI.

Planification du programme d'études de design

Les écoles du monde de l'IB doivent élaborer et structurer des cours de design du PEI qui permettent aux élèves d'atteindre les objectifs globaux et spécifiques du programme. Selon les circonstances qui leur sont propres, notamment les exigences des programmes d'études locaux et nationaux, les établissements décident de l'organisation des cours de design dans leur structure.

Les normes de mise en œuvre et applications concrètes spécifiques au PEI exigent des établissements qu'ils facilitent et encouragent la planification collective à des fins de développement et de révision du programme d'études.

Les objectifs spécifiques du design élaborés pour les années 1 à 5 du programme d'études assurent une continuité ainsi qu'une progression de l'apprentissage. Ces objectifs spécifiques aident les enseignants à prendre des décisions concernant le choix d'expériences d'apprentissage adaptées aux stades de développement des élèves, y compris dans le cadre des évaluations formatives et sommatives.

Lors de la planification de l'articulation verticale du design sur les différentes années du programme, les enseignants doivent élaborer des unités de travail de plus en plus complexes qui permettent d'aborder plusieurs objectifs spécifiques. Cependant, au sein de ces unités de travail, des tâches particulières ou de plus petites unités de travail peuvent porter sur certains objectifs spécifiques ou certains aspects particuliers.

Les cours de design offrent de nombreuses occasions d'établir des liens interdisciplinaires à travers le programme d'études. L'articulation horizontale élaborée pour chaque année du programme doit permettre de coordonner l'enseignement et l'apprentissage dans les différents cours de design, ainsi que d'identifier des compréhensions conceptuelles et des approches de l'apprentissage communes à plusieurs groupes de matières. Elle doit par ailleurs contribuer à proposer aux élèves une expérience d'apprentissage cohérente tout au long de l'année.

Tous les objectifs spécifiques doivent être développés lors de chaque année du programme au niveau approprié. Lors de la planification du programme de design, les enseignants doivent déconstruire les objectifs et les adapter de manière à ce qu'il y ait une progression de la 1re à la 4e année, avec atteinte du niveau le plus élevé en dernière année, et ce, afin d'assurer une continuité et une progression pour chacun des objectifs. Les objectifs spécifiques finaux et intermédiaires publiés dans le présent guide aideront les enseignants à choisir le contenu et les activités d'apprentissage qu'ils proposeront aux élèves, y compris les types d'évaluation adaptés à chaque étape de leur développement.

En dernière année, le programme d'études doit donner aux élèves la possibilité d'atteindre les descripteurs de niveaux les plus élevés des critères d'évaluation finale.

Le tableau 1 montre la manière dont les expériences d'enseignement et d'apprentissage et les résultats attendus des élèves en design doivent évoluer entre les premières et les dernières années du PEI.

1re année du PEI	3e année du PEI	5e année du PEI
Accent mis sur différents aspects des objectifs spécifiques.	Accent mis sur le traitement d'objectifs spécifiques particuliers.	Les objectifs sont entièrement traités.
Sous la direction de l'enseignant, les élèves explorent des défis de conception fictifs, dans des contextes connus.	Les élèves explorent des problèmes définis de la vie réelle, dans des contextes connus et nouveaux.	Les élèves explorent de manière autonome des problèmes complexes de la vie réelle, dans des contextes nouveaux.
Les élèves conçoivent des solutions pour eux-mêmes.	Les élèves conçoivent des produits pour des groupes de personnes qu'ils connaissent.	Les élèves conçoivent des produits pour un client ou un public cible défini.
Les élèves acquièrent des compétences à l'aide de tâches ciblées.	Les élèves acquièrent des compétences avancées à l'aide de projets et de courtes tâches ciblées.	Les élèves font appel à des compétences diversifiées qu'ils ont acquises au cours des années précédentes et les appliquent à tout un éventail de situations de conception.
Les élèves sont guidés à travers les unités à l'aide de modèles structurés.	Les élèves gèrent eux-mêmes leur travail et leur temps et organisent leurs dossiers de manière appropriée.	Les élèves gèrent leur travail de manière autonome.
L'enseignant dirige et forme les élèves.	L'enseignant guide et conseille les élèves.	L'enseignant est un facilitateur.

Tableau 1
Progression entre la 1re et la 5e année du PEI

Ressources

Le programme de design du PEI encourage le recours au travail pratique pour développer des capacités de résolution de problèmes et des compétences spécifiques au design. Les circonstances propres à chaque établissement détermineront le type et le nombre de ressources disponibles pour le développement des cours de design. Cependant, quel que soit le ou les cours développés, il incombe aux établissements d'assurer les conditions nécessaires à un environnement de travail sûr.

Travail en groupe

Dans de nombreux cas, les élèves voudront ou devront travailler en groupe dans le cadre des unités de travail en design.

Il est cependant important de veiller à ce que chaque membre du groupe tire parti de la dynamique créée par l'interaction sociale et l'expérience d'apprentissage de travail de groupe. Pour les travaux en groupe, les enseignants doivent pouvoir déterminer le rôle et les responsabilités de chaque élève pour s'assurer de sa contribution et être en mesure d'évaluer l'apprentissage de chacun à chaque étape du cycle de conception.

Enseignement et apprentissage par le biais de la recherche

Dans son sens le plus large, la recherche est le processus mis en œuvre pour acquérir un niveau de compréhension approfondie. La recherche implique la formulation d'hypothèses, l'exploration, le questionnement et l'établissement de liens. Dans tous les programmes de l'IB, la recherche développe la curiosité et encourage la pensée critique et créative.

Le PEI fournit un cadre à la recherche soutenue dans le domaine du design en développant la **compréhension conceptuelle** dans des **contextes mondiaux**. Les enseignants et les élèves élaborent un **énoncé de recherche** et utilisent des **questions de recherche** pour explorer un sujet. Par le biais de leur recherche, les élèves développent des compétences interdisciplinaires et disciplinaires spécifiques aux **approches de l'apprentissage**.

Compréhension conceptuelle

Un concept désigne une « grande idée ». Autrement dit, il s'agit d'un principe ou d'une notion immuable, dont l'importance transcende son origine, son époque ou son sujet particulier. Les concepts représentent les vecteurs de la recherche des élèves sur des questions et des idées d'importance personnelle, locale et mondiale, et leur fournissent les moyens d'explorer l'essence du design.

Les concepts occupent une place importante dans la structure de la connaissance qui exige des élèves et des enseignants d'adopter une manière de penser de plus en plus complexe au fur et à mesure qu'ils organisent et établissent des liens entre des faits et des sujets.

Les concepts représentent des compréhensions que les élèves doivent retenir pour mener un apprentissage tout au long de leur vie. Ils aident les élèves à formuler des principes, des généralisations et des théories. Les élèves ont recours à la compréhension conceptuelle pour résoudre des problèmes, analyser des questions et évaluer des décisions susceptibles d'avoir des répercussions sur eux-mêmes, sur leurs communautés et sur le monde au sens large.

Dans le PEI, la compréhension conceptuelle est structurée à l'aide de concepts clés et de concepts connexes prescrits. Les enseignants sont tenus d'utiliser ces concepts pour développer le programme d'études. Les établissements peuvent identifier et développer des concepts supplémentaires en vue de s'adapter au contexte qui leur est propre et de satisfaire aux exigences pédagogiques locales.

Concepts clés

Les concepts clés favorisent le développement d'un programme d'études vaste. Ils représentent de grandes idées qui sont pertinentes au niveau disciplinaire et interdisciplinaire. Les recherches portant sur les concepts clés peuvent faciliter l'établissement de passerelles dans et entre :

- les cours dispensés dans le cadre du groupe de matières du design (apprentissage intradisciplinaire) ;
- d'autres groupes de matières (apprentissage interdisciplinaire).

Le tableau 2 fournit la liste des concepts clés qui doivent être explorés dans le cadre du PEI. Les concepts clés abordés dans le cadre de l'étude du design sont les **communautés**, la **communication**, le **développement** et les **systèmes**.

Changement	**Communautés**	**Communication**	Créativité
Culture	**Développement**	Esthétique	Forme
Identité	Interactions mondiales	Liens	Logique
Perspective	Relations	**Systèmes**	Temps, lieu et espace

Tableau 2
Concepts clés du PEI

Ces concepts clés fournissent un cadre pour le programme de design. Ils orientent les unités de travail et facilitent l'organisation de l'enseignement et de l'apprentissage.

Communautés

Les **communautés** désignent des groupes qui partagent une proximité. Une telle proximité s'entend en termes d'espace, de temps ou de liens qui unissent leurs membres. Les communautés regroupent, par exemple, des personnes qui partagent des caractéristiques, des convictions ou des valeurs particulières, de même que des groupes composés d'organismes interdépendants qui cohabitent dans un habitat spécifique.

Dans le cadre des cours de design du PEI, les élèves comprendront qu'une solution permettant de résoudre un problème pour une communauté peut générer des problèmes pour une autre. Certains problèmes auront une portée restreinte voire personnelle, quand d'autres pourront avoir une portée beaucoup plus importante et affecter des communautés situées à des milliers de kilomètres, ou même la communauté mondiale toute entière.

Lorsqu'il établit le besoin et développe l'énoncé de projet, l'élève tient toujours compte de la communauté, que celle-ci affecte la conception (public cible) ou soit affectée par elle. Lors du développement des idées, le dialogue noué avec le public cible et le client oriente le développement pour assurer son adéquation avec l'objectif visé, et l'élève doit obligatoirement échanger avec les communautés qui affectent la solution et sont affectées par elle lorsqu'il évalue son efficacité à résoudre le problème.

Communication

La **communication** désigne l'échange ou le transfert de signaux, de faits, d'idées et de symboles. Pour qu'il y ait communication, il faut un émetteur, un message et un récepteur. Elle implique de transmettre des informations ou de véhiculer du sens. Pour être efficace, la communication nécessite l'utilisation d'un « langage » commun (qui peut être écrit, oral ou non verbal).

L'exploration du concept de communication aide les élèves à réaliser et à comprendre de quelle manière, à quel moment et pour quelle raison nous avons besoin de garantir que des messages clairs sont transmis et reçus tout au long du processus de conception. Il s'agit de veiller à ce que les idées soient clairement communiquées, et à ce que toutes les personnes qui interviennent dans le développement d'une idée, depuis sa conception jusqu'à son utilisation, aient une compréhension commune et cohérente de la solution et de sa fonction. La communication permet aux inventions de devenir des innovations.

Lors des phases de recherche et d'analyse, les élèves sont amenés à communiquer avec des clients et des marchés cibles afin d'identifier le besoin de conception. De même, lorsqu'ils développent leurs idées, ils se livrent à un dialogue interne qui passe par l'utilisation de croquis et de modèles de conception en vue d'étudier la faisabilité de leurs idées. Lorsqu'ils créent la solution, ils doivent développer des plans clairs et faciles à suivre. En outre, le produit final doit également communiquer clairement son objectif et la manière il doit être manipulé par l'utilisateur.

Développement

Le **développement** est l'acte ou le processus de croissance, de progrès ou d'évolution, parfois réalisé à force d'améliorations répétées.

Toute idée a besoin d'être perfectionnée, par le biais d'un développement, pour s'adapter à une situation, être réalisable et couronnée de succès. Le développement de solutions permet de résoudre des problèmes de manière plus efficace.

L'application du concept de développement ne se restreint pas au développement des idées. Les élèves doivent en effet développer des plans de recherche dès qu'ils s'aperçoivent qu'ils ont besoin de plus amples informations pour résoudre un problème. Ils adaptent et changent constamment leurs plans lors de la création de la solution, selon le degré de précision de leur planification. Enfin, lors de l'évaluation, ils développent des méthodes d'essai afin de déterminer le degré de réussite de la solution.

Systèmes

Les **systèmes** sont des ensembles de composantes interdépendantes ou en interaction. Les systèmes apportent ordre et structure dans les environnements humains, naturels et artificiels. Ils peuvent être statiques ou dynamiques, simples ou complexes.

L'exploration du concept de systèmes amène les élèves à réaliser et à comprendre que tout est lié à un ou plusieurs systèmes. Les produits et les solutions sont des systèmes de composants reliés entre eux pour réaliser une fonction spécifique. Les systèmes structurent également les processus : le cycle de conception est d'ailleurs un exemple de système. Les systèmes à circuit ouvert présentent une entrée, un processus et une sortie. Les systèmes à circuit fermé présentent une entrée, un processus, une sortie et un dispositif de retour d'information.

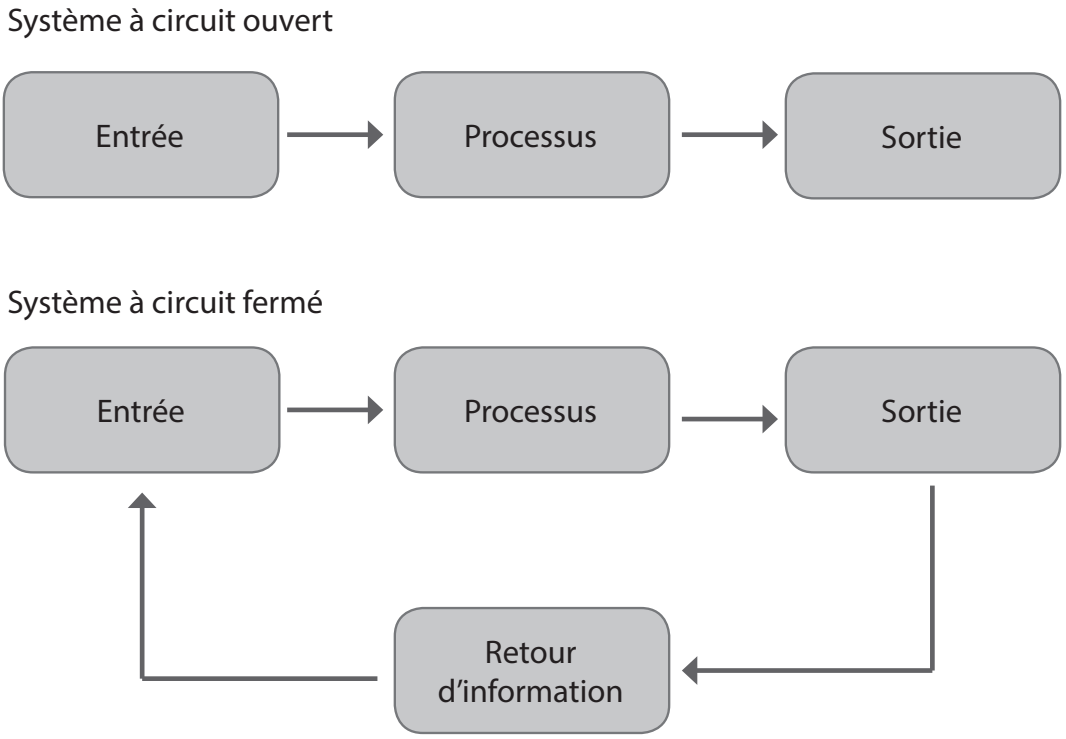

Figure 4
Systèmes à circuit ouvert et fermé

Les élèves élaborent et développent des systèmes permettant de tester les produits lors de la phase de recherche et d'analyse et lors du développement de méthodes d'essai à des fins d'évaluation. Tout au long du développement des idées et de la création de la solution, les élèves développent un ou des systèmes afin de résoudre le problème à l'aide d'un produit ou d'une solution. Il s'agit d'une dimension inhérente à chaque objectif spécifique.

Concepts connexes

Les concepts connexes permettent d'approfondir l'apprentissage. Ils sont ancrés dans des disciplines spécifiques et sont utiles pour explorer les concepts clés de manière plus détaillée. Les recherches portant sur les concepts connexes aident les élèves à développer une compréhension conceptuelle plus complexe et plus précise. Les concepts connexes peuvent dériver du sujet de l'unité, ou de l'essence de la matière – autrement dit de ses caractéristiques et processus.

Le tableau 3 répertorie les concepts connexes définis pour l'étude du design. Les enseignants ne sont pas limités aux concepts connexes rassemblés ici mais peuvent en choisir d'autres lors de la planification des unités, y compris dans d'autres groupes de matières.

Concepts connexes en design		
Adaptation	Collaboration	Durabilité
Ergonomie	Évaluation	Fonction
Forme	Innovation	Invention
Marchés et tendances	Perspective	Ressources

Tableau 3
Concepts connexes en design

Un glossaire des concepts connexes définis pour le design est proposé en annexe du présent guide.

Contextes mondiaux pour l'enseignement et l'apprentissage

Les contextes mondiaux orientent l'apprentissage vers une recherche autonome et collective des liens qui unissent entre eux les humains et de la responsabilité de chacun envers la planète. En utilisant le monde en tant que contexte d'apprentissage le plus vaste, les cours de design du PEI peuvent donner lieu à des explorations enrichissantes des thèmes suivants :

- identités et relations ;
- orientation dans l'espace et dans le temps ;
- expression personnelle et culturelle ;
- innovation scientifique et technique ;
- mondialisation et durabilité ;
- équité et développement.

Les enseignants doivent choisir un contexte mondial pour l'enseignement et l'apprentissage, ou élaborer d'autres contextes pour aider les élèves à explorer la pertinence de leur recherche (l'intérêt qu'elle présente).

De nombreuses recherches portant sur des concepts du design se concentrent naturellement sur l'innovation scientifique et technique. Cependant, les cours dispensés dans le cadre de ce groupe de matières doivent, au fil du temps, offrir aux élèves de multiples occasions d'explorer tous les contextes mondiaux du PEI en rapport avec les objectifs globaux et spécifiques du groupe de matières.

Énoncés de recherche

Les énoncés de recherche placent la compréhension conceptuelle dans un contexte mondial en vue de structurer les recherches menées en classe et d'orienter l'apprentissage de façon pertinente. Le tableau 4 suggère plusieurs énoncés de recherche possibles pour des unités de travail consacrées au design du PEI.

Énoncé de recherche	Concept clé Concepts connexes Contexte mondial	Projet/étude possible
Une invention locale peut être diffusée sur le marché mondial grâce à une communication efficace et ciblée.	• Communication • Invention, innovation, marchés et tendances • Orientation dans l'espace et dans le temps	Promotion d'un produit ou d'un service au sein d'un nouveau secteur ou segment de marché
Une interaction en temps opportun avec les clients à l'aide de techniques de communication appropriées est le moteur des décisions en matière de conception.	• Communication • Collaboration • Expression personnelle et culturelle	Développement d'un produit numérique ou concret orienté par la communication avec un client spécifique
Les communautés peuvent avoir des perspectives nombreuses et variées qui influencent le développement des idées et la réalisation de nouvelles découvertes.	• Communautés • Perspective • Innovation scientifique et technique	Développement d'un logiciel dédié à l'apprentissage ou d'un environnement d'apprentissage numérique
Les concepteurs adaptent la forme utilisée pour communiquer des informations afin de rendre ces dernières accessibles à l'utilisateur final.	• Communautés • Adaptation, forme • Identités et relations	Développement de modes de communication utilisés pour l'enseignement, par exemple : ressources pour une « classe inversée », apprentissage interactif
Les produits de mode peuvent être influencés par les développements technologiques, qui permettent d'améliorer leur forme et leur fonction tout en respectant les exigences en matière d'ergonomie.	• Développement • Ergonomie, forme, fonction • Innovation scientifique et technique	Matériaux intelligents et produits de mode (encre thermochromique, électronique intégrée dans les vêtements et accessoires)

Énoncé de recherche	Concept clé Concepts connexes Contexte mondial	Projet/étude possible
Les déchets issus d'un produit peuvent servir de matière première pour fabriquer un autre produit, ce qui permet le développement d'un processus n'entraînant aucune perte.	• Développement • Ressources, durabilité • Mondialisation et durabilité	Développement de systèmes de fabrication en circuit fermé Recyclage et réutilisation des déchets Objets conçus pour être démontés
Les systèmes conçus pour répondre aux exigences ergonomiques d'un individu peuvent améliorer sa capacité à évoluer dans le monde.	• Systèmes • Ergonomie, fonction • Équité et développement	Objets conçus pour les personnes handicapées Amélioration de la fonction humaine

Tableau 4
Exemples d'énoncés de recherche

Questions de recherche

Les enseignants et les élèves utilisent des énoncés de recherche pour faciliter la définition de questions de recherche factuelles, conceptuelles et invitant au débat. Les questions de recherche orientent l'enseignement et l'apprentissage. Elles contribuent par ailleurs à définir l'organisation et l'enchaînement des expériences d'apprentissage.

Le tableau 5 suggère plusieurs questions de recherche possibles pour des unités de travail consacrées au design du PEI.

Questions factuelles : mémorisation de faits et de sujets	Questions conceptuelles : analyse de grandes idées	Questions invitant au débat : évaluation de perspectives et développement de théories
• Quels composants électroniques peuvent être utilisés pour créer un circuit sensoriel ? • Quelles sont les règles générales de la conception Web ? • Comment déterminer la valeur nutritionnelle d'un produit alimentaire ? • Quels sont les différents aspects de la forme ?	• Quels effets les inventions ont-elles sur nos vies ? • Quelle est la valeur de l'espace négatif ? • Les produits numériques peuvent-ils être durables ?	• Dans quelles circonstances la forme est-elle plus importante que la fonction ? • Tous les produits doivent-ils être conçus pour tout le monde ? • Les idées nouvelles existent-elles, ou s'agit-il de nouvelles versions d'anciennes conceptions ?

Tableau 5
Exemples de questions factuelles, conceptuelles et invitant au débat

Approches de l'apprentissage

Toutes les unités de travail du PEI donnent l'occasion aux élèves de développer et de mettre en pratique leurs compétences spécifiques aux approches de l'apprentissage. Ces compétences apportent une aide précieuse aux élèves qui s'efforcent de satisfaire aux objectifs globaux et spécifiques du groupe de matières.

Les compétences spécifiques aux approches de l'apprentissage sont regroupées en cinq catégories qui couvrent l'ensemble du continuum d'éducation internationale de l'IB. Les programmes de l'IB identifient, dans chacune de ces catégories, des compétences distinctes pouvant être présentées, mises en pratique et consolidées au sein de la classe et en dehors.

Bien que les compétences liées aux approches de l'apprentissage soient pertinentes dans tous les groupes de matières du PEI, les enseignants peuvent également identifier, au sein même de ces compétences, des indications particulièrement appropriées, voire spécifiques, à un groupe de matières ou à un cours donné.

Le tableau 6 suggère plusieurs indications susceptibles de revêtir de l'importance en design.

Catégorie	Indication de compétence
Compétences de pensée	Analyser des produits et suggérer des améliorations à apporter.
Compétences sociales	Faire preuve d'écoute active lors des entretiens avec les clients.
Compétences de communication	Élaborer des dessins de conception détaillés à l'intention d'un fabricant.
Compétences d'autogestion	Planifier la création d'une solution.
Compétences de recherche	Trouver comment transposer des story-boards (scénarimages) 2D en animations 3D.

Tableau 6

Exemples d'indications de compétences spécifiques au design

Les activités d'apprentissage et les évaluations bien conçues offrent aux élèves de multiples occasions de mettre en pratique et de démontrer leurs compétences liées aux approches de l'apprentissage. Chaque unité de travail du PEI identifie de façon explicite les compétences liées aux approches de l'apprentissage permettant d'orienter l'enseignement et l'apprentissage et grâce auxquelles les élèves peuvent véritablement démontrer leurs aptitudes. Les évaluations formatives fournissent un retour d'information important sur le développement de compétences particulières, et de nombreuses compétences liées aux approches de l'apprentissage aident les élèves à démontrer leurs accomplissements dans le cadre des évaluations sommatives portant sur les objectifs spécifiques du groupe de matières.

Le tableau 7 présente certaines compétences spécifiques aux approches de l'apprentissage dont les élèves peuvent faire preuve à travers leurs accomplissements relevant de la compréhension du design.

Approches de l'apprentissage
Pensée (pensée critique) : observer la manière dont les utilisateurs interagissent avec une solution afin d'évaluer l'efficacité de cette dernière. **Communication (culture de l'information) :** évaluer des sources d'information secondaires afin de s'assurer de leur fiabilité et de leur pertinence.

Tableau 7

Exemples de démonstrations des compétences liées aux approches de l'apprentissage en design

Directives propres aux matières

Directives générales

Le contenu spécifique d'un cours de design du PEI différera selon les circonstances locales ou nationales. Cependant, tous les cours de design du PEI doivent permettre aux élèves :

- d'atteindre les objectifs globaux et les objectifs spécifiques du design du PEI d'ici la fin de la dernière année du programme ;
- d'utiliser le cycle de conception pour développer des approches intellectuelles et pratiques en matière de résolution de problèmes ;
- de mener des recherches sur des problèmes de conception et d'établir le besoin d'y apporter une solution ;
- d'établir des cahiers des charges pour des produits ou des solutions à partir de l'analyse du problème et du besoin ;
- de générer des idées réalisables et de les développer en produits ou solutions d'un niveau de sophistication adapté ;
- de développer des compétences techniques (pratiques) afin de manipuler des matériaux numériques et/ou physiques ;
- de tester et d'évaluer des produits ou des solutions afin d'analyser leur capacité à résoudre le problème ou à répondre au besoin.

Temps alloué

Afin de pouvoir réaliser deux ou trois projets de conception permettant aux élèves d'atteindre les objectifs spécifiques du cours lors de la 5e année, au moins 15 à 20 heures d'enseignement doivent être allouées à chaque projet. Ce nombre d'heures devrait permettre aux élèves de créer des produits ou des solutions d'un niveau de sophistication et de complexité satisfaisant. À titre indicatif, le temps alloué devrait être réparti de manière homogène, de façon à consacrer le même nombre d'heures au traitement de chaque objectif spécifique. Cette répartition des heures d'enseignement devrait permettre aux élèves de disposer du temps nécessaire pour travailler en vue d'atteindre les niveaux de réussite les plus élevés pour tous les critères d'évaluation, et leur éviter d'utiliser tout leur temps disponible à créer leur solution.

Néanmoins, lors des premières années du programme, il convient de consacrer davantage de temps au développement des compétences pratiques et techniques des élèves. Ce volume horaire plus important vise à favoriser le développement des compétences dont les élèves auront besoin pour travailler de manière autonome lors des 4e et 5e années du programme.

Effectifs

Les cours de design requièrent des établissements qu'ils prévoient des effectifs suffisamment restreints pour garantir un environnement d'apprentissage caractérisé par :

- une supervision adéquate ;
- l'attention de chacun et la participation de tous ;
- un accès approprié aux équipements et installations ;
- des expériences d'apprentissage sûres et agréables pour tous les élèves.

Situations de conception

Comprendre le design et le cycle de conception est un processus de développement faisant appel à la répétition. À ce titre, les élèves ont besoin d'être encadrés et soutenus pour pouvoir développer leur capacité à résoudre des problèmes de conception liés à la vie réelle. Dans les premières années du PEI, il n'est cependant pas toujours possible pour les élèves de développer cette capacité car tous ne possèdent pas encore les connaissances, les compétences et la compréhension dont ils ont besoin pour résoudre ces problèmes.

Lors des premières années du programme, les élèves peuvent réaliser des défis de conception abordant des aspects particuliers des objectifs spécifiques. Ces défis constituent une stratégie essentielle pour étayer l'enseignement et l'apprentissage.

En général, un **défi de conception** s'inscrit dans une situation fictive qui n'est que faiblement reliée aux préoccupations de la vie réelle. La nature du défi sera donnée aux élèves par l'enseignant, qui les guidera dans le processus du cycle de conception dans le but de développer un produit. Le défi sera ciblé et précis, et les différents résultats escomptés auront une envergure limitée.

Lors des dernières années, les cours de design du PEI doivent aborder des problèmes de conception.

Un **problème de conception** est un problème de la vie réelle devant être résolu pour un client particulier ou un marché cible. La nature du problème sera étudiée par les élèves, qui envisageront plusieurs manières de l'aborder et rechercheront différentes solutions possibles. Le problème présentera des modalités physiques et fonctionnelles que toutes les solutions réalisables devront respecter. Les situations de la vie réelle liées au quotidien des élèves et à leur environnement local fournissent des problèmes à résoudre qui sont à la fois intéressants et stimulants.

Tâches de conception recommandées

Il est recommandé d'utiliser différentes tâches de conception pour structurer l'enseignement et l'apprentissage dans les cours de design. Les tâches proposées ci-après sont des activités types qui permettent aux élèves d'acquérir les connaissances, les compétences et la compréhension dont ils ont besoin pour réussir à concevoir des solutions afin de résoudre des problèmes. Elles sont conçues de manière à donner aux élèves la possibilité d'explorer le cycle de conception et de comprendre, par l'expérience, les liens entre la conception et la vie réelle.

Projet de conception

Le projet de conception est une composante obligatoire de **tous** les cours de design du PEI.

Cette tâche doit être évaluée à l'aide des **quatre** critères. Elle doit se présenter sous la forme d'un dossier de conception divisé en quatre parties distinctes qui correspondent chacune à un critère. La recherche sur le problème effectuée par l'élève doit figurer au début du dossier et l'évaluation du produit ou de la solution, à la fin de celui-ci. Les élèves s'appuient sur la situation de conception qui leur est présentée par l'enseignant pour identifier leur propre problème.

Les autres tâches recommandées incluent **l'étude de produit ou de système** et la **conception et fabrication**.

Utilisation efficace des technologies de l'information et de la communication dans les cours de design

Les technologies de l'information et de la communication (TIC) impliquent l'utilisation d'ordinateurs, d'applications informatiques et d'outils de communication dans le cadre des activités d'enseignement et d'apprentissage. Par conséquent, l'utilisation des TIC dépasse le cadre des cours de design du PEI et s'étend à l'ensemble de l'enseignement et de l'apprentissage dans chaque matière du programme. L'utilisation efficace des TIC est l'une des compétences spécifiques aux approches de l'apprentissage. Les établissements doivent donc s'assurer qu'une approche est en place à l'échelle de tout l'établissement pour permettre aux élèves d'acquérir des connaissances dans le domaine des technologies de l'information et de devenir des utilisateurs compétents de l'informatique.

Selon les ressources disponibles dans l'établissement, les TIC doivent être utilisées, lorsque cela est pertinent :

- comme un moyen d'étendre les connaissances des élèves sur le monde dans lequel ils vivent ;
- comme un moyen de développer des concepts et des compétences ;
- comme un puissant outil de communication.

L'utilisation des TIC ne fait pas nécessairement appel au cycle de conception. Les TIC constituent un outil pouvant intervenir dans les cours de conception numérique et de conception de produits dans le but de développer des solutions pour résoudre des problèmes. Les établissements scolaires peuvent confier aux enseignants de design la responsabilité d'aider les élèves à développer leurs connaissances en TIC. Toutefois, l'enseignement et l'apprentissage des compétences relatives aux TIC ne doivent pas être confondus avec un cours de design, quel qu'il soit, ni le remplacer.

Le matériel de soutien pédagogique disponible sur le Centre de ressources pédagogiques fournit des directives propres aux matières concernant les tâches de conception et l'utilisation des TIC dans le cycle de conception.

Alignement des objectifs spécifiques et des critères d'évaluation

Dans le PEI, l'évaluation est étroitement liée au programme établi et enseigné. Chaque aspect des objectifs spécifiques des cours de design du PEI dispose d'un équivalent dans les critères d'évaluation définis pour ce groupe de matières. La figure 5 illustre cet alignement ainsi que la complexité croissante des exigences auxquelles les élèves doivent satisfaire pour atteindre les niveaux les plus élevés.

B Développement des idées

À la fin de la 5e année, les élèves doivent être capables :

i. de développer un cahier des charges énonçant clairement les critères de réussite établis pour la conception d'une solution ;

ii. de développer un éventail d'idées de conception réalisables pouvant être correctement interprétées par d'autres personnes ;

iii. de présenter la conception retenue et de justifier leur choix ;

iv. de développer des dessins ou des schémas de planification précis et détaillés et de résumer les modalités requises pour la création de la solution retenue.

Niveaux	Descripteurs de niveaux
0	L'élève n'atteint **aucun** des niveaux décrits ci-dessous.
1 – 2	L'élève : i. **énumère quelques** aspects élémentaires pour la conception d'une solution dans un cahier des charges ; ii. **présente une** conception pouvant être interprétée par d'autres personnes ; iii. **crée** des dessins ou des schémas de planification incomplets.
3 – 4	L'élève : i. **énumère quelques** aspects liés aux critères de réussite établis pour la conception d'une solution dans un cahier des charges ; ii. **présente quelques** conceptions réalisables, à l'aide d'un ou de plusieurs supports appropriés **ou** d'annotations, pouvant être interprétées par d'autres personnes ; iii. **justifie** le choix de la conception retenue en faisant référence au cahier des charges ; iv. **crée** des dessins ou des schémas de planification ou **énumère** les modalités requises pour la création de la solution retenue.
5 – 6	L'élève : i. **développe** un cahier des charges qui **résume** les critères de réussite établis pour la conception d'une solution ; ii. **développe un éventail** d'idées de conception réalisables, à l'aide d'un ou de plusieurs supports appropriés **et** d'annotations, pouvant être interprétées par d'autres personnes ; iii. **présente** la conception retenue et **justifie** son choix en faisant référence au cahier des charges ; iv. **développe** des dessins ou des schémas de planification **précis** et **énumère** les modalités requises pour la création de la solution retenue.
7 – 8	L'élève : i. **développe** un cahier des charges **détaillé** qui **explique** les critères de réussite établis pour la conception d'une solution en fonction de l'analyse des recherches ; ii. **développe un éventail** d'idées de conception réalisables, à l'aide d'un ou de plusieurs supports appropriés et d'annotations détaillées, pouvant être correctement interprétées par d'autres personnes ; iii. **présente** la conception retenue et **justifie pleinement** son choix **de manière critique** en faisant référence au cahier des charges de façon **détaillée** ; iv. **développe** des dessins ou des schémas de planification **précis et détaillés** et **résume** les modalités requises pour la création de la solution retenue.

Figure 5

Alignement des objectifs spécifiques et des critères d'évaluation en design

Présentation des critères d'évaluation

L'évaluation des cours de design est critériée à chaque année du programme. Elle s'appuie sur quatre critères d'évaluation qui ont tous la même pondération :

Critère A	Recherche et analyse	**Maximum : 8**
Critère B	Développement des idées	**Maximum : 8**
Critère C	Création de la solution	**Maximum : 8**
Critère D	Évaluation	**Maximum : 8**

Dans le cadre des groupes de matières, **tous** les aspects de **chacun** des critères d'évaluation **doivent impérativement** être évalués **au moins deux fois** lors de **chaque année** du PEI.

Dans le PEI, les objectifs spécifiques des groupes de matières correspondent aux critères d'évaluation. Chaque critère comporte huit niveaux possibles (1 – 8) répartis en quatre bandes qui représentent généralement un travail limité (1 – 2), convenable (3 – 4), considérable (5 – 6) et excellent (7 – 8). Chaque bande possède un descripteur qui lui est propre. Les enseignants s'appuient sur ces descripteurs pour décider du niveau qui correspond le mieux aux progrès et aux résultats des élèves.

Le présent guide fournit les **critères d'évaluation prescrits** pour les 1re, 3e et 5e années des cours de design du PEI. Pour se conformer aux exigences locales ou nationales, les établissements peuvent ajouter des critères et utiliser des modèles d'évaluation supplémentaires. Les établissements sont tenus d'utiliser les critères d'évaluation appropriés, tels qu'ils sont publiés dans le présent guide, pour consigner le niveau d'accomplissement des élèves à la fin du programme.

Les enseignants doivent clarifier les attentes pour chaque tâche d'évaluation sommative en faisant directement référence aux critères d'évaluation prescrits. Les clarifications spécifiques à la tâche doivent expliquer clairement les connaissances et les compétences attendues des élèves. Les clarifications peuvent se présenter sous les formes suivantes :

- une version des critères d'évaluation prescrits spécifique à la tâche ;
- une discussion en classe menée de façon traditionnelle ou virtuelle ;
- une tâche ou un devoir comportant des instructions détaillées.

Critères d'évaluation pour le design en 1re année

Critère A : recherche et analyse

Maximum : 8

À la fin de la 1re année, les élèves doivent être capables :

i. d'expliquer et de justifier le besoin d'apporter une solution à un problème ;

ii. d'indiquer et de hiérarchiser les grandes étapes des recherches nécessaires au développement d'une solution au problème ;

iii. de décrire les caractéristiques principales d'un produit existant servant d'inspiration pour trouver une solution au problème ;

iv. de présenter les principales conclusions des recherches pertinentes qu'ils ont menées.

Niveaux	Descripteurs de niveaux
0	L'élève n'atteint **aucun** des niveaux décrits ci-dessous.
1 – 2	L'élève : i. **indique** le besoin d'apporter une solution à un problème ; ii. **indique** les conclusions des recherches qu'il a menées.
3 – 4	L'élève : i. **résume** le besoin d'apporter une solution à un problème ; ii. **indique**, **avec de l'aide**, **quelques** étapes des recherches nécessaires au **développement** d'une solution ; iii. **indique** les caractéristiques principales d'un produit existant servant d'inspiration pour trouver une solution au problème ; iv. **résume quelques-unes** des principales conclusions des recherches qu'il a menées.
5 – 6	L'élève : i. **explique** le besoin d'apporter une solution à un problème ; ii. **indique** et **hiérarchise**, **avec de l'aide**, les grandes étapes des recherches nécessaires au **développement** d'une solution au problème ; iii. **résume** les caractéristiques principales d'un produit existant servant d'inspiration pour trouver une solution au problème ; iv. **résume** les principales conclusions des recherches pertinentes qu'il a menées.

Niveaux	Descripteurs de niveaux
7 – 8	L'élève : i. **explique** et **justifie** le besoin d'apporter une solution à un problème ; ii. **indique** et **hiérarchise**, **avec peu d'aide**, les grandes étapes des recherches nécessaires au **développement** d'une solution au problème ; iii. **décrit** les caractéristiques principales d'un produit existant servant d'inspiration pour trouver une solution au problème ; iv. **présente** les principales conclusions des recherches pertinentes qu'il a menées.

Critère B : développement des idées

Maximum : 8

À la fin de la 1re année, les élèves doivent être capables :

i. de développer une liste des critères de réussite établis pour la solution ;

ii. de présenter des idées de conception réalisables, pouvant être correctement interprétées par d'autres personnes ;

iii. de présenter la conception retenue ;

iv. de créer un dessin ou un schéma de planification qui résume les informations principales utiles à la réalisation de la solution retenue.

Niveaux	Descripteurs de niveaux
0	L'élève n'atteint **aucun** des niveaux décrits ci-dessous.
1 – 2	L'élève : i. **indique un** critère de réussite élémentaire établi pour une solution ; ii. **présente une** idée de conception pouvant être interprétée par d'autres personnes ; iii. **crée** un dessin ou un schéma de planification incomplet.
3 – 4	L'élève : i. **indique quelques** critères de réussite établis pour la solution ; ii. **présente plusieurs** idées de conception, à l'aide d'un ou de plusieurs supports appropriés, ou énonce des caractéristiques importantes desdites idées, qui peuvent être interprétées par d'autres personnes ; iii. **indique** les caractéristiques principales de la conception retenue ; iv. **crée** un dessin ou un schéma de planification ou **énumère** les modalités requises pour la création de la solution retenue.
5 – 6	L'élève : i. **développe quelques** critères de réussite établis pour la solution ; ii. **présente quelques** idées de conception réalisables, à l'aide d'un ou de plusieurs supports appropriés, et énonce des caractéristiques importantes desdites idées, qui peuvent être interprétées par d'autres personnes ; iii. **présente** la conception retenue en **indiquant** ses caractéristiques principales ; iv. **crée** un dessin ou un schéma de planification et **énumère** les informations principales pour la création de la solution retenue.
7 – 8	L'élève : i. **développe une liste des** critères de réussite établis pour la solution ; ii. **présente** des idées de conception réalisables, à l'aide d'un ou de plusieurs supports appropriés, et résume les caractéristiques importantes desdites idées, qui peuvent être correctement interprétées par d'autres personnes ; iii. **présente** la conception retenue en **décrivant** ses caractéristiques principales ; iv. **crée** un dessin ou un schéma de planification qui **résume** les informations principales utiles à la réalisation de la solution retenue.

Critère C : création de la solution

Maximum : 8

À la fin de la 1re année, les élèves doivent être capables :

i. de résumer un plan tenant compte de l'utilisation du temps et des ressources, qui donne suffisamment d'informations aux autres élèves pour qu'ils puissent suivre ce plan et créer la solution ;

ii. de démontrer des compétences techniques excellentes lors de la réalisation de la solution ;

iii. de suivre le plan afin de créer la solution, qui fonctionne comme prévu ;

iv. d'énumérer les changements apportés à la conception retenue et au plan lors de la réalisation de la solution.

Niveaux	Descripteurs de niveaux
0	L'élève n'atteint **aucun** des niveaux décrits ci-dessous.
1 – 2	L'élève : i. **démontre** des compétences techniques **de base** lors de la réalisation de la solution ; ii. **crée** la solution, qui fonctionne **mal** et qui est présentée **de manière incomplète**.
3 – 4	L'élève : i. **énumère** les étapes principales d'un plan qui contient quelques détails, et que les autres élèves ont du mal à suivre pour créer la solution ; ii. **démontre** des compétences techniques **satisfaisantes** lors de la réalisation de la solution ; iii. **crée** la solution, qui fonctionne **en partie** et qui est présentée **de manière convenable** ; iv. **indique un changement** apporté à la conception retenue **ou** au plan lors de la réalisation de la solution.
5 – 6	L'élève : i. **énumère** les étapes d'un plan qui **tient compte** du temps et des ressources et que les autres élèves peuvent suivre pour créer la solution ; ii. **démontre** de **bonnes** compétences techniques lors de la réalisation de la solution ; iii. **crée** la solution, qui fonctionne **comme prévu** et qui est présentée **de manière appropriée** ; iv. **indique un changement** apporté à la conception retenue **et** au plan lors de la réalisation de la solution.

Niveaux	Descripteurs de niveaux
7 – 8	L'élève : i. **résume** un plan **tenant compte** de l'utilisation du temps et des ressources, qui donne suffisamment d'informations aux autres élèves pour qu'ils puissent suivre ce plan et créer la solution ; ii. **démontre** des compétences techniques **excellentes** lors de la réalisation de la solution ; iii. suit le plan afin de **créer** la solution, qui fonctionne **comme prévu** et qui est présentée **de manière appropriée** ; iv. **énumère les changements** apportés à la conception retenue et au plan lors de la réalisation de la solution.

Critère D : évaluation

Maximum : 8

À la fin de la 1re année, les élèves doivent être capables :

i. de résumer des méthodes d'essai simples et pertinentes qui génèrent des données afin de mesurer l'efficacité de la solution ;

ii. de résumer dans quelle mesure la solution est une réussite par rapport au cahier des charges ;

iii. de résumer en quoi la solution pourrait être améliorée ;

iv. de résumer les effets de la solution sur le client ou le public cible.

Niveaux	Descripteurs de niveaux
0	L'élève n'atteint **aucun** des niveaux décrits ci-dessous.
1 – 2	L'élève : i. **définit** une méthode d'essai qui est utilisée pour mesurer l'efficacité de la solution ; ii. **indique** dans quelle mesure la solution est une réussite.
3 – 4	L'élève : i. **définit** une **méthode** d'essai **pertinente** qui génère des données afin de mesurer l'efficacité de la solution ; ii. **indique** dans quelle mesure la solution est une réussite par rapport au cahier des charges, en s'appuyant sur les résultats **d'un** test **pertinent** ; iii. **indique une manière** dont la solution pourrait être améliorée ; iv. **indique un effet** possible de la solution sur le client ou le public cible.
5 – 6	L'élève : i. **définit** des **méthodes** d'essai **pertinentes** qui génèrent des données afin de mesurer l'efficacité de la solution ; ii. **indique** dans quelle mesure la solution est une réussite par rapport au cahier des charges, en s'appuyant sur des tests de produits **pertinents** ; iii. **résume une manière** dont la solution pourrait être améliorée ; iv. **résume**, **avec de l'aide**, les effets de la solution sur le client ou le public cible.
7 – 8	L'élève : i. **résume** des méthodes d'essai **simples et pertinentes** qui génèrent des données afin de mesurer l'efficacité de la solution ; ii. **résume** dans quelle mesure la solution est une réussite par rapport au cahier des charges, en s'appuyant sur des tests de produits **authentiques** ; iii. **résume** en quoi la solution pourrait être améliorée ; iv. **résume** les effets de la solution sur le client ou le public cible.

Critères d'évaluation pour le design en 3e année

Critère A : recherche et analyse

Maximum : 8

À la fin de la 3e année, les élèves doivent être capables :

i. d'expliquer et de justifier le besoin d'apporter une solution à un problème ;

ii. de construire un plan de recherche qui indique et hiérarchise les recherches primaires et secondaires nécessaires au développement d'une solution au problème ;

iii. d'analyser un groupe de produits similaires servant d'inspiration pour trouver une solution au problème ;

iv. de développer un énoncé de projet qui présente l'analyse des recherches pertinentes qu'ils ont menées.

Niveaux	Descripteurs de niveaux
0	L'élève n'atteint **aucun** des niveaux décrits ci-dessous.
1 – 2	L'élève : i. **indique** le besoin d'apporter une solution à un problème ; ii. **indique quelques-unes** des principales conclusions des recherches qu'il a menées.
3 – 4	L'élève : i. **résume** le besoin d'apporter une solution à un problème ; ii. **indique**, **avec de l'aide**, les recherches nécessaires au **développement** d'une solution au problème ; iii. **résume un** produit **existant** servant d'inspiration pour trouver une solution au problème ; iv. **développe** un énoncé de projet **élémentaire** qui **résume quelques-unes des conclusions** des recherches pertinentes qu'il a menées.
5 – 6	L'élève : i. **explique** le besoin d'apporter une solution à un problème ; ii. **construit**, **avec de l'aide**, un plan de recherche qui **indique** et **hiérarchise** les recherches primaires et secondaires nécessaires au **développement** d'une solution au problème ; iii. **décrit** un groupe de produits similaires servant d'inspiration pour trouver une solution au problème ; iv. **développe** un énoncé de projet qui **résume** les **conclusions** des recherches pertinentes qu'il a menées.

Niveaux	Descripteurs de niveaux
7 – 8	L'élève : i. **explique** et **justifie** le besoin d'apporter une solution à un problème ; ii. **construit**, **de manière autonome**, un plan de recherche qui **indique** et **hiérarchise** les recherches primaires et secondaires nécessaires au **développement** d'une solution au problème ; iii. **analyse** un groupe de produits similaires servant d'inspiration pour trouver une solution au problème ; iv. **développe** un énoncé de projet qui **présente** l'**analyse** des recherches pertinentes qu'il a menées.

Critère B : développement des idées

Maximum : 8

À la fin de la 3e année, les élèves doivent être capables :

i. de développer un cahier des charges résumant les critères de réussite établis pour la conception d'une solution en s'appuyant sur les données recueillies ;

ii. de présenter un éventail d'idées de conception réalisables pouvant être correctement interprétées par d'autres personnes ;

iii. de présenter la conception retenue et de résumer les raisons de leur choix ;

iv. de développer des dessins ou des schémas de planification précis et de résumer les modalités requises pour la création de la solution retenue.

Niveaux	Descripteurs de niveaux
0	L'élève n'atteint **aucun** des niveaux décrits ci-dessous.
1 – 2	L'élève : i. **énumère** quelques critères de réussite élémentaires établis pour la conception d'une solution ; ii. **présente** une idée de conception pouvant être interprétée par d'autres personnes ; iii. **crée** des dessins ou des schémas de planification incomplets.
3 – 4	L'élève : i. **construit** une liste des critères de réussite établis pour la conception d'une solution ; ii. **présente quelques** idées de conception réalisables, à l'aide d'un ou de plusieurs supports appropriés, **ou explique** des caractéristiques importantes desdites idées, qui peuvent être interprétées par d'autres personnes ; iii. **résume** les **principales** raisons du choix de la conception retenue en faisant référence au cahier des charges ; iv. **crée** des dessins ou des schémas de planification ou **énumère** les modalités requises pour la solution retenue.
5 – 6	L'élève : i. **développe** un cahier des charges qui **identifie** les critères de réussite établis pour la conception d'une solution ; ii. **présente un éventail** d'idées de conception réalisables, à l'aide d'un ou de plusieurs supports appropriés, **et explique** des caractéristiques importantes desdites idées, qui peuvent être interprétées par d'autres personnes ; iii. **présente** la conception retenue et **résume** les **principales** raisons de son choix en faisant référence au cahier des charges ; iv. **développe** des dessins ou des schémas de planification précis et **énumère** les modalités requises pour la création de la solution retenue.

Niveaux	Descripteurs de niveaux
7 – 8	L'élève : i. **développe** un cahier des charges qui **résume** les critères de réussite établis pour la conception d'une solution en s'appuyant sur les données recueillies ; ii. **présente** un éventail d'idées de conception réalisables, à l'aide d'un ou de plusieurs supports appropriés **et d'annotations**, pouvant être correctement interprétées par d'autres personnes ; iii. **présente** la conception retenue et **résume** les raisons de son choix en faisant référence au cahier des charges ; iv. **développe** des dessins ou des schémas de planification précis et **résume** les modalités requises pour la création de la solution retenue.

Critère C : création de la solution

Maximum : 8

À la fin de la 3e année, les élèves doivent être capables :

i. de construire un plan logique résumant une utilisation efficace du temps et des ressources, qui donne suffisamment d'informations aux autres élèves pour qu'ils puissent suivre ce plan et créer la solution ;

ii. de démontrer des compétences techniques excellentes lors de la réalisation de la solution ;

iii. de suivre le plan afin de créer la solution, qui fonctionne comme prévu ;

iv. d'expliquer les changements apportés à la conception retenue et au plan lors de la réalisation de la solution.

Niveaux	Descripteurs de niveaux
0	L'élève n'atteint **aucun** des niveaux décrits ci-dessous.
1 – 2	L'élève : i. **démontre** des compétences techniques **de base** lors de la réalisation de la solution ; ii. **crée** la solution, qui fonctionne **mal** et qui est présentée **de manière incomplète**.
3 – 4	L'élève : i. **résume** chaque étape de la conception dans un plan qui contient quelques détails, et que les autres élèves ont du mal à suivre pour créer la solution ; ii. **démontre** des compétences techniques **satisfaisantes** lors de la réalisation de la solution ; iii. **crée** la solution, qui fonctionne **en partie** et qui est présentée **de manière convenable** ; iv. **résume** les changements apportés à la conception retenue **ou** au plan lors de la réalisation de la solution.
5 – 6	L'élève : i. **construit** un plan **tenant compte** du temps et des ressources, qui donne suffisamment d'informations aux autres élèves pour qu'ils puissent suivre ce plan et créer la solution ; ii. **démontre** de **bonnes** compétences techniques lors de la réalisation de la solution ; iii. **crée** la solution, qui fonctionne **comme prévu** et qui est présentée **de manière appropriée** ; iv. **résume** les changements apportés à la conception retenue **et** au plan lors de la réalisation de la solution.

Niveaux	Descripteurs de niveaux
7 – 8	L'élève : i. **construit** un plan **logique résumant** une utilisation efficace du temps et des ressources, qui donne suffisamment d'informations aux autres élèves pour qu'ils puissent suivre ce plan et créer la solution ; ii. **démontre** des compétences techniques **excellentes** lors de la réalisation de la solution ; iii. suit le plan afin de **créer** la solution, qui fonctionne **comme prévu** et qui est présentée **de manière appropriée** ; iv. **explique** les changements apportés à la conception retenue et au plan lors de la réalisation de la solution.

Critère D : évaluation

Maximum : 8

À la fin de la 3e année, les élèves doivent être capables :

i. de décrire des méthodes d'essai détaillées et pertinentes qui génèrent des données précises afin de mesurer l'efficacité de la solution ;

ii. d'expliquer dans quelle mesure la solution est une réussite par rapport au cahier des charges ;

iii. de décrire en quoi la solution pourrait être améliorée ;

iv. de décrire les effets de la solution sur le client ou le public cible.

Niveaux	Descripteurs de niveaux
0	L'élève n'atteint **aucun** des niveaux décrits ci-dessous.
1 – 2	L'élève : i. **décrit une méthode** d'essai qui est utilisée pour mesurer l'efficacité de la solution ; ii. **indique** dans quelle mesure la solution est une réussite.
3 – 4	L'élève : i. **décrit une méthode** d'essai **pertinente** qui génère des données afin de mesurer l'efficacité de la solution ; ii. **résume** dans quelle mesure la solution est une réussite par rapport au cahier des charges, en s'appuyant sur des tests des produits pertinents ; iii. **énumère** les manières dont la solution pourrait être améliorée ; iv. **résume** les effets de la solution sur le client ou le public cible.
5 – 6	L'élève : i. **décrit des méthodes** d'essai **pertinentes** qui génèrent des données afin de mesurer l'efficacité de la solution ; ii. **décrit** dans quelle mesure la solution est une réussite par rapport au cahier des charges, en s'appuyant sur des tests de produits **pertinents** ; iii. **résume** en quoi la solution pourrait être améliorée ; iv. **décrit**, **avec de l'aide**, les effets de la solution sur le client ou le public cible.
7 – 8	L'élève : i. **décrit des méthodes** d'essai **détaillées et pertinentes** qui génèrent des données **précises** afin de mesurer l'efficacité de la solution ; ii. **explique** dans quelle mesure la solution est une réussite par rapport au cahier des charges, en s'appuyant sur des tests de produits **authentiques** ; iii. **décrit** en quoi la solution pourrait être améliorée ; iv. **décrit** les effets de la solution sur le client ou le public cible.

Critères d'évaluation pour le design en 5e année

Critère A : recherche et analyse

Maximum : 8

À la fin de la 5e année, les élèves doivent être capables :

i. d'expliquer et de justifier le besoin d'apporter une solution à un problème pour un client ou un public cible spécifique ;

ii. d'identifier et de hiérarchiser les recherches primaires et secondaires nécessaires au développement d'une solution au problème ;

iii. d'analyser une gamme de produits existants servant d'inspiration pour trouver une solution au problème ;

iv. de développer un énoncé de projet détaillé qui récapitule l'analyse des recherches pertinentes qu'ils ont menées.

Niveaux	Descripteurs de niveaux
0	L'élève n'atteint **aucun** des niveaux décrits ci-dessous.
1 – 2	L'élève : i. **indique** le besoin d'apporter une solution à un problème pour un client ou un public cible spécifique ; ii. **développe** un énoncé de projet élémentaire qui **indique** les **conclusions** des recherches pertinentes qu'il a menées.
3 – 4	L'élève : i. **résume** le besoin d'apporter une solution à un problème pour un client ou un public cible spécifique ; ii. **résume**, **avec de l'aide**, un plan de recherche qui **identifie** les recherches primaires et secondaires nécessaires au **développement** d'une solution au problème ; iii. **analyse un** produit existant servant d'inspiration pour trouver une solution au problème ; iv. **développe** un énoncé de projet qui **résume** l'analyse des recherches pertinentes qu'il a menées.

Niveaux	Descripteurs de niveaux
5 – 6	L'élève : i. **explique** le besoin d'apporter une solution à un problème pour un client ou un public cible spécifique ; ii. **construit**, **avec de l'aide**, un plan de recherche qui **identifie** et **hiérarchise** les recherches primaires et secondaires nécessaires au **développement** d'une solution au problème ; iii. **analyse une gamme** de produits existants servant d'inspiration pour trouver une solution au problème ; iv. **développe** un énoncé de projet qui **explique** l'analyse des recherches pertinentes qu'il a menées.
7 – 8	L'élève : i. **explique** et **justifie** le besoin d'apporter une solution à un problème pour un client ou un public cible ; ii. **construit**, de manière autonome, un plan de recherche **détaillé** qui **identifie** et **hiérarchise** les recherches primaires et secondaires nécessaires au **développement** d'une solution au problème ; iii. **analyse en détail une gamme** de produits existants servant d'inspiration pour trouver une solution au problème ; iv. **développe** un énoncé de projet **détaillé** qui **récapitule** l'analyse des recherches pertinentes qu'il a menées.

Critère B : développement des idées

Maximum : 8

À la fin de la 5e année, les élèves doivent être capables :

i. de développer un cahier des charges énonçant clairement les critères de réussite établis pour la conception d'une solution ;

ii. de développer un éventail d'idées de conception réalisables pouvant être correctement interprétées par d'autres personnes ;

iii. de présenter la conception retenue et de justifier leur choix ;

iv. de développer des dessins ou des schémas de planification précis et détaillés et de résumer les modalités requises pour la création de la solution retenue.

Niveaux	Descripteurs de niveaux
0	L'élève n'atteint **aucun** des niveaux décrits ci-dessous.
1 – 2	L'élève : i. **énumère quelques** aspects **élémentaires** pour la conception d'une solution dans un cahier des charges ; ii. **présente une** conception pouvant être interprétée par d'autres personnes ; iii. **crée** des dessins ou des schémas de planification incomplets.
3 – 4	L'élève : i. **énumère quelques** aspects liés aux critères de réussite établis pour la conception d'une solution dans un cahier des charges ; ii. **présente quelques** conceptions réalisables, à l'aide d'un ou de plusieurs supports appropriés **ou** d'annotations, pouvant être interprétées par d'autres personnes ; iii. **justifie** le choix de la conception retenue en faisant référence au cahier des charges ; iv. **crée** des dessins ou des schémas de planification ou **énumère** les modalités requises pour la création de la solution retenue.
5 – 6	L'élève : i. **développe** un cahier des charges qui **résume** les critères de réussite établis pour la conception d'une solution ; ii. **développe un éventail** d'idées de conception réalisables, à l'aide d'un ou de plusieurs supports appropriés **et** d'annotations, pouvant être interprétées par d'autres personnes ; iii. **présente** la conception retenue et **justifie** son choix en faisant référence au cahier des charges ; iv. **développe** des dessins ou des schémas de planification **précis** et **énumère** les modalités requises pour la création de la solution retenue.

Niveaux	Descripteurs de niveaux
7 – 8	L'élève : i. **développe** un cahier des charges **détaillé** qui **explique** les critères de réussite établis pour la conception d'une solution en fonction de l'analyse des recherches ; ii. **développe un éventail** d'idées de conception réalisables, à l'aide d'un ou de plusieurs supports appropriés **et** d'annotations **détaillées**, pouvant être **correctement** interprétées par d'autres personnes ; iii. **présente** la conception retenue et **justifie pleinement** son choix **de manière critique** en faisant référence au cahier des charges de façon **détaillée** ; iv. **développe** des dessins ou des schémas de planification **précis et détaillés** et **résume** les modalités requises pour la création de la solution retenue.

Critère C : création de la solution

Maximum : 8

À la fin de la 5e année, les élèves doivent être capables :

i. de construire un plan logique décrivant une utilisation efficace du temps et des ressources, qui donne suffisamment d'informations aux autres élèves pour qu'ils puissent suivre ce plan et créer la solution ;

ii. de démontrer des compétences techniques excellentes lors de la réalisation de la solution ;

iii. de suivre le plan afin de créer la solution, qui fonctionne comme prévu ;

iv. de justifier pleinement les changements apportés à la conception retenue et au plan lors de la réalisation de la solution.

Niveaux	Descripteurs de niveaux
0	L'élève n'atteint **aucun** des niveaux décrits ci-dessous.
1 – 2	L'élève : i. **démontre** des compétences techniques **de base** lors de la réalisation de la solution ; ii. **crée** la solution, qui fonctionne **mal** et qui est présentée **de manière incomplète**.
3 – 4	L'élève : i. **construit un plan** qui contient quelques détails de production et que les autres élèves ont du mal à suivre ; ii. **démontre** des compétences techniques **satisfaisantes** lors de la réalisation de la solution ; iii. **crée** la solution, qui fonctionne **en partie** et qui est présentée **de manière convenable** ; iv. **résume** les changements apportés à la conception retenue et au plan lors de la réalisation de la solution.
5 – 6	L'élève : i. **construit un plan logique** tenant compte du temps et des ressources, qui donne suffisamment d'informations aux autres élèves pour qu'ils puissent suivre ce plan et créer la solution ; ii. **démontre** de **bonnes** compétences techniques lors de la réalisation de la solution ; iii. **crée** la solution, qui fonctionne **comme prévu** et qui est présentée **de manière appropriée** ; iv. **décrit** les changements apportés à la conception retenue et au plan lors de la réalisation de la solution.

Niveaux	Descripteurs de niveaux
7 – 8	L'élève : i. **construit un plan détaillé et logique décrivant** une utilisation efficace du temps et des ressources, qui donne suffisamment d'informations aux autres élèves pour qu'ils puissent suivre ce plan et créer la solution ; ii. **démontre** des compétences techniques **excellentes** lors de la réalisation de la solution ; iii. suit le plan afin de **créer** la solution, qui fonctionne **comme prévu** et qui est présentée **de manière appropriée** ; iv. **justifie** pleinement les changements apportés à la conception retenue et au plan lors de la réalisation de la solution.

Critère D : évaluation

Maximum : 8

À la fin de la 5e année, les élèves doivent être capables :

i. d'élaborer des méthodes d'essai détaillées et pertinentes qui génèrent des données afin de mesurer l'efficacité de la solution ;

ii. d'évaluer de manière critique dans quelle mesure la solution est une réussite par rapport au cahier des charges ;

iii. d'expliquer en quoi la solution pourrait être améliorée ;

iv. d'expliquer les effets de la solution sur le client ou le public cible.

Niveaux	Descripteurs de niveaux
0	L'élève n'atteint **aucun** des niveaux décrits ci-dessous.
1 – 2	L'élève : i. **élabore une méthode** d'essai qui est utilisée pour mesurer l'efficacité de la solution ; ii. **indique** dans quelle mesure la solution est une réussite.
3 – 4	L'élève : i. **élabore une méthode** d'essai **pertinente** qui génère des données afin de mesurer l'efficacité de la solution ; ii. **résume** dans quelle mesure la solution est une réussite par rapport au cahier des charges, en s'appuyant sur des tests de produits **pertinents** ; iii. **résume** en quoi la solution pourrait être améliorée ; iv. **résume** les effets de la solution sur le client ou le public cible.
5 – 6	L'élève : i. **élabore des méthodes** d'essai **pertinentes** qui génèrent des données afin de mesurer l'efficacité de la solution ; ii. **explique** dans quelle mesure la solution est une réussite par rapport au cahier des charges, en s'appuyant sur des tests de produits **pertinents** ; iii. **décrit** en quoi la solution pourrait être améliorée ; iv. **explique**, **avec de l'aide**, les effets de la solution sur le client ou le public cible.
7 – 8	L'élève : i. **élabore des méthodes détaillées et pertinentes** qui génèrent des données afin de mesurer l'efficacité de la solution ; ii. **évalue** de manière critique dans quelle mesure la solution est une réussite par rapport au cahier des charges, en s'appuyant sur des tests de produits **authentiques** ; iii. **explique** en quoi la solution pourrait être améliorée ; iv. **explique** les effets du produit sur le client ou le public cible.

Remarques pour le critère A

- Lors de l'élaboration de l'énoncé de projet, les élèves doivent uniquement récapituler de manière concise les informations utiles et pertinentes qu'ils ont recueillies au cours de leurs recherches. Ils doivent présenter ces informations en utilisant une formulation personnelle. Les élèves ne doivent pas copier-coller des informations à partir de leurs sources sans faire d'analyse ou sans en expliquer l'intérêt.

Remarques pour le critère B

- Dans le programme de design du PEI, une idée réalisable désigne une idée que l'élève peut concrétiser dans le temps qui lui est imparti, avec les outils et l'équipement dont il dispose.
- Exemples de « dessins ou de schémas de planification » pour les solutions de conception numérique : plans de navigation de sites Web, plans de l'interface – considérations esthétiques (sites Web), croquis détaillés (graphisme), story-boards détaillés (montage vidéo et animations), etc.
- Exemples de « dessins ou de schémas de planification » pour les solutions de conception de produits : dessins à l'échelle avec cotes (projection orthogonale), dessins des pièces et dessins d'assemblage, dessins éclatés, recettes, plans de coupe, etc.

Remarques pour le critère C

- Lorsque des changements sont apportés à la solution, l'élève doit impérativement les décrire et les justifier un par un. Si le plan ne fait pas l'objet de changements, les élèves ne sont naturellement pas tenus d'apporter de telles descriptions ou justifications.
- **Compétences techniques :** il est possible de déterminer le niveau de compétence technique d'un élève à l'aide des deux facteurs suivants :
  - le degré de complexité des compétences démontrées ;
  - le degré d'aide devant être apportée par l'enseignant afin de réaliser la tâche.

L'enseignant doit déterminer le niveau de compétence technique démontré par l'élève en fonction de l'âge de ce dernier, suivant une approche de meilleur ajustement. Des explications sont fournies ci-après.

Compétences techniques de base : l'élève démontre des compétences simples et a besoin d'être beaucoup aidé après avoir reçu les instructions initiales concernant l'utilisation des outils.

Compétences techniques satisfaisantes : l'élève démontre des compétences simples et des compétences complexes. Il a besoin d'être un peu aidé après avoir reçu les instructions initiales concernant l'utilisation d'outils complexes.

Bonnes compétences techniques : l'élève, qui démontre des compétences complexes, travaille généralement de manière autonome. Il a besoin d'un peu d'aide une fois les instructions initiales reçues.

Compétences techniques excellentes : l'élève, qui démontre des compétences complexes et diversifiées, travaille de manière autonome. Il a peu besoin d'aide une fois les instructions initiales reçues.

Remarques pour le critère D
• **Tests de produits :** il s'agit d'une étape du processus de conception au cours de laquelle différentes versions des produits (par exemple, des prototypes) sont testées par rapport au besoin de conception (cahier des charges) puis mises en contextes et présentées à l'utilisateur final ou au public cible. Ces tests peuvent comprendre le recueil et l'analyse de données. Il peut s'agir notamment **d'essais par des utilisateurs s'accompagnant d'une observation** (pour tester la convivialité et la facilité d'utilisation), **d'essais sur le terrain ou de tests de performance** (pour tester la fonctionnalité ou la performance) ou **d'évaluations par des experts** (tests beta et tests auprès des consommateurs). • **Tests authentiques :** on entend par tests « authentiques » des tests pertinents par rapport au projet, menés par un groupe témoin approprié en vue d'obtenir un retour d'information quantitatif et qualitatif de grande valeur.

Évaluation électronique du PEI

Les élèves qui souhaitent obtenir les **résultats de cours du PEI de l'IB** pour le groupe de matières Design du PEI doivent réaliser un portfolio électronique dans lequel ils démontrent leurs accomplissements par rapport aux objectifs spécifiques du groupe de matières. Pour chaque session d'évaluation, l'IB publie un plan de travail des unités de design partiellement rempli (comprenant notamment les tâches d'évaluation requises), que les enseignants doivent compléter puis enseigner dans leur établissement. Il est recommandé de consacrer environ 20 heures d'enseignement à l'unité de travail pour les portfolios électroniques.

Le portfolio contenant le travail de l'élève, qui est créé dans le cadre de cette unité, est ensuite noté par le ou les enseignants de l'élève, sur la base d'une normalisation interne des jugements effectuée au sein de l'établissement en fonction des critères d'évaluation du design du PEI définis pour la 5e année. S'ils sont satisfaisants, les résultats obtenus peuvent contribuer à la délivrance du **certificat du PEI de l'IB**.

Un processus de révision de notation externe permet de garantir l'application de normes précises et cohérentes.

Dans le groupe de matières Design, une évaluation électronique facultative est proposée en design, en conception numérique et en conception de produits.

Utilisation des plans de travail des unités partiellement remplis

Dans les plans de travail des unités partiellement remplis, les sections suivantes sont remplies et ne doivent pas être modifiées lors du développement des plans par les établissements scolaires.

- Contexte mondial (une piste d'exploration est indiquée)
- Concept clé
- Concept(s) connexe(s)
- Énoncé de recherche
- Questions de recherche (une question factuelle, une question conceptuelle et une question invitant au débat sont fournies à titre indicatif pour la formulation et l'ajout d'autres questions par les enseignants et les élèves)
- Résumé de la ou des tâches d'évaluation sommative et des critères d'évaluation correspondants
- Relation entre la ou les tâches d'évaluation sommative et l'énoncé de recherche

Les plans de travail des unités de l'IB doivent être remplis par la personne chargée d'enseigner l'unité et d'organiser l'évaluation sommative. Lorsque plusieurs enseignants sont impliqués, ce travail doit être effectué en collaboration.

Durant la période d'enseignement, les enseignants doivent soutenir le processus d'apprentissage de la manière habituelle, en fournissant des commentaires constructifs appropriés qui guideront les élèves dans le développement et l'amélioration de leur travail. Les enseignants sont tenus d'user de leur jugement de manière professionnelle et intègre lorsqu'ils déterminent la nature et l'étendue des commentaires fournis aux élèves sur les tâches pour le portfolio électronique. Il convient de leur fournir des conseils généraux plutôt que des annotations approfondies, des modifications détaillées ou des critiques développées.

Dans un souci d'équité et afin d'éviter toute influence excessive, les commentaires émis par les enseignants sur les tâches pour le portfolio électronique doivent se limiter à conseiller les élèves de manière générale quant à la façon d'aborder et de mener à bien leur travail. Afin de respecter une norme commune en matière de bonnes pratiques, les enseignants ne peuvent fournir des commentaires formels sur le travail des candidats qu'une seule fois pour chaque tâche. Une fois que les élèves ont remis la version définitive de leur portfolio électronique pour qu'elle soit évaluée au sein de l'établissement, ils ne peuvent plus la modifier ou la retirer.

Les enseignants doivent s'assurer que tous les travaux d'élèves envoyés pour l'évaluation électronique sont préparés conformément aux exigences de l'IB. En particulier, les élèves et les enseignants sont tenus de comprendre toutes les exigences de l'IB relatives à l'intégrité intellectuelle, notamment celles portant sur l'authenticité des travaux et la propriété intellectuelle. Les enseignants doivent expliquer clairement aux élèves et à leurs parents que tous les travaux envoyés pour être évalués au sein de l'établissement, y compris les portfolios électroniques, doivent être le fruit du travail authentique et personnel des candidats. Les enseignants doivent utiliser des moyens appropriés pour s'assurer que le travail de chaque candidat est, selon leur jugement professionnel, un travail authentique. Lorsqu'un candidat soumet un travail aux fins de l'évaluation qui n'est pas authentique, l'établissement scolaire doit suivre sa politique interne en ce qui concerne les questions d'intégrité intellectuelle.

Le plagiat et la collusion constituent des infractions aux principes du règlement de l'IB, qui exposent les candidats concernés aux conséquences applicables aux cas de mauvaise conduite. En outre, l'envoi de travaux d'élèves inauthentiques peut fausser les résultats de l'évaluation et risque de désavantager l'ensemble des élèves de la cohorte de l'établissement en biaisant de manière déloyale son échantillonnage envoyé pour la révision de notation.

Lors de l'attribution des totaux des niveaux par critère, le jugement des enseignants sur les accomplissements des élèves doit reposer uniquement sur les travaux achevés des candidats qui seront présentés pour la révision de notation. Les niveaux attribués ne doivent pas être influencés par l'expérience antérieure de l'enseignant avec le candidat concerné, ni par des travaux du candidat non présentés dans le portfolio électronique.

Si plus d'un enseignant est chargé de l'évaluation, un processus de normalisation interne doit être mis en place pour veiller à ce que tous les candidats soient notés selon une norme commune. Les enseignants sont encouragés à consigner les commentaires qu'ils émettent sur les travaux des candidats pour expliquer les niveaux attribués (surtout lorsque les jugements se situent à la limite entre deux niveaux), car cela aide l'examinateur à valider les jugements de l'enseignant. Les commentaires des enseignants doivent être chargés avec les travaux faisant partie de l'échantillonnage envoyé pour la révision de notation.

Une fois que les totaux des niveaux par critère ont été envoyés pour tous les candidats, IBIS sélectionne les portfolios électroniques qui devront être chargés pour la révision de notation par l'IB. Le contenu de chaque portfolio électronique se limite à la ou aux tâches d'évaluation sommative requises dans le plan de travail des unités partiellement rempli qui est fourni par l'IB pour la session correspondante.

Tâches d'évaluation

Le cycle de conception exige des élèves qu'ils présentent leur travail pour chaque unité en utilisant l'intitulé des quatre critères d'évaluation. Le plan de travail des unités partiellement rempli exige des élèves qu'ils remettent un travail réalisé en suivant le cycle de conception (et en tenant compte de tous les aspects de chacun des critères) afin de créer une solution (ou une gamme de solutions) en réponse à la tâche donnée (par exemple, rendre une communauté plus inclusive). Les élèves seront orientés vers des perspectives qu'ils pourront envisager pour réaliser la tâche et des idées qui pourront être explorées pour parvenir à des solutions finales.

Processus à suivre pour les portfolios électroniques

Planification de l'unité

Les enseignants remplissent le plan de travail des unités en fonction du contexte qui leur est propre et des exigences pédagogiques locales. Cette approche permet aux enseignants qui sont limités à un lieu d'enseignement particulier pour toute la durée de l'unité d'effectuer une planification adéquate en fonction des ressources disponibles. Par exemple, imaginons que deux cours de conception de produits se déroulent en même temps pour la 5e année du PEI : l'un de fabrication assistée par ordinateur et l'autre de conception de produits alimentaires. Chaque enseignant peut alors remplir le plan de travail avec le contenu de son unité de façon à permettre l'utilisation de ces installations et des ressources générales disponibles, en tenant compte également de sa formation individuelle et du contexte culturel de l'établissement.

Planification de l'évaluation

Il est essentiel que toute évaluation sommative entreprise par l'enseignant ait comme base les critères publiés dans le *Guide de design* pour la 5e année du PEI. Seuls les travaux d'élèves seront envoyés à l'IB : les renseignements sur le contexte de travail, y compris le plan de travail des unités rempli, ou les clarifications spécifiques aux tâches (utilisées pour favoriser l'apprentissage), ne seront pas envoyés.

Le travail produit pour l'évaluation sommative doit être un travail personnel de l'élève. Les enseignants ont toutefois un rôle important à jouer en accompagnant les élèves dans la planification et la réalisation des tâches requises. Les enseignants doivent veiller à ce que les élèves connaissent :

- les exigences propres à chaque type de travail qui sera évalué en interne ;
- les critères d'évaluation (les élèves doivent s'assurer que les travaux présentés tiennent bien compte des objectifs spécifiques).

Si un élève a besoin d'un soutien important pour terminer son travail, l'enseignant doit en préciser les raisons et indiquer la nature du soutien apporté dans ses commentaires justifiant les niveaux attribués.

Modalités de l'évaluation

Les élèves se constituent un portfolio de travaux qui prend la forme d'un projet de design suivant le cycle de conception.

Lorsqu'une tâche d'évaluation sommative prescrite ou le contexte d'enseignement de l'établissement amène les élèves à travailler en groupes ou en collaboration, ils doivent être évalués uniquement pour leur contribution individuelle au travail présenté. Il est essentiel que le travail de chaque élève soit clairement identifiable aux fins du processus d'évaluation, et ce, tant par l'enseignant que par les examinateurs de l'IB.

La sélection de preuves pour les activités de groupe doit être effectuée de manière minutieuse afin que chaque élève soit suffisamment représenté pour permettre l'évaluation de sa contribution individuelle. Les élèves et leur contribution à une activité doivent être clairement identifiables. Voici quelques exemples d'options possibles.

- Preuves textuelles : les élèves tiennent un registre de leur contribution personnelle, en indiquant soigneusement leur rôle dans le développement et dans tout résultat final, en veillant particulièrement à documenter leur approche individuelle, leur recherche et la contribution qu'ils ont apportée au processus collaboratif.
- Preuves vidéo ou photographiques : chaque élève veille à être clairement identifiable (par exemple, en portant un haut d'une couleur qui contraste avec celle des vêtements des autres membres du groupe, de façon à pouvoir être reconnu comme la personne à évaluer).
- Preuves audio : en général, les preuves audio sont déconseillées pour les travaux en groupe ou en collaboration, car il est impossible d'identifier chaque participant.

Contenu des portfolios électroniques

Limites à ne pas dépasser pour l'intégralité du portfolio électronique (les examinateurs arrêteront leur lecture une fois ces limites atteintes)	
Travail écrit	40 pages A4
Annexes (non évaluées)*	10 pages A4

* Des annexes peuvent être utilisées pour fournir des recherches à l'appui ou des données brutes qui risquent de faire dépasser le nombre de pages maximum imposé. Les annexes ne feront pas l'objet d'une évaluation officielle, mais elles pourront être consultées pour confirmer des parties spécifiques du rapport.

Descripteurs des notes finales spécifiques au groupe de matières Design

Les descripteurs des notes finales spécifiques à chaque groupe de matières constituent une référence importante dans le cadre du processus d'évaluation. Ils ont été rédigés suite à une analyse minutieuse des critères d'évaluation des groupes de matières et des descripteurs généraux des notes finales du PEI afin de cerner et de décrire dans un seul descripteur les accomplissements des élèves pour chaque note finale dans chaque groupe de matières du PEI.

Lors de chaque session d'évaluation, les descripteurs des notes finales spécifiques aux groupes de matières sont également la principale référence pour définir les seuils d'attribution des notes finales pour chaque discipline. Au cours de ce processus, l'équipe chargée de l'attribution des notes finales compare les travaux des élèves aux descripteurs correspondant aux notes finales 2 et 3, 3 et 4 ou 6 et 7 (les autres seuils sont établis à intervalles réguliers entre ces seuils clés). Le processus d'attribution des notes finales peut compenser les variations du degré de difficulté entre les tâches du portfolio électronique et les variations des normes appliquées pour la notation (à la fois entre les matières et pour une matière donnée au cours des différentes sessions), car il établit des seuils pour chaque discipline et chaque session d'examens, en se servant des travaux des élèves comme référence.

Les descripteurs des notes finales spécifiques aux groupes de matières relient l'évaluation électronique à l'évaluation critériée ainsi qu'aux critères d'évaluation et aux descripteurs de niveaux du PEI par lesquels s'applique le principe de l'évaluation critériée du programme.

Note finale	Descripteur
7	Produit de très bonnes solutions de conception souvent innovantes en appliquant le cycle de conception. Communique une compréhension approfondie et nuancée des concepts et des contextes relatifs au design en produisant un travail autonome et détaillé. Fait systématiquement preuve d'une pensée critique et créative complexe afin d'orienter les méthodes de recherche et d'améliorer les solutions choisies. Transpose souvent ses connaissances et applique souvent ses compétences de manière autonome et compétente à des questions concrètes complexes.
6	Produit de très bonnes solutions de conception parfois innovantes en appliquant le cycle de conception. Communique une très bonne compréhension des concepts et des contextes relatifs au design en produisant un travail autonome et détaillé. Fait preuve de pensée critique et créative afin d'orienter les méthodes de recherche et d'améliorer les solutions choisies, souvent de manière complexe. Transpose ses connaissances et applique ses compétences, souvent de manière autonome, à des questions concrètes.
5	Produit généralement de très bonnes solutions de conception en appliquant le cycle de conception. Communique une bonne compréhension des concepts et des contextes relatifs au design. Fait preuve de pensée critique et créative afin d'orienter les méthodes de recherche et d'améliorer les solutions choisies, parfois de manière complexe. Transpose généralement ses connaissances et applique généralement ses compétences avec un certain degré d'autonomie à des questions concrètes.
4	Produit de bonnes solutions de conception en appliquant le cycle de conception. Communique une compréhension élémentaire des concepts et des contextes relatifs au design, avec quelques erreurs de compréhension et lacunes mineures. Fait souvent preuve de pensée critique et créative afin d'orienter les méthodes de recherche et d'améliorer les solutions choisies. Transpose quelques connaissances et applique quelques compétences dans les situations familières, mais a besoin d'aide dans les situations inconnues.
3	Produit des solutions de conception convenables qui suivent généralement le cycle de conception. Communique une compréhension élémentaire des concepts et des contextes relatifs au design dans son travail, avec quelques erreurs de compréhension ou lacunes importantes. Commence à faire preuve d'une certaine pensée critique et créative afin d'orienter les méthodes de recherche et d'améliorer les solutions choisies. Commence à transposer des connaissances et à appliquer des compétences, mais a besoin d'aide, y compris dans des situations familières.
2	Produit un travail de faible qualité. Communique une compréhension limitée de certains concepts et contextes relatifs au design. Fait rarement preuve de pensée critique ou créative. Le transfert des connaissances ou l'application des compétences sont limités.
1	Produit un travail de très faible qualité. Fait un grand nombre d'erreurs de compréhension importantes ou a une mauvaise compréhension de la plupart des concepts et des contextes relatifs au design. Fait très rarement preuve de pensée critique ou créative. Manque considérablement de flexibilité, utilise rarement des connaissances ou des compétences.

Concepts connexes en design

Concept connexe	Définition
Adaptation	L'adaptation consiste à intégrer des idées puisées dans un produit dans le développement d'un nouveau produit.
Collaboration	La collaboration fait intervenir deux personnes ou plus qui partagent leur expertise et leur expérience, et travaillent ensemble afin de résoudre un problème et d'atteindre des objectifs communs.
Durabilité	La durabilité désigne la capacité à s'inscrire dans la durée. Cette capacité peut revêtir des dimensions environnementales, économiques et sociales. Dans le programme de design du PEI, la durabilité peut être abordée sous les angles suivants : • conception verte et écoconception ; • consommation durable ; • conception durable ; • développement durable ; • innovation durable ; • production durable.
Ergonomie	L'ergonomie désigne l'application des informations et des compréhensions scientifiques concernant la relation qu'entretiennent les êtres humains avec les produits, les systèmes, les interfaces et les environnements.
Évaluation	Dans le contexte du design, l'évaluation passe par le recueil et le traitement de données dans le but de déterminer une action. L'évaluation implique un retour d'information qui peut servir à contrôler, à réviser ou à apporter des modifications.
Fonction	La fonction d'une solution fait référence à l'action pour laquelle elle a été conçue ainsi qu'à l'efficacité avec laquelle elle permet la réalisation de cette action.
Forme	La forme se rapporte à la structure et à la configuration générales d'un produit. Elle concerne des aspects tels que l'esthétique, la structure, la couleur et la texture.
Innovation	L'innovation désigne la diffusion réussie d'une invention sur le marché.
Invention	Une invention désigne un produit totalement inédit ou une caractéristique unique d'un produit.
Marchés et tendances	Les marchés peuvent être considérés comme des secteurs et des segments composés de groupes d'individus ayant des besoins similaires. Les tendances impliquent des modèles de comportement des consommateurs à court terme et à long terme.

Concept connexe	Définition
Perspective	La perspective se rapporte au point de vue de différentes parties prenantes intervenant dans la résolution d'un problème. Les parties prenantes peuvent avoir des perspectives différentes et regrouper des clients, des publics cibles, des groupes de réflexion, des consommateurs, des fabricants et des experts.
Ressources	Les ressources se rapportent à la disponibilité d'un produit de base. Dans le programme de design du PEI, ces produits de base peuvent être classés de la manière suivante : informations, matériaux et équipements.

Termes relatifs au design

Terme	Définition
Cahier des charges	Description détaillée des conditions, des exigences et des limites auxquelles une conception doit se conformer. Il s'agit d'une liste précise et exacte reprenant les détails importants pour le concepteur comme pour l'utilisateur, tels que les conditions, les dimensions, les matériaux, les processus et les méthodes. Une solution est adaptée lorsqu'elle respecte le cahier des charges.
Client	Individu, entreprise ou organisation qui passe commande auprès d'un concepteur pour qu'il développe une solution afin de résoudre un problème de conception personnel ou particulier.
Conception assistée par ordinateur (CAO)	Utilisation d'ordinateurs pour concevoir des produits ou des solutions.
De qualité adaptée	Meilleur produit ou meilleure solution que l'élève peut créer, en tenant compte des ressources disponibles, des compétences et des techniques utilisées, de son niveau de développement scolaire, de la façon dont le produit ou la solution répond aux besoins identifiés et de certains aspects de sécurité et d'ergonomie.
Dessins ou schémas de planification	Dessins ou schémas détaillés montrant les détails des composants d'un produit et la manière dont ils sont associés ou assemblés.
Énoncé de projet	Réponse de l'élève à la situation de conception, qui détaille comment il compte résoudre le problème en fonction des recherches qu'il a menées. L'énoncé du projet récapitule les conclusions pertinentes de ses recherches et oriente le développement de son cahier des charges.
Essai par des utilisateurs	Type de test de produits selon lequel on donne au marché cible la possibilité d'interagir avec le produit ou la solution. Observation des personnes qui utilisent le produit et recueil de leurs commentaires. Ce test porte en général sur la convivialité du produit et sa facilité d'utilisation.
Essai sur le terrain	Type de test de produits qui évalue la performance d'un nouveau produit dans les conditions réelles de son utilisation et qui, en général, porte sur des aspects de fonctionnalité (durabilité, robustesse, adaptation à son environnement, etc.).
Évaluation par des experts	Type de test de produits qui s'appuie sur les connaissances d'un expert par rapport à l'utilisation d'un produit. L'évaluation peut faire appel à des entretiens avec un expert, à des tests beta ou à des tests auprès des consommateurs.
Fabrication assistée par ordinateur (FAO)	Utilisation d'ordinateurs pour découper des matériaux ou créer des composants, en général à l'aide d'outils de CAO ou de commande numérique.

Terme	Définition
Public cible	Groupe d'utilisateurs semblables qui ont besoin d'une solution pour résoudre un problème commun ou d'un produit pour répondre à une demande ou à un besoin communs.
Situation de conception	Brève présentation d'un projet rédigée par l'enseignant ou le client, qui oriente un projet de conception en indiquant la nature du problème à résoudre ou le domaine dans lequel les élèves devront identifier un défi à relever ou un problème à résoudre. La situation de conception découle de l'énoncé de recherche et présente l'étendue d'un projet.
Test de performance	Évaluation du niveau de performance réel d'un produit menée dans le cadre d'une tâche ou d'un objectif d'apprentissage. Cette évaluation est réalisée en conditions réelles et en tenant compte de normes objectives définissant le niveau de performance acceptable.
Tests authentiques	Tests pertinents par rapport au projet, menés par un groupe témoin approprié en vue d'obtenir un retour d'information quantitatif et qualitatif de grande valeur.

Mots-consignes du PEI pour le design

Mot-consigne	Définition
Analyser	Décomposer de manière à exposer les éléments essentiels ou la structure. (Identifier des parties et des relations, et interpréter des informations pour parvenir à des conclusions.)
Construire	Présenter les informations de manière schématique ou logique.
Créer	Donner corps à une idée ou à son imagination, sous la forme d'un travail ou d'une invention.
Décrire	Exposer de façon détaillée ou faire le portrait d'une situation, d'un événement, d'un modèle ou d'un processus.
Définir	Donner la signification précise d'un mot, d'une expression, d'un concept ou d'une grandeur physique.
Démontrer	Établir de manière évidente, par un raisonnement ou des éléments de preuve, en illustrant à l'aide d'exemples ou d'applications.
Développer	Améliorer progressivement, donner plus d'ampleur ou exposer dans le détail. Évoluer vers un état plus avancé ou plus efficace.
Élaborer	Produire un plan, une simulation ou un modèle.
Énumérer	Fournir une série de réponses brèves sans explications.
Évaluer	Émettre un jugement en pesant les points forts et les points faibles.
Expliquer	Donner un compte rendu détaillé incluant les raisons ou les causes. (Voir aussi « Justifier ».)
Hiérarchiser	Donner une importance relative à des éléments, ou les placer dans un ordre de préférence.
Identifier	Fournir la bonne réponse à partir de plusieurs possibilités. Reconnaître et présenter brièvement un fait distinctif ou une caractéristique.
Indiquer	Donner un nom spécifique, une valeur ou toute autre réponse brève sans explication ni calcul.
Justifier	Donner des raisons ou des preuves valables pour étayer une réponse ou une conclusion. (Voir aussi « Expliquer ».)
Présenter	Montrer, donner à observer, examiner ou considérer.
Récapituler	Extraire un thème général ou un ou des aspects principaux.
Résumer	Présenter brièvement ou donner une idée générale.

Suggestions de lectures

ASPELUND, K. 2010. *The Design Process*. Deuxième édition. New York (New York), États-Unis : Fairchild Books.

BAXTER, M. 1995. *Product Design: Practical Methods for the Systematic Development of New Products*. Londres, Royaume-Uni : Chapman and Hall.

BOWLES, C., Box, J. 2011. *Undercover: User Experience Design*. Berkeley (Californie), États-Unis : New Riders.

Computer Science for fun. *CS4FN* [en ligne]. Numéros 1 à 13. Queen Mary University of London. Référence du 12 juin 2013. Disponible sur Internet : <http://www.cs4fn.org>.

COOPER, A., REIMANN, R., CRONIN, D. 2007. *About Face 3: The Essentials of Interaction Design*. Indianapolis (Indiana), États-Unis : Wiley Publishing Inc.

EDGERTON, D. 2008. *The Shock of the Old: Technology and Global History Since 1900*. Édition brochée. Londres, Royaume-Uni : Profile books Ltd.

HESKETT, J. 1980. *Industrial Design*. Londres, Royaume-Uni : Thames and Hudson Ltd.

LANIER, J. 2011. *You Are Not A Gadget: A Manifesto*. Londres, Royaume-Uni : Penguin books Ltd.

LAWSON, B. 2005. *How Designers Think: The Design Process Demystified*. Quatrième édition. Oxford, Royaume-Uni : Architectural Press.

PAPANEK, V. 1997. *Design for the Real World: Human Ecology and Social Change*. Deuxième édition. Londres, Royaume-Uni : Thames and Hudson Ltd.

POWELL, D. 1999. *Presentation Techniques*. Septième édition. Londres, Royaume-Uni : Little, Brown and Company.

ROYAL COLLEGE OF ART SCHOOLS TECHNOLOGY PROJECT. 2002. *Advanced Manufacturing Design And Technology*. Londres, Royaume-Uni : Hodder and Staughton.

SANDERS, M., McCORMICK, E. *Human Factors in Engineering and Design*. Septième édition. Singapour : McGraw Hill Book Inc.

SPARKE, P. 1986. *An Introduction to Design and Culture in the Twentieth Century*. Londres, Royaume-Uni : Routledge.

THE DESIGN AND TECHNOLOGY ASSOCIATION. 2010. *Minimum Competencies for Trainees to Teach Design and Technology in Secondary Schools*. Version actualisée. Wellesbourne, Royaume-Uni : The Design and Technology Association.

WEBSTER, K., JOHNSON, C. 2010. *Sense and Sustainability: Educating for a Circular Economy*. Deuxième édition. TerraPreta en collaboration avec la fondation Ellen MacArthur et InterfaceFLOR.

WILLIAMS, R. 2008. *The Non-Designer's Design Book: Design and Typographical Principles for the Visual Novice*. Troisième édition. Berkeley (Californie), États-Unis : Peachpit Press.