

Guide de science du sport, de l'exercice et de la santé

Première évaluation en 2018



Guide de science du sport, de l'exercice et de la santé

Première évaluation en 2018

Programme du Diplôme

Guide de science du sport, de l'exercice et de la santé

Version française de l'ouvrage publié originalement en anglais
en janvier 2016 sous le titre *Sports, exercise and health science guide*

Publié en mars 2016

Publié par
Organisation du Baccalauréat International
15 Route des Morillons
1218 Le Grand-Saconnex
Genève, Suisse

Représentée par
IB Publishing Ltd, Churchillplein 6, 2517 JW La Haye, Pays-Bas

© Organisation du Baccalauréat International 2016

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 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 store.ibo.org.

Courriel : sales@ibo.org

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.

Table des matières

Introduction	1
Objet de ce document	1
Le Programme du diplôme	2
Nature du cours	6
Science du sport, de l'exercice et de la santé, et tronc commun du Programme du diplôme	8
Objectifs globaux	11
Objectifs d'évaluation	12
Traitement des objectifs d'évaluation	13
Programme	16
Résumé du programme	16
Approches de l'enseignement de la science du sport, de l'exercice et de la santé	17
Contenu du programme – Tronc commun	24
Contenu du programme – Module complémentaire du niveau supérieur (MCNS)	54
Contenu du programme – Options	76
Évaluation	123
L'évaluation dans le Programme du diplôme	123
Résumé de l'évaluation – NM	126
Résumé de l'évaluation – NS	127
Évaluation externe	128
Évaluation interne	131
Le projet du groupe 4	145
Annexes	150
Glossaire des mots-consignes	150
Bibliographie	152

Objet de ce document

Cette publication a pour but de guider la planification, l'enseignement et l'évaluation de la matière dans les établissements scolaires. Elle s'adresse avant tout aux enseignants concernés, même si ces derniers l'utiliseront également pour fournir aux élèves et à leurs parents des informations sur la matière.

Ce guide est disponible sur la page du Centre pédagogique en ligne (CPEL) consacrée à cette matière, à l'adresse <http://occ.ibo.org>. Le CPEL est un site Web à accès protégé par mot de passe, conçu pour les enseignants des programmes de l'IB. Il est également en vente sur le site du magasin de l'IB, accessible en ligne à l'adresse <https://store.ibo.org>.

Ressources complémentaires

D'autres publications, telles que des spécimens d'épreuve et des barèmes de notation, du matériel de soutien pédagogique, des rapports sur la matière et des descripteurs de notes finales se trouvent également sur le CPEL. Par ailleurs, des épreuves de sessions précédentes ainsi que des barèmes de notation sont en vente sur le site du magasin de l'IB.

Les enseignants sont encouragés à consulter régulièrement le CPEL où ils pourront trouver des ressources complémentaires créées ou utilisées par d'autres enseignants. Ils pourront également y ajouter des informations sur des ressources qu'ils ont trouvées utiles, telles que des sites Web, des ouvrages de référence, des vidéos, des revues ou des idées d'ordre pédagogique.

Remerciements

L'IB tient à remercier les professionnels de l'éducation et leurs établissements respectifs pour la généreuse contribution qu'ils ont apportée à l'élaboration de ce guide en matière de temps et de ressources.

Première évaluation en 2018

Le Programme du diplôme

Le Programme du diplôme est un programme d'études préuniversitaires rigoureux qui s'étend sur deux ans et s'adresse aux jeunes de 16 à 19 ans. Il couvre une grande sélection de domaines d'études et a pour but d'encourager les élèves non seulement à développer leurs connaissances, mais également à faire preuve de curiosité intellectuelle ainsi que d'altruisme et de compassion. Ce programme insiste fortement sur le besoin de favoriser chez les élèves le développement de la compréhension interculturelle, de l'ouverture d'esprit et des attitudes qui leur seront nécessaires pour apprendre à respecter et à évaluer tout un éventail de points de vue.

Le modèle du Programme du diplôme

Le programme est divisé en six domaines d'études, répartis autour d'un noyau de composantes obligatoires ou tronc commun (voir figure 1). Cette structure favorise l'étude simultanée d'une palette de domaines d'études. Ainsi, les élèves étudient deux langues vivantes (ou une langue vivante et une langue classique), une matière de sciences humaines ou de sciences sociales, une science expérimentale, les mathématiques et une discipline artistique. C'est ce vaste éventail de matières qui fait du Programme du diplôme un programme d'études exigeant conçu pour préparer efficacement les élèves à leur entrée à l'université. Une certaine flexibilité est néanmoins accordée aux élèves dans leur choix de matières au sein de chaque domaine d'études. Ils peuvent ainsi opter pour des matières qui les intéressent tout particulièrement et qu'ils souhaiteront peut-être continuer à étudier à l'université.



Figure 1
Modèle du Programme du diplôme

Choix de la bonne combinaison

Les élèves doivent choisir une matière dans chacun des six domaines d'études. Ils ont cependant la possibilité de choisir deux matières dans un même domaine d'études à la place d'une matière artistique. En principe, trois matières (et quatre au plus) doivent être présentées au niveau supérieur (NS) et les autres au niveau moyen (NM). L'IB recommande 240 heures d'enseignement pour les matières du NS et 150 heures pour celles du NM. Au NS, l'étude des matières est plus étendue et plus approfondie qu'au NM.

De nombreuses compétences sont développées à ces deux niveaux, en particulier les compétences d'analyse et de réflexion critique. À la fin du programme, les aptitudes des élèves sont mesurées au moyen d'une évaluation externe. Dans de nombreuses matières, l'évaluation finale comprend également une part de travaux dirigés, évalués directement par les enseignants.

Le tronc commun du programme

Tous les élèves du Programme du diplôme prennent part aux trois composantes obligatoires qui constituent le tronc commun du programme.

Le cours de théorie de la connaissance (TdC) demande essentiellement aux élèves de mener une réflexion critique et de réfléchir sur le processus cognitif plutôt que d'apprendre un ensemble de connaissances spécifiques. Il amène les élèves à explorer la nature de la connaissance et à examiner comment nous connaissons ce que nous affirmons connaître. Pour ce faire, il les incite à analyser des assertions et à explorer des questions relatives à la construction de la connaissance. La TdC met l'accent sur les liens entre les différents domaines des connaissances partagées et les relie aux connaissances personnelles de telle sorte que l'individu prenne conscience de ses propres perspectives et de la façon dont elles peuvent différer de celles d'autrui.

Le programme créativité, activité, service (CAS) est au cœur du Programme du diplôme. Il permet aux élèves de mettre en pratique les qualités du profil de l'apprenant de l'IB, de devenir des individus uniques et de prendre conscience de leur rôle dans la communauté. Les élèves développent des compétences, des attitudes et des dispositions en faisant diverses expériences individuelles et collectives qui leur permettent d'explorer leurs centres d'intérêt et d'exprimer leurs passions, leur personnalité et leurs points de vue. De par son approche globale, le programme CAS complète un programme d'études ambitieux en favorisant l'autodétermination, la collaboration, le sentiment d'accomplissement et le plaisir.

Les trois éléments du programme CAS sont les suivants :

- **créativité** – exploration et prolongement des idées résultant en une représentation ou un produit original ou d'interprétation ;
- **activité** – effort physique contribuant à une bonne hygiène de vie ;
- **service** – engagement collaboratif et mutuel avec la communauté en réponse à un besoin authentique.

Le mémoire, y compris le mémoire en étude du monde contemporain, est un travail de recherche indépendant de 4 000 mots maximum permettant aux élèves d'étudier un sujet qui les intéresse tout particulièrement. Les élèves peuvent choisir le domaine dans lequel ils entreprendront leurs recherches parmi les six matières du Programme du diplôme qu'ils étudient, ou parmi deux matières dans le cas du mémoire interdisciplinaire en étude du monde contemporain. Cette composante leur offre également l'occasion de se familiariser avec les techniques de recherche individuelle et de rédaction requises au niveau universitaire. Ces recherches aboutissent à la production d'un important travail écrit, structuré et présenté de manière formelle. Les idées et les découvertes de l'élève y sont présentées avec cohérence sous la forme d'un raisonnement adapté à la ou aux matières choisies. Il vise à promouvoir des compétences de recherche et d'écriture de haut niveau, la découverte intellectuelle et la créativité. Il fournit une expérience

d'apprentissage authentique aux élèves et leur offre l'occasion de se lancer dans une recherche personnelle sur le sujet de leur choix, sous la direction d'un superviseur.

Les approches de l'enseignement et de l'apprentissage

Les approches de l'enseignement et de l'apprentissage dans le Programme du diplôme désignent des stratégies, des compétences et des attitudes déterminées imprégnant l'environnement d'enseignement et d'apprentissage. Ces outils et approches, intrinsèquement liés aux qualités du profil de l'apprenant, consolident l'apprentissage des élèves et les aident à se préparer à l'évaluation dans le cadre du Programme du diplôme et au-delà. Les approches de l'enseignement et de l'apprentissage dans le Programme du diplôme visent à :

- permettre aux enseignants de concevoir leur rôle comme celui de formateur d'apprenants autant que d'enseignant de contenus ;
- donner aux enseignants la possibilité de mettre en place des stratégies plus claires pour que les expériences d'apprentissage des élèves leur permettent de s'impliquer davantage et de façon plus significative dans la recherche structurée et la pensée critique et créative ;
- promouvoir les objectifs globaux de chaque matière (faisant d'eux plus que de simples aspirations pour le cours) ainsi que la mise en relation de connaissances préalablement isolées (simultanéité des apprentissages) ;
- encourager les élèves à développer un éventail explicite de compétences de façon à les doter d'outils leur permettant de continuer à s'instruire activement après leur départ de l'établissement, et les aider non seulement à obtenir de meilleurs résultats pour être admis à l'université mais aussi à les préparer à réussir dans leurs études supérieures et au-delà ;
- renforcer davantage la cohérence et la pertinence de l'expérience du Programme du diplôme pour les élèves ;
- permettre aux établissements d'identifier ce qui fait le propre de l'éducation du Programme du diplôme de l'IB, avec son mélange d'idéalisme et d'approches pratiques.

Les cinq approches de l'apprentissage (compétences de pensée, compétences sociales, compétences de communication, compétences d'autogestion et compétences de recherche) et les six approches de l'enseignement (un enseignement basé sur la recherche, inspiré par des concepts, mis en contexte, coopératif, différencié et reposant sur l'évaluation) couvrent les valeurs et les principes fondamentaux qui sous-tendent la pédagogie de l'IB.

Intégrité intellectuelle

L'intégrité intellectuelle dans le Programme du diplôme est un ensemble de valeurs et de comportements reposant sur les qualités du profil de l'apprenant. Dans le cadre de l'enseignement, de l'apprentissage et de l'évaluation, l'intégrité intellectuelle permet de promouvoir l'intégrité de chacun, de susciter le respect de l'intégrité d'autrui et de son travail, et de garantir que tous les élèves ont la même possibilité de démontrer les connaissances et les compétences qu'ils acquièrent au cours de leurs études.

Tous les travaux, notamment les travaux soumis à l'évaluation, doivent être authentiques et basés sur les propres idées de l'élève et doivent clairement identifier le travail et les idées empruntés à autrui. Les tâches d'évaluation qui exigent des enseignants qu'ils fournissent des conseils aux élèves ou qui exigent des élèves

un travail en groupe doivent être réalisées conformément aux directives détaillées fournies par l'IB pour la matière concernée.

Pour obtenir de plus amples informations sur l'intégrité intellectuelle au sein de l'IB et du Programme du diplôme, veuillez consulter les publications de l'IB intitulées *Intégrité en milieu scolaire*, *Le Programme du diplôme : des principes à la pratique* et *Règlement général du Programme du diplôme*. Le présent guide contient des informations spécifiques relatives à l'intégrité intellectuelle telle qu'elle s'applique aux composantes d'évaluation externe et interne de cette matière du Programme du diplôme.

Diversité d'apprentissage et soutien en matière d'apprentissage

Les établissements doivent s'assurer que les candidats ayant des besoins en matière de soutien à l'apprentissage bénéficient d'aménagements raisonnables leur garantissant l'égalité de l'accès aux programmes de l'IB, conformément aux documents de l'IB intitulés *Candidats ayant des besoins en matière d'aménagement de la procédure d'évaluation* et *La diversité d'apprentissage et les besoins éducationnels spéciaux dans les programmes du Baccalauréat International*.

Nature du cours

Science du sport, de l'exercice et de la santé

La science du sport, de l'exercice et de la santé est une science expérimentale qui associe l'étude de la théorie à l'acquisition de compétences pratiques et de recherche. Il s'agit d'un cours de sciences appliquées du groupe 4, qui présente des aspects de la biologie et de la physique étudiés dans le contexte spécifique du sport, de l'exercice et de la santé. Cette discipline va par ailleurs au-delà des matières scientifiques traditionnelles pour permettre une compréhension plus approfondie des questions relatives au sport, à l'exercice et à la santé dans le contexte du XXI^e siècle. En plus de présenter un intérêt en soi, la science du sport, de l'exercice et de la santé prépare efficacement aux cours de l'enseignement supérieur en rapport avec le sport, la condition physique et la santé, et peut préparer à un futur emploi dans les secteurs du sport et du loisir.

Dans le domaine sportif, excellence rime avec aptitude ou compétence innée, suivi scrupuleux d'un programme d'entraînement physique et mental, et nutrition adaptée. La conception d'un programme d'entraînement ne doit laisser aucune place au hasard. Tout doit au contraire être déterminé par l'analyse précise et détaillée des particularités physiologiques, biomécaniques et psychologiques de l'activité considérée. Cette responsabilité relève du chercheur dans le domaine du sport et de l'exercice physique, qui doit, quelle que soit l'épreuve sportive, disposer des connaissances nécessaires pour mener cette tâche à bien avec efficacité. Par ailleurs, dans un monde qui compte plusieurs millions de personnes physiquement inactives, affectées par des maladies chroniques et souffrant d'une mauvaise santé, ce scientifique doit se montrer tout aussi apte à prescrire un exercice bénéfique pour la santé et le bien-être.

Grâce aux recherches scientifiques menées sur plusieurs décennies, d'innombrables informations améliorant notre compréhension de la santé et de la performance humaine dans le domaine du sport et de l'exercice physique ont pu être rassemblées dans différentes sous-disciplines. Le cours de science du sport, de l'exercice et de la santé du Programme du diplôme permet d'étudier les fondements scientifiques de la performance physique et de mettre ces principes en application.

Ce cours intègre les disciplines traditionnelles que sont l'anatomie et la physiologie, la biomécanique, la psychologie et la nutrition, qui sont étudiées dans le contexte du sport, de l'exercice et de la santé. Les élèves étudieront des thèmes répartis entre tronc commun et options, et mèneront en parallèle des recherches pratiques (expérimentales) en laboratoire comme sur le terrain. Ils pourront ainsi acquérir les connaissances et la compréhension requises pour mettre les principes scientifiques en application et faire une analyse critique de la performance humaine. Le cours traitera, lorsqu'il y a lieu, des questions relatives à la dimension internationale et à l'éthique en considérant le sport, l'exercice et la santé du point de vue de l'individu et dans un contexte mondial.

Au niveau scolaire, tous les élèves doivent se consacrer à l'étude de la théorie et aux travaux pratiques. Ces deux domaines doivent se compléter naturellement, comme c'est le cas dans l'étude scientifique au sens large. Le cours de science du sport, de l'exercice et de la santé du Programme du diplôme permet aux élèves d'acquérir des techniques et compétences pratiques, et d'utiliser avec une aisance croissante les mathématiques, qui sont le langage utilisé en science. Il leur permet également de développer des compétences en matière de relations interpersonnelles et de technologies numériques qui sont essentielles pour la recherche scientifique au XXI^e siècle et qui peuvent être utilisées dans la vie de tous les jours, contribuant ainsi, à elles seules, à l'amélioration de la qualité de la vie. Le cours peut être suivi au niveau

moyen (NM) et au niveau supérieur (NS). Il répond ainsi aux besoins des élèves qui désirent se spécialiser en science du sport, de l'exercice et de la santé dans l'enseignement supérieur et ceux qui ne le souhaitent pas.

Différences entre le NM et le NS

Dans le groupe 4, les élèves du NM et du NS étudient un tronc commun et sont soumis à un système d'évaluation interne identique. De plus, certains éléments des options étudiées par les élèves du NM et du NS se chevauchent. Ces élèves étudient un programme qui favorise le développement de certaines compétences, qualités et attitudes, qui sont décrites dans la section « Objectifs d'évaluation » du présent guide.

Si les compétences et les activités des matières du groupe 4 sont communes aux élèves du NM et du NS, les élèves du NS doivent également étudier des modules complémentaires du niveau supérieur (MCNS) ainsi que des thèmes propres au NS dans le cadre des options. Le NM et le NS diffèrent par l'étendue et la profondeur de l'étude.

Science du sport, de l'exercice et de la santé, et tronc commun du Programme du diplôme

Science du sport, de l'exercice et de la santé, et théorie de la connaissance

Le cours de TdC (première évaluation en 2015) invite les élèves à réfléchir sur la nature de la connaissance et sur la façon dont nous savons ce que nous affirmons connaître. Il présente huit modes de la connaissance : la raison, l'émotion, la langue / le langage, la perception sensorielle, l'intuition, l'imagination, la foi et la mémoire. Les élèves explorent ces différents moyens d'élaborer des connaissances dans le contexte de leurs différents domaines : les sciences naturelles, les sciences humaines, les arts, l'éthique, l'histoire, les mathématiques, les systèmes de connaissances religieuses et les systèmes de connaissances des cultures autochtones. Le cours de TdC exige également des élèves qu'ils comparent les différents domaines de la connaissance, en réfléchissant à la manière dont les connaissances sont construites dans les diverses disciplines ainsi qu'aux points communs et aux différences entre ces disciplines.

Les leçons de TdC peuvent aider les élèves dans leur étude des sciences, tout comme l'étude des sciences peut les aider dans leur cours de TdC. Ce dernier permet aux élèves de participer à des discussions enrichissantes et plus larges sur certaines questions, comme celle de savoir ce qu'implique la dénomination « science » pour une discipline ou celle de savoir si la quête de la connaissance scientifique devrait être soumise à des contraintes d'ordre éthique. Le cours de TdC leur donne également l'occasion de réfléchir sur les méthodes scientifiques, et de les comparer aux méthodes utilisées dans d'autres domaines de la connaissance. Il est désormais largement admis qu'il n'existe pas une seule et unique méthode scientifique, au sens poppérien du terme. Les sciences utilisent plutôt un éventail d'approches pour expliquer le fonctionnement du monde naturel. Les différentes disciplines scientifiques mettent toutes l'accent sur l'utilisation du raisonnement inductif et déductif, sur l'importance des preuves, etc. Les élèves sont encouragés à comparer et opposer les méthodes scientifiques aux méthodes utilisées en art ou en histoire, par exemple.

Les élèves ont ainsi de nombreuses occasions d'établir des liens entre leur cours de sciences et leur cours de TdC. Une façon dont les enseignants de sciences peuvent les aider à établir des liens avec la TdC est d'attirer leur attention sur les questions sur la connaissance qui se posent dans leur matière. Les questions sur la connaissance sont des questions ouvertes au sujet de la connaissance. Quelques exemples sont fournis ci-dessous.

- Comment distinguer une science d'une pseudoscience ?
- Comment distinguer une science d'une pseudoscience ? Lorsqu'un scientifique fait une expérience, quel rapport y a-t-il entre ses attentes et sa perception ?
- Comment la connaissance scientifique progresse-t-elle ?
- Quel est le rôle de l'imagination et de l'intuition en science ?
- Quelles sont les similarités et les différences entre les méthodes utilisées en sciences naturelles et celles utilisées en sciences humaines ?

Des exemples de questions sur la connaissance pertinentes sont fournis tout au long de ce guide (sous les sujets dans la section « Contenu du programme »). Des exemples de questions sur la connaissance intéressantes sont également proposés dans les sections « Domaines de la connaissance » et « Cadre conceptuel de la connaissance » du *Guide de théorie de la connaissance*. Les enseignants peuvent s'en servir

pour les discussions en classe. Il convient d'encourager les élèves à poser des questions sur la connaissance et à discuter de ces questions pendant les leçons de sciences et de TdC.

Science du sport, de l'exercice et de la santé, et programme CAS

Les liens étroits qui unissent le cours de science du sport, de l'exercice et de la santé et le programme CAS peuvent être explorés à la fois par les enseignants et par les élèves. Dans le cours de science du sport, de l'exercice et de la santé, les élèves se consacrent activement à l'étude de questions relatives à l'exercice et à la santé, qui peuvent conduire naturellement à des expériences CAS. Et inversement, chacune des trois composantes du programme CAS peut être intégrée à des expériences en rapport avec la science du sport, de l'exercice et de la santé, qu'elles concernent la communauté locale, nationale ou mondiale.

Ces expériences peuvent par exemple prendre les formes suivantes :

- la mise en place d'une campagne de promotion d'une alimentation saine dans le restaurant scolaire ;
- la pratique régulière d'un sport, soit en tant que sportif /membre d'une équipe de compétition, soit en participant régulièrement à une activité physique pour atteindre un objectif précis lié à la santé ou à la condition physique ;
- la collaboration avec une organisation communautaire en tant qu'entraîneur, mentor ou animateur pour proposer des activités sportives aux enfants de la communauté locale.

Science du sport, de l'exercice et de la santé, et sensibilité internationale

La science elle-même est une activité internationale : l'échange d'informations et d'idées par-delà les frontières nationales a été essentiel pour le progrès de la science. Cet échange ne constitue pas un phénomène nouveau, mais il s'est accéléré ces derniers temps grâce au développement des technologies de l'information et de la communication. En effet, l'idée que la science est une invention occidentale est un mythe : bon nombre de fondements de la science moderne ont été posés il y a plusieurs siècles par les civilisations arabe, indienne et chinoise, entre autres. Les enseignants sont encouragés à insister sur cette contribution pendant l'étude de divers thèmes, en utilisant, par exemple, des sites Web fournissant des échelles chronologiques. De par l'accent qu'elle met sur l'évaluation par les pairs, l'ouverture d'esprit et la liberté de pensée, la méthode scientifique (dans son sens le plus large) transcende les politiques, les religions, les sexes et les nationalités. Lorsque les thèmes s'y prêtent, les sections décrivant le programme dans les guides du groupe 4 comportent des liens illustrant les aspects internationaux de la science.

Au niveau organisationnel, il existe à présent de nombreux organismes internationaux chargés de promouvoir la science. Ainsi, les organismes des Nations Unies tels que l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO), le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) et l'Organisation météorologique mondiale (OMM), au sein desquels la science occupe une place primordiale, sont bien connus ; il existe également des centaines d'organismes internationaux qui représentent toutes les branches de la science. Dans le domaine du sport, des organismes tels que le Comité International Olympique (CIO), le Comité International Paralympique (IPC), le Conseil international pour l'éducation physique et la science du sport (CIEPSS) et l'Agence mondiale antidopage (AMA) s'attachent à promouvoir une compréhension internationale des questions relatives au sport et à la santé. Les ressources nécessaires aux recherches à grande échelle (par exemple, le projet de séquençage du génome humain ou l'abus des substances visant à améliorer les performances) sont onéreuses et seules les coentreprises financées par de

nombreux pays rendent leur réalisation possible. Les données issues de ces recherches sont partagées par les scientifiques du monde entier. Les élèves et les enseignants des matières du groupe 4 sont encouragés à consulter les bases de données et les sites Web très complets de ces organismes scientifiques internationaux afin de mieux comprendre la dimension internationale de la recherche scientifique.

De plus en plus, on reconnaît que bon nombre de problèmes scientifiques sont de nature internationale et cela a conduit à adopter une approche mondiale de la recherche dans de nombreux domaines. Les mesures prises par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) pour éradiquer la variole en sont une excellente illustration. D'un point de vue pratique, le projet du groupe 4 (que tous les élèves étudiant une matière scientifique doivent entreprendre) reflète le travail de vrais scientifiques en favorisant la collaboration entre les établissements scolaires dans toutes les régions.

La capacité de la connaissance scientifique à transformer les sociétés est sans pareil. Elle peut produire de grands bienfaits universels ou renforcer les inégalités et nuire aux êtres humains et à l'environnement. Conformément à la déclaration de mission de l'IB, les élèves étudiant une matière du groupe 4 doivent être conscients de la responsabilité morale des scientifiques de veiller à ce que les connaissances et les données scientifiques soient équitablement mises à la disposition de tous les pays et que ces derniers aient la capacité scientifique de les utiliser pour développer des sociétés viables.

Il convient d'attirer l'attention des élèves sur les sections du programme dans lesquelles des liens sont établis avec la sensibilité internationale. Des exemples illustrant la sensibilité internationale en science sont fournis sous chaque sujet dans la section « Contenu du programme ». Les enseignants peuvent également utiliser les ressources disponibles dans la section **Échange de ressources pédagogiques** du CPEL.

Objectifs globaux

En étudiant l'une des matières du groupe 4, les élèves apprendront la façon dont travaillent et communiquent les scientifiques. Même si la « démarche scientifique » peut prendre un grand nombre de formes, c'est l'importance accordée à l'approche pratique, grâce au travail expérimental, qui distingue les matières du groupe 4 des autres disciplines et les caractérise toutes.

Dans ce contexte, le cours de science du sport, de l'exercice et de la santé du Programme du diplôme doit avoir pour objectif de permettre aux élèves :

1. d'apprécier l'étude des sciences et la créativité scientifique dans un contexte mondial en leur proposant des activités d'apprentissage stimulantes et exigeantes ;
2. d'acquérir un ensemble de connaissances, de méthodes et de techniques propres aux sciences et à la technologie ;
3. de mettre en application et d'utiliser un ensemble de connaissances, de méthodes et de techniques propres aux sciences et à la technologie ;
4. de développer leur capacité à analyser, évaluer et synthétiser les informations scientifiques ;
5. de développer un sens critique de la nécessité et de la valeur d'une collaboration et d'une communication efficaces au cours des activités scientifiques ;
6. de développer des compétences en matière d'expérimentation et de recherche scientifique, et notamment la capacité à utiliser les technologies modernes ;
7. de développer les compétences en communication nécessaires au XXI^e siècle et de les appliquer à l'étude des sciences ;
8. de développer un sens critique, en tant que citoyens du monde, des implications éthiques de l'utilisation des sciences et de la technologie ;
9. d'appréhender les ressources et les limites des sciences et de la technologie ;
10. de favoriser une compréhension des rapports existant entre les disciplines scientifiques et de leur influence sur d'autres domaines de la connaissance.

Objectifs d'évaluation

Les objectifs d'évaluation de toutes les matières du groupe 4 reflètent les aspects des objectifs globaux qui seront évalués. Dans la mesure du possible, l'évaluation se basera sur des contextes environnementaux et technologiques et déterminera les effets sociaux, moraux et économiques des sciences.

Le cours de science du sport, de l'exercice et de la santé du Programme du diplôme cherche à permettre aux élèves d'atteindre les objectifs qui suivent.

1. Démontrer une connaissance et une compréhension :
 - a. des faits, des concepts et de la terminologie ;
 - b. des méthodes et des techniques ;
 - c. des modes de communication des informations scientifiques.
2. Appliquer :
 - a. des faits, des concepts et la terminologie ;
 - b. des méthodes et des techniques ;
 - c. des méthodes de communication des informations scientifiques.
3. Élaborer, analyser et évaluer :
 - a. des hypothèses, des questions de recherche et des prédictions ;
 - b. des méthodes et des techniques ;
 - c. des données primaires et secondaires ;
 - d. des explications scientifiques.
4. Faire preuve des compétences en matière d'expérimentation et de recherche ainsi que des compétences personnelles qui sont nécessaires pour mener des recherches éclairantes et éthiques.

Traitement des objectifs d'évaluation

NM

Composante	Pondération totale (%)	Pondération approximative des objectifs spécifiques (%)		Durée	Présentation et traitement du programme
		1 – 2	3		
Épreuve 1	20	20	0	45 minutes	30 questions à choix multiple sur le tronc commun
Épreuve 2	35	17,5	17,5	1 heure 15 minutes	Section A : une question basée sur des données et plusieurs questions à réponse brève portant sur le tronc commun (toutes obligatoires) Section B : une question à réponse développée portant sur le tronc commun (au choix parmi les trois proposées)
Épreuve 3	25	12,5	12,5	1 heure	Plusieurs questions à réponse brève (toutes obligatoires) dans chacune des deux options étudiées
Évaluation interne	20	Tient compte des objectifs d'évaluation 1, 2, 3 et 4		10 heures	Recherche individuelle

NS

Composante	Pondération totale (%)	Pondération approximative des objectifs spécifiques (%)		Durée	Présentation et traitement du programme
		1 – 2	3		
Épreuve 1	20	20	0	1 heure	40 questions à choix multiple (\pm 15 en commun avec le NM, environ 5 autres portant sur le tronc commun et environ 20 portant sur le MCNS)
Épreuve 2	35	17,5	17,5	2 heures 15 minutes	Section A : une question basée sur des données et plusieurs questions à réponse brève portant sur le tronc commun et les thèmes du MCNS (toutes obligatoires) Section B : deux questions à réponse développée portant sur le tronc commun et le MCNS (au choix parmi les quatre proposées)
Épreuve 3	25	12,5	12,5	1 heure 15 minutes	Plusieurs questions à réponse brève et à réponse développée (toutes obligatoires) dans chacune des deux options étudiées
Évaluation interne	20	Tient compte des objectifs d'évaluation 1, 2, 3 et 4		10 heures	Recherche individuelle

Outre les objectifs spécifiques 1, 2 et 3, le système d'évaluation interne (pondération totale de 20 %) évalue l'objectif spécifique 4.

Classification des mots-consignes

Certains mots-consignes sont repris dans le contenu du programme, dans la colonne « Énoncé d'évaluation », tel que décrit dans la section « Structure du programme », pour indiquer le niveau de compréhension requis des élèves. Ces termes sont classés ci-après selon les objectifs d'évaluation qui suivent.

- Objectif d'évaluation 1 – Démontrer une connaissance et une compréhension
- Objectif d'évaluation 2 – Appliquer
- Objectif d'évaluation 3 – Élaborer, analyser et évaluer

Il existe une progression dans les exigences entre l'objectif d'évaluation 1 et l'objectif d'évaluation 3. Les élèves doivent également connaître les mots-consignes pour comprendre la profondeur du traitement requis dans les questions d'examen. Dans ces dernières, les mots-consignes seront soit tirés de la même classification que celle spécifiée dans la colonne « Énoncé d'évaluation », soit des termes d'une classification moins exigeante. Par exemple, si le mot-consigne utilisé dans l'énoncé d'évaluation est « résumer » et qu'il est classifié en tant qu'objectif d'évaluation 2, une question d'examen peut contenir le terme « résumer ». Néanmoins, un autre mot-consigne tel que « décrire », également classifié en tant qu'objectif d'évaluation 2, pourrait être utilisé, ou même un terme associé à l'objectif d'évaluation 1, tel que le mot « exprimer ». La répartition des points dans les questions d'examen reflète également cette classification des objectifs d'évaluation.

Résumé du programme

Composantes du programme	Heures d'enseignement	
	NM	NS
<p>Tronc commun</p> <p>Le tronc commun se compose de six thèmes obligatoires.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. L'anatomie 2. La physiologie de l'exercice 3. Les filières énergétiques 4. L'analyse du mouvement 5. Les habiletés sportives 6. La mesure et l'évaluation de la performance humaine 	80	
<p>Thèmes du module complémentaire du niveau supérieur</p> <p>Il y a sept thèmes supplémentaires pour le niveau supérieur.</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Le complément d'anatomie 8. Le système endocrinien 9. La fatigue 10. Le frottement et la traînée 11. L'acquisition et l'analyse des habiletés 12. La génétique et la performance sportive 13. L'exercice et l'immunité 		50
<p>Options</p> <p>Il y a quatre options. Les élèves doivent en étudier deux, au choix.</p> <p>Option A – L'optimisation des performances physiologiques</p> <p>Option B – La psychologie du sport</p> <p>Option C – L'activité physique et la santé</p> <p>Option D – La nutrition adaptée au sport, à l'exercice et à la santé</p>	30	50
Travaux pratiques	40	60
Nombre total d'heures d'enseignement	150	240

La durée de l'enseignement recommandée est de 240 heures pour les cours de niveau supérieur et de 150 heures pour les cours de niveau moyen, tel que stipulé dans le document intitulé *Règlement général du Programme du diplôme* (page 6, article 8.2).

Approches de l'enseignement de la science du sport, de l'exercice et de la santé

La science du sport, de l'exercice et de la santé peut être enseignée de diverses manières. Par nature, la science du sport, de l'exercice et de la santé se prête à une approche pratique et l'IB s'attend à ce qu'il en soit tenu compte tout au long du cours.

L'ordre dans lequel le contenu du programme est présenté n'est nullement représentatif d'un ordre d'enseignement privilégié. Chaque enseignant doit décider de l'organisation du cours en fonction de la situation qui lui est propre. Les enseignants peuvent enseigner certains contenus de l'option dans le tronc commun ou le module complémentaire du niveau supérieur (MCNS), ou l'option peut être enseignée dans un module distinct.

Traitement des sujets délicats

Dans le cadre du cours de science du sport, de l'exercice et de la santé, il sera demandé aux élèves de réfléchir à leur propre style de vie, de les évaluer, puis d'examiner celui des autres. Il existe de nombreuses occasions de discuter de questions éthiques ayant trait au sport, qu'il s'agisse de choix diététiques sains des individus ou de politiques inclusives du sport dans les compétitions de haut niveau.

Les élèves et les enseignants pourront donc observer des divergences entre leurs propres valeurs et convictions en matière de santé, et celles des autres. Il peut se présenter des situations dans lesquelles les pressions sociales et culturelles influent sur la manière dont un individu comprend les problèmes de santé. En discuter pourrait même parfois avoir des incidences positives ou négatives sur ses choix de style de vie. Il est conseillé aux enseignants d'aborder ces questions avec tact.

Acquis antérieurs

L'expérience montre que les élèves sans formation scientifique ou connaissances préalables en science seront capables d'étudier avec succès une matière du groupe 4 au NM. Leur approche de l'apprentissage, caractérisée par les qualités du profil de l'apprenant de l'IB, jouera un rôle important.

Même s'il n'existe aucune volonté de restreindre l'accès aux matières du groupe 4, il est cependant souhaitable, pour la plupart des élèves envisageant l'étude d'une de ces disciplines au NS, d'avoir préalablement suivi un cours de science. Aucun programme précis n'est spécifié, mais les élèves qui ont suivi le Programme d'éducation intermédiaire (PEI) de l'IB, un cours de science équivalent dans le cadre d'un programme national ou un cours de science propre à l'établissement, sont bien préparés à l'étude d'une matière scientifique au NS.

Liens avec le Programme d'éducation intermédiaire

Les élèves ayant suivi les cours de sciences expérimentales, de design et de mathématiques du PEI sont bien préparés pour les matières du groupe 4. L'harmonisation entre le cours de sciences expérimentales du PEI et les cours du groupe 4 permet une transition sans heurt du PEI au Programme du diplôme.

Dans le PEI, la recherche scientifique occupe une place centrale dans l'enseignement et l'apprentissage des sciences expérimentales. Elle permet aux élèves de développer une façon de penser ainsi qu'un ensemble de compétences et de processus qui, en plus de leur permettre d'acquérir et d'utiliser des connaissances, leur donne la capacité d'aborder en toute confiance la composante d'évaluation interne des matières du groupe 4. Les sciences expérimentales du PEI visent à développer des apprenants du XXI^e siècle. Un programme de sciences holistique permet aux élèves d'acquérir et d'utiliser un mélange de capacités intellectuelles, savoir-faire sociaux, motivation personnelle, connaissances conceptuelles et compétences en matière de résolution de problèmes dans un environnement d'apprentissage reposant sur la recherche (Rhoton, 2010). La recherche vise à favoriser la compréhension qu'ont les élèves de la science en leur donnant des occasions d'explorer, seuls et en groupe, des problèmes les concernant par le biais de la recherche et de l'expérimentation. Elle fournit une compréhension scientifique solide et essentiellement conceptuelle aux élèves qui souhaitent étudier une matière du groupe 4.

Dans le PEI, les enseignants utilisent leur jugement professionnel pour évaluer les réalisations des élèves. Ils sont aidés en cela par des critères d'évaluation publiés, précis et connus à l'avance, qui garantissent la transparence de l'évaluation. L'IB pratique une évaluation qualifiée de « critériée ». Cette évaluation n'est donc pas « normative » puisqu'elle juge les travaux des élèves sur la base de niveaux attendus d'accomplissements et non en les comparant les uns aux autres dans le cadre d'une distribution attendue des notes. Il est important de souligner que l'objectif unique et primordial de l'évaluation au sein du PEI (tout comme celle au sein du Programme primaire et du Programme du diplôme) est de soutenir les objectifs pédagogiques et de favoriser un bon apprentissage chez les élèves. Les tâches d'évaluation se basent sur une évaluation de l'atteinte des objectifs globaux et spécifiques du cours, et, par conséquent, un enseignement conforme aux exigences du cours permet à son tour un enseignement efficace préparant les élèves aux exigences officielles de l'évaluation. Les élèves doivent comprendre ce que sont les pratiques, normes et attentes en matière d'évaluation. Tous ces éléments doivent leur être présentés naturellement au début du programme, et être intégrés dans les activités réalisées en classe et à la maison. L'expérience de l'évaluation critériée acquise au sein du PEI aide grandement les élèves qui souhaitent étudier une matière du groupe 4 du Programme du diplôme à comprendre les exigences de l'évaluation interne.

Le programme de sciences expérimentales du PEI est organisé autour de concepts moteurs. Il a pour but d'aider les apprenants à construire du sens grâce à un meilleur esprit critique et à un transfert des connaissances. En premier lieu, il utilise des concepts clés, c'est-à-dire de grandes idées, à la fois puissantes et cohésives, en rapport avec le cours de sciences expérimentales mais aussi avec les autres groupes de matières. Ces concepts clés facilitent à la fois l'apprentissage de la discipline et l'apprentissage interdisciplinaire ainsi que l'établissement de liens avec les autres matières. Si les concepts clés donnent de l'ampleur au programme, les concepts connexes du cours de sciences expérimentales permettent quant à eux une étude approfondie. Le concept connexe peut être considéré comme la grande idée qui confère une orientation et une profondeur à l'unité, et qui aide les élèves à acquérir une compréhension conceptuelle.

Dans le cadre du PEI, les élèves étudient 16 concepts clés. Les trois concepts clés apparaissant en caractères gras dans le tableau ci-dessous sont ceux sur lesquels se concentre le groupe de matières Sciences du PEI.

Concepts clés du programme d'études du PEI			
Esthétique	Changement	Communication	Communautés
Liens	Créativité	Culture	Développement
Forme	Interactions mondiales	Identité	Logique
Perspective	Relations	Systemes	Temps, lieu et espace

En outre, les élèves du PEI ont la possibilité de se prêter à une évaluation en ligne facultative et fondée sur des concepts afin de mieux se préparer aux cours de sciences du Programme du diplôme.

Modèle du programme d'études

Le même modèle de programme d'études s'applique à toutes les matières du groupe 4 du Programme du diplôme. (Ce modèle comporte toutefois quelques différences en technologie du design. Celles-ci sont dues au projet de conception, une caractéristique propre à cette matière.) Les élèves étudient un tronc commun que viennent compléter des options.

Au NM, les élèves consacreront 40 heures à des travaux pratiques ou à des travaux de recherche. Cela inclut les 10 heures réservées au projet du groupe 4.

Modèle du programme d'études des matières du groupe 4 au NM

NM	Nombre total d'heures d'enseignement	150
Théorie		110
	Tronc commun	80
	Options	30
Travaux pratiques		40
	Recherches	20
	Projet du groupe 4	10
	Recherche individuelle (ÉI)	10

Modèle du programme du groupe 4 pour le NS

NS	Nombre total d'heures d'enseignement	240
Théorie		180
	Tronc commun	130
	Options	50
Travaux pratiques		60
	Recherches	40
	Projet du groupe 4	10
	Recherche individuelle (ÉI)	10

Structure du programme

Remarque : l'ordre dans lequel le contenu du programme est présenté n'est nullement représentatif d'un ordre d'enseignement privilégié.

La structure du programme est présentée ci-dessous.

Thèmes ou options

Les thèmes sont numérotés et les options sont désignées par une lettre (par exemple, « Thème 5 – Les habiletés sportives » ou « Option D – La nutrition adaptée au sport, à l'exercice et à la santé »).

Sujets

Les sujets sont numérotés et suivis du nombre d'heures que l'on estime nécessaire à leur enseignement (par exemple, « 3.1 La nutrition (4 heures) »). Ce nombre d'heures n'est fourni qu'à titre indicatif et il ne prend pas en compte le temps nécessaire aux travaux pratiques ou aux travaux de recherche.

Énoncés d'évaluation

Les énoncés d'évaluation sont numérotés et expriment ce que l'on attend des élèves à la fin du cours (par exemple, « 2.1.2 Résumer les fonctions des voies aériennes de conduction »). Ces énoncés indiquent exactement aux examinateurs ce qui peut être évalué lors des épreuves écrites d'examen. Chacun d'entre eux est classé sous l'objectif d'évaluation 1, 2 ou 3 en fonction du mot-consigne utilisé (voir la section « Glossaire des mots-consignes »). La classification par objectif d'évaluation est importante pour les examens et elle permet d'équilibrer le programme d'études, tandis que les mots-consignes indiquent la profondeur de traitement requise pour un énoncé d'évaluation donné. Il est dès lors impératif que les élèves se familiarisent avec la définition de ces termes car ceux-ci seront utilisés dans l'énoncé des questions d'examen. (Lorsque le mot-consigne « définir » est utilisé, le ou les mots ou expressions à définir sont en italique. Lorsque le mot-consigne « distinguer » est utilisé, les termes ou concepts à distinguer sont également en italique.)

Notes pour les enseignants

Des notes pour les enseignants sont présentées à côté de certains énoncés d'évaluation. Elles précisent davantage ce que doivent étudier les élèves.

Elles peuvent également proposer des idées pour promouvoir l'objectif global 7, l'objectif global 8, l'objectif global 9, la théorie de la connaissance et la dimension internationale.

Thème 1 – L'anatomie (7 heures)

← Thème ou option

1.1 Le système squelettique

← Sujet

4 heures

	Énoncé d'évaluation	Obj	Notes pour les enseignants
1.1.1	Distinguer le <i>squelette axial</i> du <i>squelette appendiculaire</i> d'un point de vue anatomique.	2	<p>Pour le <i>squelette axial</i>, il faut se limiter au crâne, aux côtes, au sternum et à la colonne vertébrale composée de la partie cervicale (7 os), de la partie thoracique (12 os), de la partie lombaire (5 os), de la partie sacrée (5 os, fusionnés en 1) et du coccyx (4 os, fusionnés en 1).</p> <p>Pour le <i>squelette appendiculaire</i>, il faut se limiter à la ceinture scapulaire (omoplates et clavicules), à l'humérus, au radius, au cubitus, aux carpes, aux métacarpes, aux phalanges, à la ceinture pelvienne (ilion, ischion et pubis), au fémur, à la rotule, au tibia, au péroné, aux tarses, aux métatarses et aux phalanges.</p>
1.1.2	Distinguer le <i>squelette axial</i> du <i>squelette appendiculaire</i> du point de vue de leur fonction.	2	Il faut étudier les fonctions anatomiques d'attache, de protection, de mobilité et de support.
1.1.3	Exprimer les quatre types d'os.	1	Il faut se limiter aux os longs, courts, plats et irréguliers.
1.1.4	Dessiner et annoter la structure d'un os long.	1 et 2	<p>Il faut se limiter :</p> <ul style="list-style-type: none"> • à l'épiphyse ; • à l'os spongieux ; • au cartilage articulaire ; • à la diaphyse ; • à l'os compact ; • à la moelle osseuse ; • à la cavité médullaire ; • au vaisseau sanguin ; • au périoste.

← Notes pour les enseignants

← Énoncé d'évaluation

← Objectif

Recommandations supplémentaires

Utilisation des technologies de l'information et de la communication

Conformément à l'objectif global 7, l'utilisation des technologies de l'information et de la communication (TIC) est vivement encouragée durant tout le cours, que ce soit durant les travaux pratiques ou l'apprentissage théorique.

Travaux pratiques

L'une des caractéristiques principales de ce cours est la réalisation de travaux pratiques en laboratoire et/ou sur le terrain. Non seulement le programme exige explicitement que les techniques de travail sur le terrain soient utilisées, mais encore cette approche est la seule façon efficace de couvrir de nombreuses composantes. Les travaux pratiques sont une occasion d'acquérir et de développer des compétences et techniques qui dépassent les exigences du modèle d'évaluation. Ils doivent être parfaitement intégrés à l'enseignement du cours.

Compétences mathématiques requises

Tous les élèves suivant la science du sport, de l'exercice et de la santé du Programme du diplôme doivent être en mesure :

- d'effectuer les opérations mathématiques de base (addition, soustraction, multiplication et division) ;
- d'effectuer des calculs simples impliquant des moyennes, des décimales, des fractions, des pourcentages, des proportions, des approximations, des inverses et des mises à l'échelle ;

- d'utiliser la notation mathématique standard (par exemple, $3,6 \times 10^6$) ;
- d'utiliser la proportionnalité directe et inverse ;
- de représenter et d'interpréter des données de fréquence sous la forme de diagrammes en bâtons, de graphiques en colonnes et d'histogrammes, et d'interpréter des diagrammes à secteurs ;
- de déterminer le mode et la médiane d'un ensemble de données ;
- de tracer et d'interpréter des graphiques (avec des échelles et des axes appropriés) impliquant deux variables qui montrent des relations linéaires ou non linéaires ;
- de tracer et d'interpréter des diagrammes de dispersion pour identifier une corrélation entre deux variables, et de se rendre compte que l'existence d'une corrélation ne permet pas d'établir une relation de cause à effet ;
- de reconnaître et d'utiliser les relations entre la longueur, la surface et le volume ;
- de sélectionner des tests statistiques appropriés pour analyser des données particulières et d'interpréter les résultats.

Matériel de soutien pédagogique

Du matériel de soutien pédagogique varié viendra compléter ce guide. Il sera ainsi possible d'y trouver des conseils destinés aux enseignants sur l'évaluation interne (introduction, planification et notation), des spécimens d'épreuves d'examen et les barèmes de notation.

Le Centre pédagogique en ligne

Tous les enseignants du cours de science du sport, de l'exercice et de la santé sont vivement encouragés à consulter régulièrement le Centre pédagogique en ligne (CPEL). Le CPEL est un site Internet sur lequel tous les enseignants peuvent poser des questions, proposer des exemples de bonnes pratiques, demander des conseils et consulter du matériel de référence. Le contenu du forum de science du sport, de l'exercice et de la santé du CPEL est élaboré par des enseignants de cette matière à l'intention de leurs collègues.

Le profil de l'apprenant de l'IB

Le programme de science du sport, de l'exercice et de la santé est étroitement lié au profil de l'apprenant de l'IB. Le programme permet aux élèves d'acquérir toutes les qualités de ce profil. Par exemple, les exigences de l'évaluation interne offrent aux élèves des occasions de développer chacun des aspects du profil. Des exemples sélectionnés dans le programme de science du sport, de l'exercice et de la santé sont proposés ci-dessous pour chacune des qualités du profil de l'apprenant.

Qualité du profil de l'apprenant	Programme de science du sport, de l'exercice et de la santé
Chercheurs	Contenu : tronc commun, MCNS et options. Travaux pratiques et évaluation interne.
Informés	Contenu : liens avec la dimension internationale. Travaux pratiques et évaluation interne : projet du groupe 4.
Sensés	Contenu : liens avec la théorie de la connaissance. Travaux pratiques et évaluation interne.

Qualité du profil de l'apprenant	Programme de science du sport, de l'exercice et de la santé
Communicatifs	Rapports écrits : réponses développées et recherches. Travaux pratiques et évaluation interne.
Intègres	Contenu : tronc commun, MCNS et options (par exemple, Option A.3, D.4), objectif global 8. Comportements et pratiques éthiques (affiche sur les pratiques éthiques, politique relative à l'expérimentation animale), prise en compte des implications éthiques, authenticité.
Ouverts d'esprit	Contenu : liens avec l'objectif global 8, l'objectif global 9, la dimension internationale et la théorie de la connaissance. Travaux pratiques et évaluation interne : projet du groupe 4. Évaluation des sources d'information scientifique en termes de fiabilité, de préjugés, de pertinence et d'exactitude.
Altruistes	Contenu : objectif global 8. Travaux pratiques et évaluation interne. Comportements et pratiques éthiques (affiche sur les pratiques éthiques, politique relative à l'expérimentation animale), prise en compte des implications éthiques.
Audacieux	Travaux pratiques et évaluation interne : projet du groupe 4.
Équilibrés	Ce cours favorise tout particulièrement le développement de cette qualité du profil de l'apprenant de l'IB, en soulignant l'importance d'un bon équilibre intellectuel et physique dans l'atteinte du bien-être personnel. Contenu : tronc commun, MCNS et options. Travaux pratiques et évaluation interne.
Réfléchis	Travaux pratiques et évaluation interne : projet du groupe 4.

Lorsqu'ils sont associés, les travaux pratiques, les technologies de l'information et de la communication et le profil de l'apprenant constituent la base de la pédagogie préconisée pour ce cours. Le recours aux technologies dans le cadre des activités pratiques en laboratoire et sur le terrain est la méthode et le processus de transmission prédominants dans l'enseignement comme dans l'apprentissage.

Contenu du programme – Tronc commun

Thème 1 – L'anatomie (7 heures)

1.1 Le système squelettique

4 heures

	Énoncé d'évaluation	Obj	Notes pour les enseignants
1.1.1	Distinguer le <i>squelette axial</i> du <i>squelette appendiculaire</i> d'un point de vue anatomique.	2	<p>Pour le squelette axial, il faut se limiter au crâne, aux côtes, au sternum et à la colonne vertébrale composée de la partie cervicale (7 os), de la partie thoracique (12 os), de la partie lombaire (5 os), de la partie sacrée (5 os, fusionnés en 1) et du coccyx (4 os, fusionnés en 1).</p> <p>Pour le squelette appendiculaire, il faut se limiter à la ceinture scapulaire (omoplates et clavicules), à l'humérus, au radius, au cubitus, aux carpes, aux métacarpes, aux phalanges, à la ceinture pelvienne (ilion, ischion et pubis), au fémur, à la rotule, au tibia, au péroné, aux tarses, aux métatarses et aux phalanges.</p>
1.1.2	Distinguer le <i>squelette axial</i> du <i>squelette appendiculaire</i> du point de vue de leur fonction.	2	Il faut étudier les fonctions anatomiques d'attache, de protection, de mobilité et de support.
1.1.3	Exprimer les quatre types d'os.	1	Il faut se limiter aux os longs, courts, plats et irréguliers.
1.1.4	Dessiner et annoter la structure d'un os long.	1 et 2	<p>Il faut se limiter :</p> <ul style="list-style-type: none"> • à l'épiphyse ; • à l'os spongieux ; • au cartilage articulaire ; • à la diaphyse ; • à l'os compact ; • à la moelle osseuse ; • à la cavité médullaire ; • au vaisseau sanguin ; • au périoste.

	Énoncé d'évaluation	Obj	Notes pour les enseignants
1.1.5	Appliquer la terminologie anatomique à l'emplacement des os.	2	Il faut se limiter aux termes : <ul style="list-style-type: none"> • inférieur ; • supérieur ; • proximal ; • distal ; • médial ; • latéral ; • postérieur ; • antérieur. Il faut se limiter aux os énumérés dans le squelette axial et appendiculaire (voir l'énoncé 1.1.1). Le corps doit prendre la position anatomique.
1.1.6	Résumer les fonctions du tissu conjonctif.	2	Il faut se limiter au cartilage, au ligament et au tendon.
1.1.7	Définir le terme <i>articulation</i> .	1	L'articulation est le lieu de réunion de deux ou plusieurs os.
1.1.8	Distinguer les différents types d'articulations selon les mouvements permis.	2	Il faut se limiter aux articulations fibreuses, cartilagineuses et synoviales.
1.1.9	Résumer les caractéristiques d'une articulation synoviale.	2	Il faut se limiter : <ul style="list-style-type: none"> • au cartilage articulaire ; • à la membrane synoviale ; • au liquide synovial ; • aux bourses séreuses ; • au ménisque ; • aux ligaments ; • à la capsule articulaire.
1.1.10	Énumérer les différents types d'articulations synoviales.	1	Il faut étudier l'articulation de type trochléenne (charnière), sphéroïde, condylienne, trochoïde (à pivot), plane et toroïde (en selle).

1.2 Le système musculaire

3 heures

	Énoncé d'évaluation	Obj	Notes pour les enseignants
1.2.1	Résumer les caractéristiques générales communes aux tissus musculaires.	2	Il faut se limiter : <ul style="list-style-type: none"> • à la contractibilité ; • à l'extensibilité ; • à l'élasticité ; • à l'atrophie ; • à l'hypertrophie ; • au contrôle par des stimuli nerveux et à l'irrigation par des capillaires.
1.2.2	Distinguer les différents types de muscles.	2	Il faut inclure les muscles lisses, cardiaques et squelettiques.
1.2.3	Annoter la structure du muscle squelettique.	2	Il faut se limiter : <ul style="list-style-type: none"> • à l'épimysium ; • au périmysium ; • à l'endomysium ; • à la fibre musculaire ; • à la myofibrille ; • au sarcomère ; • à l'actine ; • à la myosine.
1.2.4	Définir les termes <i>origine</i> et <i>insertion</i> des muscles.	1	Origine : attache du tendon du muscle à un os fixe. Insertion : attache du tendon du muscle à un os mobile.

	Énoncé d'évaluation	Obj	Notes pour les enseignants
1.2.5	Identifier l'emplacement des muscles squelettiques dans différentes zones du corps.	2	<p>Il faut inclure les muscles :</p> <ul style="list-style-type: none"> • antérieurs : <ul style="list-style-type: none"> – deltoïde, – pectoral, – psoas-iliaque, – sartorius, – quadriceps, – fémoral (droit antérieur, vaste intermédiaire, vaste médial, vaste latéral), – tibial antérieur, – droit de l'abdomen, – obliques externes, – biceps brachial ; • postérieurs : <ul style="list-style-type: none"> – trapèze, – triceps brachial, – grand dorsal, – grand fessier, – ischio-jambiers (biceps fémoral, semi-tendineux, semi-membraneux), – gastrocnémien, – soléaire, – érecteur du rachis.

Thème 2 – La physiologie de l'exercice (17 heures)

2.1 La structure et le fonctionnement du système ventilatoire

5 heures

Objectif global 7 : de nombreuses technologies servent à faciliter la mesure directe dans le domaine de la recherche en santé respiratoire (par exemple, spiromètre, analyse des gaz en ligne).

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
2.1.1	Énumérer les structures principales du système ventilatoire.	1	<ul style="list-style-type: none"> • Nez • Bouche • Pharynx • Larynx • Trachée • Bronches • Bronchioles • Poumons • Alvéoles Renvoi à l'énoncé 1.2.2.
2.1.2	Résumer les fonctions des voies aériennes de conduction.	2	Il faut se limiter : <ul style="list-style-type: none"> • à la voie de faible résistance pour l'écoulement de l'air ; • à la défense contre les produits chimiques et les autres substances nocives inhalées ; • au réchauffement et à l'humidification de l'air.
2.1.3	Définir les termes <i>ventilation pulmonaire</i> , <i>capacité pulmonaire totale (CPT)</i> , <i>capacité vitale (CV)</i> , <i>volume courant (VC)</i> , <i>volume de réserve expiratoire (VRE)</i> , <i>volume de réserve inspiratoire (VRI)</i> et <i>volume résiduel (VR)</i> .	1	<p>Ventilation pulmonaire : mouvement d'air entre l'atmosphère et les poumons (ce que l'on appelle également respiration).</p> <p>Capacité pulmonaire totale : volume d'air contenu dans les poumons à la fin d'une inspiration maximale.</p> <p>Capacité vitale : volume maximal d'air qui peut être expiré après une inspiration maximale.</p> <p>Volume courant : volume d'air qui est inspiré puis expiré à chaque respiration.</p> <p>Volume de réserve expiratoire : volume d'air pouvant être expiré en plus du volume courant lors d'une expiration forcée.</p> <p>Volume de réserve inspiratoire : volume d'air qui peut être inspiré en plus du volume courant lors d'une inspiration profonde.</p> <p>Volume résiduel : volume d'air qui reste dans les poumons après une expiration maximale.</p>

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
2.1.4	Expliquer le mécanisme de la ventilation dans les poumons humains.	3	Il faut inclure les actions du diaphragme et des muscles intercostaux, et le rapport entre le volume et la pression. Les élèves doivent également être conscients de l'importance des muscles accessoires lors d'un exercice intense.
2.1.5	Décrire le contrôle nerveux et chimique de la ventilation au cours de l'exercice physique.	2	Il faut se limiter à l'intensification de la ventilation comme conséquence directe de l'augmentation du niveau d'acidité du sang (pH faible) provoquée par l'augmentation de la teneur en gaz carbonique détectée par le centre respiratoire. Cela conduit à une augmentation du taux et de la profondeur de la ventilation. Le contrôle neural de la ventilation inclut les mécanorécepteurs pulmonaires, les propriocepteurs des muscles et les chémorécepteurs. Il n'est pas demandé d'indiquer le rôle des ions H ⁺ et de mentionner la pression partielle d'oxygène.
2.1.6	Résumer le rôle de l'hémoglobine dans le transport de l'oxygène.	2	L'essentiel (98,5 %) de l'oxygène dans le sang est transporté par l'hémoglobine sous forme d'oxyhémoglobine contenue dans les globules rouges.
2.1.7	Expliquer le processus de l'échange gazeux au niveau des alvéoles.	3	

2.2 La structure et le fonctionnement du système cardiovasculaire

12 heures

Objectif global 7 : de nombreuses technologies servent à faciliter la mesure directe dans le domaine de la recherche cardiovasculaire (par exemple, moniteurs de fréquence cardiaque avec interface, moniteurs de pression artérielle et moniteurs d'électrocardiogramme).

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
2.2.1	Exprimer la composition du sang.	1	Le sang est composé de cellules (érythrocytes, leucocytes et plaquettes) et de plasma. Il véhicule également des électrolytes, protéines, gaz, nutriments, déchets et hormones.
2.2.2	Distinguer les fonctions des érythrocytes, des leucocytes et des plaquettes.	2	
2.2.3	Décrire l'anatomie du cœur en faisant référence aux chambres du cœur, aux valvules du cœur et aux vaisseaux sanguins importants.	2	Il est demandé de mentionner le nom des quatre chambres, des quatre valvules (mitrale, tricuspide, sigmoïde et pulmonaire) et des quatre vaisseaux sanguins principaux (veine cave, veine pulmonaire, aorte et artère pulmonaire) de la circulation pulmonaire et systémique. Les artères coronaires permettent au cœur de disposer de son propre apport sanguin, mais le nom de ces artères n'est pas demandé.
2.2.4	Décrire la régulation intrinsèque et extrinsèque de la fréquence cardiaque, et la propagation de l'excitation cardiaque.	2	Le cœur dispose de son propre centre rythmogène, mais la fréquence cardiaque est également influencée par les subdivisions sympathique et parasympathique du système nerveux autonome et par l'adrénaline. (Les élèves doivent savoir que l'adrénaline a des effets métaboliques plus étendus, tels que l'augmentation de la dégradation du glycogène et des lipides.) L'impulsion électrique est générée par le nœud sinusal (NS), se répand dans les oreillettes puis atteint le nœud auriculo-ventriculaire (NAV) et enfin les ventricules.
2.2.5	Résumer le lien entre la circulation pulmonaire et la circulation systémique.	2	
2.2.6	Décrire le lien entre la fréquence cardiaque, le débit cardiaque et le volume d'éjection systolique au repos et pendant l'exercice physique.	2	Débit cardiaque = volume d'éjection systolique x fréquence cardiaque. Le volume d'éjection systolique et la fréquence cardiaque augmentent pendant l'exercice physique.

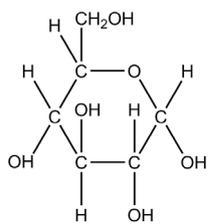
	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
2.2.7	Analyser les données de débit cardiaque, de volume d'éjection systolique et de fréquence cardiaque pour différentes populations au repos et pendant l'exercice physique.	3	Il faut se limiter : <ul style="list-style-type: none"> • aux hommes ; • aux femmes ; • aux sujets entraînés ; • aux sujets non entraînés ; • aux sujets jeunes ; • aux sujets âgés. Aucun rappel des données quantitatives n'est attendu.
2.2.8	Expliquer la dérive cardiovasculaire.	3	Une élévation de la température corporelle entraîne une réduction du retour veineux vers le cœur, une légère baisse du volume sanguin due à la sudation. Une diminution du volume d'éjection systolique provoque une augmentation de la fréquence cardiaque pour maintenir le débit cardiaque. Il faut mentionner la viscosité sanguine.
2.2.9	Définir les termes <i>pression artérielle systolique</i> et <i>pression artérielle diastolique</i> .	1	Systolique : force exercée par le sang sur les parois artérielles durant la contraction ventriculaire. Diastolique : force exercée par le sang sur les parois artérielles durant la relaxation ventriculaire.
2.2.10	Analyser les données de pression artérielle systolique et diastolique au repos et pendant l'exercice physique.	3	Aucun rappel des données quantitatives n'est attendu.
2.2.11	Discuter de la façon dont la pression artérielle systolique et diastolique réagit à l'exercice dynamique et statique.	3	
2.2.12	Comparer la distribution du sang au repos et la redistribution du sang pendant l'exercice physique.	3	Déplacement du sang en faveur des muscles.
2.2.13	Décrire les adaptations cardiovasculaires qui résultent de l'entraînement aux exercices d'endurance.	2	Il faut se limiter à l'augmentation du volume ventriculaire gauche qui entraîne une augmentation du volume d'éjection systolique et une baisse de la fréquence cardiaque au repos et pendant l'effort. Il faut également tenir compte de l'augmentation de la capillarisation et de l'augmentation de la différence artérioveineuse en oxygène.

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
2.2.14	Expliquer la consommation maximale d'oxygène.	3	La consommation maximale d'oxygène (VO_2 max) représente la capacité fonctionnelle du système de transport de l'oxygène. Elle est également connue sous le nom de puissance aérobie maximale ou de capacité aérobie.
2.2.15	Discuter de la variabilité de la consommation maximale d'oxygène au sein de groupes sélectionnés.	3	Il faut examiner : <ul style="list-style-type: none"> • les sujets entraînés et non entraînés ; • les hommes et les femmes ; • les sujets jeunes et les sujets âgés ; • les sportifs et les non sportifs.
2.2.16	Discuter de la variabilité de la consommation maximale d'oxygène avec différents types d'exercices physiques.	3	Il faut comparer le cyclisme, la course à pied et l'exercice sur appareil ergométrique pour les bras.

Thème 3 – Les filières énergétiques (13 heures)

3.1 La nutrition

4 heures

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
3.1.1	Énumérer les macronutriments et les micronutriments.	1	Macronutriments : lipides (graisses), glucides, eau et protéines. Micronutriments : vitamines, minéraux et fibres.
3.1.2	Résumer les fonctions des macronutriments et des micronutriments.	2	Aucune connaissance spécifique des différents minéraux et vitamines n'est demandée.
3.1.3	Exprimer la composition chimique d'une molécule de glucose.	1	C, H et O (rapport de 1:2:1)
3.1.4	Identifier un schéma représentant la structure de base d'une molécule de glucose.	2	
3.1.5	Expliquer de quelle façon les molécules de glucose peuvent se combiner pour former des disaccharides et des polysaccharides.	3	Réaction de condensation : liaison d'un monosaccharide avec un autre monosaccharide, un disaccharide ou un polysaccharide, avec dégagement d'une molécule d'eau.
3.1.6	Exprimer la composition d'une molécule de triacylglycérol.	1	Il faut se limiter au glycérol et aux trois acides gras.
3.1.7	Distinguer les <i>acides gras saturés</i> des <i>acides gras insaturés</i> .	2	Les acides gras saturés ne comportent aucune liaison double entre les atomes de carbone de la chaîne d'acides gras. Les graisses saturées sont d'origine animale (par exemple, viandes rouges, viandes blanches et produits laitiers entiers) et présentes dans certaines huiles végétales tropicales (par exemple, huile de palme et de noix de coco). Les acides gras insaturés comportent une ou plusieurs liaisons doubles entre les atomes de carbone de la chaîne d'acides gras. Les graisses insaturées proviennent d'aliments à base de plantes (par exemple, huile d'olive, olives, avocats, arachides, noix de cajou, huile et graines de canola, huile de tournesol et de colza).

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
3.1.8	Exprimer la composition chimique d'une molécule de protéine.	1	Il faut se limiter à C, H, O et N.
3.1.9	Distinguer les <i>acides aminés essentiels</i> des <i>acides aminés non essentiels</i> .	2	Les acides aminés essentiels ne peuvent pas être synthétisés par le corps humain et doivent faire partie de l'alimentation. Les acides aminés non essentiels peuvent être synthétisés par le corps humain.
3.1.10	Décrire les recommandations actuelles pour une alimentation saine et équilibrée.	2	Il faut examiner les recommandations en matière de glucides, de protéines, de lipides, de fibres, d'eau et de sel pour un adulte moyen. La contribution respective des glucides, des protéines et des lipides (y compris monoinsaturés, polyinsaturés et saturés) doit être donnée. Objectif global 9 : certains pays ont publié les apports en nutriments recommandés. Ces recommandations varient, ce qui soulève des questions quant à la façon dont les niveaux sont établis. Dimension internationale / Objectif global 8 : les élèves peuvent être sensibilisés aux influences socioculturelles de la sélection et de la préparation des aliments à travers différentes populations, telles que les populations méditerranéenne, japonaise, occidentale (États-Unis et Royaume-Uni) et indienne. Théorie de la connaissance : justification du mode de définition d'un régime alimentaire équilibré.
3.1.11	Exprimer la valeur énergétique approximative pour 100 g de glucides, de lipides et de protéines.	1	Les élèves doivent savoir que les valeurs énergétiques pour 100 g sont : 1 760 kJ pour les glucides, 4 000 kJ pour les lipides et 1 720 kJ pour les protéines.

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
3.1.12	Discuter de la façon dont la répartition de l'apport énergétique recommandé pour les macronutriments varie entre les athlètes d'endurance et les personnes non sportives.	3	<p>Il faut se limiter à l'écart important d'apport glucidique et à l'influence ainsi exercée sur les apports lipidique et protéique. Par exemple, l'apport glucidique est plus élevé et les apports protéique et lipidique sont légèrement plus élevés chez un coureur de marathon que chez une personne non sportive, et inversement.</p> <p>Dimension internationale : variation entre les pays, par exemple, le régime hyperglucidique des sportifs dans certains pays.</p> <p>Objectif global 8 : certains sports exigent une plus petite corpulence et des adaptations diététiques peuvent donc survenir avant la compétition.</p> <p>Objectif global 9 : les apports recommandés varient selon les publications.</p> <p>Théorie de la connaissance : justification de l'influence du régime sur la performance.</p>

3.2 Le métabolisme glucidique et lipidique

2 heures

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
3.2.1	Résumer le métabolisme, l'anabolisme, le catabolisme aérobie et le catabolisme anaérobie.	2	<p>Métabolisme : ensemble des réactions biochimiques se déroulant au sein de l'organisme, y compris les réactions anaboliques et cataboliques.</p> <p>Anabolisme : réactions nécessitant un apport d'énergie par lesquelles des molécules de petite taille sont assemblées pour en former de plus grandes.</p> <p>Catabolisme : réactions chimiques qui dégradent les composés organiques complexes en composés plus simples, avec libération nette d'énergie.</p>
3.2.2	Exprimer la nature du glycogène et ses principaux sites de stockage.	1	
3.2.3	Exprimer les principaux sites de stockage des triglycérides.	1	Tissu adipeux et muscle squelettique.

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
3.2.4	Expliquer le rôle de l'insuline dans la formation de glycogène et l'accumulation de graisses corporelles.	3	
3.2.5	Résumer la glycolyse et la lipolyse.	2	
3.2.6	Résumer les fonctions du glucagon et de l'adrénaline en situation de jeûne et pendant l'exercice physique.	2	
3.2.7	Expliquer le rôle de l'insuline et de la contraction musculaire dans la captation de glucose pendant l'exercice physique.	3	Il faut insister sur le fait que l'insuline comme la contraction musculaire stimulent la captation de glucose du sang vers le muscle squelettique.

3.3 La nutrition et les filières énergétiques

7 heures

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
3.3.1	Annoter un schéma montrant l'ultrastructure d'une cellule animale typique.	2	Les éléments suivants doivent apparaître sur le schéma : ribosomes, réticulum endoplasmique rugueux, lysosomes, appareil de Golgi, mitochondrie et noyau.
3.3.2	Annoter un schéma montrant l'ultrastructure d'une mitochondrie.	2	Crêtes, membrane interne et membrane externe lisse.
3.3.3	Définir le terme <i>respiration cellulaire</i> .	1	La respiration cellulaire est la libération contrôlée d'énergie sous la forme d'ATP (adénosine triphosphate) provenant des composés organiques dans les cellules.
3.3.4	Expliquer de quelle façon l'adénosine peut gagner et perdre une molécule de phosphate.	3	
3.3.5	Expliquer le rôle de l'ATP dans la contraction musculaire.	3	Il faut se limiter à la dégradation de l'ATP en adénosine diphosphate (ADP) qui libère une molécule de phosphate et qui produit de l'énergie pour la contraction musculaire. Renvoi à l'énoncé 4.1.3.

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
3.3.6	Décrire le processus de resynthèse de l'ATP par le système ATP-CP.	2	La créatine phosphate (CP), une molécule à potentiel énergétique élevé, est dégradée pour fournir une molécule de phosphate pour la resynthèse de l'ATP utilisée durant les premières étapes de l'effort physique.
3.3.7	Décrire la production d'ATP par la filière anaérobie lactique.	2	Également connue sous le nom de glycolyse anaérobie, elle consiste en la dégradation du glucose en pyruvate sans utilisation d'oxygène. Le pyruvate est ensuite converti en acide lactique, ce qui limite la quantité d'ATP produite (deux molécules d'ATP).
3.3.8	Expliquer les phénomènes de déficit en oxygène et de dette d'oxygène.	3	La dette d'oxygène est désormais connue sous le nom d'excès de consommation d'oxygène post-exercice (ECOPE).
3.3.9	Décrire la production d'ATP par dégradation du glucose et des acides gras dans la filière aérobie.	2	Il faut se limiter à l'énoncé suivant : en présence d'oxygène, le pyruvate entre dans le cycle de Krebs, ce qui libère des électrons qui passent par la chaîne de transport des électrons et qui produisent ainsi de l'énergie (ATP). Les acides gras sont aussi dégradés par une bêta-oxydation, ce qui libère un plus grand nombre d'électrons, et donc d'ATP. En présence d'oxygène, et dans des cas extrêmes, les protéines sont aussi utilisées.
3.3.10	Discuter des caractéristiques des trois filières énergétiques et de leur contribution relative pendant l'exercice physique.	3	Il faut se limiter : <ul style="list-style-type: none"> • aux sources d'énergie ; • à la durée ; • à l'intensité ; • à la quantité d'ATP produite et aux sous-produits.
3.3.11	Évaluer les contributions relatives des trois filières énergétiques au cours de différents efforts physiques.	3	Continuum énergétique. Différents types d'efforts physiques doivent être pris en compte (ceux des athlètes d'endurance, des joueurs et des sprinters).

Thème 4 – L'analyse du mouvement (15 heures)

4.1 Le fonctionnement neuromusculaire

4 heures

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
4.1.1	Légèder un diagramme représentant une unité motrice.	1	Il faut se limiter : <ul style="list-style-type: none"> • à la dendrite ; • au corps cellulaire ; • au noyau ; • à l'axone ; • à la plaque terminale motrice ; • à la synapse ; • au muscle.
4.1.2	Expliquer le rôle des neurotransmetteurs dans la stimulation de la contraction du muscle squelettique.	3	Il faut se limiter à l'acétylcholine et à la cholinestérase.
4.1.3	Expliquer la contraction du muscle squelettique par la théorie des filaments glissants.	3	Il faut inclure les termes : <ul style="list-style-type: none"> • myofibrille ; • myofilament ; • sarcomère ; • actine ; • myosine ; • zone H ; • bande A ; • ligne Z ; • tropomyosine ; • troponine ; • réticulum sarcoplasmique ; • ions calcium ; • ATP. <p>Objectif global 7 : de nombreuses simulations de contractions musculaires sont disponibles en ligne.</p>

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
4.1.4	Expliquer la différence de structure et de fonctionnement entre les fibres à contraction lente et rapide.	3	<p>Il faut limiter les types de fibres aux fibres à contraction lente (type I) et à contraction rapide (type II a et type II b).</p> <p>Les fibres de type II a et de type II b disposent d'un contenu en glycogène élevé qui dépend du degré d'entraînement.</p> <p>Objectif global 8 : implications des techniques invasives de prélèvement d'échantillons (par exemple, les biopsies musculaires).</p> <p>Objectif global 9 : implications des conclusions tirées à partir de mesures indirectes.</p>

4.2 Les articulations et les types de mouvements

3 heures

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
4.2.1	Résumer les types de mouvements permis par les articulations synoviales.	2	<p>Il faut étudier :</p> <ul style="list-style-type: none"> • la flexion ; • l'extension ; • l'abduction ; • l'adduction ; • la pronation ; • la supination ; • l'élévation ; • l'abaissement ; • la rotation ; • la circumduction ; • la dorsiflexion ; • la flexion plantaire ; • l'éversion ; • l'inversion.
4.2.2	Résumer les types de contractions musculaires.	2	<p>Il faut prendre en compte les contractions :</p> <ul style="list-style-type: none"> • isotonique ; • isométrique ; • isocinétique ; • concentrique ; • excentrique.
4.2.3	Expliquer le concept d'inhibition réciproque.	3	Il faut examiner l'agoniste et l'antagoniste.

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
4.2.4	Analyser les mouvements du point de vue de l'action conjuguée et de la contraction musculaire.	3	Par exemple, lors du mouvement vers le haut d'une flexion de biceps, l'action conjuguée est la flexion. Le biceps se contracte de manière concentrique pendant que le triceps se relâche de manière excentrique.
4.2.5	Expliquer les douleurs musculaires post-effort (DOMS) du point de vue des contractions excentrique et concentrique des muscles.	3	Ces douleurs proviennent essentiellement de l'action excentrique des muscles et sont associées aux altérations structurelles des muscles, aux réactions inflammatoires des muscles, à l'étirement excessif et au surentraînement. Ces douleurs peuvent être évitées ou minimisées par la réduction du travail excentrique des actions musculaires au tout début de l'entraînement, un entraînement d'intensité progressive, un échauffement préalable à l'effort physique et une période de récupération après l'exercice.

4.3 Les principes fondamentaux de la biomécanique

8 heures

Aucun calcul n'est demandé dans ce sujet.

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
4.3.1	Définir les termes <i>force</i> , <i>vitesse</i> , <i>vélocité</i> , <i>déplacement</i> , <i>accélération</i> , <i>quantité de mouvement</i> et <i>impulsion</i> .	1	Il faut encourager l'utilisation des vecteurs et des scalaires.
4.3.2	Analyser les graphiques de la vélocité en fonction du temps, de la distance en fonction du temps et de la force en fonction du temps des actions sportives.	3	
4.3.3	Définir le terme <i>centre de masse</i> .	1	
4.3.4	Expliquer qu'un changement de la position du corps lors des activités sportives peut modifier la position du centre de masse.	3	Il faut examiner un exemple d'activité où le centre de masse reste dans le corps tout au long du mouvement et un autre où le centre de masse se trouve temporairement hors du corps. Les élèves doivent comprendre les changements de la position du corps et le trajet du centre de masse.
4.3.5	Distinguer les <i>leviers de premier</i> , <i>deuxième</i> et <i>troisième genre</i> .	2	

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
4.3.6	Légèrer des représentations anatomiques des leviers.	1	Il faut se limiter : <ul style="list-style-type: none"> • au triceps et à l'articulation du coude ; • au mollet et à l'articulation de la cheville ; • au biceps et à l'articulation du coude. Les élèves devront indiquer l'effort, la charge, le pivot, et les muscles et os impliqués.
4.3.7	Définir les trois lois du mouvement de Newton.	1	
4.3.8	Expliquer en quoi les trois lois du mouvement de Newton s'appliquent aux activités sportives.	3	Par exemple, il faut étudier de quelle façon les deuxième et troisième lois de Newton permettent à un athlète d'accélérer à partir des blocs de départ. Relation impulsion-quantité de mouvement. La loi de conservation de la quantité de mouvement doit également être prise en compte.
4.3.9	Exprimer la relation entre le moment angulaire, le moment d'inertie et la vitesse angulaire.	1	
4.3.10	Expliquer le concept de moment angulaire (cinétique) du point de vue des activités sportives.	3	Il faut inclure une considération des moments d'inertie et des principaux axes de rotation, et une appréciation de la loi de conservation du moment angulaire (cinétique).
4.3.11	Expliquer les facteurs qui influencent la trajectoire d'un projectile au moment du lancer ou de l'envol.	1 et 3	Il faut inclure la vitesse d'envol, la hauteur d'envol et l'angle d'envol.

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
4.3.12	Résumer le théorème de Bernoulli pour la trajectoire d'un projectile dans des activités sportives.	2	<p>Il existe une relation inverse entre la vitesse du débit d'air et la pression d'air, qui est exprimée dans le théorème de Bernoulli.</p> <p>La différence de pression va soumettre la balle de golf en rotation à une force allant de la zone à haute pression d'air à la zone à basse pression d'air. Une balle de golf avec effet rétro sera soumise à une pression d'air plus élevée sur sa partie inférieure et à une pression plus basse sur sa partie supérieure, ce qui crée une force de portance (de la pression d'air élevée à la pression d'air basse).</p> <p>Il faut examiner l'influence du débit d'air sur la balle de golf et un exemple supplémentaire. Lorsqu'un objet se déplace dans l'air, il est important de tenir compte du débit d'air respectif sur les différences faces de l'objet. La différence de débit d'air entre les deux faces opposées (par exemple, le bas et le haut d'une balle de golf en rotation) de l'objet se déplaçant dans l'air crée une différence de pression entre les deux faces. La force de portance est perpendiculaire à la direction du débit d'air.</p> <p>Objectif global 7 : il est possible d'utiliser la photographie et la vidéo pour enregistrer et analyser le mouvement.</p> <p>Une visite dans une université peut être envisagée pour voir l'utilisation de la photographie ultrarapide, des cellules photoélectriques et d'un logiciel d'analyse du mouvement.</p>

Thème 5 – Les habiletés sportives (15 heures)

5.1. Les caractéristiques et la classification des habiletés

4 heures

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
5.1.1	Définir le terme <i>habileté</i> .	1	L'habileté est la production constante de mouvements poursuivant un objectif précis, qui sont appris et spécifiques à la tâche (McMorris, 2004).
5.1.2	Décrire les différents types d'habiletés.	2	Il faut se limiter aux habiletés cognitives, perceptives, motrices et perceptivo-motrices.
5.1.3	Résumer les différentes façons de classer les habiletés motrices.	2	Il faut se limiter : <ul style="list-style-type: none"> • aux habiletés grossières-fines ; • aux habiletés ouvertes-fermées ; • aux habiletés discrètes-sérielles-continues ; • aux habiletés contrôlées de façon intrinsèque ou extrinsèque ; • au continuum d'interactions (individuelles-coactives-interactives).
5.1.4.	Comparer les caractéristiques des habiletés de sports opposés.	3	À l'aide des continuums de l'énoncé 5.1.3, il faut comparer des sports opposés.
5.1.5	Résumer l'aptitude.	2	L'aptitude fait référence à une caractéristique ou capacité générale de l'individu en lien avec la performance ou le potentiel de performance d'une multitude d'habiletés ou de tâches. Théorie de la connaissance : les aptitudes ont été considérées comme des caractéristiques stables, mais une vision plus moderne admet que les individus ont un potentiel génétique pour chaque aptitude et que le degré de performance relatif à une aptitude en particulier peut être influencé par de nombreux facteurs, tels que le vécu ou l'accompagnement d'un entraîneur. Théorie de la connaissance : selon les recherches actuelles, les aptitudes évoluent dans le temps.
5.1.6	Distinguer les <i>aptitudes de compétence physique</i> (facteurs physiques) des <i>aptitudes perceptivo-motrices</i> (facteurs psychomoteurs) de Fleishman.	2	Fleishman (1972) distingue les aptitudes de compétence physique des aptitudes perceptivo-motrices. Aucun rappel des différentes aptitudes n'est attendu.

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
5.1.7	Définir le terme <i>technique</i> .	1	D'une manière générale, une technique est une « façon de faire ». Dans le cadre de la performance d'une habileté sportive particulière, elle est définie comme la « façon dont cette habileté sportive est exécutée ».
5.1.8	Exprimer le rapport entre aptitude, habileté et technique.	1	Habileté = aptitude + sélection d'une technique adéquate.
5.1.9	Discuter des différences entre un exécutant habile et un exécutant novice.	3	Il faut se limiter à la régularité, à l'exactitude, au contrôle, à l'apprentissage, à l'efficacité, à la définition de l'objectif et à l'aisance.

5.2 Le traitement de l'information

6 heures

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
5.2.1	Décrire un modèle simple de traitement de l'information.	2	Le traitement de l'information est le système qui nous permet d'extraire des informations de notre environnement, de les utiliser pour prendre une décision, puis de fournir une réponse : données d'entrée, prise de décision, données de sortie. Toutes les approches ne sont que des modèles. Les données d'entrée et de sortie sont évaluables et observables, mais le processus de prise de décision ne peut être que spéculation.
5.2.2	Décrire le modèle de traitement de l'information proposé par Welford.	2	Le modèle de Welford (1968) comprend : <ul style="list-style-type: none"> • les organes sensoriels ; • la perception ; • la mémoire à court terme ; • la mémoire à long terme ; • la prise de décision ; • le contrôle des effecteurs ; • le rétrocontrôle.
5.2.3	Résumer les composantes associées aux entrées sensorielles.	2	Il faut étudier les extérocepteurs, les propriocepteurs et les intérocepteurs.
5.2.4	Expliquer le processus de détection des signaux.	3	Il est également connu sous le nom de processus de détection, comparaison et reconnaissance. Il faut se limiter au bruit de fond, à l'intensité du stimulus, à l'efficacité des organes sensoriels, à la détection précoce des signaux et à l'amélioration de la détection des signaux.

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
5.2.5	Distinguer les caractéristiques du <i>registre sensoriel à court terme</i> , de la <i>mémoire à court terme</i> et de la <i>mémoire à long terme</i> .	2	Il faut se limiter à la capacité, à la durée et à la récupération.
5.2.6	Discuter du lien entre l'attention sélective et la mémoire.	3	L'attention sélective intervient au niveau du registre sensoriel. Seules les informations pertinentes sont transmises à la mémoire à court terme, où elles sont conservées plusieurs secondes. L'attention sélective veille à ce qu'il n'y ait pas de surcharge d'informations et évite la confusion, étant donné que le cerveau ne pourrait pas faire face aux flux d'informations. Un mécanisme de filtrage intervient, isolant les informations pertinentes de celles qui ne le sont pas (bruit), de façon à ce que les sportifs se concentrent sur un signal ou stimulus (par exemple, la balle, la position d'un joueur dans une partie de tennis) en excluant tous les autres. L'attention sélective est très importante lorsque l'exactitude et la rapidité de réponse sont nécessaires, et elle peut être améliorée par les enseignements tirés des expériences passées et l'interaction avec la mémoire à long terme.
5.2.7	Comparer plusieurs méthodes d'amélioration de la mémoire.	3	Il faut se limiter : <ul style="list-style-type: none"> • à la répétition ; • à l'encodage ; • à la concision ; • à la clarté ; • au regroupement ; • à l'organisation ; • à l'association ; • à la pratique.
5.2.8	Définir le terme <i>temps de réponse</i> .	1	Temps de réponse = temps de réaction + temps de mouvement. Objectif global 7 : utilisation de méthodes de calcul en ligne du temps de réponse.

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
5.2.9	Résumer les facteurs qui déterminent le temps de réponse.	2	<p>Le temps de réponse est une aptitude, qui présente une variabilité au niveau des individus et des groupes (par exemple, le sexe et l'âge).</p> <p>Le temps de réaction comprend la transmission du stimulus, sa détection, son identification, la décision d'agir, le temps de conduction nerveuse et le passage à l'action.</p> <p>Il faut tenir compte de la loi de Hick.</p>
5.2.10	Évaluer le concept de période réfractaire psychologique (PRP).	3	Il faut aborder la théorie du canal unique et montrer que la PRP peut aider à expliquer la tromperie dans le sport.
5.2.11	Décrire un programme moteur.	2	<p>Il est défini comme un ensemble de mouvements stockés dans la mémoire comme un tout, que le rétrocontrôle soit utilisé ou non pour leur exécution.</p> <p>Il faut se limiter :</p> <ul style="list-style-type: none"> • à un plan complet (programme moteur et programme d'exécution) et aux sous-routines ; • à la coordination des sous-routines ; • à la relégation des programmes d'exécution aux sous-routines.
5.2.12	Comparer des programmes moteurs en tant que systèmes en boucle ouverte et en boucle fermée.	3	Il faut tenir compte des concepts de trace mnésique et de trace perceptive proposés par Adams.
5.2.13	Résumer le rôle du rétrocontrôle dans les modèles de traitement de l'information.	2	<p>Il faut se limiter :</p> <ul style="list-style-type: none"> • au rétrocontrôle intrinsèque et extrinsèque ; • à la connaissance des résultats et de la performance ; • au rétrocontrôle positif et négatif ; • au rétrocontrôle concomitant et terminal.
5.2.14	Résumer le rôle du rétrocontrôle dans le processus d'apprentissage.	2	<p>Il faut se limiter :</p> <ul style="list-style-type: none"> • au renforcement de l'apprentissage ; • à la motivation ; • à l'adaptation de la performance ; • à la punition.

5.3 Les principes de l'apprentissage des habiletés

5 heures

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
5.3.1	Distinguer l' <i>apprentissage</i> de la <i>performance</i> .	2	L'apprentissage est une évolution relativement permanente de la performance apportée par l'expérience, excluant les changements provoqués par la maturation et la dégénérescence. La performance est un accomplissement temporaire, qui varie dans le temps. Lorsque le temps voit la performance changer, cela laisse souvent supposer l'apprentissage nécessaire.
5.3.2	Décrire les phases (stades) de l'apprentissage.	2	Il s'agit des phases cognitive ou verbale (premier stade), associative ou motrice (stade intermédiaire) et autonome (dernier stade).
5.3.3	Résumer les différents types de courbes d'apprentissage.	2	Il faut se limiter aux courbes : <ul style="list-style-type: none"> • positivement accélérée ; • négativement accélérée ; • linéaire ; • en plateau.
5.3.4	Discuter des facteurs qui contribuent aux différents rythmes d'apprentissage.	3	Il faut se limiter : <ul style="list-style-type: none"> • à la maturation physique ; • à la condition physique ; • aux différences individuelles entre les entraîneurs ; • à l'âge ; • à la difficulté de la tâche ; • au cadre d'apprentissage ; • à la motivation.
5.3.5	Définir le concept de <i>transfert</i> .	1	
5.3.6	Résumer les types de transferts.	2	Il faut se limiter aux transferts positifs et négatifs, car il peut s'agir de transferts : <ul style="list-style-type: none"> • d'une habileté sur une habileté ; • d'une pratique sur une performance ; • d'aptitudes sur des habiletés ; • bilatéraux ; • d'une phase sur une phase ; • de principes sur des habiletés. Un exemple doit être utilisé pour chaque cas de figure.

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
5.3.7	Résumer les différents types de pratiques.	2	Il faut se limiter aux pratiques : <ul style="list-style-type: none"> • distribuée ; • massée ; • par répétition ; • variable ; • mentale.
5.3.8	Expliquer les différents types de présentations.	3	Il faut se limiter aux méthodes : <ul style="list-style-type: none"> • globale ; • globale-fractionnée-globale ; • progressive-fractionnée ; • fractionnée. Un exemple doit être utilisé pour chaque cas de figure.
5.3.9	Résumer le spectre des styles d'enseignement.	2	Il faut se limiter à l'enseignement directif (par commandement), par évaluation réciproque et par résolution de problèmes.

Thème 6 – La mesure et l'évaluation de la performance humaine (13 heures)

6.1 L'analyse statistique

2 heures

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
6.1.1	Résumer l'idée selon laquelle les barres d'erreur sont une représentation graphique de la variabilité des données.	2	Seul l'écart type doit être considéré.
6.1.2	Calculer la moyenne et l'écart type d'un groupe de valeurs.	2	Les élèves doivent spécifier l'écart type de l'échantillon et non pas l'écart type de la population. Les élèves ne devront pas connaître les formules pour calculer ces statistiques. Ils devront utiliser la fonction statistique d'une calculatrice à écran graphique ou d'une calculatrice scientifique. Objectif global 7 : on peut aussi enseigner aux élèves à calculer l'écart type en se servant d'un tableur électronique.
6.1.3	Exprimer que la notion statistique d'écart type sert à résumer l'étalement des valeurs autour de la moyenne, et que dans une distribution normale, environ 68 % et 95 % des valeurs se trouvent à ± 1 écart type ou ± 2 écarts types de la moyenne respectivement.	1	Pour les données à distribution normale, environ 68 % de toutes les valeurs sont distribuées entre 1 écart type au-dessus et au-dessous de la moyenne. Cela monte jusqu'à environ 95 % pour ± 2 écarts types.
6.1.4	Expliquer pourquoi l'écart type est utile pour comparer les moyennes et l'étalement des données entre deux ou plusieurs échantillons.	3	Un petit écart type indique que les données sont très proches de la moyenne. Par contre, un grand écart type indique une plus grande distribution autour de la moyenne.
6.1.5	Résumer la signification du coefficient de variation.	2	Le coefficient de variation est le rapport de l'écart type à la moyenne, exprimé en pourcentage.

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
6.1.6	Déduire l'importance de la différence entre deux ensembles de données en utilisant des valeurs calculées pour t et les tableaux appropriés.	3	<p>Pour le test t à appliquer, l'idéal serait que les données aient une distribution normale et une taille d'échantillon de 10 au minimum. Le test t peut servir à comparer deux ensembles de données et à mesurer l'ampleur du chevauchement. Les élèves ne devront pas calculer les valeurs de t. On s'attend uniquement à des tests t bilatéraux appariés et non appariés.</p> <p>Objectif global 7 : bien que l'on ne s'attende pas à ce que les élèves calculent une valeur pour le test t, on peut toutefois leur apprendre à calculer de telles valeurs en utilisant un tableur électronique ou la calculatrice à écran graphique.</p> <p>Théorie de la connaissance : la communauté scientifique définit une norme objective à partir de laquelle on peut déterminer à quel degré des données sont significatives.</p>
6.1.7	Expliquer que l'existence d'une corrélation n'établit pas qu'il y a un lien de causalité entre deux variables.	3	<p>Objectif global 7 : bien que l'on ne s'attende pas à ce que les élèves calculent de telles valeurs, ceux qui veulent utiliser les valeurs r et r^2 dans leurs travaux pratiques peuvent toutefois apprendre à les déterminer en utilisant un tableur électronique.</p>

6.2 La méthodologie

4 heures

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
6.2.1	Résumer l'importance de la spécificité, de l'exactitude, de la fiabilité et de la validité d'un test de condition physique.	2	
6.2.2	Discuter de l'importance de la méthodologie dans le domaine de la science du sport, de l'exercice et de la santé.	3	Une démonstration de la causalité des résultats expérimentaux doit être faite, en incluant des groupes témoins, la randomisation, les placebos, les tests en aveugle et en double aveugle, et l'analyse statistique.
6.2.3	Résumer l'importance du questionnaire sur l'aptitude à l'activité physique (Q-AAP).	2	
6.2.4	Évaluer les tests de terrain, de laboratoire, sous maximal et maximal de la performance humaine.	3	

6.3 Les composantes de la condition physique

4 heures

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
6.3.1	Distinguer le concept de <i>condition physique associée à la santé</i> de celui de <i>condition physique associée à la performance</i> (aux habiletés).	2	<p>La condition physique associée à la santé inclut la composition corporelle, l'endurance cardiorespiratoire (la capacité aérobie), la souplesse, l'endurance musculaire et la force.</p> <p>La condition physique associée à la performance (aux habiletés) inclut l'agilité, l'équilibre, la coordination, la puissance, le temps de réaction et la vitesse.</p> <p>Certaines composantes de la condition physique associée à la performance (par exemple, l'agilité, l'équilibre et la coordination) pourraient être associées à la santé pour certains groupes tels que les personnes âgées et les individus souffrant d'une affection hypokinétique.</p>
6.3.2	Résumer les principales composantes de la condition physique énoncées dans la partie 6.3.1.	2	

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
6.3.3	Résumer et évaluer plusieurs méthodes d'évaluation de la condition physique.	2 et 3	<p>Il faut examiner la validité, la fiabilité et les limites des tests ci-dessous.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacité aérobie : test navette avec paliers / test du bip (test de Léger), test de course de 12 minutes de Cooper, step-test (test de la marche) de Harvard • Souplesse : flexion avant du tronc • Endurance musculaire : nombre maximal de redressements assis, nombre maximal d'extensions des bras, suspension bras fléchis • Agilité : test d'agilité Illinois • Force : dynamomètre à poignée • Vitesse : sprint de 40 mètres • Composition corporelle : indice de masse corporelle, anthropométrie et pesée hydrostatique • Équilibre : position de la cigogne • Coordination : lancer de balle d'une main à l'autre • Temps de réaction : test de la règle, simulation par ordinateur • Puissance : saut vertical, saut en longueur sans élan <p>Objectif global 9 : il est possible d'étudier des questions relatives au recours à la mesure directe et indirecte de la condition physique, à l'extrapolation de données et à la généralisation de résultats à l'ensemble de la population. Les variations culturelles dans l'établissement des règles normalisées peuvent également être étudiées.</p> <p>Objectif global 7 : il est possible d'utiliser la simulation par ordinateur ou la modélisation mathématique et les bases de données.</p>

6.4 Les principes de la conception d'un programme d'entraînement

3 heures

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
6.4.1	Décrire les éléments essentiels d'un programme d'entraînement général.	2	<p>Ce volume horaire doit comprendre :</p> <ul style="list-style-type: none"> • des activités d'échauffement et d'étirement ; • un entraînement d'endurance ; • des activités de récupération et d'étirement ; • l'entraînement à la souplesse ; • un entraînement contre résistance ; • l'intégration d'activités récréatives et de sports. <p>Théorie de la connaissance : des études récentes remettent en question l'efficacité de l'étirement statique en tant que composante essentielle de l'échauffement. Il est possible de discuter de la difficulté à réaliser des essais contrôlés sans un effet placebo. Il est également possible de considérer la volonté des athlètes à croire ce qu'on leur dit sans remettre en question les conseils.</p>
6.4.2	Discuter des principes fondamentaux de la conception d'un programme d'entraînement.	3	<p>Il faut se limiter :</p> <ul style="list-style-type: none"> • à la progression ; • à la surcharge (fréquence, intensité et durée) ; • à la spécificité ; • à la réversibilité ; • à la variété ; • à la périodisation.
6.4.3	Résumer les systèmes de contrôle de l'intensité de l'exercice physique.	2	<p>Il faut se limiter :</p> <ul style="list-style-type: none"> • à l'utilisation de la fréquence cardiaque en se fondant sur sa relation avec la consommation d'oxygène (à savoir la fréquence cardiaque cible qui correspond à un pourcentage donné de la consommation maximale d'oxygène) ; • à la méthode de Karvonen ; • à la plage ou zone de fréquence cardiaque d'entraînement ; • aux évaluations subjectives de l'effort perçu (échelle de Borg, OMNI, CERT).

Contenu du programme – Module complémentaire du niveau supérieur (MCNS)

Thème 7 – Le complément d’anatomie (7 heures)

Théorie de la connaissance : les études anatomiques classiques décomposent le corps humain en systèmes discrets. Dans quelle mesure la séparation des composants nous apporte-t-elle une connaissance de l’ensemble ?

7.1. Le système cutané

2 heures

	Énoncé d’évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
7.1.1	Annoter un schéma de la structure générale de la peau.	2	Il faut inclure : <ul style="list-style-type: none"> • l’épiderme ; • le derme ; • la couche adipeuse ; • les glandes ; • les follicules pileux.
7.1.2	Décrire les fonctions de la peau.	2	Il faut inclure : <ul style="list-style-type: none"> • la régulation de la température corporelle ; • la protection et l’immunité ; • la sensibilité ; • l’excrétion ; • la synthèse de la vitamine D.

7.2 La structure et la fonction du cerveau

5 heures

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
7.2.1	Légèrer l'emplacement des principales structures du cerveau.	1	Il faut se limiter : <ul style="list-style-type: none"> • au tronc cérébral ; • au diencéphale ; • aux deux hémisphères du cerveau ; • au cervelet.
7.2.2	Légèrer l'emplacement des principaux lobes des hémisphères cérébraux.	1	Il faut se limiter : <ul style="list-style-type: none"> • au lobe frontal ; • au lobe pariétal ; • au lobe occipital ; • au lobe temporal ; • au lobe limbique.
7.2.3	Résumer l'irrigation sanguine du cerveau.	2	Il faut inclure : <ul style="list-style-type: none"> • les principales artères ; • le tronc artériel brachio-encéphalique (l'artère carotide commune droite et gauche) ; • l'artère carotide interne et externe droite et gauche ; • la barrière hémato-encéphalique.
7.2.4	Décrire la principale source d'énergie des cellules cérébrales.	2	Le cerveau obtient de l'énergie en utilisant du glucose et de l'oxygène, qui passent rapidement du sang aux cellules cérébrales. Le glucose et l'oxygène sont utilisés pour produire de l'ATP dans le cerveau grâce au processus de la respiration aérobie. Dans le cerveau, les réserves de glucides sont limitées et il doit donc être alimenté en glucose en permanence. Si le sang pénétrant dans le cerveau est pauvre en glucose ou en oxygène, il peut se produire une confusion mentale, des vertiges, des convulsions et une perte de conscience.

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
7.2.5	Expliquer la fonction des principales parties du cerveau.	3	<p>Il faut inclure le tronc cérébral, le diencephale, les hémisphères cérébraux et le cervelet.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tronc cérébral : centres de contrôle respiratoire et cardiovasculaire. • Diencephale <ul style="list-style-type: none"> – Thalamus : perception des sensations (douleur, température, pression) ; cognition. – Hypothalamus : contrôle du système nerveux autonome (SNA), fréquence cardiaque et pression sanguine, hypophyse, température corporelle, appétit, soif, équilibre hydrique et électrolytique, rythmes circadiens. • Lien avec le thème 8 : le système endocrinien, l'épiphyse. • Hémisphères cérébraux : responsables des fonctions cérébrales de haut niveau, telles que la pensée, le langage, l'émotion et la motivation. La fonction est divisée en trois grands processus : <ul style="list-style-type: none"> – sensoriel (réception des impulsions sensorielles) ; – d'association (entrée d'éléments d'interprétation et de stockage et initiation d'une réponse) ; – moteur (transmission des impulsions aux effecteurs). <p>Bien que les lobes ne fonctionnent pas indépendamment, chaque lobe est associé à certains aspects des processus suivants.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lobe frontal : nombreux aspects d'association, tels que le raisonnement et la motivation, la planification, les émotions et la résolution de problèmes. Il contient également les aires motrices de l'élocution et du mouvement. • Lobe pariétal : aires sensorielles et motrices somatiques liées au mouvement, à la perception corporelle, à l'orientation et à la navigation. Il contient également les aires d'association symbolique et langagière. • Lobe occipital : centre de sensations visuelles et d'association.

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
			<ul style="list-style-type: none"> • Lobe temporal : aire sensorielle auditive et d'association ; nombreux aspects de la mémoire à long terme et visuelle. • Lobe limbique : il intervient dans les processus d'association, tels que l'émotion, le comportement, la motivation et la mémoire à long terme. <p>Cervelet</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il aide à faciliter et à coordonner les séquences de contraction du muscle squelettique. • Il régule la posture et l'équilibre. • Il rend possible toutes les activités motrices habiles, comme attraper une balle ou danser.

Thème 8 – Le système endocrinien (8 heures)

Objectif 8 : examiner les aspects éthiques de l'utilisation d'hormones synthétiques pour améliorer la performance sportive.

Théorie de la connaissance : la compréhension du système endocrinien repose sur l'utilisation d'un vocabulaire technique complexe. Dans quelle mesure l'existence d'un langage scientifique est-elle importante ?

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
8.1.1	Légèrer l'emplacement des principaux organes endocriniens dans le corps humain.	1	Il faut se limiter : <ul style="list-style-type: none"> • à l'hypothalamus ; • à l'hypophyse ; • à l'épiphyse (glande pinéale) ; • à la thyroïde ; • aux glandes surrénales ; • au pancréas ; • aux ovaires et aux testicules.
8.1.2	Décrire le rôle des hormones circulantes (sang) et locales.	2	<p>Les hormones sont sécrétées par les glandes endocrines pour réguler et coordonner toute une gamme de fonctions corporelles.</p> <p>La majorité des hormones sont libérées par à-coups brusques, bien que certaines le soient sur de plus longues périodes, afin de stimuler des changements permanents dans l'organisme.</p> <p>Les hormones n'affectent que des cellules cibles spécifiques en se liant (chimiquement) à des récepteurs spécifiques.</p> <p>Les hormones circulantes se déplacent dans tout l'organisme, transportées par le sang. Les exemples incluent l'adrénaline et la testostérone.</p> <p>Les hormones locales agissent sur les cellules voisines sans pénétrer dans la circulation sanguine et elles sont généralement inactivées rapidement. Les exemples incluent le glucagon et la sérotonine.</p>
8.1.3	Expliquer comment les taux d'hormones circulantes sont régulés.	3	<p>Ils sont régulés par des boucles de rétrocontrôle complexes qui peuvent être influencées par :</p> <ul style="list-style-type: none"> • des signaux provenant du système nerveux, tels que l'adrénaline ; • des changements chimiques dans le sang, tels que l'insuline ; • d'autres hormones, telles que l'hormone de croissance.

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
8.1.4	Expliquer le lien entre l'hypothalamus et l'hypophyse.	3	<p>L'hypothalamus et l'hypophyse sont tous deux responsables de l'homéostasie.</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'hypothalamus est la partie du cerveau qui contrôle l'hypophyse. • L'hypophyse est une glande endocrine située dans le cerveau, en dessous de l'hypothalamus. • Les neurohormones, telles que la GHRH et la somatostatine provenant de l'hypothalamus, influencent directement l'hypophyse. • Des influx nerveux provenant de l'hypothalamus stimulent également l'hypophyse. <p>L'hypophyse sécrète des hormones, comme l'hormone antidiurétique (ADH) et l'hormone de croissance (GH), qui aident à réguler un large éventail de fonctions corporelles, notamment la croissance et la régulation de l'eau et de la température.</p>

Thème 9 – La fatigue (6 heures)

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
9.1.1.	Définir la <i>fatigue</i> dans le sport.	1	Un déclin de la performance induit par l'exercice et réversible.
9.1.2	Résumer les différents types de fatigue.	2	Il faut se limiter : <ul style="list-style-type: none"> • à la fatigue périphérique, qui se développe rapidement et est causée par une réduction de la force des cellules musculaires ; • à la fatigue centrale (ou mentale), qui se développe durant l'exercice physique prolongé et est causée par l'altération du fonctionnement du système nerveux central.
9.1.3	Distinguer les activités de <i>haute intensité</i> et les activités d' <i>endurance</i> .	2	L'exercice de haute intensité implique une période d'activité intense qui peut durer moins d'une seconde tout comme une à deux minutes ; par exemple, certains types d'entraînement fractionnés, la pliométrie. Les principales sources d'énergie pour ce type d'exercice découlent de processus anaérobies. Les activités d'endurance impliquent des séances prolongées d'activité de faible intensité qui peuvent durer de plusieurs minutes à plusieurs heures ; par exemple, le cyclisme ou le jogging de loisir. Les principales sources d'énergie pour les activités d'endurance sont des processus aérobie.

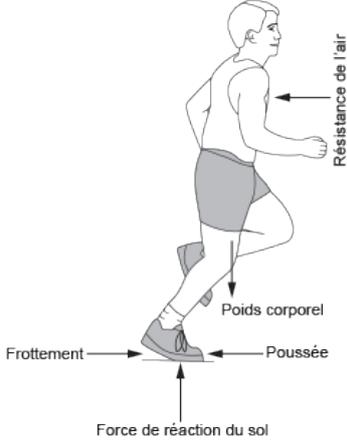
	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
9.1.4	Discuter des causes de la fatigue dans divers types d'activité ou d'exercice.	3	<p>La fatigue est perçue différemment par chaque sportif et peut dépendre de multiples facteurs, tels que l'âge, le niveau de condition physique et le type spécifique d'activité ou d'exercice réalisé.</p> <p>Au niveau physiologique, le développement de la fatigue périphérique dans des activités de haute intensité dépend :</p> <ul style="list-style-type: none"> • du taux de déplétion des filières énergétiques (créatine phosphate et ATP) ; • de l'augmentation des taux des produits résultant de l'exercice, tels que le lactate et les ions hydrogène. <p>Les causes physiologiques de la fatigue périphérique dans les activités d'endurance incluent :</p> <ul style="list-style-type: none"> • la déplétion des réserves de glycogène musculaires et hépatiques ; • la réduction de la libération de Ca²⁺ ; • la déplétion de l'acétylcholine ; • la déshydratation ; • la perte d'électrolytes ; • l'hyperthermie. <p>La fatigue centrale (mentale) est un facteur important dans de nombreux sports d'endurance ; elle résulte d'une défaillance de la transmission neurale.</p>

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
9.1.5	Discuter de la récupération de la fatigue induite par le sport.	3	<p>Différents aspects de la récupération peuvent se produire à des vitesses différentes ; la vitesse de récupération dépend également du type d'activité (haute intensité, sport d'équipe ou d'endurance).</p> <p>Il faut inclure :</p> <ul style="list-style-type: none"> • la consommation d'oxygène excessive post-exercice (COPE) pour : <ul style="list-style-type: none"> – le renouvellement des réserves musculaires de créatine phosphate ; – l'élimination de l'acide lactique ; – le rétablissement des réserves de myoglobine ; • le renouvellement des réserves de glycogène musculaires et hépatiques. <p>Lien avec l'option A : l'optimisation de la performance physiologique.</p> <p>Théorie de la connaissance : comment nos perceptions de la fatigue et de la récupération sont-elles influencées par divers modes de la connaissance ?</p>

Thème 10 – Le frottement et la traînée (8 heures)

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
10.1.1	Décrire le frottement.	2	<p>Une force qui agit parallèlement à l'interface de deux surfaces qui sont en contact, et qui s'oppose à leur mouvement respectif.</p> <p>La valeur de la force de frottement, F_f, est calculée en utilisant :</p> $F_f = \mu R$ <p>Où μ est le coefficient de frottement et R est la force de réaction normale.</p>
10.1.2	Décrire le coefficient de frottement.	2	<p>Le coefficient de frottement (CdF, μ) est une quantité scalaire sans dimensions qui est le rapport de la force de frottement, F_f, entre deux corps et la force de réaction normale, R.</p> $\mu = \frac{F_f}{R}$ <p>La valeur du coefficient de frottement dépend des matériaux en contact : l'acier sur la glace (dans le patinage sur glace) a un faible coefficient de frottement, la semelle en caoutchouc sur le sol (course à pied) a un coefficient de frottement élevé.</p> <p>Plus l'interaction entre les molécules des surfaces en contact est grande, plus le coefficient de frottement est élevé.</p> <p>Les coefficients de frottement ont une valeur qui varie entre zéro et un, mais ils peuvent parfois être plus élevés.</p>
10.1.3	Distinguer le coefficient de frottement statique du coefficient de frottement dynamique.	2	<p>Quand une force est appliquée pour tenter de déplacer un objet stationnaire sur une autre surface, nous parlons de coefficient de frottement statique. À un certain moment, la force appliquée est suffisante pour surmonter le frottement statique et l'objet commencera à se déplacer. Dès que l'objet commence à se déplacer, nous parlons de coefficient de frottement dynamique. Le coefficient de frottement dynamique est généralement inférieur au coefficient de frottement statique.</p>

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
10.1.4	Expliquer l'influence du frottement sur la performance sportive.	3	<p>Il faut examiner la maximisation et la minimisation des influences du frottement en vue d'améliorer la performance.</p> <p>Par exemple :</p> <ul style="list-style-type: none"> • les chaussures de sport (y compris à pointes/ barres) et la surface de jeu (herbe, surfaces artificielles, bois) ; • les sports d'hiver (ski, patinage sur glace) ; • l'utilisation d'un gant de golf ; • le cyclisme dans un vélodrome couvert à plan incliné.
10.1.5	Définir la <i>traînée</i> .	1	<p>La traînée est la force ou les forces agissant pour s'opposer au mouvement d'un objet au travers d'un fluide, comme l'air ou l'eau.</p>
10.1.6	Résumer les différents types de traînée que l'on peut trouver dans une variété de milieux sportifs.	2	<p>Il faut se limiter :</p> <ul style="list-style-type: none"> • à la traînée superficielle : quand un corps se déplace dans un fluide, sa surface externe entraîne une couche du fluide environnant, ce qui le ralentit par rapport au fluide voisin et cause ainsi une traînée. Cela peut être minimisé en changeant la surface pour réduire l'interaction entre la surface et le fluide. Exemple : l'utilisation des combinaisons peau de requin en natation, ou le rasage du corps du nageur pour le rendre lisse ; • à la traînée de forme : au fur et à mesure qu'un corps exerce une poussée contre un fluide, celui-ci le repousse (action et réaction). En donnant un profil aérodynamique au corps et en minimisant la surface faisant face au sens du mouvement, il est possible de réduire ce type de traînée. Exemple : les cyclistes adoptant une position de profil bas ; • à la traînée d'onde : quand un corps se déplace à la surface d'un fluide (généralement de l'eau), un peu du fluide se déplace pour former une onde. Ces ondes engendrent des forces supplémentaires qui s'opposent au mouvement. La traînée d'onde peut être réduite en évitant le mouvement à l'interface entre l'air et l'eau. Exemple : nager sous l'eau aussi longtemps que permis au début de la course.

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
10.1.7	Discuter des facteurs qui influencent l'importance de la traînée dans le sport.	3	<p>Il faut examiner l'influence de la viscosité du fluide, de la taille de la surface, de la forme, de la texture et de la vitesse relative sur la traînée. Par exemple :</p> <ul style="list-style-type: none"> • les vêtements des skieurs, des nageurs, des coureurs, des cyclistes et des sauteurs de l'extrême ; • l'équipement pour le cyclisme (casque et profil de la bicyclette) ; • la position du corps pour un patineur de vitesse et pour un nageur. La traînée augmente considérablement avec la vitesse. (Elle augmente comme le carré de la vitesse). <p>Objectif global 8 : examiner les implications économiques du développement de technologies pour améliorer la performance sportive.</p> <p>Dimension internationale : étudier la disponibilité de technologies d'amélioration de la performance dans différentes régions du globe.</p>
10.1.8	Annoter un schéma des forces montrant le sens des forces pertinentes qui agissent sur un sportif ou un objet dans le sport.	2	 <p>The diagram shows a runner in profile, moving to the right. Five force vectors are labeled with arrows: <ul style="list-style-type: none"> Résistance de l'air: A horizontal arrow pointing to the left, originating from the runner's chest area. Poids corporel: A vertical arrow pointing downwards, originating from the center of the runner's body. Force de réaction du sol: A vertical arrow pointing upwards, originating from the runner's foot on the ground. Frottement: A horizontal arrow pointing to the left, originating from the runner's foot on the ground. Poussée: A horizontal arrow pointing to the right, originating from the runner's foot on the ground. </p>

Thème 11 – L’acquisition et l’analyse des habiletés (7 heures)

11.1 La pédagogie adaptée à l’acquisition d’habiletés

4 heures

	Énoncé d’évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
11.1.1	Distinguer la <i>pédagogie traditionnelle</i> et la <i>pédagogie non linéaire</i> dans le sport.	2	<p>La pédagogie traditionnelle se produit par simple transmission de connaissances fixes de l’entraîneur au sportif.</p> <p>Les caractéristiques de cette approche sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • l’apprentissage est centré sur le contenu ; • l’apprentissage est mené par l’entraîneur ; • l’entraîneur détient l’entière responsabilité de la nature de l’apprentissage, de la façon dont il a lieu et du moment auquel il a lieu. <p>La pédagogie non linéaire se produit d’une manière non linéaire et imprévisible, dans laquelle l’entraîneur et les sportifs explorent ensemble une situation / un problème / une question.</p> <p>Les caractéristiques de cette approche sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • de hauts niveaux de connectivité entre les sportifs et les entraîneurs ; • un apprentissage tourné vers le processus ; • le développement de processus créatifs par les sportifs.

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
11.1.2	Discuter de l'approche à l'apprentissage des habiletés motrices par les contraintes en éducation physique, selon Newell (1986).	3	<p>L'apprentissage moteur est vu comme un processus dynamique continu non linéaire, influencé par diverses contraintes.</p> <p>Les contraintes sont classées en trois catégories :</p> <ul style="list-style-type: none"> • les contraintes des sportifs ; • les contraintes environnementales ; • les contraintes de la tâche. <p>Les contraintes des sportifs incluent :</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'auto-organisation ; • les modèles de mouvements ; • la cognition ; • la prise de décisions. <p>Les contraintes environnementales incluent :</p> <ul style="list-style-type: none"> • les facteurs physiques, tels que la gravité, l'altitude, la lumière, la musique ou le bruit, ainsi que l'espace au sol, la surface du court de tennis et le filet ou les lignes dans la zone de jeu ; • les facteurs sociaux, tels que la pression exercée par les pairs, les attentes sociales et culturelles. <p>Les contraintes de la tâche incluent :</p> <ul style="list-style-type: none"> • le but de la tâche spécifique ; • les règles concernant les actions ou les conditions relatives aux tâches ; • les règles concernant l'équipement utilisé. <p>Voici quelques exemples de manières dont les entraîneurs peuvent manipuler les contraintes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • modifier l'équipement disponible ; • modifier la taille des zones de jeu ; • définir des buts pertinents en matière de tâches durant les jeux ; • choisir le rythme/tempo dans la danse ; • suggérer des idées d'imagerie ; • faire respecter des règles ou des conditions spécifiques pour la performance.

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
11.1.3	Suggérer comment une approche de l'apprentissage d'un sport donné menée par les contraintes peut influencer la motivation.	3	<p>L'impact d'une approche menée par les contraintes peut varier d'un sportif à l'autre.</p> <p>Les exemples suivants illustrent la manière dont elle peut être utilisée.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sportif : minimiser le nombre de règles. Par exemple, dans le touch rugby, autoriser des passes en avant. • Environnement : limiter l'espace disponible pour les participants. Par exemple, pour jouer au netball, placer des attaquants et des défenseurs dans des zones spécifiques, afin que les joueurs puissent se concentrer sur les tâches qui lui sont propres. • Tâche : modifier l'équipement pour que l'activité permette une meilleure réussite de la tâche. Par exemple, augmenter la taille de la balle de golf (utiliser une balle de tennis) et du club de golf. <p>De telles approches pourraient influencer la motivation du sportif à court terme, et peuvent avoir des conséquences à long terme en ce qui concerne l'évolution du talent.</p> <p>Lien avec l'option B : la psychologie du sport, thème 5.</p>

11.2 La notation et l'analyse

5 heures

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
11.2.1	Résumer les raisons justifiant l'utilisation d'une analyse comportant une notation en éducation physique et en sport.	2	<p>Elle est principalement utilisée pour informer le processus d'entraînement, et donc pour améliorer la performance du sportif :</p> <ul style="list-style-type: none"> • en offrant un moyen objectif d'enregistrer la performance ; • en quantifiant la performance d'une manière consistante et fiable ; • en facilitant le rétrocontrôle quantitatif et qualitatif.

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
11.2.2	Énumérer cinq applications de la notation dans le contexte de l'éducation physique et du sport.	1	<ul style="list-style-type: none"> • L'évaluation tactique. • L'évaluation technique. • L'analyse du mouvement. • Le développement de bases de données et de modèles. • L'utilisation pédagogique avec l'enseignant ou l'entraîneur et le sportif.
11.2.3	Distinguer le <i>modèle d'analyse de phase</i> du <i>modèle de résultat de la performance</i> de l'analyse biomécanique qualitative pour une technique sportive individuelle .	2	<p>Il faut se limiter :</p> <ul style="list-style-type: none"> • au modèle d'analyse de phase (séquentielle, reposant sur les principes cinétiques) : <ul style="list-style-type: none"> – préparation, – rétraction, – action, – suivi ; • au modèle de résultat de la performance (hiérarchique, reposant sur les rapports mécaniques à la base de la performance) : <ul style="list-style-type: none"> – principes de la vitesse, – principes de la force, – principes de la coordination, – principes de la performance spécifique.
11.2.4	Expliquer comment un système par organigramme peut être utilisé pour l'analyse d'un match dans un jeu d'invasion par équipe.	3	<p>Il faut examiner des organigrammes qui identifient des caractéristiques telles que :</p> <ul style="list-style-type: none"> • le joueur en possession ; • l'emplacement (sur le terrain de jeu) pour un changement de possession ; • le joueur qui prend possession ; • la méthode de changement de possession (par exemple, tackle ou interception).
11.2.5	Suggérer comment développer un système simple de notation pour des jeux d'équipe.	3	<p>Il faut se limiter :</p> <ul style="list-style-type: none"> • aux diagrammes de dispersion ; • aux tableaux de fréquence ; • aux systèmes séquentiels.

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
11.2.6	Résumer trois exemples de l'utilisation de la technologie numérique dans l'analyse du sport.	2	<p>Il faut se limiter :</p> <ul style="list-style-type: none"> • aux dispositifs de suivi et de capture du mouvement (par exemple, Hawkeye, Dartfish) ; • à un logiciel d'analyse de performance (par exemple, Prozone) ; • à un logiciel d'analyse de la nutrition, de la condition physique et de l'entraînement (par exemple, Bodybyte).
11.2.7	Évaluer l'utilisation des technologies de l'information dans l'analyse des sports dans divers contextes sportifs.	3	<ul style="list-style-type: none"> • Elles fournissent des données qui ne sont pas disponibles avec des techniques d'analyse traditionnelles (par exemple, mesures de la puissance de sortie en cyclisme). • Elles fournissent des données sur des périodes plus courtes ou plus longues (par exemple, suivi de trajectoires de balles pendant le lancer). • Elles fournissent des données objectives et exactes. • Les données traitées améliorent la visualisation et permettent de comparer les images. • Le rétrocontrôle est immédiat et efficace. • Les informations relatives au rétrocontrôle sont gérables et spécifiquement adaptées aux besoins individuels. • Un bon nombre de nouvelles technologies en matière de logiciel sont relativement bon marché. • Les entraîneurs doivent être formés pour savoir comment utiliser les données efficacement et les interpréter, et perfectionner leurs compétences dans ce domaine. • Leur disponibilité est limitée dans de nombreuses régions. • Leur utilisation est limitée dans toutes les situations, par exemple, durant les matchs ou dans des lieux éloignés). • Elles pourraient conduire à une confiance excessive dans les données objectives. <p>Objectif global 8 : sensibiliser davantage à l'utilisation de la technologie.</p> <p>Théorie de la connaissance : l'utilisation des technologies numériques peut avoir une influence importante sur l'acquisition d'habiletés. Comment les changements en matière de technologie influent-ils sur les choix éthiques dans le sport ?</p>

Thème 12 – La génétique et la performance sportive (7 heures)

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
12.1.1	Résumer le rôle des gènes dans la transmission héréditaire des caractéristiques humaines.	2	<p>Il faut se limiter à ce qui suit.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les chromosomes contiennent principalement de l'acide désoxyribonucléique (ADN), dont certains segments sont appelés gènes. • L'ADN subit la réplication dans le cadre de la division cellulaire, afin de transmettre les gènes aux nouvelles cellules. • Les enfants héritent des gènes de leurs parents par l'intermédiaire des cellules sexuelles (gamètes), soit 50 % de la mère et 50 % du père. Des millions d'associations différentes de ces gènes provenant des mêmes parents sont possibles. • Les caractéristiques humaines (ou phénotype) sont déterminées par leurs gènes (le génotype). • Certaines caractéristiques sont exprimées par les gènes au cours du développement (par exemple, la couleur des yeux, le sexe), d'autres nécessitent également une intervention environnementale (par exemple, la taille, la VO₂ max). <p>Remarque : il n'est pas demandé aux élèves de connaître la structure de l'ADN, le mécanisme de la réplication ou les détails de la méiose.</p>
12.1.2	Résumer la manière dont les gènes peuvent influencer les caractéristiques humaines.	2	<p>Il faut se limiter à ce qui suit.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les gènes codent pour la production de protéines responsables du développement d'un individu. • Les gènes peuvent être activés ou inactivés en fonction de facteurs internes ou externes, de façon à ce que les caractéristiques influençant la performance d'un sportif puissent changer au cours de sa vie. • De multiples gènes déterminent les caractéristiques héréditaires de chaque individu et il est donc très peu probable qu'un seul ou même plusieurs éléments génétiques soient associés à une performance sportive supérieure. <p>Remarque : il n'est pas demandé aux élèves de connaître les mécanismes de la transcription ou de la régulation de l'expression génique.</p>

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
12.1.3	Discuter de la contribution respective des facteurs génétiques et environnementaux à la performance dans des sports différents.	3	<p>Les caractéristiques qui sont influencées par la génétique incluent la taille, le type de fibre musculaire, le seuil anaérobie, la capacité pulmonaire et la souplesse. Les facteurs environnementaux qui influencent également la performance incluent l'entraînement physique, la nutrition, les aides technologiques et le climat.</p> <p>L'entraînement maximise la possibilité d'atteindre un niveau de performance dont le plafond est contrôlé par la génétique.</p> <p>Les athlètes exceptionnels peuvent se distinguer des athlètes moins performants, tant au niveau des caractéristiques héréditaires (génétiques) que de l'historique de leur entraînement.</p> <p>Actuellement, il est impossible de confirmer la contribution respective de la génétique ou de l'entraînement à la performance des athlètes exceptionnels, et cette contribution est susceptible de varier d'un sport à l'autre.</p> <p>Théorie de la connaissance : la performance sportive est influencée à la fois par les facteurs environnementaux et les facteurs génétiques. Quand deux domaines de la connaissance sont associés, comment pouvons-nous décider lequel est le plus pertinent ?</p> <p>Objectif global 8 : des études sur des jumeaux ont apporté de nombreuses connaissances scientifiques quant au débat entre « l'inné et l'acquis », mais de telles études sont-elles acceptables sur le plan moral ?</p>

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
12.1.4	Discuter des implications du dépistage génétique dans le contexte du sport, de l'exercice et de la santé.	3	<p>Il faut prendre en compte :</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'identification d'affections menaçant le pronostic vital, telles que le risque de mort cardiaque subite, les affections du tissu conjonctif ; • la possibilité de prédire la prédisposition à la blessure et donc de réduire les risques ou d'améliorer la sécurité pour un athlète individuel ; • les implications éthiques de l'exclusion involontaire, ou de la discrimination dans un ou plusieurs sports ; • les implications éthiques de la discrimination au-delà du sport, par exemple, dans le domaine professionnel ; • la possibilité future de dopage génique pour améliorer la performance sportive. <p>Lien avec l'option B (La psychologie du sport) : identification et développement du talent.</p> <p>Théorie de la connaissance : le dépistage génétique a des implications pour les sports de compétition et pour la santé publique en général. Existe-t-il des domaines de la connaissance scientifique qui sont inacceptables sur le plan moral ?</p>

Thème 13 – L'exercice et l'immunité (7 heures)

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
13.1.1	Exprimer la fonction du système immunitaire.	1	Le système immunitaire protège l'organisme contre les maladies infectieuses. Il intervient au niveau de la réparation des tissus et de la protection contre les agents pathogènes éventuels.
13.1.2	Résumer les mécanismes qu'utilise l'organisme pour réagir à une altération ou à un agent infectieux.	2	Il faut se limiter à ce qui suit. <ul style="list-style-type: none"> • Innés : <ul style="list-style-type: none"> – physiques : peau, muqueuses épithéliales, sécrétions muqueuses ; – chimiques : pH des liquides corporels, hormones et autres facteurs solubles ; – leucocytes : globules blancs qui luttent contre la maladie. • Adaptatifs : <ul style="list-style-type: none"> – inflammation ; – coagulation ; – lymphocytes et production d'anticorps.
13.1.3	Décrire les effets de l'entraînement intense et à long terme sur le système immunitaire.	2	Un exercice physique intense peut provoquer une altération des tissus et s'accompagne donc de réponses similaires à celles qui sont déclenchées par une infection, telles que : <ul style="list-style-type: none"> • l'augmentation du nombre de leucocytes (qui dépend de la durée et de l'intensité de l'exercice) ; • une inflammation. Quand les charges d'entraînement sont élevées et prolongées, la fonction immunitaire innée et adaptative a tendance à diminuer. Des augmentations soutenues des taux de cortisol et d'adrénaline pendant de longues périodes dépriment le système immunitaire. Le nombre de leucocytes diminue, comparativement aux personnes sédentaires.

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
13.1.4	Discuter du rapport entre l'exercice et la sensibilité aux infections.	3	<p>Les sportifs sont plus sensibles aux infections que leurs pairs sédentaires en raison :</p> <ul style="list-style-type: none"> • du nombre plus faible de leucocytes causé par les efforts consentis au cours de l'exercice ; • de l'inflammation causée par les altérations musculaires ; • d'une plus grande exposition aux bactéries et aux virus aérogènes découlant d'une augmentation de la fréquence et de la profondeur respiratoire. <p>Le rapport entre l'intensité de l'exercice et la sensibilité aux maladies peut être vu comme une courbe en J, car un athlète exceptionnel ne doit pas seulement être en bonne condition physique, mais son système immunitaire doit aussi pouvoir résister aux infections, même durant les périodes où il est soumis à de sévères pressions physiologiques et psychologiques.</p> <p>Toutefois, l'exercice d'intensité modérée est associé à une réduction de la sensibilité aux infections.</p>
13.1.5	Décrire des stratégies pour minimiser le risque d'infection chez les sportifs.	2	<ul style="list-style-type: none"> • Inclure un temps de récupération suffisant dans les programmes d'entraînement. • Éviter tout contact étroit avec des personnes infectées. • Maintenir une bonne hygiène buccale. • Maintenir un bon état d'hydratation. • S'assurer que l'eau est exempte d'agents pathogènes. • Maintenir une bonne hygiène personnelle (par exemple, se laver les mains, éviter tout contact mains-bouche). • Maintenir un régime alimentaire adéquat et varié. • S'assurer de dormir suffisamment. <p>Théorie de la connaissance : la recherche scientifique apporte de nombreuses connaissances sur les maladies infectieuses. Qu'est-ce qui constitue un niveau de risque admissible pour les sujets qui participent à cette recherche ?</p>

Contenu du programme – Options

Option A – L'optimisation des performances physiologiques (15 heures au NM, 25 heures au NS)

A.1 L'entraînement

5 heures

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
A.1.1	Distinguer <i>l'entraînement</i> , <i>le surentraînement</i> et le <i>surmenage</i> .	2	<p>L'entraînement consiste à exécuter un exercice de façon organisée et régulière en poursuivant un objectif précis (renvoi au sujet 6.2).</p> <p>Le surentraînement survient lorsqu'un sportif tente de suivre un entraînement dépassant ce qu'il peut supporter sur le plan physique ou moral. Le surentraînement se traduit par des symptômes très variables d'un individu à l'autre.</p> <p>Le surmenage est un surentraînement passager.</p>
A.1.2	Décrire plusieurs modes d'entraînement.	2	<p>Il faut se limiter à :</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'entraînement à la souplesse ; • l'entraînement en force musculaire et contre résistance ; • l'entraînement en circuit ; • l'entraînement par intervalles ; • la pliométrie ; • l'entraînement continu ; • l'entraînement fartlek (jeu de vitesse) ; • l'entraînement croisé.
A.1.3	Discuter des signes possibles du surentraînement.	3	<p>Il faut se limiter :</p> <ul style="list-style-type: none"> • aux modifications de la fréquence cardiaque de repos ; • aux douleurs musculaires chroniques ; • à la fonction immunitaire réduite et aux infections fréquentes des voies respiratoires supérieures (toux et rhumes) ; • aux troubles du sommeil ; • à la fatigue ; • à la diminution de l'appétit ; • à la baisse soudaine et inexplicquée de la performance.

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
A.1.4	Discuter de la façon d'organiser la périodisation pour optimiser la performance et éviter le surentraînement et les blessures.	3	Périodisation : transition (après saison), préparation (avant saison) et compétition. Une connaissance des macrocycles, mésocycles et microcycles est nécessaire.

A.2 Les facteurs environnementaux et la performance physique

6 heures

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
A.2.1	Expliquer la relation entre le métabolisme cellulaire et la production de chaleur dans le corps humain.	3	Il faut examiner l'importance de l'efficacité concernant le dégagement d'énergie, la resynthèse de l'ATP et la production de chaleur.
A.2.2	Exprimer la plage physiologique normale pour la température corporelle interne.	1	
A.2.3	Résumer le mécanisme de thermorégulation du corps dans des environnements chauds et froids.	2	Il faut inclure les principes de conduction, de convection, de rayonnement et d'évaporation. Dimension internationale : la faculté des individus habitués à un climat très froid ou très chaud à tolérer ces conditions extrêmes peut être comparée à celle des individus vivant dans un climat tempéré.
A.2.4	Discuter du rôle de l'humidité et du vent dans la perte de chaleur corporelle.	3	
A.2.5	Décrire la production de sueur et la sudation.	2	L'étude du rôle du système nerveux sympathique et de l'hypothalamus n'est pas demandée.
A.2.6	Discuter des réactions physiologiques qui surviennent lors d'exercices physiques prolongés à la chaleur.	3	Il faut se limiter à la réponse cardiovasculaire (renvoi à l'énoncé 2.2.8), au métabolisme énergétique* et à la sudation. * Lorsque les températures sont élevées, la réduction du débit sanguin dans le muscle se traduit par une augmentation de la dégradation du glycogène dans le muscle et une élévation du taux de lactate dans le sang et le muscle, en comparaison avec ce qui se produit pour le même exercice réalisé dans un environnement plus frais.

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
A.2.7	Discuter des risques pour la santé d'un exercice réalisé à la chaleur.	3	<p>Parmi les malaises associés à la chaleur figurent les crampes de chaleur, l'épuisement par la chaleur et le coup de chaleur.</p> <p>En raison de l'importance relative de leur surface corporelle et de l'immaturation de leur mécanisme de sudation, les nourrissons, les enfants et les adolescents sont plus vulnérables aux complications associées à la pratique d'un exercice à la chaleur ou au froid.</p>
A.2.8	Résumer les mesures à prendre pour éviter et traiter les malaises associés à la chaleur.	2	
A.2.9	Décrire de quelle façon un sportif doit s'acclimater au stress thermique.	2	<p>Des séances d'entraînement réalisées dans des conditions environnementales similaires (chaleur et humidité) pendant cinq à dix jours permettent une acclimatation presque totale à la chaleur. Au départ, l'intensité de l'entraînement doit être réduite, de façon à éviter les problèmes associés à la chaleur dans ces conditions.</p> <p>Il est possible d'évoquer le cas des équipes ou des sportifs retenus dans une sélection nationale qui choisissent de s'acclimater aux conditions du pays d'accueil d'une compétition sportive internationale majeure.</p> <p>Objectif global 8 : le coût associé à l'acclimatation des sportifs utilisant des simulateurs d'environnement et/ou des installations d'entraînement onéreuses à l'étranger (incidence de la science et de la technologie sur la demande) peut être étudié. D'un point de vue éthique, cet état de fait sous-entend que les nations plus pauvres ne pourront pas se permettre de financer de tels mécanismes et, par conséquent, que leurs sportifs seront défavorisés par rapport à leurs homologues des pays plus riches.</p>
A.2.10	Discuter des adaptations physiologiques et métaboliques qui accompagnent l'acclimatation à la chaleur.	3	Il faut inclure l'augmentation du volume plasmatique, l'augmentation de la sudation et la réduction du taux d'utilisation du glycogène musculaire.
A.2.11	Résumer les principales réactions du corps pour maintenir sa température interne dans des environnements froids.	2	Il faut examiner les frissons, la thermogenèse sans frisson et la vasoconstriction périphérique.

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
A.2.12	Expliquer pourquoi le rapport surface corporelle / masse corporelle est important pour la conservation de la température corporelle.	3	Par exemple, les individus grands et robustes ont un rapport surface corporelle / masse corporelle faible, d'où une plus grande résistance à l'hypothermie. Les jeunes enfants ont tendance à présenter un plus grand rapport surface corporelle / masse corporelle que les adultes. Il leur est donc plus difficile de conserver une température corporelle normale dans le froid.
A.2.13	Résumer l'importance du refroidissement éolien dans la perte de chaleur corporelle.	2	L'indice de refroidissement est associé à l'augmentation de la perte de chaleur par convection et conduction provoquées par le vent.
A.2.14	Expliquer pourquoi nager dans des eaux froides pose un défi particulier à l'aptitude de thermorégulation du corps.	3	Il faut examiner la conductivité thermique de l'eau et de l'air. En général, lors d'une immersion en eau froide, les humains subissent une perte de leur chaleur corporelle et souffrent d'hypothermie à un taux proportionnel au gradient thermique et à la durée d'exposition. En nageant, l'effet de l'eau froide sur la perte de chaleur corporelle augmente en raison d'une perte de chaleur par convection plus élevée. À une vitesse de nage élevée cependant, le taux métabolique du nageur peut compenser la perte de chaleur.
A.2.15	Discuter des réactions physiologiques à l'exercice physique dans le froid.	3	Il faut se limiter à la fonction musculaire et à la réponse métabolique.
A.2.16	Décrire les risques pour la santé d'un exercice réalisé dans le froid, y compris en eau froide.	2	Il faut se limiter à la gelure et à l'hypothermie.
A.2.17	Discuter des précautions à prendre pour réaliser un exercice dans le froid.	3	Les vêtements constituent la meilleure barrière de protection. Leur capacité d'isolation se mesure à l'aide d'une unité appelée « clo » (1 clo = 0,155 m ² K W ⁻¹). Il faut examiner le pouvoir isolant des vêtements. Aucune étude de l'exercice réalisé dans l'eau n'est attendue.

A.3 Les aides ergogéniques non nutritionnelles

4 heures

Objectif global 8 : le recours aux substances améliorant la performance soulève indéniablement des questions d'ordre éthique.

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
A.3.1	Définir le terme <i>aide ergogénique</i> .	1	On entend par aide ergogénique toute substance et tout procédé améliorant la performance d'un sportif.
A.3.2	Décrire l'effet placebo en se référant à un exemple pertinent.	2	
A.3.3	Énumérer cinq catégories d'aides ergogéniques non nutritionnelles actuellement interdites par le Comité international olympique (CIO) et l'Agence mondiale antidopage (AMA).	1	Il n'est pas nécessaire de donner le nom spécifique des substances interdites. Il faut se limiter aux : <ul style="list-style-type: none"> • stéroïdes anabolisants ; • hormones et substances associées ; • diurétiques et agents masquants ; • bêtabloquants ; • stimulants.
A.3.4	Discuter des raisons de l'inclusion de certaines substances pharmacologiques à la liste des substances interdites.	3	La discussion doit être axée sur l'obligation morale des sportifs de concourir équitablement et sur le problème de sécurité posé par ces substances.
A.3.5	Discuter des avantages prétendus et réels que certains sportifs espèrent obtenir par le biais des stéroïdes anabolisants, de l'érythropoïétine (EPO), des bêtabloquants, de la caféine et des diurétiques.	3	Il n'est pas nécessaire d'étudier les effets combinés de la consommation de deux substances énoncées ci-dessus ou plus. Théorie de la connaissance : le choix de ce qui constitue un niveau de risque acceptable peut être discuté, ainsi que les divergences entre différents groupes et leurs points de vue (scientifiques, sportifs, médecins et spectateurs).
A.3.6	Résumer les effets nocifs éventuels de l'utilisation à long terme des stéroïdes anabolisants, de l'EPO, des bêtabloquants, de la caféine et des diurétiques sur la santé.	2	Objectif global 8 : notre compréhension des effets (ergogéniques et nocifs) de nombreuses substances interdites, telles que les stéroïdes anabolisants, est entravée par les préoccupations ou problèmes d'ordre éthique soulevés par l'étude de ces agents sur des personnes en bonne santé dans le cadre d'essais cliniques contrôlés randomisés.

A.4 La récupération après le sport et l'exercice (NS uniquement)

5 heures

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
A.4.1	Définir la récupération active.	1	Exercice de faible intensité pour faciliter la récupération immédiatement après, ou dans les quelques jours qui suivent, une séance d'entraînement intense ou une compétition.
A.4.2	Résumer les raisons pour une récupération active après une séance d'entraînement ou une compétition.	2	Il faut prendre en compte : <ul style="list-style-type: none"> • l'augmentation de la vitesse circulatoire ; • l'amélioration de l'élimination du lactate sanguin ; • l'augmentation accélérée du pH sanguin. Lien avec le thème 9 : la fatigue
A.4.3	Décrire les indicateurs de la récupération.	2	Il faut inclure : <ul style="list-style-type: none"> • les indicateurs physiologiques (par exemple, concentration réduite du lactate sanguin) ; • les indicateurs symptomatiques (par exemple, réduction des douleurs musculaires) ; • les indicateurs psychologiques (par exemple, état de préparation à la prochaine séance ou compétition).
A.4.4	Résumer l'importance de la récupération planifiée entre les séances d'entraînement dans le cadre d'un programme d'entraînement.	2	Il faut examiner le modèle d'entraînement condition physique-fatigue.
A.4.5	Résumer l'utilisation des vêtements de compression pour la récupération sportive.	2	Les vêtements de compression sont un moyen d'appliquer une pression mécanique à la surface du corps, ce qui comprime et supporte ainsi les tissus sous-jacents. Ils sont relativement bon marché, faciles à utiliser et non invasifs. Bien qu'ils soient largement utilisés dans un grand éventail de sports, les preuves d'amélioration de la récupération ne sont pas concluantes. <p>Théorie de la connaissance : l'efficacité des interventions pour la récupération est difficile à quantifier et ces techniques sont vues par certains comme de la pseudoscience. Comment pouvons-nous connaître la différence entre la science et la pseudoscience ?</p>
A.4.6	Définir la <i>cryothérapie</i> .	1	Refroidissement du corps à des fins thérapeutiques.

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
A.4.7	Décrire les procédures de cryothérapie utilisées pour la récupération en sport.	2	<p>Il faut étudier :</p> <ul style="list-style-type: none"> • le refroidissement de tout le corps ; • l'immersion dans de l'eau froide ; • la thérapie hydrique avec contraste ; • les vessies de glace. <p>Dimension internationale : les traitements à chaud et à froid sont utilisés à des fins thérapeutiques dans diverses cultures depuis plusieurs siècles.</p>
A.4.8	Discuter de l'utilisation de divers types de cryothérapie pour les athlètes exceptionnels et les sportifs d'occasion.	3	<p>Il faut étudier :</p> <ul style="list-style-type: none"> • les effets analgésiques et anti-inflammatoires pour les tissus mous ; • la perception de meilleurs taux de récupération et d'une meilleure performance ; • les risques associés à l'exposition à un froid prolongé ou extrême ; • les coûts des différentes thérapies. <p>On exerce toujours de la pression pour maximiser la performance sportive, ce qui signifie que les athlètes sont souvent soumis à des interventions extrêmes, même si leur sécurité et leur efficacité n'ont pas encore été établies.</p> <p>Théorie de la connaissance : les recommandations actuelles en matière d'utilisation de la cryothérapie reposent bien plus sur des anecdotes que sur des travaux de recherche scientifique. Quelles sont les considérations éthiques à prendre en compte pour autoriser l'utilisation de ces techniques ?</p>

A.5 L'entraînement et la performance en altitude (NS uniquement)

5 heures

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
A.5.1	Indiquer les gammes de hauteur pour les différentes catégories d'altitude.	1	<ul style="list-style-type: none"> Niveau de la mer : 0 – 500 m Faible altitude : 500 – 2000 m Altitude modérée : 2000 – 3000 m Haute altitude : 3000 – 5500 m Altitude extrême : plus de 5500 m
A.5.2	Définir l' <i>hypoxie</i> .	1	Il s'agit d'une affection dans laquelle les cellules ne sont pas suffisamment approvisionnées en oxygène.
A.5.3	Résumer les effets physiologiques de l'altitude.	2	<p>La diminution de la densité de l'air et donc de la pression partielle en oxygène cause l'hypoxie, qui présente les effets suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> des réponses respiratoires (comme l'hyperventilation) ; des réponses cardiovasculaires (comme une fréquence cardiaque sous-maximale élevée) ; des réponses métaboliques (par exemple, la production d'énergie et d'acide lactique par glycolyse peut être limitée).
A.5.4	Résumer les effets de l'altitude sur l'équilibre hydrique.	2	<p>À haute altitude, l'air ambiant est frais mais l'humidité est faible, ce qui accentue la perte de liquide et mène à la déshydratation.</p> <p>La perte hydrique est exacerbée en tant que résultat de l'activité physique en altitude.</p> <p>La diurèse (production urinaire accrue) induite par l'altitude se produit également.</p>
A.5.5	Résumer l'entraînement en altitude.	2	<p>Il s'agit de l'entraînement pour des athlètes d'endurance à des altitudes de plus de 2000 m pendant plusieurs semaines ou mois, afin de présenter un avantage compétitif dans les compétitions en basse altitude.</p> <p>L'entraînement à haute altitude ou à altitude modérée, où la pression partielle en oxygène est faible, peut déclencher la libération de l'hormone érythropoïétine (EPO), qui stimule une production accrue de globules rouges.</p>

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
A.5.6	Évaluer l'impact de l'entraînement en altitude chez les athlètes individuels et les joueurs de sports en équipe.	3	<p>Il faut étudier ce qui suit.</p> <ul style="list-style-type: none"> Il existe diverses approches, par exemple : <ul style="list-style-type: none"> vivre en haute altitude, s'entraîner en haute altitude ; vivre en haute altitude, s'entraîner à faible altitude ; vivre à faible altitude, s'entraîner en haute altitude. Programmes individuels d'entraînement en altitude ; tous les athlètes ne bénéficient pas pareillement des stratégies d'entraînement en altitude. (Certains athlètes ne répondent pas à l'altitude). <p>La performance dans différents sports peut être affectée dans une mesure plus ou moins grande par l'entraînement en altitude.</p>
A.5.7	Évaluer l'impact de l'altitude sur la performance sportive.	3	<p>Dans des sports différents (par exemple, épreuves d'endurance comme que la course de fond, comparées à des épreuves de haute vélocité comme le cyclisme), la performance peut être améliorée par les effets suivants.</p> <ul style="list-style-type: none"> Une densité de l'air plus basse signifie que la traînée est inférieure à haute altitude. Une pression partielle en oxygène (pO_2) plus basse cause une capacité aérobie maximale réduite. Le mouvement des projectiles (par exemple, les sports avec balle, lancement, tir et saut de ski) est également altéré par une densité de l'air réduite. <p>Théorie de la connaissance : les camps d'entraînement à haute altitude sont systématiquement utilisés par les athlètes d'endurance. Comment décidons-nous si une méthode d'entraînement est justifiée sur le plan éthique ?</p>

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
A.5.8	Expliquer les adaptations résultant de l'hypoxie en altitude.	3	Il faut étudier : <ul style="list-style-type: none"> • les adaptations sanguines (par exemple, nombre accru de globules rouges) ; • les adaptations musculaires (par exemple, réduction de la masse corporelle maigre et augmentation de la densité capillaire dans les muscles) ; • les adaptations cardiorespiratoires (par exemple, augmentation de la ventilation pulmonaire à la fois au repos et durant l'exercice).
A.5.9	Distinguer les symptômes du <i>mal des montagnes aigu</i> de ceux de l' <i>œdème pulmonaire de haute altitude</i> et de l' <i>œdème cérébral de haute altitude</i> .	2	Mal des montagnes aigu : vertige, mal de tête, nausée ou vomissement, essoufflement, fréquence cardiaque élevée. Œdème pulmonaire de haute altitude : accumulation de liquide dans les poumons qui provoque un essoufflement, une fréquence cardiaque élevée ainsi que de la toux, une respiration sifflante et une peau d'un aspect bleuâtre. Œdème cérébral de haute altitude : accumulation de liquide dans le cerveau qui provoque de la confusion, de la fièvre, une photophobie, de sévères maux de tête, l'arrêt des activités physiques et, pour finir, une perte de conscience.
A.5.10	Décrire comment la maladie de haute altitude peut être évitée chez les athlètes.	2	<ul style="list-style-type: none"> • Dépister les affections médicales préexistantes. • Encourager l'hydratation. • Monter de manière progressive. • Pratiquer les activités physiques de manière progressive. • Utiliser des médicaments pour éviter le mal des montagnes aigu, par exemple, l'acétazolamide (un stimulant respiratoire).

Option B – La psychologie du sport (15 heures au NM, 25 heures au NS)

B.1 Les différences individuelles

5 heures

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
B.1.1	Définir le terme <i>personnalité</i> .	1	Il existe de nombreuses définitions de ce terme, qui sera entendu comme suit dans le cadre de ce cours. « Ensemble des caractéristiques relativement stables et durables qui distinguent un individu de ses semblables et lui confèrent son unicité, tout en permettant une comparaison avec les autres individus » (Gross, 1992, traduction libre). Théorie de la connaissance : les études sur la personnalité affichent un profond désaccord quant aux questions relatives à la validité, la fiabilité et à la sophistication des modèles théoriques.
B.1.2	Discuter de la théorie de l'apprentissage social et de la construction de la personnalité.	3	Il faut se limiter à la théorie de l'apprentissage social de Bandura (1977).
B.1.3	Discuter de l'approche interactionniste de la personnalité.	3	
B.1.4	Résumer les problèmes liés à la mesure de la personnalité.	2	Il faut se limiter aux : <ul style="list-style-type: none"> • outils de recueil des données (entretiens, questionnaires, observations) ; • problèmes de validité et de fiabilité ; • questions d'ordre éthique : confidentialité, utilisation des résultats et prédiction de la performance. Théorie de la connaissance : questions liées à la mesure.
B.1.5	Évaluer les problèmes dans les recherches sur la personnalité et la performance sportive.	3	Il faut examiner : <ul style="list-style-type: none"> • les sportifs et les non-sportifs ; • la personnalité et le type de sport ; • la prédiction de la performance. Des références doivent être faites aux positions adoptées par les deux groupes de psychologues : crédules et sceptiques.

B.2 La motivation

3 heures

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
B.2.1	Définir le terme <i>motivation</i> .	1	La motivation est définie comme « les mécanismes internes et les stimuli externes qui provoquent et dirigent notre comportement » (Sage, 1974).
B.2.2	Résumer les types de motivations.	2	Il faut se limiter à la théorie de la motivation intrinsèque et extrinsèque.
B.2.3	Discuter des problèmes liés à l'utilisation de facteurs de motivation intrinsèques et extrinsèques dans le sport et l'exercice.	3	Il faut se limiter à l'influence des récompenses extrinsèques sur la motivation intrinsèque. Les récompenses extrinsèques sont considérées comme un mode de contrôle du comportement. Les récompenses extrinsèques renseignent sur le niveau de performance. Les récompenses extrinsèques amélioreront la motivation intrinsèque de l'exécutant si elles lui fournissent des informations positives sur son niveau de compétence.
B.2.4	Décrire la théorie de la motivation à l'accomplissement d'Atkinson.	2	
B.2.5	Résumer la théorie de l'orientation des buts.	2	Il faut se limiter aux : <ul style="list-style-type: none"> • raisons de la participation (buts d'accomplissement) ; • différentes significations de la réussite ou de l'échec pour l'exécutant (orientation vers la tâche contre orientation vers le résultat).
B.2.6	Décrire la théorie de l'attribution et son application au domaine du sport et de l'exercice.	2	Il faut se limiter à la classification des attributions causales de Weiner. <ul style="list-style-type: none"> • Lieu de stabilité • Lieu de causalité • Lieu de contrôle • Biais de complaisance • Résignation acquise

B.3 La préparation mentale sportive

4 heures

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
B.3.1	Définir le terme <i>éveil</i> .	1	
B.3.2	Décrire les approches théoriques de l'éveil.	2	Il faut se limiter à : <ul style="list-style-type: none"> la théorie de la réduction des besoins ; la théorie du « U » inversé ; la théorie des catastrophes.
B.3.3	Dessiner et légender une représentation graphique de la relation entre l'éveil et la performance.	1	Il faut se référer aux théories de l'éveil énoncées dans la partie B.3.2.
B.3.4	Discuter des émotions qui peuvent influencer la performance d'un sportif ou son expérience d'une activité physique.	3	La pratique d'un sport et l'exercice physique influent sur de nombreuses émotions, telles que la dépression, l'anxiété et le plaisir. La discussion doit se limiter aux émotions qui prévalent dans une activité physique. Il peut s'agir : <ul style="list-style-type: none"> d'émotions positives comme l'excitation, le soulagement et la fierté ; d'émotions négatives comme la colère, la culpabilité, la honte, l'anxiété et l'ennui ; d'émotions spécifiques ayant un effet discret sur la performance sportive. (Ainsi, il est plus probable qu'une mauvaise disposition conduise à se remémorer des souvenirs négatifs d'échecs antérieurs et qu'elle réduise donc l'assurance de réussir, et inversement, qu'une bonne disposition conduise à se remémorer des résultats positifs antérieurs et qu'elle augmente donc l'assurance de réussir).
B.3.5	Définir le terme <i>anxiété</i> .	1	
B.3.6	Distinguer l' <i>anxiété cognitive</i> de l' <i>anxiété somatique</i> .	2	
B.3.7	Distinguer l' <i>anxiété réactionnelle</i> de l' <i>anxiété chronique</i> .	2	
B.3.8	Évaluer les outils de mesure de l'anxiété.	3	Il faut se limiter : <ul style="list-style-type: none"> pour l'anxiété réactionnelle : au questionnaire SCAT (<i>Sport Competition Anxiety Test</i>) visant à mesurer l'anxiété du sportif en compétition ; pour l'anxiété chronique : au questionnaire CSAI-2R (<i>Competitive State Anxiety Inventory-2</i>) visant à mesurer l'anxiété précompétitive. <p>Théorie de la connaissance : questions liées à la mesure.</p>

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
B.3.9	Décrire le mécanisme du stress en sport.	2	<p>Ce mécanisme est défini comme un déséquilibre important entre les exigences (physiques ou psychologiques) et la capacité de réponse dans des conditions où la non-satisfaction des exigences a des conséquences considérables.</p> <p>Il faut inclure :</p> <ul style="list-style-type: none"> • les causes du stress (les exigences environnementales) ; • la réponse au stress (les réactions de l'individu) ; • l'expérience du stress (l'interprétation psychologique) ; • le comportement réel (le résultat).

B.4 L'entraînement des habiletés mentales

3 heures

Le processus de compétition est complexe et multidimensionnel. Tout sportif est influencé par de nombreux facteurs (personnalité, motivation, éveil, émotions). Le psychologue du sport a notamment pour objectif de les manipuler pour optimiser la performance. Cette partie étudie plusieurs interventions essentielles et évalue leurs avantages et limites.

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
B.4.1	Discuter de l'entraînement des habiletés mentales.	3	<p>Il s'agit de la pratique systématique et constante des habiletés mentales ou psychologiques.</p> <p>Il faut inclure les problématiques qui suivent.</p> <p>L'entraînement des habiletés mentales :</p> <ul style="list-style-type: none"> • n'est pas réservé aux sportifs de haut niveau ; • n'est pas réservé aux sportifs à problèmes ; • ne propose pas de solutions miracles. <p>Il faut examiner les trois phases d'un programme d'entraînement des habiletés mentales :</p> <ul style="list-style-type: none"> • enseignement • acquisition • intégration à la pratique.
B.4.2	Résumer la fixation d'objectifs.	2	<p>Il faut inclure :</p> <ul style="list-style-type: none"> • le lien avec le développement de la confiance en soi et de la motivation ; • les objectifs SMARTER (spécifiques, mesurables, atteignables, réalistes, temporels, évalués, révisés) ; • les types d'objectifs (liés au résultat, à la performance et au procédé).

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
B.4.3	Évaluer l'imagerie mentale.	3	Elle est associée à l'amélioration de la concentration, à la confiance en soi, à l'acquisition des habiletés, au contrôle émotionnel, à la modélisation de la pratique, et à l'acceptation de la douleur et de la blessure. Il faut inclure : <ul style="list-style-type: none"> • l'imagerie externe et interne ; • les modalités d'intervention de l'imagerie.
B.4.4	Résumer les techniques de relaxation.	2	Elles sont associées à la régulation de l'éveil, et visent à diminuer l'anxiété somatique et cognitive. Il faut inclure : <ul style="list-style-type: none"> • la relaxation musculaire progressive ; • les techniques de respiration ; • le rétrocontrôle biologique.
B.4.5	Résumer les techniques de monologue intérieur.	2	Elles sont associées à la concentration, à l'attention, à la régulation cognitive et à l'augmentation de la motivation. Il faut inclure : <ul style="list-style-type: none"> • le monologue intérieur positif et négatif ; • l'interruption de la pensée.

B.5 L'identification et le développement du talent (NS uniquement)

5 heures

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
B.5.1	Résumer le terme <i>talent</i> .	2	Le talent est un concept multidimensionnel identifié par des caractéristiques qui ne sont que partiellement déterminées par la génétique. Il implique des facteurs psychologiques ainsi que physiologiques, moteurs, sociologiques et environnementaux.

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
B.5.2	Distinguer les processus d'identification du talent de ceux d'identification et de développement du talent multidimensionnel.	2	<p>Les processus d'identification du talent (traditionnels) incluent :</p> <ul style="list-style-type: none"> • les évaluations subjectives ; • les tests objectifs qui peuvent être physiologiques (tels que la capacité aérobie, la puissance aérobie, la vitesse et la force), anthropométriques (tels que la taille, le poids, la composition corporelle) et reposer sur la performance (tels que l'habileté et l'agilité). <p>L'identification et le développement du talent multidimensionnel admet que le développement du talent découle de l'interaction active d'un athlète avec l'environnement, et de sa résilience à supporter les défis et les échecs qu'il devra affronter. L'évolution du talent peut être facilitée par l'application de comportements psychologiques qui comprennent :</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'imagerie mentale ; • la fixation d'objectifs réalistes ; • l'évaluation efficace de la performance / l'auto-évaluation ; • l'auto-renforcement ; • l'entraînement de haute intensité (hors de la zone de confort) ; • la manipulation de l'échec ; • l'éveil et le contrôle de la performance. <p>L'identification et le développement du talent multidimensionnel comprend ce qui suit.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le contrôle du progrès et du comportement d'un individu durant un programme de développement dans le temps. L'aptitude à s'adapter est une caractéristique clé des véritables athlètes exceptionnels et il est peu probable qu'elle soit identifiée par des observations instantanées. • Faire la part des choses entre les points faibles dans un domaine et les points forts dans d'autres domaines (par exemple, la taille et la vitesse ainsi que le dévouement et l'engagement lorsqu'il faut affronter l'adversité en basketball). • Donner des occasions aux athlètes de développer des comportements psychologiques ainsi que des habiletés sportives sur de longues périodes pour les faire progresser d'un stade de développement à un autre. (Se référer aux stades de développement dans l'énoncé B.5.3 ci-dessous).

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
			<p>Objectif global 8 : discuter de la manière dont l'effet de la maturation peut rendre difficile la prédiction de la performance d'un adulte d'après ses données d'adolescent.</p> <p>Théorie de la connaissance : la recherche sur l'identification et le développement du talent affiche de grands désaccords en raison de la complexité du talent. De nombreux déterminants clés de la performance sportive ne sont pas fixes et il n'est pas facile de les mesurer. Comment pouvons-nous décider quels sont les modes de la connaissance les plus fiables lorsque l'on recherche la réponse à une question ?</p>
B.5.3	Expliquer l'évolution du talent pour le développement d'un athlète.	3	<p>Bloom (1985) et Cote (1999) présentent les quatre stades de développement suivants comme ceux qu'un sportif exceptionnel est susceptible de traverser pour progresser :</p> <ul style="list-style-type: none"> • le stade d'initiation ; • le stade de développement ; • le stade de maîtrise ; • le stade d'entretien (perfection). <p>Les différents comportements psychologiques (tels que la motivation déterminée par l'entraîneur ou les parents par opposition à la motivation autodéterminée) et les objectifs de la participation sportive (tels que le plaisir, le développement des habiletés ou la maîtrise de la performance) varieront selon le stade atteint par l'athlète.</p> <p>L'existence de stades suggère que, lorsque des athlètes rencontrent des occasions (telles l'occasion de s'entraîner avec un entraîneur spécialisé, d'augmenter les heures de pratique délibérée), des obstacles (tels qu'une blessure) et des progressions (telles que le passage au prochain stade de développement), de nombreux aspects de leur performance peuvent devenir instables.</p> <p>L'athlète en cours de développement a recours à des comportements psychologiques pour supporter ces périodes instables. Ces comportements sont la clé du développement continu de l'individu et de la production constante de performances de classe mondiale par les athlètes exceptionnels.</p>

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
B.5.4	Résumer le transfert de talent pour les athlètes exceptionnels qui s'engagent dans un second sport.	2	<p>Le transfert de talent est une réduction ou une interruption de la participation à un sport en vue d'en pratiquer un autre qui implique des habiletés ou des exigences physiologiques similaires.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ce transfert peut être induit par une blessure, un plateau de la performance, une perte de motivation ou la retraite. • Il peut être initié par l'athlète lui-même ou coordonné par une organisation sportive. • Souvent, il prolonge la carrière sportive d'un athlète et peut mener à une plus grande réussite que celle atteinte dans le premier sport. <p>Les progrès réalisés dans le nouveau sport, en passant par les divers stades de développement, sont d'habitude plus rapides parce que l'athlète :</p> <ul style="list-style-type: none"> • a la capacité d'utiliser des comportements psychologiques pour répondre aux défis ; • peut exploiter les caractéristiques physiologiques et les habiletés motrices existantes ; • a une plus grande motivation. <p>Des exemples incluent le passage de la course de vitesse ou du cyclisme aux sports d'hiver tels que le skeleton, la luge ou le bobsleigh, ou bien de la gymnastique à la plongée sous-marine ou au saut à la perche.</p>

B.6 La théorie de l'auto-résolution et de l'apprentissage autorégulé (NS uniquement)

5 heures

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
B.6.1	Décrire la <i>théorie de l'auto-résolution</i> .	2	<p>La théorie de l'auto-résolution décrit la manière dont le niveau et la quantité d'énergie que les athlètes consacrent aux activités d'apprentissage constitue un continuum dynamique caractérisé par un équilibre entre :</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'autonomie – savoir prendre ses propres décisions quant à ce que nous faisons et avoir le contrôle de nous-mêmes et de nos comportements (par exemple, vous entraîner parce que c'est votre volonté et non parce que quelqu'un vous dit de le faire) ; • la compétence – se sentir capable d'accomplir une tâche (par exemple, terminer une course de cross-country sans avoir à s'arrêter pour se reposer) ; • le rapprochement – la sensation de partager une expérience avec d'autres personnes, d'appartenir à un groupe et d'être accepté par ce dernier (par exemple, faire partie d'une équipe de basketball).

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
B.6.2	Décrire l' <i>apprentissage autorégulé</i> .	2	<p>L'apprentissage autorégulé fait référence aux processus qui aident les apprenants à gérer leurs propres réflexions, comportements et émotions en vue de contrôler leurs propres expériences en matière d'apprentissage.</p> <p>Il encourage les athlètes à devenir plus indépendants par rapport à leur apprentissage, ce qui améliore les résultats de ce dernier.</p> <p>Les athlètes exercent ce contrôle en planifiant et en régulant leurs propres actions en vue d'atteindre leurs objectifs en matière d'apprentissage.</p> <p>Il existe quatre phases cycliques interdépendantes (Pintrich, 2000) par l'intermédiaire desquelles un athlète gère sa progression :</p> <ul style="list-style-type: none"> • la phase de prévoyance (fixation et planification des objectifs) ; • la phase de monitoring (suivi du progrès et de la prise de conscience de la performance en cours par rapport aux objectifs) ; • la phase de contrôle (adaptation des stratégies d'apprentissage pour mener à bien la tâche de façon plus efficace) ; • la phase de réflexion (évaluation de la performance en ce qui concerne les objectifs et l'efficacité de la stratégie sélectionnée). <p>Les autoréflexions influencent la planification et les objectifs futurs de l'athlète, provoquant le renouvellement du cycle.</p>

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
B.6.3	Discuter du rapport entre l'apprentissage autorégulé et la motivation en sport.	3	<p>La motivation est un facteur crucial dans la structure de l'apprentissage autorégulé.</p> <p>Phase de prévoyance (planification)</p> <ul style="list-style-type: none"> Les athlètes qui ne discernent pas la valeur des tâches sont moins susceptibles de consacrer beaucoup de temps à la fixation des objectifs et aux stratégies de planification. De plus grandes convictions d'auto-efficacité augmentent l'utilisation des stratégies d'autorégulation. <p>Phase de monitoring</p> <ul style="list-style-type: none"> La motivation intrinsèque affecte le niveau d'effort consacré à la réalisation des tâches ainsi que l'utilisation de stratégies d'autorégulation. <p>Phase de réflexion</p> <ul style="list-style-type: none"> Les attributions causales d'un athlète (facteurs que les athlètes attribuent à leur succès ou à leur échec) affectent leur décision de participer ou non à une activité et d'utiliser des stratégies d'autorégulation pour de futures activités similaires. <p>Les athlètes qui sont motivés pour apprendre sont plus susceptibles d'investir le temps et l'énergie nécessaires pour apprendre les habiletés de l'apprentissage autorégulé et pour les appliquer. De même, les athlètes qui peuvent employer des stratégies d'autorégulation avec succès deviennent souvent plus motivés pour mener à bien les tâches d'apprentissage.</p>

Option C – L'activité physique et la santé (15 heures au NM, 25 heures au NS)

C.1 Les affections hypocinétiques

1 heure 30

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
C.1.1	Distinguer les termes <i>activité physique habituelle, exercice physique, sport</i> et <i>condition physique</i> .	2	
C.1.2	Définir le terme <i>affection hypocinétique</i> .	1	L'affection hypocinétique est une maladie associée à l'inactivité physique.
C.1.3	Résumer les affections hypocinétiques suivantes : coronaropathie, accident vasculaire cérébral, hypertension, obésité, diabète de type 2 et ostéoporose.	2	
C.1.4	Discuter de la manière dont les études menées sur différentes populations montrent le lien entre l'activité physique et les affections hypocinétiques.	3	Dimension internationale : il faut examiner l'abandon par diverses populations d'un haut niveau d'activité physique (mode de vie traditionnel, fondé sur l'agriculture) pour une faible activité physique (mode de vie occidental).
C.1.5	Discuter du lien entre les grands changements sociétaux et les affections hypocinétiques.	3	Parmi ces changements, il est possible d'évoquer la multiplication des véhicules à moteur, l'évolution des formes et des habitudes de travail, et les modifications de l'alimentation comme l'essor de la restauration rapide.

C.2 Les maladies cardiovasculaires

3 heures

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
C.2.1	Résumer la circulation coronaire.	2	Les artères coronaires gauche et droite, l'artère circonflexe et l'artère interventriculaire antérieure doivent être identifiées.
C.2.2	Résumer la notion d' <i>athérosclérose</i> .	2	Aucune explication détaillée des mécanismes conduisant à l' <i>athérosclérose</i> n'est demandée. Il est suffisant d'expliquer qu'une artère est endommagée et bouchée par le cholestérol et d'autres substances (formation de plaques d' <i>athérosclérose</i>).
C.2.3	Énumérer les principaux facteurs de risque cardiovasculaire.	1	Il faut se limiter : <ul style="list-style-type: none"> • au tabagisme ; • à l'hypertension artérielle ; • au taux élevé de cholestérol et au LDL-cholestérol ; • au faible taux de HDL-cholestérol ; • au diabète ; • à l'obésité ; • à l'inactivité physique ; • à l'âge ; • au sexe ; • à l'appartenance ethnique ; • aux antécédents familiaux.

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
C.2.4	Expliquer la notion de facteurs de risque dans le cadre des maladies cardiovasculaires.	3	<p>Il faut examiner les effets individuels et combinés (c'est-à-dire les effets de ne présenter qu'un facteur de risque ou plusieurs) des principaux facteurs de risque de maladie cardiovasculaire.</p> <p>Théorie de la connaissance : il pourrait être utile ici de distinguer la corrélation de la cause et d'expliquer l'importance des expériences soigneusement contrôlées pour déterminer si une corrélation est due à un lien de causalité. Il serait intéressant d'étudier si le principe de causalité ou de corrélation s'applique à l'inactivité physique.</p> <p>Objectif global 8 : il est intéressant d'étudier la validité de l'expérimentation animale comme un élément du processus de découverte des causes de la maladie chez l'homme et du développement de nouveaux traitements pharmacologiques.</p> <p>Dimension internationale : il s'agit clairement d'un cadre adapté pour étudier les différences de risque de maladie cardiovasculaire parmi plusieurs populations. De nombreux exemples indiquent que différents groupes ethniques montrent des écarts de susceptibilité aux maladies cardiovasculaires et cet état de fait peut être étudié du point de vue des gènes (nature) ou du style de vie (culture).</p> <p>Objectif global 7 : l'utilisation de techniques et de technologies d'imagerie sophistiquées peut être mentionnée ici. Il est par exemple possible d'évoquer l'utilisation de l'imagerie par résonance magnétique (IRM) et des gamma-caméras pour capturer des informations sur l'étendue et l'emplacement anatomique de la plaque d'athérosclérose.</p>
C.2.5	Discuter de l'augmentation du risque cardiovasculaire provoqué par un style de vie caractérisé par l'inactivité physique.	3	<p>Aucune discussion sur les mécanismes physiologiques n'est demandée (par exemple, les raisons expliquant que l'inactivité soit à l'« origine » de l'hypertension artérielle). Il convient d'insister ici sur la prévalence des facteurs de risque cardiovasculaire chez les personnes physiquement inactives. L'hypertension artérielle, l'obésité, le diabète de type 2 et le faible taux de HDL-cholestérol doivent être examinés.</p>

C.3 L'activité physique et l'obésité

2 heures

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
C.3.1	Décrire de quelle façon l'obésité est déterminée.	2	<p>Par définition, l'obésité désigne un excès de graisses corporelles, mais elle est en réalité déterminée par l'utilisation de mesures indirectes de ces graisses, telles que l'indice de masse corporelle (IMC) et le tour de taille. La description doit se limiter à ces deux techniques. Les valeurs de l'IMC qui définissent le poids normal, le surpoids et l'obésité sont largement acceptées. Les valeurs du tour de taille qui définissent l'obésité abdominale varient en fonction du sexe et de l'appartenance ethnique. Elles reflètent différents niveaux de risque de maladie liée à l'obésité.</p> <p>Dimension internationale : l'IMC est la méthode la plus utilisée pour mesurer l'obésité. Il est pourtant bien connu qu'elle se limite à la mesure de la « graisse ».</p> <p>Il pourrait être nécessaire de revoir les points de référence de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) pour l'insuffisance pondérale, le surpoids, l'obésité et la répartition des graisses car la relation entre l'indice de masse corporelle et la composition corporelle, et entre les indices de la répartition des graisses et la quantité réelle de graisse viscérale varie selon les appartenances ethniques.</p> <p>Objectif global 8 : l'obésité, chez les enfants en particulier, est associée à la stigmatisation sociale et à l'intimidation. Cela soulève une question d'ordre éthique au sujet du dépistage systématique à grande échelle de l'obésité.</p> <p>Objectif global 7 / Objectif global 8 : les techniques d'imagerie sophistiquées telles que la tomographie par ordinateur, l'IRM et l'absorptiométrie à rayons X en double énergie (DEXA) fournissent des méthodes de pointe pour mesurer les graisses corporelles. Celles-ci sont cependant coûteuses et peu répandues et, dans le cas de la tomographie par ordinateur et de la DEXA, elles s'accompagnent d'une exposition aux rayons.</p>

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
C.3.2	Résumer les principales conséquences de l'obésité sur la santé.	2	<p>Il faut se limiter :</p> <ul style="list-style-type: none"> • aux maladies cardiovasculaires et à l'hypertension artérielle ; • au diabète de type 2 ; • à l'arthrose ; • aux troubles respiratoires ; • à certains cancers comme le cancer du côlon. <p>Aucun examen des effets de l'âge, du sexe ou de l'appartenance ethnique n'est attendu.</p>
C.3.3	Discuter du concept de bilan énergétique.	3	Le bilan énergétique est principalement influencé par la prise alimentaire, le taux métabolique de repos et l'activité physique. Il faut examiner les effets d'un bilan énergétique positif et négatif sur le poids et la composition corporelle.
C.3.4	Résumer l'influence des signaux chimiques envoyés par l'estomac, les intestins et le tissu adipeux sur la régulation de l'appétit.	2	<p>Seul un bilan simple est attendu.</p> <p>Des hormones sont produites par l'estomac et l'intestin grêle après avoir mangé, ainsi que par le tissu adipeux (leptine). Elles sont transmises à un centre de contrôle de l'appétit dans le cerveau qui régule les sensations de faim et de satiété.</p> <p>Théorie de la connaissance : la leptine a tout d'abord été découverte chez la souris et elle a amené à penser que l'obésité pouvait être « soignée ». Les découvertes faites chez l'homme par la suite ont montré que cet espoir initial était illusoire. Il s'agit d'un bon exemple du fait que les découvertes scientifiques sont parfois sorties de leur contexte par les médias et peuvent donner de faux espoirs aux individus affectés de certaines maladies.</p>

C.4 L'activité physique et le diabète de type 2

2 heures

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
C.4.1	Comparer le diabète de type 1 et celui de type 2.	3	<p>Le diabète de type 1 est une maladie auto-immune qui entraîne la destruction des cellules pancréatiques productrices d'insuline. Il apparaît souvent chez les sujets jeunes.</p> <p>Le diabète de type 2 est une maladie caractérisée par une résistance à l'insuline, dans le muscle squelettique en particulier, fortement liée à l'obésité et à un âge avancé.</p> <p>Les anciens termes désignant ces maladies, comme diabète insulino-dépendant et diabète non insulino-dépendant (DID et DNID), ne sont plus utilisés.</p> <p>Le mode de traitement du diabète doit également être examiné : le diabète de type 1 avec de l'insuline et le diabète de type 2 avec un régime, de l'exercice physique, des médicaments administrés par voie orale et/ou de l'insuline. Il n'est pas nécessaire de discuter des autres formes de diabète moins fréquentes. Renvoi à l'énoncé 3.2.4.</p>

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
C.4.2	Discuter des principaux facteurs de risque pour le diabète de type 2.	3	<p>Il faut se limiter :</p> <ul style="list-style-type: none"> • à l'obésité ; • à l'inactivité physique ; • à un régime alimentaire riche en graisses saturées ; • aux antécédents familiaux. <p>Théorie de la connaissance : la nature des facteurs de risque et les difficultés à prendre des décisions concernant l'influence relative de la nature et de la culture peuvent être discutées.</p> <p>Dimension internationale : il existe de grandes disparités au niveau de la susceptibilité au diabète de type 2, les taux d'incidence étant plus élevés chez certaines populations. Cela a par exemple été démontré par l'expérience menée chez les Indiens Pima. Cela pourrait amener à s'interroger plus largement sur la diversité des sociétés humaines ainsi que sur la nécessité d'une parité de considération.</p> <p>Objectif global 8 : il est possible de réfléchir aux décisions d'ordre éthique et économique relatives aux personnes devant être traitées (c'est-à-dire le taux de glucose dans le sang qui signe le diagnostic du diabète).</p>
C.4.3	Résumer les risques du diabète pour la santé.	2	<p>Il faut se limiter :</p> <ul style="list-style-type: none"> • à la cécité ; • aux maladies rénales ; • aux lésions nerveuses ; • aux maladies cardiovasculaires.

C.5 L'activité physique et la santé des os

2 heures 30

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
C.5.1	Résumer l'évolution de la densité osseuse de la naissance à la vieillesse.	2	La densité osseuse augmente de la naissance jusqu'à l'âge de 35 ou 45 ans. En règle générale, les femmes atteignent un pic de densité osseuse moins haut que les hommes. Passé cette limite d'âge, la densité osseuse diminue.
C.5.2	Décrire le risque d'ostéoporose chez les hommes et les femmes.	2	

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
C.5.3	Résumer les conséquences à long terme des fractures ostéoporotiques.	2	Il faut se limiter : <ul style="list-style-type: none"> à la perte d'indépendance ; au développement de complications secondaires provoquées par une hospitalisation de longue durée et la pneumonie.
C.5.4	Discuter des principaux facteurs de risque d'ostéoporose.	3	Il faut se limiter : <ul style="list-style-type: none"> aux carences d'apports alimentaires en calcium ; au tabagisme ; à la corpulence mince (type ectomorphe) ; à la carence œstrogénique associée à la ménopause précoce et à la triade de l'athlète féminine (aménorrhée de la sportive) ; à l'inactivité physique.
C.5.5	Discuter du lien entre l'activité physique et la santé des os.	3	L'activité physique avec port de poids est essentielle à la santé des os. Il arrive cependant que l'entraînement intense des sportifs soucieux de leur poids s'accompagne d'un faible poids corporel ou d'un faible pourcentage de graisse corporelle et de troubles alimentaires provoquant un dysfonctionnement menstruel et une déminéralisation osseuse (ostéoporose). Les modifications de la densité osseuse sont locales et l'entraînement contre résistance provoque des modifications plus importantes que l'entraînement d'endurance. Il convient de tenir compte de l'importance de l'exercice de port de poids chez les enfants.

C.6 La prescription de l'exercice physique pour améliorer la santé

1 heure 30

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
C.6.1	Résumer les directives sur l'activité physique pour la promotion de la santé.	2	Dimension internationale : il faut étudier les recommandations actuelles de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) concernant le niveau d'activité physique minimum pour promouvoir la santé.

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
C.6.2	Décrire les objectifs de l'exercice physique pour les individus souffrant d'une affection hypokinétique.	2	Il faut se limiter à la volonté : <ul style="list-style-type: none"> de tirer le meilleur parti des capacités fonctionnelles réduites ; d'apaiser ou de soulager des symptômes ; de réduire la prise de médicaments nécessaire ; de réduire le risque de récurrence (prévention secondaire) ; d'aider à surmonter les difficultés sociales et la détresse psychologique.
C.6.3	Discuter des obstacles potentiels à l'activité physique.	3	Il faut se limiter : <ul style="list-style-type: none"> aux états pathologiques non contrôlés (angine de poitrine instable, diabète faiblement contrôlé, hypertension artérielle non contrôlée) ; aux risques liés à l'exercice (par exemple, les accidents de cyclisme et de natation) ; aux blessures musculo-squelettiques ; au déclenchement d'autres problèmes de santé (par exemple, crise cardiaque et infections respiratoires).

C.7 L'exercice et le bien-être psychologique

2 heures 30

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
C.7.1	Définir le terme <i>humeur</i> .	1	Il s'agit d'un état d'éveil émotionnel ou affectif de durée variable et non permanent. Les sentiments d'exaltation ou de bonheur qui durent plusieurs heures, voire quelques jours, sont des exemples d'humeur.
C.7.2	Résumer les effets de l'exercice sur les changements d'humeur.	2	Objectif global 8 : il faut se limiter aux faits suivants : <ul style="list-style-type: none"> la recherche suggère que l'exercice est l'un des moyens les plus efficaces pour chasser la mauvaise humeur ; la recherche soutient l'idée que l'exercice a des effets sur la fatigue, la colère, l'anxiété et la dépression, et qu'il renforce la vigueur, la lucidité, l'énergie, la vivacité et le sentiment de bien-être.

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
C.7.3	Résumer la façon dont l'exercice améliore le bien-être psychologique.	2	<p>Aucune théorie n'explique intégralement ce processus. Il est probable que celui-ci soit la conjonction de facteurs physiologiques et psychologiques.</p> <p>Il faut se limiter :</p> <ul style="list-style-type: none"> • pour les facteurs physiologiques : à l'augmentation du débit sanguin cérébral, aux changements au niveau des neurotransmetteurs cérébraux (noradrénaline, endorphines, sérotonine), à l'augmentation de la consommation maximale d'oxygène et des apports en oxygène aux tissus cérébraux, à la diminution de la tension musculaire et aux modifications structurelles du cerveau ; • pour les facteurs psychologiques : à l'éloignement des tracas quotidiens et de la routine, à l'amélioration du sentiment de contrôle et de compétence, aux interactions sociales positives, à l'amélioration du concept de soi et de l'estime de soi.
C.7.4	Expliquer le rôle de l'exercice dans la réduction des effets de l'anxiété et de la dépression.	3	<p>Il faut se limiter :</p> <ul style="list-style-type: none"> • à la diminution de l'anxiété : effets aigus de l'exercice sur l'anxiété chronique, effet cumulatif de l'intensité et de la durée de l'exercice, et effets chroniques de l'exercice sur l'anxiété réactionnelle ; • à la diminution de la dépression (qu'il convient de comprendre comme un état clinique traité par l'administration de médicaments). Il est considéré que l'exercice joue un rôle prépondérant dans le soulagement de la dépression, bien qu'il s'agisse d'une corrélation. Aucun lien de causalité n'a été établi. Il faut inclure la nature du programme d'exercice (divertissant, aérobie ou rythmique, absence de compétition interpersonnelle, environnement fermé et prévisible, intensité modérée, durée de 20 à 30 minutes plusieurs fois par semaine).

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
C.7.5	Discuter des obstacles personnels et environnementaux potentiels à l'activité physique.	3	<p>La discussion doit être basée sur l'adhésion à l'exercice, en se limitant aux :</p> <ul style="list-style-type: none"> • déterminants personnels : <ul style="list-style-type: none"> – variables démographiques, – variables cognitives, – comportements antérieurs ; • déterminants environnementaux ; <ul style="list-style-type: none"> – environnement social, – environnement physique, – temps, – caractéristiques de l'activité physique proposée, – qualités de commandement, – normes sociales et culturelles dans divers groupes ethniques.
C.7.6	Décrire des stratégies d'amélioration de l'adhésion à l'exercice.	2	<p>Objectif global 8 : il faut se limiter aux :</p> <ul style="list-style-type: none"> • approches par la situation : invites, contrats, perception du choix ; • approches par le renforcement : récompense de la présence et de la participation, rétrocontrôle externe, autocontrôle ; • approches cognitives et par la fixation d'objectifs : stratégie associative et dissociative durant l'exercice ; • approches par le soutien social : rôle des personnes importantes (conjoint, membres de la famille, amis). Il faut inclure la participation, l'ajustement des programmes, le transport, et la fourniture d'équipement.
C.7.7	Résumer les aspects négatifs potentiels de l'adhésion à l'exercice.	2	<p>Objectif global 8 : il faut se limiter :</p> <ul style="list-style-type: none"> • à l'addiction négative à l'exercice : choix de vie et problèmes relationnels ; • aux symptômes d'un exercice négatif : modèle stéréotypé avec une pratique régulière (une ou plusieurs fois par jour), priorité accrue de l'exercice, mauvaise humeur provoquée par le retrait de l'exercice, tolérance accrue à l'exercice, conscience subjective de la compulsion à faire de l'exercice.

C.8 La santé publique (NS uniquement)

4 heures

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
C.8.1	Distinguer les <i>maladies non transmissibles</i> des <i>maladies transmissibles</i> .	2	<p>Les maladies non transmissibles ne sont pas transmises d'une personne à une autre. Elles sont d'habitude de longue durée et progressent lentement. Parmi ces maladies se trouvent les maladies cardiovasculaires, le cancer de la peau, certaines maladies respiratoires chroniques et le diabète.</p> <p>Les maladies transmissibles sont causées par un agent infectieux ou ses toxines, transmis de manière directe ou indirecte d'une personne à une autre ou par l'intermédiaire d'un animal, d'un vecteur ou de l'environnement inanimé. Parmi ces maladies se trouvent la pneumonie, le paludisme et la grippe.</p> <p>Dimension internationale : l'importance relative des maladies transmissibles et non transmissibles varie d'une région du monde à l'autre.</p>
C.8.2	Résumer le risque attribuable dans la population.	2	<p>Le risque attribuable dans la population est un calcul du pourcentage ou de la proportion de la charge de santé publique qui est causé par un facteur de risque particulier, par exemple, le tabagisme ou l'inactivité physique.</p> <p>Il indique la proportion de décès ou de maladies qui n'auraient pas lieu si le facteur de risque était éliminé. Par exemple, un risque attribuable dans la population pour les décès dus au cancer du poumon associé au tabagisme modéré calculé comme étant de 52 % signifie que 52 % des décès dus au cancer du poumon n'auraient pas lieu si les individus dans la population ne fumaient pas.</p> <p>L'utilité du calcul repose sur la supposition d'un lien causal entre le facteur de risque et les problèmes de santé.</p>

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
C.8.3	Résumer l'utilisation du risque attribuable dans la population pour établir des priorités parmi les initiatives concernant la santé publique.	1	<p>Il faut se limiter à la cardiopathie ischémique et au cancer, et à leur corrélation avec les facteurs de risque tels que l'inactivité physique, le tabagisme et l'obésité.</p> <p>Dimension internationale : examiner les différentes utilisations des valeurs du risque attribuable dans la population dans diverses régions du monde.</p> <p>Théorie de la connaissance : en quoi la perception de la santé par le public influence-t-elle le progrès scientifique et la mise en application de politiques de santé publique ?</p>
C.8.4	Expliquer le lien entre l'exercice physique modéré et la santé.	3	<p>Il faut étudier ce qui suit.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La marche à pied est associée à un plus faible risque de mortalité, de cardiopathie ischémique ou de maladies cardiovasculaires et de diabète en raison : <ul style="list-style-type: none"> – de meilleurs taux métaboliques et de VO₂ max. ; – d'une dépense énergétique accrue ; – de meilleurs profils lipidiques plasmatiques ; – d'une adiposité réduite ; – de la diminution de la tension artérielle ; – du risque réduit de blessures squelettiques. <p>Dimension internationale : la marche à pied fait depuis longtemps partie du style de vie dans de nombreuses cultures.</p>
C.8.5	Résumer les causes de mort cardiaque subite chez les athlètes.	2	<p>La mort cardiaque subite est associée :</p> <ul style="list-style-type: none"> • aux antécédents médicaux sous-jacents (par exemple, des troubles génétiques tels que la cardiomyopathie hypertrophique) ; • à l'intensité de l'exercice ; • à l'exercice hebdomadaire habituel. <p>Théorie de la connaissance : le dépistage par électrocardiogramme a été utilisé pour évaluer le risque de mort cardiaque subite, mais les avis diffèrent quant à l'efficacité de cette technique. Comment pouvons-nous savoir si des preuves sont valides pour les utiliser à des fins de prédictions ?</p>

C.9 Les blessures et les risques (NS uniquement)

6 heures

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
C.9.1	Définir les <i>blessures musculosquelettiques</i> .	1	Les blessures musculosquelettiques couvrent toute une gamme de troubles affectant les muscles, les os, les tendons, les vaisseaux sanguins, les nerfs ou les tissus mous connexes. Elles incluent les entorses, les foulures et l'inflammation.
C.9.2	Distinguer les blessures par <i>compression, tension</i> et <i>cisaillement</i> .	2	<p>Blessure par compression : blessure compacte subie par une partie spécifique du corps, qui cause un saignement, des contusions superficielles ou des tissus profonds, des fractures osseuses ou des lésions articulaires (par exemple, collision avec un autre joueur ou avec l'équipement).</p> <p>Blessure par tension : blessure qui se produit quand un tissu est étiré au-delà de ses limites normales (par exemple, lorsqu'on retombe sur ses pieds après un saut).</p> <p>Blessure par cisaillement : blessure de frottement causée par la friction de deux surfaces l'une contre l'autre (par exemple, contact entre la peau et le sol), qui peut également affecter d'autres tissus conjonctifs, tels que le cartilage.</p>
C.9.3	Distinguer les <i>blessures aiguës</i> des <i>blessures chroniques</i> .	2	<p>Blessures aiguës : elles se produisent soudainement et découlent d'un mécanisme de blessure spécifique (par exemple, fracture du poignet, déchirure du ligament croisé antérieur du genou, commotion).</p> <p>Blessures chroniques : elles se développent sur une période de plusieurs semaines et sont souvent causées par une activité répétitive (par exemple, épicondylite, périostite tibiale).</p>

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
C.9.4	Résumer les types de blessure fréquents dans des sports différents.	2	<p>Il faut étudier ce qui suit.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les blessures des membres inférieurs représentent le plus grand pourcentage de blessures subies par des athlètes pratiquant de nombreux sports tels que le football, la course à pied et le ski. • Les types de blessures des membres inférieurs incluent des déchirures du ménisque, la tendinite, l'arthrose induite par le sport, les foulures musculaires et les entorses de ligaments. • Des blessures spinales, y compris des fractures, peuvent se produire dans des sports comme la plongée sous-marine, la gymnastique et l'équitation. • Des traumatismes crâniens comme la commotion peuvent se produire en cyclisme et au rugby.
C.9.5	Résumer les causes fréquentes des blessures associées à la course à pied.	2	<p>Il faut étudier la course à pied dans une variété de contextes sportifs.</p> <p>Des blessures peuvent être causées par un impact et par la répétition du même mouvement (blessure d'utilisation excessive) mais d'autres facteurs peuvent également intervenir :</p> <ul style="list-style-type: none"> • une augmentation rapide de la distance ou de l'intensité de l'entraînement ; • la surface où se produit la course ; • les chaussures portées ; • des blessures antérieures ; • l'expérience en matière de course ; • le déséquilibre biomécanique ; • les mouvements brusques.

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
C.9.6	Expliquer comment les risques et les dangers de l'exercice peuvent être réduits.	3	<p>Les stratégies de prévention des risques et des dangers sont spécifiques à chaque sport et elles peuvent différer d'un athlète à un autre. Elles comprennent :</p> <ul style="list-style-type: none"> • un exercice physique modéré régulier ; • l'utilisation d'un équipement protecteur ; • des évaluations régulières de la santé et du bien-être avec un professionnel médical ; • des stratégies de prévention des blessures (par exemple, un échauffement et un refroidissement appropriés, et des routines d'étirement) ; • l'éducation des entraîneurs, des arbitres et des athlètes en matière de prévention des blessures.
C.9.7	Évaluer les bénéfices et les dangers de l'exercice physique pour la santé.	3	<p>Il faut étudier ce qui suit.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les bénéfices de l'activité physique peuvent l'emporter sur le risque associé à l'exercice ardu. • Il existe des preuves montrant que l'exercice physique modéré à vigoureux habituel protège contre la cardiopathie ischémique. • Certaines formes d'exercice physique modéré, comme le jogging, la marche à pied et le cyclisme, impliquent également un risque de chutes et de blessure par collision avec des véhicules. <p>Lien avec le thème 13 : l'exercice physique et l'immunité</p>

Option D – La nutrition adaptée au sport, à l'exercice et à la santé (15 heures au NM, 25 heures au NS)

D.1 La digestion et l'absorption

3 heures

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
D.1.1	Résumer les caractéristiques des principaux éléments de l'appareil digestif.	2	Il faut se limiter aux éléments suivants : <ul style="list-style-type: none"> • bouche : digestion mécanique et digestion chimique ; • œsophage : péristaltisme ; • estomac : plissements, lumière, revêtement muqueux ; • intestin grêle : les villosités et les microvillosités augmentent la surface disponible pour l'absorption ; • gros intestin : équilibre hydrique, absorption des vitamines ; • pancréas : production d'enzymes ; • foie : production de bile ; • vésicule biliaire : stockage de la bile.
D.1.2	Exprimer les valeurs pH typiques du système digestif.	1	Bouche : entre 5,5 et 7,5 Estomac : entre 1,0 et 4,0 Intestin grêle : entre 6,0 et 8,0
D.1.3	Décrire le rôle des enzymes dans la digestion des macronutriments.	2	Il faut se limiter à leur rôle de catalyseur, au fait qu'elles sont elles-mêmes des protéines (et, par conséquent, que l'activité est plus importante dans des conditions optimales de température et de pH), et que chaque réaction nécessite une enzyme spécifique.
D.1.4	Expliquer pourquoi les enzymes sont nécessaires à la digestion.	3	Il faut mentionner la nécessité d'augmenter le taux de digestion à la température corporelle.
D.1.5	Énumérer les enzymes responsables de la digestion des glucides, des matières grasses et des protéines de la bouche jusqu'à l'intestin grêle.	2	Glucides : amylase salivaire, amylase pancréatique. Matières grasses : lipase pancréatique. La bile est produite par le foie et facilite la digestion des matières grasses. Protéines : pepsine, trypsine.

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
D.1.6	Décrire l'absorption du glucose, des acides aminés et des acides gras de la lumière intestinale vers le réseau capillaire.	2	<p>Le glucose, les acides gras et les acides aminés franchissent la membrane de la bordure en brosse, passent par le cytosol de la cellule absorbante et franchissent la membrane basolatérale avant de passer dans le réseau capillaire (glucose et acides aminés) ou le système lymphatique (matières grasses).</p> <p>Aucune étude des mécanismes plus complexes tels que la réestérification des acides gras ou la synthèse des protéines de liaison aux acides gras, des apolipoprotéines et des chylomicrons n'est attendue. Il n'est pas demandé non plus d'étudier les transporteurs spécifiques des acides aminés, les transporteurs de glucose ou les co-transporteurs sodium-glucose.</p>

D.2 L'équilibre hydrique et électrolytique

4 heures

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
D.2.1	Exprimer les raisons pour lesquelles les humains ne peuvent pas vivre sans eau pendant une longue période.	1	<p>L'eau :</p> <ul style="list-style-type: none"> est la substance de base de toutes les réactions métaboliques du corps ; régule la température corporelle ; permet le transport des substances essentielles à la croissance ; permet les échanges de nutriments et de déchets du métabolisme.
D.2.2	Exprimer où l'on peut trouver du liquide extracellulaire dans le corps.	1	<p>Le liquide extracellulaire comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> le plasma sanguin et la lymphe ; la salive ; le liquide oculaire ; le liquide sécrété par les glandes et le tube digestif ; le liquide qui entoure les nerfs et la moelle épinière ; le liquide sécrété par la peau et les reins.
D.2.3	Comparer la répartition de l'eau dans le corps de personnes avec et sans entraînement.	3	

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
D.2.4	Expliquer que l'homéostasie implique le contrôle des taux des variables et la rectification des changements des taux par des mécanismes de rétrocontrôle négatif.	3	
D.2.5	Expliquer les rôles de l'anse de Henlé, de la médulla, du tubule collecteur et de l'ADH sur le plan du maintien de l'équilibre hydrique du sang.	3	Lorsque le niveau des liquides corporels est bas, les récepteurs de l'hypothalamus sont stimulés. L'hypothalamus stimule la libération d'ADH (hormone antidiurétique) par l'hypophyse. L'ADH agit sur les reins, en augmentant la perméabilité à l'eau des tubules rénaux et des tubules collecteurs, d'où une augmentation de la réabsorption de l'eau.
D.2.6	Décrire les façons de contrôler l'état d'hydratation des sportifs.	2	Il faut s'intéresser à la façon dont les sportifs contrôlent la couleur de l'urine, l'osmolarité urinaire et la variation de la perte de masse corporelle.
D.2.7	Expliquer pourquoi les athlètes d'endurance ont besoin de consommer plus d'eau.	3	Objectif global 8 /Théorie de la connaissance : bien que l'augmentation de la consommation d'eau soit un moyen largement reconnu et accepté pour minimiser la déshydratation lors des épreuves d'endurance, de récents rapports sur l'hyponatrémie ont dénoncé les conséquences néfastes et éventuellement mortelles d'une consommation excessive d'un liquide de faible osmolalité. Certains scientifiques remettent en question les fondements scientifiques des recommandations actuelles en matière de remplacement des liquides. Ils suggèrent que bon nombre d'études ont été financées par l'industrie des boissons énergétiques, dont l'intérêt est évident.
D.2.8	Discuter de la régulation de l'équilibre électrolytique lors de l'exercice aigu et chronique.	3	

D.3 Le bilan énergétique et la composition corporelle

2 heures

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
D.3.1	Définir le terme <i>métabolisme basal</i> .	1	
D.3.2	Exprimer les composantes de la dépense énergétique quotidienne.	1	Il faut se limiter : <ul style="list-style-type: none"> • au métabolisme basal ; • à l'effet thermique de l'activité physique ; • à l'effet thermique des repas.
D.3.3	Expliquer le lien entre la dépense énergétique et l'apport énergétique.	3	
D.3.4	Discuter de l'association entre la composition corporelle et la performance sportive.	3	Il faut considérer la composition corporelle du point de vue de deux de ses composantes : la masse grasse et la masse maigre. Une distinction doit être faite entre la masse maigre et la masse essentielle. La discussion doit inclure des références aux niveaux habituels de graisse corporelle et porter sur l'exactitude des mesures de la graisse corporelle (voir l'énoncé 6.1.7).
D.3.5	Discuter des pratiques alimentaires auxquelles les sportifs ont recours pour agir sur la composition corporelle.	3	Objectif global 8 : il faut inclure les pratiques alimentaires utilisées pour réduire la graisse corporelle, telles que les principes d'alimentation recommandés et les méthodes plus controversées comme les comprimés anorexigènes, les régimes à la mode et les régimes-chocs. L'importance d'un régime hyperprotéiné pour les sportifs souhaitant augmenter leur masse musculaire doit également être mentionnée.

D.4 Les stratégies nutritionnelles

6 heures

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
D.4.1	Exprimer le contenu en glycogène approximatif des types de fibres musculaires squelettiques spécifiques.	2	Il faut se limiter aux types de fibres suivants : <ul style="list-style-type: none"> • à contraction lente (type I) – faible teneur en glycogène ; • à contraction rapide (type II a) – teneur en glycogène moyenne ; • à contraction rapide (type II b) – teneur en glycogène élevée. Remarque : les fibres de type II a et de type II b disposent d'une teneur en glycogène élevée, qui dépend de l'état d'entraînement.

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
D.4.2	Décrire, en faisant référence à l'intensité de l'exercice, des activités sportives types présentant un pourcentage d'utilisation du glycogène musculaire élevé.	2	Renvoi à l'énoncé 3.3.11.
D.4.3	Discuter du modèle d'utilisation du glycogène musculaire dans les types de fibres musculaires squelettiques lors d'exercices de différentes intensités.	3	Renvoi à l'énoncé 4.1.4.
D.4.4	Définir le terme <i>indice glycémique</i> (IG).	1	L'indice glycémique est une échelle qui classe les glucides selon l'effet immédiat des aliments sur la glycémie par rapport à un aliment de référence comme le glucose pur.
D.4.5	Énumérer des aliments ayant un indice glycémique bas et élevé.	1	Élevé : le glucose, par exemple, avec un IG de 100. Moyen : le riz complet, par exemple, avec un IG de 50. Bas : les légumes verts, par exemple, avec un IG inférieur à 15.
D.4.6	Expliquer la pertinence de l'IG pour la consommation de glucides des sportifs avant et après une compétition.	3	La consommation d'aliments à IG élevé après l'exercice peut aider le corps à reconstituer plus rapidement ses réserves de glycogène, en aidant au réapprovisionnement avant la prochaine période d'entraînement ou la prochaine compétition. Certaines études démontrent que des aliments à IG plus bas peuvent présenter des avantages avant l'exercice et que pour être en bonne santé, l'alimentation générale doit être basée sur des aliments glucidiques présentant un IG bas ou moyen.
D.4.7	Discuter de l'interaction entre la surcharge glucidique et la modification du programme d'entraînement avant une compétition.	3	Il faut inclure des stratégies nutritionnelles ainsi que des stratégies d'entraînement, comme l'affûtage avant une épreuve sportive.
D.4.8	Exprimer les raisons pour lesquelles on ajoute du sodium et des glucides à l'eau pour un athlète d'endurance.	1	

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
D.4.9	Discuter de l'utilisation des aides ergogéniques nutritionnelles en sport.	3	Il faut se limiter : <ul style="list-style-type: none"> • aux boissons, barres et gels énergétiques ; • à la caféine ; • à la créatine ; • au bicarbonate. Objectif global 8 : les effets sur le plan de l'éthique, de la santé et de l'amélioration de la performance doivent être étudiés.
D.4.10	Exprimer l'apport protéique quotidien recommandé pour un adulte non sportif.	1	Dimension internationale : l'OMS recommande un minimum de 0,8 g kg ⁻¹ de poids corporel.
D.4.11	Énumérer les sources protéiques pour les sportifs végétariens et non végétariens.	1	
D.4.12	Discuter de l'impact de l'entraînement en force musculaire et de l'entraînement d'endurance sur l'apport protéique quotidien recommandé pour un sportif et une sportive.	3	
D.4.13	Résumer les effets négatifs potentiels d'un apport protéique excessif.	2	

D.5 L'absorption du glucose (NS uniquement)

4 heures

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
D.5.1	Indiquer les taux normaux de glycémie au repos.	1	Le corps humain garde normalement un taux de glycémie très stable (entre 4,0 et 4,5 mmol/litre). Il faut examiner : <ul style="list-style-type: none"> • les taux pré- et post-exercice ; • les taux pré- et post-digestion.

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
D.5.2	Résumer les causes de l'hypoglycémie et de l'hyperglycémie.	2	<p>Hypoglycémie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prise d'aliments insuffisante. • Exercice physique excessif. • Taux élevés d'insuline chez les diabétiques. <p>Hyperglycémie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Infections (par exemple, rhume ou grippe). • Faibles taux d'insuline chez les diabétiques. <p>Remarque : l'hyperglycémie se développe d'habitude lentement, sur plusieurs heures ou jours.</p>
D.5.3	Expliquer le transport du glucose au travers de la membrane cellulaire, au repos et pendant l'activité physique.	3	<p>Il faut inclure les points suivants.</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'absorption de glucose par une cellule est facilitée par les protéines transporteuses du glucose GLUT4 et GLUT1. • Les fibres musculaires contiennent elles aussi les protéines transporteuses de glucose GLUT1 et GLUT4. • Au repos, la majorité du glucose pénètre dans les cellules par l'intermédiaire des transporteurs GLUT1. • Les transporteurs GLUT4 sont stockés dans les vésicules intracellulaires qui sont transloquées à la membrane cellulaire, lorsque nécessaire, pour permettre un plus grand mouvement du glucose dans la cellule. • Les transporteurs GLUT4 peuvent être stimulés au repos par des taux élevés d'insuline après le repas. • Les transporteurs GLUT4 peuvent également être stimulés, sans insuline, durant l'exercice physique. Cela est le résultat d'autres stimuli comme les ions calcium. • Le glucose absorbé par les cellules musculaires est rapidement converti en glucose-6-phosphate ; cela assure le maintien du gradient de concentration pour le mouvement du glucose.
D.5.4	Résumer l'effet de l'entraînement sur l'aptitude d'un athlète à absorber le glucose au niveau cellulaire.	2	<p>L'exercice physique augmente la quantité de protéines transporteuses GLUT4 dans les cellules, entraînant à son tour un taux plus élevé d'absorption du glucose dans la cellule, ce qui servira de combustible.</p>

D.6 Les effets de l'alcool sur la performance et la santé (NS uniquement)

3 heures

Dimension internationale : de nombreux pays ont des directives ou recommandations pour la consommation d'alcool relatives à la santé, mais celles-ci varient considérablement d'un pays à l'autre. Les points de vue concernant les impacts positifs et négatifs de la consommation d'alcool diffèrent également d'une culture à l'autre.

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
D.6.1	Décrire les effets aigus de l'excès d'alcool dans le corps.	2	Il faut se limiter : <ul style="list-style-type: none"> • à l'hydratation et à la fonction rénale ; • au système cardiovasculaire ; • à la thermorégulation ; • aux systèmes neurologiques.
D.6.2	Résumer les effets potentiels d'une consommation excessive chronique d'alcool sur les systèmes corporels.	2	Il faut se limiter au foie, au rein, au cœur et au cerveau.
D.6.3	Discuter des effets de l'alcool sur la performance athlétique.	3	Il faut étudier les effets ergogéniques et ergolytiques de l'alcool, par exemple : <ul style="list-style-type: none"> • l'anti-tremblement ; • l'équilibre ; • la puissance et la force ; • l'endurance ; • la vitesse ; • la coordination ; • le temps de réaction et le traitement cognitif ; • la fonction cardiaque ; • l'inhibition de la gluconéogenèse. <p>De faibles quantités d'alcool (entre 0,02 et 0,05 g/dl) peuvent aider dans certains sports, par exemple, le tir et le tir à l'arc, en réduisant le tremblement des mains, mais des taux d'alcool supérieurs à ces valeurs auront un impact négatif. Toute quantité d'alcool est susceptible d'altérer la performance dans des activités comme la course à pied et les sports de puissance.</p>

D.7 Les antioxydants (NS uniquement)

3 heures

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
D.7.1	Résumer le rôle des antioxydants dans le corps.	2	<p>Les antioxydants sont des molécules qui peuvent empêcher ou limiter les dégâts causés par les radicaux libres en les transformant en des substances qui sont bien moins réactives.</p> <p>Les radicaux libres sont produits dans le corps en tant que sous-produit de la fonction cellulaire normale.</p> <p>Les nutriments tels que les vitamines A, C et E sont des antioxydants. Plusieurs minéraux comme le sélénium, le cuivre et le manganèse sont des composants d'enzymes qui interviennent également au niveau de la défense contre les radicaux libres.</p> <p>Les fruits rouges, les raisins noirs, le chou frisé, le brocoli et le thé sont des exemples d'aliments qui contiennent des antioxydants.</p>
D.7.2	Expliquer les effets nocifs des radicaux libres au niveau cellulaire.	3	<p>Un radical libre (ou une espèce d'oxygène réactif) est une particule qui possède au moins un électron non apparié. Les radicaux libres dans le corps incluent :</p> <ul style="list-style-type: none"> • le superoxyde ; • l'hydroxyle ; • l'oxyde nitrique. <p>Ils provoquent des dégâts en éliminant des électrons dans des parties de la cellule en vue de créer des électrons appariés dans leurs propres structures.</p> <p>Les radicaux libres peuvent :</p> <ul style="list-style-type: none"> • éliminer des électrons d'une cellule et des membranes des mitochondries, affectant ainsi leur perméabilité ; • éliminer des électrons de molécules comme les enzymes et l'ADN, altérant ainsi leur fonction.

	Énoncé d'évaluation	Obj.	Notes pour les enseignants
D.7.3	Décrire la production de radicaux libres durant l'exercice physique.	2	<p>Les radicaux libres sont produits en tant que sous-produit de la fonction cellulaire normale, et les cellules produisent des antioxydants naturels pour les neutraliser.</p> <p>L'exercice physique ardu engendre des taux élevés de radicaux libres qui ne peuvent pas être contrôlés par les antioxydants naturels, et les cellules peuvent donc être lésionnées. C'est ce que l'on appelle le stress oxydatif.</p> <p>L'entraînement réduit partiellement l'accumulation de radicaux libres causée par un exercice physique ardu.</p>
D.7.4	Évaluer le rôle des antioxydants dans la lutte contre les effets des radicaux libres.	3	<p>De nombreux aliments comportent des antioxydants, tout particulièrement les fruits et les légumes, et ils sont donc consommés dans le cadre d'un régime alimentaire sain et bien équilibré.</p> <p>De nombreux athlètes consomment des antioxydants sous forme de compléments alimentaires à titre de défense supplémentaire contre les dégâts causés par les radicaux libres.</p> <p>Il n'y a aucune preuve cohérente montrant que ces compléments réduisent le stress oxydatif ou qu'ils ont un impact positif sur l'entraînement ou la performance, sauf en la présence d'une carence alimentaire préexistante.</p> <p>Une consommation excessive (dépassant les apports nutritifs recommandés) peut avoir des effets nocifs sur le corps.</p> <p>L'absence de réglementation adéquate de l'industrie des compléments signifie que certains produits sont mal formulés, ou même qu'ils pourraient contenir des substances interdites.</p> <p>Théorie de la connaissance : on pense que la consommation de compléments de vitamines C ou E protège contre les dégâts causés par les radicaux libres en sport, bien que l'on ne dispose d'aucune preuve plus cohérente indiquant que cela est vrai. Dans quelles circonstances permettons-nous à nos convictions de dicter notre comportement ?</p>

L'évaluation dans le Programme du diplôme

Généralités

L'évaluation fait partie intégrante de l'enseignement et de l'apprentissage. Dans le Programme du diplôme, elle a avant tout pour but de soutenir les objectifs pédagogiques fixés et de favoriser chez les élèves un apprentissage de qualité. L'évaluation externe et l'évaluation interne sont toutes deux utilisées dans le Programme du diplôme. Les examinateurs de l'IB notent ainsi les travaux produits pour l'évaluation externe, tandis que ceux produits pour l'évaluation interne sont notés par les enseignants avant de faire l'objet d'une révision de notation externe par l'IB.

Deux types d'évaluation sont réalisés par l'IB.

- L'évaluation formative oriente l'enseignement et l'apprentissage. Elle fournit aux élèves et aux enseignants des commentaires utiles et précis, d'une part, sur le type d'apprentissage mis en œuvre et, d'autre part, sur la nature des points forts et des points faibles des élèves, afin de développer la compréhension et les compétences de ces derniers. L'évaluation formative peut également contribuer à améliorer la qualité de l'enseignement car elle peut fournir des informations permettant de mesurer les progrès réalisés pour atteindre les objectifs du cours.
- L'évaluation sommative donne une vue d'ensemble des connaissances acquises avant le cours et permet d'évaluer les progrès des élèves.

Dans le Programme du diplôme, l'évaluation est essentiellement de nature sommative et est utilisée afin de mesurer les progrès des élèves à la fin ou vers la fin du cours. Toutefois, de nombreux outils d'évaluation du cours peuvent également être utilisés de manière formative pendant la période d'enseignement et d'apprentissage ; cette pratique est même vivement recommandée. Un plan d'évaluation complet doit faire partie intégrante de l'apprentissage, de l'enseignement et de l'organisation du cours. De plus amples renseignements sont fournis dans le document de l'IB intitulé *Normes de mise en œuvre des programmes et applications concrètes*.

Le mode d'évaluation utilisé par l'IB est critérié et non pas normatif. Ce mode d'évaluation juge donc le travail des élèves par rapport à des critères d'évaluation définis et non par rapport au travail des autres élèves. L'ouvrage *Principes et pratiques d'évaluation au Programme du diplôme* contient de plus amples renseignements sur l'évaluation dans le cadre du Programme du diplôme.

Afin d'aider les enseignants dans la planification, l'enseignement et l'évaluation des matières du Programme du diplôme, des ressources variées sont mises à leur disposition sur le CPEL ou en vente sur le site du magasin de l'IB (<http://store.ibo.org>). D'autres publications, telles que des spécimens d'épreuve et des barèmes de notation, du matériel de soutien pédagogique, des rapports sur la matière et des descripteurs de notes finales se trouvent également sur le CPEL. Par ailleurs, des épreuves de sessions précédentes ainsi que des barèmes de notation sont en vente sur le site du magasin de l'IB.

Méthodes d'évaluation

L'IB utilise différentes méthodes pour évaluer les travaux des élèves.

Critères d'évaluation

Les critères d'évaluation sont utilisés lorsque la tâche d'évaluation est dite « ouverte ». Chaque critère se concentre sur une compétence particulière que les élèves sont censés démontrer. Ainsi, si un objectif d'évaluation décrit ce que les élèves doivent être capables de faire, les critères d'évaluation décrivent de quelle manière et à quel niveau ils doivent le faire. L'utilisation des critères permet d'évaluer des réponses différentes et encourage leur variété. Chaque critère d'évaluation est composé d'un ensemble de descripteurs de niveaux classés par ordre hiérarchique. Chaque descripteur de niveaux équivaut à un ou plusieurs points. Chaque critère est utilisé indépendamment en suivant un modèle qui consiste à trouver le descripteur qui résume le mieux le niveau atteint (approche dite de meilleur ajustement). Le total des points attribuables peut varier d'un critère à l'autre selon leur importance. Les points ainsi attribués pour chaque critère sont ensuite additionnés pour arriver à la note totale du travail évalué.

Bandes de notation

Les bandes de notation expliquent en détail les niveaux d'accomplissements attendus par rapport auxquels les travaux sont évalués. Ce sont des descripteurs de niveaux qui, ensemble, forment un critère global. À chaque descripteur de niveaux correspond une gamme de notes, ce qui permet de différencier les accomplissements des élèves. L'approche dite de meilleur ajustement est utilisée afin de déterminer quelle note en particulier doit être choisie parmi la gamme de notes proposées pour chaque descripteur de niveaux.

Barèmes de notation analytiques

Les barèmes de notation analytiques sont conçus pour les questions d'examen pour lesquelles un certain type de réponse ou une réponse spécifique sont attendus des élèves. Ces barèmes donnent aux examinateurs des instructions détaillées sur la manière de décomposer le total des points correspondant à chaque question pour noter différentes parties de la réponse.

Remarques à propos de la notation

Des remarques concernant la notation sont fournies pour certaines composantes d'évaluation notées selon des critères d'évaluation. Elles donnent des orientations sur la manière dont les critères d'évaluation s'appliquent aux exigences particulières d'une question.

Aménagements de la procédure d'évaluation à des fins d'inclusion

Des aménagements de la procédure d'évaluation peuvent être faits à des fins d'inclusion pour les candidats qui en ont besoin. Ces aménagements permettent à ces candidats d'avoir accès aux examens et de démontrer leur connaissance et leur compréhension des concepts évalués.

Le document de l'IB intitulé *Candidats ayant des besoins en matière d'aménagement de la procédure d'évaluation* fournit des informations détaillées sur les aménagements de la procédure d'évaluation qui peuvent être faits à des fins d'inclusion pour les candidats ayant des besoins en matière de soutien à l'apprentissage. Le document de l'IB intitulé *La diversité d'apprentissage et les besoins éducationnels spéciaux dans les programmes du Baccalauréat International* présente la position de l'IB en ce qui concerne les

candidats ayant des besoins éducationnels divers au sein des programmes de l'IB. Les documents de l'IB intitulés *Manuel de procédures pour le Programme du diplôme* et *Règlement général du Programme du diplôme* contiennent des informations détaillées sur les aménagements en faveur des candidats affectés par des circonstances défavorables.

Responsabilités de l'établissement

Les établissements doivent s'assurer que les candidats ayant des besoins en matière de soutien à l'apprentissage bénéficient d'aménagements raisonnables leur garantissant l'égalité de l'accès aux programmes de l'IB, conformément aux documents de l'IB intitulés *Candidats ayant des besoins en matière d'aménagement de la procédure d'évaluation* et *La diversité d'apprentissage et les besoins éducationnels spéciaux dans les programmes du Baccalauréat International*.

Résumé de l'évaluation – NM

Première évaluation en 2018

Composante d'évaluation	Pondération
<p>Évaluation externe (3 heures)</p> <p>Épreuve 1 (45 minutes) Contenu du programme – Tronc commun</p> <p>30 questions à choix multiple portant sur le tronc commun</p> <p>Objectifs d'évaluation 1 et 2 (30 points)</p>	<p>80 %</p> <p>20 %</p>
<p>Épreuve 2 (1 heure 15 minutes) Contenu du programme – Tronc commun</p> <p>Section A : les élèves répondent à une question basée sur des données et à plusieurs questions à réponse brève portant sur le tronc commun (toutes obligatoires). (30 points)</p> <p>Section B : les élèves répondent à une question à réponse développée portant sur le tronc commun (au choix parmi les trois proposées). (20 points)</p> <p>Objectifs d'évaluation 1, 2 et 3 (50 points)</p>	<p>35 %</p>
<p>Épreuve 3 (1 heure) Contenu du programme – Options</p> <p>Les élèves doivent répondre à plusieurs questions à réponse brève (toutes obligatoires) dans chacune des deux options étudiées.</p> <p>Objectifs d'évaluation 1, 2 et 3 (40 points)</p>	<p>25 %</p>
<p>Évaluation interne / Recherche individuelle (10 heures) (24 points)</p> <p>Objectifs d'évaluation 1, 2, 3 et 4</p> <p>Cette composante est évaluée en interne par l'enseignant et fait l'objet d'une révision de notation externe.</p>	<p>20 %</p>

Résumé de l'évaluation – NS

Première évaluation en 2018

Composante d'évaluation	Pondération
<p>Évaluation externe (4 heures 30 minutes)</p> <p>Épreuve 1 (1 heure) Contenu du programme – Tronc commun et MCNS</p> <p>40 questions à choix multiple parmi lesquelles 15 environ sont également utilisées au NM.</p> <p>Objectifs d'évaluation 1 et 2</p> <p>(40 points)</p>	<p>80 %</p> <p>20 %</p>
<p>Épreuve 2 (2 heures 15 minutes) Contenu du programme – Tronc commun et MCNS</p> <p>Section A : les élèves répondent à une question basée sur des données et à plusieurs questions à réponse brève portant sur le tronc commun et le MCNS (toutes obligatoires). (50 points)</p> <p>Section B : les élèves répondent à deux questions à réponse développée portant sur le tronc commun et le MCNS (au choix parmi les quatre proposées). (40 points)</p> <p>Objectifs d'évaluation 1, 2 et 3</p> <p>(Total : 90 points)</p>	<p>35 %</p>
<p>Épreuve 3 (1 heure 15 minutes) Contenu du programme – Options</p> <p>Les élèves doivent répondre à plusieurs questions à réponse brève et à réponse développée (toutes obligatoires) dans chacune des deux options étudiées.</p> <p>Objectifs d'évaluation 1, 2 et 3</p> <p>(50 points)</p>	<p>25 %</p>
<p>Évaluation interne / Recherche individuelle (10 heures) (24 points)</p> <p>Objectifs d'évaluation 1, 2, 3 et 4</p> <p>Cette composante est évaluée en interne par l'enseignant et fait l'objet d'une révision de notation externe.</p>	<p>20 %</p>

Évaluation externe

L'évaluation des épreuves 1, 2 et 3 est réalisée à l'aide de barèmes de notation, qui sont spécifiques à chaque examen.

Description détaillée de l'évaluation externe – NM

L'évaluation externe consiste en trois épreuves écrites et représente 80 % de l'évaluation finale.

Épreuve 1

Durée : 45 minutes

Pondération : 20 %

L'épreuve 1 consiste en 30 questions à choix multiple portant sur la connaissance du tronc commun uniquement. Ces questions porteront sur des problèmes brefs à une ou deux étapes et serviront à évaluer l'atteinte des objectifs d'évaluation 1 et 2 (voir la section « Traitement des objectifs d'évaluation »). Aucun point ne sera soustrait pour les réponses incorrectes. Les calculatrices seront interdites, mais on s'attendra à ce que les élèves puissent effectuer des calculs simples.

Épreuve 2

Durée : 1 heure 15 minutes

Pondération : 35 %

L'épreuve 2 sert à évaluer la connaissance du tronc commun uniquement. Les questions serviront à évaluer l'atteinte des objectifs d'évaluation 1, 2 et 3, et l'épreuve sera divisée en deux sections.

Dans la section A, une des questions sera basée sur un ensemble de données que les élèves devront analyser. Les autres questions de la section A seront des questions à réponse brève.

Dans la section B, les élèves devront répondre à une question parmi les trois proposées. Ces questions à réponse développée peuvent faire appel à la rédaction de plusieurs paragraphes, à la résolution d'un problème complexe ou à une analyse ou évaluation en profondeur.

Une calculatrice est nécessaire pour cette épreuve. De plus amples renseignements sur les modèles de calculatrices recommandés, autorisés et interdits sont fournis dans le *Manuel de procédures pour le Programme du diplôme*, ainsi que sur le CPEL dans le forum consacré aux calculatrices et sur la page dédiée au cours de science du sport, de l'exercice et de la santé.

Épreuve 3

Durée : 1 heure

Pondération : 25 %

L'épreuve 3 sert à évaluer la connaissance des options ainsi que l'atteinte des objectifs d'évaluation 1, 2 et 3. Les élèves répondront à plusieurs questions à réponse brève pour chacune des deux options étudiées.

Une calculatrice est nécessaire pour cette épreuve. De plus amples renseignements sur les modèles de calculatrices recommandés, autorisés et interdits sont fournis dans le *Manuel de procédures pour le*

Programme du diplôme, ainsi que sur le CPEL dans le forum consacré aux calculatrices et sur la page dédiée au cours de science du sport, de l'exercice et de la santé.

Remarque : dans la mesure du possible, les enseignants utiliseront et encourageront les élèves à utiliser le Système international d'unités (unités du SI).

Description détaillée de l'évaluation externe – NS

L'évaluation externe consiste en trois épreuves écrites et représente 80 % de l'évaluation finale.

Épreuve 1

Durée : 1 heure

Pondération : 20 %

L'épreuve 1 consiste en 40 questions à choix multiple portant sur la connaissance du tronc commun et des thèmes du MCNS. Environ 15 des 40 questions seront également utilisées pour l'épreuve du NM. Ces questions porteront sur des problèmes brefs à une ou deux étapes et serviront à évaluer l'atteinte des objectifs d'évaluation 1 et 2 (voir la section « Traitement des objectifs d'évaluation »). Aucun point ne sera soustrait pour les réponses incorrectes. Les calculatrices seront interdites, mais on s'attendra à ce que les élèves puissent effectuer des calculs simples.

Épreuve 2

Durée : 2 heures 15 minutes

Pondération : 35 %

L'épreuve 2 sert à évaluer la connaissance du tronc commun et des thèmes du MCNS. Les questions serviront à évaluer l'atteinte des objectifs d'évaluation 1, 2 et 3, et l'épreuve sera divisée en deux sections.

Dans la section A, une des questions sera basée sur un ensemble de données que les élèves devront analyser. Les autres questions de la section A seront des questions à réponse brève.

Dans la section B, les élèves doivent répondre à deux questions parmi les quatre proposées. Ces questions à réponse développée peuvent faire appel à la rédaction de plusieurs paragraphes, à la résolution d'un problème complexe ou à une analyse ou évaluation en profondeur.

Une calculatrice est nécessaire pour cette épreuve. De plus amples renseignements sur les modèles de calculatrices recommandés, autorisés et interdits sont fournis dans le *Manuel de procédures pour le Programme du diplôme*, ainsi que sur le CPEL dans le forum consacré aux calculatrices et sur la page dédiée au cours de science du sport, de l'exercice et de la santé.

Épreuve 3

Durée : 1 heure 15 minutes

Pondération : 25 %

L'épreuve 3 sert à évaluer la connaissance des options ainsi que l'atteinte des objectifs d'évaluation 1, 2 et 3. Les élèves répondront à plusieurs questions à réponse brève et à réponse développée pour chacune des deux options étudiées.

Une calculatrice est nécessaire pour cette épreuve. De plus amples renseignements sur les modèles de calculatrices recommandés, autorisés et interdits sont fournis dans le *Manuel de procédures pour le*

Programme du diplôme, ainsi que sur le CPEL dans le forum consacré aux calculatrices et sur la page dédiée au cours de science du sport, de l'exercice et de la santé.

Remarque : dans la mesure du possible, les enseignants utiliseront et encourageront les élèves à utiliser le Système international d'unités (unités du SI).

Évaluation interne

But de l'évaluation interne

L'évaluation interne fait partie intégrante du cours et elle est obligatoire pour les élèves du NM et du NS. Elle leur permet de montrer leurs compétences et leurs connaissances, et d'approfondir des sujets qui les intéressent, sans les contraintes de temps et les restrictions associées aux épreuves écrites. L'évaluation interne doit, dans la mesure du possible, faire partie de l'enseignement en classe et ne doit pas être une activité séparée menée à la fin du programme d'études.

Les exigences de l'évaluation interne au NM et au NS sont identiques. Cette section du guide doit être lue en parallèle avec la section consacrée à l'évaluation interne dans le matériel de soutien pédagogique.

Direction des travaux et authenticité

Tout travail soumis à l'évaluation interne doit être le fruit du travail personnel de l'élève. Cela ne signifie pas pour autant que les élèves doivent décider d'un titre ou d'un sujet, puis être livrés à eux-mêmes, sans soutien de la part de l'enseignant pour effectuer leur travail. L'enseignant doit jouer un rôle important, tant durant l'étape de planification du travail que durant l'exécution du travail soumis à l'évaluation interne. Il lui incombe de s'assurer que les élèves connaissent :

- les exigences concernant le type de travail qui sera soumis à l'évaluation interne ;
- la politique de l'IB en matière d'expérimentation animale et les directives de sécurité du cours de science du sport, de l'exercice et de la santé (voir la section « Exigences et recommandations en matière de sécurité ») ;
- les critères d'évaluation. Les élèves doivent comprendre que le travail qu'ils remettront doit bien tenir compte de ces critères.

Les enseignants et les élèves doivent discuter ensemble des travaux évalués en interne. Les élèves doivent être incités à entamer des discussions avec l'enseignant pour obtenir des conseils et des informations, et ils ne doivent pas être pénalisés pour cela. Dans le cadre du processus d'apprentissage, les enseignants doivent donner des conseils aux élèves sur un brouillon du travail qu'ils auront lu au préalable. Ces conseils prodigués oralement ou par écrit doivent guider les élèves sur la façon dont ils peuvent améliorer leur travail. Toutefois, les enseignants ne doivent pas modifier le brouillon. La version rendue par la suite aux enseignants devra être la version finale soumise à l'évaluation.

Les enseignants sont chargés de s'assurer que tous leurs élèves comprennent la signification et l'importance fondamentales des concepts liés à l'intégrité intellectuelle, et plus particulièrement, des concepts d'authenticité et de propriété intellectuelle. Ils doivent vérifier que tous les travaux que les élèves remettent pour l'évaluation ont été effectués conformément aux exigences et doivent expliquer clairement aux élèves que ces travaux doivent être entièrement les leurs. Dans les cas où la collaboration entre élèves est autorisée, il est impératif que tous les élèves comprennent clairement la différence entre collaboration et collusion.

Les enseignants doivent authentifier tout travail envoyé à l'IB pour révision de notation ou évaluation. Ils ne doivent pas envoyer de travaux qui, à leur connaissance, constituent des cas de fraude présumée ou confirmée. Chaque élève doit confirmer que son travail est authentique et qu'il s'agit de la version

définitive. Une fois qu'un élève a remis la version définitive de son travail de manière officielle, il ne peut plus faire marche arrière. L'exigence selon laquelle l'authenticité des travaux doit être confirmée s'applique aux travaux de tous les élèves, et non pas uniquement aux échantillons de travaux soumis à l'IB pour la révision de notation. Pour obtenir de plus amples informations, veuillez consulter les publications de l'IB intitulées *Intégrité en milieu scolaire*, *Le Programme du diplôme : des principes à la pratique*, ainsi que les articles pertinents du document *Règlement général du Programme du diplôme*.

L'authenticité du travail peut être vérifiée en discutant avec l'élève du contenu de son travail et en examinant en détail un ou plusieurs des éléments suivants :

- le projet initial de l'élève ;
- le premier brouillon du travail écrit ;
- les références bibliographiques ;
- le style d'écriture, en comparaison avec d'autres travaux de l'élève ;
- une analyse du travail réalisée par le biais d'un service en ligne spécialisé dans la détection du plagiat, tel que <http://www.turnitin.com/>.

Un même travail ne peut être remis pour satisfaire aux exigences de l'évaluation interne et du mémoire.

Travail en groupe

Chaque recherche doit être un travail individuel fondé sur différentes données ou mesures. Idéalement, les élèves doivent travailler seuls lorsqu'ils recueillent les données. Dans certains cas, les données recueillies ou les mesures prises peuvent provenir d'une expérience réalisée en groupe, à condition que chaque élève ait recueilli ses propres données ou pris ses propres mesures. En science du sport, de l'exercice et de la santé, il arrive parfois que les données ou mesures provenant d'un travail en groupe soient combinées afin que les élèves puissent disposer de données en quantité suffisante pour effectuer leur analyse individuelle. Même dans ce cas, chaque élève doit avoir recueilli et consigné ses propres données, et il doit clairement indiquer les données qui sont les siennes.

Il doit être clairement indiqué aux élèves que tout travail en rapport avec leur recherche doit être le fruit de leur travail personnel. Il est donc utile que les enseignants encouragent les élèves à se comporter en apprenants responsables, afin qu'ils s'approprient leur travail et puissent en être fiers.

Volume horaire

L'évaluation interne fait partie intégrante du cours de science du sport, de l'exercice et de la santé ; elle correspond à 20 % de l'évaluation finale au NM et au NS. Cette pondération doit se refléter dans le temps alloué à l'enseignement des connaissances, des compétences et de la compréhension requises pour cette composante, de même que dans le temps total alloué pour effectuer le travail requis.

Il est recommandé d'attribuer à cette composante un total d'environ 10 heures au NM et au NS. Ce volume horaire doit comprendre :

- le temps nécessaire à l'enseignant pour expliquer aux élèves les exigences en matière d'évaluation interne ;
- les heures de cours nécessaires pour permettre aux élèves de travailler sur la composante de l'évaluation interne et poser des questions ;

- le temps nécessaire à chaque élève pour consulter son enseignant ;
- le temps nécessaire pour mesurer les progrès effectués et vérifier l'authenticité du travail.

Exigences et recommandations en matière de sécurité

Si les enseignants sont tenus de respecter des directives locales ou nationales pouvant varier d'un pays à l'autre, ils doivent également prêter attention aux recommandations qui ont été élaborées par le Laboratory Safety Institute (LSI). Une traduction libre de ces recommandations est fournie ci-après. Ces directives sont disponibles à la fois sur le site Web du LSI (<http://labsafetyinstitute.org/>) et sur celui du comité de sécurité de l'International Council of Associations for Science Education [ICASE, conseil international des associations pour l'enseignement des sciences] (<http://www.icaseonline.net/safety.html>).

Toutes les parties prenantes ont la responsabilité fondamentale de faire de la sécurité et de la santé un souci permanent. Les conseils prodigués devront tenir compte du besoin de respecter le contexte local, les diverses traditions éducationnelles et culturelles, les contraintes financières et les systèmes juridiques des différents pays.

The Laboratory Safety Institute – Directives de sécurité au laboratoire

40 recommandations pour un laboratoire plus sûr

Mesures demandant des dépenses minimales

1. Avoir un document écrit présentant la politique en matière de santé, de sécurité et d'environnement.
2. Former un comité départemental composé d'employés, de membres de la direction, de membres du corps enseignant, de membres du personnel et d'élèves, qui se réunira régulièrement pour discuter de questions liées à la santé, à la sécurité et à l'environnement.
3. Élaborer un programme de formation axé sur la santé, la sécurité et l'environnement pour tous les nouveaux employés et élèves.
4. Encourager les employés et les élèves à se préoccuper de leur santé et de leur sécurité et de celles des autres.
5. Impliquer chaque employé et élève dans certains aspects du programme de sécurité et donner à chacun des responsabilités spécifiques.
6. Récompenser les employés et les élèves pour leur performance dans le domaine de la sécurité.
7. Exiger de tous les employés qu'ils lisent le manuel de sécurité approprié. Exiger des élèves qu'ils lisent les règles de sécurité du laboratoire de l'établissement. Faire signer aux deux groupes une déclaration attestant qu'ils en ont bien pris connaissance, qu'ils les ont comprises, et qu'ils acceptent de suivre les procédures et de respecter ces pratiques. Conserver ces déclarations dans un dossier dans le bureau du département.
8. Faire des inspections périodiques et inopinées du laboratoire pour déceler les conditions et les pratiques dangereuses et y remédier. Faire participer les élèves et les employés à des inspections semblables à celles de l'Occupational Safety and Health Administration (OSHA, un organisme gouvernemental américain chargé de la sécurité et de la santé au travail).
9. Faire de l'apprentissage de la sécurité une partie intégrante du cours de science, du travail et de la vie.

10. Organiser régulièrement des réunions départementales de sécurité pour tous les élèves et les employés afin qu'ils puissent discuter des résultats des inspections et de certains aspects de la sécurité au laboratoire.
11. Lorsque des expériences dangereuses ou potentiellement dangereuses sont réalisées, se poser les questions suivantes :
 - Quels sont les risques ?
 - Quelle est la pire chose qui pourrait arriver ?
 - Comment réagir face à ces dangers ?
 - Quelles sont les mesures de prudence à adopter et quel est l'équipement de protection nécessaire pour minimiser l'exposition aux risques ?
12. Exiger que tous les accidents (incidents) soient signalés, évalués par le comité départemental de sécurité et abordés lors des réunions départementales de sécurité.
13. Exiger que chaque discussion précédant un travail en laboratoire ou une expérience prenne en considération les aspects liés à la santé et à la sécurité.
14. Ne jamais laisser une expérience en cours sans surveillance, à moins qu'elle ne présente aucun danger.
15. Interdire de travailler seul dans un laboratoire ou d'y travailler sans avoir au préalable informé un membre du personnel.
16. Étendre le programme de sécurité du laboratoire à l'automobile et à la maison.
17. Ne permettre le stockage que de petites quantités de liquides inflammables dans chaque laboratoire.
18. Interdire de fumer, de manger et de boire dans le laboratoire.
19. Interdire de conserver de la nourriture dans les réfrigérateurs où sont stockés des produits chimiques.
20. Élaborer des plans et des exercices d'entraînement pour faire face aux urgences telles que les incendies, les explosions, les empoisonnements, les déversements de produits chimiques ou les émissions de vapeurs, les électrocutions, les hémorragies et les contaminations individuelles.
21. Exiger de bonnes pratiques de nettoyage et d'entretien dans tous les espaces de travail.
22. Afficher les numéros de téléphone du service de lutte contre les incendies, des services de police et des services d'ambulances locaux sur ou à proximité de chaque téléphone.
23. Stocker les acides et les bases séparément. Stocker les combustibles et les oxydants séparément.
24. Faire un inventaire des produits chimiques, afin d'éviter les achats de quantités superflues.
25. Utiliser des panneaux d'avertissement pour signaler les risques.
26. Élaborer des pratiques de travail spécifiques pour toutes les expériences, telles que celles qui doivent être faites uniquement sous hotte aspirante ou qui nécessitent d'utiliser des produits particulièrement dangereux. Dans la mesure du possible, les expériences les plus dangereuses doivent être faites sous hotte.

Mesures demandant des dépenses modérées

27. Allouer une partie du budget du département à la sécurité.
28. Exiger l'utilisation de lunettes de protection appropriées en tout temps, et ce, dans les laboratoires et les zones où sont transportés des produits chimiques.
29. Fournir un équipement de protection individuel adéquat (lunettes à branches, lunettes-masques, écrans faciaux, gants, blouses blanches et écrans de protection pour paillasses).
30. Pourvoir chaque laboratoire d'extincteurs, de douches de sécurité, de douches oculaires, de trousse de premiers secours, de couvertures anti-feu et de hottes aspirantes, et tester ou vérifier cet équipement chaque mois.

31. Installer des protections sur toutes les pompes à vide et attacher solidement toutes les bouteilles de gaz.
32. Fournir du matériel de premier secours en quantité suffisante et des instructions pour son utilisation correcte.
33. Fournir des armoires ignifuges pour le stockage des produits chimiques inflammables.
34. Au centre du département, constituer une bibliothèque contenant les manuels de sécurité suivants.
 - *Safety in School Science Labs*, Clair Wood, 1994, Kaufman & Associates, 101 Oak Street, Wellesley, MA 02482
 - *The Laboratory Safety Pocket Guide*, 1996, Genium Publisher, One Genium Plaza, Schenectady, NY
 - *Safety in Academic Chemistry Laboratories*, ACS, 1155 Sixteenth Street NW, Washington, DC 20036
 - *Manual of Safety and Health Hazards in The School Science Laboratory, Safety in the School Science Laboratory, School Science Laboratories: A guide to Some Hazardous Substances*, Council of State Science Supervisors (maintenant disponibles en anglais auprès du LSI)
 - *Handbook of Laboratory Safety*, 4^e édition, CRC Press, 2000 Corporate Boulevard NW, Boca Raton, FL 33431
 - *Fire Protection Guide on Hazardous Materials*, National Fire Protection Association, Batterymarch Park, Quincy, MA 02269
 - *Prudent Practices in the Laboratory: Handling and Disposal of Hazardous Chemicals*, 2^e édition, 1995
 - *Biosafety in the Laboratory*, National Academy Press, 2101 Constitution Avenue, NW, Washington, DC 20418
 - *Learning By Accident*, volumes 1 – 3, 1997 – 2000, The Laboratory Safety Institute, Natick, MA 01760

(Tous ces manuels sont disponibles en anglais auprès du LSI.)

35. Retirer toutes les connexions électriques à l'intérieur des réfrigérateurs réservés aux produits chimiques et exiger des fermetures magnétiques.
36. Exiger des prises de terre sur tous les appareils électriques et installer des disjoncteurs différentiels si nécessaire.
37. Étiqueter tous les produits chimiques en indiquant le nom du produit, la nature et le degré du risque, les précautions à prendre et le nom de la personne responsable du contenant.
38. Élaborer un programme pour la datation des produits chimiques stockés et leur nouvelle certification ou leur destruction après la période de stockage maximale déterminée.
39. Élaborer un système d'élimination des déchets chimiques qui soit légal, sûr et écologique.
40. Stocker les produits chimiques dans des endroits sûrs, suffisamment espacés et bien ventilés.



Utilisation des critères d'évaluation interne

L'évaluation interne se base sur un certain nombre de critères. Chaque critère d'évaluation comprend des descripteurs définissant des niveaux d'accomplissement spécifiques auxquels correspond une gamme de points. Bien que les descripteurs de niveaux portent sur les aspects positifs du travail, la notion d'échec peut être incluse dans la description.

Les enseignants doivent évaluer les travaux remis pour l'évaluation interne au NS et au NM à l'aide des critères d'évaluation, en utilisant les descripteurs de niveaux.

- Les critères d'évaluation sont identiques pour le NS et le NM.
- Le but consiste à trouver, pour chaque critère, le descripteur qui correspond le mieux au niveau du travail à l'aide du modèle de meilleur ajustement. Ce modèle consiste à effectuer un ajustement, lorsqu'un travail présente des aspects du critère à des niveaux différents. La note attribuée doit refléter le plus possible l'accomplissement dans son ensemble par rapport au critère. Il n'est pas nécessaire que tous les aspects du descripteur de niveaux soient présents pour que la ou les notes correspondantes soient attribuées.
- Lorsqu'ils évaluent le travail d'un élève, les enseignants doivent, pour chaque critère, lire les descripteurs de niveaux jusqu'à ce qu'ils atteignent celui qui décrit le mieux le travail évalué. Si un travail semble se situer entre deux descripteurs, l'enseignant doit les relire et choisir celui qui est le plus approprié au travail de l'élève.
- Lorsqu'un niveau contient une gamme de notes, l'enseignant doit donner les notes les plus élevées si le travail de l'élève démontre les qualités décrites dans une large mesure ; la qualité du travail est alors très proche du niveau supérieur. L'enseignant doit donner les notes les plus basses si le travail de l'élève démontre les qualités décrites dans une moindre mesure ; la qualité du travail est alors très proche du niveau inférieur.
- Seuls les nombres entiers seront retenus. Les notes partielles, c'est-à-dire les fractions et les décimales, ne sont pas acceptées.
- Les enseignants ne doivent pas penser en termes de réussite ou d'échec, mais plutôt chercher à déterminer le descripteur adéquat pour chaque critère d'évaluation.
- Les descripteurs les plus élevés ne correspondent pas nécessairement à un travail parfait et doivent être à la portée des élèves. Les enseignants ne doivent pas hésiter à choisir les extrêmes s'ils décrivent adéquatement le niveau du travail évalué.
- Un élève qui a atteint un niveau élevé pour un critère donné n'atteindra pas nécessairement un niveau élevé pour les autres critères. De même, l'atteinte d'un niveau bas pour un critère donné n'implique pas nécessairement que le travail atteindra un niveau bas pour les autres critères. Les enseignants ne doivent pas s'attendre à voir l'évaluation de l'ensemble des élèves suivre une distribution particulière des notes.
- Il est recommandé de mettre les critères d'évaluation à la disposition des élèves.

Travaux pratiques et évaluation interne

Introduction générale

Les exigences de l'évaluation interne sont les mêmes pour la biologie, la chimie, la physique et la science du sport, de l'exercice et de la santé. L'évaluation interne compte pour 20 % de l'évaluation finale et consiste en une recherche individuelle. Cette recherche scientifique doit porter sur un thème adapté au niveau du programme.

Les recherches des élèves sont évaluées en interne par leur enseignant puis soumises à une révision de notation externe effectuée par l'IB. Au NM et au NS, les recherches sont notées à l'aide de critères d'évaluation communs et chaque élève obtient une note totale sur 24 points.

Remarque : toute recherche utilisée pour l'évaluation des élèves doit être spécifiquement conçue pour correspondre aux critères d'évaluation.

La tâche d'évaluation interne est une recherche individuelle prenant environ 10 heures et le rapport de recherche doit comprendre entre 6 et 12 pages. Les élèves qui dépassent ce nombre limite de pages seront pénalisés dans le critère communication en raison de leur manque de concision.

De par sa nature pratique et l'utilisation de critères d'évaluation généraux, la recherche individuelle permet aux élèves de faire leur choix parmi un large éventail d'activités pratiques satisfaisant aux diverses exigences des cours de biologie, de chimie, de physique, et de science du sport, de l'exercice et de la santé. Elle permet également aux élèves de faire preuve de plusieurs des qualités du profil de l'apprenant de l'IB (voir les autres liens dans la section « Les approches de l'enseignement et de l'apprentissage »).

La recherche individuelle doit être une tâche complexe dont le niveau correspond à celui du cours. Les élèves doivent formuler une question de recherche réfléchie et fournir une justification scientifique. Le matériel de soutien pédagogique comprend des exemples de travaux d'élèves évalués qui montrent la rigueur de l'évaluation, dont le niveau n'a pas changé par rapport à l'ancien cours.

Quelques exemples de tâches possibles sont fournis ci-dessous.

- Recherche pratique en laboratoire
- Travail de manipulation ou d'observation sur le terrain
- Utilisation d'un tableur pour l'analyse et la modélisation
- Extraction de données d'une base de données et analyse graphique de ces données
- Utilisation d'un tableur ou d'une base de données associée à une recherche pratique traditionnelle
- Utilisation d'une simulation, à condition qu'elle soit interactive et ouverte

Certaines tâches peuvent comprendre des travaux qualitatifs pertinents et adéquats associés à des travaux quantitatifs.

Comme dans le cours précédent, la tâche d'évaluation interne peut prendre la forme d'une recherche pratique traditionnelle. La profondeur de traitement requise pour les recherches pratiques traditionnelles reste identique à celle qui était requise pour la composante d'évaluation interne de l'ancien cours et elle est expliquée en détail dans le matériel de soutien pédagogique. En outre, certains aspects spécifiques des travaux pratiques feront l'objet d'une évaluation dans le cadre des épreuves écrites, tel qu'indiqué dans les thèmes pertinents (voir la section « Contenu du programme »).

Les mêmes critères d'évaluation seront appliqués à la tâche au NM et au NS. Ces cinq critères sont : investissement personnel, exploration, analyse, évaluation et communication.

Description détaillée de l'évaluation interne

Composante d'évaluation interne

Durée : 10 heures

Pondération : 20 %

- Recherche individuelle
- Cette recherche tient compte des objectifs d'évaluation 1, 2, 3 et 4.

Critères d'évaluation interne

Le nouveau modèle d'évaluation comprend cinq critères pour l'évaluation du rapport de recherche produit dans le cadre de la recherche individuelle. Le nombre de points et la pondération pour chaque critère sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Investissement personnel	Exploration	Analyse	Évaluation	Communication	Total
2 (8 %)	6 (25 %)	6 (25 %)	6 (25 %)	4 (17 %)	24 (100 %)

Les niveaux d'accomplissement sont décrits à l'aide de plusieurs indicateurs dans chaque niveau. Dans bon nombre de cas, les indicateurs d'un niveau donné se présentent simultanément, mais cela n'est pas toujours le cas. De même, tous les indicateurs ne sont pas toujours présents. Cela signifie que la performance d'un candidat peut correspondre à différents niveaux. Afin de tenir compte de cette possibilité, les modèles d'évaluation de l'IB utilisent des bandes de notation et conseillent aux examinateurs et enseignants d'employer le **modèle de meilleur ajustement** lorsqu'ils décident de la note qu'il convient d'attribuer pour un critère.

Il est recommandé aux enseignants de lire les directives sur l'utilisation des critères d'évaluation fournis dans la section « Utilisation des critères d'évaluation interne » avant de commencer leur notation. Il est également essentiel qu'ils prennent bien connaissance des exemples de travaux évalués, présentés dans le matériel de soutien pédagogique, afin de se familiariser avec la notation. Des définitions précises des mots-consignes utilisés dans les critères d'évaluation sont fournies dans la section « Glossaire des mots-consignes » figurant à la fin des guides pédagogiques.

Investissement personnel

Ce critère sert à évaluer la mesure dans laquelle l'élève s'investit dans la recherche et se l'approprié. L'investissement personnel peut prendre la forme de différentes caractéristiques et compétences. Il peut s'agir d'une prise en considération des intérêts personnels ou de signes d'une réflexion indépendante, d'une créativité ou d'une initiative dans la conception, la mise en œuvre ou la présentation de la recherche.

Niveaux	Descripteurs
0	Le rapport de l'élève n'atteint pas l'un des niveaux décrits ci-dessous.
1	Le rapport témoigne peu d'un investissement personnel dans la recherche et l'élève fait preuve d'une réflexion indépendante, d'une initiative ou d'une créativité limitée. La justification du choix de la question de recherche et/ou du thème de la recherche ne révèle pas leur importance pour l'élève, un intérêt personnel ou une curiosité . Le rapport témoigne peu d' une contribution et d'une initiative personnelles lors de la conception, la mise en œuvre ou la présentation de la recherche.
2	Le rapport témoigne clairement d'un investissement personnel dans la recherche et l'élève fait preuve d'une réflexion indépendante, d'une initiative ou d'une créativité considérable. La justification du choix de la question de recherche et/ou du thème de la recherche révèle leur importance pour l'élève, un intérêt personnel ou une curiosité . Le rapport témoigne d' une contribution et d'une initiative personnelles lors de la conception, la mise en œuvre ou la présentation de la recherche.

Exploration

Ce critère sert à évaluer la mesure dans laquelle l'élève indique le contexte scientifique de sa recherche, formule une question de recherche claire et précise, et utilise des techniques et des concepts adaptés au niveau requis dans le Programme du diplôme. Le cas échéant, il sert également à évaluer la conscience des aspects liés à la sécurité, à l'environnement et à l'éthique.

Niveaux	Descripteurs
0	Le rapport de l'élève n'atteint pas l'un des niveaux décrits ci-dessous.
1 – 2	<p>Le thème de la recherche est mentionné et une question de recherche assez pertinente est indiquée, mais elle n'est pas précise.</p> <p>Les informations sur le contexte de la recherche sont superficielles ou peu pertinentes, et elles ne facilitent pas la compréhension du contexte de la recherche.</p> <p>La méthode de recherche convient dans une très faible mesure au traitement de la question de recherche car elle tient peu compte des facteurs importants pouvant influencer sur la pertinence, la fiabilité et la suffisance des données recueillies.</p> <p>Le rapport témoigne d'une conscience limitée des aspects importants liés à la sécurité, à l'environnement ou à l'éthique qui sont pertinents pour la méthode d'investigation*.</p>
3 – 4	<p>Le thème de la recherche est mentionné, et une question de recherche pertinente, mais pas tout à fait précise, est décrite.</p> <p>La plupart des informations sur le contexte de la recherche sont appropriées et pertinentes, et elles facilitent la compréhension du contexte de la recherche.</p> <p>La méthode de recherche convient généralement au traitement de la question de recherche, mais elle présente certaines insuffisances car elle ne tient compte que de quelques facteurs importants pouvant influencer sur la pertinence, la fiabilité et la suffisance des données recueillies.</p> <p>Le rapport témoigne d'une certaine conscience des aspects importants liés à la sécurité, à l'environnement ou à l'éthique qui sont pertinents pour la méthode d'investigation*.</p>
5 – 6	<p>Le thème de la recherche est mentionné, et une question de recherche pertinente et tout à fait précise est clairement décrite.</p> <p>Toutes les informations sur le contexte de la recherche sont appropriées et pertinentes, et elles améliorent la compréhension du contexte de la recherche.</p> <p>La méthode de recherche convient parfaitement au traitement de la question de recherche car elle tient compte de tous, ou presque tous, les facteurs importants pouvant influencer sur la pertinence, la fiabilité et la suffisance des données recueillies.</p> <p>Le rapport témoigne d'une parfaite conscience des aspects importants liés à la sécurité, à l'environnement ou à l'éthique qui sont pertinents pour la méthode d'investigation*.</p>

* Cet indicateur s'applique uniquement lorsqu'il convient à la recherche. Veuillez consulter les exemples de travaux évalués fournis dans le matériel de soutien pédagogique.

Analyse

Ce critère sert à évaluer la mesure dans laquelle le rapport de l'élève apporte la preuve que ce dernier a sélectionné, consigné, traité et **interprété** les données d'une façon adaptée à la question de recherche et de façon à pouvoir étayer une conclusion.

Niveaux	Descripteurs
0	Le rapport de l'élève n'atteint pas l'un des niveaux décrits ci-dessous.
1 – 2	<p>Le rapport comprend un nombre insuffisant de données brutes pertinentes pour étayer une conclusion valable sur la question de recherche.</p> <p>Un certain traitement élémentaire des données est réalisé, mais celui-ci est trop erroné ou trop insuffisant pour conduire à une conclusion valable.</p> <p>Le rapport témoigne d'une prise en considération limitée de l'impact de l'incertitude des mesures sur l'analyse.</p> <p>Les données traitées sont incorrectement ou insuffisamment interprétées, si bien que la conclusion n'est pas valable ou est très incomplète.</p>
3 – 4	<p>Le rapport comprend des données brutes quantitatives et qualitatives pertinentes, mais incomplètes, qui pourraient étayer une conclusion simple ou partiellement valable sur la question de recherche.</p> <p>Un traitement approprié et suffisant des données est réalisé, qui pourrait conduire à une conclusion globalement valable, mais celui-ci présente des inexactitudes et des incohérences importantes.</p> <p>Le rapport témoigne d'une certaine prise en considération de l'impact de l'incertitude des mesures sur l'analyse.</p> <p>Les données traitées sont interprétées, si bien que l'élève peut tirer une conclusion globalement valable mais incomplète ou une conclusion limitée sur la question de recherche.</p>
5 – 6	<p>Le rapport comprend suffisamment de données brutes quantitatives et qualitatives pertinentes, qui pourraient étayer une conclusion valable et détaillée sur la question de recherche.</p> <p>Un traitement approprié et suffisant des données est réalisé avec la précision nécessaire pour tirer une conclusion sur la question de recherche qui est totalement en accord avec les données expérimentales.</p> <p>Le rapport témoigne d'une prise en considération totale et appropriée de l'impact de l'incertitude des mesures sur l'analyse.</p> <p>Les données traitées sont correctement interprétées, si bien que l'élève peut tirer une conclusion totalement valable et détaillée sur la question de recherche.</p>

Évaluation

Ce critère sert à évaluer la mesure dans laquelle le rapport de l'élève apporte la preuve que ce dernier a évalué sa recherche et ses résultats en tenant compte de la question de recherche et du contexte scientifique reconnu.

Niveaux	Descripteurs
0	Le rapport de l'élève n'atteint pas l'un des niveaux décrits ci-dessous.
1 – 2	<p>L'élève décrit brièvement une conclusion qui n'est pas en rapport avec la question de recherche ou qui n'est pas étayée par les données présentées dans le rapport.</p> <p>La conclusion établit une comparaison superficielle avec le contexte scientifique reconnu.</p> <p>Les points forts et les points faibles de la recherche, tels que les insuffisances des données et les sources d'erreurs, sont décrits brièvement, mais ils se limitent à un compte rendu des problèmes pratiques ou de procédure rencontrés.</p> <p>L'élève présente brièvement un très petit nombre de suggestions d'améliorations et d'autres pistes de recherche réalistes et pertinentes pour sa recherche.</p>
3 – 4	<p>L'élève décrit une conclusion qui est en rapport avec la question de recherche et qui est étayée par les données présentées dans le rapport.</p> <p>Une conclusion est décrite, qui établit une comparaison pertinente avec le contexte scientifique reconnu.</p> <p>Les points forts et les points faibles de la recherche, tels que les insuffisances des données et les sources d'erreurs, sont décrits et témoignent d'une certaine conscience des problèmes méthodologiques* rencontrés lors de l'établissement de la conclusion.</p> <p>L'élève décrit quelques suggestions d'améliorations et d'autres pistes de recherche réalistes et pertinentes pour sa recherche.</p>
5 – 6	<p>L'élève décrit et justifie une conclusion détaillée qui est entièrement en rapport avec la question de recherche et qui est parfaitement étayée par les données présentées dans le rapport.</p> <p>Une conclusion est correctement décrite et justifiée, en établissant une comparaison pertinente avec le contexte scientifique reconnu.</p> <p>Les points forts et les points faibles de la recherche, tels que les insuffisances des données et les sources d'erreurs, sont examinés et témoignent d'une bonne compréhension des problèmes méthodologiques* rencontrés lors de l'établissement de la conclusion.</p> <p>L'élève examine des suggestions d'améliorations et d'autres pistes de recherche réalistes et pertinentes pour sa recherche.</p>

* Pour obtenir des précisions, veuillez consulter les exemples de travaux évalués fournis dans le matériel de soutien pédagogique.

Communication

Ce critère sert à évaluer si la présentation de la recherche et le rapport de recherche permettent de communiquer efficacement l'objectif, le processus et les résultats.

Niveaux	Descripteurs
0	Le rapport de l'élève n'atteint pas l'un des niveaux décrits ci-dessous.
1 – 2	<p>La présentation de la recherche manque de clarté, ce qui rend difficile la compréhension de l'objectif, du processus et des résultats.</p> <p>Le rapport est mal structuré et manque de clarté : les informations nécessaires sur l'objectif, le processus et les résultats font défaut ou sont présentées de façon incohérente ou désordonnée.</p> <p>La présence d'informations inappropriées ou non pertinentes gêne la compréhension de l'objectif, du processus et des résultats de la recherche.</p> <p>De nombreuses erreurs sont commises dans l'utilisation de la terminologie et des conventions propres à la matière*.</p>
3 – 4	<p>La présentation de la recherche est claire. Les erreurs éventuelles ne gênent pas la compréhension de l'objectif, du processus et des résultats.</p> <p>Le rapport est bien structuré et clair : les informations nécessaires sur l'objectif, le processus et les résultats sont incluses et sont présentées de façon cohérente.</p> <p>Le rapport est pertinent et concis, ce qui facilite la compréhension de l'objectif, du processus et des résultats de la recherche.</p> <p>L'utilisation de la terminologie et des conventions propres à la matière est appropriée et correcte. Les erreurs éventuelles ne gênent pas la compréhension.</p>

* Par exemple, les légendes des graphiques, tableaux et images peuvent être incorrectes ou manquantes et il peut y avoir des erreurs dans l'utilisation des unités ou du nombre de décimales. Pour les questions liées aux références et à la mention des sources, veuillez vous référer à la section « Intégrité intellectuelle ».

Fondement des travaux pratiques

Si les exigences de l'évaluation interne sont axées sur la recherche individuelle, les divers types de travaux pratiques entrepris par les élèves ont d'autres fins, y compris :

- illustrer, enseigner et renforcer la compréhension des concepts théoriques ;
- développer une meilleure compréhension de la nature essentiellement pratique de la majeure partie des travaux scientifiques ;
- développer une meilleure compréhension de la manière dont les scientifiques utilisent les données secondaires issues de bases de données ;
- développer une meilleure compréhension de l'utilisation de la modélisation par les scientifiques ;
- développer une meilleure compréhension des avantages et des limites des méthodes scientifiques.

Programme de travaux pratiques

Le programme de travaux pratiques (PTP) est la partie pratique du cours prévue par l'enseignant et il consiste en un résumé de toutes les activités de recherche effectuées par un élève. Les élèves du NM et du NS étudiant une même matière peuvent parfois effectuer les mêmes recherches.

Traitement du programme

La gamme de travaux pratiques doit refléter l'étendue et la profondeur du programme d'études de la matière et de chaque niveau, mais il n'est pas nécessaire d'effectuer un travail de recherche pour chaque thème du programme. Tous les élèves doivent cependant prendre part au projet du groupe 4 et réaliser une recherche individuelle pour l'évaluation interne.

Planification du programme de travaux pratiques

Les enseignants sont libres d'élaborer leur propre programme de travaux pratiques en choisissant les travaux pratiques selon les exigences présentées dans le présent guide. Leurs choix doivent être basés sur :

- les matières, niveaux et options enseignés ;
- les besoins de leurs élèves ;
- les ressources disponibles ;
- leur style d'enseignement.

Chaque programme de travaux pratiques doit comprendre quelques expériences complexes qui exigent une plus grande compréhension conceptuelle de la part des élèves. Un programme composé uniquement d'expériences simples, au cours desquelles les élèves doivent, par exemple, cocher des cases ou remplir des tableaux, ne propose pas une gamme adéquate de travaux pratiques aux élèves.

Les enseignants sont invités à se rendre sur la page du CPEL consacrée à leur matière où ils pourront échanger leurs idées de travaux pratiques en prenant part aux discussions sur les forums et en ajoutant des ressources pédagogiques.

Flexibilité

Le programme de travaux pratiques est suffisamment flexible pour permettre la réalisation d'une grande variété d'activités pratiques, telles que :

- des travaux pratiques de courte durée ou des projets s'étendant sur plusieurs semaines ;
- des simulations informatiques ;
- l'utilisation de bases de données pour les données secondaires ;
- l'élaboration et l'utilisation de modèles ;
- des exercices de recueil de données (par exemple, questionnaires, essais auprès des utilisateurs et sondages) ;
- des exercices d'analyse des données ;
- un travail sur le terrain.

Documentation relative aux travaux pratiques

Le contenu du programme de travaux pratiques doit être consigné sur le formulaire 4/PSOWSEHS disponible dans le *Manuel de procédures pour le Programme du diplôme*. Un exemplaire du formulaire rempli pour la classe doit être joint à tout échantillon envoyé pour la révision de notation. Un seul formulaire doit être rempli pour une classe du NM ou du NS, mais pour une classe combinant le NM et le NS, des formulaires distincts sont requis pour le NM et le NS.

Temps alloué aux travaux pratiques

Le nombre d'heures d'enseignement recommandé pour tous les cours du Programme du diplôme est de 150 au NM et de 240 au NS. Les élèves du NM doivent consacrer 40 heures aux travaux pratiques tandis que les élèves du NS doivent y consacrer 60 heures (non compris le temps passé à la rédaction). Ces durées comprennent les 10 heures allouées au projet du groupe 4 et les 10 heures allouées à la recherche individuelle, réalisée dans le cadre de l'évaluation interne. Seules 2 à 3 heures de travail de recherche peuvent être effectuées après la date limite pour l'envoi des travaux au réviseur de notation et encore être prises en compte dans le nombre total d'heures consacrées au programme de travaux pratiques.

Le projet du groupe 4

Le projet du groupe 4 est une activité interdisciplinaire à laquelle doivent prendre part tous les élèves suivant un cours de sciences du Programme du diplôme. Il a pour objectif de permettre aux élèves des différentes matières du groupe 4 d'analyser un thème ou un problème commun. Cet exercice doit être réalisé en collaboration et l'accent doit être mis sur les processus intervenant dans une telle activité plutôt que sur les produits de cette activité.

Dans la plupart des cas, tous les élèves de l'établissement effectuent leur recherche sur un même thème. Toutefois, lorsque les élèves sont très nombreux, il est possible de former plusieurs groupes plus réduits comprenant des élèves de chacune des matières scientifiques. Les groupes peuvent alors effectuer leur recherche sur un même thème ou sur des thèmes différents. En d'autres termes, il peut y avoir plusieurs projets du groupe 4 dans un même établissement.

Les élèves suivant le cours de systèmes de l'environnement et sociétés ne sont pas tenus de réaliser le projet du groupe 4.

Résumé du projet du groupe 4

Le projet du groupe 4 est une activité réalisée en collaboration, au cours de laquelle des élèves étudiant différentes matières de ce groupe travaillent ensemble sur un thème scientifique ou technologique. Il permet le partage de concepts et de perspectives issus de différentes disciplines, conformément à l'objectif global 10 qui est « de favoriser une compréhension des rapports existant entre les disciplines scientifiques et de leur influence sur d'autres domaines de la connaissance ». Le projet peut être fondé sur la pratique ou la théorie. La collaboration entre des établissements scolaires de différentes régions est encouragée.

Le projet du groupe 4 permet aux élèves de comprendre les implications environnementales, sociales et éthiques de la science et de la technologie. Il leur permet également de comprendre les limites de la recherche scientifique, telles que l'insuffisance de données pertinentes et le manque de ressources. L'accent est mis sur la coopération interdisciplinaire et sur les procédures suivies dans la recherche scientifique, plutôt que sur les résultats de la recherche.

Le choix du thème scientifique ou technologique est libre, mais le projet doit clairement tenir compte des objectifs globaux 7, 8 et 10 présentés dans le présent guide.

Dans l'idéal, toutes les étapes du projet doivent impliquer une collaboration entre les élèves étudiant les matières du groupe 4. À cette fin, il n'est pas nécessaire que le thème choisi comporte des composantes bien distinctes par matière. Cependant, certains établissements peuvent préférer une étape « action » distincte par matière (voir la section « Étapes du projet » ci-après), et ce, pour des raisons logistiques.

Étapes du projet

Les 10 heures consacrées au projet du groupe 4 font partie du temps d'enseignement réservé au programme de travaux pratiques. Elles doivent être réparties entre les trois étapes du projet : organisation, action et évaluation.

Planification

Cette étape revêt une grande importance pour l'ensemble du projet et environ deux heures doivent lui être consacrées.

- L'étape « organisation » peut consister en une seule séance ou en deux ou trois séances plus courtes.
- Tous les élèves du groupe 4 doivent participer à cette étape. Au cours d'une séance de remue-méninges, ils discutent du thème principal et échangent des idées et des informations.
- Le thème peut être choisi par les élèves ou par les enseignants.
- Lorsque les élèves sont nombreux, il peut être souhaitable de les répartir en plusieurs groupes composés d'élèves étudiant différentes matières.

Après avoir choisi un thème ou un problème, les activités à effectuer doivent être clairement définies avant de passer de l'étape « organisation » aux étapes « action » et « évaluation ».

Il est possible de laisser les élèves décider eux-mêmes des activités qu'ils entreprendront, soit individuellement ou en tant que membres d'un groupe, et de les laisser effectuer des recherches sur divers aspects du thème. À ce stade, si le projet est de nature expérimentale, il convient de spécifier l'équipement nécessaire pour éviter tout retard dans la réalisation de l'étape « action ». Si l'établissement a opté pour un projet commun avec un autre établissement, il est important de se mettre en rapport avec ce dernier à ce stade.

Action

Environ six heures doivent être consacrées à cette étape. Elles peuvent être réparties sur une ou deux semaines et l'étape peut être réalisée pendant les heures de cours habituelles. Une autre solution consiste à lui consacrer une journée entière lorsque, par exemple, le projet requiert un travail sur le terrain.

- Les élèves doivent effectuer leurs recherches sur le thème choisi dans des groupes composés d'élèves étudiant une même matière ou d'élèves étudiant différentes matières du groupe 4.
- Les élèves doivent collaborer pendant cette étape. Les résultats de leurs recherches doivent être communiqués aux autres élèves au sein du groupe constitué pour le projet. Il est important de prêter attention aux questions de sécurité, d'éthique et de protection de l'environnement pendant les travaux pratiques effectués durant cette étape.

Remarque : les élèves qui étudient deux matières du groupe 4 ne sont pas tenus de réaliser deux étapes « action » distinctes.

Évaluation

Durant cette étape, qui nécessitera sans doute deux heures, l'accent doit être mis sur le partage avec d'autres élèves des résultats obtenus, qu'ils soient positifs ou négatifs. La façon de procéder peut être choisie par les enseignants, les élèves ou conjointement.

- Il est possible de consacrer une matinée, une après-midi ou une soirée à un symposium durant lequel tous les élèves font, individuellement ou en groupes, de courts exposés.
- La présentation des résultats peut aussi être plus informelle et prendre la forme d'une exposition scientifique durant laquelle les élèves circulent d'un stand à l'autre, chaque stand résumant les activités de chaque groupe d'élèves.

Les parents d'élèves, les membres du conseil d'administration et la presse peuvent également être conviés à assister au symposium ou à l'exposition scientifique ». Leur présence est particulièrement fondée lorsque le thème de la recherche a des résonances locales. Certains résultats pourraient influencer les relations entre l'établissement et son environnement ou sa communauté locale.

Prise en considération des objectifs globaux 7 et 8

Objectif global 7 : « développer les compétences en communication nécessaires au XXI^e siècle et de les appliquer à l'étude des sciences ».

Durant l'étape « organisation », une utilisation de la communication électronique au sein de l'établissement ou entre les établissements permet de prendre partiellement en considération l'objectif global 7. La technologie (par exemple, enregistreurs de données, tableurs, bases de données, etc.) sera probablement utilisée au cours de l'étape « action » et elle le sera certainement à l'étape « évaluation » ou lors de la présentation des résultats (par exemple, utilisation d'images numériques, de logiciels de présentation, de sites Web, de vidéos numériques, etc.).

Objectif global 8 : « développer un sens critique, en tant que citoyens du monde, des implications éthiques de l'utilisation des sciences et de la technologie ».

Prise en considération de la dimension internationale

Le choix du thème offre également des possibilités d'illustrer la nature internationale de la recherche scientifique et la nécessité toujours croissante d'une coopération pour s'attaquer aux problèmes mondiaux concernant la science et la technologie. La collaboration avec un établissement d'une autre région constitue une autre façon d'apporter une dimension internationale au projet.

Types de projet

Tout en tenant compte des objectifs globaux 7, 8 et 10, le projet doit être fondé sur la science ou ses applications. À l'étape « action », il peut prendre un caractère pratique ou ne mettre en jeu que des aspects théoriques. Le projet peut être entrepris de diverses manières :

- conception et réalisation d'une recherche en laboratoire ou d'un travail sur le terrain ;
- étude comparative (expérimentale ou autre) en collaboration avec un autre établissement ;
- recueil, manipulation et analyse de données provenant d'autres sources, telles que des revues scientifiques, des organismes voués à la protection de l'environnement, les secteurs de la science et de la technologie et des rapports gouvernementaux ;
- conception et utilisation d'un modèle ou d'une simulation ;
- contribution à un projet à long terme, organisé par l'établissement.

Stratégies logistiques

L'organisation logistique du projet du groupe 4 représente souvent un défi pour les établissements. Les modèles ci-après illustrent des façons possibles de réaliser le projet.

Les modèles A, B et C s'appliquent à un seul établissement alors que le modèle D concerne un projet faisant appel à une collaboration entre établissements.

Modèle A : groupes composés d'élèves étudiant différentes matières et travaillant sur un seul thème

Les établissements peuvent choisir de former des groupes composés d'élèves étudiant différentes matières du groupe 4 et choisir un thème commun. Le nombre de groupes dépendra du nombre d'élèves.

Modèle B : groupes composés d'élèves étudiant différentes matières et travaillant sur plusieurs thèmes

Les établissements ayant un grand nombre d'élèves peuvent choisir plus d'un thème.

Modèle C : groupes composés d'élèves étudiant une même matière

Certains établissements peuvent choisir de former des groupes composés d'élèves étudiant une même matière avec un ou plusieurs thèmes dans l'étape « action », et ce, pour des raisons logistiques. Ce modèle est moins recommandé car il ne se prête pas à la collaboration interdisciplinaire à laquelle prennent part de nombreux scientifiques.

Modèle D : collaboration avec un autre établissement

Ce modèle peut être utilisé par tous les établissements. Afin de faciliter la collaboration, l'IB a mis un forum électronique à la disposition des établissements sur le CPEL. Ils pourront y publier leurs idées de projets et rechercher la collaboration d'autres établissements. Cette collaboration pourra aussi bien prendre la forme d'un simple échange des résultats lors de la phase « évaluation » pour un thème commun que d'une collaboration totale à toutes les étapes du projet.

Dans les établissements ayant peu d'élèves du Programme du diplôme ou ceux ayant des élèves de cours du Programme du diplôme, les élèves ont la possibilité de travailler avec d'autres élèves qui ne sont pas inscrits au Programme du diplôme ou qui n'étudient pas une matière du groupe 4. Il est également possible d'entreprendre le projet tous les deux ans. Ces établissements sont toutefois encouragés à collaborer avec un autre établissement. Cette stratégie est également recommandée pour les élèves n'ayant pas pu participer au projet (par exemple, en raison d'une maladie ou parce qu'ils ont été transférés dans un nouvel établissement où le projet est déjà terminé).

Calendrier

Les dix heures que l'IB recommande de consacrer au projet peuvent être réparties sur plusieurs semaines. Il convient de tenir compte de la répartition de ces heures lors du choix du moment le plus opportun pour réaliser le projet. Il est toutefois possible qu'un groupe se consacre exclusivement au projet durant une certaine période, si toutes ou presque toutes les autres activités scolaires sont suspendues durant cette période.

1^{re} année

En 1^{re} année, l'expérience et les compétences des élèves sont limitées et il n'est pas conseillé de commencer le projet trop tôt dans le programme. Toutefois, la réalisation du projet au cours de la dernière partie de la 1^{re} année présente l'avantage de réduire la charge de travail des élèves plus tard. Cette stratégie laisse du temps pour la résolution de problèmes inattendus.

1^{re} année et 2^e année

À la fin de la 1^{re} année, l'étape « organisation » peut commencer, le thème peut être choisi et des discussions préliminaires peuvent avoir lieu dans chaque matière. Les élèves peuvent ensuite mettre à profit leurs vacances pour réfléchir à la façon dont ils aborderont le projet. Ils seront ainsi prêts à commencer à travailler sur le projet au début de la 2^e année.

2^e année

Reporter le début du projet à plus tard au cours de la 2^e année augmente le stress des élèves à bien des égards, surtout s'il commence très tard dans l'année. En effet, cette stratégie présente l'inconvénient d'avoir un échéancier plus serré que dans les autres stratégies ; des difficultés supplémentaires peuvent survenir si un élève tombe malade ou que des problèmes inattendus se produisent. Elle présente néanmoins plusieurs avantages : les élèves connaissent leurs pairs et leurs enseignants à ce stade, ils sont sans doute accoutumés au travail en équipe et ils ont plus d'expérience dans les domaines concernés qu'en 1^{re} année.

NM et NS combinés

Lorsque les circonstances exigent que le projet ne soit entrepris que tous les deux ans, il est possible de faire travailler conjointement les élèves du NM les plus expérimentés et les débutants du NS.

Choix du thème

Les élèves peuvent choisir le thème de la recherche ou proposer des thèmes possibles et leurs enseignants décident ensuite du projet le plus réalisable sur la base de la disponibilité des ressources, du personnel, etc. Les enseignants peuvent aussi choisir le thème de la recherche ou proposer plusieurs thèmes aux élèves, qui choisissent celui qu'ils préfèrent.

Choix du thème par les élèves

S'ils ont choisi eux-mêmes le thème de la recherche, les élèves feront sans doute preuve de plus d'enthousiasme et se l'approprient mieux. Une stratégie permettant aux élèves de choisir le thème du projet et incluant une partie de l'étape « organisation » est suggérée ci-dessous. À ce stade, les enseignants peuvent conseiller les élèves quant aux chances de succès des thèmes proposés.

- Trouver des thèmes possibles à l'aide d'un questionnaire ou d'un sondage auprès des élèves.
- Organiser une séance initiale de remue-méninges sur les thèmes ou problèmes possibles.
- Discuter brièvement de deux ou trois thèmes qui semblent intéressants.
- Choisir un thème par consensus.
- Demander aux élèves de dresser une liste des recherches qui peuvent être effectuées. Tous les élèves discutent ensuite de certains points, tels que les chevauchements possibles et les recherches effectuées en collaboration.

Dans le cadre de l'évaluation interne, chaque élève doit rédiger un bilan de sa participation au projet du groupe 4 sur la page de couverture de la recherche individuelle. Le *Manuel de procédures pour le Programme du diplôme* contient de plus amples renseignements à ce sujet.

Glossaire des mots-consignes

Mots-consignes pour le cours de science du sport, de l'exercice et de la santé

Les mots-consignes, autrefois appelés « termes utilisés dans le cadre de l'évaluation » et présentés ci-après, sont des termes et formules clés utilisés dans les questions d'examen. Les élèves doivent les connaître et les comprendre dans le sens des définitions données. Bien que ces mots-consignes soient ceux qui reviennent le plus souvent dans les questions d'examen, il est possible que d'autres termes soient parfois utilisés pour amener les élèves à présenter leur argumentation d'une autre façon.

Objectif d'évaluation 1

Définir	Donner la signification précise d'un mot, d'une expression, d'un concept ou d'une grandeur physique.
Dessiner	Représenter à l'aide d'un schéma ou d'une représentation graphique précise et légendée, en utilisant un crayon. Une règle (ou une latte graduée) doit être utilisée pour dessiner les droites. Les schémas doivent être dessinés à l'échelle. Les points des graphiques doivent être placés correctement (si nécessaire) et reliés par des droites ou des courbes.
Énumérer	Fournir une liste de réponses brèves sans explication.
Exprimer	Donner un nom spécifique, une valeur ou toute autre réponse brève sans explication ni calcul.
Légender	Ajouter des légendes à un diagramme.
Mesurer	Fournir une liste de réponses brèves sans explication.

Objectif d'évaluation 2

Annoter	Ajouter des notes brèves à un diagramme ou à un graphique.
Appliquer	Utiliser une idée, une équation, un principe, une théorie ou une loi en relation avec un problème ou une question donnés.
Calculer	Obtenir une réponse numérique en montrant les étapes adéquates pour l'obtenir (sauf indication contraire).
Décrire	Exposer de façon détaillée.
Distinguer	Clarifier les différences qui existent entre deux ou plusieurs concepts ou éléments.
Estimer	Donner une valeur approximative.

Identifier	Fournir la bonne réponse à partir de plusieurs possibilités.
Résumer	Présenter brièvement ou donner une idée générale.

Objectif d'évaluation 3

Analyser	Décomposer de manière à exposer les éléments essentiels ou la structure.
Commenter	Formuler un jugement basé sur un énoncé ou un résultat d'un calcul donné.
Comparer	Exposer les similitudes qui existent entre deux ou plusieurs éléments ou situations, et se référer constamment à ces deux ou à tous ces éléments.
Comparer et opposer	Exposer les similitudes et les différences qui existent entre deux ou plusieurs éléments ou situations, et se référer constamment à ces deux ou à tous ces éléments.
Construire	Exposer les similitudes et les différences qui existent entre deux ou plusieurs éléments ou situations, et se référer constamment à ces deux ou à tous ces éléments.
Déduire	Parvenir à une conclusion à partir des informations fournies.
Dériver	Établir de manière évidente, par un raisonnement ou des éléments de preuve, en illustrant à l'aide d'exemples ou d'applications.
Déterminer	Trouver la seule réponse possible.
Discuter	Présenter une critique équilibrée et réfléchie s'appuyant sur différents arguments, facteurs ou hypothèses. Les opinions et conclusions doivent être présentées clairement et étayées de preuves adéquates.
Élaborer	Produire un plan, une simulation ou un modèle.
Esquisser	Représenter à l'aide d'un diagramme ou d'une représentation graphique (légendé de manière appropriée). Une esquisse doit donner une idée générale de la forme ou de la relation à représenter et comporter des caractéristiques principales.
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.
Montrer	Donner les étapes d'un calcul ou d'une manipulation.
Prédire	Donner les étapes d'un calcul, d'une démarche ou d'un raisonnement.
Résoudre	Obtenir des réponses à l'aide de méthodes algébrique, numérique et/ou graphique.
Suggérer	Proposer une solution, une hypothèse ou une autre réponse possible.

Bibliographie

Cette bibliographie recense les principaux ouvrages qui ont documenté la révision du programme. Elle ne constitue pas une liste exhaustive de tous les ouvrages existants dans ce domaine : une sélection judicieuse a été effectuée afin de fournir les meilleurs conseils aux enseignants. Cette bibliographie ne doit pas être perçue comme une liste de manuels recommandés.

DAVIS, R., ROSCOE, J. et PHILIPS, R. 2005. *Physical Education and the Study of Sport* (5^e édition). Londres, Royaume-Uni : Mosby.

FOX, S. 1999. *Human Physiology*. Boston (Massachusetts), États-Unis : WCB/McGraw-Hill.

LUMPKIN, A. 2014. *Introduction to Physical Education, Exercise Science and Sports Studies*, (9^e édition). New York (New York), États-Unis : McGraw-Hill.

MCARDLE, W. D., KATCH, F. I. et KATCH, V. L. 2015. *Exercise Physiology. Nutrition, Energy and Human Performance*, (8^e édition). Baltimore (Maryland), États-Unis : Wolters Kluwer Health.

RHOTON, J. 2010. *Science Education Leadership: Best Practices for the New Century*. Arlington (Virginie), États-Unis : National Science Teachers Association Press.

WEINBERG, R. S. et GOULD, D. 2003. *Foundations of Sport and Exercise Psychology*, (3^e édition). Champaign (Illinois), États-Unis : Human Kinetics.