



GUIDE D'ENSEIGNEMENT

Conférence interactive : La Piqûre des vaccins - Risques et bénéfices de la vaccination



ÉCOLE DES
PROTÉINES



ÉCOLE
EN RÉSEAU



FONCTION | INGÉNIERIE
APPLICATIONS
DES PROTÉINES



CRSNG
NSERC

LA PIQÛRE DES VACCINS : UNE DÉMARCHE PÉDAGOGIQUE EN TROIS ÉTAPES

1. Un questionnaire sur les conceptions des élèves.
2. Une conférence interactive.
3. Une activité de consolidation.



ÉTAPE 1 : ACTIVITÉ PRÉPARATOIRE

Questionnaire sur les perceptions des élèves (voir p. 4)

Cette activité permet à vos élèves de réfléchir sur leur propre perception/opinion sur les risques et bénéfices des vaccins. À partir de leurs connaissances de leurs conceptions, ces derniers sont invités à s'ouvrir aux connaissances scientifiques qu'ils/elles recevront.

ÉTAPE 2 : LA CONFÉRENCE INTERACTIVE

La conférence interactive et dynamique permet l'acquisition de connaissances sur la vaccination et le système immunitaire.

ÉTAPE 3 : ACTIVITÉ DE CONSOLIDATION (voir p. 6)

Cette activité permet de consolider les apprentissages liés aux rôles du système immunitaire et aussi d'analyser les vaccins pour ce qu'ils sont: des objets technologiques qui répondent à un besoin spécifique. Des éléments de la démarche d'analyse technologique seront utilisés pour mettre en évidence la complémentarité des vaccins et des composantes du système immunitaire pour mieux comprendre son fonctionnement. Ces informations sont essentielles à la rédaction du texte informatif.

PRODUCTION FINALE

À la fin des trois étapes, vos élèves devront rédiger une affiche ou un dépliant informatif (voir annexe 1 pour un rappel de la structure d'un texte informatif, l'outil Canva peut être utilisé). Les destinataires: les élèves de l'école. Ce texte peut aussi prendre la forme d'une vidéo.

L'INTENTION DE CE GUIDE D'ENSEIGNEMENT

Vous accompagner afin que vous puissiez guider vos élèves à mieux comprendre les risques et bénéfices de la vaccination.

Vous pouvez aussi utiliser ces différentes activités pour évaluer les apprentissages de vos élèves. Des pistes vous sont offertes dans ce document.

À travers deux démarches du programme de formation de l'école québécoise en science et technologie (la démarche de construction d'opinion et d'analyse technologique), vos élèves seront tout d'abord amenés à prendre conscience de leur propre opinion sur la vaccination. Puis ils pourront s'approprier des connaissances scientifiques qui viendront alimenter leurs réflexions. Enfin, ils seront invités à revisiter leurs idées et leurs conceptions initiales pour se construire une opinion éclairée et justifiée par les apprentissages faits au cours de la conférence la Piqûre des vaccins et lors l'activité de consolidation proposée. Ces éléments seront essentiels à la rédaction d'un texte informatif destiné aux élèves de l'école.

LIENS AVEC LE PROGRAMME DE FORMATION DE L'ÉCOLE QUÉBÉCOISE (PFÉQ).

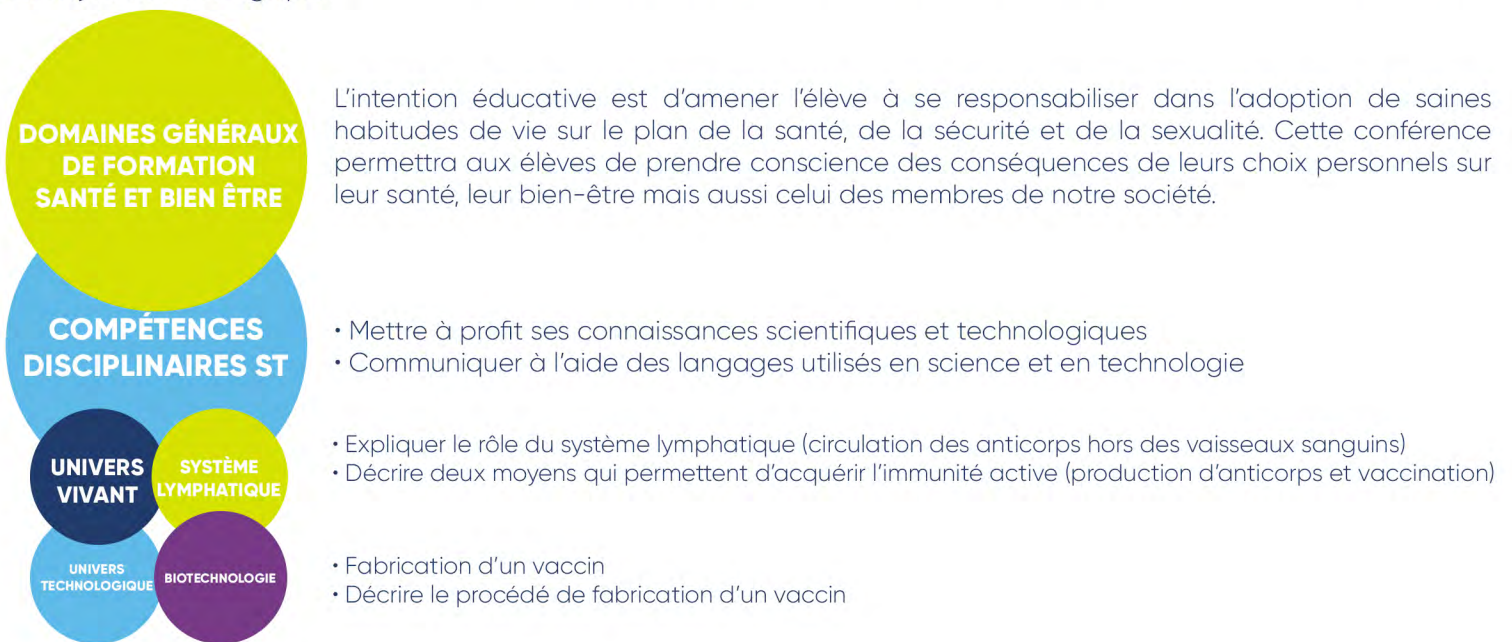
La conférence interactive «**La piqûre des vaccins**» par sa thématique actuelle ancrée dans la réalité des élèves de troisième secondaire respecte les orientations prescrites par le **MEES (2010)**: l'enseignement des compétences et des concepts prescrits du domaine de la science et de la **technologie (S&T)** à l'école doit se faire dans une perspective de développement de la culture scientifique et technologique de l'élève.

La démarche pédagogique en trois étapes permet aux élèves de :

- S'engager dans une réflexion active sur les questions relatives à la vaccination et à l'immunité.
- Élargir progressivement leur vision du monde afin qu'ils et elles deviennent des citoyen.nes engagé.es et informé.es.

Pour accompagner vos élèves dans leur réflexion, certains éléments de la démarche de construction d'opinion (**PFÉQ, 2007 p.44**) seront mis de l'avant. «Pour construire son opinion et une argumentation relative à une problématique scientifique ou technologique, l'élève doit prendre conscience de son engagement personnel, de ses croyances et de ses valeurs. Il importe donc qu'il réalise comment l'acquisition et l'utilisation de connaissances (disciplinaires, épistémologiques et contextuelles) et d'habiletés générales peuvent contribuer à la construction d'une opinion éclairée.» (**PFÉQ, 2007, p.44**).

Puisque la vaccination est une innovation technologique qui a changé le monde, nous vous proposons d'aborder les concepts liés au système immunitaire et aux vaccins à travers certaines composantes de la démarche d'analyse technologique.



Les stratégies suivantes pourront être développées : Aborder un problème ou un phénomène à partir de divers cadres de référence (ex.: social, environnemental, historique, économique); Prendre conscience de ses représentations préalables; Inventorier le plus grand nombre possible d'informations scientifiques, technologiques et contextuelles éventuellement utiles pour cerner un problème ou prévoir des tendances; Envisager divers points de vue liés aux problématiques scientifiques ou technologiques; Faire appel à divers modes de raisonnement (ex. : induire, déduire, inférer, comparer, classifier);

Les pages qui suivent présentent le cahier de l'élève. Les notes écrites en rouge et en italiques sont des informations complémentaires qui vous sont suggérées afin d'animer une discussion avec vos élèves. Ces dernières ne se retrouvent pas dans le cahier de l'élève.

ACTIVITÉ PRÉPARATOIRE

QUESTIONNAIRE À FAIRE QUELQUES JOURS AVANT LA CONFÉRENCE INTERACTIVE.

ACTIONS À POSER PAR L'ENSEIGNANT(E) AVANT LA CONFÉRENCE INTERACTIVE:

- 1-Aborder le sujet de la conférence en classe, par exemple en faisant en retour sur les contenus scientifiques qui seront abordés, mais aussi sur leurs conceptions en lien avec la vaccination (voir les trois questions du questionnaire);**
- 2-Demander aux élèves de répondre aux questions;**
- 3-Envoyer une copie du cahier de l'élève (activité préparatoire)**

Les innovations technologiques et les outils technologiques tels que les vaccins sont conçus pour répondre à nos besoins. Ces derniers sont inventés dans un seul et unique but: rendre notre vie plus facile, plus agréable, bref nous rendre heureux! Le processus de création d'une nouvelle technologie s'appuie sur des connaissances. Ces dernières sont le fruit de questionnements, d'observations, d'expérimentations, d'essais, d'erreurs et de réussites qui mènent à des découvertes qui changent le monde.

Cette démarche rigoureuse permet d'acquérir des connaissances qui sont, par la suite, appliquées pour la création de nouveaux outils. Ce processus d'aller-retour entre l'acquisition de nouvelles connaissances et l'application de celles-ci fait progresser notre société. Les scientifiques et les ingénieur.es travaillent de pair et usent de créativité et d'un esprit critique pour avancer vers un but commun: améliorer notre qualité de vie.

CAHIER DE L'ÉLÈVE PIQÛRE DES VACCINS

Dans quelques jours tu auras la chance de participer à la conférence interactive « **La piqûre des vaccins** ». Tout d'abord pour bien te préparer à la conférence, nous te proposons de commencer une réflexion à l'aide d'un questionnaire. Puis, suite à la conférence, tu auras à rédiger une affiche ou un dépliant ou une vidéo informative sur les vaccins et le système immunitaire destiné aux élèves de ton école.

MISE EN SITUATION

Les innovations technologiques, telles que les vaccins, sont conçues pour répondre à nos besoins. Elles sont inventées dans un seul et unique but : rendre notre vie plus facile. Le processus de développement d'une innovation technologique s'appuie sur des connaissances. Ces dernières sont le fruit de questionnements, d'observations, d'expérimentation d'essais, d'erreurs et de réussites qui mènent à des découvertes qui changent le monde.

Le domaine de la recherche médicale n'échappe pas à ce processus d'acquisition de connaissances. Au cours de la conférence interactive « **La Piqûre des vaccins** » tu auras l'opportunité d'apprendre de nouvelles choses sur l'histoire de ceux et celles qui ont fait des observations et qui ont acquis des connaissances menant au développement des vaccins. Des

**CETTE ANNÉE TU RECEVRAS OU TU AS REÇU DIFFÉRENTS VACCINS
CONTRE LES MALADIES SUIVANTES : VIRUS DU PAPILLOME
HUMAIN (VPH), MÉNINGOCOQUE, HÉPATITE B, DIPHTÉRIE,
TÉTANOS.**

RÉPONDS AUX QUESTIONS SUIVANTES.

Que penses-tu des vaccins?

Que sais-tu des risques des vaccins?

Que sais-tu des bénéfices de cette technologie?

PSST!

IL N'Y A PAS DE BONNES OU DE MAUVAISES RÉPONSES. PROFITE BIEN DE LA CONFÉRENCE INTERACTIVE!!

CAHIER DE L'ÉLÈVE

POUR ALLER PLUS LOIN APRÈS LA CONFÉRENCE INTERACTIVE « LA PIQÛRE DES VACCINS »

ACTIONS À POSER PAR L'ENSEIGNANT.E

- 1- Animer une discussion collective sur les trois questions d'ouverture;
- 2- Faire une carte d'idées collective des éléments discutés;
- 3- Selon votre planification des contenus du PFÉQ utiliser les activités proposés pour initier les contenus liés à l'immunité et aux virus ou pour évaluer vos élèves;
- 4- Accompagner les élèves dans la rédaction de leur affiche ou dépliant informatif;

Pour que tu sois en mesure de rédiger une affiche, un dépliant ou une vidéo contenant des informations scientifiques valides et qui saura capter l'attention de ton public cible, voilà quelques activités à faire avec tes collègues de classe!

PSST !

POUR EN APPRENDRE PLUS SUR LA VALIDITÉ D'UNE SOURCE TU PEUX CONSULTER LE SITE DE L'AGENCE SCIENCE-PRESSE ET PLUS PARTICULIÈREMENT CETTE FICHE PÉDAGOGIQUE SUPER FIABLE

https://www.sciencepresse.qc.ca/sites/default/files/inline-files/Reconnaitre%20un%20site%20fiable_0.pdf

Prends le temps de te rappeler certains éléments présentés lors de la conférence interactive « La Piqûre des vaccins ».

Avant la conférence, tu as répondu à 3 questions:

Que penses-tu des vaccins? Que sais-tu des risques des vaccins? Que sais-tu des bénéfices de cette technologie?

Et après la conférence, en quelques mots, que retiens-tu en lien avec ces trois questions? Est-ce que ton point de vue initial a changé?

*Puisque nous demandons aux élèves de rédiger une affiche ou un dépliant informatif, nous vous proposons d'animer une discussion en grand groupe et de réaliser une carte d'idées qui reflète les idées collectives de la classe. Profitez-en pour voir si leurs idées et conceptions ont changé suite à la conférence. Sont-ils en mesure de bien justifier leur point de vue? Utilisent-ils des connaissances issues de la conférence et les bons termes scientifiques lorsqu'ils s'expriment? Ces éléments peuvent faire l'objet d'une évaluation (**voir le cadre d'évaluation de MEQ, 2011**). À partir de ces idées et des connaissances acquises au cours de la conférence les élèves se «construisent une opinion éclairée» (**PFÉQ 2011, p. 44**).*

Les élèves pourront utiliser les informations consignées dans la carte d'idées pour rédiger l'introduction (phase de questionnement) de leur texte. Le premier paragraphe d'un texte informatif, le sujet amené, présente en 2-3 phrases le sujet du texte puis le sujet posé est souvent rédigé sous forme de question pour soulever l'intérêt du public cible. Quoi de mieux pour susciter l'intérêt que de proposer un questionnement sur les risques et bénéfices de la vaccination! Ainsi, cette discussion est très importante pour aider vos élèves à rédiger l'introduction de leur texte.

Après la discussion en grand groupe, proposez à vos élèves d'écrire un résumé des discussions dans leur cahier de l'élève.

NOTES POUR L'ÉVALUATION DE VOS ÉLÈVES:

L'introduction du texte permet d'apprécier le critère suivant : Interprétation appropriée de la problématique

Le deuxième paragraphe ou développement vous permet d'apprécier le critère suivant:
Utilisation pertinente des connaissances scientifiques et technologiques.

Vous pourrez également évaluer vos élèves sur l'utilisation des bons termes scientifiques dans un contexte authentique.

AU DÉBUT DE LA CONFÉRENCE, LES ANIMATEURS ONT EXPLIQUÉ CECI:

« On n'est pas ici pour vous vendre quoi que ce soit, mais pour évaluer l'action des vaccins depuis leur début. De comprendre les coûts et les bénéfices sur la santé humaine, car des coûts, il y en a ! Mais une chose est certaine : tout ce qu'on va dire aujourd'hui sera basé sur la science et la méthode scientifique »

La conférence t'as permis notamment d'en apprendre plus sur "l'action des vaccins". Tu as aussi pu constater que depuis la variolisation du Dr Edward Jenner jusqu'au développement de vaccins pour la COVID-19, on en a fait du chemin grâce à cette méthode scientifique! Prenons le temps de revenir sur quelques informations importantes sur les vaccins qui pourront te servir dans la rédaction de ton texte informatif.

FICHE TECHNIQUE : LES VACCINS

DE NOS JOURS, IL EXISTE DIFFÉRENTS TYPES DE VACCINS, ILS SONT PRÉSENTÉS DANS CETTE FICHE.

VOUS POURRIEZ DEMANDER AUX ÉLÈVES DE REMPLIR LA FICHE TECHNIQUE DES TYPES DE VACCINS À L'AIDE DE LEURS NOTES DE COURS OU DE LEURS CONNAISSANCES ANTÉRIEURES ET AINSI FAIRE UNE ÉVALUATION FORMATIVE DE LEURS CONNAISSANCES.

TYPE DE VACCIN
(SELON LE MODE DE PRÉPARATION).
EXPLIQUE CHAQUE
TYPE DE VACCINS.

AUTRES
COMPOSANTES
DES VACCINS
(NON-LIÉES AUX VIRUS)

COMMENT
FONCTIONNENT
CES VACCINS?

À QUOI
SERVENT-ILS?
OU À QUEL
BESOIN
RÉPONDENT-ILS?

VIRUS VIVANTS ATTÉNUÉS :

Faits à partir d'agents infectieux (bactérie ou virus) entiers dont la capacité à causer une infection est diminuée.

VIRUS INERTES INACTIVÉS :

Faits à partir d'agents infectieux (bactérie ou virus) entiers qu'on a inactivé ou tué par un traitement chimique ou à la chaleur. Le virus est injecté sous forme de pièces détachées !

VECTEURS VIRAUX (GÉNIE GÉNÉTIQUE) :

Faits à partir d'agents infectieux (bactérie ou virus) entiers modifiés par le génie génétique. Ainsi que les antigènes de ces derniers sont injectés pour initier la réponse immunitaire.

ARNm :

Le matériel génétique sous forme d'ARNm qui code pour l'antigène est injecté

LORSQUE L'ON « PRÉPARE » UN VACCIN, ON PEUT AJOUTER LES ÉLÉMENTS SUIVANTS:

- Agent stabilisant (augmente la conservation)
- Agent diluant (pour obtenir la concentration adéquate)
- Adjuvant (pour améliorer la capacité d'un vaccin à stimuler la
- production d'anticorps)

Les vaccins peuvent être injectés sous la peau, administrés par la bouche ou par vaporisation nasale

Voir pages 8 et 9 pour plus de détails sur le fonctionnement du système immunitaire.

Les vaccins sont développés pour "entraîner" ton système immunitaire interne spécifique à reconnaître les antigènes d'un agent infectieux.

ET LE SYSTÈME IMMUNITAIRE LÀ-DEDANS

On entend parfois des publicités qui vantent différents produits qui auraient la capacité de BOOSTER notre système immunitaire. Dans les faits validés scientifiquement, la vaccination est le seul moyen de stimuler une réponse immunitaire! Pourquoi? Comment? C'est ce que nous allons voir ou revoir ensemble. Encore une fois, ces informations te seront utiles pour la rédaction de ton affiche ou ton dépliant. Tu peux aussi utiliser tout autre document reçu en classe ou consulter des sources d'information fiables!

Dans les paragraphes qui suivent, nous avons résumé certains éléments jugés importants pour l'atteinte des objectifs visés par cette démarche en trois étapes. Nous vous suggérons de compléter ces informations selon vos besoins. Par exemple, afin d'éviter une surcharge, les éléments relatifs au système lymphatique n'ont pas été présentés dans leur intégralité. Selon le PFÉQ, il est recommandé d'y référer pour compléter les apprentissages de vos élèves.

Le système immunitaire est une sentinelle qui veille 24h/24, 7 jours/7 pour te protéger des différents microorganismes infectieux.

Le système immunitaire est constitué de **deux éléments** : la défense immunitaire innée et acquise.

Les défenses immunitaires innées, c'est ta peau et les muqueuses qui tapissent les cavités comme ta bouche ou tes fosses nasales. Le mucus, les larmes et les cils vibratiles contribuent grandement à te protéger.

Lorsque des agents infectieux réussissent à franchir cette première ligne de défense, c'est à ce moment qu'entre en jeu une autre ligne de défense. Cette dernière est assurée par un certain type de **globules blancs, les phagocytes**. Ces phagocytes enrobent les agents pathogènes et ils les digèrent: c'est la **phagocytose**.

Presque au même moment, les mécanismes de l'immunité acquise spécifique entrent en action. Mais spécifique à quoi? La surface des agents infectieux (virus ou bactéries) est recouverte de différentes protéines. Certaines de ces protéines sont reconnues comme des substances étrangères par le système de défense immunitaire. Ces protéines sont appelées antigènes. Les antigènes initient une réponse immunitaire spécifique. L'alarme est déclenchée! Une réaction en chaîne est initiée:

PSST !! LES VIRUS SONT DES PARASITES OBLIGATOIRES. ÇA VEUT DIRE QU'ILS ONT BESOIN D'UN HÔTE - UN ÊTRE VIVANT COMME TOI - POUR SE MULTIPLIER.

EN FAIT, CERTAINES PROTÉINES À LA SURFACE DES VIRUS SONT DES CLÉS QUI LEUR PERMETTENT D'ENTRER À L'INTÉRIEUR DE CERTAINES DE TES CELLULES. UNE FOIS À L'INTÉRIEUR, LES VIRUS DÉTOURNENT LES MÉCANISMES DE TES CELLULES POUR SE MULTIPLIER !

POUR EN APPRENDRE PLUS SUR LES VIRUS, TU PEUX CONSULTER CETTE FICHE PÉDAGOGIQUE RÉDIGÉE PAR L'ORGANISME PARLONS SCIENCES :

<https://parlonsscience.ca/ressources-pedagogiques/documents-dinformation/les-virus>

L'IMMUNITÉ, UNE RÉACTION EN CHAÎNE

- 1- AGENT PATHOGÈNE (VIRUS OU BACTÉRIE)
- 2- DÉTECTION DE L'AGENT PATHOGÈNE PAR LES PHAGOCYTES.
- 3- PRÉSENTATION DE L'ANTIGÈNE AUX LYMPHOCYTES B (TYPE DE GLOBULES BLANCS)
- 3- FABRICATION D'ANTICORPS SPÉCIFIQUES À L'ANTIGÈNE DE L'AGENT PATHOGÈNE
- 4- FIXATION DES ANTICORPS SUR LES ANTIGÈNES
- 5- NEUTRALISATION DU VIRUS
- 6- ACQUISITION D'UNE MÉMOIRE IMMUNITAIRE SPÉCIFIQUE

FICHE TECHNIQUE DU SYSTÈME IMMUNITAIRE

À L'AIDE DES INFORMATIONS PRÉSENTÉES DANS CE DOCUMENT, ET DE TOUT AUTRE INFORMATION COMPLÉMENTAIRE, REMPLIE LA FICHE TECHNIQUE DU SYSTÈME IMMUNITAIRE.

Pour remplir cette fiche, vous pouvez demander à vos élèves qu'ils utilisent leurs notes de cours, leur manuel et cahier d'apprentissage de la maison d'édition de votre choix. Vous pourriez également utiliser cette fiche pour évaluer les connaissances de vos élèves. Ainsi, vous pourrez évaluer pour la compétence Mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques : Maîtrise des connaissances ciblées dans la PDA.

Selon vos attentes, demander aux élèves de remplir les cases.

**QUELLES SONT
LES
COMPOSANTS
DU SYSTÈME
IMMUNITAIRE)**

**COMMENT
FONCTIONNE LE
SYSTÈME
IMMUNITAIRE?**

**À QUOI SERT LE
SYSTÈME
IMMUNITAIRE OU
À QUEL BESOIN
RÉPOND-IL?**

RÉDACTION DE TON AFFICHE

**C'est maintenant le temps de rédiger ton affiche, ton dépliant ou de tourner ta vidéo.
Consignes pour la rédaction de ton texte**

- Nombre de mots : 250-500 mots
- Destinataires : les élèves de ton école

Partage tes découvertes sur les murs de l'école et les réseaux sociaux!

VOILÀ DES PISTES POUR T'AIDER DANS TA RÉDACTION:

1ER PARAGRAPHE - L'INTRODUCTION

Sujet amené : entre 1 à 3 phrases qui mettent le lecteur sur la piste du sujet sans pour autant lui donner précisément le sujet de l'explication;

Sujet posé : Phrase qui dit clairement quel phénomène fera l'objet de l'explication ou quel phénomène sera expliqué. Souvent sous forme de questionnement.

Sujet divisé : Phrase dans laquelle on présente les aspects ou idées principales qui constituent les éléments d'explication

2E PARAGRAPHE (ET PARFOIS LE 3-4E PARAGRAPHE): Le développement - Phase explicative

Chaque paragraphe correspond à un aspect et chaque aspect correspond à un élément d'explication.

Chaque paragraphe aura cette structure : brève introduction – bref développement et brève conclusion.

DERNIER PARAGRAPHE : C'est la conclusion. Ajoute un organisateur textuel approprié (ex. pour conclure, pour terminer en conclusion) et une fermeture du sujet.



ÉCOLE DES
PROTÉINES





ANNEXE 1 : LE TEXTE INFORMATIF

LE TEXTE INFORMATIF EST DIVISÉ EN TROIS PARTIES

1ER PARAGRAPHE - L'INTRODUCTION

Sujet amené : entre 1 à 3 phrases qui mettent le lecteur sur la piste du sujet sans pour autant lui donner précisément le sujet de l'explication;

Sujet posé : Phrase qui dit clairement quel phénomène fera l'objet de l'explication ou quel phénomène sera expliqué. Souvent sous forme de questionnement.

Sujet divisé : Phrase dans laquelle on présente les aspects ou idées principales qui constituent les éléments d'explication

2E PARAGRAPHE (ET PARFOIS LE 3-4E PARAGRAPHE) : LE DÉVELOPPEMENT - PHASE EXPLICATIVE

Chaque paragraphe correspond à un aspect et chaque aspect correspond à un élément d'explication.

Chaque paragraphe aura cette structure : brève introduction – bref développement et brève conclusion.

DERNIER PARAGRAPHE :

C'est la conclusion. Ajoute un organisateur textuel approprié (ex. pour conclure, pour terminer en conclusion) et une fermeture du sujet.



ÉCOLE DES
PROTÉINES



ÉCOLE
EN RÉSEAU



Ce document est issu d'une conférence virtuelle interactive montée dans le contexte de la pandémie de Covid-19.

Il s'agit d'un projet de l'École des protéines diffusé aux écoles du Québec par École en réseau, une initiative du Ministère de l'Éducation.

Nous remercions le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG) de son soutien financier.

RÉFÉRENCES

WEBOGRAPHIE:

https://www.sciencepresse.qc.ca/sites/default/files/inline-files/Reconnaitre%20un%20site%20fiable_0.pdf

<https://parlonssciences.ca/ressources-pedagogiques/documents-dinformation/immunité-et-vaccination>

<https://www.hopitalpourenfants.com/infos-sante/pathologies-et-maladies/comment-fonctionnent-les-vaccins>

<https://parlonssciences.ca/ressources-pedagogiques/documents-dinformation/les-virus>

<https://parlonssciences.ca/ressources-pedagogiques/les-stim-en-contexte/dou-viennent-les-virus>

DOCUMENTS MINISTÉRIELS :

Programme de formation de l'école québécoise en science et technologie:

http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/education/jeunes/pfeq/PFEQ_sciences-technologie-environnement.pdf

DOMAINES GÉNÉRAUX DE FORMATION POUR LE 2E CYCLE DU SECONDAIRE:

http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/education/jeunes/pfeq/PFEQ_domaines-generaux-formation-deuxieme-cycle-secondaire.pdf

PROGRESSION DES APPRENTISSAGES:

http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/education/jeunes/pfeq/PDA_PFEQ_sciences-technologie-environnement_2011.pdf

CADRE D'ÉVALUATION:

http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/education/jeunes/pfeq/CE_PFEQ_sciences-technologie-environnement_2011.pdf

LIVRES DE RÉFÉRENCE

PRESCOTT, HARLEY ET KLEIN (1995) MICROBIOLOGIE. DEBOECK-WESMAEL S.A., BRUXELLES

GOLDSBY, R.A., KINDT, T.J. ET OSBORNE B.A. (2001). KUBY-IMMUNOLOGY. W.H. FREEMAN AND COMPAGNY EDITION. NEW YORK.

FLINT, S.J., ENQUIST, L.W., KRUG, R.M., RACANIELLO, V.R. ET SKALKA, A.M. (2000). PRINCIPLES OF VIROLOGY. MOLECULAR BIOLOGY, PATHOGENESIS, AND CONTROL. ASM PRESS. WASHINGTON.