

Pleins feux sur les compétences scientifiques



3e année

Octobre 2017

**Remerciements**

Le ministère de l’Éducation et du Développement de la petite enfance du Nouveau‑Brunswick est sincèrement reconnaissant de la contribution de ces groupes et personnes- ressources dans le cadre de l’élaboration de ce document.

* Créateurs du programme :
  + Judson Waye – ASD-N
  + Adam Hayward – ASD-N
* Ministère de l’Éducation et du Développement de la petite enfance du Nouveau-Brunswick
  + Kathy Hildebrand, Cathy Martin, Martha McClure, Janice Williams

Spécialistes en apprentissage, sciences et mathématiques

* Les agents pédagogiques en sciences et les enseignants en sciences du Nouveau‑Brunswick qui ont prodigué de précieux conseils durant toutes les phases d’élaboration et de mise en œuvre du présent document.

2017

Ministère de l’Éducation et du Développement de la petite enfance

Programmes et services éducatifs

**Objectif**

Le programme de sciences des provinces de l’Atlantique est guidé par la vision voulant que tous les élèves aient la chance de développer leur littératie scientifique. La littératie scientifique est un ensemble évolutif d’attitudes, d’habiletés et de connaissances, dont l’élève a besoin pour développer ses habiletés en matière de recherche, de résolution des problèmes et de prise de décisions pour être en mesure d’apprendre tout au long de sa vie et de continuer de s’émerveiller du monde qui l’entoure.

La série de documents *Pleins feux sur les compétences scientifiques*:

* regroupe les résultats relatifs aux compétences en neuf pratiques scientifiques (formulation de questions, prédiction et formulation d’hypothèses, variables, conception d’expériences, collecte des données et observations, organisation et présentation des données, analyse des données, formulation de conclusions, application de l’apprentissage);
* présente aux enseignants une description détaillée de la pratique scientifique, y compris des explications sur la terminologie spécialisée. Elle indique ce que les élèves ont appris aux niveaux précédents et la priorité de l’apprentissage au niveau actuel;
* présente une liste d’indicateurs de réussite et une rubrique connexe pour chacune des pratiques scientifiques afin de préciser davantage les attentes et d’aider les enseignants à déterminer si les élèves ont atteint le résultat escompté.

**Aperçu des résultats**

**RAG : Planifier et réaliser (PP) –** Poser des questions, faire des prédictions sur des objets et des événements. Élaborer un plan pour des tests objectifs afin d’étudier ces questions. Effectuer des recherches sur leur environnement. Travailler en collaboration pour réaliser des activités liées aux sciences.

RAS : PP1 – Proposer des questions vérifiables

RAS : PP2 – Formuler une prédiction et une hypothèse

RAS : PP3 – Repérer et décrire les variables

RAS : PP4 – Planifier des recherches

RAS : PP5 – Mener des recherches

**RAG : Analyser et expliquer (AE)** – Interpréter les résultats obtenus à partir de recherches au moyen des méthodes appropriées. Communiquer des idées et des résultats.

RAS : AE1 – Classifier, organiser et afficher les données

RAS : AE2 – Analyser les tendances dans les données

RAS : AE3 – Tirer des conclusions

RAS : AE4 – Appliquer l’apprentissage

|  |
| --- |
| **RAG : Planifier et réaliser (PP) –** Poser des questions, faire des prédictions sur des objets et des événements. Élaborer un plan pour des tests objectifs afin d’étudier ces questions. Effectuer des recherches sur leur environnement. Travailler en collaboration pour réaliser des activités liées aux sciences. |
| **RAS : PP1 – Proposer des questions vérifiables** |

**Portée et séquence des résultats**

|  |  |
| --- | --- |
| **De la maternelle à la 3e année** | **De la 4e à la 6e année** |
| 200-1 Poser des questions qui mènent à des explorations et à des recherches. | 204-1 Proposer des questions à étudier et des problèmes pratiques à résoudre. |
| 200-2 Cerner des problèmes à résoudre. |
|  | 204-2 Reformuler des questions sous une forme vérifiable. |
|

**Lien avec la communication**

* Formuler des questions, des idées et des intentions en menant leurs explorations
* Réagir aux idées et aux actions d’autrui pour façonner leur propre compréhension
* Réagir aux idées et aux actions d’autrui et reconnaître leurs idées et leurs contributions

**Explications détaillées**

***Questions d’orientation :***

* *Qu’est-ce que je veux que mes élèves apprennent?*
* *Qu’est-ce que je veux que mes élèves comprennent et soient capables de faire?*

En 3e année, on ne met pas l’accent sur la création de questions vérifiables. Les élèves doivent plutôt se concentrer sur la rédaction d’une bonne question. La clé d’une bonne question en sciences, c’est que son sujet soit une variable qui peut être vérifiée. En 4e année, les élèves apprendront à reformuler une bonne question scientifique initiale sous une **forme vérifiable**.

|  |  |
| --- | --- |
| **3e année** | **Question vérifiable en 4e année** |
| Faut-il arroser les plantes chaque semaine? | Ma plante poussera‑t‑elle plus haut si elle est arrosée une ou bien deux fois par semaine? |
| Est-ce que ma plante poussera mieux si je l’arrose une ou bien deux fois par semaine? |

Les réponses aux bonnes questions scientifiques ne sont pas des opinions. En règle générale, les questions qui se répondent par un simple « oui ou non » ne sont pas utiles pour les recherches scientifiques. Il est possible de reformuler les questions qui se répondent par un oui ou un non sous une forme plus utile.

|  |  |
| --- | --- |
| **Avant** | **Après** |
| Faut-il arroser les plantes? | Faut-il arroser les plantes une ou bien deux fois par semaine? |

**Indicateurs de réussite**

***Questions d’orientation :***

* *Quelles preuves devrai-je chercher pour vérifier si l’apprentissage s’est produit?*
* *Que doivent démontrer les élèves pour prouver leur compréhension de la démarche scientifique?*

On peut se servir du jeu d’indicateurs suivant comme guide pour déterminer si les élèves ont abouti aux résultats spécifiques escomptés.

1. Rédiger des questions en utilisant des termes qui évoquent l’idée d’une recherche (en précisant la variable à mettre à l’essai).

**Rubrique de réussite**

|  | Supérieur – 4 | Attendu – 3 | Presque atteint – 2 | Insuffisant – 1 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Question scientifique** | Rédiger une question scientifique sous une forme vérifiable qui comprend **ce qui est mesuré et observé**,ainsi que la variable qui est mise à l’essai. | Rédiger une question scientifique sous une forme vérifiable et indiquer la variable qui est mise à l’essai. | Rédiger une question qui se répond par oui ou par non; n’indique pas la variable qui est mise à l’essai. | Toute autre réponse |

|  |
| --- |
| **RAG : Planifier et réaliser (PP) –** Poser des questions, faire des prédictions sur des objets et des événements. Élaborer un plan pour des tests objectifs afin d’étudier ces questions. Effectuer des recherches sur leur environnement. Travailler en collaboration pour réaliser des activités liées aux sciences. |
| **RAS : PP2 – Formuler une prévision et une hypothèse** |

**Portée et séquence des résultats**

|  |  |
| --- | --- |
| **De la maternelle à la 3e année** | **De la 4e à la 6e année** |
| 200-3 Faire des prédictions en fonction d’une régularité observée. | 204-3 Formuler une prédiction et une hypothèse fondées sur une suite observée d’événements. |

**Explications détaillées**

**Lien avec la communication**

* Formuler des questions, des idées et des intentions en menant leurs explorations
* Réagir aux idées et aux actions d’autrui pour façonner leur propre compréhension
* Réagir aux idées et aux actions d’autrui et reconnaître leurs idées et leurs contributions

***Questions d’orientation :***

* *Qu’est-ce que je veux que mes élèves apprennent?*
* *Qu’est-ce que je veux que mes élèves comprennent et soient capables de faire?*

Au primaire, on s’attend à ce que les élèves fassent des prédictions. Le terme « hypothèse » sera présenté à l’école intermédiaire.

Une **prédiction** scientifique est liée à la question. Lorsqu’on demande aux élèves de faire une prédiction en réponse à un problème ou à une question, ils doivent utiliser ce qu’ils comprennent sur le sujet pour expliquer leur prédiction.

Par exemple :

* Question : Est‑ce qu’ajouter de l’engrais fera en sorte que le gazon soit plus épais?
* Prédictions possibles :
  + Je prédis que l’ajout d’engraisfera en sorte que le gazon soit plus épais, parce que lorsque mon père en a utilisé pour faire pousser des fleurs, elles sont devenues grosses.
  + Je prédis que l’ajout d’engraisfera en sorte que le gazon soit plus épais, parce lorsque nous en avons utilisé pour faire pousser un plan de haricots dans la classe, il a beaucoup poussé.

Une prédiction n’est jamais considérée comme bonne ou mauvaise. On obtiendra toujours des résultats attendus ou inattendus. La conclusion, appuyée par les résultats des expériences, n’a pas à correspondre à la prédiction.

Il importe de souligner que la compréhension concrète des sciences par les élèves de la 3e année sera limitée. Lorsqu’ils déclarent posséder une compréhension personnelle, on doit les encourager à être aussi précis que possible dans leur raisonnement. Pour de nombreux sujets, les élèves ont une expérience personnelle très limitée ou inexistante à partir de laquelle ils peuvent puiser. Il sera donc plus utile de proposer des expériences communes aux élèves au moyen d’activités de ce type : explorations, démonstrations, vidéos, etc.

Selon le contexte, l’**estimation** est une compétence susceptible d’améliorer la capacité de faire une prédiction scientifique juste. L’estimation est une stratégie visant à déterminer approximativement des valeurs ou des quantités, en utilisant généralement des points de référence ou des jalons, ou à déterminer le caractère raisonnable des résultats de calculs. Selon les normes du niveau scolaire (transdisciplinaire avec les mathématiques), les élèves utiliseront des stratégies d’estimation, s’il y a lieu de le faire.

**Indicateurs de réussite**

***Questions d’orientation :***

* *Quelles preuves devrai-je chercher pour vérifier si l’apprentissage s’est produit?*
* *Que doivent démontrer les élèves pour prouver leur compréhension de la démarche scientifique?*

On peut se servir du jeu d’indicateurs suivant comme guide pour déterminer si les élèves ont abouti aux résultats spécifiques escomptés.

1. Rédiger des prédictions vérifiables, bien que les variables soient générales et pas assez précises pour en faire la mesure (p. ex. ; mieux, pire).
2. Rédiger des prédictions avec une raison, fondées sur une régularité observée (peut découler d’expériences personnelles en dehors de l’école).

**Rubrique de réussite**

|  | Supérieur – 4 | Attendu – 3 | Presque atteint – 2 | Insuffisant – 1 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Prédiction** | Faire des prédictions qui se rapportent à la question en fournissant une justification appuyée par un apprentissage scientifique (**de façon autonome et systématique**). | Formuler une prédiction qui :   * se rapporte à la question; * est vérifiable; * comprend une raison, habituellement fondée sur des expériences ou des connaissances scientifiques personnelles. | Faire une prédiction, qui comprend une raison, laquelle peut se rapporter à la question, mais elle n’est pas exprimée clairement. | Formuler une prédiction, mais la raison est absente ou ne se rapporte pas à la question. |
| Toute autre réponse |

|  |
| --- |
| **RAG : Planifier et réaliser (PP) –** Poser des questions, faire des prédictions sur des objets et des événements. Élaborer un plan pour des tests objectifs afin d’étudier ces questions. Effectuer des recherches sur leur environnement. Travailler en collaboration pour réaliser des activités liées aux sciences. |
| **RAS : PP3 – Repérer et décrire les variables** |

**Portée et séquence des résultats**

|  |  |
| --- | --- |
| **De la maternelle à la 3e année** | **De la 4e à la 6e année** |
| *Une idée de départ à laquelle la question, la prédiction et les résultats du plan d’expérience font allusion* | 204-4 Définir des objets et des événements dans le cours de leurs recherches. |
| 204-5 Définir et contrôler les variables prédominantes dans leurs recherches. |

**Explications détaillées**

**Lien avec la communication**

* Formuler des questions, des idées et des intentions en menant leurs explorations
* Réagir aux idées et aux actions d’autrui pour façonner leur propre compréhension
* Réagir aux idées et aux actions d’autrui et reconnaître leurs idées et leurs contributions

***Questions d’orientation :***

* *Qu’est-ce que je veux que mes élèves apprennent?*
* *Qu’est-ce que je veux que mes élèves comprennent et soient capables de faire?*

Les élèves seront initiés au concept voulant que les **variables** soient un élément dans de nombreuses recherches scientifiques. Même s’il n’y a aucun résultat défini de la maternelle à la 3e année, les élèves seront tout de même initiés au concept de variable. Une **variable** est un attribut qui peut varier (c.-à-d. être élevé ou faible). Un exemple type d’une variable est la température. Celle-ci change et monte ou baisse en fonction de conditions externes.

La présente section porte sur la détermination des variables pour garantir un **test objectif**.

Dans la pratique, un test objectif signifie qu’il faut exécuter des procédures identiques où une seule variable est modifiée à la fois. En 3e année, on ne s’attend pas à ce que toutes les variables soient contrôlées pour obtenir un véritable test objectif. Les élèves doivent plutôt comprendre qu’un test doit être le plus objectif possible et qu’il faut tenir compte de « variables ». Ainsi, le principal objectif en 3e année est d’initier les élèves au contrôle des variables prédominantes dans une recherche.

À partir de la 4e année, on présentera officiellement aux élèves :

* Les variables qui restent inchangées (contrôlées)
* La variable qui est modifiée intentionnellement (indépendante)
* La variable qui est observée ou mesurée (dépendante)

**Indicateurs de réussite**

***Questions d’orientation :***

* *Quelles preuves devrai-je chercher pour vérifier si l’apprentissage s’est produit?*
* *Que doivent démontrer les élèves pour prouver leur compréhension de la démarche scientifique?*

On peut se servir du jeu d’indicateurs suivant comme guide pour déterminer si les élèves ont abouti aux résultats spécifiques escomptés.

1. Cerner les variables prédominantes qui sont pertinentes à la recherche.
2. Garantir un test objectif en contrôlant les variables les plus pertinentes.

**Rubrique de réussite**

|  | Supérieur – 4 | Attendu – 3 | Presque atteint – 2 | | Insuffisant – 1 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Variables** | Choisir **toutes les variables pertinentes** à contrôler, à tester et à mesurer ou à observer (**de façon autonome et systématique**). | Déterminer et contrôler les variables les plus pertinentes pour réaliser un test objectif. | Contrôler des variables qui ne sont pas pertinentes à la recherche pour réaliser un test objectif. | Toute autre réponse | |

|  |
| --- |
| **RAG : Planifier et réaliser (PP) –** Poser des questions, faire des prédictions sur des objets et des événements. Élaborer un plan pour des tests objectifs afin d’étudier ces questions. Effectuer des recherches sur leur environnement. Travailler en collaboration pour réaliser des activités liées aux sciences. |
| **RAS : PP4 – Planifier des recherches** |

**Portée et séquence des résultats**

|  |  |
| --- | --- |
| **De la maternelle à la 3e année** | **De la 4e à la 6e année** |
| 200-4 Choisir et utiliser des matériaux pour mener leurs propres explorations. | 204-6 Déterminer diverses méthodes permettant de trouver des réponses à des questions ayant trait à un habitat local et choisir une méthode qui est convenable. |
| 200-5 Découvrir des matériaux et proposer un plan pour leur utilisation. | 204-7 Planifier un ensemble d’étapes à suivre pour résoudre un problème pratique et soumettre une idée liée aux sciences à un test objectif. |
|  | 204-8 Recenser des outils, des instruments et des matériaux convenables pour réaliser leurs recherches. |
| 201-7 Recenser et utiliser une variété de sources d’informations et d’idées ayant trait à la science. | 205-8 Déterminer et utiliser diverses sources et technologies pour recueillir des informations pertinentes. |

**Explications détaillées**

**Lien avec la communication**

* Communiquer des méthodes et des résultats au moyen de dessins, de démonstrations et de descriptions écrites et orales
* Réagir aux idées et aux actions d’autrui pour façonner leur propre compréhension
* Réagir aux idées et aux actions d’autrui et reconnaître leurs idées et leurs contributions

***Questions d’orientation :***

* *Qu’est-ce que je veux que mes élèves apprennent?*
* *Qu’est-ce que je veux que mes élèves comprennent et soient capables de faire?*

En 3e année, les élèves commencent à explorer l’idée d’un test objectif. En 4e année, on se concentre sur la conception d’un test objectif. À ce niveau, les élèves doivent être en mesure de rédiger un plan, étape par étape, des choses à faire pour réaliser la recherche. Les attentes liées à la science doivent correspondre aux normes langagières en matière de rédaction de procédures.

**Compétences langagières – normes de lecture et de rédaction pour la 3e année**

**Forme – Consignes et procédures**

**Objectif –** dire comment faire quelque chose

**But –** indique par titre ou introduction **Matériaux/ingrédients –** énumère les matériaux **Méthode/processus –** mentionne les étapes principales dans l’ordre requis et comprend des détails pertinents portant principalement sur la manière et le moment

**Conclusion ou évaluation –** présente une conclusion abrupte et peut comprendre une évaluation (*assurez-vous que la crème glacée est gelée avant de la manger!*)

**Caractéristiques particulières**

* Peut comprendre des illustrations, des diagrammes ou des étiquettes
* Étapes numérotées ou mots indiquant une séquence (premièrement, ensuite, puis)
* Style télégraphique ou phrases complètes qui commencent par une séquence ou des mots d’action
* Verbes au présent
* Peuvent être écrit à la deuxième personne (tu prends…)

Il faut mettre l'emphase sur le point que lorsque les procédures sont présentées au lecteur, il doit être en mesure de reproduire la recherche en fonction des étapes décrites.

**Indicateurs de réussite**

***Questions d’orientation :***

* *Quelles preuves devrai-je chercher pour vérifier si l’apprentissage s’est produit?*
* *Que doivent démontrer les élèves pour prouver leur compréhension de la démarche scientifique?*

On peut se servir du jeu d’indicateurs suivant comme guide pour déterminer si les élèves ont abouti aux résultats spécifiques escomptés.

1. Recenser l’équipement et les matériaux convenables pour réaliser une recherche.
2. Expliquer comment la recherche sera élaborée pour contrôler les variables prédominantes.
3. Décrire ce qui sera mesuré ou observé, ainsi que la façon et le moment où ces éléments seront notés.
4. Expliquer les étapes de la démarche en fournissant assez de détails pour permettre à une autre personne de répéter la recherche de la même manière.

**Rubrique de réussite**

|  | Supérieur – 4 | Attendu – 3 | Presque atteint – 2 | Insuffisant – 1 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Planifier une recherche** | Effectuer **tous** les éléments suivants **de façon autonome et systématique**: | Effectuer la plupart ou la totalité des éléments suivants : | Effectuer une partie des éléments suivants, ou l’élève a besoin d’aide : | Toute autre réponse |
| Recenser l’équipement et les matériaux convenables pour réaliser une recherche. | | |
| Expliquer comment la recherche sera élaborée pour contrôler les variables prédominantes. | | |
| Décrire ce qui sera mesuré ou observé, ainsi que la façon et le moment où ces éléments seront notés. | | |
| Expliquer les étapes de la démarche en fournissant assez de détails pour permettre à une autre personne de répéter la recherche de la même manière. | | |

|  |
| --- |
| **RAG : Planifier et réaliser (PP) –** Poser des questions, faire des prédictions sur des objets et des événements. Élaborer un plan pour des tests objectifs afin d’étudier ces questions. Effectuer des recherches sur leur environnement. Travailler en collaboration pour réaliser des activités liées aux sciences. |
| **RAS : PP5 – Mener des recherches** |

**Portée et séquence des résultats**

|  |  |
| --- | --- |
| **De la maternelle à la 3e année** | **De la 4e à la 6e année** |
| 201-4 Faire des observations en utilisant un sens ou une combinaison de sens. | 205-5 Faire des observations et recueillir des données qui sont pertinentes à une question ou à un problème donné. |
| 201-5 Faire des observations pertinentes, prendre des mesures pertinentes et enregistrer les résultats en utilisant l’écriture, des images et des graphiques. | 205-7 Enregistrer des observations au moyen d’un seul mot, en style télégraphique, en phrases complètes ou au moyen de diagrammes ou de tableaux simples. |

**Explications détaillées**

**Lien avec la communication**

* Communiquer des méthodes et des résultats au moyen de dessins, de démonstrations et de descriptions écrites et orales
* Réagir aux idées et aux actions d’autrui pour façonner leur propre compréhension
* Réagir aux idées et aux actions d’autrui et reconnaître leurs idées et leurs contributions
* Assurer sa sécurité et celle d’autrui

***Questions d’orientation :***

* *Qu’est-ce que je veux que mes élèves apprennent?*
* *Qu’est-ce que je veux que mes élèves comprennent et soient capables de faire?*

L’objectif, en ce qui a trait aux élèves de 3e année, est de les initier à la consignation d’observations **pertinentes** en fonction de la question. Trop souvent, les élèves ne consignent pas assez d’observations parce qu’ils tiennent pour acquis ce qu’ils voient, ou ils en consignent trop et prennent en note tout ce qu’ils voient dans les moindres détails et ne concentrent pas leur attention sur les éléments pertinents.

Les élèves doivent apprendre à reconnaître que leurs observations et leurs mesures doivent être directement liées à leur question.

Les élèves doivent noter avec précision leurs observations même lorsque les résultats diffèrent de ce qui est attendu. Il importe que les élèves comprennent qu’ils doivent suspendre leur jugement durant la collecte de données et consigner honnêtement les résultats.

Les résultats de recherches ne sont jamais vrais ou faux. Ils sont décrits comme étant attendus ou inattendus. Les résultats inattendus transmettent quand même des informations importantes.

En mathématiques de 3e année, les élèves apprennent à mesurer la longueur en centimètres et en mètres (SS3), la masse en grammes et en kilogrammes (SS4) et le passage du temps en secondes, minutes, heures, jours, semaines, mois et années (SS1 et SS2). On n’a pas encore présenté les nombres décimaux aux élèves, alors les mesures sont consignées à l’unité la plus près. Les élèves ont travaillé à mesurer la capacité dans des unités non standard à partir de la 1re année (p. ex. : remplir des tasses ou d’autres contenants). Les millilitres et les litres font partie du programme d’études de mathématiques de la 5e année.

On s’attend aussi à ce que les élèves suivent et exécutent sécuritairement les procédures (celles dirigées par l’enseignant et conçues par les élèves) en utilisant efficacement les matériaux et les outils appropriés (se reporter au document *Science Safety Guidelines*).

**Indicateurs de réussite**

***Questions d’orientation :***

* *Quelles preuves devrai-je chercher pour vérifier si l’apprentissage s’est produit?*
* *Que doivent démontrer les élèves pour prouver leur compréhension de la démarche scientifique?*

On peut se servir du jeu d’indicateurs suivant comme guide pour déterminer si les élèves ont abouti aux résultats spécifiques escomptés.

1. Élaborer une recherche et suivre les procédures comme elles sont décrites.
2. Recueillir des mesures ou des observations pertinentes à la question faisant l’objet du test et les consigner honnêtement.
3. Consigner les données avec des étiquettes de façon organisée.
4. Suivre les procédures de sécurité lors de l’utilisation de matériaux et de l’équipement.

**Rubrique de réussite**

|  | Supérieur – 4 | Attendu – 3 | Presque atteint – 2 | Insuffisant – 1 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Mener des recherches** | Suivre les procédures comme elles sont décrites (**de façon uniforme et systématique**). | Suivre les procédures comme elles sont décrites. | Suivre parfois les procédures, ou l’élève a besoin d’aide. | Toute autre réponse |
| Recueillir des mesures ou des observations pertinentes à la question faisant l’objet du test et les consigner honnêtement (**de façon autonome et systématique**). | Recueillir des mesures ou des observations pertinentes à la question faisant l’objet du test et les consigner honnêtement. | Recueillir des mesures ou des observations qui ne sont pas toutes pertinentes à la question faisant l’objet du test, ou l’élève a besoin d’aide. |
| Consigner les données avec des étiquettes de façon organisée  (**de façon autonome et systématique**). | Consigner les données avec des étiquettes de façon organisée | Annoter et organiser parfois les données de façon appropriée. |
| Faire preuve de réticence à noter des observations contraires aux prédictions. |
| Suivre les procédures de sécurité. | | | |

|  |
| --- |
| **RAG : Analyser et expliquer (AE)** – Interpréter les résultats obtenus à partir de recherches au moyen des méthodes appropriées. Communiquer des idées et des résultats. |
| **RAS : AE1– Classifier, organiser et afficher les données** |

**Portée et séquence des résultats**

|  |  |
| --- | --- |
| **De la maternelle à la 3e année** | **De la 4e à la 6e année** |
| 202-1 Utiliser des observations personnelles pour décrire des caractéristiques de matériaux et d’objets étudiés. | 206-1 Classifier en fonction de plusieurs attributs et créer un tableau ou un diagramme qui illustre la méthode de classification. |
| 202-2 Classifier des matériaux et des objets dans une séquence ou en groupes en fonction d’un ou de plusieurs attributs. |
| 202-3 Trouver la méthode de triage la plus utile à une fin précise. |
| 202-4 Élaborer et annoter des graphiques d’objets concrets, des graphiques figuratifs ou des diagrammes à barres. | 206-2 Compiler et afficher des données, manuellement ou par ordinateur, sous différents formats, y compris des calculs de fréquence, des tableaux et des diagrammes à barres. |

**Explications détaillées**

**Lien avec la communication**

* Communiquer des méthodes et des résultats au moyen de dessins, de démonstrations et de descriptions écrites et orales

***Questions d’orientation :***

* *Qu’est-ce que je veux que mes élèves apprennent?*
* *Qu’est-ce que je veux que mes élèves comprennent et soient capables de faire?*

Une fois que les données sont recueillies, il importe d’organiser l’information pour faciliter son analyse. Il existe deux types de données : qualitatives et quantitatives.

**Données qualitatives –** Des données qu’on peut observer, mais qu’on ne peut mesurer. Elles décrivent habituellement des caractéristiques ou des qualités. Voici quelques exemples : couleur, odeur, texture, apparence ou données décrites par catégorie (p. ex. : couleur du ciel).

Organisation des données qualitatives : En 3e année, les élèves doivent être en mesure de cerner les caractéristiques qui se distinguent de divers objets ou organismes, ou qui sont en commun entre eux. On s’attend à ce que cette information soit organisée et présentée (p. ex. : tableau, liste).

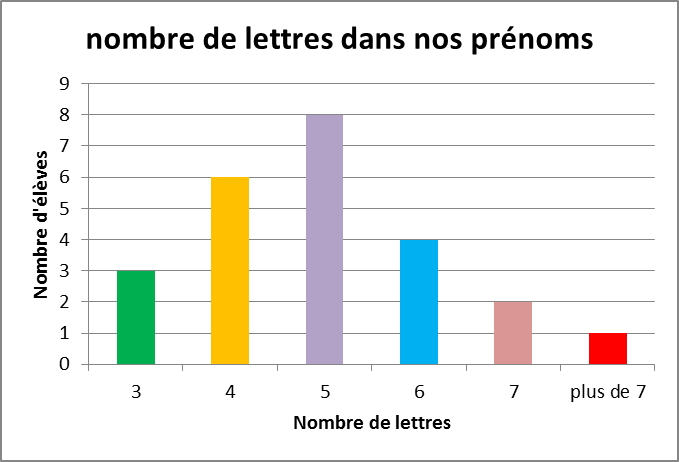
*« En 2e année, les élèves doivent s’appuyer sur leurs expériences antérieures pour trier des objets et des formes en se fondant sur deux caractéristiques.* *Si les élèves trouvent difficile de trier les objets en fonction de deux caractéristiques en même temps; il peut être utile de les trier en fonction d’une seule, puis de combiner deux des groupes triés. » (Programme d’études de mathématiques du Nouveau-Brunswick pour la 2e année, p. 70)*

**Données quantitatives –** Il s’agit de données que l’on peut mesurer; on consigne des nombres avec une unité de mesure. Voici quelques exemples : la longueur, la hauteur, l’aire, le volume, la masse (poids), la vitesse, la durée, la température, l’humidité, le niveau sonore, le coût, l’âge.

Organisation des données quantitatives : Les élèves doivent être en mesure de prendre des données numériques et de les afficher dans un format approprié. On se concentre sur la collecte de données brutes et la création de tableaux ou de graphiques (graphiques d’objets concrets, graphiques figuratifs ou graphiques à une colonne) qui sont adaptés aux données. Consultez le programme d’études de mathématiques pour connaître les attentes à chaque niveau scolaire.

Exemple des attentes associées à un graphique à une colonne en 3e année

Exemple de graphique à barres



Titre

Échelle

Étiquettes

Catégories

*À l’école primaire, on s’attend à ce que les élèves développent leur compréhension des graphiques et de la façon dont les graphiques communiquent l’information.* *Dans les diagrammes à barres, les quantités sont représentées par la longueur ou la hauteur des barres.* *C’est une prolongation du résultat de la 2e année, où les élèves ont construit des graphiques concrets avec du matériel comme des cubes à encastrer.* *En 3e année, les élèves peuvent travailler sur du papier quadrillé pour s’assurer que tous les carrés sont de la même taille.* *Les diagrammes à barres peuvent être construits pour représenter les données verticalement et horizontalement.* *Il importe que leur représentation graphique comprenne des étiquettes et un titre.* *En 3e année, les diagrammes à barres doivent se limiter à une correspondance un à un (c.-à-d. que l’échelle des nombres utilise 1, 2, 3, etc., et non des multiples de 2, 5, 10, etc.). (Programme d’études de mathématiques du Nouveau-Brunswick pour la 3e année, p. 100)*

**Indicateurs de réussite**

***Questions d’orientation :***

* *Quelles preuves devrai-je chercher pour vérifier si l’apprentissage s’est produit?*
* *Que doivent démontrer les élèves pour prouver leur compréhension de la démarche scientifique?*

On peut se servir du jeu d’indicateurs suivant comme guide pour déterminer si les élèves ont abouti aux résultats spécifiques escomptés.

1. Classifier des objets ou des organismes en fonction des caractéristiques identiques ou différentes afin de les mettre en séquence et de les trier.
2. Bien organiser et présenter l’information sur les caractéristiques (p. ex. coches, liste, tableau, graphique linéaire, graphique à une colonne).
3. Utilisation de graphiques :
   1. Reporter les données correctement
   2. Inclure un titre, ainsi que des étiquettes appropriées et une échelle en grandeur réelle
4. Utilisation de tableaux :
   1. Afficher l’information de façon claire et exacte
   2. Inclure un titre, des colonnes et des rangées étiquetées selon ce qui convient
   3. Inclure les unités le cas échéant

**Rubrique de réussite**

|  | Supérieur – 4 | Attendu – 3 | Presque atteint – 2 | Insuffisant – 1 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Classifier par caractéristiques** | Classifier des objets ou des organismes en fonction de caractéristiques **(plusieurs)** identiques ou différentes (**de façon autonome et systématique**). | Classifier des objets ou des organismes en fonction des caractéristiques (une ou plusieurs) identiques ou différentes pour les mettre en séquence et les trier. | Classifier des objets ou des organismes en fonction d’une caractéristique (une) identique ou différente (de façon non systématique ou avec de l’aide). | Toute autre réponse |
| **Compiler et présenter des données** | Insérer tous les titres et les étiquettes appropriés dans les tableaux et les graphiques; l’information est tracée de façon claire et exacte (**de façon autonome et systématique**).  Utiliser une **échelle des nombres**  **multivoque** (p. ex. : sauts de 2, 5, 10). | Insérer tous les titres et les étiquettes appropriés dans les tableaux et les graphiques (les variables sont indiquées sur le bon axe).  L’information est notée de façon claire et exacte.  Utiliser une échelle des nombres ayant une correspondance un à un. | Faire une erreur mineure dans les étiquettes; les données ou l’information sont tracées de façon exacte. | Toute autre réponse |

|  |
| --- |
| **RAG : Analyser et expliquer (AE)** – Interpréter les résultats obtenus à partir de recherches au moyen des méthodes appropriées. Communiquer des idées et des résultats. |
| **RAS : AE2 – Analyser les tendances dans les données** |

**Portée et séquence des résultats**

|  |  |
| --- | --- |
| **De la maternelle à la 3e année** | **De la 4e à la 6e année** |
| 202-5 Déceler des régularités et des anomalies dans les objets et les événements observés et proposer des explications à ces régularités et ces anomalies. | 206-3 Déterminer et suggérer des explications au sujet des régularités et des divergences dans des données. |

**Explications détaillées**

**Lien avec la communication**

* Communiquer des méthodes et des résultats au moyen de dessins, de démonstrations et de descriptions écrites et orales

***Questions d’orientation :***

* *Qu’est-ce que je veux que mes élèves apprennent?*
* *Qu’est-ce que je veux que mes élèves comprennent et soient capables de faire?*

L’interprétation et l’analyse de données sont les composantes d’un processus de pensée critique utilisé par les chercheurs scientifiques pour examiner les données recueillies au cours d’une recherche. L’élaboration de conclusions est un résultat distinct, et ce, même si les deux résultats seront enseignés ensemble.

En 3e année, les élèves doivent être en mesure de repérer des **régularités et des tendances** simples dans les données. Ils doivent être en mesure de décrire la **relation** indiquée par la régularité ou la tendance.

À mesure que les élèves progressent vers les niveaux scolaires supérieurs, ils doivent pouvoir faire une analyse plus détaillée.

Le tableau ci-dessous est un exemple du niveau de détails dans le graphique « Croissance du plant de haricots ».

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **3e année** | **4e année** | **5e année** |
| Le plant de haricots pousse de plus en plus haut à mesure que les journées passent. | Plus le plant de haricots grossit, plus il pousse haut. | Plus le plant de haricots grossit, plus il pousse vite; 1 cm par jour entre les jours 2 et 4, et 2 cm par jour entre les jours 4 et 6. |

Quel que soit le type de données, les élèves doivent être en mesure de déceler un **écart** de données. Un écart est une valeur ou une observation qui s’écarte du standard ou de la norme. Les données divergentes échappent à la régularité observée et s’expliquent habituellement par une erreur de mesure ou par une absence de contrôle de variables. Il importe de consigner toutes les données. Toutefois, on peut laisser de côté les données divergentes lors de la description des régularités ou des tendances générales. Les élèves doivent proposer des explications raisonnables lorsqu’ils décèlent des anomalies.

**Indicateurs de réussite**

***Questions d’orientation :***

* *Quelles preuves devrai-je chercher pour vérifier si l’apprentissage s’est produit?*
* *Que doivent démontrer les élèves pour prouver leur compréhension de la démarche scientifique?*

On peut se servir du jeu d’indicateurs suivant comme guide pour déterminer si les élèves ont abouti aux résultats spécifiques escomptés.

1. Déceler et expliquer une régularité, une tendance ou une relation générale dans les données.
2. Déceler un écart dans les données et proposer une explication pour à son sujet.

**Rubrique de réussite**

|  | Supérieur – 4 | Attendu – 3 | Presque atteint – 2 | Insuffisant – 1 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Analyser des données** | Déceler et expliquer une régularité, une tendance ou une relation dans les données (**de façon autonome et systématique**). | Déceler et expliquer une régularité, une tendance ou une relation. | Déceler et expliquer une régularité, une tendance ou une relation, mais l’explication n’est pas claire ou est trop simple. | Toute autre réponse |
| Déceler un écart et proposer une explication  (**de façon autonome et systématique**). | Déceler un écart et proposer une explication. | Déceler un écart, mais l’élève n’est pas en mesure de proposer une explication. | Toute autre réponse |

|  |
| --- |
| **RAG : Analyser et expliquer (AE)** – Interpréter les résultats obtenus à partir de recherches au moyen des méthodes appropriées. Communiquer des idées et des résultats. |
| **RAS : AE3 – Tirer des conclusions** |

**Portée et séquence des résultats**

|  |  |
| --- | --- |
| **De la maternelle à la 3e année** | **De la 4e à la 6e année** |
| 202-7 Proposer une réponse à une question ou à un problème et tirer des conclusions simples fondées sur des observations ou des recherches. | 206-5 Tirer une conclusion à partir de données découlant de recherches et d’observations personnelles, qui répond à une question initiale. |
| 202-8 Comparer et évaluer des objets de leur propre construction relativement à leur forme et à leur fonction. | 206-6 Suggérer des améliorations à un plan conceptuel ou à un objet construit. |
| 206-7 Évaluer des dispositifs de leur propre construction et en fonction des critères suivants : sécurité, fiabilité, fonction, utilisation efficace des matériaux et apparence. |

**Explications détaillées**

**Lien avec la communication**

* Communiquer des méthodes et des résultats au moyen de dessins, de démonstrations et de descriptions écrites et orales
* Réagir aux idées et aux actions d’autrui pour façonner leur propre compréhension
* Réagir aux idées et aux actions d’autrui et reconnaître leurs idées et leurs contributions

***Questions d’orientation :***

* *Qu’est-ce que je veux que mes élèves apprennent?*
* *Qu’est-ce que je veux que mes élèves comprennent et soient capables de faire?*

Les élèves utiliseront des informations tirées de lectures, d’apprentissages précédents, de connaissances antérieures et de preuves obtenues par des recherches pour tirer des conclusions.

Tirer des **conclusions** simples signifie que les élèves sont en mesure de faire un énoncé reposant sur la logique et les preuves disponibles. Le fait que la prédiction initiale soit appuyée ou réfutée n’est pas une mesure de réussite ou d’échec, puisque l’un ou l’autre des résultats approfondit la connaissance scientifique.

Dans la mesure du possible, les élèves doivent comparer les résultats de leurs recherches avec ceux de leurs pairs et reconnaître que les résultats peuvent varier. Ils doivent être en mesure de proposer une explication pour les variations dans les résultats. La comparaison des résultats avec ceux de recherches semblables peut approfondir la conclusion.

La conclusion :

* doit reposer sur la question initiale qui a été mise à l’essai. L’élève doit se poser la question suivante lorsqu’il examine les données : « L’élément que j’ai modifié a‑t‑il changé quelque chose? »;
* doit indiquer si la prédiction est appuyée selon les résultats. Que la prédiction soit appuyée ou non, les résultats sont valides et ne sont pas considérés comme « mauvais »;
* peut comprendre un énoncé indiquant si la recherche était un test objectif ou non et proposer des améliorations à la conception de l’expérience (en 3e année, les élèves doivent discuter de ces idées).

**Indicateurs de réussite**

***Questions d’orientation :***

* *Quelles preuves devrai-je chercher pour vérifier si l’apprentissage s’est produit?*
* *Que doivent démontrer les élèves pour prouver leur compréhension de la démarche scientifique?*

On peut se servir du jeu d’indicateurs suivant comme guide pour déterminer si les élèves ont abouti aux résultats spécifiques escomptés.

1. Formuler une conclusion simple qui répond à la question initiale.
2. Indiquer si la prédiction est appuyée.
3. Justifier la conclusion en fournissant les preuves tirées de ce qui a été appris.
4. Discuter des méthodes et des résultats de la recherche et y réfléchir.

**Rubrique de réussite**

|  | Supérieur – 4 | Attendu – 3 | Presque atteint – 2 | Insuffisant – 1 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tirer des conclusions** | Formuler une conclusion **plus détaillée** qui répond à la question initiale.  Inclure des **suggestions pour améliorer la conception de l’expérience**. | Formuler une conclusion simple qui répond à la question initiale.  Indiquer si la prédiction est appuyée.  Justifier la conclusion en fournissant des preuves. | Ne répéter que les observations et les résultats consignés dans la conclusion. | Toute autre réponse |

|  |
| --- |
| **RAG : Analyser et expliquer (AE)** – Interpréter les résultats obtenus à partir de recherches au moyen des méthodes appropriées. Communiquer des idées et des résultats. |
| **RAS : AE4 – Appliquer l’apprentissage** |

**Portée et séquence des résultats**

|  |  |
| --- | --- |
| **De la maternelle à la 3e année** | **De la 4e à la 6e année** |
| 202-6 Faire la distinction entre les informations utiles et inutiles au moment de répondre à une question scientifique. | 206-4 Évaluer l’utilité de diverses sources d’informations pour répondre à une question donnée. |
|  | 206-8 Cerner des applications possibles de découvertes. |
| 202-9 Cerner de nouvelles questions qui ressortent de ce qu’ils ont appris. | 206-9 Relever de nouvelles questions ou de nouveaux problèmes découlant de ce qui a été appris. |

**Explications détaillées**

**Lien avec la communication**

* Réagir aux idées et aux actions d’autrui pour façonner leur propre compréhension
* Réagir aux idées et aux actions d’autrui et reconnaître leurs idées et leurs contributions

***Questions d’orientation :***

* *Qu’est-ce que je veux que mes élèves apprennent?*
* *Qu’est-ce que je veux que mes élèves comprennent et soient capables de faire?*

Pour appliquer leur apprentissage, les élèves doivent faire preuve de **pensée critique**, ce qui comprend l’évaluation de l’information et la conceptualisation de nouveaux problèmes ou questions à étudier.

Il faut donner aux élèves des possibilités de **discuter et de réfléchir** pour les aider à synthétiser ce qu’ils ont appris. Cette approche leur permettra d’explorer d’autres perspectives, ainsi que d’évaluer leur raisonnement et leurs explications personnelles et ceux d’autrui sur le plan de la plausibilité et des preuves scientifiques. Voici quelques exemples d’indices de questions qui peuvent faciliter le processus :

* Qu’arriverait-il si…?
* En vous fondant sur vos connaissances, comment expliquez-vous…?
* Pouvez-vous penser à une autre façon…?
* Comment pourriez-vous changer (améliorer)…?
* Que pensez-vous de…?
* Que recommanderiez-vous...?
* De quelle façon justifieriez-vous…?
* Pourquoi était-il préférable que…?
* Êtes-vous d’accord avec…?

Les élèves doivent se livrer à la **métacognition** qui, en termes simples, est le processus qui consiste à penser à son raisonnement. Le fardeau de l’apprentissage ne repose pas uniquement sur l’enseignant. Les élèves doivent savoir ce qu’ils doivent faire pour apprendre et s’auto-surveiller.

Pour favoriser l’acquisition de compétences en métacognition, les élèves doivent avoir des possibilités de :

* faire le lien entre les nouvelles connaissances et les connaissances antérieures;
* faire une auto-évaluation, par exemple, en expliquant leur raisonnement aux autres élèves au moyen de discussions ou de la tenue d’un journal;
* mettre leurs idées à l’épreuve, par exemple en concevant des recherches de suivi ou des solutions à un problème.

**Indicateurs de réussite**

***Questions d’orientation :***

* *Quelles preuves devrai-je chercher pour vérifier si l’apprentissage s’est produit?*
* *Que doivent démontrer les élèves pour prouver leur compréhension de la démarche scientifique?*

On peut se servir du jeu d’indicateurs suivant comme guide pour déterminer si les élèves ont abouti aux résultats spécifiques escomptés.

1. Approfondir les connaissances antérieures afin d’élaborer de nouvelles questions et de nouveaux problèmes qui feront l’objet de recherches.
2. Appliquer les connaissances antérieures à d’autres situations hors de la classe.
3. Faire des recherches de base et déterminer si les sources d’information sont pertinentes et fiables.

**Rubrique de réussite**

|  | Supérieur – 4 | Attendu – 3 | Presque atteint – 2 | Insuffisant – 1 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Appliquer**  **l’apprentissage** | Démontrer une pensée critique **dépassant les attentes de ce niveau scolaire** en fonction des critères ci-dessous. | Démontrer une pensée critique qui convient aux attentes de ce niveau scolaire en fonction des critères ci-dessous. | Démontrer une pensée critique qui est légèrement en deçà de ce niveau scolaire en fonction des critères ci‑dessous. | Toute autre réponse |
| Approfondir les connaissances antérieures afin d’élaborer de nouvelles questions et de nouveaux problèmes qui feront l’objet de recherches. | | |
| Appliquer les connaissances antérieures à d’autres situations hors de la classe. | | |
| Déterminer si les sources d’information sont pertinentes et fiables. | | |