

Option Sciences Expérimentales (OSE) de 11^e année

Aide à la rédaction du rapport en OSE

Quelques pistes sur ce qu'il convient d'écrire dans les diverses parties du rapport d'une recherche



Table des matières

1	INTRODUCTION	3
2	BUTS ET HYPOTHÈSES	4
	2.1 Buts.....	4
	2.2 Hypothèses.....	4
3	EXPÉRIMENTATION	4
	3.1 Matériel et méthodes.....	4
	3.1.1 Matériel.....	4
	3.1.2 Mode opératoire.....	5
	3.2 Description de l'expérimentation.....	5
4	RÉSULTATS BRUTS	6
5	ANALYSE ET INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS	6
6	CONCLUSION	7
7	RÉFÉRENCES	7

1 Introduction

Le compte-rendu bien construit d'une recherche commence par une introduction et se termine par une conclusion. L'introduction présente la recherche dans ses grandes lignes tandis que la conclusion fait la synthèse des principaux résultats obtenus.

Le mot « introduction » signifie « conduire dedans ». L'introduction sert en effet à amener le lecteur au problème étudié sans qu'il se sente trop brusquement plongé dans une recherche parfois très spécialisée.

L'introduction doit intéresser le lecteur et lui donner envie de lire le rapport. C'est un peu comme la bande-annonce d'un film. Une bonne manière de conduire gentiment le lecteur au sujet particulier de la recherche consiste à situer ce dernier dans un contexte plus général.

Imaginons une étude visant à établir la distribution du Rouge-gorge et à décrire son habitat préféré dans une forêt donnée de la région. Le contexte très général de cette recherche, c'est *comment les espèces animales (et végétales) se répartissent dans la nature*, autrement dit l'écologie.

Cette science s'intéresse aux relations des êtres vivants entre eux et avec le milieu dans lequel ils vivent. Elle permet de préciser les conditions de vie indispensables aux diverses espèces animales et végétales et, au besoin, de tout faire pour protéger les habitats indispensables à la survie des espèces menacées.

Un contexte un peu moins général va conduire le lecteur vers le groupe d'animaux auquel appartient le Rouge-gorge. On pourra donc parler des Oiseaux et de la ou des manières principales dont ils choisissent leur habitat (qu'est-ce qui guide leur choix...). Un contexte plus particulier de la recherche en question pourrait être les oiseaux de la famille du Rouge-gorge qui vivent dans la région étudiée et leurs exigences du point de vue de leur habitat, sans entrer dans le détail.

On arrive enfin au thème précis de la recherche et à son acteur principal : le Rouge-gorge. C'est le moment idéal pour préciser ce qui a amené à choisir ce sujet et ce qui intéresse particulièrement dans cette recherche.

L'introduction peut aussi partir d'une expérience personnelle, d'un souvenir, d'un vécu marquant, qui sont autant de situations originales ayant amené au problème posé dans la recherche.

Attention, veillez à **ne pas rédiger une introduction trop longue**. L'introduction, dans le cadre des OSE et sans consignes spécifiques précises indiquant un objectif différent, représente, en principe, un maximum de texte d'une page. Conservez cependant l'ensemble des renseignements trouvés dans la littérature ou sur Internet, car il sera possible de les utiliser dans les parties 5 et 6 du rapport (« Analyse et interprétation des résultats » et « Conclusion »).

Il faut enfin noter que l'introduction est partiellement évolutive et peut être remaniée en fonction des expériences effectuées.

2 Buts et hypothèses



Ne pas confondre les buts (= ce qu'on veut vérifier ou démontrer) **avec la méthode** (= les expériences qu'on va réaliser pour atteindre les buts).

2.1 Buts

Ils doivent être rédigés le plus précisément possible sous la forme de questions, de problèmes ou d'actions de recherche (observer si..., comparer pour voir si..., mesurer tel facteur pour en préciser l'influence...).

Dans les buts, on devrait déjà voir apparaître les éléments ou paramètres qui vont être mis en relation (ex. : mesurer l'influence de la luminosité du milieu sur la croissance d'une plante).

Lorsque la recherche comporte plusieurs buts, il faut les présenter sous la forme d'une liste numérotée. Le lecteur les distinguera plus facilement que s'ils sont intégrés à un texte.

On peut les classer dans l'ordre de leur importance (but principal, buts secondaires) ou par ordre chronologique lorsque le contenu du 2^e but dépend des résultats obtenus lors de la mise en œuvre du 1^{er} but, etc.

2.2 Hypothèses

Cette partie de la préparation de la recherche doit obligatoirement comprendre des hypothèses, des prévisions sur les résultats que l'on pense obtenir par l'expérimentation.

Les chercheuses et chercheurs rédigent proprement et clairement ce qu'ils pensent obtenir comme résultats ou observations lors de l'expérimentation.

Il ne s'agit pas seulement d'imaginer des résultats ou observations, mais aussi de dire pourquoi on imagine tel résultat ou telle observation.

Ce point joue un rôle très important lors de l'analyse et de l'interprétation des résultats, car elles serviront de point de départ à la discussion des observations.

Dans les binômes, chaque personne peut rédiger ses propres hypothèses, même et surtout si elles sont différentes d'une personne à l'autre : la discussion lors de l'analyse n'en sera que plus riche.

3 Expérimentation



Ce point comprend 2 parties : « Méthode » d'une part, « Déroulement de l'expérimentation » d'autre part.

3.1 Matériel et méthodes

3.1.1 Matériel

Il est primordial d'établir la liste du matériel utilisé (cela peut être utile pour d'autres chercheurs qui voudraient entreprendre une étude semblable). Le matériel rare ou créé de toutes pièces pour une recherche gagne à être accompagné d'une photo.

En ce qui concerne le montage, l'objectif est de rappeler, sans trop entrer dans les détails, le dispositif (montage) expérimental prévu (seulement si ce dernier a dû être adapté au cours des mesures ou observations, sinon on peut passer directement au point suivant).

Il s'agit de décrire précisément le dispositif effectivement utilisé (éventuellement sous la

forme d'un schéma ou d'une photo avec légende) : ne pas présenter ce point sous la forme d'un texte, mais plutôt d'une **liste à puces** bien plus claire pour inventorier le matériel. Il est aussi primordial d'indiquer les contenances des récipients et les quantités précises utilisées.

3.1.2 Mode opératoire

Il faut distinguer les éléments ou paramètres (grandeurs physiques ou conditions d'observations) qui sont restés constants, ceux qui ont varié et ceux que l'on a mesurés. Il faut aussi préciser la durée de l'expérimentation, le nombre de mesures effectuées, les unités de mesures, la taille de l'échantillon observé, etc.

Il est conseillé de bien séparer ces divers points et les rédiger en phrases courtes, simples et claires. Chaque fois que cela est possible, il est recommandé d'utiliser une liste numérotée précisant l'ordre chronologique des étapes du mode opératoire (un peu comme une recette de cuisine).

Il faut aussi préciser la durée de l'expérimentation, le nombre de mesures effectuées, les unités de mesures, la taille de l'échantillon observé, etc.

Les calculs brièvement introduits par quelques mots sont exprimés sous forme de formules. Par exemple, à partir de la recherche sur la distribution du Rouge-gorge dans une forêt :

Calcul de la densité du Rouge-gorge dans la forêt X :

$$\text{Nombre de Rougegorges par hectare} = \frac{\text{nombre de Rougegorge observés}}{\text{surface de la forêt en hectares}}$$

S'il s'agit d'un tableau avec plusieurs colonnes correspondant à des calculs différents, on peut donner la première ligne du tableau avec l'expression des calculs dans les cellules.

3.2 Description de l'expérimentation

L'expérimentation correspond à la période de travail de mesures ou d'observations au laboratoire ou sur le terrain. Cette partie décrit les éléments suivants :

- les étapes de l'expérimentation
- les problèmes rencontrés au cours de l'expérimentation
- les modifications apportées en cours de recherche par rapport plan initial

Les étapes de l'expérimentation

L'objectif est de donner un bref historique de l'expérimentation en mentionnant, par exemple sous forme de tableau, les dates des séances et le travail effectué durant chacune d'elles, avec au besoin quelques commentaires sur le déroulement de la séance ou sur les résultats obtenus.

Les problèmes rencontrés au cours de l'expérimentation

Il s'agit ici de rapporter dans ce point les difficultés surgies lors de la phase de mesures et/ou d'observations.

Les modifications apportées en cours de recherche par rapport au plan initial

Il faut mentionner dans ce point les changements apportés à la méthode, éventuellement aux buts suite aux premiers résultats ou à des problèmes rencontrés au cours des observations et mesures.

4 Résultats bruts

Il s'agit de présenter les résultats bruts sous forme de tableaux, graphiques, schémas, puis de les traiter, par exemple sous la forme de moyennes, médianes, pourcentages ou autres (liste non exhaustive). Un graphique issu de données brutes, par exemple un histogramme, est considéré comme une donnée brute.

Il faut ici donner tous les résultats obtenus ou observations réalisées, sans pour autant les interpréter. Ils constituent la matière première de l'analyse et permettent à la personne qui lit ou corrige le rapport de se faire sa propre idée sur les résultats et de les travailler au besoin à sa manière si l'analyse présentée par les auteurs du rapport lui paraît discutable ou confuse.

Il s'agit, dans ce chapitre, de détailler les calculs que l'on a effectués à partir des valeurs mesurées. Il est important de :

- présenter tous les résultats obtenus ou observations réalisées, sans modification ni interprétation tout en détaillant les résultats (telle moyenne est supérieure ou inférieure à telle autre) ;
- présenter les résultats chiffrés si possible sous forme de tableaux, graphiques, etc.
- ne pas oublier d'indiquer les unités de chaque paramètre ;
- bien différencier chaque partie de l'expérience ;
- effectuer des calculs de dispersion des données ou des calculs d'erreur

Par exemple un type de calcul est l'erreur relative en pourcentage (%). Cette erreur relative est également à analyser et interpréter dans le chapitre suivant (5). Le calcul est le suivant :

$$\text{Calcul : } [(Valeur\ calculée - Valeur\ théorique) / (Valeur\ théorique)] * 100$$

Dans l'industrie ou dans les instituts de recherches, cette étape revêt une importance particulière, car elle permet de définir ce qui est significatif de ce qui ne l'est pas. De cette analyse des résultats découle souvent la mise au point d'un nouveau produit ou d'une méthode qui pourra être breveté et commercialisé, donc rapporter de l'argent pour le laboratoire et payer les personnes chargées de la recherche.

Les résultats bruts peuvent aussi se présenter sous la forme d'une vidéo, d'une série de photos, ou d'une série de relevés sur une carte à grande échelle. Dans ce cas, on peut les joindre au rapport en annexe en tant que pièces jointes à mentionner dans ce point du rapport et les commenter.

5 Analyse et interprétation des résultats

Ce point devrait permettre de savoir si les mesures ou observations effectuées et présentés dans les résultats bruts (4) confirment ou non les hypothèses. C'est à ce moment qu'il faut ressortir les hypothèses rédigées avant l'expérimentation. Elles constituent un excellent point de départ à cette partie du rapport. Se sont-elles confirmées (vérifiées) ? Infirmées (contredites) ?

Dans un cas comme dans l'autre, il faut expliquer pourquoi, scientifiquement, elles sont validées ou rejetées. On peut, au besoin, chercher des pistes dans les renseignements trouvés lors de la recherche bibliographique pour la rédaction de l'introduction. Il faut également vérifier si d'autres chercheurs ont obtenu les mêmes résultats.

L'analyse des résultats porte sur une interprétation subjective des valeurs mesurées, des

tableaux et des graphiques présentés et détaillés dans la partie résultats bruts (4).

Cette partie du travail de recherche est aussi la plus longue. Quelques heures de mesures ou d'observations peuvent déboucher sur plusieurs jours d'analyse et d'interprétation.

Dans l'analyse il est important de :

- rappeler les principaux résultats obtenus dans les résultats bruts
- rappeler ce que signifient les résultats obtenus ;
- chercher à établir des relations entre les différents paramètres de l'expérience ;
- essayer de trouver des explications à ce que l'on a mesuré ou observé ;
- mettre en évidence les résultats significatifs et les tendances ;
- interpréter la dispersion (écarts, écarts-types, erreurs) des données.

6 Conclusion

La conclusion n'est pas le résumé de la recherche, mais la fin. Elle récapitule d'abord en quelques mots les principaux points dégagés lors de l'analyse (attention aux redites), puis elle propose quelques pistes pour approfondir le sujet. Pour l'essentiel, il s'agit de :

Reprendre ici le ou les buts fixés pour la recherche et expliquer dans quelle mesure chacun a été atteint, ou non. Dans les cas des buts partiellement ou pas atteints, il faut essayer d'en préciser les raisons avec objectivité et esprit critique.

La conclusion devrait permettre, à partir des résultats ou observations mais également et surtout de leur analyse et interprétation de dégager une ou plusieurs lois générales sur le sujet étudié.

On veille à ne pas oublier d'exprimer dans ce point :

- ce que l'on a appris à travers cette recherche ;
- ce qui a surpris (par exemple, ce qui était contraire aux préjugés et présupposés ayant permis d'établir les hypothèses de départ) ;
- ce qui est retenu des résultats obtenus ou observations réalisées (ce qui ressort des analyses) ;
- les éventuelles propositions pour améliorer les expériences (préciser les observations, éviter les pièges et mieux atteindre les buts).

7 Références

Il ne faut pas oublier de mentionner en fin de rapport les **sources** (bibliographie et webographie réunies sous le terme « Références »). La liste des ouvrages (titre et auteur) et des sites consultés avec les dernières dates de consultation s'établit normalement automatiquement si les "champs" ont été renseignés dès l'introduction des références dans le logiciel de traitement de texte utilisé.

Les documents produits lors d'une recherche contiennent **toujours** une bibliographie. C'est un élément obligatoire qui permet d'identifier les travaux utilisés par les personnes ayant rédigé le document présentant les résultats d'une recherche.

Ce point est particulièrement important car si une source utilisée n'est pas citée les personnes ayant rédigé le rapport s'exposent à des conséquences. Ces dernières peuvent aller de la suppression des publications effectuées à la révocation des titres obtenus.