

Méthodologie des sciences

L'ÉTUDE DE DOCUMENTS

Les documents à étudier peuvent être des tableaux, des graphiques, des photographies, des dessins, des textes, des résultats d'expérience...

Dans tous les cas ils apportent des informations divers et variées qu'il va falloir extraire et trier en fonction de la question posée.

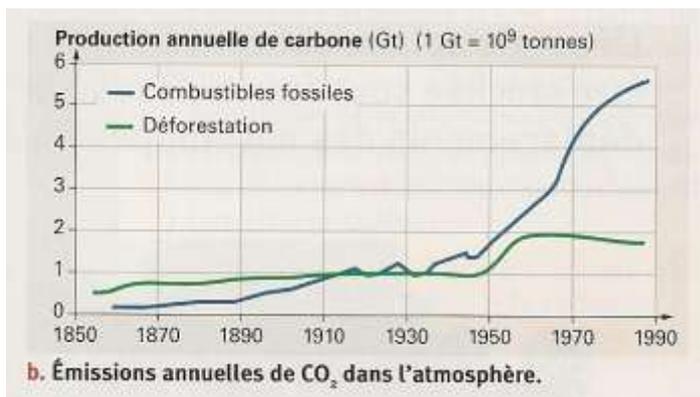
A/ Méthode générale pour l'étude d'un document

Pour étudier un document quel qu'il soit, certaines règles sont à respecter :

- On analyse déjà la question pour être sûr de ce que l'on vous demande
- On lit le titre du document qui nous renseigne tout de suite.
- On cherche les informations dans le document ayant un rapport avec le sujet à traiter. On les passe éventuellement au fluo ou on les marque sur son brouillon.
- On indique au correcteur ce que l'on a trouvé en réalisant une phrase qui commence par « **on constate que..** » ou « **on observe que** ». Dans cette phrase on doit indiquer uniquement ce que l'on voit, ne pas faire d'explications et mettre des valeurs chiffrées pertinentes s'il y en a dans le document.
- On indique ensuite au correcteur ce que **l'on a compris du mécanisme à l'origine de la constatation** en réalisant une phrase qui commence par « **on en déduit que..** » ou « **on peut en conclure que..** ». Il va de soit qu'il ne faille pas répéter ce que l'on a constaté mais expliquer ce que l'on a constaté. La déduction est bien souvent logique mais **elle nécessite parfois une bonne maîtrise des connaissances** pour faire une bonne interprétation. Il est donc alors important d'indiquer ses connaissances « **on sait que ...** » avant de déduire.

Exemple simple : Etude d'un graphique

Question : Etudiez l'évolution du pourcentage de CO₂ provenant de la déforestation depuis 1910 et expliquez-la.



On constate que depuis 1910 le pourcentage de CO₂ produit dans l'atmosphère à partir de la déforestation devient moins important que celui provenant de combustibles fossiles : en effet avant 1910 il est de 0.5 Gt produits par an contre 0.2 Gt de CO₂ produit par les combustibles fossiles alors qu'à partir de 1910, il passe à 1 Gt par an puis à 2 Gt par an en 1960 alors que celui provenant des combustibles fossiles passe à 1.2 Gt par an en 1910 à 2.5Gt par an en 1960.

On sait qu'au début du 20^e siècle vers les années 1910, le concept d'automobile privée se développe et la voiture est commercialisée au grand public et se démocratise vers les années 1950.

On en déduit que la démocratisation des véhicules à moteur qui fonctionnent à l'énergie fossile et dégagent beaucoup de CO₂ est à l'origine de notre constatation.

Lors d'une démarche d'investigation, il faut décrire ses résultats et interpréter. Parfois il y a plusieurs interprétations à synthétiser en une seule ; cela demande donc de la rigueur et de la méthode.

B/ Méthode d'étude d'un résultat expérimental

1/ Lire des résultats

Quand on conçoit une expérience, 2 règles sont à respecter :

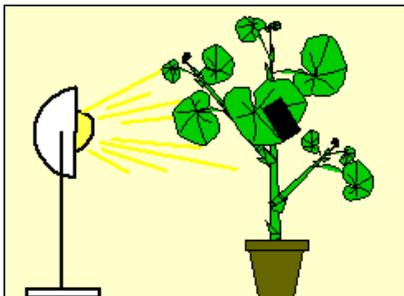
- il faut concevoir **2 montages expérimentaux** : un **TEMOIN** et un **TEST**
- **entre ces 2 montages, un seul facteur** (un seul ingrédient / une seule condition) **doit être différent(e) : celui que l'on veut tester.**

Le **TEMOIN** est le montage dans lequel aucun paramètre ne varie. Il sert de **référence et permet par comparaison avec le TEST (contenant seulement en plus du témoin l'élément à tester) d'expliquer le résultat.** *En général, si l'hypothèse est juste, entre le début et la fin de l'expérience :*

- pour le **TEMOIN** = on n'attend pas de variation
- pour le **TEST**, on s'attend à une variation

La lecture des résultats ne se fait pas au hasard. On regarde d'abord le Témoin puis le Test. La rédaction des résultats doit commencer par « on constate que... » . Elle doit rappeler l'expérience et décrire ce que l'on observe tout en comparant le Témoin et le Test. Votre lecteur doit alors être capable de reconstituer l'expérience et son résultat sans avoir lu l'énoncé.

Exemple : vous avez décidé de tester l'influence de la lumière sur la production de sucre (amidon) dans une feuille. Vous avez masqué une partie d'une feuille d'un plant de géranium avec une bande de carton noir et installé une lampe qui éclaire cette feuille et avez attendu une semaine. La **partie éclairée** est donc le **témoin**, la **partie cachée** est donc le **test**. Au bout de ce laps de temps, vous recherchez la présence d'amidon dans cette feuille à l'aide de lugol (réactif qui met en évidence l'amidon). Vous observez le résultats et rédigez la phrase de constatation :



***On constate que** la partie exposée à la lumière a noirci au lugol et a donc fabriqué de l'amidon alors que la partie non exposée n'a pas noirci et n'en n'a donc pas fabriqué.*

2/ Interpréter des résultats

Il faut raisonner à partir de ce que l'on voit puis rédiger. On peut raisonner de la façon suivante :

- On cherche la seule différence au début de l'expérience (ici la lumière)
- On regarde si les résultats sont identiques, il y a 2 possibilités :
 - OUI, alors la différence (ici la lumière) n'a pas d'influence, n'a pas eu d'effet sur...
 - NON, alors la différence (ici la lumière) a une d'influence, a un effet sur...
- On **rédige la déduction** : le sujet de la phrase porte forcément sur l'élément testé (la différence). On explique sur quoi elle agit ou non, de quelle transformation ou action elle est responsable.

Suite de l'exemple : ***On en déduit** que la lumière est responsable de la fabrication d'amidon : c'est le mécanisme de la photosynthèse.*

C/ Faire une synthèse à partir de plusieurs documents/expériences

La synthèse permet d'évaluer la capacité d'un élève à pratiquer une démarche scientifique dans le cadre d'un problème scientifique à partir de l'exploitation d'un ensemble de documents/expériences et en mobilisant ses connaissances. Le questionnement amène à choisir et exposer sa démarche personnelle, à élaborer son argumentation et à proposer une conclusion.

- ❑ Bien cerner le **problème scientifique** proposé et définir habilement les termes dans l'introduction.
- ❑ Votre **introduction** doit partir de quelque chose de général et se rapprocher du sujet. Vous devez écrire la problématique. **Le plus simple est de transformer la consigne en question.**
- ❑ Après avoir identifié chaque document, au brouillon ; en tirer de façon **rigoureuse** les informations essentielles et **relier** les documents entre eux. Vous pouvez sur votre brouillon dessiner un tableau de ce type et le compléter en utilisant une écriture type « notes » pour ne pas perdre de temps

ELEMENTS DE CONNAISSANCES APPORTES PAR LES DOCUMENTS		ELEMENTS ISSUS DES CONNAISSANCES
<i>Constatations</i>	<i>Interprétations</i>	<i>Je sais que</i>
Doc 1 : inscrire les infos que vous devez remarquer	Inscrire ce qu'on en déduit et à réutiliser dans la rédaction.	Ecrire ici les notions de cours se rapportant au document étudié
Doc 2 :		
Doc 3 :		
Doc 4 :		

- ❑ Organiser l'étude de vos documents afin de répondre au problème : on doit retrouver dans votre texte une démarche scientifique globale. Imaginez que vous êtes en train d'expliquer la leçon à votre camarade et que les documents que vous avez sont ceux de votre livre : passez d'un document à un autre dans l'ordre qui vous semble logique (rien n'interdit de repasser plusieurs fois sur le même document pour des informations différentes).
- ❑ Répondre de façon ordonnée : **1 constater, 2 déduire, 3 utiliser les connaissances pour expliquer et répondre au problème posé.** Les **connaissances** sont à **utiliser pour expliquer et compléter** les informations tirées des documents et non à **exposer "in extenso"**.
- ❑ Ne pas oublier la **conclusion** qui synthétise la réponse au problème scientifique, éventuellement sous forme d'un schéma bilan **limité au sujet**.
- ❑ **FORME** : Il peut vous être demandé de rédiger un compte rendu de technicien ou un article de journal. Il vous appartient juste de respecter :
 - l'émetteur : vous êtes technicien de labo et bien présentez vous en début de lettre
 - le récepteur : vous vous adressez à votre directeur, commencez votre lettre par « à l'attention de Mr X, PDG de la société géologique de France... par exemple.
 - ne citez jamais de nom ou de prénom qui pourrait faire croire que votre copie est identifiable par un correcteur ☹ votre copie ne serait pas corrigée.
 - de même n'y inscrivez aucune indication de localisation géographique à moins que vous n'ayez décidé d'être un ingénieur américain qui habite Los Angeles... ☺