

Livret

fiches méthodes

SVT

NOM :	_____
Prénom :	_____
6 ^{ème}	_____
5 ^{ème}	_____
4 ^{ème}	_____
3 ^{ème}	_____

Le livret de SVT contient :

- * les fiches méthodes pour l'apprentissage de compétences développées en SVT, et adaptées au niveau de l'élève (de la 6^{ème} à la 3^{ème})
- * des grilles d'évaluations afin de connaître les critères exigés

Son utilisation :

- * Il peut être utilisé à tout moment en classe ou à la maison (sauf si le professeur interdit son utilisation pour vérifier les compétences de l'élève).
- * chaque élève commence en 6^{ème} son livret qu'il conservera durant ses 4 années de collège.

Où le trouver ?

- * imprimer le livret en allant sur le site internet du collège, et mettre toutes les fiches méthodes dans un lutin.

Ne pas oublier que ces fiches sont un outil précieux, qui permettent de réaliser correctement un certain nombre d'activités en classe ou à la maison.

Une seule consigne à retenir : en USER et en ABUSER.

Plan du livret

Fiche méthode 1 : notion d'échelle en SVT

Fiche méthode 2 : histoire des sciences

Fiche méthode 3 : utiliser la loupe binoculaire

Fiche méthode 4 : Observer au microscope

Fiche méthode 5 : dessin d'observation

Fiche méthode 6 : légender

Fiche méthode 7 : lire un schéma

Fiche méthode 8 : construire un schéma

Fiche méthode 9 : démarche d'investigation

Fiche méthode 10 : lire un tableau

Fiche méthode 11 : construire un tableau

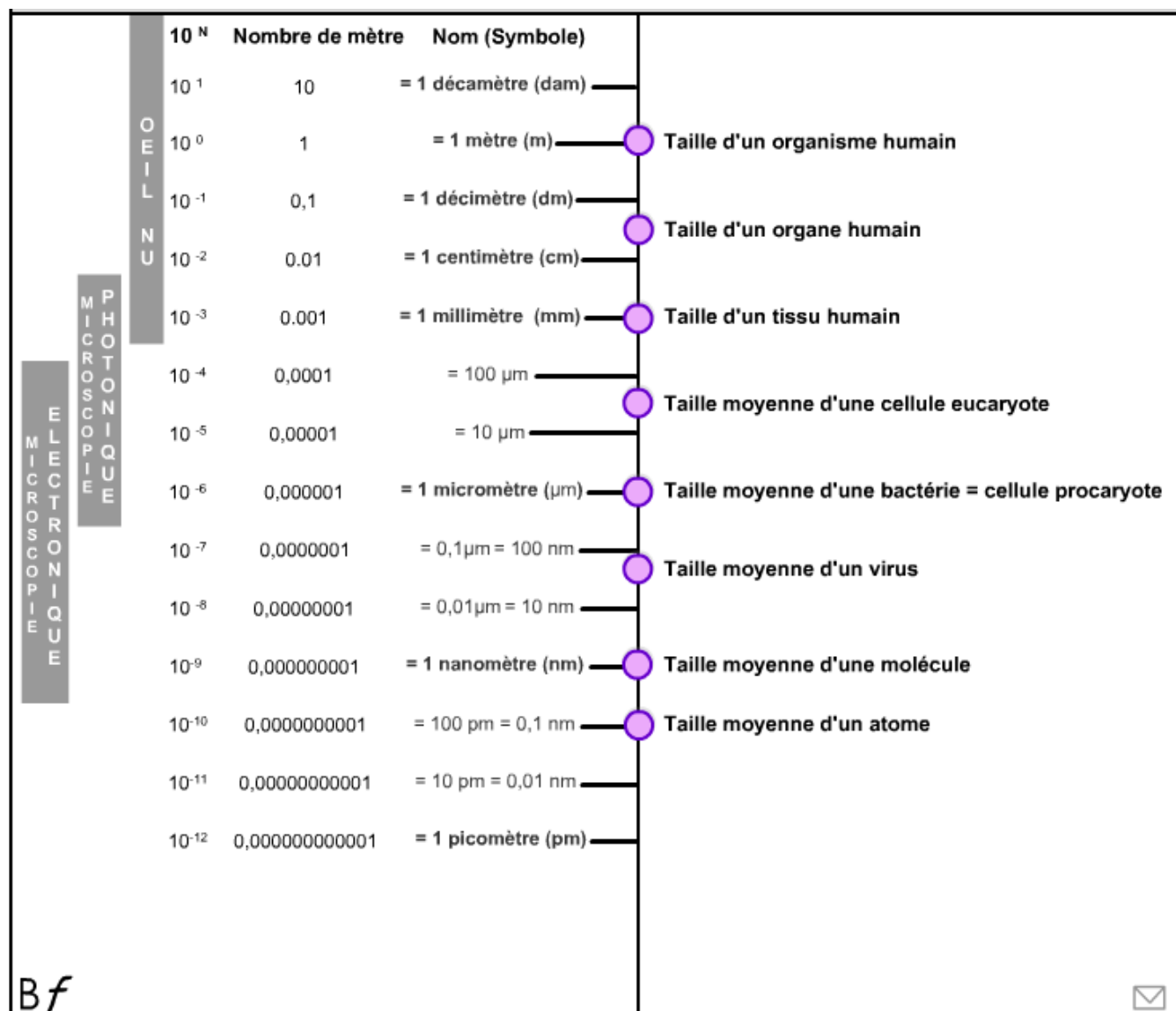
Fiche méthode 12 : exploiter/analyser un graphique

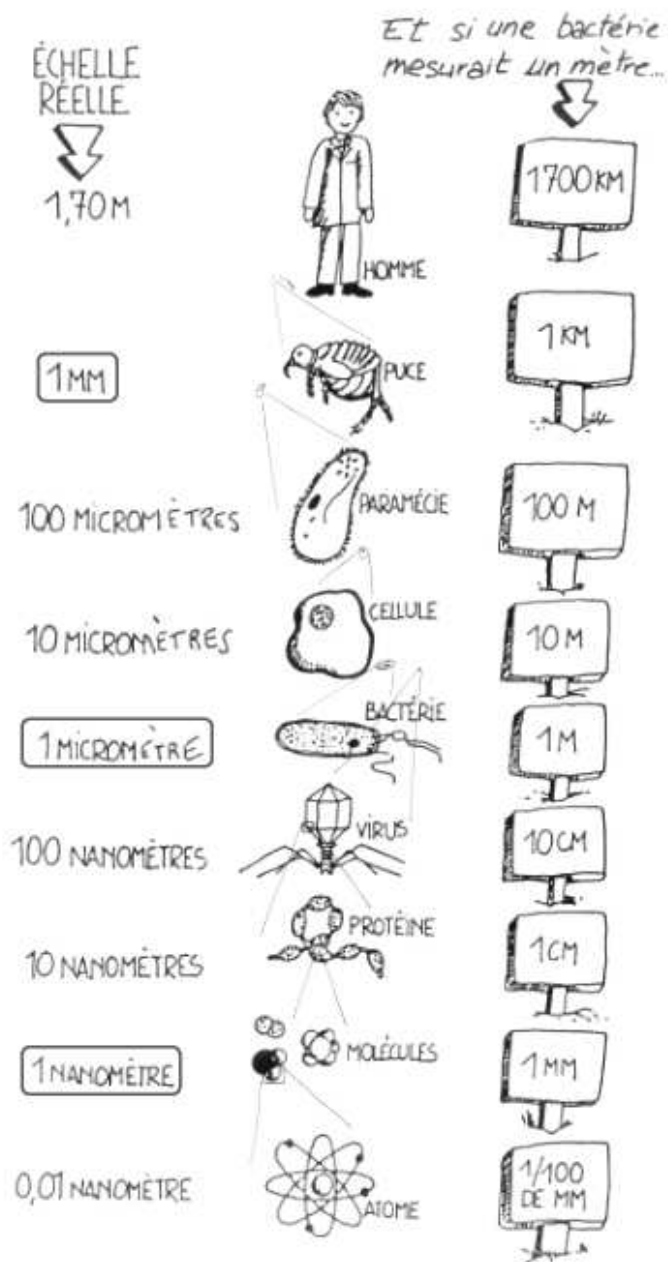
Fiche méthode 13 : construire un graphique

Fiche méthode 14 : retirer et organiser des informations à partir d'un document

Fiche méthode 15 : rédiger un texte argumenté

Fiche méthode n°1 : notion d'échelle





spatiales

Echelles de taille en Bio

4000 ans	Durée de vie des plus vieux arbres
1 an	Durée de vie d'une souris
1 mois	Durée de vie d'une drosophile
2 jours	Reproduction d'une cellule animale en culture
20 min.	Reproduction d'une bactérie
20 sec.	Synthèse d'une protéine
1 ms	Réaction enzymatique
10 ps	Interaction initiale d'un photon avec l'œil ou les chloroplastes

temporelles

Fiche méthode n°2 : HISTOIRE DES SCIENCES : QUELQUES DECOUVERTES ABORDEES EN CLASSE

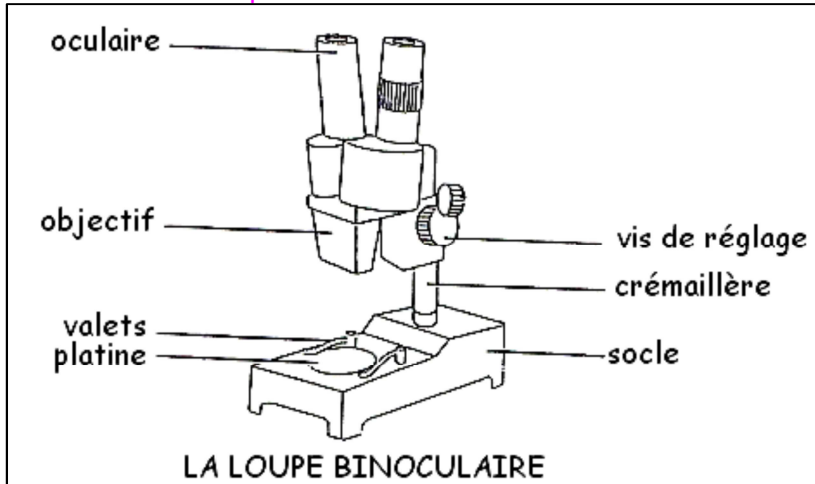
[illegible]

Fiche méthode n°3 : Utiliser une loupe binoculaire

Objectif Niv.1 (6^{ème}) : découvrir l'utilisation de la loupe binoculaire et connaître le nom des différentes parties. Placer correctement la lampe. Choisir l bon côté de la platine. Centre l'objet. Faire la netteté sur l'objet observé.

Objectif Niv.2 (6^{ème}) : Savoir régler la hauteur de la loupe binoculaire en fonction de l'objet à observer et savoir changer l'objectif.

Objectif Niv.3 (5^{ème}/4^{ème}/3^{ème}) : Choisir seul le meilleur objectif pour l'observation de l'objet. Etre autonome sur l'utilisation de la loupe binoculaire.



Définition/but :

Une loupe mono. ou binoculaire permet d'observer avec l'œil des objets épais. Elle en donne une image agrandie/grossie.

Etape 1 : Préparer la loupe

- * Choisir la couleur de la platine (noir ou blanche) suivant la couleur de l'objet à observer (avoir un maximum de contraste).
- * Placer l'objet sur le socle.
- * Eclairer correctement l'objet pour avoir assez de lumière et éviter les ombres gênantes, pour cela éclairer par le haut et pointer sur la platine.

Etape 2 : Régler la hauteur de la loupe

- * si l'objet à observer est épais la loupe doit être en position haute. Si au contraire l'objet est fin, la loupe doit être en position basse.
- * Dévisser la vis de réglage et monte ou descend la loupe binoculaire en fonction des besoins.
- * Resserrer la vis de réglage.

Etape 3 : faire la mise au point

- * Placer ton œil contre l'oculaire, normalement tu ne vois rien.
- * Adapter l'écartement des oculaires à ta vue.
- * Régler la netteté en tournant la vis de netteté tout en gardant l'œil contre l'oculaire.

Etape 4 : Changer l'objectif

- * Il existe 2 objectifs : $\times 2$ et $\times 4$. Si tu en as besoin, changer l'objectif. Pour cela faire glisser l'objectif en place sur le côté (pas besoin de dévisser) puis installer le nouvel objectif de la même façon.

Etape 5 : Bouger l'objet

- * Si tu ne vois pas l'objet, garder l'œil sur l'oculaire et bouger l'objet avec tes mains jusqu'à ce que tu l'aperçoives.

Etape 6 : Rangement

- * Eteindre la lumière, puis la débrancher.
- * Enrouler le fil autour de la lampe.
- * Enlever l'objet.

Critères de réussite		Evaluation
Eclairage	Eclairage correct : ni trop fort, ni trop faible. Il n'y a pas d'ombres gênantes.	
Mise au point	Tube optique est à la bonne hauteur. Mise au point est faite en ajustant (remonter/descendre) le tube optique. Image nette.	
Objet	La couleur de platine est bien choisie. La partie importante est centrée.	
Rangement	Rangement correct.	

Fiche méthode n°4 : Observer au microscope

Objectif Niv.1 (6^{ème}) : découvrir l'utilisation de microscope, savoir régler la luminosité et connaître le nom des différentes parties. Savoir passer au moyen grossissement avec l'autorisation de ton professeur, mais interdiction de passer au gros grossissement.

Objectif Niv.2 (6^{ème} / 5^{ème}) : être autonome au petit grossissement. Tu peux passer au moyen grossissement sans l'autorisation de ton professeur. Par contre, tu n'as pas le droit de passer au gros grossissement.

Objectif Niv.3 (6^{ème}/5^{ème}/4^{ème}) : chercher une zone intéressante à observer.

Objectif Niv.4 (3^{ème}) : être complètement autonome dans l'utilisation du microscope.

- * être capable d'utiliser le gros objectif de manière autonome
- * trouver seul la zone intéressante à observer
- * trouver tout seul quel est le grossissement le plus adapté pour ton observation.

Définition/but :

Le microscope est un outil qui permet d'observer ce qui est souvent invisible à l'œil nu (= microscopique).

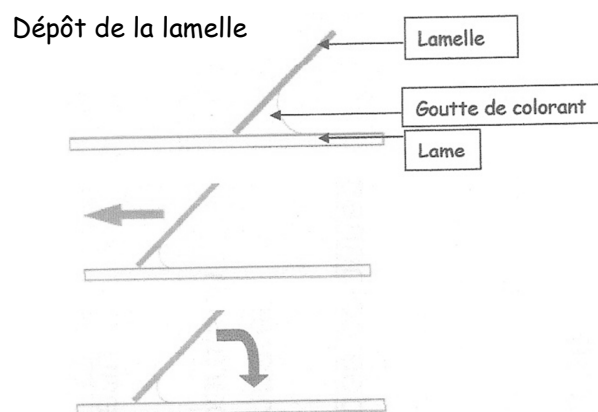
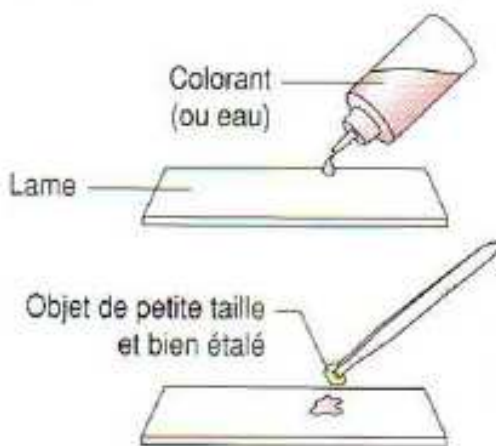
Etape 1 : Réalisation d'une préparation microscopique

On ne peut pas observer des objets de n'importe quelle taille sous un microscope optique, l'objet doit être très fin. Il est toujours placé sur une lame dans une goutte de liquide. L'ensemble s'appelle une préparation microscopique.

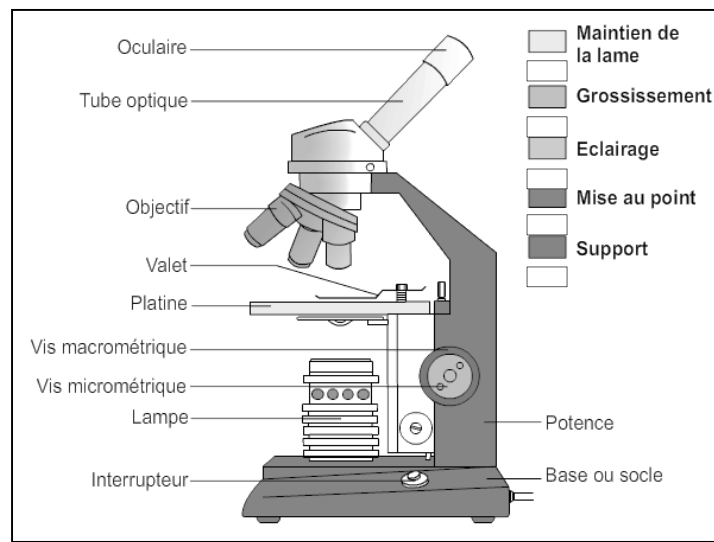
- * Mettre une goutte d'eau ou de colorant au centre de la lame mince.
- * Déposer et étaler correctement « l'objet » à observer dans votre goutte d'eau ou colorant.

! L'objet à traverser doit être mince de façon à être correctement traversé par la lumière.

- * Déposer délicatement la lamelle par-dessus.
- * Essuyer le surplus d'eau ou de colorant à l'aide d'une feuille d'essuie tout.



Critères de réussite	Evaluation
Echantillon fin	😊 😐 😞
Echantillon de taille suffisante	😊 😐 😞
Echantillon bien étalé	😊 😐 😞
Lamelle non cassée	😊 😐 😞
Lamelle propre (pas de trace de doigts)	😊 😐 😞
Pas ou peu d'excès de liquide	😊 😐 😞
Pas de bulles d'air gênantes pour l'observation	😊 😐 😞



Etape 2 : l'observation de la préparation microscopique : prise du microscope et préparation du microscope.

Le microscope est pris sans mouvement brusque par la potence (ou poignée) une main sous le socle.

Placer le microscope face à toi, en sécurité sur la table.

Tourner l'oculaire vers soi

Placer le plus petit objectif (objectif rouge/ $\times 4$) dans l'axe de la lampe en tournant la tourelle porte-objectifs, en effet une observation débute toujours par une observation au plus petit grossissement.

Dérouler le fil et brancher.

Etape 3 : l'observation de la préparation microscopique : réglage de la lumière.

Allumer la lumière en appuyant sur l'interrupteur. L'intensité de celle-ci ne doit être ni trop forte ni trop faible (régler avec la molette d'intensité)

La largeur du faisceau de lumière doit être maximale : utiliser le diaphragme.

! Vérifier le réglage de la lumière à chaque changement d'objectif !

Etape 4 : l'observation de la préparation microscopique : placer la lame

Placer la préparation microscopique sur la platine de telle façon que la partie de la lame que nous désirons observer est placée sous l'objectif.

Bien fixer la lame avec es valets.

Etape 5 : l'observation de la préparation microscopique : mise au point à différents grossissements

* Faire la netteté = mise au point = obtenir une image nette.

Placer ton œil contre l'oculaire, normalement tu ne vois rien.

Tout en laissant ton œil contre l'oculaire, tourner la vis macrométrique dans un sens ou dans l'autre jusqu'à ce qu'une image apparaisse puis devienne nette. Puis affiner la netteté avec la vis micrométrique.

* Trouver une zone intéressante.

Pour trouver une zone intéressante, il faut déjà savoir ce que l'on cherche. Si tu l'as oublié, relis le début du protocole du TP, c'est indiqué.

Après avoir fait la netteté au petit grossissement, garder l'œil sur l'oculaire et bouger tout doucement la lame avec ta main. Le but est de trouver une zone intéressante et de la placer le plus au centre possible (la pointe/aiguille noire doit être sur la zone intéressante).

* Changer d'objectif et refaire la netteté.

Vérifier que tous les réglages (zone observée, luminosité et netteté) sont corrects au petit grossissement.

Changer l'objectif en plaçant le moyen objectif (objectif jaune/ $\times 10$) dans l'axe de la lampe en tournant la tourelle porte-objectifs sans modifier les réglages ! Si ça bloque, appelle le prof.

! Ne touche surtout pas à la vis macrométrique

Régler la netteté uniquement avec la vis micrométrique en la tournant un ou deux tours dans un sens ou dans l'autre.

Si vraiment tu ne parviens pas à faire la netteté, recommence au petit grossissement.

Recommencer la même démarche du moyen grossissement au gros grossissement (objectif bleu/ $\times 40$).

Choisir le grossissement le plus adapté à l'objet observé.

Une fois le bon objectif choisi, la netteté faite, appelle le prof pour qu'il vérifie et évalue ton travail.

Etape 6 : l'observation de la préparation microscopique : calculer le grossissement

Rechercher sur le microscope le grossissement de l'oculaire ($\times 5/\times 10/\times 16$) et celui de l'objectif utilisé ($\times 4/\times 10/\times 40$).

Puis calculer le grossissement en réalisant le calcul

$$\text{Grossissement oculaire} \times \text{grossissement objectif utilisé}$$

Etape 7 : l'observation de la préparation microscopique : rangement

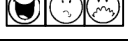
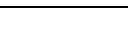
Eteindre la lumière, puis débrancher le microscope.

Replacer le plus petit objectif dans l'axe de la lampe.

Enlever la lame de la platine.

Repositionner le microscope tel qu'il a été trouvé : fil enroulé correctement, platine descendue, protégé, rangé.

Problèmes rencontrés	Solutions proposées
J'ai changé de grossissement et je ne vois plus rien	Reprenez le plus petit objectif pour recentrer l'objet
L'objet observé est trop éclairé et peu net	Diminuez la quantité de lumière en fermant le diaphragme
L'objet observé est dédoublé ou à moitié caché	Tournez La tourelle porte objectif jusqu'au « clic » qui signale son bon enclenchement
Je vois que du noir	Vérifiez que vous avez allumé le microscope
J'observe rien	Vérifiez que l'objet à observer est placé dans le champ de vision, sinon déplacez légèrement votre lame tout en observant
J'observe des ronds noirs	Ceux sont des bulles d'air, déplacez légèrement la lame tout en observant
Comment calculer le grossissement de l'observation ?	Il suffit de multiplier le grossissement de l'oculaire ($\times 10$) par celui de l'objectif sélectionné : ($\times 4$; 10 ; 20 ; 40 ; 60 ou 100)

Critères de réussite		Evaluation
Eclairage	Réglage correct de la lumière : ni trop fort, ni trop faible (molette intensité/diaphragme).	
Préparation microscopique	Réalisation correcte de la préparation microscopique : mince, sans bulles, correspond à ce qui est demandé Positionnement correct de la lame mince Zone intéressante observée	
Mise au point	Procédure est bonne : ordre des objectifs, utilisation des vis macro/micrométriques Image nette	
Rangement	Rangement correct.	
Citoyenneté	Comportement + sécurité + l'élève ne demande rien à ses camarades.	

Fiche méthode n°5 : Dessin d'observation

Objectif Niv.1 (6^{ème}) : comprendre ce qu'est un dessin d'observation / comprendre et appliquer les différentes conventions du dessin d'observation qui lui sont données / être capable de faire un dessin à partir d'une observation réelle simple

Objectif Niv.2 (5^{ème} / 4^{ème} / 3^{ème}) : être capable de faire un dessin d'observation à partir d'une photo ou d'une observation complexe en moins

Objectif Niv.3 (3^{ème}) : être capable de faire un dessin d'observation sans rappel des conventions.

Définition/but :

Un dessin d'observation en SVT est une représentation la plus précise, détaillée possible de « l'objet » réel...celui-ci respectant des conventions très strictes.

Etape 1 : préparer son matériel

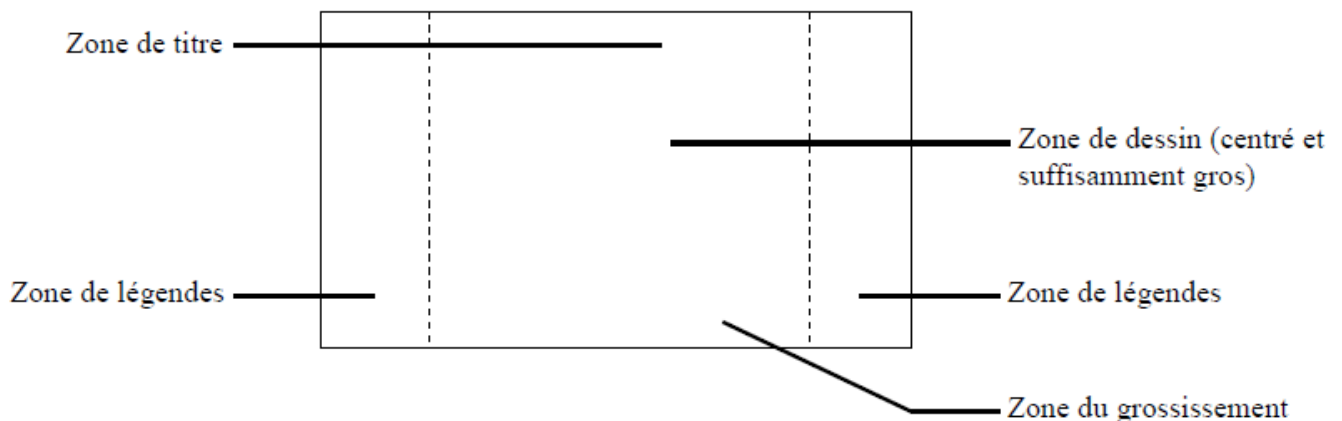
Je n'utilise que le crayon à papier bien taillé ou un porte-mine pour faire des traits les plus fins possibles.

! Pas de couleur ni de stylo !

Une gomme.

Une règle.

Une feuille blanche organisée comme suit.



Etape 2 : réaliser le dessin

Choisir l'orientation du dessin et sa taille (échelle) pour que tout tienne sur la feuille.

Réaliser un dessin suffisamment grand et centré.

Ne pas appuyer sur mon crayon à papier (sinon cela laisse des traces lorsque que l'on gomme).

Les traits sont fins, nets et continus. ! Ne pas dessiner par à-coups mais d'un seul trait souple !

Le dessin doit ressembler le plus possible à ce qui est observé (respecter les proportions, les formes, ne rien inventer)

! Il ne faut pas colorier, même pour rendre compte des couleurs, du relief ou du contraste !



Etape 3 : légender

Les traits de légendes doivent montrer un endroit précis sur le dessin (les terminer par une flèche afin de montrer exactement ce qu'il légende), ils doivent être très à la règle et ne doivent pas se croiser.

Les traits de légendes doivent être si possible tous horizontaux (ou coudés), sinon les terminer horizontalement.

Tous les traits doivent être alignés = s'arrêter à la marge.

Ecrire les annotations = légendes au bout des traits (! et non pas sur les traits), en dehors du dessin, elles doivent être horizontales et alignées les unes sous les autres.

Il n'y a pas de faute d'orthographe et chaque légende est correctement placée.



Etape 4 : titre

Il doit être le plus précis possible, plus il est à rallonge, mieux c'est ! Il doit contenir plusieurs informations

- * le type de représentation (dessin scientifique)
- * la nature de l'objet dessiné
- * si c'est une coupe (coupe horizontale, transversale...) et éventuellement le colorant utilisé.
- * l'outil d'observation (loupe binoculaire, microscope optique)

Ecrire le titre au-dessus ou en-dessous du dessin, au crayon à papier et le souligner.

Ex : dessin d'observation d'une lame mince de sang de grenouille observée au microscope.

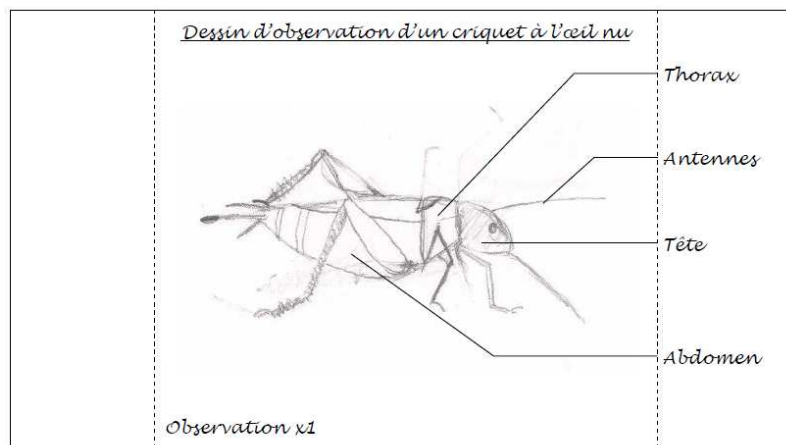
Etape 5 : grossissement

Préciser à la fin du titre et entre parenthèse, l'échelle ou le grossissement si le dessin provient d'une observation microscopique.

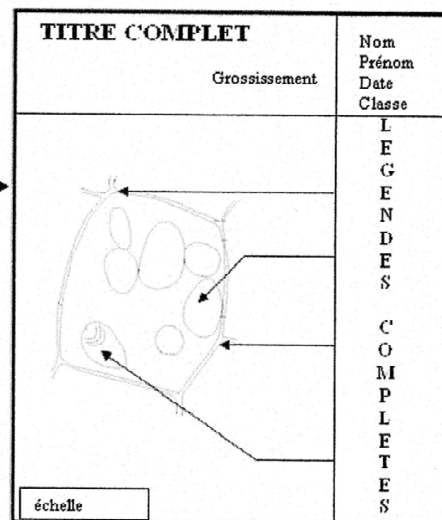
- * observation à l'œil nu $\times 1$
- * observation à la loupe binoculaire ou au microscope (résultats du calcul du grossissement)

Critères de réussite		Evaluation
Dessin	Sur une feuille blanche et utilisation uniquement du crayon à papier bien taillé Dessin grand, soigné, traits nets et continus. Dessin ressemblant à la réalité (je n'invente rien) / proportions respectées.	
Légendes	Traits de légendes tracés à la règle, ne se croisent pas, se terminent horizontalement, s'arrêtent tous au même niveau, se terminent avec une flèche au bout. Légendes en colonnes, à l'extrémité des flèches. Légendes complètes, exactes et sans fautes d'orthographe.	
Titre	Complet et juste	
Echelle	Une indication est fournie pour connaître la taille/grossissement.	

Exemples

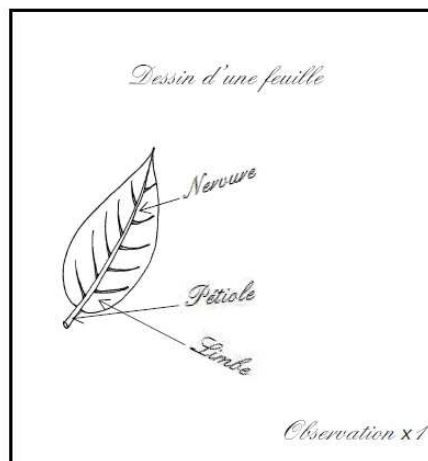
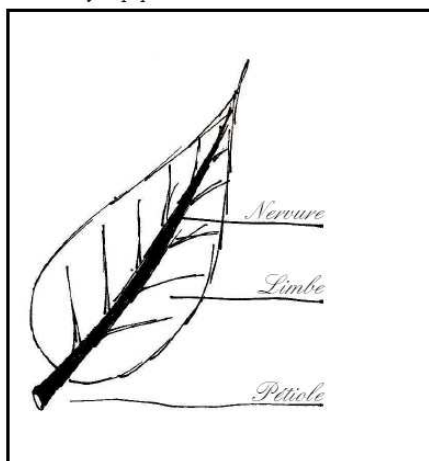


Feuille blanche
(sans carreaux)



Entraîne-toi !

Trouve les 7 erreurs dans le premier dessin d'observation et les 8 dans le deuxième. On suppose qu'ils sont faits au crayon papier.



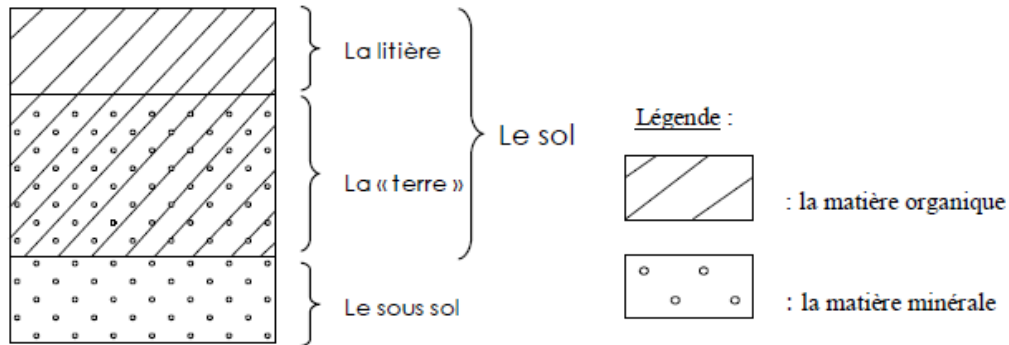
Fiche méthode n°6 : Légender

Légender avec des conventions

On indique les conventions et ce qu'elles signifient.

On les regroupe dans un paragraphe appelé légende.

Schéma du sol indiquant sa composition



Légender avec des mots

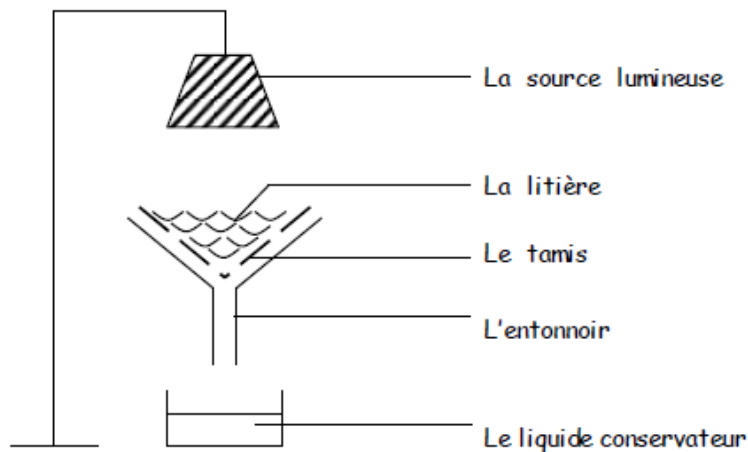
Les traits de légendes

- * Ils sont tracés à la règle
- * Ils doivent montrer un endroit précis avec une flèche sur « l'objet »
- * Ils doivent être si possible tous horizontaux (ou coudés), sinon les terminer horizontalement.
- * Ils se terminent sur une même verticale

Les mots de légendes

- * Ecrire les annotations = légendes au bout des traits (! et non pas sur les traits), en dehors du dessin, elles doivent être horizontales et alignées les unes sous les autres.

Schéma de l'appareil de Berlèse pour recueillir la microfaune du sol



Fiche méthode n°7 : Lire un schéma

Objectif Niv.1 (6^{ème}/5^{ème}/4^{ème}/3^{ème}) : être capable d'expliquer à l'écrit ou à l'oral la signification d'un schéma structural (explication d'un schéma d'expérience / d'un schéma bilan par exemple)

Objectif Niv.2 (6^{ème}/5^{ème} / 4^{ème}/3^{ème}) : être capable d'expliquer à l'écrit ou à l'oral la signification d'un schéma fonctionnel (schéma bilan par exemple)

Schéma structural

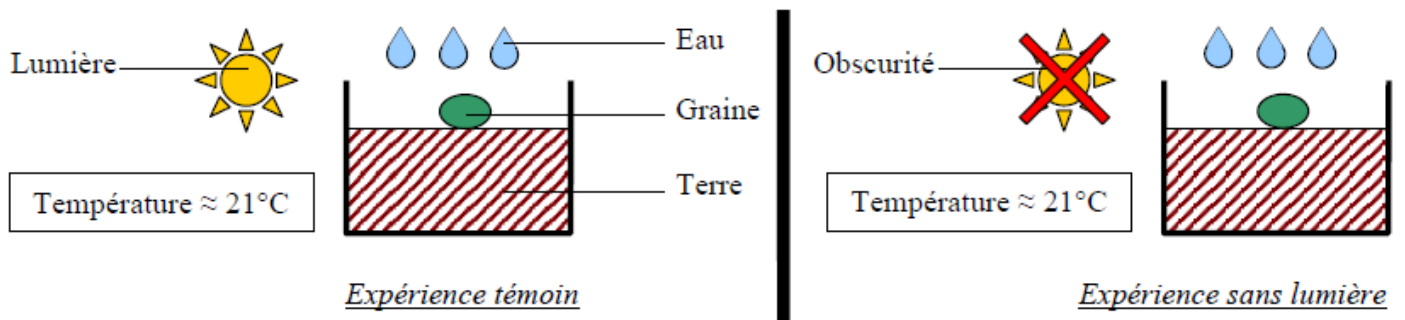
Un schéma structural est une représentation simplifiée de la réalité qui permet de comprendre une organisation. Pour décrire un schéma structural, il faut lire les légendes, et comprendre le sens du schéma.

Exemple :

Voici ci-dessous le schéma d'une expérience réalisée par des élèves de 6^{ème} pour tester les conditions de germination des graines.

Question : décrire l'expérience réalisée par les élèves, représentée par le schéma.

Description : Les élèves ont réalisé une expérience témoin avec laquelle ils ont posé une graine sur la terre qu'ils ont arrosé et mis à la lumière avec une température d'environ 21°C. Puis ils ont réalisé une expérience sans lumière, identique à l'expérience témoin excepté que la graine est placée à l'obscurité.



Entraîne-toi !

Décris l'expérience réalisée par les élèves, représentée par le schéma ci-dessous :

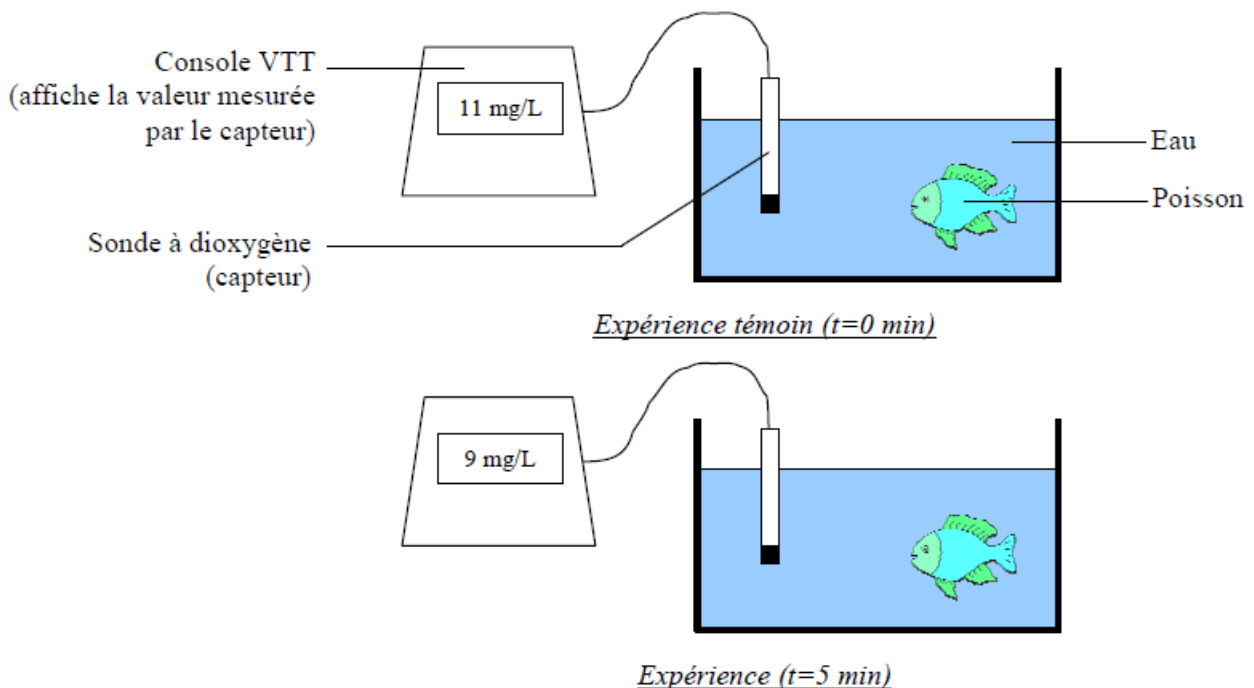


Schéma fonctionnel

Un schéma fonctionnel est un schéma structural sur lequel on a ajouté des flèches pour expliquer un fonctionnement. Pour décrire un schéma fonctionnel, il faut surtout s'attacher à la signification des flèches (il suffit de regarder dans la légende).

Exemple :

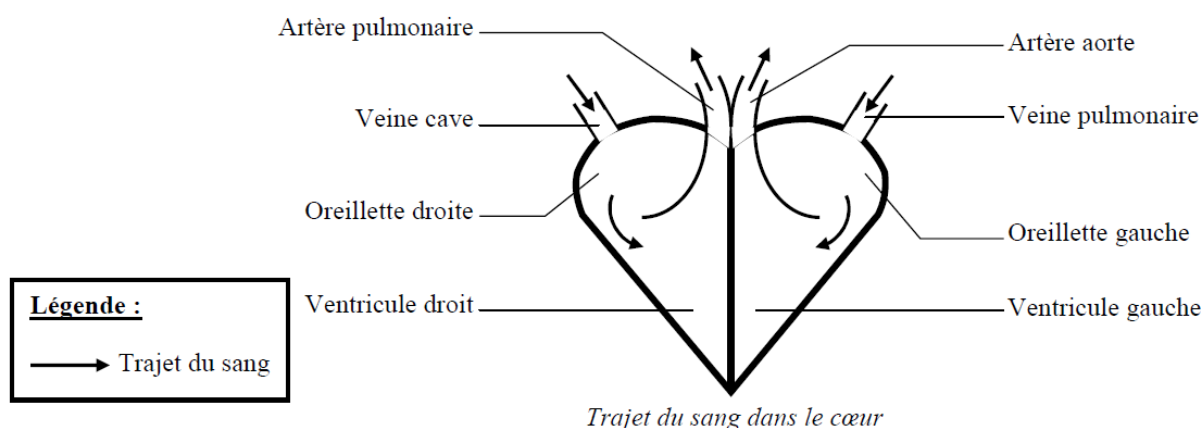
Schéma fonctionnel de la circulation du sang dans le cœur.

Question : A l'aide du schéma, décrire le trajet du sang dans le cœur.

Description : Le sang entre par la veine pulmonaire, passe par l'oreillette gauche, le ventricule gauche puis ressort par l'artère aorte d'une part. D'autre part, il entre par la veine cave, passe par l'oreillette droite, le ventricule droit puis ressort par l'artère pulmonaire.

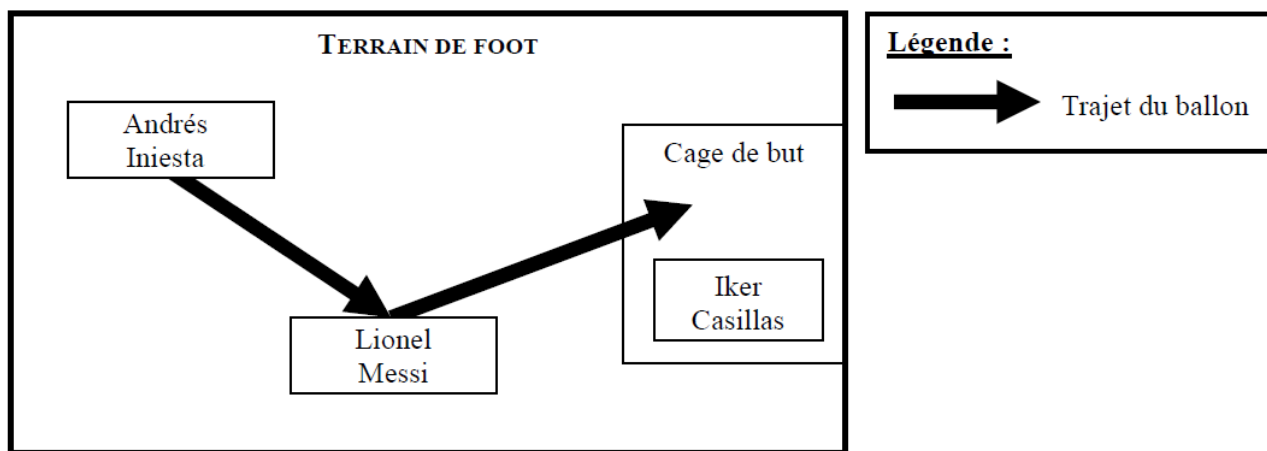
① Présentation générale :

Un schéma fonctionnel est un schéma structural sur lequel on a rajouté des flèches pour expliquer un fonctionnement.



Entraîne-toi !

A l'aide du schéma ci-dessous, décris le trajet du ballon de foot :



Le but de Lionel Messi

Fiche méthode n°8 : Construire un schéma

Objectif Niv.1 (6^{ème}/5^{ème}) : comprendre ce qu'est un schéma descriptif/fonctionnel. Etre capable de compléter un schéma déjà existant en rajoutant les légendes, le titre et la ou les flèches.

Objectif Niv.2 (6^{ème} / 5^{ème}) : être capable de faire un schéma en respectant des consignes (du prof) et avec aide collective.

Objectif Niv.3 (5^{ème}/4^{ème}) : être capable de faire un schéma fonctionnel en utilisant des formes géométriques simples pour les structures.

Objectif Niv.4 (3^{ème}) : être capable de faire un schéma fonctionnel en utilisant des formes géométriques ou non et de manière autonome, sans rappel des consignes.

Définition/but :

Dans le schéma :

- * la réalité est modifiée pour mieux mettre en évidence ce qui est important (c'est une représentation simplifiée de la réalité).

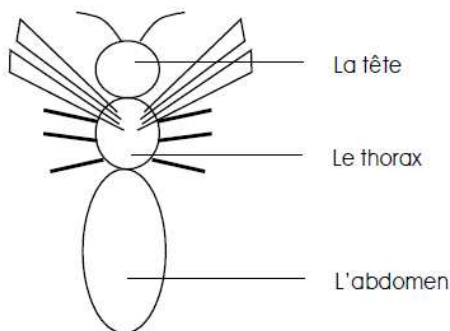
- * tout n'est pas représenté.

- * les tailles, les formes ne sont pas forcément respectées.

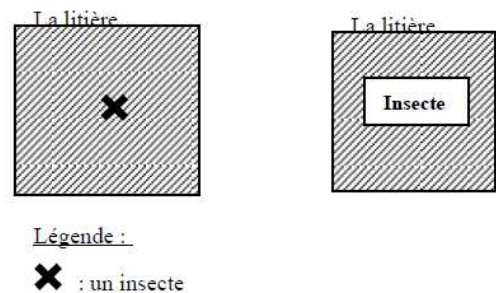
On distingue :

- * schéma descriptif : il permet de décrire comment est fait quelque chose.

Schéma descriptif d'un insecte pour montrer les différents parties de son corps



2 schémas descriptifs d'un insecte pour dire qu'il vit dans la litière :



* schéma fonctionnel/bilan/de synthèse : il montre le fonctionnement de quelque chose, c'est une représentation la plus simple possible montrant des éléments importants, et les relations qui existent entre ces éléments, afin de proposer une explication du mécanisme étudié sans construire de phrases. On utilise souvent des flèches signifiant un mouvement, un déplacement.

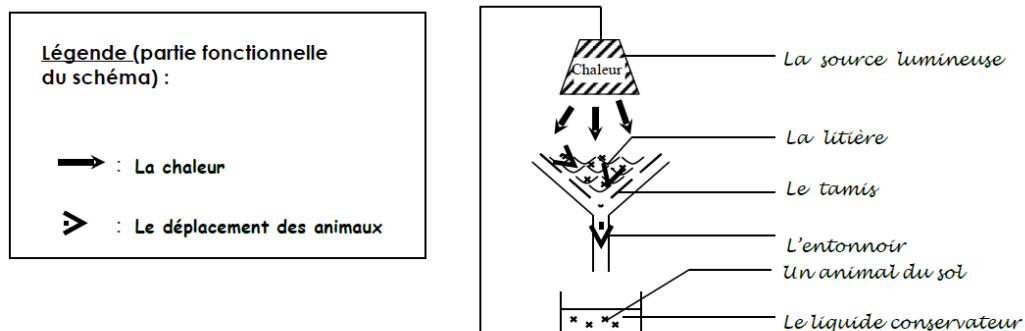


Schéma de l'appareil de Berlese : pour recueillir la microfaune du sol

Etape 1 : matériel

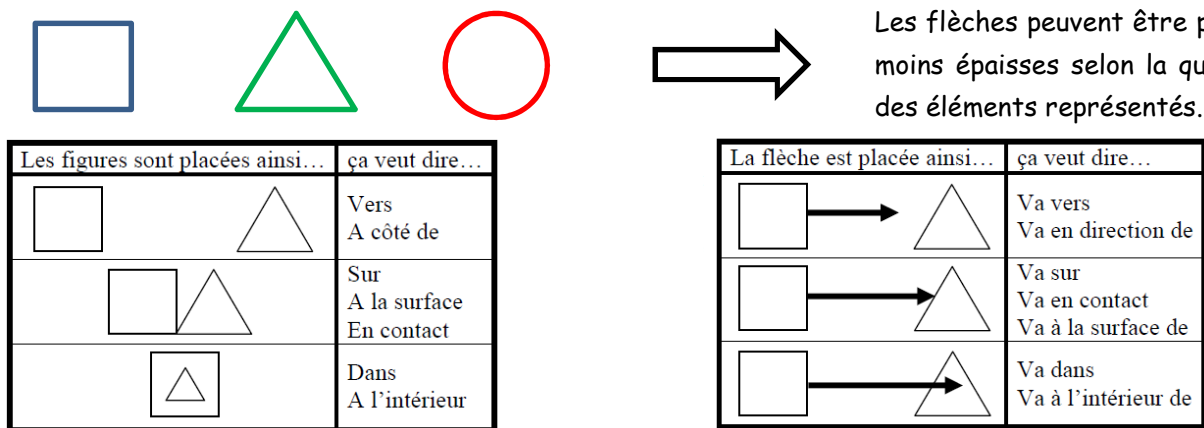
Règle / feuille / stylo / feutre / crayon de couleur / crayon à papier / gomme

Etape 2 : préparation du schéma :

- * Lire attentivement la consigne pour cerner le sujet
- * Faire la liste, au brouillon, des éléments indispensables à représenter (*connaître les définitions exactes de ces éléments*).
- * Classer les éléments par thème
- * Réfléchir :
 - ⇒ au(x) lien(s) qui unissent ces éléments = c'est-à-dire la fonction qui les relie,
 - ⇒ aux codes, aux symboles (formes géométriques, lettres, numéros, de couleurs),
 - ⇒ à la disposition de ces éléments (*placer les éléments dans un ordre logique*).

Etape 3 : réalisation du schéma :

- * Prévoir suffisamment de place sur la feuille.
- * Représenter de façon simple, soignée et logique les différents éléments (*de manière géométrique ou symbolique comme des ronds, des carrés ou des rectangles*). Il ne faut donc absolument pas dessiner les détails, il faut remplacer les dessins compliqués par des figures simples.



! Si la même forme géométrique de la même couleur est utilisée deux fois dans un schéma, cela signifie que le même élément exactement est présent deux fois.

- * Etablir des relations fonctionnelles entre ces différents éléments par des flèches (*d'épaisseur et/ou de couleur différentes si besoin*). On peut aussi inscrire le nom de l'élément directement dans la forme géométrique.
- * Indiquer soigneusement la légende (*1 symbole ou 1 couleur correspond à 1 signification et conserver la logique*).
- * Donner un titre fonctionnel (*traduit les relations établies, illustre le mécanisme étudié*).

Etape 4 : vérification du travail :

- * Posez-vous les questions qui vont permettre d'évaluer votre travail (*voir tableau ci-dessous*).
- * Vérifier qu'en lisant le schéma, une personne non informée sur le sujet est capable de comprendre le fonctionnement du système.

Conclusion : un schéma fonctionnel se résume à la **simplicité** (mais pas trop) et à l'**efficacité** (sans limite), la représentation doit être comprise sans rajouter de texte.

Critères de réussite		Evaluation
Eléments importants	Tous les éléments indispensables sont-ils présents et représentés de façon simple (figuratif/géométrique) Les éléments sont-ils bien placés les uns par rapport aux autres ? Les relations entre les éléments sont-elles bien représentées ?	
Légende	La légende est-elle complète ? (avec des mots, des conventions, complètes, justes...)	
Titre	Le titre est-il approprié et résume-t-il bien le schéma ?	
Soin général	Est-il lisible, soigné (coloriage, couleurs, règle...)	
Problème	Le schéma apporte-t-il la réponse au problème ?	

Fiche méthode n°9 : la démarche scientifique d'investigation

Objectif Niv.1 (6^{ème}/5^{ème}/4^{ème}/3^{ème}) : connaître l'ordre et les différentes étapes de la démarche d'investigation
savoir formuler correctement les différentes étapes de la démarche

Mener une démarche expérimentale est une compétence complexe qui ne peut être acquise du 1^{er} coup, elle se construit petit à petit par de nombreuses mises en situations.

La démarche expérimentale est la méthode employée par les scientifiques pour répondre à un problème. Elle comporte plusieurs étapes.

Situation de départ



A partir d'une représentation, d'un texte...d'un phénomène naturel...tu te trouves devant un fait que tu ne parviens pas à expliquer avec tes connaissances. C'est le constat.

Mon problème

En groupe ou de façon individuelle tu vas chercher la question, le problème que tu te poses suite au constat.

Je rédige mon problème/question sous la forme d'une phrase interrogative.



Aide :

Le problème scientifique est une question qui commence par « comment expliquer... ».

Les autres mots interrogatifs : Pourquoi ? Qui ? Où ? Quand ? Qu'est ce qui ?... aboutissent souvent à une question finaliste et non à une question scientifique/problème.

Ne pas oublier le « ? ».



Hypothèses

Une hypothèse est une proposition de réponse (=réponse possible et provisoire) d'après ce que je sais déjà où d'après les phénomènes qui ressemble à celui que j'ignore. On peut émettre plusieurs hypothèses.

Une hypothèse doit impliquer un seul facteur (le facteur variable).

Aide :

Rédiger les hypothèses à l'aide des expressions :

Mes hypothèses sont...

Je pense que...

Je suppose que...

Je propose que...

Tester les hypothèses

J'imagine des expériences, manipulations, des recherches que je pourrais faire pour voir si mes hypothèses sont vraies. Suivant ton hypothèse, trouve une conséquence vérifiable :

Si mon hypothèse est vraie, alors nous devrions...

Plusieurs actes sont possibles :

- * réalisation d'une expérience.
- * exploitation de résultats sous forme de tableau, graphique, document...
- * observations d'éléments biologiques (dissections) ou géologiques.
- * utilisation d'un modèle ou d'une modélisation par ordinateur.
- * visites, enquêtes, réalisation technique.



L'expérience que je souhaite réaliser

Il faut construire un montage avec le matériel disponible. Pour chaque hypothèse émise, tu dois concevoir un protocole expérimental qui permettra de vérifier la conséquence attendue.



4 règles pour concevoir un protocole :

- * ne tester que l'effet d'un seul paramètre soit en le supprimant soit en le faisant varier. C'est le montage test.
- * pour ne tester qu'un seul paramètre, il faut que les autres paramètres restent constants pendant toute la durée de l'expérience. Donc il faut bien répertorier les autres paramètres.
- * Faire en parallèle un montage témoin = montage où aucun paramètre ne varie. c'est-à-dire le montage dans les conditions normales. Ce montage permet de comparer les résultats.
- * Répéter l'expérience plusieurs fois si tu as les possibilités techniques.



Une fois que tu as bien réfléchi décris en quelques lignes l'expérience que tu veux réaliser. (*utiliser des verbes d'action : faire, mélanger, ajouter, chercher...*)

Fais un schéma de l'expérience en utilisant les consignes d'un schéma.

Faire la liste du matériel que tu souhaites utiliser.

Présenter l'expérience au professeur et avec son accord réalise l'expérience.



Pendant le déroulement de l'expérience :

Réalise un schéma du début de ton expérience suivant les conventions du schéma.

Surveille ton expérience pendant son déroulement et vérifie que les paramètres constants qui ne sont pas à tester ne sont pas perturbés.

Fais un schéma de la fin de l'expérience.

Mes résultats = mes observations/ce que je vois

Noter les résultats de tes observations, expériences, recherches... les résultats sont ce que je peux voir lorsque les expériences, manipulations, recherches sont terminées.

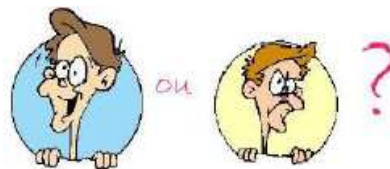


Aide

Je vois que... Je constate que... j'observe que...

Si ce sont des résultats d'expériences, il faut décrire intelligemment les résultats, c'est-à-dire en comparant les résultats avec le montage témoin et les changements entre le début et la fin de l'expérience

Aucune connaissance n'est attendue, tu dois décrire ce que tu regardes, tu ne fais qu'une description sous forme de phrases courtes.



Mes interprétations/conclusion

C'est une explication des résultats observés. « J'en déduis que... »

Indique si tu valides ou rejettes ton ou tes hypothèse(s).

Si les résultats sont identiques, c'est que le facteur testé n'intervient pas dans le phénomène étudié : l'hypothèse est réfutée ;

Si les résultats sont différents, c'est que le facteur testé influence le phénomène étudié : l'hypothèse est validée.

Si les résultats ne sont pas ceux attendus, il convient de les critiquer et de les expliquer.

Donne la conclusion de ta démarche qui est donc la réponse au problème. C'est une synthèse des résultats et des interprétations de toutes les expériences pour tester toutes les hypothèses.



Critères de réussite		Evaluation
Organiser la démarche	connaître l'ordre et les différentes étapes de la démarche d'investigation	
Poser le problème	Formuler correctement la question scientifique « comment expliquer que »	
Hypothèse	Phrase affirmative ne mettant en cause qu'un seul facteur	
Conséquence vérifiable	si.....alors	
Conception du protocole	nécessité d'un témoin qui ne diffère du montage principal que par le facteur supposé actif. schématiser.	
Résultats	Ne reflète que ce qui est observé/constaté : je constate/j'observe que...	
Interprétation	Explication des résultats en utilisant la biologie ou la géologie : j'en déduis que... Hypothèse validée/rejetée	
Conclusion	réponse au problème/conclusion logique par apport aux résultats	

Fiche méthode n°10 : lire un tableau

Objectif Niv.1 (6^{ème}/5^{ème}/4^{ème}/3^{ème}) : trouver une valeur dans un tableau simple et un tableau à double entrées et la donner avec les unités.

être capable de comparer 2 valeurs dans un tableau en employant les termes précis « augmente », « diminue » ou « reste constant/stable » de manière autonome sans rappel des conventions.

Présentation générale :

Un tableau à 2 entrées a un titre pour chaque colonne et pour chaque ligne.

Matériaux	Quantité	Dans le camion qui arrive à mon usine (kg)	Dans le camion qui part de mon usine (kg)
sable		1050	750
gravier		250	600
cailloux		150	150

Tableau comparant la quantité de différents matériaux arrivant et quittant mon usine.

Repérer le titre du tableau (*ici, souligne le en rouge*)

Repérer les lignes et les colonnes du tableau :

- * les lignes sont placées horizontalement
- * les colonnes sont placées verticalement

(Colorie en bleu la première ligne et en vert la 1^{ère} colonne : ce sont les entrées du tableau)

La 1^{ère} ligne donne les titres de chaque colonne et la 1^{ère} colonne donne les titres de chaque ligne.

Indique le titre des colonnes : _____

Indique le titre des lignes : _____

Regarder les unités de mesure des nombre données dans ce tableau.

Trouver une valeur :

Chercher une information dans le tableau : celle-ci se trouve au croisement entre une ligne et une colonne.

Combien y avait-il de sable dans le camion qui arrivait à mon usine ?

Je dois trouver la case à l'intersection de la colonne "dans le camion qui arrive dans mon usine" et de la ligne "sable".

Ici la réponse est donc : Il y avait **1050 kg** de sable dans le camion qui arrivait à mon usine.

Tu remarqueras que le professeur bien donné les unités !!!

Comparer des valeurs :

Compare la quantité de sable dans le camion qui arrive à mon usine et celui qui en part.

Ici la réponse est donc : La quantité de sable a **diminué**. Elle est passée de 1050kg à 750kg.

Je dois dire si cette quantité **augmente**, **diminue** ou **reste constante** et donner précisément les 2 valeurs correspondantes avec les unités.

Tu dois forcément utiliser un de ces trois mots !!!

Entraîne-toi !

Combien y avait-il de graviers dans le camion qui part de mon usine ? _____

Combien y avait-il de cailloux dans mon camion qui arrive à mon usine ? _____

Entraîne-toi !

Compare la quantité de graviers dans le camion qui arrive à mon usine et celui qui en part. _____

Compare la quantité de cailloux dans le camion qui arrive à mon usine et celui qui en part. _____

Fiche méthode n°11 : construire un tableau

Objectif Niv.1 (6^{ème}) : construire et compléter un tableau à 1 entrée = tableau simple.

Objectif Niv.2 (6^{ème}) : être capable de remplir un tableau à 2 entrées.

Objectif Niv.3 (5^{ème}/4^{ème}) : être capable de construire un tableau à 2 entrées avec les consignes du professeur (indication du nombre de colonne et de ligne ainsi que leur titre)

Objectif Niv.4 (3^{ème}) : être capable de construire un tableau à 2 entrées sans les consignes du professeur.

Définition/but :

Un tableau est un outil qui donne plusieurs informations sur le même document, permettant de les rendre plus lisible. Construire un tableau, c'est réunir un ensemble de données pour pouvoir les comparer, mettre en évidence des oppositions ou des similitudes entre les paramètres étudiés.

Ces informations sont présentées sous forme de lignes et de colonnes séparées par des traits tracés à la règle.

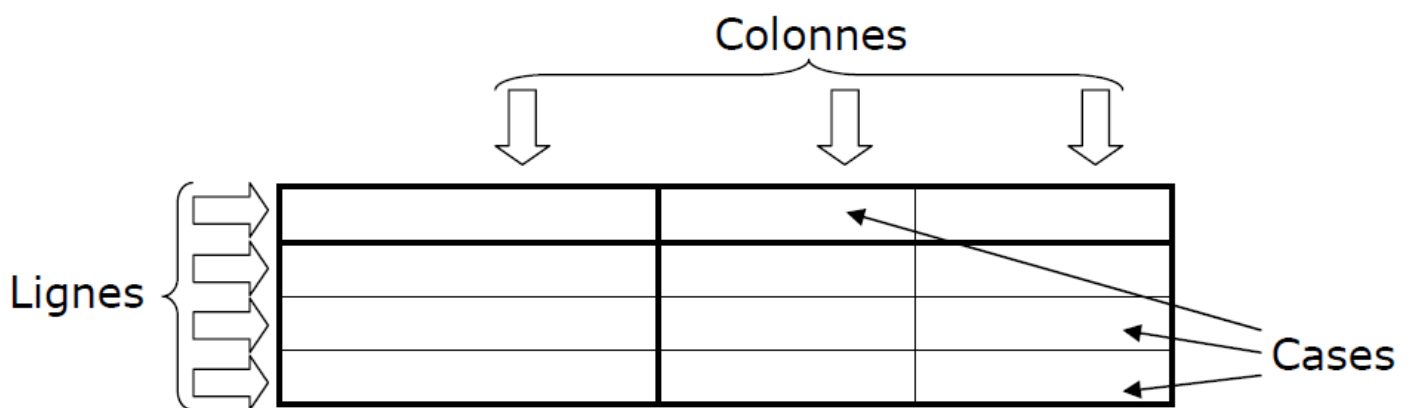
Un titre permettra de comprendre de quelles informations il s'agit.

Il existe :

- * des tableaux à 1 entrée : 2 colonnes et plusieurs lignes **ou** 2 lignes et plusieurs colonnes
- * des tableaux à deux entrées : plusieurs lignes et plusieurs colonnes.

Présentation générale :

Un tableau est composé de lignes, de colonnes et de cases.



Dans l'exemple ci-dessus, le tableau a 4 lignes, 3 colonnes et 12 cases.

Exemple tableau 1 entrée = simple :

Fleur	Fruit	Légume
Pissenlit	Pêche	Haricot
Tulipe	Prune	Petit pois
	Cerise	

Tableau comparant des exemples de végétaux

Taille (cm)	0	1,8	3,3	5	6,5	7,2	8,7
Temps (jours)	0	2	4	6	8	10	12

Tableau représentant la taille d'une plantule de lentille en fonction du temps

Dessiner autant de lignes ou de colonnes que de groupes.

Reporter le nom, la valeur de chaque élément du groupe dans la bonne case.

Exemple tableau à 2 entrées :

	C1	C2	C3
L1			
L2			
L3	L3C1		

Légende :

C1,C2,C3... : titres de colonnes (sur un premier thème)

L1,L2,L3... : titres de lignes (sur un deuxième thème)

→ une ligne

---→ une colonne

L3C1 une case = une cellule résultant de la rencontre des données de la ligne (L3) et de la colonne (C1)

Cette case est particulière car elle est à la fois le titre des lignes et à la fois le titre des colonnes. C'est pour cela qu'elle est divisée en deux.

Etre vivant Environnement	Animal	Végétal
Forêt	Ecureuil Sanglier	Marronnier Chêne
Ville	Souris Pigeon	Herbe Platane
Désert	Chameau Scorpion	Cactus

Environnement Etre vivant	Forêt	Ville	Désert
Animal	Ecureuil Sanglier	Souris Pigeon	Chameau Scorpion
Végétal	Marronnier Chêne	Herbe Platane	Cactus

Remarque : Le choix de ce que je mets en ligne ou en colonne n'a aucune importance. Dans l'exemple nous avons choisi de mettre les êtres vivants en colonne, et les environnements en ligne mais nous aurions pu faire le contraire ! Les 2 tableaux ci-dessous sont donc identiques !

Construction d'un tableau à 2 entrées:

* Chercher ce que l'on veut comparer et les critères de comparaison.

* Regrouper les données dans deux thèmes différents : le thème des lignes et le thème des colonnes.

* Je repère le nombre d'informations à placer dans les colonnes. Les colonnes sont ensuite délimitées par des traits verticaux. Il faut bien espacer les traits pour faire des colonnes de même largeur et sur toute la largeur de la page.
Nombre de traits verticaux = nombre de colonne + 1 pour le titre

* Je repère le nombre d'informations à placer dans les lignes. Les lignes sont délimitées par des traits horizontaux. Les lignes doivent être de la même hauteur, il faut prévoir assez de place pour écrire dedans.
Nombre de traits horizontaux = nombre de ligne + 1 pour le titre

* Sur la première ligne doivent figurer les titres des colonnes, ainsi que les unités si besoin entre parenthèses.

* Sur la première colonne doivent figurer les titres des lignes, ainsi que les unités si besoin entre parenthèses.

* Les informations sont placées dans le tableau à l'intersection de la ligne et de la colonne qui leur correspond.

* Je termine en ajoutant un titre, il est toujours construit sur le model : « *Tableau représentant...* »

Critères de réussite	Evaluation
Lignes et colonnes tracées à la règle	  
Nombre de lignes et de colonnes respectées (+1)	  
Titres lignes/ colonnes sont cohérents avec le problème	  
Titre au tableau	  
Cases complétées correctement : une information ne peut être classée qu'à un seul endroit.	  

Fiche méthode n°12 : exploiter/analyser un graphique

Objectif Niv.1 (6^{ème}/5^{ème}/4^{ème}/3^{ème}) : retrouver une valeur à partir d'un graphique en précisant l'unité et être capable de décrire une variable en employant les termes précis de manière autonome sans rappel des conventions.

Définition/but :

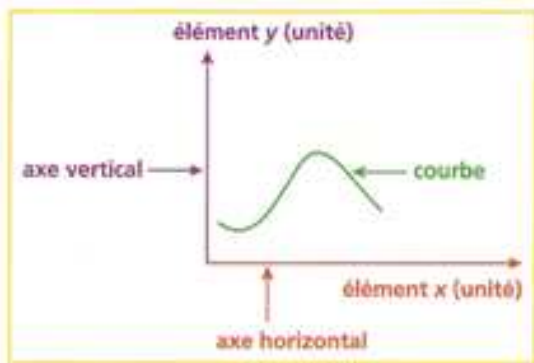
Les résultats de mesures peuvent être présentés sous forme de graphique. Le graphique est donc une représentation très utilisée en SVT pour montrer rapidement des résultats d'expériences ou d'observation. On peut tirer des informations d'un graphique en les présentant avec différentes étapes.

Présenter le graphique et repérer les éléments qui varient.

On doit donner la nature du document, ici un graphique.

On doit dire de quoi parle le graphique en fonction de quoi. Pour cela on doit lire le titre de l'axe vertical et de l'axe horizontal et rédiger une phrase du type :

« Ce graphique présente « titre axe vertical » en fonction « titre axe horizontal » »



Repérer l'axe des abscisses (horizontal) et axe des ordonnées (vertical).

Repérer les éléments (indiqués à l'extrémité des axes) et leur grandeur (unité) qui varient.

Rechercher une valeur = Trouver les coordonnées d'un point

Chaque point sur le graphique est l'intersection :

- * d'une valeur de l'abscisse
- * et d'une valeur de l'ordonnée.

Penser à donner une unité.

Exemple :

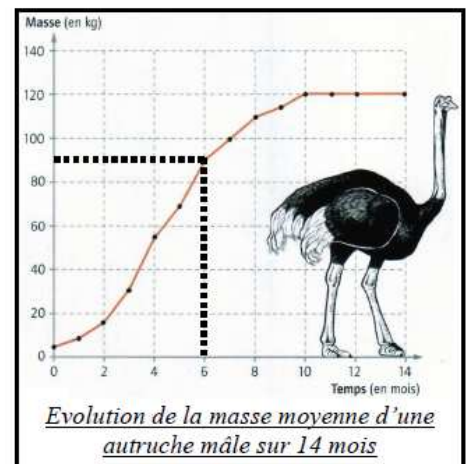
Combien pèse une autruche mâle à 6 mois ?

Rechercher sur l'axe horizontal, le point correspondant à l'âge de 6 mois.

Tracer la droite verticale partant de ce point, celle-ci coupe la courbe en un point.

Tracer la droite horizontale passant par ce point, celle-ci coupe l'axe vertical en un point : c'est la valeur recherchée.

A 6 mois, une autruche mâle pèse environ 90kg.



Entraîne-toi !

Combien pèse l'autruche à 8 mois ? _____

Combien pèse l'autruche à 5 mois ? _____

Au bout de combien de mois l'autruche pèse-t-elle 120 kg ? _____

Exploiter un graphique = analyser un graphique

Lecture = description

Pour décrire une courbe, il faut observer son allure, c'est la description avec des mots de ce que l'on voit sur le graphique.

Pour cela on doit :

- * repérer les axes, les unités, les échelles.
- * repérer les différentes parties du graphique.
- * repérer les valeurs remarquables (le point minimum, le maximum, les grandes variations/périodes).

Une fois ces étapes effectuées au brouillon ou sur le graphique, on peut rédiger la phrase en employant certains mots de vocabulaires spécifiques à la description de graphique et en interdisant d'autres.

Rédiger ne description de ces périodes (voir conseils rédaction) en citant des valeurs du graphique des 2 extrémités de la portion étudiée.

Vocabulaire pour description graphique

Mots autorisés	Mots interdits
La quantité de...	La courbe
Augmente	Monte
Diminue	Descend
Reste constante	Ne bouge pas
Se stabilise	Evoluer/varier/changer
Atteint un maximum/minimum	
Qualificatif précis : Rapide/lente forte/faible	vachement

Interprétation

Je dois déduire des informations (=trouver une explication aux variations de la courbe d'après mes connaissances) de ce que j'observe. J'essaie de Je dis ainsi pourquoi les valeurs du graphique augmentent/diminuent/restent stables.

Entraîne-toi !

Décris l'évolution de la masse moyenne d'une autruche mâle entre 10 et 14 mois. _____

Décris l'évolution de la masse moyenne d'une autruche mâle entre 0 et 4 mois. _____

Critères de réussite

Critères de réussite	Evaluation
Je connais le thème du graphique grâce au titre	  
Je connais les valeurs mesurées et unités	  
Je connais les repères qui ont servi à faire les mesures	  
Je repère les différentes parties de la courbe.	  
Je décris les variations de la valeur = lecture (bon vocabulaire / valeurs et unités)	  
Je cherche des explications à ces variations = interprétation	  

Fiche méthode n°13 : construire un graphique

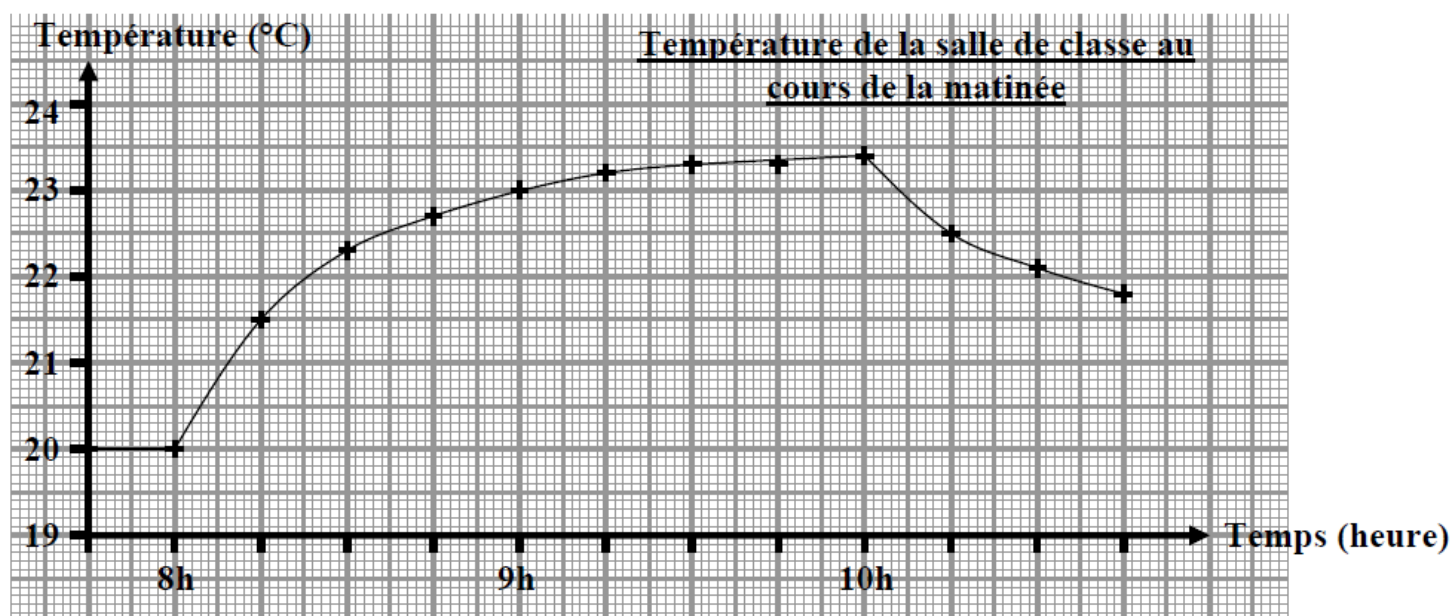
Objectif Niv.1 (6^{ème}) : savoir placer les points, tracer la courbe (le professeur indique s'il faut tracer la courbe à la règle ou à main levée) et donner un titre sur un graphique pré-tracé à partir d'un tableau de valeurs.

Objectif Niv.2 (6^{ème}/5^{ème}) : être capable de tracer un graphique en entier, y compris les axes, mais avec les indications du professeur.

Objectif Niv.3 (4^{ème}) : être capable de tracer le graphique en entier, y compris les axes mais sans aucune indication du professeur (doit trouver seul les abscisses, les ordonnées, doit calculer l'échelle et décider s'il faut tracer la courbe à la règle ou à main levée).

Objectif Niv.4 (3^{ème}) : être capable de tracer un graphique en entier, mais sans aucune indication du professeur et sans rappel des conventions.

Un exemple de graphique



Présentation générale :

Faire tout au crayon à papier HB (utiliser si possible un critérium).

Faire le graphique sur papier millimétré.

Règle / gomme

Trouver la grandeur des axes (à partir Niv.3)

Repérer dans le tableau de données les valeurs maximales et minimales pour déduire la longueur maximale de chaque axe.

Construire alors une échelle simple (tu n'es pas obligé de commencer à 0).

Dessiner les axes (à partir Niv.2)

Tracer les deux axes à la règle et au crayon à papier.

L'axe vertical est appelé « ordonnées » et l'axe horizontal « abscisses ».

Dessiner les flèches au bout des axes.

Donner un titre aux axes (les mêmes que ceux du tableau), au bout des flèches, ne pas oublier de noter les unités entre parenthèses.

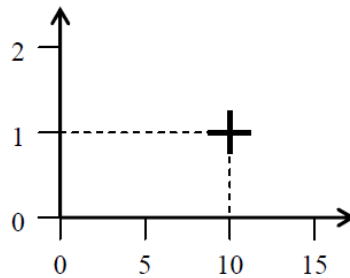
Grader les axes : tracer des petits repères sur les axes à intervalles réguliers.

Ecrire à côté de chaque repère sa valeur numérique selon l'échelle pour arriver au bout de l'axe à la valeur maximale du tableau.

Placer les points :

Placer chaque point sur le graphique en dessinant des + (et non des $\times$ ni des $\bullet$).

Chaque point est défini par deux valeurs correspondant aux deux axes. Il suffit de dessiner des lignes dans sa tête ou en pointillé sur le graphique pour trouver l'emplacement du point.



Chaque colonne du tableau de données correspond à un point représenté par le signe +.

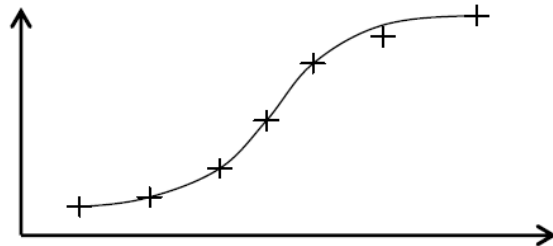
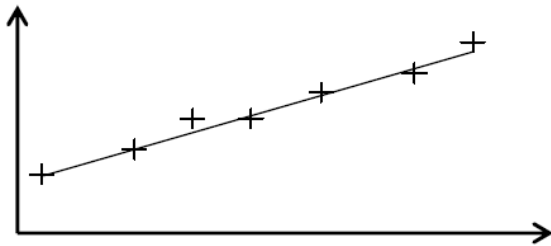
Chaque + doit être visible mais discret et tracé au crayon à papier (en cas d'erreur).

Relier les points

2 possibilités :

- * les points sont à peu près alignés : relier les points à la règle en passant par le plus grand nombre de points possibles (SVT uniquement).

- * les points ne sont pas alignés : relier tous les points à la main en essayant de dessiner une courbe lisse. Il faut que la courbe soit la plus simple possible.



La courbe doit être tracée à main levée et au crayon à papier puis repassée avec une couleur.

Remarque : s'il y a plusieurs courbes à tracer sur le même graphique, penser à mettre plusieurs couleurs et légender chaque courbe.

Titre du graphique

Tous les titres des graphiques sont sous la forme :

Evolution de « titre axe des ordonnées » en fonction de « titre axe des abscisses ».

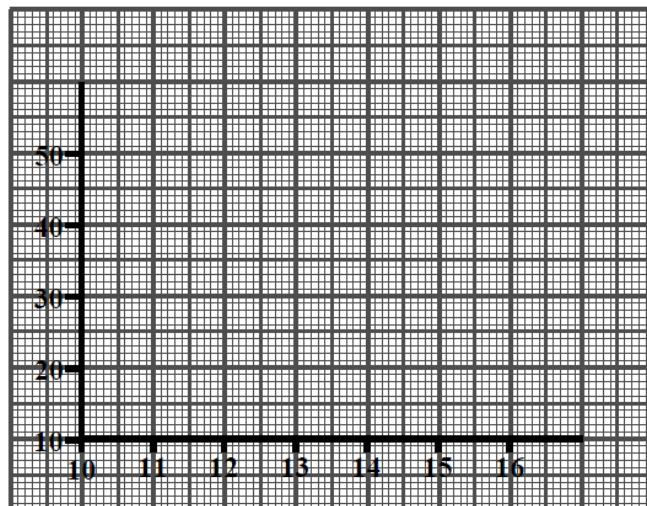
Entraîne-toi !

Niv.1

Complète le graphique suivant à l'aide du tableau ci-dessous :

Âge (en année)	10	11	12	13	14	15	16
Argent de poche (en €)	17	29	36	40	43	45	46

Argent de poche par trimestre de David en fonction de son âge



Entraîne-toi !

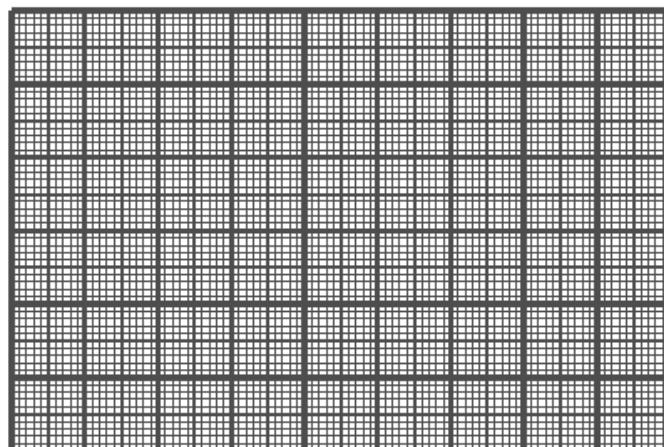
Niv.2

Trace le graphique du poids moyen (en kg) des nouveau-nés en fonction de leur âge (en mois).

- Tu traceras l'âge (en mois) en abscisse, 1cm = 1mois
- Tu traceras le poids (en kg) en ordonnée, 1cm = 1kg, commence la numérotation à 3kg

Âge (en mois)	0	1	2	3	4	5	6
Poids moyen (en kg)	3,5	4,4	5,3	6,2	6,8	7,4	8

Poids moyen d'un nouveau né en fonction de son âge



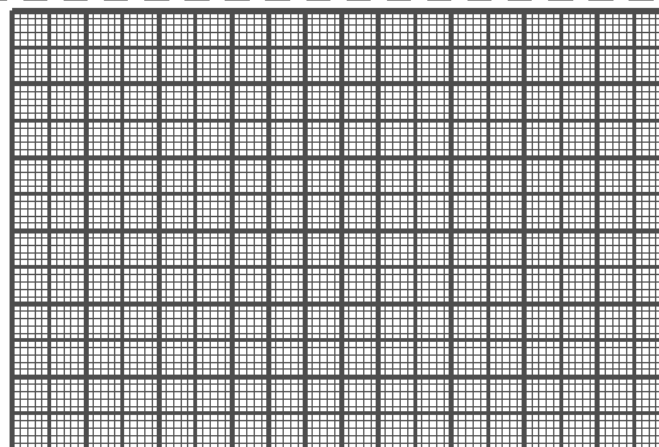
Entraîne-toi !

Niv.3 et 4

Complète le graphique suivant à l'aide du tableau ci-dessous :

Nombre de ticket acheté	0	1	2	3	4	5	6
Prix payé (en €)	0	1,7	3,4	5,1	6,8	8,5	10,2

Prix payé au guichet RATP
en fonction du nombre de ticket achetés



Fiche méthode n°14 : retirer et organiser des informations à partir d'un document

Objectif Niv.1 (6^{ème}/5^{ème}) : savoir présenter un document et savoir en retirer une information à l'aide d'une question précise de la part du professeur.

Objectif Niv.2 (5^{ème}/4^{ème}/3^{ème}) : être capable de présenter et décrire, sans qu'on lui demande, chaque document et en retirer diverses informations qui répondent à un problème plus général.

Analyser une série de documents

Le professeur pose une question et donne une série de documents afin de répondre à cette question. Pour chaque document, tu dois :

- * le présenter
- * le décrire
- * répondre au problème

Présenter un document

Il existe plusieurs types de documents : texte, photographie, dessin, schéma, tableau, graphique...à chaque fois, il faut préciser le type et le sujet abordé par le document.

Décrire un document

Si le document est une photo, un schéma ou un dessin d'observation, tu dois décrire précisément ce que tu observes. Si c'est un texte, tu dois le résumer en expliquant le sujet abordé.

Si c'est une expérience avec ses résultats, il faut l'interpréter comme appris avec la méthode (fiche n°9).

Si c'est une modélisation, il faut présenter les analogies et les limites de cette manipulation.

Première étape, toujours garder en tête la question ou le problème posé.

Lire le document

Lister les informations qu'apportent le document

Relire la consigne pour savoir ce que l'on cherche.

Sélectionner dans les informations apportées par le document celles qui sont utiles pour réaliser la consigne donnée.

Reformuler les informations sélectionnées.

Répondre au problème

A toi de trouver en quoi ce document te permet de répondre au problème.

! Chaque document ne répond peut être qu'à une partie du problème, et toutes les informations présentées dans le document ne sont peut-être pas intéressantes pour répondre au problème.

Fiche méthode n°15 : rédiger un texte argumenté

Lire attentivement la consigne

Sélectionner les informations, phénomènes utiles pour répondre au problème dans les différents documents (brouillon).

Reformuler les informations sélectionnées (brouillon).

Organiser le texte (brouillon).

Rédiger le en suivant ce plan

- * en respectant les règles de français : phrases compréhensibles, orthographe, grammaire, phrases courtes,
- * en utilisant un vocabulaire scientifique précis,
- * en posant le problème,
- * en mettant bien en relation les phénomènes par des liens de cause-conséquence.

Répondre au problème.