

ENSEIGNEMENT DE SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE (SVT)  
FICHE MÉTHODELa synthèse en Biologie : complément  
Analyser le sujet | Problématiser | Construire un plan

## Comprendre et délimiter le sujet : ne rien oublier, ne pas faire de hors sujet

- **À l'écrit**, le travail préparatoire se fait au brouillon.
- **À l'oral**, le travail préparatoire se fait mentalement mais peut aussi se faire au tableau avant d'être effacé pour être remplacé par le plan et les schémas. Comme on a peu de temps, il faut réfléchir au plan et produire les schémas en même temps.

On rappelle qu'au concours A TB, la synthèse de SVT est uniquement évaluée à l'oral [il existe un écrit de synthèse pour l'ENS].

## Analyse et compréhension du sujet

- ◆ Définir tous les termes du sujet (et de l'éventuelle phrase accompagnatrice).
- ◆ Analyser la formulation du sujet.  
Singulier ou pluriel (singulier = insiste sur l'unité, pluriel = invite à traiter l'unité mais aussi la diversité), articles employés (un/une ou le/la), conjonction « et » (relations entre A et B ? Comparaison de A et B ? ou juste addition de A et B ?)...
- ◆ Délimiter le sujet (exclure les groupes ou notions qui ne sont pas dans le sujet – ou pas au programme).  
Groupes : s'intéresse-t-on à tous les êtres vivants ? juste les Eucaryotes ? juste les Animaux ou Plantes ? Juste les Mammifères ?

## Recensement des notions

- ◆ Par **brainstorming** : noter toutes les idées qui viennent à l'esprit (élimination ultérieure des idées hors sujet).
- ◆ Par **balayage du programme** (se réciter mentalement le programme et noter tous les items touchant au sujet).
- ◆ Par **balayage thématique** : disciplines concernées (biochimie, génétique, physiologie végétale...) ? échelles concernées (organisme, cellule, écosystème...) ? groupes concernés ? fonctions concernées ?
- ◆ Par **questionnement systématique** :

**Qui ?** Qui est concerné ? Quels êtres vivants (position systématique...) ? Quelles cellules ? Quelles molécules ? ...

**Quoi ?** De quoi s'agit-il ? Quelles structures ? Quels processus ou phénomènes ? Quelles fonctions ? Quel mode de vie (fixé, libre...) ? ...

**Où ?** Quelles échelles d'espace ? Quels milieux de vie (aérien, aquatique... habitat...) ? (Quelles caractéristiques physico-chimiques du milieu ?) ? Dans quels tissus, organes, cellules, compartiments cellulaires ? Quelles variations spatiales ? Quelle organisation dans l'espace ? Isolé ou non ? ...

**Quand ?** Quelles échelles de temps ? Quelles limites dans le temps ? Quelle durée ? À quelle saison ? À quelle phase du cycle de développement (œuf, larve, jeune, adulte...) ou quel âge ? Y a-t-il une période ou un rythme ? Avant ou après quel phénomène ? Dans quelle succession d'événements ? ...

**Comment ?** Quelles sont les modalités ? Quels sont les mécanismes (cellulaires, moléculaires...) ? Quelles sont les étapes ? ...

**Combien ?** Pensez à quantifier les aspects traités, à donner un ordre de grandeur, une échelle (**apprenez quelques valeurs clefs**).

**Quelles causes ?** Quelle est l'origine ou le déterminisme (endogène : génétique, hormonal... ou exogène = environnemental... ou les deux) ? Comment est-ce contrôlé ? ...

*Ne jamais oublier l'origine, ni le **contrôle endogène** (génétique, hormonal, paracrine...) et/ou **environnemental d'un processus**.*

**Quelles conséquences ?** Quelles conséquences et quels effets ? Quel intérêt ? Quelle importance biologique ? Est-ce une adaptation ? ...

*Ne jamais oublier l'**importance biologique**, c'est-à-dire l'intérêt fonctionnel, d'une structure ou d'un processus.*

Quelle que soit la notion traitée, pensez toujours à aborder dans votre copie, autant que possible et le programme le permet : La mise en évidence (expériences historiques, exemples concrets... le caractère démonstratif est peut être valorisé mais, en TB, il ne s'agit pas d'y appesantir non plus), la description des caractéristiques, les modalités, les mécanismes (cellulaires, moléculaires), le contrôle (externe et/ou interne), les rôles biologiques.

## Tri des notions (élimination du hors sujet + tentative d'organisation)

- ◆ **Sélectionnez** les notions qui appartiennent vraiment au sujet et **éliminez** celles qui n'en font clairement pas partie.
- ◆ Tentez de **hiérarchiser** les notions : celles qui sont importantes et les détails plus accessoires.  
Revoir les méthodes pour distinguer l'essentiel et l'accessoire données dans la fiche « méthodes de travail ».
- ◆ Vous pouvez enfin commencer à réfléchir succinctement à une démarche, un **plan spontané** qui sera affiné ou modifié suite à la problématisation...

## Problématiser : trouver la problématique

## Qu'est-ce qu'une problématique ?

- ◆ **Problématique** = la ou les questions biologiques (problèmes) dont la réponse permet de traiter l'ensemble du sujet. Il s'agit de la question (ou des questions) sous-tendue(s) par le sujet, la (ou les) question(s) posée(s) par le sujet.

## Un ou plusieurs problèmes ?

Il y a deux écoles, les partisans d'une seule question générale ou les partisans de plusieurs questions plus précises qui montrent parfois une compréhension plus fine du sujet mais peuvent a contrario être ressenties comme une absence de fil directeur. Une solution peut être de prévoir une question générale et de la diviser en plusieurs questions qui constitueront l'objectif de chaque grande partie du devoir.

- ◆ On essaiera enfin d'éviter les problèmes « artificiels » en préférant des **problèmes vraiment « biologiques »**, c'est-à-dire **se posant du point de vue des organismes vivants et des contraintes auxquelles ils ont à faire face.**

## Comment parvenir à la problématique ?

- ◆ Trouver la problématique est souvent lié au type de sujet ; l'entraînement est le seul moyen d'y parvenir.
- ◆ Une des méthodes souvent opérationnelle pour problématiser est de toujours **relier les structures et les processus étudiés à leur(s) fonction(s)** : à quoi ça sert ? Comment l'organisme (ou l'organe, la cellule...) remplit cette fonction ? Comment cela répond-il aux **contraintes** du milieu ? ... (Sans oublier bien sûr, dans la problématique, les modalités, les mécanismes, les causes, les conséquences, le contrôle... Et, quand le sujet s'y prête, le développement et/ou l'évolution.)

## Comment formuler la problématique ?

- ◆ Un **problème biologique** commence généralement par les termes « comment », « quel(le)s »...

**On évitera absolument les questions commençant par « pourquoi » qui sont souvent mal vues par les correcteurs français. La raison est que ce terme peut revêtir deux sens : un sens causal (quels sont les causes ? quelle est l'origine ? quels sont les déterminants ? ...) et un sens final (quels sont les objectifs ? quels sont les buts ? ...). Si la question de la causalité et du déterminisme est du ressort de la science, le problème de la finalité est du ressort de la philosophie, de la métaphysique voire de la religion. Il faudra d'ailleurs éviter dans vos copies ce qu'on appelle le « finalisme », la science se bornant à une description et une appréhension objectives des faits sans recourir à une quelconque intentionnalité (interne ou externe aux organismes). C'est la raison pour laquelle les jurys et les pédagogues français font un rejet allergique et viscéral des questions commençant par « pourquoi » (alors même que, dans son acceptation causale, ce mot ne serait pourtant pas gênant...). Comme vous passez un concours et que vous cherchez à plaire au correcteur, respectez donc cette règle.**

## Construire un plan détaillé

### Qu'est-ce qu'un plan détaillé ?

- ◆ Le plan détaillé correspond au **plan** que vous suivrez dans votre exposé (titre des parties et des sous-parties) au sein duquel vous placez les **mots-clés**, les **idées clés** et les **schémas** que vous prévoyez de traiter ou de réaliser. Pensez aussi à prévoir vos **conclusions partielles** qui assurent la transition entre vos grandes parties (**surtout pour l'écrit**). Il s'agit donc de l'ossature de votre devoir qui vous guidera durant toute la rédaction.
- ◆ **Écrit** : **Attention à ne pas rédiger ou schématiser au brouillon, c'est une perte de temps** : le plan détaillé est juste un outil qui résume le projet de synthèse, pas un brouillon de la **synthèse** elle-même qui doit être **rédigée directement au propre** (sauf **introduction et conclusion** générale) sous peine de perdre trop de temps.
- ◆ **Oral** : **Ne pas écrire de phrases au tableau – seulement des mots-clés insérés dans le plan.**
- ◆ **Il convient donc de s'entraîner tout au long de la formation à hiérarchiser rapidement des notions pour pouvoir produire efficacement un plan opérationnel face à tout type de sujet.**

### Nature et objectifs du plan

- ◆ Un plan est toujours une construction plus ou moins **artificielle** qui  **vise à structurer et hiérarchiser des connaissances en les organisant de manière à répondre à une ou des questions précises**. Il faut toutefois s'employer à réduire ce caractère artificiel en donnant au plan **un sens et une démarche biologiques**.
- ◆ Il existe généralement de multiples façons valables d'organiser les notions, du moment que votre **démarche est justifiée, progressive, logique** et qu'elle atteint son but principal : **répondre à la problématique** du sujet de manière complète.

**Retenez que les corrigés de sujets proposés par des préparateurs ou des ouvrages ne sont pas des « modèles » à suivre : certains aspects ont pu être oubliés, d'autres plans peuvent être possibles voire préférables... Prenez toujours un corrigé comme un exemple possible, un outil, jamais comme un modèle idéal. À l'exception de sujets à la fois classiques et extrêmement difficiles, n'apprenez pas à l'excès des corrigés par cœur : apprenez plutôt à faire des plans !**

**Si vous vous contentez d'apprendre des corrigés (au lieu d'en comprendre le sens et de vous entraîner à en faire), vous courrez les risques suivants :**

- **Ne pas savoir faire de plan par vous-même !**
- **Donc ne pas être capable de réagir face à un sujet original ! (et il y a quand même de très fortes chances pour que le sujet sur lequel vous tomberez n'ait pas été vu !)**
- **Plaquer un « plan tout fait » sur un sujet semblant proche d'un autre sujet déjà traité semblant proche... et tomber à côté du sujet posé !**

## Les caractéristiques d'un « bon » plan

### Un plan logique, traduisant une progression

- ◆ Le plan doit être **logique, clair** et traduire une **progression ordonnée, un raisonnement rigoureux**. Peu à peu, votre exposé doit apporter les éléments de réponse à la problématique selon une approche qui doit sembler naturelle au lecteur. **Suivez toujours une démarche scientifique pertinente : commencez par mettre en évidence un phénomène ou présenter un exemple judicieux puis passez à la théorie ou la généralisation**, jamais l'inverse : un exemple ou une expérience *n'illustrent pas* un concept, ils le *démontrent* et donc viennent en amont.

### Un plan équilibré

- ◆ Le plan comprend de **deux à quatre parties, généralement trois idéalement** (cinq parties, ce sera souvent impossible à tenir dans le temps et cela pourra être interprété comme un manque d'esprit de synthèse). Ces différentes parties doivent être **équilibrées**, c'est-à-dire d'une **taille à peu près équivalente** (il ne faut qu'une partie fasse 60 % de la synthèse et une autre 15 % !). On veillera aussi à soigner les **schémas** (et le **texte à l'écrit**) dans **toutes** les parties et donc à leur accorder un **temps sensiblement équivalent**.

### Un plan qui répond de manière structurée et hiérarchisée à la problématique

- ◆ Le plan répond à la problématique en **déroulant une pensée de manière progressive, illustrée et organisée** : **chaque grande partie traite un aspect du sujet et répond à une partie du ou des problèmes posés en introduction.**

**La plupart du temps, il est souhaitable d'utiliser des mots du sujet voire le concept central du sujet dans chaque titre de partie ou sous-partie, ce qui montre clairement que vos paragraphes répondent au sujet !**

### Un plan aux titres libellés judicieusement

◆ Le plan comprend des **parties**, des **sous-parties**, éventuellement des « sous-sous-parties », etc. Il ne faut toutefois **pas trop subdiviser** un plan sous peine de ne pas avoir le temps de terminer sa rédaction.

*Il est vrai que les préparateurs ou les ouvrages de préparation donnent parfois des plans très subdivisés, mais dites-vous qu'ils n'ont pas travaillé en temps limité comme vous devrez le faire un jour de concours : une correction très travaillée est toujours plus importante que ce qu'il est possible de faire dans la réalité, c'est pourquoi vous ne devez pas vous laisser impressionner.*

➤ **À l'oral**, surtout pour un oral de **5 min**, on pourra se contenter de **grandes parties** et de **mots-clefs** en leur sein ; les **sous-parties** ne sont **pas une obligation absolue** mais je les **conseille néanmoins**.

◆ Les titres et sous-titres du plan doivent répondre aux exigences suivantes :

- Le plan est **apparent**, pas suggéré : les titres sont écrits en toutes lettres.
- La **hiérarchie du plan** est **claire** et **évidente** : adoptez une numérotation hiérarchique (I, A, 1... ou 1, 1.1., 1.1.1. ...) et un code couleur (surlignage, surlignement... du moment que le plan et sa hiérarchie apparaissent clairement).
- Les titres sont **précis** et **informatifs** : ils annoncent le **contenu** des paragraphes. Ainsi des titres comme « mise en évidence », « généralités », « exemple » ou « présentation » ne veulent strictement rien dire. Préférez « Mise en évidence de la respiration cellulaire », « Le chloroplaste, un organite compartimenté »... Ces titres sont informatifs : ils **explicitent** et **résumant** le contenu du paragraphe.
- Les titres peuvent être des **groupes nominaux**, des **propositions infinitives**... **évités les questions**, beaucoup de correcteurs n'aiment pas. Les **phrases sont tolérées** (mode anglo-saxonne) même si certains correcteurs n'aiment pas qu'on annonce le bilan d'une partie avant même de l'avoir détaillée...
- Les titres sont **homogènes** entre eux, au moins les titres d'un même niveau hiérarchique (par exemple, les titres du A, du B et du C sont homogènes). Cela veut dire que, bien que ne traitant pas de la même chose, ils doivent être construits sur le même mode (tous des groupes nominaux par exemple).

*Exemple bien (titres homogènes) :*  
I. Augmenter les apports d'eau  
II. Limiter les pertes d'eau

*Exemple à éviter (titres hétérogènes) :*  
I. De grandes surfaces d'absorption de l'eau  
II. Limiter les pertes d'eau

### Un plan pertinent... mais nécessairement perfectible

◆ Le plan doit être **soigné** car la démarche et la complétude de tout l'exposé en dépendent. *Néanmoins, vous devez absolument respecter le bornage en temps que vous vous êtes fixé en début d'épreuve. Ne perdez donc pas trop de temps* à peaufiner votre plan : un plan génialissime n'apportera pas plus de points qu'un bon plan (et un plan est de toute façon toujours perfectible). N'oubliez pas que vous avez une **synthèse à finir impérativement** et que la montre n'est pas votre alliée !

### Exemple : étapes principales de l'étude d'un sujet et de la problématisation

#### L'ADN : relations structure-fonction

**Définition de l'ADN** : acide désoxyribonucléique, polymère (hétéropolymère donc séquencé) de nucléotides [structure] qui constitue le support de l'information génétique [fonction] chez tous les êtres vivants [caractère universel].

**Structure** = nature et propriétés chimiques, composition, organisation dans l'espace, interactions des composants avec leur environnement (notamment immédiat)...

*Chaque désoxyribonucléotide comprend un phosphate, un sucre et une base azotée (quatre types : A, T, C, G). Structure en double brin, importance des liaisons phosphodiester entre nucléotides d'un brin (chaque brin est relativement stable), importance des liaisons H entre les brins (liaisons faibles qui permettent l'ouverture de la molécule lors de certains processus), importance des protéines associées (dans l'expression, la régulation...).*

**Fonction** = rôle biologique, intérêt pour l'organisme (ou la cellule).

*Fonction de l'information génétique. Et **support efficace** puisque tous les êtres vivants (et la plupart des virus) possèdent leur IG codée par cette molécule.*

**Objectifs du sujet** : montrez comment la structure de l'ADN lui permet de remplir efficacement sa fonction. Cela suppose de bien comprendre tous les aspects de cette fonction : être un support efficace de l'information génétique, qu'est-ce que ça suppose comme propriétés fonctionnelles ? Relier les caractéristiques structurales et les propriétés chimiques de l'ADN à ces différents aspects.

*Que suppose d'être un support efficace de l'IG ?*

1. Pouvoir porter une information (codage)
2. Pouvoir exprimer cette information (conversion de l'information en une structure ou une activité cellulaire)
3. Pouvoir exprimer la bonne information au bon endroit et au bon moment (régulation)
4. Pouvoir se transmettre au fil des générations cellulaires sans dommage (transmission conforme, réplication, réparation)
5. Pouvoir permettre une adaptation des organismes en autorisant des modifications durables donc en ayant une variabilité, en permettant la création de nouveautés (évolution)] = idée à moins développer dans ce sujet, mais à évoquer tout de même

#### Recensement des notions

1. **Brainstorming** : ce qui vous passe par la tête.
2. Balayage thématique : disciplines = essentiellement biologie moléculaire et cellulaire, échelles = surtout cellule et molécule, taxons = tout le vivant (universalité)...
3. Balayage du programme : paragraphes « génétique » + paragraphes « mitose, cycle cellulaire » et « méiose ».
4. Questionnement systématique : superflu sur ce sujet.
5. Dans ce cas précis : détailler les aspects fonctionnels cités et les associer à des aspects structuraux.

#### Problématisation (choix laissé entre un problème général ou une suite de problèmes plus précis)

Problème général :

*Comment la nature, la composition et l'organisation de l'ADN ainsi que son interaction avec son environnement notamment protéique permettent-elles à cette molécule d'être le support universel (= pour tous les êtres vivants) de l'information génétique, donc un support vraisemblablement très efficace ?*

Problèmes plus précis :

*Comment la structure de l'ADN permet à cette molécule de coder l'IG d'un individu ? Comment permet-elle à cette information de s'exprimer ? Comment la structure de l'ADN autorise-t-elle une régulation de l'expression de l'information ? Comment la structure de cette molécule permet-elle sa conservation au fil des générations cellulaires tout en autorisant une variabilité et une création de nouveautés génétiques au fil des générations d'organismes (pouvant conduire à leur évolution) ?*

**Plan possible** (juste les grandes idées : ce plan est à affiner et approfondir )

**I – Une molécule qui code l'information génétique de tous les êtres vivants**

- A/ Mise en évidence de la fonction de l'ADN et de son universalité (expériences historiques, transgénèse...)
- B/ L'ADN, une molécule séquencée qui porte une information
- C/ Une molécule stable et protégée dans le noyau chez les eucaryotes

**II – Une molécule qui permet une expression régulée de l'information génétique**

- A/ Des liaisons H qui permettent la séparation des brins et la transcription du brin matrice, et ainsi l'expression génétique
- B/ Une compaction différentielle de la molécule des zones exprimées ou « éteintes »
- C/ Des interactions avec des protéines qui permettent une régulation de l'expression génétique

**III – Une molécule à la fois stable (qui se conserve au fil des générations cellulaires) et variable (qui mute et permet l'évolution)**

- A/ Une molécule répliquable de manière conforme grâce à un système enzymatique
- B/ Une molécule labile qui subit des mutations pour la plupart réparées par des enzymes
- C/ Une molécule qui autorise et permet la création de nouveautés génétiques lors de processus de recombinaison [y compris artificiellement]
- D/ Une molécule capable d'évolution

## Les grands types de plans en Biologie

### (pour construire des grandes parties ou des sous-parties d'une grande partie)

#### Le plan « classique » (fondé sur la démarche) ou plan « en sablier »

◆ Le plan fondé sur la démarche est un plan qui peut s'appliquer pour toute une synthèse, ou simplement dans une grande partie. **Il n'est généralement pas le plan le plus approprié** mais il s'adapte à la plupart des sujets qui ont pour objet un processus ou un phénomène (« La fécondation », « La respiration cellulaire », « La réplication de l'ADN »...); il peut aussi s'employer pour d'autres types de sujet.

◆ C'est le plan « **mise en évidence ou modalités / mécanismes / conséquences** » (même si le titre des parties est à adapter en fonction du sujet). Il répond aux questions suivantes (*même si ce n'est pas ainsi qu'il faudra formuler les questions dans la copie*) :

- I. « **Qu'est-ce que c'est ?** » On met en évidence, on décrit la structure ou le processus, ses **modalités**, ses **caractéristiques**...
- II. « **Comment ça marche ?** » On précise les mécanismes (cellulaires, moléculaires...), les détails du fonctionnement...
- III. « **À quoi ça sert ?** » On explique alors les conséquences et l'intérêt du processus ou de la structure, le rôle biologique...

Selon les sujets, cette troisième partie pourra être modifiée et consacrée au **déterminisme** (causes), au **contrôle** du processus ou encore à l'**évolution** de la structure.

◆ Certains collègues parlent de « **plan en sablier** » : on commence par une **vue d'ensemble**, puis on **réduit l'échelle** sur les mécanismes, et enfin on reprend de la hauteur et du recul en **donnant de la perspective** au sujet.

*Exemple pour le sujet « La gastrulation chez les Amphibiens » (c'est le plan qui sauve, mais on peut réfléchir à un meilleur plan) :*

- I. **Étapes et modalités de la gastrulation (approche descriptive)**
- II. **Mécanismes cellulaires et moléculaires impliqués dans la gastrulation (comprend l'induction et le contrôle)**
- III. **Conséquences et intérêts de la gastrulation (notamment pour la mise en place du plan d'organisation, et la préparation de la phase suivante)**

*Exemple pour le sujet « La photosynthèse eucaryote » (c'est le plan qui sauve, mais on peut réfléchir à un meilleur plan) :*

- I. **La photosynthèse, un processus se déroulant surtout au niveau foliaire, caractérisé par des échanges gazeux et nécessitant de la lumière**  
[localisation de la photosynthèse dans la plante et notamment dans la feuille, MEV d'échanges gazeux, de besoin de lumière...]
- II. **La photosynthèse, un ensemble de réactions se déroulant dans le chloroplaste**  
[mécanismes et réactions de la photosynthèse]
- III. **La photosynthèse, un processus important dans le fonctionnement de la plante** [voire des écosystèmes, mais pas vraiment au programme]  
[permet l'autotrophie des tissus et de la plante, permis grâce à des échanges avec les organes puits, processus régulé par la lumière, le moment de la journée, existence de métabolismes photosynthétiques en lien avec le mode de vie : C4...]

#### Quand penser à ce plan ?

Ce plan fonctionne généralement pour traiter les **processus** (même si d'autres plans sont souvent possibles).

Exemples : « La gastrulation », « La fécondation chez les Mammifères », « La photosynthèse eucaryote », « L'auxèse »...

#### Le plan fonctionnel

◆ Le **plan par fonctions** est un plan qui vise à traiter une structure (ou un processus) en regroupant les idées autour de ses **grands rôles biologiques**. Ce plan est adapté pour mettre en évidence les **relations structure-fonction** ou les **relations processus-fonction**.

*Exemple pour le sujet « Les feuilles dans la nutrition des plantes »*

- I. **Des organes avec une organisation tissulaire qui autorise des échanges gazeux respiratoires et photosynthétiques**
- II. **Des organes aplatis riches en chloroplastes qui produisent de la matière organique en captant l'énergie lumineuse (photosynthèse)**
- III. **Des organes dont les vaisseaux permettant d'utiliser la matière minérale venue des racines et d'exporter des métabolites vers l'ensemble de la plante**

◆ Quand cela est possible, on essaiera de faire des **titres de parties qui associent directement les aspects fonctionnels aux structures précisément concernés**.

Exemple pour le sujet « **Le spermatozoïde, une cellule spécialisée** », il s'agit finalement **d'établir les relations structure-fonction** chez ce gamète : comment la structure de cette cellule lui permet-elle d'effectuer la transmission de l'IG paternelle, le rapprochement des gamètes et la fécondation ? On peut alors proposer ce plan :

**I. Une cellule dont le noyau porte un génome haploïde original (= un gamète) très condensé**

(Origine méiotique, brassage génétique, caractère condensé du génome... permet le lien avec la partie suivante)

**II. Une cellule profilée et munie d'un flagelle, capable de se déplacer jusqu'à l'ovocyte**

(Taille, forme, petit noyau ; flagelle et axonème ; rôle de la gaine fibreuse dans l'orientation du mouvement)

**III. Une cellule dont la membrane et l'acrosome permettent la pénétration dans l'ovocyte**

(Reconnaissance avec protéines et mécanismes impliqués, réaction acrosomique, mécanismes de la fécondation)

◆ Le plan fonctionnel peut également correspondre aux **grandes fonctions physiologiques classiques (relation, nutrition, reproduction)**.

### Quand penser à ce plan ?

Ce plan est possible pour de **multiples sujets** et sera toujours **très apprécié** : il permet de prendre de la hauteur et de donner du sens aux notions exposées.

Il s'appliquera particulièrement bien aux **structures**.

Exemples : « Le cœur des Mammifères », « Le neurone : relation structure-fonction », « Les branchies »...

### Le plan comparatif

◆ Un certain nombre de synthèses nécessite de **comparer deux structures** ou **deux mécanismes** (de manière implicite ou explicite) : il ne faut alors surtout pas traiter les deux aspects séparément, chaque partie doit traiter les deux objets biologiques en partant des points communs pour aller vers les différences. La comparaison se fait **point par point**.

Exemple pour le sujet « **Les sèves** », ne pas faire :

**I. La sève brute**

**II. La sève élaborée**

Ne pas faire non plus :

**I. Points communs entre sève brute et sève élaborée**

**II. Différences entre sève brute et sève élaborée**

Vous pouvez faire :

**I. Nature, composition et origine des sèves**

**II. Conduction des sèves**

**III. Importance biologique des sèves dans la plante**

**Dans le cas d'un sujet comparatif :**

➤ **La problématique n'est PAS « quels sont les points communs et les différences entre A et B ? »**. En réalité, il s'agit de trouver une **problématique support à la comparaison, c'est-à-dire qui la justifie et la légitime (une sorte de « prétexte » à la comparaison) : vous devez trouver un gros point commun (si possible fonctionnel : encore une fois, la fonction biologique est toujours un point de départ utile en problématisation) et vous interroger dessus**.

Exemple dans le cas des sèves : les deux **sèves** ont pour fonction de mettre en mouvement des substances dans le végétal et d'assurer leur circulation dans la plante. Vous pouvez vous demander « *Comment les sèves permettent-elles la circulation et les échanges de substances minérales et organiques entre organes-puits et organes sources ?* ». Attention, ce n'est pas la seule fonction pour autant (équilibre hydrique, coopération entre parties autotrophes et hétérotrophes de la plante, etc.) mais les fonctions annexes sont liées à cette grosse fonction.

➤ **Le plan (titres de parties et, si possible, titres de sous-parties également) se construit à partir des points communs, les différences étant abordées à l'intérieur des paragraphes à chaque fois (mais il ne faut pas les oublier pour autant : comparer, c'est bien mettre en évidence les points communs ET les différences !)**. Ce plan **répond en outre à la problématique que vous avez définie**.

### Le plan thématique

◆ Suite à une analyse de sujet, il peut être intéressant de classer les idées en **trois (ou quatre) grands thèmes** d'importance équivalente, si aucun autre plan (fonctionnel, classique...) ne semble adapté.

Le plan que nous venons d'évoquer pour « **Les sèves** » est typiquement un **plan thématique** (en plus d'être un plan permettant une comparaison) qui se rapproche d'un plan « classique » :

**I. Nature, composition et origine des sèves [c'est quoi ? d'où ça vient ?]**

**II. Conduction des sèves [comment ça marche ?]**

**III. Importance biologique des sèves dans la plante [à quoi ça sert ? comment ça s'insère dans le fonctionnement global de l'organisme ?]**

### Le plan par échelles

◆ Le plan par échelle requiert de traiter une structure ou un processus en **exposant les idées autour des principaux niveaux d'organisation concernés**. Il s'agit d'un plan qui peut s'appliquer **aux sous-parties** au sein d'une grande partie, rarement à tout un devoir entier.

Le sujet « **La photosynthèse** » peut, par exemple, être traité à l'échelle de la **cellule**, à l'échelle de l'**organisme** et à l'échelle de l'**écosystème**. Cela ne semble toutefois pas forcément le meilleur plan pour ce sujet.

### Le plan chronologique

◆ Un plan chronologique consiste à traiter un sujet en suivant **l'ordre de déroulement d'un processus** ou de la vie d'une structure. Il peut convenir à une synthèse entière ou simplement subdiviser une grande partie.

Exemple pour le sujet « **La vie d'une feuille** », on peut se baser sur les étapes de la vie de la feuille de sa genèse à la mauvaise saison :

**I. Origine embryonnaire et mise en place d'une feuille**

(Primordium foliaire, morphogenèse avec croissance cellulaire et différenciation, organisation tissulaire)

**II. Vie d'une feuille développée et fonctionnelle**

(Échanges gazeux, photosynthèse, corrélations trophiques avec le reste de la plante)

**III. Devenir d'une feuille à la mauvaise saison**

(Sénescence, abscission et dégradation au sol)

NB Penser à des mises en évidence, et au contrôle des processus.

- ◆ Certains libellés peuvent suggérer fortement un traitement chronologique (exemple « De la pollinisation à la fécondation chez les Angiospermes »).

## Le plan écologique

- ◆ **Le plan écologique est un plan qui s'applique au traitement d'un milieu de vie particulier (« La prairie », « La forêt tempérée », « L'étang, un exemple d'écosystème »...).**

Un plan sur un milieu peut aborder les aspects suivants qu'on regroupera en trois (ou quatre) parties :

- **Adaptations des êtres vivants qui y vivent aux caractéristiques du milieu** (écophysiologie, convergences, relations entre milieu et êtres vivants)
  - [– Diversité des êtres vivants (facultatif : si le sujet s'y prête)]
- **Relations des êtres vivants entre eux (relations interspécifiques)**
- **Dynamique de l'écosystème (réseaux trophiques, cycles de matière et d'énergie, successions écologiques)**
- [– **Rôle et/ou impact de l'homme** (facultatif : si le sujet s'y prête)]

## Le plan « évolutif » (étude d'une structure en biologie des organismes, surtout zoologie)

[peu utile pour votre programme... quoique]

- ◆ Un sujet qui porte sur l'étude d'une structure ou d'une caractéristique où la dimension évolutive semble importante (« La céphalisation », « Coelome et métamérie », « Le sporophyte chez les Embryophytes »...) requiert de penser à quatre domaines, à organiser en trois ou quatre parties cohérentes et équilibrées :
  - **Diversité des structures** (*essayez d'éviter le catalogue !* trouvez une logique)
  - **Aspects fonctionnels et physiologiques : relations structure-fonction**
  - **Origine et mise en place lors du développement**
  - **Origine, mise en place et diversification au cours de l'évolution.**
- ◆ Attention à essayer d'adopter une **démarche démonstrative** (basée sur des exemples bien exploités – ce genre de sujets se prêtant assez peu aux expériences) et à se concentrer sur les **points explicitement (ou implicitement) au programme.**

## Et en géologie ? Quelques points de repère

Avec le **programme de TB** – qui est **réduit aux aspects externes du fonctionnement du globe** – certains plans (comme le **plan géodynamique**) sont **peu utilisables**.

J'ai du reste conservé des exemples n'appartenant pas vraiment à votre programme.

### Le plan « classique » (fondé sur la démarche)

◆ Ce plan répond aux questions suivantes : qu'est-ce que c'est ? Comment ça marche ? Qu'est-ce que ça devient ? (ou qu'est-ce que ça nous apprend sur le fonctionnement global de la planète = contexte géodynamique). Là encore, ce plan peut fonctionner pour les **processus** mais aussi **certaines structures**.

Exemple : « **Le métamorphisme** » (pas forcément le meilleur plan)

- I. Mise en évidence de transformations minéralogiques sans fusion**
- II. Conditions physico-chimiques et mécanismes des transformations**
- III. Les roches métamorphiques, témoins de trajets géodynamiques**

Exemple : « **Les dorsales océaniques** » (pas forcément le meilleur plan)

- I. Localisation et organisation des dorsales océaniques**
- II. Mécanismes de fonctionnement et de mise en place des dorsales**
- III. Participation des dorsales au fonctionnement global de la Terre (accrétion, lien avec subduction, convection mantellique...)**

### Le plan comparatif

◆ Comme en biologie, il s'agit de **proposer une comparaison point par point qui part des points communs autant que possible**.

Exemple : « **Comparaison lithosphère océanique / lithosphère continentale** »

#### **I. Quatre définitions de la lithosphère**

- A. Définition sismique [modèle PREM : LVZ continents / océans],
- B. Définition lithologique [comparer les deux lithologies],
- C. Définition thermique [isotherme 1300 °C : commenter sa localisation en fonction des zones]
- D. Définition rhéologique [comparer les deux profils rhéologiques]

#### **II. Origine de la lithosphère : des processus magmatiques**

- A. Des processus de fusion partielle qui produisent des magmas
- B. Des processus de cristallisation et de différenciation plus ou moins poussés qui donnent l'essentiel des roches lithosphériques

NB LO : magmatisme d'accrétion / LC : magmatisme de subduction ou anatexie essentiellement

#### **III. Devenir de la lithosphère**

- A. Des processus d'érosion et d'altération qui produisent des sédiments puis des roches sédimentaires
- B. Devenir géodynamique des lithosphères : subduction pour LO (sauf ophiolites) avec possibilité de LC sus-jacente / collision pour LC avec possibilité d'ophiolitisation
- C. Des lithosphères dont la minéralogie peut évoluer : aspects métamorphiques et hydrothermaux

### Le plan chronologique

◆ Il s'agit de faire un plan par **grandes étapes** d'un processus géologique.

Exemple : « **Les Alpes : des origines à nos jours** » (pas forcément le meilleur plan)

- I. Les Alpes sont le résultat de la fermeture d'un océan**
- II. Les Alpes sont le résultat d'une collision**
- III. Les alpes sont le résultat d'une érosion et d'un début d'effondrement gravitaire**

### Le plan géodynamique (ou climatique) (ou géographique)

◆ Il s'agit de faire un plan par **grands contextes géodynamiques** (ou climatique), ou encore des **zones géographiques**.

Exemple : « **Magmatisme et contexte géodynamique** »

- I. Magmatisme des zones de divergence lithosphérique**
- II. Magmatisme des zones de convergence lithosphérique**
- III. Magmatisme intraplaque de points chauds**

### Le plan thématique

◆ Il s'agit de faire un plan par **grands thèmes** autour d'un sujet pour lequel les autres types de plans semblent inopérants ou pour lequel un traitement original semble la meilleure solution.

Exemple : « **L'Océan atlantique** » (plan inspiré du rapport de jury de l'Agrégation externe 2012)

- I. Un lieu où deux lithosphères divergent (géodynamique interne)**
- II. Une masse liquide en mouvement (géodynamique externe : aspects hydrodynamiques)**
- III. Un bassin sédimentaire (géodynamique externe : aspects sédimentologiques)**

### Le plan par échelles

◆ On peut parfois se baser sur les échelles géologiques : le minéral, la roche ou l'affleurement, la grande structure géologique.