

L'étude de documents en BCPST (épreuve écrite)

Introduction

Composant actuellement une épreuve sur les deux au concours A BCPST, la quasi-totalité de l'épreuve au concours G2E et au moins les deux tiers de l'épreuve écrite au concours ENS, l'étude de documents est un exercice qu'il convient de maîtriser parfaitement. Du reste, les résultats de TP à exploiter au concours reposent sur des principes méthodologiques très proches de ceux de l'épreuve écrite.

Notez que, si les connaissances ne sont pas l'objet direct de l'évaluation, elles sont **absolument indispensables** pour comprendre et étudier la plupart des documents et il arrive souvent que certains documents soient presque du cours déguisé ou même que des questions de cours soient directement présentes ! Ces dernières font souvent la différence au concours – où aucun point n'est à négliger – entre les étudiants prévoyants et ceux n'ont pas assuré leurs révisions notionnelles de SVT...

Attention : la dématérialisation des copies !

- ° Désormais, les copies seront scannées. Il faut donc essayer d'utiliser une encre foncée, clairement reconnue par un scanner. La couleur est toutefois toujours possible – et même nécessaire – pour les schémas ! Préférez toutefois des feutres ou bics foncés dans la mesure du possible.
- ° Il n'est **plus possible** de découper un document, de le coller et de l'annoter librement. Le sujet sera d'ailleurs imprimé en recto-verso.
- ° Il n'y a **pas de cadres réponses**, contrairement à ce qui fut un temps annoncé. Il faudra donc rédiger sur des copies vierges.
- ° Les seuls documents qu'il faudra annoter et compléter (sans liberté possible) seront, le cas échéant, fournis sur une annexe à rendre avec la copie.

Quelles sont les modalités de l'épreuve et les attendus associés ?

Sous réserves de modifications avec la réforme !

Des questions précises ou une dissertation sur documents ?

- Tout est possible :
 - Au concours ENS (écrit de 6h), il y a systématiquement des questions précises sur les documents et il suffit d'y répondre en argumentant à partir des données prélevées dans les documents. L'épreuve étant très longue, il faut aller à l'essentiel.
 - Au concours Agro (écrit de 3h30 : 1h45 de géologie + 1h45 de biologie), les deux modalités sont possibles :
 - Soit vous disposez d'un **corpus de documents généralement organisé autour de deux ou trois thèmes sans questions précises**. Il vous appartient alors d'**exploiter chaque document un par un** (souvent dans l'ordre – *sauf si le sujet précise que l'ordre des documents est quelconque*) et de **faire des liens éventuels** entre eux s'ils se complètent (ce qu'on appelle des « mises en relation » de documents) et de **produire finalement** (c'est conseillé) un **petit bilan en fin de chaque partie**. *Celui-ci peut prendre la forme d'un schéma de synthèse (fréquemment exigé).*
 - Soit **chaque document** est accompagné de sa **propre question** : dans ce cas, il convient de **répondre à la question en partant toujours des données** extraites du documents. Une **exploitation exhaustive** n'est **pas forcément nécessaire** pour tous les documents si la **question est très orientée** ; il arrive néanmoins souvent que les **questions soient assez larges et ouvertes** (comme « *analysez et interprétez ces résultats* »). Un **schéma de synthèse** est souvent demandé à la fin d'une ou de plusieurs parties, ou bien à la fin de toute l'étude. → **cette modalité a été plutôt retenue ces dernières années.**

Il faut donc savoir réagir face à toutes les options. Certains sujets présentent un mix des deux modalités.

- Au concours G2E (2 écrits de 3h : 3h de géologie + 3h de biologie en 2 parties), il n'y a que des questions précises, sur les documents ou sur le cours.
- On ne vous demande donc **pas de développement théorique** ; les connaissances ne sont à mobiliser que lorsqu'elles permettent d'exploiter les documents ou, bien évidemment, dans les questions de cours.
- Notons que les « **dissertations mixtes** » (qui mélangent, autour d'un plan souvent à produire par le candidat, de la synthèse avec restitution de connaissances et conjointement l'intégration, à l'endroit jugé opportun, de l'exploitation d'un nombre variable documents) semblent avoir **disparu des concours post-CPGE**.

Faut-il produire une introduction et une conclusion générale ?

- Si **on vous le demande** : **oui**, absolument (il y aura des points pour ça !) ;
- si **on vous dit de ne pas le faire**, n'en faites pas ! C'est simple...
- NB Il se **peut** qu'on ne vous demande **que** l'une ou l'autre...

IMPORTANT !

L'épreuve écrite **peut** tout à fait comprendre **deux ou trois parties totalement indépendantes et sans aucune relation**.

Faut-il produire des bilans partiels ?

- **OUI** si vous avez un **corpus de documents sans questions précises** : chaque **grande partie** (nommée souvent « thème ») doit se terminer par un **bilan de ce qui a été montré** par l'étude des documents.
- **OUI** dans le cas de **documents avec questions précises SI on vous le demande**.
- **NON** si on vous dit clairement que ça n'est pas attendu.

Faut-il produire de l'iconographie ?

- **OUI** la plupart du temps !
- Si **on vous le demande**, c'est **impératif** : ainsi, pensez toujours :
 - À **rendre les annexes complétées** : il y a des points pour ça. On peut ainsi vous demander des **légendes sur un document**, un **schéma d'interprétation**, un **schéma de synthèse** résumant des conclusions... *Ce sont des éléments qui généralement prennent peu de temps et rapportent beaucoup de points ! Il ne faut surtout pas les négliger !*

- À produire dans la copie les **schémas demandés hors annexe**. Ainsi, on peut explicitement vous demander ici ou là une **illustration**, par exemple un **schéma d'interprétation**.
- Même si on ne vous demande pas explicitement de **production iconographique**, un **schéma d'interprétation d'un cliché** (micrographie optique, électronographie, affleurement...) sera grandement **apprécié** et évidemment **valorisé**.

Quelles sont les méthodes permettant l'exploitation des documents ?

Quelques principes généraux : déterminer l'intérêt du document, analyser, interpréter

- L'**exploitation type d'un document** comprend **plusieurs points**, en théorie 5 principaux dont 2 plus ou moins facultatifs.

1. [Présenter le document = donner sa nature et surtout le principe de la manipulation – peu utile !]

- Il s'agit de **donner éventuellement** la **nature** du document (micrographie, graphe, électronographie... de quoi).
- Il s'agit surtout, dans le cas d'un **document expérimental** (majorité des cas), de **présenter rapidement** (en une ou deux phrases, pas plus !) le **principe de la manipulation** opérée qui a permis d'obtenir ces résultats (*Blot*, tomographique sismique...).

Le plus souvent, le principe de la manipulation est « fondu » dans le reste de l'exploitation du document.

Donner le **principe de la manipulation** peut ainsi se faire :

- ° En **même temps** qu'on donne l'**intérêt** du document ;
- ° OU en **même temps** qu'on procède à l'**analyse** du document.

Attention à ne pas faire une description détaillée de protocole : il s'agit juste d'exposer le **principe de l'expérience**, c'est-à-dire les **données de manipulation** qui **permettent de – et suffisent à – exploiter les résultats** !

2. Donner l'intérêt (= objectif ou but) du document [devenu non indispensable]

- Il s'agit de dire **pourquoi** l'expérimentateur a **réalisé cette manipulation** et/ou **pourquoi** on a **produit – et présenté** ainsi – les **données**. En clair, il s'agit de **trouver la question à laquelle le scientifique a cherché à répondre** par son travail.

° Ce point est assez **intéressant** car il permet de **savoir ce que vous allez interpréter... si vous savez à quelle question** le scientifique répond, vous pourrez y **répondre vous-même** à partir des **données** !

° **Trop souvent, on lit de la part des candidats une simple « description » du document mais sans saisie de points précis (analyse), ni sens donné aux résultats (interprétation), tout simplement parce que les étudiants n'ont pas su dans quelle direction réfléchir car ils n'ont pas compris l'intérêt du document.**

° Notez que les **derniers rapports de jury** indiquent que la **recherche de l'intérêt** du document peut être **purement mentale** et n'est **pas toujours indispensable** dans la copie (particulièrement si l'exploitation du document est simple).

- Le **principe de la manipulation** peut être **exposé à cette occasion**.

3. Analyser le document (= saisir des informations)

- Il s'agit de **prélever des informations**, des **données** effectivement **contenues** dans le **document** que l'on pourra ensuite interpréter.

Analyser, ce n'est pas seulement « décrire », c'est plutôt sélectionner

- **Prélever des informations**, cela suppose évidemment de **décrire** une évolution de courbe, un résultat expérimental, un cliché... mais cette **description** doit être **sélective ET immédiatement associée** à son **interprétation** (point suivant : n° 4).
- **En effet, le pire danger qui guette les candidats – et qui va souvent de pair avec l'absence de compréhension fine du document – est de produire une longue description non hiérarchisée, où sont juxtaposées des données sans qu'on ne perçoive de fil directeur... C'est ce qu'on appelle de la « paraphrase ».**

Analyser, c'est souvent comparer

- **Saisir des informations**, c'est **préparer une interprétation**... Or une **interprétation** n'est souvent possible que si l'on peut **comparer les situations expérimentales** deux à deux :
 - N'oubliez donc jamais de **décrire le ou les témoins** (situations de référence) et de **comparer chaque situation expérimentale** à ce/ces **témoïn(s)**.

S'il n'y a pas de témoin et que cela fait vraiment défaut, vous pouvez le signaler lors de votre interprétation en disant qu'il aurait été bon de faire une manipulation supplémentaire. L'esprit critique, exercé avec discernement et tact, est apprécié.

- S'il y a **plusieurs conditions expérimentales** sans témoin identifiable, il faut **comparer les situations expérimentales deux à deux** ; l'interprétation ultérieure portera alors sur le **paramètre qui varie** entre les deux situations.
- N'oubliez jamais de dire **par rapport à quoi varie un phénomène** (le temps, la présence ou non d'une substance...).
- **Ne comparez jamais plus de deux conditions expérimentales** ensemble ! On ne peut **faire varier qu'un seul paramètre à la fois** pour comprendre un phénomène et, **si une étude fait varier plusieurs paramètres en même temps, il vous revient de les isoler dans votre exploitation**.

Analyser, c'est vérifier la significativité des données

- **Vérifiez bien toujours** que les **données** que vous saisissez vont être **interprétables** : il faut donc qu'elles soient **significatives**.
- La **significativité** est généralement assimilée au **non-chevauchement des barres d'erreurs** (quoiqu'on puisse intellectuellement toujours discuter cette approche). Parfois, des **astérisques** montrent les **données significatives**.

Analyser, c'est être précis

- Tout est dans le titre !
- Remarque : c'est particulièrement vrai pour les **évolutions chiffrées**. Ne dites pas qu'un paramètre « **varie** » mais plutôt qu'il « **augmente** », « **stagne** » ou « **diminue** » !
- Ne dites **pas « la courbe »** mais dites **quel phénomène** est manifesté par la courbe (ex. « **La concentration du milieu de vie des Bactéries en dioxyde de carbone** »).

Analyser, c'est souvent chiffrer... mais intelligemment !

- On a dû vous le dire dans le secondaire : quand il y a des **chiffres, il faut chiffrer**. Mais **attention à ce que le chiffrage ne devienne ni un but en lui-même, ni une avalanche de données qui noie complètement le message !**
- **Chiffrer**, c'est **donner à votre lecteur la possibilité de comprendre l'amplitude du phénomène** qui a varié. Il ne faut donc **pas faire un catalogue de valeurs** (« à 0 min, on a tant ; à 2 min, on a tant ; à 3 min... ») mais **utiliser des valeurs-clefs** qui permettent de **rendre compte globalement de cette variation**.

- Ces **valeurs** sont souvent :
 - Les **valeurs de début** et de **fin de manip** // le **minimum** et le **maximum**
 - L'**amplitude de variation** (écart entre **début** et **fin** ; ou entre **minimum** et **maximum**)
 - + quand on a le temps : on peut en plus **quantifier la variation** : « [le paramètre] a augmenté de ... % » ou « [le paramètre] a été divisé par deux environ »...

Encore une fois, **ne sur-quantifiez pas** ! Montrer que vous savez le faire correctement à un ou deux endroits, puis limitez-vous vraiment aux **chiffres strictement nécessaires**.

4. Interpréter les données saisies dans le document

Interpréter, c'est donner du sens et ainsi proposer des éléments de réponse au problème auquel répond le document

- **Interpréter** les données analysées, c'est leur **donner du sens** par rapport au **problème que vous avez identifié** (implicitement ou explicitement) quand vous avez cherché l'**intérêt** du document.

Savoir distinguer l'analyse et l'interprétation

Il est primordial que le **correcteur** qui vous lit **distingue parfaitement** l'analyse et l'interprétation du document dans **vos** rédaction, ce qui suppose que vous-même, vous ne fassiez **pas de confusion** entre les deux actions.

° **ANALYSER**, c'est **prélever des informations** de manière **sélective**. L'analyse ne comprend donc **pas d'ajout** par rapport au **document**. Ce sont seulement des **informations saisies** qui sont effectivement contenues dans le document. Il s'agit donc d'un **CONSTAT**.

° **INTERPRÉTER**, c'est **produire par raisonnement** une **déduction** à partir des **données saisies**. On **ajoute** donc quelque chose qui **n'est pas directement présent sur le document** mais qui **en découle par la réflexion**. Il s'agit d'une **CONCLUSION**.

La nuance peut parfois sembler ténue entre les deux éléments mais elle est importante :

- ainsi, constater qu'un bocal hermétique avec un poisson subit une diminution de sa concentration en dioxygène dans le temps (contrairement à un bocal vide où la concentration en dioxygène ne varie pas) relève de l'ANALYSE.

- dire que le poisson consomme le dioxygène [puis, en utilisant ses connaissances, qu'il respire] relève de l'INTERPRÉTATION.

*Interpréter, cela suppose de vérifier la **significativité** des données*

- Nous l'avons déjà dit, on ne peut **interpréter que des variations significatives**.

*Interpréter, c'est souvent conclure que la **différence de conditions** explique la **différence de résultats***

- Vous constatez qu'entre une **condition A** et une **condition B**, un **paramètre** évolue différemment ? [= Analyse]. Alors, il y a fort à parier que cette **différence de résultats** est due justement au **changement des conditions expérimentales** [= Interprétation].

*Interpréter, c'est parfois être **prudent** et donc parfois se contenter d'**hypothèses***

- Il faut parfois être **prudent** dans les **interprétations**. Autant l'analyse est objective (on parle de données effectives), autant les **déductions** qu'on en tire peuvent toujours être **nuancées**, y compris par critique du mode d'obtention des données : on n'est jamais à l'abri d'un **artefact**, d'une erreur de manip, d'un oubli de témoin... ou d'une erreur de raisonnement.
- Parfois, il peut être utile de **nuancer les interprétations** dans leur **formulation, sauf évidence** : « Il semble donc que... », « On peut en conclure/déduire que raisonnablement/probablement... », etc.
- Il peut arriver enfin que **certaines déductions ne découlent pas rigoureusement de votre analyse** mais qu'elles **émergent naturellement dans votre esprit par la réflexion comme des réalités possibles ou probables** : ce sont alors des **hypothèses** et il faut les indiquer comme telles. Ex. « On peut ainsi faire l'hypothèse / imaginer que... mais ce point mériterait d'être validé expérimentalement ».

*Interpréter, cela peut supposer de **mettre en relation** plusieurs documents*

- Il arrive que l'**exploitation d'un document** nécessite une **référence** à un ou plusieurs **autres documents**.
- Plusieurs situations sont possibles :
 - L'exploitation du **document Y** **confirme** une **interprétation du document X** ; on pourra alors se contenter de **le signaler**.
 - L'exploitation du **document Y** **confirme** une **hypothèse** émise suite à l'étude du **document X** ; on pourra alors signaler que l'hypothèse est **validée**.
 - L'exploitation du **document Y** nécessite, pour être complète, une **donnée du document X** ou une **interprétation produite** lors de son étude ; dans ce cas, il faut **rappeler la donnée ou l'interprétation en question** au moment opportun du **raisonnement**.

Exemple :

« Sur le document Y, on observe que... [analyse du document Y]. On peut en déduire que... [interprétation du document Y]. Or l'étude du document X a montré que... [rappel d'une donnée ou d'une interprétation du document X]. On peut alors en déduire que... [interprétation issue de la mise en relation des documents] ».

*Interpréter, cela peut faire appel (rarement) à un **rappel succinct de connaissances** dans le cadre du raisonnement*

- Vous devez **exploiter chaque document** et **interpréter** autant que possible **sans connaissances**. Même si le document **redémontre** des choses que vous savez, vous devez **l'exploiter de manière naïve**.
- Vous ne devez faire appel à vos **connaissances** si et seulement si elles permettent de **préciser** ou de **réaliser** une **interprétation** qui n'aurait pas été possible sans elles ; vous vous **limitez** alors au **strict nécessaire**. Dans ce cas, vous devez indiquer clairement qu'il s'agit de **connaissances** et les **insérer** au moment où elles sont utiles.
- **Les données placées dans des encadrés des sujets (qui apportent des « connaissances » que vous n'avez pas sur l'objet d'étude) sont à traiter de la même façon que des connaissances personnelles : ces données ne sont pas à exploiter en elles-mêmes mais elles permettent l'exploitation des documents et on peut aussi y faire référence au moment opportun.**

Les connaissances sont tout de même indispensables !

° Il est évident que, **sans connaissance du vivant**, vous ne pourrez jamais comprendre les documents qui vous sont proposés et qui considèrent le **programme** comme un **ensemble de pré-requis**.

° Il faut en outre considérer comme acquise la **maîtrise parfaite des techniques classiques d'étude du vivant** :

- d'**observation des cellules** : microscopie optique, microscopie électronique, immunofluorescence...
- d'**étude des cellules** et de **suivi de molécules** : ultracentrifugation, suivi de molécules radioactives, immunofluorescence...
- de **séparation, purification, mise en évidence de molécules** : chromatographies, électrophorèses, Blots...
- outils du **génie génétique** : PCR, rT PCR, enzymes de restriction, transgénèse, knock out...
- ... et les techniques de **géophysique / géologie** : diagrammes binaires / ternaires, tomographie sismique, signification des différentes anomalies...

5. [Conclure = dresser un bilan – nécessaire pour les « gros documents »]

- Il s'agit de **dresser un bilan** de ce que le **document** vous a appris et de répondre ainsi au **problème** que vous avez dégagé (implicitement ou explicitement) quand vous avez examiné l'**intérêt** du document.

- Ce point est **utile seulement si l'exploitation du document** a été **longue** et comprend alors des **étapes variées** ; il est alors recommandé, en une ou deux phrases, de **résumer ce qui a été appris**.
- **Ce bilan est parfaitement superflu si l'exploitation du document comprend une interprétation unique qui dit déjà tout à elle toute seule.**

Rédiger et structurer l'exploitation du document

Quelques principes

- Gardez à l'esprit que :
 - Vous devez **partir des données analysées** pour **aller vers la ou les interprétations** (toujours dans cet ordre !) : les **données** sont le **point de départ** de toute **interprétation** et l'**ordre de rédaction** doit s'en ressentir (**pas d'illustration avec les données a posteriori** : « **On peut dire que... car, en effet, on constate sur le document que...** »).
 - Vous devez **manifester au correcteur un raisonnement**, clair, logique, intelligible ;
 - Ce raisonnement doit être présenté **étape par étape** : **pas de « grosse description » du document puis de « grosse interprétation générale »**. L'**exploitation du document doit se faire point par point** (1 ou 2 idées prélevées dans le document > 1^{re} interprétation ; 1 ou 2 autres idées prélevées > 2^e interprétation... etc. ...)
 - Il faut penser aux **misés en relation** entre documents.

Pour présenter et rédiger les choses

- On **répond** aux questions **une par une**, dans l'ordre.
- *En l'absence de questions précises*, on étudie les **documents un par un**, le plus souvent **dans l'ordre** (sauf indication contraire).
- On n'oublie pas d'**indiquer le plan** et de **souligner** : le **numéro du document** (sans oublier d'indiquer le **numéro de la question** quand il existe) les **mots** et **idées-clefs**... *Il faut que la copie soit la plus attractive possible et que le correcteur s'y retrouve facilement : il corrigera plus vite et sera donc de meilleure humeur 😊*
- Enfin, trois derniers conseils :
 - **Dans tous les cas**, optez pour des **phrases simples** : sujet, verbe, complément... Pas de rédaction alambiquée et difficile à suivre !
 - Pensez à articuler vos idées par des **connecteurs logiques** : ensuite, donc, par ailleurs / de plus / en outre..
 - **Jamais d'abréviations** (du style « Interpréat° » ou autre...), à part **celles autorisées en biologie** et **celles définies dans le sujet**.

Quelques mots pour le dire (exemples seulement !)

- Pour **présenter l'intérêt** d'un document : « *Ce document permet de comprendre comment...* », « *Ce document a pour intérêt / objectif d'évaluer l'impact de... sur...* », « *Ce document basé sur l'étude de... permet de comprendre l'influence de...* »...
- Pour **analyser** un document : « *On constate que...* », « *On observe que...* », « *Le document montre que...* », « *Sur le document, on peut voir que...* », « *On remarque que...* »
- Pour **interpréter** un document : « *On en déduit que...* », « *On en conclut que...* », « *On peut donc penser que...* », « *Il est donc probable que...* », « *Cela permet de penser que...* »... Le **lien** avec les **données préalablement saisies** doit être **clair** !
- Pour **émettre** une hypothèse : « *On peut émettre l'hypothèse que... même si ce point mériterait d'être testé expérimentalement* »...
- Pour utiliser des **connaissances** : « *Or on sait que...* », « *D'après nos connaissances, nous savons que...* »...
- Pour **mettre en relation** des données : « *Or nous avons montré plus haut, grâce au document X, que...* », « *Rappelons que nous avons montré que... (document X)* »...

Il n'y a pas de rédaction type : on doit juste comprendre sans se poser la moindre question si votre affirmation est à propos de l'intérêt du document, est une donnée saisie, est une interprétation, est une mise en relation...

S'adapter au document et/ou à la question posée : pas forcément toujours besoin d'une réponse ultra-détaillée !

- Enfin, soyez conscients que **certain documents** ne nécessitent **pas qu'on ne s'appesantisse dessus** ni qu'on utilise forcément la « rédaction type » ultra-complète présentée. Avec la pratique, vous arriverez à **faire le tri**.
- Il y en va ainsi de la **plupart des clichés** (où un petit schéma d'interprétation sera toutefois bienvenu) qui peuvent être exploités en quelques phrases... ou de certaines **données expérimentales simples** (par exemple avec des histogrammes).
- En revanche, les **données complexes** et les **courbes** mériteront généralement une **rédaction complète**.
- Enfin, lisez bien :
 - Le **texte accompagnateur du document** qui est souvent très **riche** et **utile** !
 - La **question** (quand il y en a une) ! Si c'est une question du style « **analyser et interpréter le document** », il y a fort à parier qu'on attende une **étude plutôt complète**... mais si c'est une **question précise**, il se **peut** qu'une **rédaction brève** allant à l'essentiel **suffise** à répondre (*pensez toutefois toujours à saisir des données et à partir de ces données !*).

Gérer son temps et finir

- Il est **impératif de finir l'étude de documents**. Il faut notamment **éviter de laisser passer des points** sur tout ce qui est **introduction / conclusion** (Si elles sont demandées) ou **schémas de synthèse** (même incomplets) !
- Pour cela, il faut **commencer par lire tout le sujet** (ou, du moins, le parcourir sérieusement) en quelques **minutes** puis **répartir le temps**, en **se laissant de la marge**.
- **Repérez ce que vous savez faire** et allez vite dessus.
- **Ne bâcliez pas la fin** : il se peut qu'elle ne soit pas si difficile et beaucoup de vos concurrents risquent de la bâcler... il y a donc des **points à gagner** là-dessus !

Bonus : quelques conseils sur les graphes avec des courbes

- Pour exploiter une courbe, on commence par **saisir** des données du graphique (tendance d'évolution et quelques chiffres significatifs : valeurs clefs ou quantification de la variation...), puis on les **interprète**. Idéalement, une exploitation de graphe complète comprend les éléments suivants :

Saisie, 1 ^{er} aspect : Sens de variation	<p>Décrivez les tendances d'évolution du paramètre étudié</p> <p>>> Attention, on décrit le paramètre, pas la courbe pour elle-même : ne pas dire « la courbe monte » mais dire par exemple « le volume de CO₂ augmente ».</p> <p>>> Important : on décrit toujours la variation de y en fonction de x (c'est-à-dire l'effet que la variation de x a sur y) : « quand x augmente, on constate que y augmente/diminue... »</p> <p>>> Pensez à repérer une éventuelle situation de proportionnalité... mais à ne pas en voir partout... (Il faut en effet une droite passant par l'origine).</p> <p>>> Le sens de variation est toujours de la lecture graphique, de l'analyse, et jamais une conclusion à partir de valeurs ! D'ailleurs, quand on lit un graphe, on voit d'abord le sens de variation avant de voir des valeurs précises !</p>
Saisie, 2 ^e aspect : Valeurs-clefs	<p>Citez des valeur-clefs (minimum, maximum et/ou amplitude de variation)</p> <p>Attention, ne citez pas toutes les valeurs !!! Le but est de citer des éléments pertinents et représentatifs.</p>
Saisie, 3 ^e aspect : Quantification de la variation [facultatif]	<p>Quantifiez la variation quand cela est possible, c'est-à-dire essayez d'estimer de combien a varié le paramètre étudié.</p> <p>Exemple : « [le paramètre] double », « augmente environ de 50% »...</p>
Interprétation	<p>Expliquez les informations saisies (= donnez du sens à ces données par rapport au problème posé).</p>

- **Exemple :**

« On voit que le **volume de CO₂ dégagé** par les levures **augmente quand la température augmente**, passant de 50 mL à 22 °C à 100 mL à 30 °C, soit un **doublement du dégagement de CO₂ en 8 °C**. On en déduit que, pour les valeurs mesurées, plus la température est élevée, plus les Levures produisent de dioxyde de carbone par fermentation : la **température** est donc un **facteur de contrôle environnemental de la fermentation** ».

- Pensez qu'une personne qui n'a pas vu le graphe doit être capable d'imaginer son allure générale en vous lisant.
- Rappelez-vous bien que le **paramètre mesuré** et dont la variation nous intéresse est donné **en ordonnées** (les **abscisses** constituent la **variable maîtrisée**)... même si certains auteurs facétieux inversent cela !
- Pour être sûr de bien comprendre un graphique, il faut savoir **1/ quel paramètre varie 2/ en fonction de quel autre 3/ quelles sont les conditions expérimentales qui sont modifiées au cours de l'expérience et 4/ chez quel organisme** ont été effectuées les mesures. Vous pouvez essayer de trouver un **titre normalisé** au graphique, ce qui vous permet d'être sûr d'avoir identifié tous ces éléments.
Exemple : « Évolution du volume de dioxyde de carbone dégagé en fonction de la température lors de la fermentation alcoolique chez des Levures cultivées en présence de glucose ».
- NB S'il y a **plusieurs courbes** sur un même graphe,
 - a) on exploite généralement **chaque courbe indépendamment** (saisie, + interprétation éventuelles),
 - b) **puis on met en relation** les courbes deux à deux, ou **on compare chaque courbe à la courbe témoin**, c'est-à-dire qu'on compare les analyses/interprétations de chaque courbe de manière à dégager des **conclusions globales**.

L'essentiel : plan de la fiche méthode

Introduction	1
Quelles sont les modalités de l'épreuve et les attendus associés ?	1
Des questions précises ou une dissertation sur documents ?	1
Faut-il produire une introduction et une conclusion générale ?	1
Faut-il produire des bilans partiels ?	1
Faut-il produire de l'iconographie ?	1
Quelles sont les méthodes permettant l'exploitation des documents ?	2
Quelques principes généraux : déterminer l'intérêt du document, analyser, interpréter	2
1. [Présenter le document = donner sa nature et surtout le principe de la manipulation – <i>peu utile</i> !]	2
2. Donner l'intérêt (= objectif ou but) du document [<i>devenu non indispensable</i>]	2
3. Analyser le document (= saisir des informations)	2
<i>Analyser, ce n'est pas seulement « décrire », c'est plutôt sélectionner</i>	2
<i>Analyser, c'est souvent comparer</i>	2
<i>Analyser, c'est vérifier la significativité des données</i>	2
<i>Analyser, c'est être précis</i>	2
<i>Analyser, c'est souvent chiffrer... mais intelligemment !</i>	2
4. Interpréter les données saisies dans le document	3
<i>Interpréter, c'est donner du sens et ainsi proposer des éléments de réponse au problème auquel répond le document</i>	3
<i>Interpréter, cela suppose de vérifier la significativité des données</i>	3
<i>Interpréter, c'est souvent conclure que la différence de conditions explique la différence de résultats</i>	3
<i>Interpréter, c'est parfois être prudent et donc parfois se contenter d'hypothèses</i>	3
<i>Interpréter, cela peut supposer de mettre en relation plusieurs documents</i>	3
<i>Interpréter, cela peut faire appel (rarement) à un rappel succinct de connaissances dans le cadre du raisonnement</i>	3
5. [Conclure = dresser un bilan – nécessaire pour les « gros documents »]	3
Rédiger et structurer l'exploitation du document	4
Quelques principes	4
Pour présenter et rédiger les choses	4
Quelques mots pour le dire (exemples seulement !)	4
S'adapter au document et/ou à la question posée : pas forcément toujours besoin d'une réponse ultra-détaillée !	4
Gérer son temps et finir	4
Bonus : quelques conseils sur les graphes avec des courbes	5
L'essentiel : plan de la fiche méthode	6

