

Analyse et synthèse de documents scientifiques *en classes préparatoires aux grandes écoles* (suite)

Ce dossier fait suite à celui qui a été publié dans le B.U.P. n° 792, cahier n° 1, mars 1997. Il comporte deux parties.

Une partie chimie

Elle est constituée d'extraits d'un recueil de dossiers rassemblés par André DURUPHTY et publié par l'Union des Professeurs de Spéciales.

Ce recueil a été élaboré au premier trimestre de l'année scolaire 1996/1997, à une époque où les professeurs n'avaient pas toutes les informations sur l'épreuve de concours. Ces dossiers ne sont donc pas toujours parfaitement adaptés, ils sont parfois trop longs mais constituent une bonne base de travail qui a déjà été bien exploitée par les collègues qui en ont eu connaissance.

Nous remercions l'UPS de nous avoir autorisés à reproduire des extraits de ce recueil.

Une partie physique

Elle est constituée de dossiers rassemblés par Christophe RÉHEL dans le cadre de la section académique de Lille de l'Union des Physiciens et auxquels sont annexées deux fiches d'évaluation (étude de dossier et présentation du travail personnel) utilisées dans une classe au long de l'année écoulée.

Tous ces documents témoignent des premières tentatives de leurs auteurs : la réflexion des professeurs a parfois évolué depuis que les premiers dossiers ont été soumis aux élèves. La même présentation ou les mêmes questions ne seront pas forcément retenues à l'occasion d'une nouvelle utilisation de tel ou tel de ces articles... En revanche, leur valeur documentaire reste entière.

Nous remercions tous les collègues qui ont accepté de communiquer leurs premières idées et réalisations à propos de cette activité nouvelle.

La Commission UdP-CPGE

CHIMIE**1 - DE L'OR ET DES POUBELLES*****Documents proposés***

L. ROUQUETTE : «80 000 tonnes de déchets toxiques sont abandonnés à Salsigne» - «Le Monde» du samedi 9 novembre 1996.

G. ANDRÉ, V. DARTIALH, F. MAKSUD, S. PAK-BLANÈS et J. FOURNIER : «*La pollution par les PCB*» - extrait du chapitre 6, pp. 77 à 82 du livre : «Écolo-chimie, chimie appliquée à l'environnement» - Collection Formation, Cultures et techniques - IUFM - 23, rue du Recteur Schmitt - 44072 NANTES Cedex 3.

J.-L. VIGNES : «*Or*» extrait de «Données industrielles économiques géographiques sur des produits inorganiques et métaux» - Cinquième édition, 1993 - Diffusion Union des Physiciens - 44, boulevard Saint-Michel - 75270 PARIS Cedex 06.

Travail demandé

- Résumer l'article de presse ;
- Cet article mentionne rapidement divers procédés chimiques ou produits toxiques ou dangereux, et mérite la recherche complémentaire de documentation ; nous axerons cette recherche sur les points suivants :
 - Qu'est-ce que les PCB ? Quels sont leurs usages ? Quels risques engendrent-ils ? Comment les élimine-t-on ? Par quoi peut-on les remplacer ?
 - Quels sont les procédés de production de l'or ? Donner en particulier le principe du procédé hydrométallurgique («procédé chimique moins coûteux» auquel il est fait allusion dans l'article du Monde).
- Quels sont les produits ou procédés cités dans l'article qui vous paraissent mériter une recherche complémentaire de documentation ? (= Quelles questions vous posez-vous à la fin de la lecture de l'article).

2 - PARFUMS ET ARÔMES

Documents proposés

«*L'art de la parfumerie : des fleurs aux produits de synthèse*» -
L'Actualité Chimique, mai-juin 1992 - pp. 257 à 264.

«*Fluides supercritiques, état de l'art et potentiel de développement*» -
Arômes Ingrédients Additifs n° 5 - 2^e trimestre 1996 - pp. 42 à 46.

Définitions

- Anosmie : diminution ou perte complète de l'odorat.
- Huile de grignon : huile de tourteau d'olive.
- Tourteau : résidu de graines ou fruits oléagineux après première extraction de l'huile.

Travail demandé

A partir des documents fournis et de vos connaissances personnelles sur les liaisons intermoléculaires et les mélanges binaires, présenter les techniques d'extraction des molécules responsables des goûts et des odeurs. Quels paramètres sont pris en compte pour choisir la méthode à utiliser ?

3 - LES FULLERÈNES

Documents proposés

P. BERNIER : «*Le carbone dans tous ses états*»
La Recherche n° 233, juin 1991.

M. NUÑEZ-REGUEIRO : «*Les fullerènes, des molécules fabuleuses*» -
La Recherche n° 244, juin 1992.

Texte de présentation

Le prix Nobel de chimie 1996 a été décerné aux chercheurs Sir H. KROTO, R. CURL et R. SMALLEY pour leur découverte des fullerènes. Les articles de ce dossier relatent les différentes étapes de la découverte de ces molécules et quelques-unes de leurs applications envisageables.

Travail demandé

Vous en présenterez le contenu en dégagant les idées qui vous paraissent essentielles.

Commentaires

Les questions à l'occasion de l'exposé peuvent porter sur les spectroscopies IR et RMN, sur la structure du graphite et du diamant...

4 - MODE D'ACTION DES AGENTS DE SURFACE

Documents proposés

S. KARABORNI, K. ESSELINK et B. SMIT : «*Le ballet moléculaire de l'huile et du savon*» - La Recherche n° 284, février 1996.

J. ROUANET et C. TREZAIN : «*Les agents de surface*» - L'Actualité Chimique, mars-avril-mai 1996.

Travail demandé

L'étude de ce dossier devra permettre au candidat, d'exposer le mode d'action des agents de surface sur les corps gras et d'indiquer les apports d'une simulation informatique sur l'étude des interactions mises en jeu.

PHYSIQUE**1 - LA MESURE DU TEMPS*****Texte de référence***

B. GUINOT : «*La mesure du temps*» -
Revue du Palais de la Découverte n° 236, mars 1996.

Travail demandé

- Résumer ce texte.
- Quelles questions ce texte vous inspire-t-il ?
- La relativité intervient dans les problèmes de temps : que savez-vous de cette théorie ?

2 - VERS L'EST OU VERS L'OUEST***Texte de référence***

H. GIÉ : «*Vers l'est ou vers l'ouest*» - B.U.P. n° 685, juin 1986.

Travail demandé

- Qu'appelle-t-on référentiel galiléen, terrestre, géocentrique et de Copernic ?
- Connaissez-vous une autre expérience montrant que le référentiel terrestre n'est pas galiléen ?
- Citer des phénomènes dus à l'accélération de Coriolis.
- Quelle réponse donneriez-vous à l'expérience de Mersenne ?

3 - LA FLUORESCENCE

Texte de référence

J.-M. WALLS : «*La fluorescence*» -
Revue du Palais de la Découverte n° 242, novembre 1996.

Travail demandé

- Qu'appelle-t-on fluorescence, phosphorescence et luminescence ?
- Quel est le mécanisme d'émission et d'absorption de lumière par l'atome ?
- Qu'appelle-t-on lumière ?
- Qu'appelle-t-on effet laser ?
- Qu'appelle-t-on laser ?

4 - LA Foudre

Texte de référence

«*La foudre*» - Revue du Palais de la Découverte n° 240.

Travail demandé

Présentation du texte en dix minutes (impératif). Lors de cette présentation vous vous attacherez à définir :

- comment apparaît la d.d.p. entre la base et le sommet des nuages,
- comment elle apparaît entre la base et la terre,
- comment s'amorce un éclair,
- les caractéristiques de l'éclair : longueur, durée, intensité, énergie,
- si on peut provoquer la foudre,
- le rôle du paratonnerre.

5 - L'IMAGERIE ACOUSTIQUE DANS L'OcéAN

Texte de référence

M. BUCKINGHAM, J. POTTER et C. EPIFANIO : «*L'imagerie acoustique dans l'océan*» - Pour la Science n° 222, avril 1996, pp. 66 à 70.

Travail demandé

- Présentez un plan de cet article en dégagant dans chaque paragraphe l'idée ou les idées principales (originales) du texte.
- Précisez l'analogie entre la lumière du jour et le son qui emplit l'océan.
- Le fond marin diffuse le son ambiant. Expliquez ce phénomène de diffusion. Connaissez-vous un autre phénomène de diffusion ?
- Quelle est la source principale de son ambiant dans l'océan ? Précisez le domaine de fréquence de ce son et comparez aux sons audibles.
- Présentez une synthèse de ce texte.

6 - LES ÉNIGMES DE LA RADIOACTIVITÉ

Texte de référence

R. BIMBOT : «*Les énigmes de la radioactivité*» - Pour la Science, Dossier pour la Science : «Noyaux atomiques et radioactivité», hors-série, octobre 1996, pp. 18-26.

Travail demandé

Présentation du texte en dix minutes (impératif). Lors de cette présentation vous vous attacherez à :

- rappeler les différents types de radioactivité et les moyens de les distinguer,
- justifier les réactions nucléaires responsables de ces différents types de radioactivité,
- présenter les découvertes scientifiques induites par l'étude de la radioactivité.

Déroulement

- Un élève du groupe (désigné en début de séance) présente le dossier en dix minutes.
- Les autres jouent le rôle de jury et disposent de dix minutes pour poser les questions après l'exposé.

Vous avez la possibilité d'utiliser des transparents, c'est même fortement recommandé. Trois transparents vierges seront distribués en début de séance. L'élève qui présente disposera d'un quart d'heure pour les écrire. Il faut donc les avoir préparés auparavant.

7 - LA LOCALISATION PAR SATELLITE

Texte de référence

T. HERRING : «*La localisation par satellite*» -
Pour la Science n° 222, avril 1996, pp. 60-65.

Textes ou documents complémentaires

Complément sur l'effet Doppler - Physique III, Harris Benson, Édition ERPI, 1993,
pp. 46-48.

Travail demandé

Présentation du texte en dix minutes (impératif). Lors de cette présentation vous vous attacherez à :

- présenter le principe de la localisation par satellite,
- en présenter les contraintes pour avoir un positionnement précis,
- la mise en œuvre pratique.

Déroulement

- Un élève du groupe (désigné en début de séance) présente le dossier en dix minutes.
- Les autres jouent le rôle de jury et disposent de dix minutes pour poser les questions après l'exposé.

Vous avez la possibilité d'utiliser des transparents, c'est même fortement recommandé. Trois transparents vierges seront distribués en début de séance. L'élève qui présente disposera d'un quart d'heure pour les écrire. Il faut donc les avoir préparés auparavant.

8 - LA MASSE CACHÉE DE L'UNIVERS

Texte de référence

M. LACHIÈZE-REY : «*La masse cachée de l'univers*» -
Image de la Physique 1994, édité par le CNRS, pp. 42-46.

Textes ou documents complémentaires

Complément sur les particules élémentaires : nature d'un baryon (texte ci-dessous).

Complément sur les Baryons

Les quatre interactions fondamentales sont : l'interaction gravitationnelle ; l'interaction électromagnétique ; l'interaction forte ; l'interaction faible.

On sépare les particules en deux catégories :

- les hadrons : particules subissant l'interaction forte,
- les leptons : particules ne subissant pas l'interaction forte (électron et neutrino par exemple).

Les hadrons se classent en deux catégories :

- les mésons : spin valant 0 ou 1 (méson Pi ou pion, méson K ou kaon ...),
- les baryons : spin demi-entier, on pense pour l'instant que l'une des caractéristiques des baryons est d'être formé de trois quarks. Les nucléons (proton et neutron) font partie de la famille des baryons.

Travail demandé

Présentation du texte en dix minutes (impératif). Lors de cette présentation vous vous attacherez :

- aux raisons pour lesquelles on cherche à connaître la densité moyenne de l'univers,
- aux différentes méthodes qui permettent d'estimer cette densité,
- aux hypothèses sur la composition de la masse manquante.

Déroulement

- Un élève du groupe, désigné en début de séance, présente le dossier en dix minutes. Il a la possibilité d'utiliser des transparents remis en début de séance. Il dispose d'un quart d'heure pour les écrire.

- A l'issue de la présentation, les autres élèves devront signaler les différences entre l'exposé effectué et celui qu'ils auraient réalisé. Ils pourront également jouer le rôle de jury en posant des questions pour éclaircir certains points.

9 - LES FROTTEMENTS À L'ÉCHELLE ATOMIQUE

Texte de référence

J. KRIM : «*Les frottements à l'échelle atomique*» -
Pour la Science n°230, décembre 1996, pp. 54-60.

Travail demandé

Présentation du texte en dix minutes (impératif). Lors de cette présentation vous vous attacherez à :

- rappeler les lois classiques du frottement sec et leurs côtés surprenants,
- expliquer pourquoi ces lois sont inapplicables à l'échelle atomique,
- présenter les modèles successifs des frottements à l'échelle atomique et les expériences qui ont permis de valider ou d'invalider ces modèles.

Déroulement

- Un élève du groupe, désigné en début de séance, présente le dossier en dix minutes. Il a la possibilité d'utiliser des transparents remis en début de séance. Il dispose d'un quart d'heure pour les écrire.
- A l'issue de la présentation, les autres élèves devront signaler les différences entre l'exposé effectué et celui qu'ils auraient réalisé. Ils pourront également jouer le rôle de jury en posant des questions pour éclaircir certains points.

10 - LES CRISTAUX LIQUIDES

Textes de référence

A. GUINIER : «*Les liquides ordonnés ou cristaux liquides*» -

La structure de la matière : du ciel bleu à la matière plastique, Liaisons Scientifiques, Éditions Hachette CNRS, pp. 243-253.

C. WILLIAMS : «*L'aventure des cristaux liquides*» -

Science et Vie hors-série n° 192, septembre 1995, pp. 20-27.

Travail demandé

Présentation du texte en dix minutes (impératif). Lors de cette présentation vous vous attacherez à :

- donner les caractéristiques physiques de cristaux liquides,
- donner et caractériser les classes les plus simples des cristaux liquides,
- présenter quelques applications.

Déroulement

- Un élève du groupe, désigné en début de séance, présente le dossier en dix minutes. Il a la possibilité d'utiliser des transparents remis en début de séance. Il dispose d'un quart d'heure pour les écrire.

- A l'issue de la présentation, les autres élèves devront signaler les différences entre l'exposé effectué et celui qu'ils auraient réalisé. Ils pourront également jouer le rôle de jury en posant des questions pour éclaircir certains points.

11 - L'OPTIQUE ATOMIQUE

Texte de référence

O. CARNAL et J. MLYNEK : «*L'optique atomique*» -
La Recherche n° 247, octobre 1992, pp. 1134-1142.

Travail demandé

Présentation du texte en dix minutes (impératif). Lors de cette présentation vous vous attacherez à :

- présenter l'analogie entre les ondes atomiques et la lumière en présentant les expériences simples faites en optique atomique directement issues de l'optique classique,
- présenter des applications envisageables.

Déroulement

- Un élève du groupe, désigné en début de séance, présente le dossier en dix minutes. Il a la possibilité d'utiliser des transparents remis en début de séance. Il dispose d'un quart d'heure pour les écrire.
- A l'issue de la présentation, les autres élèves devront signaler les différences entre l'exposé effectué et celui qu'ils auraient réalisé. Ils pourront également jouer le rôle de jury en posant des questions pour éclaircir certains points.

12 - QU'EST-CE QUE LA RADIOACTIVITÉ ?

Texte de référence

P. REUSS : «*Qu'est-ce que la radioactivité*» -
Clefs CEA n° 34 : «La radioactivité», hiver 1996-1997, pp. 10-17.

Travail demandé

Présentation du texte en dix minutes (impératif). Lors de cette présentation vous vous attacherez à :

- présenter les différents types de radioactivité en les justifiant,
- les lois de la radioactivité,
- les différents types de radionucléides et leurs caractéristiques.

Déroulement

- Un élève du groupe, désigné en début de séance, présente le dossier en dix minutes. Il a la possibilité d'utiliser des transparents remis en début de séance. Il dispose d'un quart d'heure pour les écrire.
- A l'issue de la présentation, les autres élèves devront signaler les différences entre l'exposé effectué et celui qu'ils auraient réalisé. Ils pourront également jouer le rôle de jury en posant des questions pour éclaircir certains points.

13 - LE PHOTOTOXINES : DES MOLÉCULES QUI EMPOISONNENT SOUS L'ACTION DE LA LUMIÈRE

Texte de référence

S. FERY-FORGUES : «*Le Phototoxines : des molécules qui empoisonnent sous l'action de la lumière*» - Fréquence chimie n° 10, janvier 1996, pp. 2-11.

Textes ou documents complémentaires

Complément sur l'effet Doppler - Physique III, Harris Benson, Édition ERPI, 1993, pp. 46-48.

Travail demandé

Présentation du texte en dix minutes (impératif). Lors de cette présentation vous vous attacherez à :

- expliquer le mode d'action des phototoxines fixées dans les cellules des prédateurs des plantes,
- préciser rapidement les organismes vivants touchés par les phototoxines des plantes et l'importance des effets suivant l'organisme concerné,
- présenter brièvement les apports de la découverte des phototoxines dans l'industrie de l'agrochimie.

TIPE évaluation

Étude de dossier

Nom de l'élève :

Dossier étudié :

Nom du jury :

Pour chaque critère d'évaluation, quatre niveaux d'évaluation sont prévus :

A : très bon B : Bon C : moyen D : médiocre

La case O est une case sanction (travail non sérieux).

		A	B	C	D	O	Total
FOND							
40 %	Compréhension du texte	6	4	3	1	0	/16
	Réponse aux questions posées (hors sujet)	4	3	2	1	0	
	Construction de l'exposé	6	4	3	1	0	
FORME							
30 %	Clarté de l'exposé	4	3	2	1	0	/12
	Précision et concision	4	3	2	1	0	
	Utilisation des transparents	4	3	2	1	0	
PRÉSENTATION							
30 %	Dynamisme	4	3	2	1	0	/12
	Aisance : élocution et attitude	4	3	2	1	0	
	Qualité des transparents	4	3	2	1	0	
							/12 /40

Remarques particulières :

.....

.....

Présentation du travail personnel

Nom de l'élève :

Dossier étudié :

Nom du jury :

Pour chaque critère d'évaluation, quatre niveaux d'évaluation sont prévus :

A : très bon B : Bon C : moyen D : médiocre

La case O est une case sanction (travail non sérieux).

		A	B	C	D	O	Total
TRAVAIL PERSONNEL							
30 %	Problématique :						/18
	– le sujet a-t-il été bien cerné ?	9	7	4	2	0	
	– le problème est-il bien posé ?						
	– les objectifs sont-ils clairs ?						
	Esprit d'initiative :	9	7	5	2	0	
	– initiative dans la recherche						
– initiatives prises face au problème posé							
– curiosité							
FOND							
30 %	Compréhension du sujet abordé	9	6	4	2	0	/18
	Construction de l'exposé	9	6	4	2	0	
FORME							
20 %	Clarté de l'exposé	4	3	2	1	0	/12
	Précision et concision	4	3	2	1	0	
	Utilisation des transparents	4	3	2	1	0	
PRÉSENTATION							
20 %	Dynamisme	4	3	2	1	0	/12
	Aisance : élocution et attitude	4	3	2	1	0	
	Qualité des transparents	4	3	2	1	0	
							/60
							/20

Remarques particulières :