L'EPREUVE D'ADS AU CONCOURS – V2

L'épreuve d'analyse de documents scientifiques **n'existe qu'à l'X/ESPCI** où elle a un **coefficient très important** (15 par rapport à 16 pour l'oral de physique à l'X). Le choix du **domaine scientifique des documents** (physique ou chimie) doit être fait par le candidat **au moment de l'inscription au concours**.

I. LES REGLES DU JEU

L'épreuve dure **2h40** et se déroule en **trois parties** :

- la **préparation en salle** (2h) pendant laquelle le candidat étudie un dossier scientifique de deux articles et réalise des **feuilles à projeter** à l'aide d'une **Flexcam** pour supporter son exposé.
- l'**exposé** (environ 15 min) ;
- la **discussion avec le jury** (environ 25 min).

Le but de cette épreuve est notamment d'évaluer les qualités d'esprit critique du candidat, son aptitude à **collecter l'information**, **l'analyser**, la **synthétiser** et la **communiquer**, à la lumière des **connaissances acquises et de sa culture personnelle**.

II. EXPOSE (15 MIN)

II.1 OBJECTIFS GENERAUX

L'épreuve consiste en un exposé d'une **quinzaine de minutes** au cours duquel le candidat présente une **analyse** du dossier scientifique, en rapport avec le sujet donné. L'exposé consiste d'abord à **décrire le sujet du dossier**, en le situant dans son **contexte scientifique**, voire historique ou technologique, et à en dégager les résultats essentiels. Cela doit être une **reconstruction**, accompagnée d'une **appropriation** du sujet au travers des textes et de l'expertise du candidat : le candidat est donc très largement invité à faire preuve **d'esprit critique** et à **donner son point de vue** (qu'il faudra argumenter évidemment !). Les **connaissances du candidat**, issues des notions au programme et de sa culture personnelle, **doivent** alimenter sa réflexion sans tomber dans le « placement de produit » intempestif.

Il faut user voire abuser de **synoptiques** (présentation graphique qui permet de saisir d'un **simple coup d'œil** un ensemble d'informations liées à un système complexe) :

- tableau ;
- graphes (histogrammes, diagramme en bâtons…)
- schéma bilan avec des flèches
- cartes mentales…

Par exemple, il est très malin de **reprendre certaines figues** / schéma du texte mais de la **adapter** à votre manière pour :

- éliminer ce qui n'est pas en lien avec votre problématique ,
- clarifier / mettre en évidence certaine aspects
- rendre plus pédagogique le dessin au moyen de flèches, icônes, symboles…

Quelques impératifs :

- dégager une **problématique** à partir de la lectures de tous les articles ;
- **s'approprier aussi précisément que possible le document** : être capable de définir précisément les termes, d'exposer clairement et de façon personnelle le principe d'une expérience...
- **proscrire la paraphrase** : l'idée n'est pas de résumer les textes mais de les **analyser** avec le regard critique et constructif du chimiste **pour répondre à la problématique générale**. En particulier, rien n'oblige à suivre le plan des textes...
- ne jamais rien reprendre tel quel des documents (figure, photo) : il faut réinventer les choses de votre point de vue. Un schéma doit être **simplifié, amélioré, complété** ; une image peut être **légendée** ;
- utiliser obligatoirement **tous les documents** mais pas forcément **tout ce qui est dans chaque document !** Vous pouvez très bien choisir de ne pas utiliser certains concepts ou exemples d'un document ;
- **éviter les rappels de cours inutiles ou hors sujet ;**
- ne pas adopter un plan du style : I. Texte 1 ; II. Texte 2…
- faire des **calculs d'ordre de grandeur** lorsque c'est possible ;
- ne pas hésiter à enrichir les textes à l'aide de votre **culture personnelle** :
  - expliciter les **structures** des composés chimiques et des réactions ;
  - **simplifier**, **adapter**, rendre plus pédagogique les schémas / dessins ;
  - proposer un **mécanisme réactionnel** ;
  - utiliser des **modèles/outils simples** mais robustes (structures de Lewis, théorie des OM, diagrammes binaires, diagrammes E-pH, courbes i-E,…) pour expliquer un phénomène, une réactivité de molécule… ;
  - faire des **analogies** avec des faits connus (réactions, mécanismes, structures...) ;
  - faire des **applications numériques** sur des cas particuliers simples, réaliser des **analyses dimensionnelles** ;
  - évoquer les aspects environnementaux ;
  - **corriger les erreurs que l'on peut rencontrer** dans les textes fournis...
- avoir une **montre** ou un réveil et **respecter la durée** de l'épreuve. Tout dépassement de plus ou moins 2 min sera sanctionné.

II.2 GESTION DE LA PREPARATION

Vu le timing, **VOUS NE POUVEZ PAS TOUT LIRE EN DÉTAIL**. Il faut donc lire et comprendre dans le fond ce qui est lié à votre problématique. De plus, il faut débusquer dans le texte, les **exemples**, **idées**, **concepts** qui **seront les plus faciles à analyser compte tenu de votre expertise de la chimie**.

II.2.1 Déroulement

1) **Prendre connaissance des indications et conseils** donnés par le jury sur le sujet. Ne pas oublier que le titre a un sens. (≈ 2 min)

2) **Parcourir rapidement** le dossier (≈ 10 min) en lisant pour chaque texte : les **titres**, les **résumés**, les **introductions** et **conclusions** ; en regardant les **figures et leur légende** ; en survolant les annexes. Ceci doit permettre visualiser les idées essentielles et surtout de dégager la **problématique** voire le **plan de votre exposé** qui doit faire apparaître très clairement le déroulement logique des idées principales identifiées en lien avec la problématique.

3) Identifier les parties qui peuvent **ne pas être lues ou seulement survolées** car elles ne contiennent pas d'informations utiles pour répondre à la problématique que vous vous êtes donnée.

4) **Lire attentivement le dossier** en cherchant principalement **ce qui est en lien avec votre problématique** et ce qui est le plus exploitable pour **mettre en avant votre maîtrise de la chimie**. User du **stabilo** pour surligner les passages essentiels et noter au fur et à mesure sur une feuille les idées principales que vous aurez dégagées. Ne pas hésiter à **passer certains paragraphes** (repérés lors de l'analyse précédente).

5) Rédiger le squelette de votre exposé en établissant un **plan détaillé de la présentation** et en **choisissant les exemples** et **illustrations** en accord avec le plan. Préparer en parallèle les **transparents** qui illustreront votre propos. Ne pas reproduire les figures des documents (mais y faire référence) ou alors sous forme simplifiée. Par contre ne pas hésiter à produire des synthèses sous forme de tableaux, schémas....

6) **Rédiger** intégralement **introduction et conclusion ;**

7) Pour la fin de la préparation :
   - **Apprendre par cœur** introduction et conclusion et les répéter comme si vous étiez en situation et préparer une « gestuelle de présentation » sur certains points
   - Classer ses transparents
   - Garder un stylo à porter de la main pour montrer les documents projetés
   - Prévoir de détacher sa montre pour contrôler son minutage
   - Boire avant d'entrer en scène.

II.2.2 Transparents

L'utilisation d'une flexcam ne s'improvise pas, ni la réalisation de transparents :
- apprendre à placer les transparents, à les déplacer
- **regarder l'écran** pour vérifier la mise en place du transparent
- **montrer sur le transparent avec un stylo posé au bon endroit** (mieux que directement sur l'écran)
- se limiter à **8-10 transparents** (hors transparents d'introduction et de conclusion)
- le **premier transparent** doit contenir : quelques **mots clefs d'introduction**, **problématique** bien en évidence et **plan** dont vous commenterez uniquement les grandes lignes
- le **dernier transparent** contient uniquement la **conclusion**
- laisser le transparent un temps suffisant
- ne pas passer son temps à mettre et enlever le transparent du plan.
- réaliser des **transparents lisibles** avec des **caractères assez grands** et une mise en page claire et **pas trop surchargée**. Privilégier les **mots clefs** aux longues phrases que le jury ne lira pas. **Ne pas écrire trop haut ou trop bas** sur les transparents
- ne pas écrire de phrases entières, seulement des mots clefs
- utiliser des feutres (ex : Papermate®) de couleurs variées mais pas trop pastel.
- se rappeler que le transparent est un excellent aide-mémoire qui évite de se plonger dans ses notes
- **numéroter ses transparents.**

II.3 DEROULEMENT DE L'EXPOSE

La présentation se fait au moyen de **feuilles de papier blanc** projetées sur un écran par une caméra. Il est possible de projeter une partie d'un des documents via la tablette mais il ne faut pas en abuser.

Rappel du titre et introduction (environ 2 min) qui doit être simple et percutante :

- le **titre** est plus important qu'on ne le croit. Il doit résumer en quelques mots l'objectif de votre présentation. Il se veut **accrocheur** et **original.** Par contre, on évitera les jeux de mots pas très fins.
- replacer le sujet dans un contexte
- proposer une **problématique** qui constitue un objectif à atteindre
  - *s'agit-il de surmonter des difficultés techniques pour observer des échelles de temps ou d'espace... nouvelles ?*
  - *s'agit-il de transposer des concepts à des domaines nouveaux ?*
  - *s'agit-il de mettre au point de nouvelles réactions pour tirer profit de réactifs chimiques bénins?*
  - *s'agit-il de stabiliser des fonctions chimiques exotiques pour mettre au jour de nouvelles réactivités?...*
  - *s'agit-il des fabriquer de nouveaux matériaux ? etc etc*

Présentation d'un plan sur un transparent (environ 1 min) qui montre la logique qui sera suivie au cours de l'exposé. Ne le projeter que quand on s'y réfère.

Développement (10-11 minutes)

- Soigner les transitions en montrant bien la logique de l'ensemble (*«ce qu'a montré ma première partie n'apporte qu'une réponse partielle à la problématique ; c'est pourquoi nous pouvons maintenant nous intéresser à...»*) ;
- Dans la même idée, se méfier des catalogues d'idées sans lien : se méfier des tournures de phrases contenant « *ensuite* », « *il existe aussi* », « *on a encore* »…
- Sur chaque feuille, indiquez le titre et le numéro de la partie en haut pour que le jury sache bien où vous en êtes ;
- Surveiller la montre à chaque changement de partie pour voir si on est dans les temps ;
- Pensez à **faire de la chimie** avant de faire de la littérature : un exposé où la première **structure moléculaire** met plus de quelques minutes à arriver n'est pas un exposé de chimie ;
- Préparer un (ou plusieurs) « **transparents tiroirs** » présentant des notions non indispensables et qui peuvent être présentés ou non selon le temps qu'il reste.

Conclusion (entre 1 min et 1 min 30) est très importante, c'est la dernière impression que vous laissez ! Là aussi, il faut être simple et percutant :

- **résumer** la présentation et revenir sur la **problématique** et montrer que **l'objectif est atteint** (*«Pour répondre à la problématique qui était ... le dossier scientifique montre que...»*) ;
- élargir le débat, ouvrir sur un **point de vue plus personnel** qui introduira l'entretien ;
- finir en **remerciant le jury** *« merci pour votre attention »* (permet de faire comprendre que c'est fini).

Il faut absolument **garder du temps pour pouvoir conclure posément**. La solution qui consiste à accélérer le discours pour rattraper le retard pris n'est pas la bonne ! S'arranger pour que la dernière partie puisse servir de « tampon ». Si vous êtes en retard, vous pouvez passer quelques exemples sans que cela nuise à la démarche d'ensemble. A l'inverse, si vous êtes en avance, vous pouvez développer plus ou moins les exemples prévus.

II.4 EXPRESSION ORALE ET ATTITUDE

L'objectif n'est pas d'énoncer de manière monotone mais **il faut expliquer, argumenter, convaincre l'auditoire**. Pour maintenir l'attention du jury :

- le plus important : parler à la **première personne** : « **ma** problématique est la suivante » ; « voila ce que **je** comprends de cette hypothèse », « l'article dit ça, mais **je** pense que »…
- **parler assez fort** et très clairement ;
- adopter un **débit adapté** à la qualité et la quantité d'information
- **marquer des pauses** durant les transitions
- faire des **phrases courtes**
- évacuer, par l'entraînement, les expressions parasites répétées (« *heu, c'est-à-dire* »...)
- éviter de vous tirer des balles dans le pied avec des phrases du style : - *Ce schéma est un peu moche* ; - *En gros... ;* - *Ce que je dis est un peu faux... ;* - *Je suis pas très clair, là...*

Votre comportement doit être en accord avec votre discours et le soutenir :

- tout ce que vous expliquez sur un transparent doit être **pointé avec un stylo** : le jury doit savoir de quelle partie du transparent vous parlez ;
- **regarder en le balayant l'auditoire** même s'il vous ignore ;
- **ne pas se placer devant l'écran** mais à proximité de la flexcam ;
- **ne pas se placer entre l'écran et le jury ;**
- **rester stable** (pas de sautillement d'un pied sur l'autre) mais prévoir des déplacements posés, en direction de ses notes par exemple ;
- **éliminer les gestes parasites** non signifiants (torsion des mains...) ;
- garder un stylo en main est un bon moyen de s'occuper les mains (mais ne pas jouer avec !) ;
- **ne pas croiser les bras ni mettre les mains dans les poches ;**
- avoir des **gestes larges**, ouverts et variés.

III. ENTRETIEN (25 MIN)

À la suite de la présentation prend place une discussion avec l'examinateur qui est l'occasion de :

- **clarifier** certains mots, phrases ou concepts utilisés pendant l'exposé ;
- vérifier **la compréhension des phénomènes et/ou principes exposés** par l'étude d'un exemple ;
- expliciter des **parallèles** ou des **analogies** avec des notions issues du programme ;
- tester le **bon sens des candidats** autant que ses connaissances en chimie sur le sujet traité ;
- demander des **compléments d'information** sur les textes fournis ;
- recentrer la discussion sur le sujet proposé si les points importants ont été omis dans l'exposé.

Quelques conseils :

- Concevoir l'entretien comme un **dialogue** qui va vous permettre de compléter votre plaidoyer. Il faut vouloir imposer son point de vue, si on le sent pertinent, mais en sachant écouter l'autre.
- **Écrire au tableau** si vous devez effectuer des calculs pour expliciter votre propos. N'hésitez pas à **penser tout haut**.
- **Être modeste et honnête reste la bonne ligne de conduite**. On peut avouer son ignorance (*«je ne sais pas»*) mais ne pas hésiter à donner des pistes de réponse.
- Ne pas hésiter à aller avec efficacité chercher une réponse dans le texte, dans un graphe.

- Montrer que vous avez de la **culture** : c'est le moment idéal pour réinvestir toutes les remarques qui se trouvent dans vos cours et qui vous ont toujours paru inutiles pour résoudre des exercices…
- Plus chimiquement :
  - proposer de dessiner des **structures moléculaires** au tableau (structures de Lewis, mécanisme) ; - être au point sur les **techniques expérimentales** (bouquin ou fiches à bosser) ; - être au point sur le chapitre sur les **interactions non covalentes**, sujet de nombreuses questions.

IV. INFOS/CONSEILS ISSUS DES RETOURS ANTRE ARCHIVES 2021-2026

IV.1 PREPARATION

- Convocation entre 15 et 40 min avant le début de la préparation ;
- On garde avec soi : stylos (trousse interdite), pièce identité, convocation ;
- Les consignes sont écrites au tableau. L'usage de la calculatrice est interdit ; pas d'horloge, venir avec sa montre ; pas droit au casque anti-bruit ;
- La préparation a lieu dans un amphi qui ressemble à l'amphi γ mais avec tables plus petites. Une 5 à 15 candidats préparent simultanément. Des entrées et sorties de 3 candidats ont lieu toutes les 40 min. Mieux vaut prévoir de travailler avec des boules Quies ;
- Durée de la préparation : 2h moins 2/3 min à la fin pour ranger ses affaires ;
- Dix/vingt feuilles sont données au début de la préparation avec possibilité d'en redemander en cours de préparation (à volonté) ;
- Le sujet est étudié sur une tablette (marque : Samsung Galaxy Tab 4 ou approchant) ; il est possible de surligner/souligner/barrer/dessiner à la main en appuyant longtemps sur le texte ; on peut rechercher dans les documents (logiciel Adobe Acrobat Reader) ; On peut ajouter des notes. Pas de stylet disponible ; le support de tablette ne fonctionne pas.
- En cas de problème technique avec la tablette (ça arrive…), ne pas hésiter à appeler un surveillant qui la remplace ;
- Écrire gros sur les feuilles (stylos épais type feutres fins de couleur : ex papermates® ; ne pas utiliser de stylo Bic) et utiliser des couleurs assez foncées pour qu'elles soient visibles à la projection (atténuation à la projection) ;
- Soigner ses transparents. Éviter d'écrire trop proche des bords au risque de déplacer en permanence la feuille lors de la présentation.

IV.2 PRESENTATION

- L'examinateur lance un chrono pour 40 min au début ;
- Usage de flexcams identiques à celles du lycée (modèle le plus ancien) ;
- Sur la table de présentation : deux feuilles blanches sont collées (format portrait et format paysage) pour savoir où poser ses feuilles par rapport à la flexcam ;
- Interdit de modifier les réglages de la flexcam en cours de présentation ;
- On peut conserver la tablette pendant la présentation. La projection des tablettes est autorisée mais difficile ;
- L'examinateur prend beaucoup de notes et parfois prend les transparents en photo ;
- Accès à un tableau à craies/velleda pendant présentation et questions ; possibilité de l'utiliser ;
- Pas coupé à la fin de la présentation. L'examinateur regarde sa montre au début de la conclusion. Les questions peuvent porter sur l'exposé comme sur les textes.

V. PREPARATION DE L'ADS EN PC/PC*

Les professeurs de chimie de spé proposent *bénévolement* une préparation à l'ADS qui constitue également l'occasion d'améliorer la **culture chimique** des élèves.

V.1 AVANT LES ECRITS

La préparation aux ADS de chimie est mutualisée sur les trois classes sous formes de **dix séances** de **30 min** sur la **pause méridienne tous les 15 jours.**

Principe : un élève choisit un ADS parmi la banque de sujets récents tombés au concours (voir tableau clickable en fin de document) et le présente pendant 15 min dans le format de l'ADS aux élèves des trois classes. Un débriefing est réalisé par l'enseignant en charge de la séance. Il n'est pas forcément nécessaire de respecter le temps de préparation (2h) du concours, du moins au début.

Les séances ont lieu de **13h15 (ou 13h parfois) à 13h45** dans les salles de cours PC-PC* selon le programme suivant :

Jeudi 10 septembre	**Séance de présentation**
Vendredi 2 octobre	MtE
Lundi 12 octobre	RLR
Vendredi 6 novembre	MtE
Lundi 16 novembre	SF
Lundi 30 novembre	RLR
Vendredi 18 décembre	MtE
Lundi 11 janvier	SF
Lundi 25 janvier	RLR
Vendredi 26 février	MtE
Lundi 15 mars	SF

La présence systématique de tous les élèves n'est pas obligatoire mais **très vivement conseillée**.

V.2 ENTRE LES ECRITS ET LES ORAUX

Il est possible (mais à confirmer classe par classe) qu'une séance de rappels méthodologiques de l'épreuve soit dispensée fin mai. Pour les élèves qui auraient envie de passer un ADS dans les conditions réelles, il sera possible de **remplacer** une des colles de préparation à l'oral de Centrale par un ADS à la condition que l'élève demandeur ait assisté à **au moins la moitié des séances de préparation proposées avant les écrits**.

V.3 COMMENT OPTIMISER LA PREPARATION

La majorité des thèmes proposés en ADS sont en partie ou entièrement **hors du programme**. Ainsi, avoir une bonne culture chimique est un atout. Il est possible d'augmenter sa culture :

- assister au **plus de séances de préparation possible** en ayant lu les documents ;
- connaître le cours **en profondeur** (parties hors programme, remarques, anecdotes...) ;

- Lire les rubriques « **Histoire de molécules…** » des TD de chimie structurale/organique
- Lire la fiche « **notions de biochimie** à l'usage du chimiste » (sur le site)
- Noter les petites **remarques de culture générale** distillées lors des cours/TD/TP…
- Aller au **CDI** consulter des **livres de culture générale** en chimie, des **revues** comme « L'actualité chimique »…

Exemples d'ouvrages :

- *Le parfum de la fraise*, Peter Atkins
- *Lumière et luminescence*, Bernard Valeur
- *Étonnante chimie*, Claire-Marie Pradier
- *Des molécules et des hommes*, Alain Sevin
- *Si la chimie m'était compté*, Paul Arnaud
- *Atomes*, Théodore Grey
- *Molécules*, Théodore Grey
- *Réactions*, Théodore Grey
- Toute la série *Chimie et…*
- …

Liste des sujets d'ADS

Titre ADS (lien à cliquer)	Articles
Le agents chimiques de guerre	- Procédés durables pour la décontamination d'agents chimiques de guerre - Les biomarqueurs de l'intoxication par l'ypérite
La bioremédiation	- Phytotechnologies remédiatrices et chimie verte - Les microalgues : des alliées précieuses pour la dépollution des effluents contaminés par les métaux et les radioéléments
Cellules photovoltaïques hybrides	- Cellules photovoltaïques organiques et hybrides – Évolutions récentes et naissance d'une nouvelle filière pérovskite - Les cellules photovoltaïques hybrides à colorant de type p – Stratégies pour augmenter la tension de circuit ouvert - Les cellules photovoltaïques hybrides à la conquête du bâtiment
La chimie végétale	- Chimie du végétal et produits innovants à forte valeur ajoutée - Fonctionnalisation et polymérisation de produits issus du végétal par catalyse homogène
Les liquides ioniques	- Les liquides ioniques, des électrolytes innovants pour sécuriser les batteries lithium-ion - Réactions de synthèse organique en liquides ioniques
La Nature : source d'inspiration	- Synthèses totales bio-inspirées de substances naturelles - La nature fait bien les choses
Les substances perfluoroalkylés	- Ecodynamique des substances poly- et perfluoroalkylées (PFAS) dans les systèmes aquatiques : identification des sources en milieu urbain et évaluation du transfert trophique - La radiolyse, une solution pour rendre les PFAS moins persistants
La photochimie en synthèse totale	- Photochimie en synthèse organique - Les réactions photochimiques à l'échelle industrielle
La résonance paramagnétique électronique	- Étude des polymères par résonance paramagnétique électronique - Un duo gagnant pour la catalyse redox - Comment caractériser les complexes (très) réactifs du fer en catalyse ?
Le marquage isotopique à partir de CO2 ou de H2	- Marquage isotopique des médicaments et des nanoparticules - Marquages au CO_2 radioactif pour l'imagerie médicale
Les molécules à chiralité planaire	- Les [2.2]paracyclophanes : de nouvelles dimensions à explorer - Nouvelles fonctionnalisations de ferrocènes
La chimie des lanthanides	- Le tris-dipicolinate de lanthanide : un complexe à tout faire ? - Degrés d'oxydation métalliques et ligands redox non innocents
Les anthocyanines	- Pourquoi la couleur bleue est-elle rare dans nos assiettes et nos verres ? - Investigation de la stabilité en solution de colorants naturels - Les pigments des vins rosés
La chitine : ressources et applications	- Biocatalyse et oligosaccharides de chitine pour une agriculture plus verte - Les insectes, nouveaux chimistes au service de l'humanité

Réactifs à base d'iode hypervalent	- Développement de nouveaux réactifs iodés hypervalents chiraux hélicéniques. Synthèse collective stéréodivergente d'alcaloïdes de Securinega - L'iode hypervalent : un outil pour l'inversion de polarité de l'alcyne
La chimie interstellaire	- De la chimie du milieu interstellaire à la chimie prébiotique - La photochimie des cyanopolyynes - La formation de molécules dans le milieu interstellaire
Méthodes innovantes de production de dihydrogène	- Production d'hydrogène par électrolyse de la vapeur d'eau à haute température - Les systèmes d'électrolyse de l'eau à membrane échangeuse de proton
Les solvants verts	- Les solvants biosourcés, Opportunités et limitations - Des solides poreux comme macroligands solides. Un lien entre catalyse homogène et catalyse hétérogène
Les hélicènes	- Les hélicènes et les ions métalliques : une combinaison gagnante - La chiralité à la lumière des matériaux moléculaires
Les MOFs (metallo organic frameworks)	- Réduction du CO_2 dans des matériaux à charpentes hybrides. Contrôle de l'absorption de lumière et incorporation de catalyseurs moléculaires - Des solides poreux comme macroligands solides. Un lien entre catalyse homogène et catalyse hétérogène