

Oral A Normal

Oraux 2021

Bravo pour ton admissibilité à une ou plusieurs ENS !

Voici des conseils qui t'aideront, on l'espère. Point important : ce document n'a pas pour vocation d'être une référence ou une correction des sujets, il est simplement là pour te donner une idée de comment se passent les épreuves, surtout qu'avec le Covid les spectateurs n'étaient pas admis ces 2 dernières années.

N'oublie pas de lire également quelques **rapports de jury** (très utiles !) ainsi que les **éditions précédentes de l'OralANormal**.

La période des oraux est longue, ils peuvent s'étaler sur plusieurs semaines. Alors c'est important de rester motivé et en forme tout du long ! Donne tout pour chaque épreuve, mais ne réfléchis pas trop à ta performance une fois que c'est passé, tu n'en tireras rien.

Comme les écrits, (et peut-être même encore plus), ta note n'est pas forcément en accord avec ton ressenti et dépend du jury, des autres candidats, de la difficulté de ton sujet... donc ne te décourage pas si tu as l'impression d'avoir raté une épreuve, tu auras peut-être une bonne surprise :). Par ailleurs, une épreuve ratée n'empêche pas d'être bien classé.e !

Quelques précisions sur l'aspect pratique des oraux :

D'abord, sache que les **coefficients** des épreuves changent selon l'ENS :

	Épreuves orales					
	ULM		LYON		PARIS-SACLAY	
	Biologie	Sciences de la Terre	Biologie	Sciences de la Terre	Concours BCPST	Concours TB
Biologie - Ulm	25	17				
Biologie - Lyon			8	5		
Biologie - Paris-Saclay					12	6
Sciences de la Terre - Ulm	12	20				
Sciences de la Terre - L/E			5	8		
Physique - U/L/E	16		3			
Chimie - U/L/S	16		3		8	
TP Chimie/Biologie - U/L/S/E	12		6		8	2
TIPE - U/L/S	15		6		6	2
Langue vivante - U/L/S/E	4		2		3	

Comme tu peux le voir, certaines épreuves communes sont aux 3 ENS et certaines spécifiques de Lyon, Saclay ou Ulm. Selon l'épreuve, tu devras te déplacer à Ulm (Paris 5^{ème}), Saclay (Gif-sur-Yvette) ou Lyon.

Concours BCPST inter-ENS/ENPC	
<i>Épreuves orales</i>	<i>Lieu de l'épreuve</i>
1 BCPST Biologie C	ENS Paris-Saclay
2 BCPST Biologie L	ENS Ulm
3 BCPST Biologie U	ENS Ulm
4 BCPST Chimie ULC	ENS Ulm
5 BCPST Physique ULE	ENS Ulm
6 BCPST Sciences de la Terre LE	ENS Lyon
7 BCPST TP Mixte Biologie et Chimie ULCE	ENS Lyon
8 BCPST TIPE (Bio/ST) ULC	ENS Ulm
9 BCPST Langues vivantes ULCE	ENS Paris-Saclay
10 BCPST Mathématiques E	ENPC (Marne-la-Vallée)
11 BCPST Sciences de la Terre U	ENS Ulm

Pour Lyon (tes 2 oraux seront le même jour), des hébergements sont proposés si tu as besoin.

Voici les durées des différentes épreuves :

Remarque bien que selon l'ENS, les oraux de biologie et de géologie n'ont pas le même temps de préparation ni de passage.

		Durée de préparation	Durée d'interrogation
biologie U	BCPST	15 min	45 min
sciences de la terre U	BCPST	30 min	45 min
biologie L	BCPST	30 min	60 min
sciences de la terre LE	BCPST	30 min	60 min
biologie C	BCPST	15 min	45 min
physique ULE	BCPST	15 min	30 min
chimie ULC	BCPST	-	45 min
TP chimie/biologie	BCPST	-	2h + 2h
Mathématiques E	BCPST	15 min	50 min
TIPE	BCPST	-	30 min
LVE	BCPST	30 min	20 min

→ Toutes ces informations sont tirées du **site du concours ENS** : <https://banques-ecoles.fr/cms/filiere-bcpst/>. Visite-le régulièrement pour avoir toutes les informations sur les résultats, l'organisation des oraux...

I/ Biologie

1- Conseils généraux

De manière générale, tu as plus de temps qu'à l'agro pour présenter ton exposé : entre 10' et 15', selon l'ENS. Pendant l'exposé, tu n'es pas chronométré.e à la minute près, tu peux donc prendre plus ton temps : mets-le à profit pour présenter les mises en évidence expérimentales, expliquer avec précision les notions, détailler les exemples...

En revanche, tu as moins de temps de préparation (sauf à Lyon), donc entraîne-toi à rapidement rassembler tes idées pour former un plan logique et pertinent. Ne t'inquiète pas, le jour J, avec l'adrénaline et la concentration, tu vas te rendre compte qu'en fait, ce n'est pas si différent d'avoir un temps de préparation plus court !

Remarque importante : il n'y a pas de documents à préparer en plus de l'exposé pendant le temps de préparation.

Pour la deuxième partie (questions/exercices), il est essentiel de **connaître les techniques expérimentales modernes et de maîtriser ses TP** ainsi qu'une panoplie d'expériences historiques, car le jury pose souvent des questions du type : « comment vous feriez pour montrer ... ? ».

Laisse-toi guider par le jury sans te laisser déstabiliser par l'enchaînement des questions ; si tu ne sais pas trop, réfléchis à voix haute et n'hésite pas à proposer plusieurs hypothèses (ce conseil vaut d'ailleurs pour toutes les épreuves orales).

2- Par ENS

a) Ulm

L'oral dure au total 1h, en tête-à-tête avec le jury (qui est depuis quelques années Alice Lebreton, directrice d'un labo à l'ENS), découpée en 15' de préparation, 10' d'exposé environ, et le reste de questions.

Pendant la préparation, réfléchis donc bien à ton plan, réalise des schémas au tableau sur lesquels tu pourras t'appuyer pour parler. Comme à l'écrit, essaie de montrer un côté un peu plus pratique : si le sujet s'y prête, discute de mise en évidence expérimentale.

Après ton exposé, pour la trentaine de minutes restante, le jury va enchaîner les questions. D'abord des questions autour de ton exposé, puis en dehors. Il y a quelques questions de cours, mais le jury t'emmène rapidement en terre inconnue, où tu devras formuler des hypothèses et proposer des protocoles.

Le jury peut également poser des questions de culture générale biologique, alors dans les semaines qui précèdent ton oral, essaie de te tenir au courant des innovations/trouvailles importantes, s'il y en a.

En fin d'oral, on te posera très certainement le très classique : « si vous êtes admis.e à l'ENS, qu'est-ce que vous aimeriez faire ? »

Exemples de sujets:

La zone pilifère et l'épithélium intestinal

- I) Des surfaces d'échanges et de nutrition adaptées : convergences avec la loi de Fick
- II) A l'échelle moléculaire : diffusion et transport
- III) Des structures régulées à l'échelle de l'organisme : mise en place de transporteurs plus ou moins régulée

Questions

Différences entre les deux structures ? Comment est-ce que le glucose passe dans le sang ? Comment est régulée la glycémie du sang ? Les transporteurs sont-ils les mêmes aux pôles apical et basal de l'entérocyte ? Quels sont les compartiments dans un entérocyte ? Que pouvez-vous me dire sur la topologie et milieu extérieur du poil absorbant ?

Colorant des coupes transversales de racine ? Quelles couleurs pour quels tissus ?

Protection de l'intestin face à des bactéries ? Protection des poils absorbants ? Fonctions des mycorhizes ?

Comment mettre en évidence les différents taxons de micro-organismes dans la panse d'une vache ?

Principe du séquençage de Sanger ?

Comment on fait une électrophorèse ? Comment ça migre en conditions dénaturantes et non dénaturantes ?

Ça veut dire quoi SDS ? Dans quel sens les protéines migrent avec du SDS ?

Pourquoi est-ce qu'on ne pourrait pas cultiver en laboratoire les espèces de la panse isolées ?

La cellule compartimentée, surface et volumes

I/ Les membranes biologiques permettent la compartimentation (structure, propriété, perméabilité sélective...)

II/ Compartimentation et séparation des volumes : atouts de la compartimentation (séparation de réactions inverses, protection, spécialisation enzymatique...)

III/ Contraintes de la compartimentation : transport et communication entre les compartiments au niveau des surfaces (modalité des transports, importance de la communication, surfaces importantes...)

Questions

mise en évidence de la fluidité de la membrane ? niveaux de compaction de l'ADN chez les eucaryotes ? quel est le diamètre d'une fibre solénoïde ?

détails sur les réactions de respiration et de photosynthèse

sur la rubisco : compartimentation à une échelle plus grande que l'échelle cellulaire ? (plantes en C4)

sur les lysosomes : Comment s'acidifient-ils ? Chez la paramécie, il y a fusion des lysosomes avec les vésicules pour la digestion. Comment mettre ça en évidence ?

comment faire produire en masse une protéine à une bactérie ? quels types de transferts génétiques chez les bactéries ? ça a été mis en évidence par qui ? comment récupérer la protéine ensuite ? expliquer électrophorèse, centrifugation, chromatographie...

comment mettre en évidence l'amidon ?

Comment marche le vaccin contre le covid ? c'est un arn qui code pour quoi ? comment modifier l'arn mais de sorte à ce qu'il code quand même la même protéine ? Quel est l'intérêt de faire ça ? Ordre de grandeur durée de vie d'un ARN ?

si tu trouves des os de Néandertal, comment faire pour mettre en évidence la matière organique ? qu'est-ce que tu t'attends à trouver dans un os comme matière organique ? Colorant spécifique aux protéines ? à l'ADN ?

Anthropisation d'un écosystème

Questions :

Le microbiote intestinal est-il un écosystème anthropisé ? D'où vient notre microbiote, comment est-il modifié ?

Comment identifier les microorganismes de la panse ? définition d'une espèce ?

Pourquoi fabacees permettent de réduire besoin en intrants ? Influence de l'anthropisation sur le climat ?

Quels sont les puits de carbone ? En quoi moins la prairie est anthropisée plus elle est puits de C ? Ordre de grandeur de la quantité de C atmosphère (et de certains flux de C) ?

Autres sujets qui sont tombés :

La cellule et les ions

Les ARN

Les gaz respiratoires chez la vache

La graine : production et devenir

b) Lyon

Cette année, l'oral se déroulera à Ulm et non à Lyon, donc les modalités seront peut-être un peu différentes par rapport à l'année dernière

Pour la session précédente, l'oral commençait par 30 minutes de préparation (sans documents), 10 minutes de présentation, 20 minutes de questions, puis 30 minutes de documents/observation au microscope/logiciel dans une autre salle avec un autre jury.

La deuxième partie est très variée, il faut s'attendre à tout ! Révise bien tes TP, notamment les coupes à connaître au microscope, les logiciels, ...

Exemples de sujets :

L'origine de la diversité

I) Echelles moléculaire et cellulaire avec les mutations et THG

II) Echelles de l'individu et des populations avec brassages

III) Echelle de l'espèce avec évolution et spéciation

Exercices :

- une partie d'embryologie (induction du cristallin par la vésicule optique, mise en évidence du centre de Spemann)

- Un schéma de la colinéarité spatiale entre le chromosome et l'expression antéro-postérieure des gènes homéotiques

- Comment ça marche un gène homéotique ? D'où ça vient le fait qu'ils soient tous similaires (famille multigénique) ? Quel est l'intérêt de détruire des protéines pour une cellule ?

- Un arbre phylogénétique à construire à partir d'une matrice de caractères.

- Des expériences virtuelles avec implantation d'un gène homéotique de la région antérieure de drosophile à la place d'un de souris

Les transferts horizontaux de gènes

questions sur les virus, utilisation de A tumefaciens

Mise en évidence congugaison bactérienne ? mise en évidence théorie endosymbiotique ?

Exercices :

- plusieurs documents sur les pinsons des galapagos et la compétition intra et interspécifique.

- observation de coupes au microscope imprimées : coupe végétale, une de tube séminifère, une de valvule connivente, une qui ressemblait à une jonction artère capillaire. Préciser le type de microscopie à chaque fois.

La polarité des cellules animales

I/ Polarité de la membrane

II/ Polarité du cytoplasme

III/ Polarité du cytosquelette

Questions :

Fluidité de la membrane ?

Détails sur le spermatozoïde : mouvements aléatoires ou dirigés ?

Comment observer les microvillosités intestinales ? principe du MEB ?

Détailler la polarité du neurone ? comment se propage le potentiel d'action ?

Exercices :

- Tirage d'une lame (valvule connivente de vache), observation 10' au microscope en autonomie, puis affichage de l'image sur ordinateur et discussion avec le jury.

- des documents sur le fonctionnement démographique de meutes de lycaons (d'abord un temps de préparation, puis discussion).

variabilité et stabilité de l'information génétique

des questions de cours assez classiques sur les mutations, les transferts horizontaux...

Exercices : observation de clichés pris au microscope :

- CT de racine (MO)

- CT oyat (MO)

- CT feuille avec crypte pilifère (MO)

- CT stomate (MET)

- stomate (MO)

Des questions sur les structures, le métabolisme des plantes, les contraintes de l'environnement...

Autres sujets qui sont tombés :

Les axes du développement embryonnaire

Les conséquences des interactions entre les mécanismes de l'évolution

Eau et vie cellulaire

c) Saclay

Comme à Ulm, tu auras 15 minutes de préparation. Ensuite tu pourras présenter ton exposé en 10 à 15 minutes. Après quelques questions sur ton exposé, les jurys te proposeront un exercice/une discussion à l'oral sur une thématique pour lequel tu n'as a priori pas besoin de connaissances : c'est le raisonnement qui les intéresse (même si en pratique, selon les jurys, ça aide d'avoir quelques connaissances dans le thème proposé).

Exemples de sujets :

Les protéines en interaction avec l'ADN

Questions : Est-ce que les protéines interagissent avec l'ADN uniquement à l'aide de liaisons faibles ? Les protéines se lient à l'ADN uniquement au niveau du grand sillon ou aussi au niveau du petit sillon ? Les protéines interagissent uniquement avec les deux brins ou bien peuvent-elles interagir avec un seul brin ?

Quel est l'effet de la phosphorylation de l'ARN pol pendant la transcription ? Quelle est la protéine qui permet de dénouer les deux brins d'ADN ?

Exercice : virologie

Qu'est-ce qu'un virus ? De quoi est-il composé ? Quelle taille fait un virus ? Qu'est-ce qu'un anticorps ? Se fixe-t-il uniquement sur des protéines ? Expliquer le principe du northern blot, Expliquer le principe de la PCR

Qu'est-ce qu'une sonde fluorescente ? Comment ça fonctionne ? Quelles longueurs d'onde renvoie-t-elle ?
Toutes les longueurs d'onde sont-elles transmises ?
Y a-t-il un moyen de passer de l'ARN à l'ADN ? Est-ce que les enzymes qui permettent la rétrotranscription existent ?

Structure et propriétés de la membrane plasmique

I/ les membranes sont un assemblage de molécules à la perméabilité sélective : fonction d'isolement
II/ Equipement spécialisé et asymétrique des membranes qui permet les échanges
III/ Fluidité de la membrane : atouts et limites

Questions : détail sur le FRAP. Ça marche comment la fluorescence ?
quel lipide joue un rôle important dans la fluidité ? Un exemple de cas où la localisation du cholestérol joue un rôle important dans la fluidité ?
Perméabilité et loi de Fick ? exemple de production de l'ATP au niveau de la mb plasmique ?

Exercice : un long exercice d'embryologie à l'oral, avec beaucoup d'hypothèses et d'expériences à proposer (ablation, greffe, transgène, induction...)

Autres sujets qui sont tombés :

L'hémoglobine, relation structure-fonction
Reproduction sexuée et diversité génétique
Le décodage de l'information génétique
La structure des protéines et leur dynamique
Les surfaces d'échanges chez les mammifères

II/ Géologie

1- Conseils généraux

L'oral de géologie est spécifique aux ENS, mais ne t'inquiète pas, car finalement c'est tout à fait similaire dans la forme et l'organisation à un oral de biologie.

Prends ton temps pendant ta préparation (30') pour bien balayer le programme et ne rien oublier.

Tu vas très probablement te faire couper par le jury pendant l'exposé, pour clarifier ton propos ou aller encore plus loin, c'est normal, ne t'inquiète pas. Ne sois pas déstabilisé.e si tu ne parles même pas de ta dernière partie par exemple. *

Pense bien à donner des exemples précis d'endroits pour appuyer tes propos, et à savoir localiser ces exemples sur une carte.

Il y a toujours une partie de reconnaissance de roches, donc connais celles qui sont au programme sur le bout des doigts, pour mieux pouvoir comprendre celles inconnues qui te seront proposées. Attention, les jurys demandent parfois de reconnaître les cristaux !

2- Par ENS

a) Ulm

L'épreuve se déroule ainsi : 30 minutes de préparation avec quelques documents, 10 à 15' d'exposé, souvent interrompu, quelques questions et ensuite exercice sur carte souvent puis reconnaissance de roches pour terminer.

Exemples de sujets (La liste complète des sujets de 2021 est dans le rapport du jury 2021)

Les magmas

I/ Origine des magmas (fusion partielle, nature des roches mères, tri géochimique...)

II/ diversité des magmas (évolution/contamination) puis cristallisation et remontée (CF, contamination, tri géochimique, série magmatique)

III/ magmas et contextes géodynamiques + formation de plutons en profondeur, métamorphisme de contact

Carte : Océans atlantique puis indien (dorsales, points chauds, frontières de plaques...)

Puis reconnaissance de roches (certaines faciles, d'autres carrément hors programme : raisonner à voix haute)

Les chaînes de montagne

Carte : frontières de plaque en Méditerranée, puis roches

Autres sujets :

Les manifestations de la dynamique de la terre

Le temps en géologie

b) Lyon

L'épreuve est assez similaire à celle d'Ulm, mais la 2^{ème} partie (exercice) est avec un autre jury dans une autre salle. Comme il y a un peu plus de temps pour l'exercice, généralement il y en a plusieurs : isostasie, cartographie, reconnaissance de roches...

Exemples de sujets (une liste non exhaustive des sujets de 2021 est dans le rapport de jury 2021)

Les fonds océaniques (structure, diversité, dynamique horizontale et verticale)

I/ structure et diversité (chimie, profondeur, ...)

II/ dynamiques et risques associés (épaississement, enfouissement, marges, hydrothermalisme...)

III/ sédiments du fond océaniques et utilisation (datation rift, variation niveau marin)

J'ai pu présenter mon I et le tout début de mon II, ensuite il m'a demandé ce que j'aurais dit dans mon III.

Exercices : reconnaissance de roches, comparaison de l'histoire des roches, cartographie (coupe à la main), anomalies de Bouguer

Failles et séismes

Origine des failles transformantes ? Détailler. Manipulation de sphères focales. Comment identifier le plan de faille ?

Caractéristiques des failles listriques ? Conditions pour qu'il y ait un tsunami ? Qu'est ce qu'un risque sismique, comment évaluer l'aléa sismique ? Comment est-ce qu'on crée les ondes pour faire de la sismique réflexion ?

Failles qui jouent et séismes en France métropolitaines ?

Exercices : carte avec métamorphisme, reconnaissance de roche et de minéraux, exercice sur le taux de fusion.

Du manteau aux radiolarites : histoire d'un atome de silicium

Exercices : reconnaissance de roches, carte topographique, carte de valence, photo de roche au microscope, affleurement

Autres sujets :

Les méthodes de datation

La lithosphère océanique

L'apport de l'étude des phyllosilicates

III/ Chimie

L'oral dure 1 heure, sans préparation, face au jury. Essaie de le voir comme une discussion plutôt qu'un oral. D'ailleurs, certains sujets n'ont pas de questions, pour te faire parler.

Si le jury voit que tu as compris, il peut te faire directement passer à autre chose, donc pas de panique si tu ne présentes pas tout ce que tu aimerais.

Certains jurys mettent à disposition des documents pendant la préparation (tableau périodique, tables de signaux de spectroscopie...), n'hésite pas à t'en servir ! (remarque : souvent, les tableaux périodiques proposés sont sans les 3 premières lignes... donc apprends-les).

La chimie organique constitue souvent (mais pas toujours) une partie de l'oral, donc sois au point dessus. Tous les chapitres peuvent tomber (thermochimie, cinétique, spectroscopie, titrages, complexation...).

En chimie organique, les sujets tournent souvent autour d'une réaction qui n'est pas au programme, mais qui a des analogies avec les réactions du programme. Le jury cherche à ce que tu parviennes à faire les liens entre l'énoncé et tes connaissances.

Globalement, le format est moins dépayasant qu'en biologie ou géologie, il s'agit d'une épreuve qui est assez similaire à une khôlle.

IV/ Physique

Tu commences par préparer au tableau pendant 15' ton sujet, puis, comme en chimie, ça se transforme plutôt en une discussion. Le jury te laisse parfois le choix de faire moins de 15' de préparation, ou t'interrompt avant la fin de 15' (ça ne préjuge pas de ta performance).

Les exercices tournent autour des chapitres du programme : thermodynamique, mécanique, dynamique des fluides, électricité...

N'oublie pas de toujours vérifier l'homogénéité de tes résultats et la cohérence de tes applications numériques. Globalement, il s'agit d'une épreuve qui est assez similaire à une khôlle (mais individuelle).

Exemple d'exercice (énoncé partiel)

On considère un satellite à distance r du centre de la terre.

- 1) Rappeler l'expression de la force gravitationnelle et donner l'unité de la constante gravitationnelle
- 2) La trajectoire est circulaire. Montrer que le mouvement est uniforme
- 3) Calculer la vitesse du satellite en fonction de r
- 4) Retrouver la 3^{ème} loi de Kepler
- 5) Quelle doit donc être l'altitude d'un satellite géostationnaire ? et sa vitesse ?
- 6) (on revient au cas général) : exprimer l'énergie cinétique et potentielle du satellite en fonction de r . Trouver une relation simple entre les 2
- 7) ... (je n'ai pas été plus loin)

V/ Anglais

C'est une épreuve très similaire à celle de l'agro, à quelques points près :

- le temps de préparation est légèrement plus long.

- pendant le passage, tu dois lire un passage du texte, quand tu le souhaites (pendant l'introduction généralement).

VI/ TP

Cette année, ils se déroulent à Lyon, donc les modalités seront peut-être un peu différentes par rapport à l'année dernière

Pour la session 2021, les oraux se déroulaient à Saclay. Les parties de chimie et biologie s'enchaînent (l'ordre est tiré au sort).

Partie chimie : les sujets balayent le programme. Il y a souvent plusieurs parties qui peuvent être indépendantes, donc tu peux parfois choisir ce que tu préfères. Il y a une grande part d'élaboration de protocole, que tu discutes avec ton examinateur. Ensuite tu manipules et tu discutes des résultats également. Sois attentif.ve aux incertitudes, aux choix de précision, et à la cohérence des résultats.

Partie biologie : le sujet est souvent très long (encore plus qu'en chimie), avec au moins une dissection florale ou animale qui peut être hors programme (mais si c'est le cas, tu auras une notice explicative bien sûr !). Tu as tout le matériel à disposition et tu peux choisir de l'ordre dans lequel tu fais les parties. Il y a souvent (dans une des parties au moins) des choses que tu n'as jamais faites en TP (microbiologie notamment), dans ce cas-là, laisse-toi guider par le sujet et n'hésite surtout pas à demander aux examinateurs si tu ne sais pas faire fonctionner une machine ou si tu ne trouves pas le matériel.

VII/ TIPE

Contrairement à l'agro, tu ne présentes pas ton projet. En effet, les 2 jurys ont lu le rapport en amont et te posent donc des questions pendant l'intégralité des 30' de l'oral.

Sois prêt.e à expliquer pourquoi ton TIPE répond au thème et surtout ce qu'il apporte de nouveau (valeur ajoutée).

Sinon, les questions sont assez difficiles à prévoir car elles dépendent de ton TIPE et aussi du jury (les personnes du même groupe n'ont pas forcément les mêmes questions), donc soit au point sur le contenu de ton rapport et de ton projet de manière générale et ne te laisse pas déstabiliser !

Sur ce, nous vous souhaitons un bon courage à tous pour vos révisions et vos oraux !

N'hésitez pas à nous contacter si vous avez des questions : oan@ens.psl.eu.