

# Épreuves orales

## Mines Telecom

Ce document contient les rapports de jury de l'oral du concours Mines-Télécom PSI :

- le rapport de l'épreuve de mathématiques ;
- le rapport de l'épreuve de sciences industrielles ;
- le rapport de l'épreuve d'anglais ;
- le rapport de l'épreuve d'entretien ;
- ainsi que des annexes avec des exemples de sujets dans les différentes épreuves.

Bien noter qu'il n'y a pas d'épreuve de sciences physiques pour la filière PSI.



## LES ÉPREUVES ORALES

### LES ÉPREUVES ORALES DU CONCOURS MINES TÉLÉCOM

Les épreuves orales du concours Mines Télécom se sont déroulées sur 2 sites à Paris et à Evry et ont accueilli plus de 4400 candidats admissibles.

Ces épreuves concernent les candidats des filières MP, PC, PSI et PT. Pour les filières TSI, ATS et BCPST, le concours Mines Télécom s'appuie sur les épreuves orales organisées par les concours correspondants.

Les candidats admissibles au concours Mines Télécom passent 4 épreuves orales selon leur filière.

	MP	PC	PSI	PT
Epreuves orales	Physique		Sciences industrielles	
	Mathématiques			
	Entretien			
	Anglais			

Vous trouverez dans les pages qui suivent les bilans des coordinateurs de ces épreuves.

#### › Epreuves Orales spécifiques du concours Mines Télécom

L'ENSG, l'ENSSAT, Télécom Nancy et Télécom Saint-Etienne organisent ensemble les épreuves orales pour les candidats déclarés spécifiquement admissibles à ces écoles. 2967 candidats supplémentaires (1050 MP, 640 PC, 864 PSI, 351 PT, 62 TSI) ont été rendus admissibles spécifiquement à ces épreuves orales.

Les oraux spécifiques, auxquels peuvent aussi se présenter les candidats admissibles au concours Mines-Télécom afin d'améliorer leur rang de classement pour ces 4 écoles, se sont tenus sur le site de l'ENSG à Marne la Vallée et ont accueilli 2133 candidats (+9% par rapport à 2017).

Le tableau ci-dessous résume la typologie des candidats présents à ces épreuves spécifiques :

	MP	PC	PSI	PT	TSI	TOTAL
<b>Total des Présents</b>	873	432	643	145	40	<b>2133</b>
<b>Admissibles au concours Mines-Télécom</b>	<b>276</b>	<b>129</b>	<b>172</b>	<b>30</b>	<b>16</b>	<b>623</b>
<b>Admissibles au concours Mines Télécom spécifiquement pour ces 4 écoles</b>	597	303	471	115	24	<b>1510</b>



## 1 | BILAN DES COORDINATEURS DE L'ÉPREUVE ORALE DE MATHÉMATIQUES

*Christian LIXI et Gilbert MONNA*

L'épreuve orale consiste en la résolution sans préparation de deux exercices portant sur des parties différentes du programme. Soulignons pour commencer que le programme est celui des deux années des classes préparatoires de la filière du candidat. Certains candidats ont clairement pensé que l'interrogation ne porterait que sur le programme de deuxième année, ce qui peut donner une prestation catastrophique.

Les candidats admissibles avaient été sélectionnés à partir des épreuves écrites du concours Mines-Ponts, le niveau moyen était bon, mais même s'il y avait peu de candidats pas du tout au niveau, l'écart restait important entre les meilleurs et les plus faibles.

Statistiques			
Filières	Nb de Candidats	Moyenne	Ecart-type
MP	1566	11.962	3.442
PC	1105	11.994	3.177
PSI	1216	11.854	3.442
PT	510	12.178	3.308

### Déroulement de l'épreuve

En entrant dans la salle d'interrogation, le candidat remet à l'examineur sa convocation, une pièce d'identité et la feuille d'émargement des examinateurs. Il est souhaitable que ces documents soient prêts à l'avance, tout temps passé à rechercher l'un d'entre eux au fond d'un sac va raccourcir le temps de l'interrogation.

Après ces formalités, soit le candidat tire un sujet au sort, soit reçoit un sujet de l'examineur. Tous les sujets comprennent deux exercices, et les candidats peuvent commencer par l'exercice de leur choix. Il y a donc une décision à prendre, pour cela l'examineur laissera quelques minutes de réflexion avant de commencer l'oral proprement dit.

Il est souhaitable que le candidat se décide assez rapidement et informe clairement l'examineur par quel exercice il commence. On peut penser qu'il est préférable de commencer par la partie qu'on maîtrise le mieux, mais il faut être conscient que les deux exercices seront abordés pendant l'épreuve, pas forcément pendant la même durée.

L'épreuve orale ne doit pas être un écrit debout et a pour but de tester, bien évidemment les connaissances en mathématiques et la capacité à les mettre en œuvre, mais aussi, voire surtout, la capacité de dialogue, d'écoute et de compréhension des remarques et indications de l'examineur. Le candidat doit veiller à adopter une attitude qui favorise l'interaction, il est fortement déconseillé par exemple de rester face au tableau, le dos tourné à l'examineur.

## Notation

La notation se fait sur un ensemble de critères et non sur la seule connaissance du cours, même si cela reste un point important. Il n'est pas nécessaire de terminer les deux exercices pour avoir une très bonne note. Il faut surtout être réactif, savoir prendre des initiatives, mais aussi changer de stratégie si cela est conseillé, le pire défaut est de s'obstiner dans une voie qui conduit à une impasse en restant sourd aux remarques et indications. Un autre travers est de rester trop longtemps silencieux, on attend des candidats un certain dynamisme. Il faut également faire attention à l'organisation du tableau, il est quand même regrettable qu'après deux, voire trois, années de colles on voit encore des calculs éparpillés aux quatre coins du tableau.

## Remarques d'ordre mathématiques

Le cours de première année est souvent très mal connu, par exemple le cours sur les nombres complexes, la trigonométrie et les développements limités.

Le cours de probabilités, surtout celui de deuxième année avec une mention particulière pour la formule des probabilités totales a parfois fait l'objet d'une impasse pure et simple. Certains candidats ne connaissent pas la formule de Bienaymé-Tchebychev.

L'algèbre linéaire reste un domaine difficile. Pour certains cela se résume à des recettes de cuisine appliquées sans le moindre recul : par exemple, utiliser systématiquement le polynôme caractéristique pour déterminer les valeurs propres d'une matrice qui est visiblement de rang 1...

Les théorèmes importants sur les intégrales dépendantes d'un paramètre sont en général bien connus, mais des difficultés techniques restent souvent insurmontables quand il s'agit de vérifier des hypothèses. Par exemple la convergence d'une intégrale qui résulte d'un prolongement par continuité de la fonction intégrée peut donner lieu à des complications étonnantes, on retrouve là une lacune du cours de première année, à laquelle on peut ajouter des difficultés dans l'utilisation des équivalents et des développements limités.

On observe aussi souvent une confusion entre le passage à la limite dans les inégalités et le théorème d'encadrement, aussi bien pour les fonctions que pour les suites : dans le premier cas l'existence de la limite est dans les hypothèses et le résultat est la valeur de la limite, dans le second cas l'existence de la limite est dans la conclusion, avec, en plus, sa valeur.

Les performances en logique sont souvent décevantes, on pourrait donner une longue liste des réponses farfelues données pour la négation d'une implication.

La géométrie a quasiment disparu des programmes de MP, PC et PSI et pour les candidats de ces séries elle a complètement disparu, au point que certains sont incapables de déterminer une équation de droite. En revanche, en filière PT les performances sont en général correctes.

## Conseils aux candidats pour la session 2019



- On peut conseiller aux candidats : D'avoir des idées très claires sur les grands théorèmes du programme sachant qu'ils devront les utiliser sans préparation. On attend qu'ils en connaissent parfaitement les hypothèses.
- De s'habituer (par exemple en colle) à un oral qui soit un dialogue et pas un monologue.
- D'être honnête, en évitant par exemple de détourner des indications en laissant croire que c'est ce qu'ils avaient dit.
- Pour avoir une idée de ce qui les attend, le jury donne aux futurs candidats cinq exemples de sujets qui pourraient être posés dans toutes les filières.



## 2 | BILAN DES COORDINATEURS DE L'ÉPREUVE ORALE DE PHYSIQUE

Régis BOURDIN et David LEGRAND

**Que ce soit pour la filière MP ou PC, le niveau global de cette session 2018 reste satisfaisant.**

### ➤ Pour la filière MP :

Nous rappelons l'importance de discuter physiquement les résultats obtenus : signe, dimension, sens critique, cas particuliers... faire de la physique et pas seulement des calculs !

### ➤ Pour la filière PC :

Les candidats dominent insuffisamment les questions traitant de la mécanique dans un référentiel non-galiléen, la recherche des expressions des forces d'inertie reste laborieuse. Certaines questions relatives au programme de PCSI, comme la lecture d'un diagramme de Bode, sont mal (voire pas) maîtrisées.

Statistiques			
Filières	Nb de Candidats	Moyenne	Ecart-type
MP	1565	11.854	3.506
PC	1105	11.729	3.627

## Organisation de l'épreuve

### Modalités pratiques :

L'épreuve dure 30 minutes, sans préparation. L'examineur propose deux exercices portant sur des parties différentes du programme des classes préparatoires (première et deuxième années) de la filière du candidat (MP ou PC). L'un des deux exercices peut prendre la forme d'une question ouverte (type résolution de problème). Quelques minutes sont laissées au début de l'épreuve aux candidats pour prendre connaissance des sujets et choisir celui par lequel il décide de commencer l'exposé. L'examineur gère le temps, il décide du moment où le deuxième exercice sera présenté et clôt l'examen au bout de 30 minutes. L'usage ou l'interdiction de la calculatrice dépend du sujet, selon la volonté de l'interrogateur.

### Evaluation :

L'oral nécessite une solide connaissance du cours et un minimum de rigueur dans les calculs. Des examinateurs regrettent des contresens dus à une mauvaise lecture du sujet. Le bon usage du tableau valorise la prestation, c'est un atout, les schémas manquent parfois de clarté or c'est un support souvent indispensable qui facilite la résolution de l'exercice ou du problème.

L'oral est une épreuve différente d'un écrit, et manque quelquefois de dynamisme. La parole compte autant que les relations écrites sur le tableau. L'absence de préparation ajoute de la spontanéité à l'entretien, une hésitation doit conduire à une élaboration d'hypothèses.

La vérification de l'homogénéité des relations obtenues n'a pas été suffisamment effectuée et pose problème à bon nombre de candidats, pourtant cela permet d'éviter ou de corriger des erreurs parfois grossières.

Une évaluation des ordres de grandeurs est trop rarement proposée par le candidat.

## Conseils aux candidats pour la session 2019

La forme de l'oral de physique reste inchangée par rapport à la session 2018. Une bonne préparation consiste à apprendre son cours et connaître sans hésiter les lois essentielles.

Les examinateurs sont bienveillants et exigeants, ils prennent en compte pour l'évaluation les compétences suivantes :

- s'approprier le problème posé, l'analyser et proposer une solution ;
- utiliser les lois et théorèmes de la Physique de façon raisonnée et justifiée, mener un calcul de façon rigoureuse, exploiter des équations ou des graphiques afin de répondre à la question posée ;
- faire une présentation orale claire et construite en utilisant le tableau, utiliser un vocabulaire scientifique précis et des notations rigoureuses ;
- commenter un résultat (graphique, ordre de grandeur, valeur numérique) et avoir un regard critique, valider les hypothèses de départ, suggérer une autre démarche, donner un ordre de grandeur, faire une analyse dimensionnelle ;
- être réactif vis à vis des questions.





### 3 | BILAN DES COORDINATEURS DE L'ÉPREUVE DE SCIENCES INDUSTRIELLES

Jean Marc CHATEAU, Thomas RAULIN

L'épreuve de SI consiste en l'étude, avec un temps d'appropriation, d'un système complexe permettant d'aborder deux thèmes du programme de la filière du candidat.

Au cours de cette épreuve, le jury souhaite évaluer un champ de compétences plus large que celles évaluées à l'écrit, et ce pour chaque candidat. Ainsi le candidat sera amené à :

- s'approprier et analyser la problématique du sujet ;
- faire preuve d'autonomie afin d'établir un modèle, un paramétrage, une stratégie de résolution ;
- échanger avec le jury (expliquer, écouter, assimiler) sur les hypothèses formulées, les ordres de grandeurs, ... afin d'enrichir les développements proposés ;
- structurer sa demande, faire preuve de rigueur, choisir les outils et connaissances de cours appropriés ;
- exploiter les résultats issus d'une simulation numérique ou d'une expérimentation ;
- formuler des conclusions ;
- faire preuve de dynamisme, de clarté et précision dans la communication orale la synthèse écrite au tableau.

L'examineur peut intervenir à tout moment dans l'exposé pour se faire préciser un point particulier ou bien pour réorienter le candidat si nécessaire.

Les examinateurs tiennent, en premier lieu, à souligner le sérieux avec lequel la majorité des candidats a abordé cette épreuve orale.

#### Statistiques

Filières	Nb de Candidats	Moyenne	Ecart-type
PSI	1216	11.957	3.613
PT	512	12.095	3.569

#### Déroulement de l'épreuve

Les candidats sont accueillis dans la salle d'appropriation où on leur remet un sujet. Ils ont 10 minutes pour lire le sujet ce qui leur permet de comprendre le système étudié et de réfléchir à la méthode permettant de répondre aux questions.

À l'issue de ces dix minutes, ils sont conduits dans la salle d'interrogation, en général par l'interrogateur.

En entrant, le candidat remet la feuille d'émargement et une pièce d'identité.

Le candidat doit présenter très rapidement le système puis aborder les problématiques posées.

**L'épreuve orale ne doit pas être un écrit debout.** Contrairement à l'écrit, il a pour but de mesurer la capacité à traiter une problématique brute, non découpée en petites questions détaillées. Il a pour but de tester, bien évidemment ses connaissances en sciences de l'ingénieur et la capacité à les mettre en œuvre, mais aussi, voire surtout, ses capacités d'explication de son raisonnement. Le candidat doit veiller à adopter une attitude qui favorise l'interaction, il est fortement **déconseillé** par exemple de rester face au tableau, le dos tourné à l'examineur.

## Notation

La notation se fait sur les critères proches des compétences énoncées précédemment. Il n'est pas nécessaire de terminer le sujet pour avoir la note maximale. La capacité du candidat à expliciter, expliquer sa démarche de résolution est un point important. Les erreurs de raisonnement, si le candidat réagit bien aux questions de l'examineur ne porte pas toujours à conséquence.

### Remarques générales

**La grande majorité des candidats ont acquis un bagage méthodologique pour les calculs et de plus en plus ont un raisonnement intéressant pour aborder les problèmes.**



#### Le jury apprécie :

- Une présentation rapide de la problématique et de la démarche permettant de la résoudre.
- Une culture de solutions techniques élémentaires d'éléments de la chaîne d'énergie ou de la chaîne d'information. Ces solutions ont été rencontrées lors des activités de TP. Elles ont permis de conduire les réflexions, en particulier, pour identifier les capteurs, les pré-actionneurs, les actionneurs et les transmetteurs.
- Un regard critique sur les ordres de grandeur des résultats obtenus dans le contexte du système étudié.
- La réactivité face aux interventions de l'examineur.
- La qualité de l'expression orale.
- Les présentations dynamiques.



#### Le jury déplore :

- Certaines tenues trop décontractées pour de futurs ingénieurs.
- Un manque de précision du vocabulaire scientifique et technique pour décrire le système chez la plupart des candidats.
- Un manque de rigueur dans la modélisation. Celle-ci est indispensable pour ensuite envisager une méthode de résolution. Les outils graphiques (graphe de liaisons ou schéma cinématique) peuvent aider les candidats.
- Un manque de rigueur dans les méthodologies de résolution de problématiques, en particulier dans les problèmes faisant intervenir les actions mécaniques :
  - la modélisation des actions mécaniques manque souvent de précision.
  - pas de système isolé, ou choix surprenant ;
  - phase étudiée: équilibre, dynamique ;
  - choix des théorèmes utilisés, la méthode énergétique permet rapidement de dimensionner un actionneur en terme d'efforts.
- Concernant la méthodologie de résolution des problématiques des systèmes asservis, le jury remarque que si les candidats savent lire une marge de phase et/ou de gain, lorsqu'il faut imposer une marge de phase à l'aide d'un correcteur, la majorité veulent toujours partir de la pulsation de gain nul au lieu de partir de la pulsation où la phase est celle souhaitée.
- Des connaissances trop approximatives en théorie des mécanismes.





## 4 | BILAN DES COORDINATEURS DE L'ÉPREUVE D'ANGLAIS

Andrea HEMBISE et Colette GRIFFIN

### Objectifs de l'épreuve

L'épreuve d'anglais a pour but d'évaluer le niveau d'anglais des candidats et vérifier ainsi qu'ils ont une maîtrise minimum de la langue qui leur permette d'envisager :

- d'une part, la validation du niveau minimum B2, nécessaire à la validation in fine du diplôme d'ingénieur ;
- d'autre part, le développement de compétences linguistiques et pragmatiques suffisantes pour répondre aux besoins de l'ingénieur du XXI<sup>ème</sup> siècle, qui est sollicité pour des missions à l'international et/ou des échanges professionnels en anglais.

Ce deuxième aspect de l'évaluation souligne la nécessité pour le candidat de faire preuve de réactivité et de montrer sa capacité d'ouverture au monde qui l'entoure.

Les notes obtenues aux épreuves orales d'anglais s'échelonnent cette année entre 1 et 20.

**La moyenne de l'épreuve est de 13,976/20 ; l'écart type s'est établi à 3,569.**



*A noter : Une note inférieure à 4 signifie qu'un risque réel existe que le candidat ne puisse pas atteindre le niveau B2, requis pour validation du diplôme, en 3 ans et sera donc éliminatoire.*

### Déroulement de l'épreuve

- Durée : 20 min
- Le principe retenu est celui d'une épreuve sans préparation, basée sur une discussion autour d'un document iconographique et d'un thème prédéfini associé
- Présentation du candidat : 4 min
- Un document iconographique est tiré au sort : 1 min de préparation + 3 min de prise de parole : analyse du document, réaction et développement du thème associé. Le candidat ne peut demander à l'examineur de changer de photo.
- Situation en lien avec le document iconographique : 8-10 min

Cette situation amènera le candidat à poser des questions à son interlocuteur et à mener un entretien à la manière d'un jeu de rôle, de manière à être acteur et non simple candidat qui répond exclusivement à des questions posées. Ce temps d'échange permettra également à l'examineur d'aller plus loin dans l'évaluation de la maîtrise de la capacité à l'interaction orale du candidat.

Chaque partie de cette épreuve est susceptible de donner lieu à des interruptions de la part de l'examineur afin d'aboutir à des précisions, des échanges authentiques ou pour éviter un discours standard.

## Conseils aux candidats

---

Cette épreuve est une épreuve sans préparation mais qui implique trois points importants qui, eux, peuvent être anticipés :

- une présentation du candidat ;
- une réaction face à un document iconographique ;
- un entretien avec questions posées à l'examineur.

En premier lieu, s'il est recommandé aux candidats de s'interroger sur les points qu'ils chercheront à mettre en valeur lors d'une brève présentation, il leur est formellement déconseillé d'apprendre par cœur une présentation standard qui serait immédiatement interrompue par l'examineur. Chaque candidat est donc invité à réfléchir de manière personnelle aux points qu'il/elle souhaite évoquer pour se présenter.

Ensuite, la réaction face à un document iconographique en lien avec de grands thèmes contemporains ne doit pas être limitée à une description du document, même précise. Une lecture personnelle du document sera appréciée, et une mise en contexte et une réflexion éventuelle sur les buts de l'artiste/du photographe/du dessinateur etc. sera valorisée. Ainsi, annoncer qu'il existe un premier ou un arrière-plan à une image ne présentera d'intérêt que si cette mention a du sens dans la présentation et est exploitée. Les thématiques sont d'ordre général et il va de soi qu'une bonne connaissance de l'actualité ou un intérêt culturel qui pourraient être développés ne peuvent que jouer en la faveur des candidats. Ces derniers sont donc invités à lire la presse anglo-saxonne régulièrement tout au long de leurs années de formation et à profiter d'une ouverture culturelle à la moindre occasion.

Pour finir, la partie entretien et surtout la prise en charge de l'entretien par le candidat seront un révélateur de la maîtrise de structures grammaticales indispensables à un échange linguistique satisfaisant : ainsi, trop nombreux sont encore les candidats surpris par le fait de devoir poser des questions et également incapables de poser une question correctement. Des marqueurs de communication en lien avec l'expression faciale, corporelle, seront également appréciés par le jury. Cette dernière partie de l'épreuve comprendra sans doute un échange spontané avec l'examineur, qui permettra d'approfondir certaines questions et de vérifier l'aisance linguistique générale du candidat.





## 5 | BILAN DES COORDINATEURS DE L'ÉPREUVE D'ENTRETIEN

Laurence GAUTHIER et Michel LECOMTE

Cette troisième session du concours Mines-Télécom s'est déroulée de façon tout à fait satisfaisante. Un travail conséquent a été accompli tout au long de l'année pour tirer parti de l'expérience de la session 2017, qui avait inauguré les nouvelles épreuves de recrutement des 12 écoles que regroupe le concours. L'épreuve d'entretien, en particulier, a fait l'objet d'un retour d'expérience des membres de jurys sous forme de questionnaires comportant questions fermées et ouvertes. L'analyse des réponses a permis de constater que cette épreuve d'entretien constitue un outil tout à fait pertinent pour permettre aux écoles de recruter les meilleurs candidats.

La session 2018 a permis d'accueillir 4390 candidats dans deux centres d'oraux. Les équipes chargées de l'accueil des candidats et des membres de jury ont encore une fois démontré leur professionnalisme et leur implication. Qu'elles en soient ici remerciées.

### Bilan global

Les notes s'échelonnent cette année entre 1 et 20 (une note strictement inférieure à 4/20 est éliminatoire).

**La moyenne de l'épreuve est de 13,90 ; l'écart type s'est établi à 3,36.**

### Modalités de l'épreuve

Cette épreuve dure 25 minutes et est sans préparation. Elle comporte deux volets :

- Les candidats sont d'abord invités à observer et commenter de façon spontanée un **document iconographique** tiré au sort (photographie, schéma, dessin, etc...). Il s'agit d'un exercice destiné à amorcer l'échange. Leur réaction peut être appuyée sur une expérience scolaire ou professionnelle, sur une expérience plus personnelle, ou sur une référence à l'actualité que permettrait le document iconographique.
- La suite de l'épreuve repose sur **une conversation, un échange, un dialogue**, entre le candidat et le jury. Les questions posées permettent d'approfondir le travail mené par le candidat sur le document iconographique, puis l'invitent à développer son parcours, ses expériences, ses centres d'intérêt, ses projets professionnels, ses réflexions, ses actions, etc... Dans ces deux temps de l'épreuve sont évalués les points suivants :
  - La cohérence et la rigueur de l'argumentation,
  - La capacité du candidat à communiquer sur ses centres d'intérêt avec dynamisme et conviction,
  - La spontanéité, la capacité à sortir des postures « toutes faites »,
  - L'aptitude à l'écoute et au dialogue,
  - La curiosité, l'ouverture sur le monde et les autres, les connaissances générales,
  - La motivation pour le cursus et les métiers d'ingénieur.

Les jurys sont composés de deux personnes, issues du monde de l'entreprise (en particulier des anciens diplômés des différentes écoles du concours) et des corps professoraux des écoles. Tous travaillent dans le même esprit et avec les mêmes objectifs : permettre à tous les candidats, même les plus timides ou les plus stressés, de faire valoir leurs qualités.

## Conseils aux candidats pour la session 2019



Les documents iconographiques présentés aux candidats peuvent faire référence à des thématiques extrêmement variées : la ville, le travail, l'environnement, la société, l'art, la vie professionnelle, la vie de l'entreprise, etc. Ils sont choisis pour solliciter la réflexion de futurs ingénieurs. Ils permettent aux candidats de réagir rapidement, en mettant en valeur leurs qualités propres. Le jury attend du candidat qu'il analyse le document proposé en développant clairement son point de vue tout en s'écartant d'un discours convenu ou pré-établi. C'est pourquoi chaque document peut être abordé selon plusieurs axes : il n'y a jamais de réponse attendue, mais il faut éviter les platitudes.

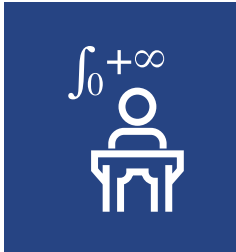
Le jury appréciera particulièrement l'authenticité du candidat, sa spontanéité et ses forces de conviction.

C'est pourquoi, si aucun « entraînement » n'est nécessaire, il faut se préparer à cette épreuve. Les candidats doivent pour cela réfléchir à ce qu'ils sont et ce qu'ils veulent ; il leur sera utile aussi de s'intéresser au monde dans lequel ils vivent et dans lequel ils projettent de s'engager en tant qu'ingénieurs. Rien dans l'entretien n'est écrit à l'avance, il n'existe pas de « bonne » réponse préétablie : l'important est que le candidat s'appuie sur ce qui l'intéresse et le passionne.

Les membres des jurys apprécient particulièrement l'implication des candidats et leur capacité à s'investir dans un dialogue construit et ouvert, en s'exprimant de façon claire. On attendra toujours une parfaite maîtrise de la langue française : clarté, précision du vocabulaire et correction de la syntaxe sont indispensables pour réussir l'épreuve d'entretien, car ce sont des qualités essentielles pour réussir en tant qu'ingénieur.



# ANNEXES



# EXEMPLES

## DE SUJETS DE MATHÉMATIQUES

### Sujet 1

#### EXERCICE 1

$A = (a_{ij})_{1 \leq i, j \leq n}$  avec  $a_{ij} = 1$  si  $i$  est différent de  $j$  et  $a_{ii} = 0$ , pour tout couple d'entiers  $(i, j)$  compris entre 1 et  $n$ . Montrer que  $A$  est inversible et déterminer  $A^{-1}$ .

#### EXERCICE 2

a) Montrer que la fonction  $f$ , définie sur  $\mathbb{R}^{**}$  par  $f(x) = \int_0^{+\infty} e^{-xt} \ln(t) dt$  est de classe  $C^1$  sur  $[a, +\infty[$  pour tout nombre réel strictement positif  $a$ .  
En déduire que la fonction  $f$  est de classe  $C^1$  sur  $\mathbb{R}^{**}$ .

b) Déterminer une équation différentielle vérifiée par la fonction  $f$ .

### Sujet 2

#### EXERCICE 1

$E$  est un espace vectoriel de dimension  $n$ ,  $u$  est un endomorphisme nilpotent de  $E$ , c'est-à-dire qu'il existe un entier naturel  $p$  tel que  $u^p$  soit égal à l'endomorphisme nul. On suppose que  $x$  est un vecteur de  $E$  et  $k$  un entier naturel tel que  $u^k(x)$  soit différent du vecteur nul.

a) Montrer que la famille  $(x, u(x), \dots, u^k(x))$  est libre.

b) On désigne par  $e^u$  l'endomorphisme de  $E : e^u = \sum_{k=0}^{+\infty} \frac{u^k}{k!}$  (qui est en fait une somme finie puisque  $u^k$  est nul quand  $k$  est supérieur ou égal à  $p$ ). Déterminer  $\text{Ker}(e^u - \text{Id}_E)$ .

#### EXERCICE 2

On désigne par  $a$  un nombre réel strictement supérieur à 1.  
Déterminer la limite quand  $n$  tend vers l'infini de :  $((a+1)a^{1/n} - a(a+1)^{1/n})^n$ .

### Sujet 3

#### EXERCICE 1

Déterminer le rayon de convergence et calculer la somme de la série entière :  
 $\sum_{n=0}^{+\infty} \frac{x^n}{2n+1}$ .

#### EXERCICE 2

$A$  est une matrice carrée, d'ordre  $n$ , inversible.  
Déterminer le polynôme caractéristique de  $A^{-1}$  en fonction de celui de  $A$ .

## Sujet 4

### EXERCICE 1

Pour tout entier naturel  $n$  supérieur ou égal à 2, on définit la fonction  $f_n$  de  $[0, 1]$  dans  $\mathbb{R}$  par :  
 $f_n(x) = x^n - nx + 1$ .

- Montrer que l'équation  $f_n(x) = 0$  admet une unique solution dans  $[0, 1]$ .  
On désigne cette unique solution par  $x_n$ .
- Etudier le sens de variation de la suite  $(x_n)_{n \geq 2}$ .
- En déduire que la suite  $(x_n)_{n \geq 2}$  est convergente et déterminer sa limite.
- Déterminer un équivalent de la suite  $(x_n)_{n \geq 2}$ .
- Déterminer un développement asymptotique à 2 termes de la suite  $(x_n)_{n \geq 2}$ .

### EXERCICE 2

Déterminer les matrices réelles  $A$ , carrées d'ordre  $n$ , telles que  $A'AA = I_n$ .

## Sujet 5

### EXERCICE 1

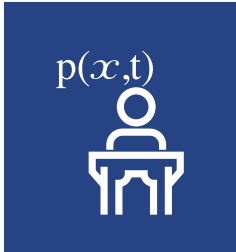
On désigne par  $(X_n)_{n \in \mathbb{N}}$  une suite de variables aléatoires définies de  $\mathbb{N}$  dans  $\{0, 1\}$ .  
 $X_0 = 1$ .  
 $P(X_{n+1} = 1 | X_n = 1) = 0, 2$ .  
 $P(X_{n+1} = 0 | X_n = 1) = 0, 4$ .  
On pose  $x_n = P(X_n = 1)$ .

- Déterminer  $x_1$  et  $x_2$ .
- Déterminer une relation de récurrence entre  $x_{n+1}$  et  $x_n$ .
- Déterminer  $x_n$  en fonction de  $n$ .

### EXERCICE 2

On désigne par  $A$  une matrice carrée d'ordre  $n$  à coefficients réels.  
On suppose que la matrice  $A$  vérifie  $A' = -A$ .

- Déterminer les valeurs propres réelles possibles de la matrice  $A$ .
- En déduire que les matrices  $A + I_n$  et  $A - I_n$  sont inversibles.
- Montrer que la matrice  $(A + I_n)(A - I_n)^{-1}$  est orthogonale.



# EXEMPLES

## L' EPREUVE DE PHYSIQUE Sujet 1

### Exercice 1

#### TRANSFERT THERMIQUE

Soit une comète sphérique (centre  $O$ , rayon  $r$ , composée de glace, de conductivité thermique constante  $\lambda$ ).

Soit  $\Theta_S$  sa température de surface et  $\Theta_o$  de son centre. Avec  $\Theta_S \rightarrow \Theta_o$ .

La comète est traversée par une densité moyenne de flux thermique  $J_{\text{Comète}} = 30 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$ .

En régime permanent, l'énergie transportée ce flux thermique traverse la croûte de la comète, dont le profil

de température ne varie pas.

Cette énergie est dissipée à l'interface croûte/cœur par sublimation de la glace à la température  $\Theta_1$ .

- 1) Faire un schéma succinct de la comète en indiquant le sens du vecteur  $\vec{J}_{\text{Comète}}$ . Justifier.
- 2) Exprimer le vecteur-densité de flux thermique  $\vec{J}_{\text{Comète}}$  dans une base sphérique, en fonction de  $|\vec{J}_{\text{Comète}}|$ .

3) Déterminer le flux thermique moyen  $\Phi_{\text{Comète}}$  à travers la surface de la comète.

4) L'application numérique donne  $\Phi_{\text{Comète}} = -1,2 \cdot 10^9 \text{ W}$ . Commenter son signe.

Connaissant l'enthalpie molaire de sublimation de la glace :  $L_{\text{Sublimation}}(\Theta_1) = 51 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

5) Exprimer  $m_{\text{glace}}(\text{sublimée}) = f(J_{\text{Comète}}, M(\text{glace}), L_{\text{Sublimation}}, r \text{ et le temps } t)$ .

On trouve  $m \sim 430 \text{ kg}$  pour une seconde. Quel est votre avis quant à ce résultat ?

On considère que la température dans le cœur ( $\Theta_{\text{Cœur}}$ ) est uniforme =  $\Theta_1$

On souhaite établir le profil de la température dans la croûte en régime permanent.

6) En utilisant la loi de Fourier, exprimer  $\Theta(r)$  en fonction de  $\Theta_o$ ,  $\Phi_{\text{Comète}}$ ,  $\lambda$ ,  $r_{\text{Comète}}$  et  $r$ .

7) En déduire l'épaisseur  $e$  de la croûte en considérant  $e \ll r$ , en fonction de  $\Theta_1$ ,  $\Theta_o$ ,  $\Phi_{\text{Comète}}$ ,  $\lambda$ ,  $r_{\text{Comète}}$ .

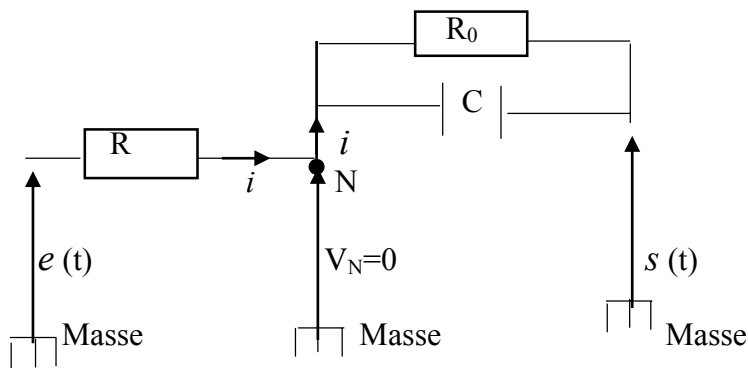
On trouve  $e \sim 52 \text{ cm}$ . Quelle est votre conclusion ?

A titre de rappel :  $\text{Grad}(f) = \frac{\partial f}{\partial r} \vec{e}_r + \frac{1}{r} \frac{\partial f}{\partial \theta} \vec{e}_\theta + \frac{1}{r \cdot \sin(\theta)} \cdot \frac{\partial f}{\partial \varphi} \vec{e}_\varphi$  en coordonnées sphériques



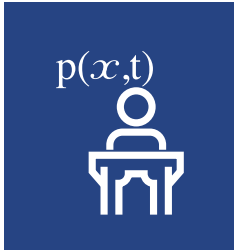
## Exercice 2

ETUDE D'UN FILTRE : SOIT LE MONTAGE CI-DESSOUS :



On donne :  $R_0 = 10.R = 100 \text{ k}\Omega$  et  $C = 100 \text{ nF}$ . On posera  $\omega_0 = \frac{1}{R_0.C}$

- 1) Sans faire de calcul, quelle est la nature de ce filtre ?
- 2) Déterminer sa fonction de transfert  $\underline{H}(j\omega) = \frac{s(t)}{e(t)}$  de ce montage.
- 3) En déduire l'intervalle de fréquence dans lequel le comportement du filtre est assimilable à un intégrateur.  
Le signal que l'on désire traiter a une valeur moyenne égale à 10 mV.
- 4) Quelle condition doit respecter le choix des valeurs de composants  $R$  et  $R_0$ , pour que la valeur moyenne du signal de sortie reste, en valeur absolue, inférieure à 0,1V ?
- 5) Déterminer le domaine de fréquences dans lequel on peut considérer, en se contentant d'un raisonnement asymptotique, que le filtre est un intégrateur. Simuler le signal de sortie  $s(t)$  pour  $e(t)$  en créneaux.



# EXEMPLES

## L' EPREUVE DE PHYSIQUE Sujet 2

### Exercice 1

« Pour rôtir une pièce de viande dans un four, il est bon de respecter un certain temps de cuisson par livre »

1) Que pensez-vous de cette règle souvent évoquée dans les livres de cuisson ?

On proposera une relation entre l'échelle de temps de cuisson et l'échelle de longueur de diffusion thermique. On discutera la validité de la loi proposée suivant la géométrie de la pièce à rôtir.

Rappel : équation de diffusion thermique unidimensionnelle :  $\lambda \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} = \rho c \frac{\partial T}{\partial t}$

### Exercice 2

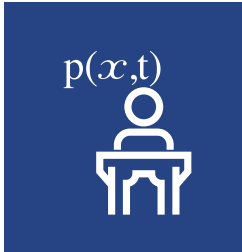
#### RÉGIME TRANSITOIRE

On considère un circuit formé de l'association en série d'un générateur idéal de tension de *f.e.m.*  $E$ , d'une bobine d'inductance  $L$  et de résistance interne  $R$  et d'un interrupteur.

1) Déterminer l'expression du courant parcourant le circuit quand on ferme l'interrupteur.

2) On souhaite annuler les effets du régime transitoire lié à la fermeture de l'interrupteur au niveau de l'intensité du courant traversant le générateur. Pour cela, on place, en parallèle de la bobine, un ensemble constitué d'un condensateur de capacité  $C'$ , initialement déchargé, en série avec une résistance  $R'$ .

Comment faut-il choisir  $C'$  et  $R'$  ?



# EXEMPLES

## L'ÉPREUVE DE PHYSIQUE

### SUJET 3

Les calculatrices ne sont pas autorisées.

N'écrivez pas sur le sujet et n'oubliez pas de le rendre à l'examineur à la fin de l'oral.

Vous traiterez les deux exercices dans l'ordre de votre choix.

#### Exercice 1

##### SATELLITE GÉOSTATIONNAIRE

- 1) Calculez l'altitude de l'orbite géostationnaire.
- 2) Un satellite est dans une orbite elliptique appelée « orbite de transfert » dont le périhélie est à une altitude  $h_p = 200 \text{ km}$  et l'apogée est sur l'orbite géostationnaire. Calculer la variation de vitesse  $\Delta v$  que doit effectuer le satellite quand il arrive à l'apogée de son orbite de transfert s'il veut passer sur l'orbite géostationnaire

#### Exercice 2

##### PROPAGATION DANS LA IONOSPHERE TERRESTRE

D'après Wikipedia :

L'ionosphère terrestre est la couche externe de l'atmosphère. A cause des rayons UV très énergétiques issus du soleil, certains atomes et molécules de cette couche de l'atmosphère sont ionisés.

Ainsi, la partie supérieure de l'ionosphère (la couche F, située à partir de 150 km d'altitude) peut-être vue comme un plasma constitué de cations  $O^+$ ,  $NO^+$  et  $O_2^+$  et d'électrons, avec une densité d'électrons d'environ  $10^6 \text{ e-/cm}^3$ .

Pour quelle gamme de fréquences les ondes électromagnétiques peuvent se propager dans la couche F de l'ionosphère ? (vous trouverez une expression littérale puis essaierez d'obtenir une valeur numérique, en faisant des calculs d'ordres de grandeur).



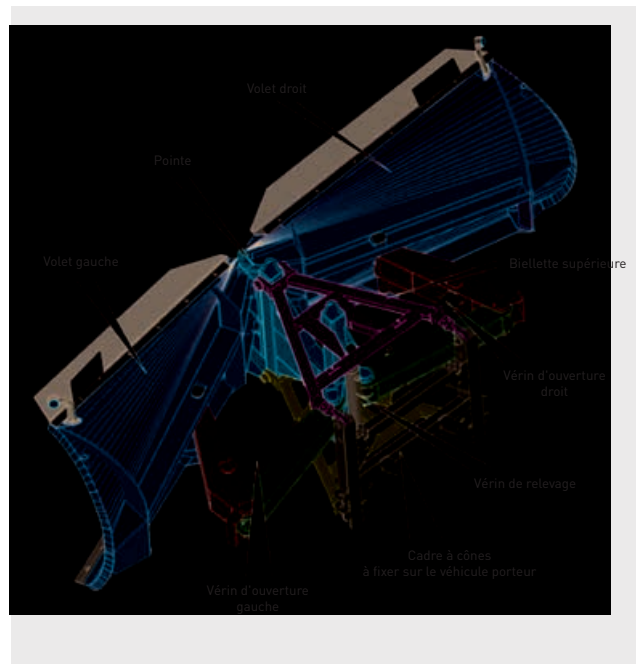
# EXEMPLES

## DE SUJET DE SCIENCES INDUSTRIELLES

### Support Chasse-neige

#### PRÉSENTATION DU SYSTÈME

L'étrave de déneigement, objet de cette étude, est utilisée pour dégager les routes. Elle est composée de deux volets disposés en « V » qui permettent d'évacuer sur les côtés une épaisseur importante de neige. Les deux volets sont articulés de façon indépendante sur la pointe de l'étrave et ont une ouverture variable contrôlée par le conducteur à travers un vérin d'ouverture. En fin d'utilisation ou pour éviter des obstacles, elle est pourvue d'un système de relevage hydraulique.

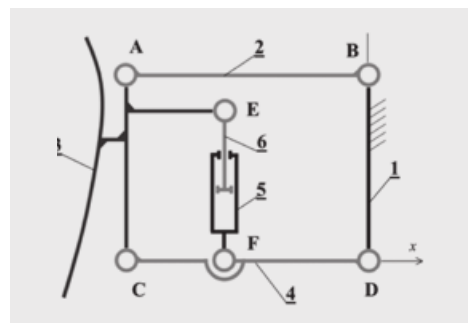


#### VÉRIN DE LEVAGE

Le mécanisme de relevage peut être modélisé suivant le schéma ci-contre pour l'étude cinématique.

Attention, sur ce schéma, le mécanisme est dans une position particulière, à savoir que les pièces 2 et 4 sont horizontales.

Lorsqu'on actionne le vérin {5+6}, la hauteur de la lame 3 varie, et donc l'inclinaison des pièces 2 et 4 varie.



**Vue 2D et paramétrage dans le plan du mouvement.**

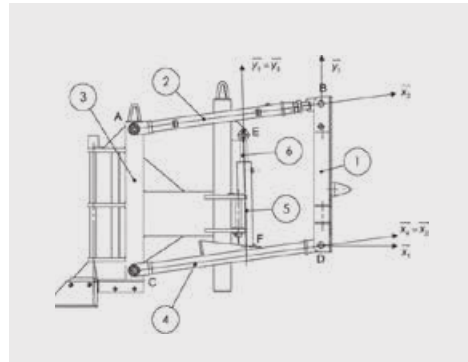
Paramétrage :

$$\theta = (x_1, x_4) = (y_1, y_4), \quad \alpha = (x_1, x_5) = (y_1, y_5)$$

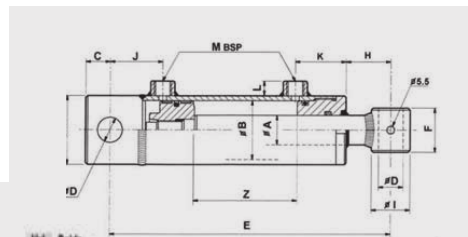
$$AB = a x_4, \quad FD = b x_4, \quad FE = y y_5$$

$$DB = c y_1, \quad AE = d x_1 - e y_1$$

2 et 4 sont des biellettes, {5+6} constitue un vérin, 3 la lame et 1 le châssis.



On donne un extrait de la documentation technique du fabricant du vérin de relevage. La course du vérin correspond à l'amplitude maximale du déplacement de la tige par rapport au corps.



REF. ARTIKEL	DA	DB	Z COURSE STROKE	Vol. Poids Weight												
Nr	HUB			E	C	D	F	G	H	I	J	K	L	M	(Kg)	
7042	40	70	200	410	28	30.5	55	80	82	50	47	49	15	3/8	0.86	
7043			300	510	28	30.5	55	80	82	50	47	49	15	3/8	1.20	
7044			400	610	28	30.5	55	80	82	50	47	49	15	3/8	1.60	
7045			500	710	28	30.5	55	80	82	50	47	49	15	3/8	2.00	
7046			600	810	28	30.5	55	80	82	50	47	49	15	3/8	2.35	
7047				700	910	28	30.5	55	80	82	50	47	49	15	3/8	2.75

verrin utilisé

**Courbe liant la longueur du vérin à l'angle de la lame :**

La courbe n'a été tracé que pour la plage de valeurs de  $\theta \in [-15^\circ, +15^\circ]$  permettant à la lame de passer de la position basse à la position haute.





# EXEMPLES

## DE SUJET DE SCIENCES INDUSTRIELLES

### VÉRIN D'OUVERTURE

La pièce  $\mathcal{Z}$  est la lame de déneigement articulée par rapport au châssis  $\mathcal{3}$ . Elle est mise en mouvement par le vérin  $\{10 ; 11\}$ .



### DONNÉES ET HYPOTHÈSES :

$$\vec{HJ} = h \vec{z}_7, \vec{HQ} = a \cdot \vec{x}_3 + b \cdot \vec{y}_3 + c \cdot \vec{z}_3, \vec{HG} = i \vec{z}_7, \vec{HM} = f \vec{x}_3 + g \vec{z}_3,$$

$$\gamma = (\vec{x}_3, \vec{x}_7) = (\vec{z}_3, \vec{z}_7), \quad \beta = (\vec{x}_3, \vec{x}_{11} = \vec{x}_{10}) = (\vec{z}_3, \vec{z}_{11} = \vec{z}_{10})$$

- L'étude se passe à hauteur constante avec  $\beta = 37^\circ$  et  $\gamma = 16^\circ$ ,  $\vec{g} = -g \vec{y}_3$
- Liaisons parfaites (pas de jeu, pas de frottement)
- Le poids de toutes les pièces est négligé, sauf celui de la pièce  $\mathcal{Z}$ ,  $m_7=850$  kg appliqué en G.
- Dimensions en mètres :  $h = 0.68$   $a = -0.33$   $b = 0.1$   $c = 1.1$  et  $i = 0.5$
- L'action de la neige sur le volet  $\mathcal{Z}$  est modélisée par un glisseur de moment nul en Q tel que :

$$\vec{T}_{neige/\mathcal{Z}} = \left\{ \begin{array}{c} \vec{Q}_{neige/\mathcal{Z}} = Q \vec{x}_7 \\ 0 \end{array} \right\}_Q \quad \text{avec } Q = 15000 \text{ N}$$

- Le vérin d'ouverture choisit supporte une pression d'alimentation de 150 bars.

## QUESTIONNEMENT POSSIBLE

Pendant la phase d'appropriation (10 min) le candidat possède le document précédent et une ou plusieurs problématiques parmi les suivantes :

**A**

Retrouver la démarche permettant tracer la loi liant la longueur du vérin et l'angle de levage.

**B**

Proposer une démarche permettant de vérifier si la course du vérin de levage est bien dimensionnée à partir des données précédentes.

**C**

Proposer une modélisation cinématique permettant le levage. On précisera les conditions de montages éventuelles.

**D**

Proposer une démarche permettant de vérifier si la pression d'alimentation du vérin d'ouverture est suffisante pour « chasser la neige ».

### Spécifique aux PT

**E**

En supposant que la lame 7 respecte les critères pour être considérée comme une poutre donner la démarche permettant de la dimensionner.

**F**

Les volets sont en liaison pivot avec la pointe (voir photos au début du document). Justifier le fait que cette dernière soit réalisée par roulement, proposer un choix de montage de roulements

L'examineur peut demander de détailler ou pas la méthode demandée, donner des résultats intermédiaires...



# EXEMPLES

## DE SUJETS D'ANGLAIS

### Topic

#### MOBILE PHONES

The person in front of you has just returned from a conference on Mobile communication and latest technology. Ask questions to find out more.



#### Examiner's information: Situation Mobile Phones

*Here are some guidelines which may be used as required. But it would probably be much better to use your own experience and/or imagination to answer the candidate's questions. Don't forget to give short answers. It's up to the candidate to ask questions to obtain further details.*

You attended a trade fair on « mobile communication and latest technology. The conference took place in Hanover, Germany. The "Cebit" is the world's biggest fair in that field.

You went on your own as you wanted to have time to discover Hanover, too.

One of the items you saw was on an application on blocking mobiles in school. Personally you think that telephones are overused these days and you tend to use the mobile phone to make business phone calls only. You particularly see the danger in being constantly connected as employees tend to work all the time and consult their email box.

On the other hand, you were enthusiastic concerning the high quality, the screen resistance to shock, the longevity of the battery, the camera pixels and the memory size. You still think that most mobile phones are overpriced.

The conversation can lead on to the candidate's attitude towards modern technology, his or her personal use of the phone and other devices. How does he or she see the future development in that particular field? Do mobiles have a negative /positive effect on the way we communicate? Should they be forbidden in school /university?





# CONCOURS

## Mines-Télécom

### INTÉGREZ UNE GRANDE ECOLE dans un domaine d'avenir

Numérique • Industrie du futur • Énergie  
Environnement – Maritime • Nouveaux  
matériaux – Nanotechnologies – Photonique  
Santé • Défense – Sécurité • Transports  
Mobilité • Construction et urbanisme durables

Concours Mines-Télécom  
Télécom SudParis  
9 Rue Charles Fourier  
91011 Évry Cedex  
Tél. : + 33 1 60 76 42 37  
Tél. : + 33 4 66 78 51 04  
info@concours-mines-telecom.fr



Nos Grandes écoles sont membres  et accréditées 

 [www.concours-mines-telecom.fr](http://www.concours-mines-telecom.fr)