

# CONCOURS

## Mines-Télécom

HAUT POTENTIEL D'AVENIR



# 2022

## RAPPORT CONCOURS

LES STATISTIQUES  
DU CONCOURS



# TABLE DES MATIÈRES

---

## 1

### Statistiques du concours Mines-Télécom 2022

- p4** a) Cohortes par filière, aux différents stades du concours
- p6** b) Cartographie des entrants par filière et par école
- p7** c) Filière MP
- p8** d) Filière PC
- p9** e) Filière PSI
- p10** f) Filière PT
- p11** g) Filière TSI
- p12** h) Filière ATS
- p13** i) Filière BCPST
- p14** j) Classements des épreuves spécifiques

## 2

### Les épreuves orales

- p16** 1 Bilan des coordinateurs de l'épreuve orale de Mathématiques
- p19** 2 Bilan des coordinateurs de l'épreuve orale de Physique (filière MP, PC)
- p21** 3 Bilan des coordinateurs de l'épreuve de Sciences industrielles
- p23** 4 Bilan des coordinateurs de l'épreuve d'anglais
- p26** 5 Bilan des coordinateurs de l'épreuve d'entretien

## 3

### Les annexes

- p29** Sujets de mathématiques
- p31** Sujets de physique
- p35** Sujets de sciences de l'ingénieur
- p43** Sujet d'anglais
- p44** Sujets d'entretien

# ÉDITO

## Alain Schmitt

### Rapport concours

# 2022



**Alain Schmitt**  
Président du Concours  
Mines-Télécom

Ce rapport se veut un outil au service de toutes les parties intéressées par le Concours Mines-Télécom : élèves, professeurs, examinateurs, écoles.

Il présente les statistiques du concours de manière très détaillée par filière et à chaque phase du concours (inscription, admissibilité, admission). La comparaison de ces analyses avec les résultats des exercices précédents confirme la forte sélectivité de ce concours qui compte 10 fois plus de candidats que de places proposées, à savoir 18 505 candidats cette année contre 18 090 l'an passé. Il convient particulièrement de le souligner dans la mesure où ce concours, depuis plusieurs exercices offre chaque année un plus grand nombre de places, grâce à la dynamique de croissance des écoles à l'attractivité de ce concours qui a été rejoint en 2021 par l'ensemble des écoles du concours TPE EIVP (Recrutement d'ingénieurs civils et recrutement de fonctionnaires) puis par IMT-BS et récemment par EURECOM.

Ceci permet aujourd'hui de proposer un total de 1791 places, à comparer à 1435 en 2020. Globalement nos écoles opèrent une

sélection correspondant à leurs objectifs, tant du point de vue qualitatif que quantitatif. Ceci conforte pleinement le Concours Mines-Télécom quant à la place privilégiée qu'il a vocation à occuper dans le dispositif national d'orientation et de réussite des élèves de Classes Préparatoires aux Grandes Ecoles. Ce document rapporte aussi les bilans réalisés par les coordinateurs des différentes épreuves orales. A l'interface entre les écoles et les examinateurs, ces coordinateurs jouent un rôle essentiel pour assurer que nos épreuves sont à la fois pertinentes en regard des programmes des CPGE et d'une difficulté graduelle permettant le classement des élèves. Leurs bilans contiennent des conseils qui peuvent aider les futurs candidats à mieux les préparer.



Nous remercions tous nos intervenants, professeurs de classes prépas, enseignants de nos écoles et personnels administratifs pour leur très forte mobilisation, qui a été essentielle au succès de notre concours.

Nous remercions également pour leur appui le SCEI et les équipes des différentes banques de concours avec lesquelles nous sommes associés, en particulier l'équipe de la banque Mines-Ponts avec laquelle nous travaillons encore plus étroitement, ainsi que les professeurs de classes préparatoires, pour l'information et le soutien qu'ils apportent aux candidats, qui est toujours exceptionnel.

Nous nous tenons à votre disposition pour toute question que ce rapport pourrait susciter.

# Statistiques du Concours Mines-Télécom 2022



## COHORTES PAR FILIÈRE, AUX DIFFÉRENTS STADES DU CONCOURS

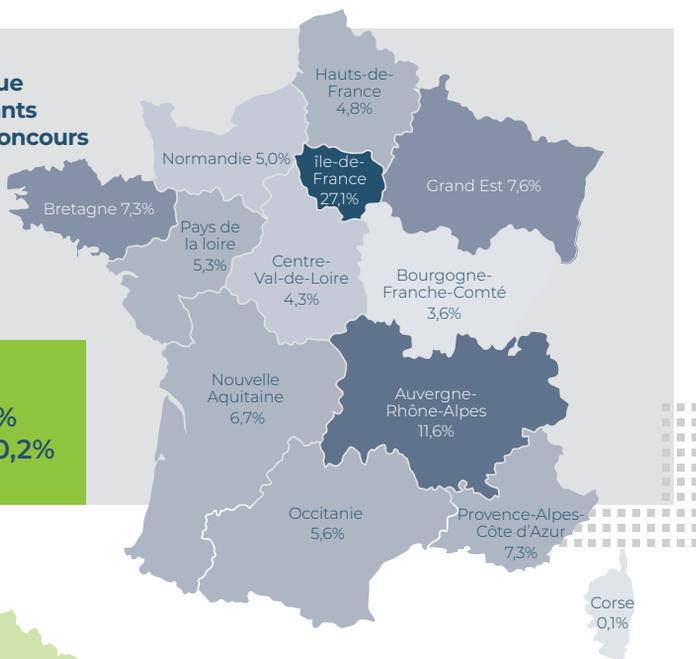
	INSCRITS			
	NB	FILLES	3/2	BOUSIERS
<b>MP</b>				
Concours Mines-Télécom				
Filière Militaire - ENSTA Bretagne				
Concours Mines-Télécom - Fonctionnaire	5644	22%	79%	29%
Concours Mines-Télécom Série 2				
Concours Mines-Télécom Série 2 - Fonctionnaire				
<b>PC</b>				
Concours Mines-Télécom				
Filière Militaire - ENSTA Bretagne				
Concours Mines-Télécom - Fonctionnaire	3832	35%	79%	30%
Concours Mines-Télécom Série 2				
Concours Mines-Télécom Série 2 - Fonctionnaire				
<b>PSI</b>				
Concours Mines-Télécom				
Filière Militaire - ENSTA Bretagne				
Concours Mines-Télécom - Fonctionnaire	4358	25%	82%	28%
Concours Mines-Télécom Série 2				
Concours Mines-Télécom Série 2 - Fonctionnaire				
<b>PT</b>				
Concours Mines-Télécom				
Filière Militaire - ENSTA Bretagne				
Concours Mines-Télécom - Fonctionnaire	1842	14%	84%	33%
Concours Mines-Télécom Série 2				
Concours Mines-Télécom Série 2 - Fonctionnaire				
<b>TSI</b>				
Concours Mines-Télécom				
Concours Mines-Télécom - Fonctionnaire	775	10%	83%	56%
<b>ATS</b>				
Concours Mines-Télécom	458	10%		45%
<b>BCPST</b>				
Concours Mines-Télécom	1596	69%	83%	30%
<b>TOTAL Concours Mines-Télécom 2022</b>	<b>18505</b>	<b>28%</b>	<b>79%</b>	<b>31%</b>
Rappel 2021	18089	29%	79%	32%
Rappel 2020	18047	28%	78%	34%

- Pour les épreuves spécifiques : les effectifs intègrent les candidats admissibles au Concours Mines-Télécom + les candidats admissibles supplémentaires à la série 2, et ce, à chaque étape du concours.
- Pour l'ENSTA Bretagne Militaire : les effectifs prennent en compte les candidats éligibles pour cette filière.

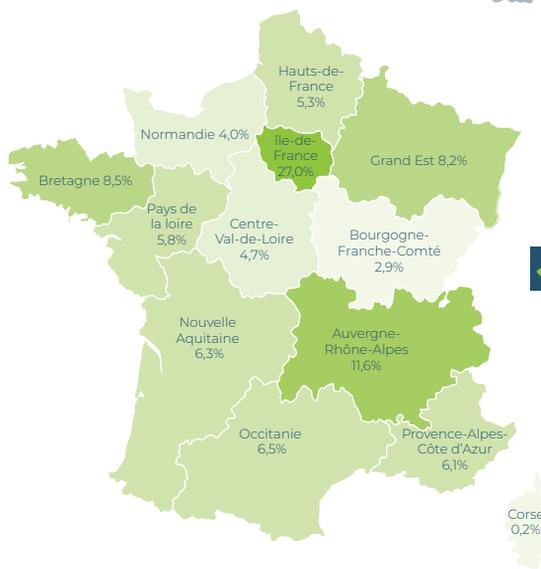
ADMISSIBLES				CLASSÉS			
NB	FILLES	3/2	BOURSIERS	NB	FILLES	3/2	BOURSIERS
3041	20%	78%	26%	2876	20%	78%	25%
2535	18%	75%	27%	2398	18%	75%	26%
2780	19%	77%	28%	2629	19%	77%	27%
3952	21%	79%	26%	3498	21%	78%	25%
3571	20%	78%	29%	3169	20%	77%	27%
2135	33%	78%	23%	2033	33%	78%	22%
1893	31%	76%	23%	1818	32%	77%	22%
2079	32%	78%	23%	1980	33%	78%	22%
2703	33%	79%	25%	2357	33%	79%	23%
2637	33%	79%	25%	2296	33%	79%	23%
2346	23%	81%	22%	2236	23%	81%	21%
2073	22%	79%	22%	1973	22%	79%	21%
2293	22%	81%	22%	2184	22%	81%	21%
3007	23%	81%	24%	2669	23%	81%	22%
2921	23%	80%	24%	2594	23%	81%	23%
730	13%	84%	25%	572	15%	83%	22%
637	12%	82%	26%	492	14%	81%	22%
720	13%	84%	25%	563	15%	83%	22%
1068	13%	83%	25%	674	15%	83%	23%
239	7%	80%	44%	209	7%	80%	43%
215	4%	80%	47%	187	3%	80%	47%
162	9%		41%	140	9%		41%
1139	67%	81%	28%	645	67%	77%	27%
9792	28%	78%	25%	8711	26%	78%	24%
9647	29%	77%	27%	8507	27%	77%	26%
9768	30%	78%	29%				

### Origine géographique des lycées des entrants dans les écoles du concours

### 2022



Étrangers : 2,8%  
DROM COM : 0,6%  
Non renseigné : 0,2%



### Répartition 2021

Étrangers : 0,5%  
DROM COM : 2,0%  
Non renseigné : 0,2%



# FILIÈRE 2022

## MP

	NB PLACES	NB ENTRANTS	TAUX FILLES	TAUX 3/2	TAUX BOURSIERS
EIVP - Civils	20	20	60%	85%	15%
EIVP - Fonctionnaire	4	4	25%	100%	50%
ENM - Civils	6	4	0%	100%	0%
ENM - Fonctionnaires	5	5	40%	100%	20%
ENSG - Géologie	5	3	33%	100%	0%
ENSG - Géomatique - Civils	7	5	20%	80%	40%
ENSG - Géomatique - Fonctionnaire	8	11	27%	64%	27%
ENSIIE	74	73	16%	64%	32%
ENSSAT Lannion	28	28	21%	64%	14%
ENSTA Bretagne -Statut étudiant	43	41	24%	66%	24%
ENSTA Bretagne - Statut IETA	16	16	6%	50%	19%
ENTPE - Etudiants	25	22	64%	82%	14%
ENTPE - Fonctionnaire	28	29	34%	83%	34%
EURECOM	21	17	47%	82%	12%
IMT-BS	15	4	75%	75%	25%
IMT Mines Albi	53	50	18%	72%	32%
IMT Mines Alès	62	64	34%	78%	23%
IMT Nord Europe	60	72	24%	78%	36%
IMT Nord Europe - Fonctionnaire	4	4	25%	100%	75%
Mines Saint-Etienne - ISMIN	38	34	26%	88%	18%
Télécom Nancy	65	65	15%	83%	29%
Télécom Physique Strasbourg - TIS	8	7	43%	71%	29%
Télécom Physique Strasbourg - IR	20	25	12%	64%	36%
Télécom Saint-Etienne	33	35	40%	77%	14%
Télécom Saint-Etienne - Apprentissage	2	2	0%	100%	0%
Télécom SudParis	96	97	24%	72%	16%
<b>TOTAL</b>	<b>746</b>	<b>737</b>			

### RANG DU PREMIER ET DU DERNIER ENTRANT PAR ÉCOLE

	RANG 1 <sup>ER</sup>	MOYENNE 1 <sup>ER</sup>	RANG DERNIER	MOYENNE DERNIER
EIVP - Civils	1296	13,02	*	*
EIVP - Fonctionnaire	1248 (1167)**	13,12	*	*
ENM - Civils	2245	11,49	2817	9,85
ENM - Fonctionnaires	1095 (1020)**	13,37	2177 (2015)**	11,60
ENSG - Géologie	*	*	*	*
ENSG - Géomatique - Civils	*	*	*	*
ENSG - Géomatique - Fonctionnaire	2102 (1946)**	11,72	*	*
ENSIIE	1108	13,35	2708	10,45
ENSSAT Lannion	2540	10,92	*	*
ENSTA Bretagne -Statut étudiant	172	15,87	1596	12,56
ENSTA Bretagne - Statut IETA	269 (272)**	15,41	1704 (1352)**	12,36
ENTPE - Etudiants	1167	13,26	2720	10,39
ENTPE - Fonctionnaire	937 (868)**	13,69	2874 (2628)**	8,42
EURECOM	1423	12,82	2858	9,42
IMT-BS	1598	12,55	2726	10,36
IMT Mines Albi	1346	12,95	2529	10,94
IMT Mines Alès	479	14,67	1893	12,09
IMT Nord Europe	695	14,12	2496	11,03
IMT Nord Europe - Fonctionnaire	1353 (1264)**	12,94	2168 (2006)**	11,61
Mines Saint-Etienne - ISMIN	852	13,82	2071	11,79
Télécom Nancy	533	14,51	*	*
Télécom Physique Strasbourg - TIS	1513	12,69	2717	10,40
Télécom Physique Strasbourg - IR	1695	12,38	2853	9,48
Télécom Saint-Etienne	2080	11,77	*	*
Télécom Saint-Etienne - Apprentissage	*	*	*	*
Télécom SudParis	394	14,90	1401	12,86

\*\* Entre parenthèses : classement spécifique filière militaire → \*\* Entre parenthèses : classement spécifique (filière militaire ou fonctionnaire)



# FILIÈRE 2022

## PC

	NB PLACES	NB ENTRANTS	TAUX FILLES	TAUX 3/2	TAUX BOURSIERS
EIVP - Civils	21	23	39%	78%	35%
EIVP - Fonctionnaire	4	4	50%	50%	75%
ENM - Civils	6	8	25%	50%	13%
ENM - Fonctionnaires	5	5	40%	100%	20%
ENSG - Géologie	10	11	64%	64%	27%
ENSG - Géomatique - Civils	3	6	33%	83%	33%
ENSG - Géomatique - Fonctionnaire	3	0			
ENSIIE	10	11	27%	64%	45%
ENSSAT Lannion	14	16	25%	75%	19%
ENSTA Bretagne -Statut étudiant	18	15	60%	93%	13%
ENSTA Bretagne - Statut IETA	9	9	22%	44%	22%
ENTPE - Etudiants	18	19	47%	84%	26%
ENTPE - Fonctionnaire	19	20	40%	75%	35%
EURECOM	6	8	38%	50%	25%
IMT-BS	9	4	25%	25%	25%
IMT Mines Albi	50	56	45%	79%	29%
IMT Mines Alès	49	55	38%	80%	24%
IMT Nord Europe	45	48	13%	67%	23%
IMT Nord Europe - Fonctionnaire	3	3	0%	67%	67%
Mines Saint-Etienne - ISMIN	12	10	10%	60%	10%
Télécom Nancy	5	10	10%	70%	10%
Télécom Physique Strasbourg - TIS	8	7	57%	57%	57%
Télécom Physique Strasbourg - IR	8	5	20%	100%	0%
Télécom Saint-Etienne	13	11	9%	91%	18%
Télécom Saint-Etienne - Apprentissage	2	2	50%	100%	50%
Télécom SudParis	36	39	21%	67%	21%
<b>TOTAL</b>	<b>386</b>	<b>405</b>			

### RANG DU PREMIER ET DU DERNIER ENTRANT PAR ÉCOLE

	RANG 1 <sup>ER</sup>	MOYENNE 1 <sup>ER</sup>	RANG DERNIER	MOYENNE DERNIER
EIVP - Civils	1219	12,52	*	*
EIVP - Fonctionnaire	1234 (1201)**	12,48	*	*
ENM - Civils	1593	11,65	2012	9,66
ENM - Fonctionnaires	1271 (1238)**	12,41	1515 (1472)**	11,85
ENSG - Géologie	1133	12,74	*	*
ENSG - Géomatique - Civils	*	*	*	*
ENSG - Géomatique - Fonctionnaire				
ENSIIE	735	13,75	1499	11,89
ENSSAT Lannion	1639	11,52	*	*
ENSTA Bretagne -Statut étudiant	195	15,94	887	13,35
ENSTA Bretagne - Statut IETA	519 (421)**	14,34	961 (781)**	13,15
ENTPE - Etudiants	677	13,88	1967	10,24
ENTPE - Fonctionnaire	466 (455)**	14,54	2027 (1974)**	9,32
EURECOM	1111	12,81	2025	9,33
IMT-BS	1709	11,31	2005	9,83
IMT Mines Albi	943	13,19	1744	11,22
IMT Mines Alès	513	14,36	1403	12,12
IMT Nord Europe	960	13,16	1784	11,04
IMT Nord Europe - Fonctionnaire	760 (743)**	13,68	1489 (1446)**	11,91
Mines Saint-Etienne - ISMIN	1184	12,62	1531	11,80
Télécom Nancy	1071	12,94	*	*
Télécom Physique Strasbourg - TIS	1231	12,49	1840	10,87
Télécom Physique Strasbourg - IR	1450	12,01	2030	9,05
Télécom Saint-Etienne	1413	12,10	*	*
Télécom Saint-Etienne - Apprentissage	*	*	*	*
Télécom SudParis	404	14,85	1035	13,00

\* Candidats classés aux seules épreuves spécifiques (voir 1.J) \*\* Entre parenthèses : classement spécifique (filière militaire ou fonctionnaire)



# FILIÈRE 2022

## PSI

	NB PLACES	NB ENTRANTS	TAUX FILLES	TAUX 3/2	TAUX BOURSIERS
EIVP - Civils	21	22	45%	86%	32%
EIVP - Fonctionnaire	4	4	0%	75%	0%
ENM - Civils	3	3	67%	100%	33%
ENM - Fonctionnaires	3	3	33%	67%	0%
ENSG - Géologie	5	7	43%	71%	29%
ENSG - Géomatique - Civils	4	4	25%	100%	0%
ENSG - Géomatique - Fonctionnaire	5	3	0%	100%	33%
ENSIIE	17	17	18%	76%	18%
ENSSAT Lannion	17	19	5%	63%	37%
ENSTA Bretagne -Statut étudiant	43	44	23%	68%	18%
ENSTA Bretagne - Statut IETA	14	14	0%	57%	29%
ENTPE - Etudiants	21	15	47%	87%	27%
ENTPE - Fonctionnaire	24	26	42%	73%	27%
EURECOM	16	8	38%	63%	38%
IMT-BS	6	2	50%	50%	50%
IMT Mines Albi	50	55	33%	82%	29%
IMT Mines Alès	58	59	34%	83%	25%
IMT Nord Europe	55	61	25%	82%	28%
IMT Nord Europe - Fonctionnaire	3	3	33%	100%	33%
Mines Saint-Etienne - ISMIN	28	28	4%	57%	25%
Télécom Nancy	10	8	13%	63%	25%
Télécom Physique Strasbourg - TIS	8	7	86%	86%	0%
Télécom Physique Strasbourg - IR	8	6	0%	67%	33%
Télécom Saint-Etienne	22	23	22%	74%	26%
Télécom Saint-Etienne - Apprentissage	2	1	0%	100%	0%
Télécom SudParis	38	44	16%	64%	18%
<b>TOTAL</b>	<b>485</b>	<b>486</b>			

### RANG DU PREMIER ET DU DERNIER ENTRANT PAR ÉCOLE

	RANG 1 <sup>ER</sup>	MOYENNE 1 <sup>ER</sup>	RANG DERNIER	MOYENNE DERNIER
EIVP - Civils	1148	13,07	*	*
EIVP - Fonctionnaire	747 (733)**	14,00	*	*
ENM - Civils	1664	12,15	1999	11,31
ENM - Fonctionnaires	990 (971)**	13,36	1295 (1268)**	12,78
ENSG - Géologie	1920	11,54	*	*
ENSG - Géomatique - Civils	*	*	*	*
ENSG - Géomatique - Fonctionnaire	*	*	*	*
ENSIIE	487	14,71	2088	10,92
ENSSAT Lannion	1358	12,69	*	*
ENSTA Bretagne -Statut étudiant	244	15,75	991	13,36
ENSTA Bretagne - Statut IETA	232 (245)**	15,81	869 (697)**	13,67
ENTPE - Etudiants	351	15,23	1761	11,93
ENTPE - Fonctionnaire	394 (390)**	15,04	2216 (2164)**	9,91
EURECOM	1265	12,83	2195	10,21
IMT-BS	1718	12,04	2001	11,30
IMT Mines Albi	464	14,81	1897	11,59
IMT Mines Alès	426	14,93	1441	12,57
IMT Nord Europe	824	13,82	1972	11,40
IMT Nord Europe - Fonctionnaire	1347 (1318)**	12,71	1866 (1824)**	11,67
Mines Saint-Etienne - ISMIN	1045	13,25	1933	11,51
Télécom Nancy	1264	12,83	*	*
Télécom Physique Strasbourg - TIS	611	14,34	2141	10,66
Télécom Physique Strasbourg - IR	1195	12,99	2104	10,82
Télécom Saint-Etienne	1585	12,33	*	*
Télécom Saint-Etienne - Apprentissage	*	*		
Télécom SudParis	187	16,18	1123	13,11

\* Candidats classés aux seules épreuves spécifiques (voir 1.J) \*\* Entre parenthèses : classement spécifique (filière militaire ou fonctionnaire)



# FILIÈRE 2022

## PT

	NB PLACES	NB ENTRANTS	TAUX FILLES	TAUX 3/2	TAUX BOURSIERS
EIVP - Civils	0				
EIVP - Fonctionnaire	0				
ENM - Civils	0				
ENM - Fonctionnaires	0				
ENSG - Géologie	0				
ENSG - Géomatique - Civils	2	2	50%	100%	50%
ENSG - Géomatique - Fonctionnaire	0				
ENSIIE	0				
ENSSAT Lannion	4	3	0%	67%	33%
ENSTA Bretagne -Statut étudiant	12	14	0%	79%	21%
ENSTA Bretagne - Statut IETA	4	4	0%	75%	25%
ENTPE - Etudiants	5	3	33%	100%	0%
ENTPE - Fonctionnaire	5	4	25%	100%	25%
EURECOM	5	1	0%	100%	0%
IMT-BS	0				
IMT Mines Albi	5	4	50%	75%	50%
IMT Mines Alès	22	24	21%	79%	42%
IMT Nord Europe	10	12	8%	75%	25%
IMT Nord Europe - Fonctionnaire	0				
Mines Saint-Etienne - ISMIN	7	9	22%	89%	22%
Télécom Nancy	5	6	0%	67%	67%
Télécom Physique Strasbourg - TIS	0				
Télécom Physique Strasbourg - IR	0				
Télécom Saint-Etienne	5	5	20%	80%	40%
Télécom Saint-Etienne - Apprentissage	0				
Télécom SudParis	7	5	20%	100%	60%
<b>TOTAL</b>	<b>98</b>	<b>96</b>			

### RANG DU PREMIER ET DU DERNIER ENTRANT PAR ÉCOLE

	RANG 1 <sup>ER</sup>	MOYENNE 1 <sup>ER</sup>	RANG DERNIER	MOYENNE DERNIER
EIVP - Civils				
EIVP - Fonctionnaire				
ENM - Civils				
ENM - Fonctionnaires				
ENSG - Géologie				
ENSG - Géomatique - Civils	*	*	*	*
ENSG - Géomatique - Fonctionnaire				
ENSIIE				
ENSSAT Lannion	413	12,31	*	*
ENSTA Bretagne -Statut étudiant	107	14,31	245	13,30
ENSTA Bretagne - Statut IETA	25 (25)**	15,58	167 (119)**	13,82
ENTPE - Etudiants	315	12,91	542	11,15
ENTPE - Fonctionnaire	104 (104)**	14,33	561 (552)**	10,65
EURECOM	559	10,78		
IMT-BS				
IMT Mines Albi	321	12,86	495	11,65
IMT Mines Alès	247	13,28	509	11,49
IMT Nord Europe	106	14,32	566	10,40
IMT Nord Europe - Fonctionnaire				
Mines Saint-Etienne - ISMIN	32	15,45	489	11,70
Télécom Nancy	204	13,55	*	*
Télécom Physique Strasbourg - TIS				
Télécom Physique Strasbourg - IR				
Télécom Saint-Etienne	564	10,45	*	*
Télécom Saint-Etienne - Apprentissage				
Télécom SudParis	98	14,42	171	13,79

\* Candidats classés aux seules épreuves spécifiques (voir 1.J) \*\* Entre parenthèses : classement spécifique (filière militaire ou fonctionnaire)



# FILIÈRE 2022

## TSI

	NB PLACES	NB ENTRANTS	TAUX FILLES	TAUX 3/2	TAUX BOURSIERS
EIVP - Civils	0				
EIVP - Fonctionnaire	0				
ENM - Civils	0				
ENM - Fonctionnaires	0				
ENSG - Géologie	0				
ENSG - Géomatique - Civils	1	0			
ENSG - Géomatique - Fonctionnaire	0				
ENSIIE	4	4	0%	25%	100%
ENSSAT Lannion	2	2	0%	50%	50%
ENSTA Bretagne -Statut étudiant	2	2	0%	100%	50%
ENSTA Bretagne - Statut IETA	0				
ENTPE - Etudiants	2	5	20%	40%	40%
ENTPE - Fonctionnaire	3	4	25%	75%	50%
EURECOM	2	4	25%	75%	75%
IMT-BS	0				
IMT Mines Albi	2	2	0%	100%	50%
IMT Mines Alès	2	2	0%	0%	50%
IMT Nord Europe	2	4	0%	75%	25%
IMT Nord Europe - Fonctionnaire	0				
Mines Saint-Etienne - ISMIN	3	3	0%	100%	0%
Télécom Nancy	3	3	0%	100%	67%
Télécom Physique Strasbourg - TIS	0				
Télécom Physique Strasbourg - IR	0				
Télécom Saint-Etienne	3	3	0%	67%	0%
Télécom Saint-Etienne - Apprentissage	2	2	0%	100%	0%
Télécom SudParis	5	5	0%	100%	20%
<b>TOTAL</b>	<b>38</b>	<b>45</b>			

### RANG DU PREMIER ET DU DERNIER ENTRANT PAR ÉCOLE

	RANG 1 <sup>ER</sup>	MOYENNE 1 <sup>ER</sup>	RANG DERNIER	MOYENNE DERNIER
EIVP - Civils				
EIVP - Fonctionnaire				
ENM - Civils				
ENM - Fonctionnaires				
ENSG - Géologie				
ENSG - Géomatique - Civils				
ENSG - Géomatique - Fonctionnaire				
ENSIIE	108	12,23	141	11,74
ENSSAT Lannion	118	12,02	136	11,79
ENSTA Bretagne -Statut étudiant	39	14,43	46	13,99
ENSTA Bretagne - Statut IETA				
ENTPE - Etudiants	43	14,25	155	11,50
ENTPE - Fonctionnaire	76 (68)**	13,01	116 (104)**	12,06
EURECOM	105	12,34	187	10,85
IMT-BS				
IMT Mines Albi	97	12,52	104	12,34
IMT Mines Alès	70	13,29	84	12,79
IMT Nord Europe	26	14,78	100	12,41
IMT Nord Europe - Fonctionnaire				
Mines Saint-Etienne - ISMIN	64	13,47	94	12,58
Télécom Nancy	45	14,07	82	12,81
Télécom Physique Strasbourg - TIS				
Télécom Physique Strasbourg - IR				
Télécom Saint-Etienne	98	12,51	124	11,92
Télécom Saint-Etienne - Apprentissage	125	11,92	130	11,88
Télécom SudParis	8	16,12	71	13,24

\*\* Entre parenthèses : classement spécifique (filrière militaire ou fonctionnaire)



# FILIÈRE 2022

## ATS

	NB PLACES	NB ENTRANTS	TAUX FILLES	TAUX 3/2	TAUX BOURSIERS
EIVP - Civils	0				
EIVP - Fonctionnaire	0				
ENM - Civils	0				
ENM - Fonctionnaires	0				
ENSG - Géologie	0				
ENSG - Géomatique - Civils	0				
ENSG - Géomatique - Fonctionnaire	0				
ENSIIE	0				
ENSSAT Lannion	3	2	0%	0%	50%
ENSTA Bretagne -Statut étudiant	0				
ENSTA Bretagne - Statut IETA	0				
ENTPE - Etudiants	0				
ENTPE - Fonctionnaire	0				
EURECOM	0				
IMT-BS	0				
IMT Mines Albi	5	7	0%	0%	29%
IMT Mines Alès	3	2	0%	0%	50%
IMT Nord Europe	5	4	0%	0%	25%
IMT Nord Europe - Fonctionnaire	0				
Mines Saint-Etienne - ISMIN	0				
Télécom Nancy	2	2	0%	0%	50%
Télécom Physique Strasbourg - TIS	0				
Télécom Physique Strasbourg - IR	0				
Télécom Saint-Etienne	0				
Télécom Saint-Etienne - Apprentissage	0				
Télécom SudParis	5	4	0%	0%	75%
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>21</b>			

### RANG DU PREMIER ET DU DERNIER ENTRANT PAR ÉCOLE

	RANG 1 <sup>ER</sup>	MOYENNE 1 <sup>ER</sup>	RANG DERNIER	MOYENNE DERNIER
EIVP - Civils				
EIVP - Fonctionnaire				
ENM - Civils				
ENM - Fonctionnaires				
ENSG - Géologie				
ENSG - Géomatique - Civils				
ENSG - Géomatique - Fonctionnaire				
ENSIIE				
ENSSAT Lannion	107	12,57	114	12,34
ENSTA Bretagne -Statut étudiant				
ENSTA Bretagne - Statut IETA				
ENTPE - Etudiants				
ENTPE - Fonctionnaire				
EURECOM				
IMT-BS				
IMT Mines Albi	34	15,35	85	13,26
IMT Mines Alès	39	15,01	47	14,55
IMT Nord Europe	33	15,38	67	13,86
IMT Nord Europe - Fonctionnaire				
Mines Saint-Etienne - ISMIN				
Télécom Nancy	71	13,68	80	13,33
Télécom Physique Strasbourg - TIS				
Télécom Physique Strasbourg - IR				
Télécom Saint-Etienne				
Télécom Saint-Etienne - Apprentissage				
Télécom SudParis	13	16,53	76	13,38



# FILIÈRE 2022

## BCPST

	NB PLACES	NB ENTRANTS	TAUX FILLES	TAUX 3/2	TAUX BOURSIERS
EIVP - Civils	0				
EIVP - Fonctionnaire	0				
ENM - Civils	0				
ENM - Fonctionnaires	0				
ENSG - Géologie	0				
ENSG - Géomatique - Civils	0				
ENSG - Géomatique - Fonctionnaire	0				
ENSIIE	0				
ENSSAT Lannion	0				
ENSTA Bretagne -Statut étudiant	0				
ENSTA Bretagne - Statut IETA	0				
ENTPE - Etudiants	0				
ENTPE - Fonctionnaire	0				
EURECOM	0				
IMT-BS	0				
IMT Mines Albi	5	6	83%	67%	67%
IMT Mines Alès	4	5	20%	80%	0%
IMT Nord Europe	3	4	75%	50%	25%
IMT Nord Europe - Fonctionnaire	0				
Mines Saint-Etienne - ISMIN	0				
Télécom Nancy	0				
Télécom Physique Strasbourg - TIS	0				
Télécom Physique Strasbourg - IR	0				
Télécom Saint-Etienne	0				
Télécom Saint-Etienne - Apprentissage	0				
Télécom SudParis	0				
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>15</b>			

### RANG DU PREMIER ET DU DERNIER ENTRANT PAR ÉCOLE

	RANG 1 <sup>ER</sup>	MOYENNE 1 <sup>ER</sup>	RANG DERNIER	MOYENNE DERNIER
EIVP - Civils				
EIVP - Fonctionnaire				
ENM - Civils				
ENM - Fonctionnaires				
ENSG - Géologie				
ENSG - Géomatique - Civils				
ENSG - Géomatique - Fonctionnaire				
ENSIIE				
ENSSAT Lannion				
ENSTA Bretagne -Statut étudiant				
ENSTA Bretagne - Statut IETA				
ENTPE - Etudiants				
ENTPE - Fonctionnaire				
EURECOM				
IMT-BS				
IMT Mines Albi	74	13,17	238	11,49
IMT Mines Alès	80	13,13	168	12,2
IMT Nord Europe	171	12,17	317	10,94
IMT Nord Europe - Fonctionnaire				
Mines Saint-Etienne - ISMIN				
Télécom Nancy				
Télécom Physique Strasbourg - TIS				
Télécom Physique Strasbourg - IR				
Télécom Saint-Etienne				
Télécom Saint-Etienne - Apprentissage				
Télécom SudParis				



# CLASSEMENTS DES ÉPREUVES SPÉCIFIQUES

Rang du premier et du dernier entrant par école.

MP	RANG 1 <sup>ER</sup> ENTRANT	MOYENNE 1 <sup>ER</sup> ENTRANT	RANG DERNIER ENTRANT	MOYENNE DERNIER ENTRANT
EIVP - Civils	1299	13,02	3123	10,17
EIVP - Fonctionnaire	1168	13,12	2571	10,76
ENSG - Géologie	2807	10,74	3153	10,11
ENSG - Géomatique - Civils	1757	12,29	3331	9,62
ENSG - Géomatique - Fonctionnaire	1977	11,72	3130	8,86
ENSSAT Lannion	2323	11,46	3127	10,16
Télécom Nancy	533	14,51	2645	11,01
Télécom Saint-Etienne	1844	12,18	2901	10,6
Télécom Saint-Etienne - Apprentissage	2687	10,92	2936	10,54

PC	RANG 1 <sup>ER</sup> ENTRANT	MOYENNE 1 <sup>ER</sup> ENTRANT	RANG DERNIER ENTRANT	MOYENNE DERNIER ENTRANT
EIVP - Civils	1220	12,52	2247	9,47
EIVP - Fonctionnaire	1201	12,48	1591	11,54
ENSG - Géologie	1133	12,74	2142	10,01
ENSG - Géomatique - Civils	2253	9,43	2347	8,39
ENSG - Géomatique - Fonctionnaire				
ENSSAT Lannion	1648	11,52	2221	9,63
Télécom Nancy	1070	12,94	1741	11,29
Télécom Saint-Etienne	1415	12,1	2001	10,53
Télécom Saint-Etienne - Apprentissage	2311	8,97	2345	8,41

PSI	RANG 1 <sup>ER</sup> ENTRANT	MOYENNE 1 <sup>ER</sup> ENTRANT	RANG DERNIER ENTRANT	MOYENNE DERNIER ENTRANT
EIVP - Civils	1148	13,07	2341	10,51
EIVP - Fonctionnaire	733	14	1591	11,54
ENSG - Géologie	1686	12,13	2401	10,32
ENSG - Géomatique - Civils	2450	10,14	2568	9,66
ENSG - Géomatique - Fonctionnaire	2160	10,86	2535	9,41
ENSSAT Lannion	1358	12,69	2578	9,62
Télécom Nancy	1262	12,83	2087	11,2
Télécom Saint-Etienne	1590	12,33	2476	10,04
Télécom Saint-Etienne - Apprentissage	2385	10,39	2385	10,39

PT	RANG 1 <sup>ER</sup> ENTRANT	MOYENNE 1 <sup>ER</sup> ENTRANT	RANG DERNIER ENTRANT	MOYENNE DERNIER ENTRANT
EIVP - Civils				
EIVP - Fonctionnaire				
ENSG - Géologie				
ENSG - Géomatique - Civils	608	10,7	672	9,27
ENSG - Géomatique - Fonctionnaire				
ENSSAT Lannion	417	12,31	653	10,02
Télécom Nancy	204	13,55	603	10,78
Télécom Saint-Etienne	402	12,41	660	9,88
Télécom Saint-Etienne - Apprentissage				



# LES ÉPREUVES ORALES

Les épreuves orales du Concours Mines-Télécom se sont déroulées sur 2 sites à Paris et à Evry et ont accueilli près de 5 206 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.

## Epreuves orales

MP	PC	PSI	PT
Physique		Sciences industrielles	
Mathématiques			
Entretien			
Anglais			



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

L'EIVP, ENSG Géologie, l'ENSG Géomatique, l'ENSSAT, Télécom Nancy et Télécom Saint-Etienne organisent ensemble les épreuves orales pour les candidats déclarés admissibles uniquement à ces écoles.

2 478 candidats supplémentaires (911 MP, 568 PC, 661 PSI, 338 PT) ont été rendus admissibles à cette 2<sup>de</sup> série d'épreuves orales.

## Présents à la 2<sup>de</sup> série d'épreuves orales

MP	PC	PSI	PT	TOTAL
640	327	439	106	1512



# BILAN DES COORDINATEURS DE L'ÉPREUVE ORALE DE MATHÉMATIQUES

Hervé Guillaumie 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. Les candidats du concours 2022 avaient subi des confinements pendant leur préparation. Certains examinateurs ont constaté une baisse de niveau, sur les connaissances, mais également sur la façon d'aborder un oral et le traiter.

## Statistiques 2022

FILIÈRE	NB CANDIDATS	MOYENNE	ECART-TYPE
MP	1706	11,94	3,321
PC	1095	11,82	3,250
PSI	1349	12,10	3,257
PT	573	11,66	3,487

## 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.

Pour le concours 2022, le protocole sanitaire mis en place l'année précédente a été partiellement reconduit. Il a été bien accepté et appliqué, aussi bien par les candidats que par les examinateurs. Il n'a pas perturbé de manière significative le déroulement de l'épreuve et a été efficace puisqu'il a permis à l'oral de se dérouler jusqu'au bout sans perturbation pour les candidats.

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. Il est aussi souhaitable d'éviter les attitudes négatives, par exemple en répétant «Je ne sais pas». Il faut bien sûr éviter les propositions de solutions toutes faites, données au hasard, sans savoir justifier leur mise en œuvre. Mais rester silencieux ou avouer son incompetence en espérant obtenir des indications de la part de l'examineur est un comportement sanctionné au niveau de la note.

### On attend donc que le candidat se montre sous son meilleur jour. Pour cela, il devra :

- Bien cerner et comprendre les exercices proposés
- Envisager une ou plusieurs méthodes puis choisir la plus appropriée avant de se lancer dans la résolution du problème étudié.
- Expliquer sa démarche à l'examineur.
- Justifier les affirmations avancées et donner des énoncés précis des théorèmes de cours utilisés.

## 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 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 préparation, on voit encore des calculs éparpillés aux quatre coins du tableau. Certains candidats ont été surpris que l'examinateur leur demande de refaire une démonstration, parce qu'ils pensaient qu'elle était correcte, il n'en était bien évidemment rien.

### Remarques d'ordre mathématiques

Le cours de première année est souvent très mal connu, par exemple celui sur les nombres complexes et la trigonométrie. Les équivalents et les développements limités sont mal maîtrisés chez certains candidats, de même que l'intégration par parties. Des examinateurs ont relevé cette année des lacunes sur le théorème du rang et plusieurs points du cours d'algèbre linéaire de première année.

Le cours de probabilités, surtout celui de deuxième année, avec une mention particulière pour formule des probabilités totales et les systèmes complets d'événements, a parfois fait l'objet d'une impasse pure et simple.

En filière MP, les performances sur les exercices d'arithmétiques sont souvent très moyennes. 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...

En algèbre bilinéaire, le calcul d'une distance à un sous-espace vectoriel s'avère très difficile (voir infaisable) à mettre en œuvre lorsque l'on est déjà incapable de reconnaître que l'on est en présence d'un problème de ce type !

Les théorèmes importants sur les intégrales dépendantes d'un paramètre sont en général bien connus, mais des difficultés techniques restent souvent insurmontables au niveau de la vérification 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.

On rencontre toujours de très nombreux étudiants qui sont incapables de trouver un rayon de convergence d'une série entière lorsque la règle de d'Alembert ne s'applique pas.

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

Le programme contient moins de calcul différentiel que par le passé, mais ce qui reste est souvent mal connu, les questions sur les fonctions de plusieurs variables sont très mal traitées, notamment la règle de la chaîne.

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, même si quelques candidats semblaient avoir fait une impasse sur les surfaces.



## Conseils aux candidats pour la session 2023

### 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 et qu'ils les vérifient : appliquer un théorème de mathématiques ne se réduit pas à citer le nom du théorème (ou d'un mathématicien) mais à vérifier des hypothèses et à en déduire des conclusions.
- De s'habituer (par exemple en colle) à un oral qui soit un dialogue et pas un monologue, il est regrettable que dans certains cas extrêmes l'examineur doive rappeler sa présence.
- D'être honnête, en évitant par exemple de détourner des indications en laissant croire que c'est ce qu'ils avaient dit, en évitant aussi d'essayer de convaincre l'examineur que ce qu'ils ont fait est « presque juste » ou d'affirmer péremptoirement des résultats qu'ils ne savent pas démontrer.
- D'éviter un langage trop familier, par exemple de commencer presque toutes ses phrases par « du coup », ainsi que d'abuser des abréviations (IPP, TVI, TSSA etc...).
- De bien lire les énoncés des exercices, surtout si l'examineur le lui conseille, parce qu'il n'a pas remarqué une information importante.

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.



# BILAN DES COORDINATEURS DE L'ÉPREUVE ORALE DE PHYSIQUE (filière MP, PC)

Régis Bourdin et David Legrand

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 (MPSI - MP ou PCSI - 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 au candidat pour prendre connaissance des sujets et choisir celui par lequel il choisit de commencer. 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.

## Statistiques 2022

FILIÈRE	NB CANDIDATS	MOYENNE	ECART-TYPE
MP	1709	11,63	3,515
PC	1096	11,84	3,365

## Déroulement de l'épreuve

Trop de précipitation dans le choix du sujet à présenter en premier, les candidats ne prennent pas suffisamment de temps pour lire et analyser tout l'énoncé afin de comprendre la finalité de l'exercice. Un nombre significatif de candidats refusent ce temps de réflexion avant de répondre aux questions. La saturation de l'espace sonore ne semble pas être une bonne approche.

Certains candidats perdent beaucoup de temps inutilement en écrivant de longues phrases complètes au tableau, notamment pour les symétries et invariances en électromagnétisme, ou en mécanique (système, référentiel, bilan des forces...). Il est autorisé d'abréger un peu la rédaction au tableau (ce qui ne serait pas permis dans une copie !). Parler suffisamment fort pour être entendu par l'examineur... surtout avec un masque.

Quand on suggère en physique quantique une solution de l'équation de Schrödinger, ou quand on écrit, dans le domaine des ondes électromagnétiques, une relation de passage, ces relations sont des égalités fonctionnelles (valable  $\nabla \times$  ou  $\nabla \cdot$ ) et non algébriques, et c'est l'identification qui permet de trouver des liens pertinents entre les coefficients, alors que les candidats se lancent souvent dans la recherche de la valeur de la variable ( $x$  ou  $t$ ), ce qui est évidemment improductif.

En optique géométrique, les constructions sont souvent trop petites et peu soignées ce qui nuit à la clarté de l'exposé.

L'application du second principe pour calculer une quantité d'entropie créée pose de gros soucis en général et l'étude des phases condensées (variations d'énergie interne ou d'entropie) est difficile. La thermodynamique en système ouvert rencontre beaucoup de difficultés. La diffusion thermique manque de maîtrise, en dehors de la géométrie classique du mur plan. Lorsque que l'on applique le premier principe il est nécessaire de bien définir le système étudié. Certains rencontrent encore des difficultés à justifier les signes pour les transferts d'énergie dans une centrale thermique et à exprimer correctement le rendement de Carnot de la machine en fonction des températures. Plus anecdotique, à plusieurs reprises la lettre « W » pour désigner le travail a été nommée « Oméga » !

En ce qui concerne l'électromagnétisme, les candidats maîtrisent bien les équations de Maxwell locales. Cependant ils ont beaucoup de mal avec les formes intégrées (parfois ils semblent les découvrir) alors qu'elles permettent très souvent une résolution plus simple.

Pour les référentiels non-galiléens beaucoup commencent à calculer les forces d'inerties sans avoir pris soins de préciser leur référentiel d'étude.

L'ensemble de ces remarques ne doit pas masquer l'impression globale de la bonne qualité des candidats qui ont très largement connaissance du format de l'épreuve, leurs paroles bien dosées et pertinentes viennent compléter ce qu'ils écrivent, rendant les prestations agréables et vivantes.

Pour la session  
2023

## Modalités pratiques

L'examen oral de Physique pour la session 2023 reste inchangé dans sa forme : il consistera en une épreuve orale d'une durée de 30 minutes. Deux exercices portant sur des parties différentes du programme de Physique de la filière du candidat lui seront soumis.

Il est rappelé que le programme de physique correspond au programme des deux années de CPGE.

L'un des exercices peut prendre la forme d'une question ouverte (résolution de problème). Il devra les traiter, sans préparation, en indiquant les hypothèses faites ainsi que la démarche suivie. La présentation orale se fera en s'aidant du tableau mis à disposition. Un formulaire relatif aux opérateurs vectoriels sera fourni si besoin.

Le candidat commencera par l'exercice de son choix. L'examinateur lui indiquera le moment où il devra passer d'un exercice à l'autre. Il pourra intervenir à tout moment pour questionner le candidat sur sa présentation, ses résultats, ses hypothèses ou pour vérifier ses connaissances.



Il mettra fin à l'examen  
au bout de 30 minutes.

## Évaluation

Trois axes sont pris en compte, par les examinateurs, pour l'évaluation

### 1 STRATÉGIE DE RÉOLUTION DU CANDIDAT :

Lire l'énoncé, s'approprier le sujet (faire un schéma), identifier les grandeurs pertinentes, proposer une stratégie, faire des hypothèses pertinentes, critiquer, commenter un résultat, connaître des ordres de grandeurs, utiliser l'analyse dimensionnelle, faire preuve de « sens Physique » ...

### 2 CONNAISSANCES DU CANDIDAT EN PHYSIQUE :

Énoncer les lois, théorèmes, en justifiant leurs conditions d'application, appliquer une loi ou un théorème afin d'effectuer un calcul, exploiter une relation littérale, maîtriser les connaissances de cours relatives au sujet...

### 3 PRESTATION ORALE DU CANDIDAT :

S'exprimer clairement, utiliser un vocabulaire scientifique précis et approprié, rebondir sur les questions ou suggestions de l'examinateur, faire un usage ordonné du tableau...

## Conseils pour les futurs candidats

- Pour se préparer au mieux, il est indispensable de bien connaître son cours, sans oublier celui de première année, ni les capacités numériques.
- Bien lire l'énoncé et les consignes qu'il contient et de ne pas craindre de prendre le temps de réfléchir avant de répondre à une question, même en cours d'oral.
- S'approprier le sujet en faisant, notamment, un schéma clair et expliquer une démarche pour aborder le problème.



# BILAN DES COORDINATEURS DE L'ÉPREUVE DE SCIENCES INDUSTRIELLES

Grégory Cid, Yves Traquelet

L'épreuve de SI consiste en l'étude d'un système complexe, elle permet d'aborder deux thèmes du programme de la filière du candidat. Elle est précédée d'un temps d'appropriation. 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 ;
- Structurer sa réponse, faire preuve de rigueur, choisir les outils et connaissances de cours appropriées ;
- Exploiter les résultats issus d'une simulation numérique ou d'une expérimentation ;
- Dialoguer avec le jury et argumenter ses choix ;
- Formuler des conclusions ;
- Faire preuve de dynamisme, de clarté et précision dans la communication orale.

## Statistiques 2022

FILIERE	NB CANDIDATS	MOYENNE	ECART-TYPE
PSI	1352	11,84	3,524
PT	573	12,27	3,493



**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.**

## 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 présente sa feuille d'émargement et une pièce d'identité. Il a ensuite 30 minutes pour répondre aux questions proposées dans le sujet.

### **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 académiques et la capacité à les mettre en œuvre, mais aussi, voire surtout, ses capacités de raisonnement et d'argumentation. Le candidat doit veiller à adopter une attitude qui favorise l'interaction, il est fortement déconseillé de rester face au tableau, le dos tourné à l'examineur.



**Le candidat peut être amené à faire des applications numériques, il doit venir avec une calculatrice.**

## 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 sur les connaissances de base du cours sont sanctionnées. Cependant, si le candidat réagit bien aux interventions de l'examineur ces erreurs ne portent pas toujours à conséquence.



## REMARQUES GÉNÉRALES

Les examinateurs tiennent, en premier lieu, à souligner le sérieux avec lequel la majorité des candidats aborde cette épreuve orale : la tenue est correcte, la qualité moyenne de l'expression orale est également satisfaisante.

## 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. En particulier, être capable d'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 et sur l'homogénéité des données manipulées.
- La réactivité face aux interventions de l'examineur.
- Les présentations dynamiques avec une qualité d'expression orale.

## Le jury déplore

- Un manque de rigueur dans la modélisation. Celle-ci est pourtant indispensable pour ensuite envisager une méthode de résolution. Utiliser des outils graphiques (graphe de liaisons ou schéma cinématique) peut bien souvent aider les candidats.
- Un manque de maîtrise des méthodes de résolution, en particulier dans les problèmes faisant intervenir les actions mécaniques :
  - Trop souvent, aucun système n'est isolé, ou le choix d'isolement est surprenant ;
  - Le choix des théorèmes utilisés est souvent maladroit.
  - Dans la filière PT, la méthodologie de résolution des problèmes de résistance des matériaux est trop souvent approximative. La résolution en devient longue.
- Un manque de connaissances dans certains domaines, ainsi les candidats confondent trop souvent :
  - Rapport de réduction et rendement.
  - FTBO et FTBF pour l'évaluation de la stabilité et des erreurs. Les candidats sont alors en difficulté pour mener une démarche de réglage d'un correcteur.
- Comme lors de la session précédente, il est proposé à chaque candidat de la filière PT une question qui lui permettra de conduire une analyse en mettant en avant ses connaissances technologiques : choix de matériaux, choix de conception, dimensionnement de pièces mécaniques, élaboration de pièces brutes, détail d'une des phases de la gamme de fabrication.



# BILAN DES COORDINATEURS DE L'ÉPREUVE D'ANGLAIS

Frédéric Avesque et Laurent Gregoire

**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 (Une note de 6 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 exigera dès le début de ses études un travail soutenu dans l'apprentissage de la langue.)



La moyenne de l'épreuve est de 14,25/20 ;  
L'écart type s'est établi à 3,176



Une note inférieure à 4  
est 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 de l'épreuve au candidat puis le candidat se présente brièvement : **2/4 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'examinateur de changer de photo.
- Situation en lien avec le document iconographique : **7/8 min.**
- Discussion plus approfondie sur le thème proposée **5/6 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'examinateur 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'examinateur afin d'aboutir à des précisions, des échanges authentiques ou pour éviter un discours standard.

# Conseils aux candidats pour la session 2023



Cette épreuve est une épreuve qui demande de la spontanéité de la part du candidat et qui implique quatre points importants qui, peuvent être anticipés :

- Une présentation du candidat.
- Une réaction face à un document iconographique.
- Un entretien avec questions posées à l'examinateur.
- Un échange spontané avec l'examinateur sur le thème retenu.

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'examinateur. 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 pourra-t-être 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.**

Egalement, 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'examinateur qui permettra d'approfondir certaines questions et de vérifier l'aisance linguistique générale du candidat.

Enfin, et pour synthétiser et souligner encore les points susmentionnés, les candidats doivent éviter l'exposé de thèmes supposés attendus par les examinateurs dont l'énonciation témoigne parfois d'une mémorisation rendant l'énonciation fastidieuse. L'épreuve de langue est conçue pour permettre au candidat de participer à une conversation aussi naturelle que possible où il est préférable de se tromper, de s'autocorriger, de s'emparer des questions de l'examinateur pour approfondir une discussion et témoigner ainsi de ses compétences linguistiques.

## En conclusion

### Le jury note :

- La bonne préparation linguistique des candidats ;
- L'intérêt de ceux-ci pour le format de l'épreuve ;
- La réactivité pertinente aux questions des examinateurs
- **Point de vigilance** : éviter les discours mémorisés et ne pas hésiter à explorer toutes pistes proposées par les documents en posant de nombreuses questions.

# 5

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

Laurence Gauthier et Thierry Taillandier-Loize



L'épreuve d'Entretien du Concours Mines-Télécom avait fait l'objet en 2021 d'un profond remaniement. A la fin de la session 2021, ces nouvelles modalités avaient été évaluées par une enquête menée auprès de l'ensemble des membres des jurys. Les résultats de cette enquête ont servi de base à quelques évolutions mineures du format de l'épreuve pour la session 2022.

**Cette épreuve est clairement affirmée comme essentielle pour le recrutement des futurs diplômés de nos Écoles.** Elle a en effet pour but d'évaluer chez chaque candidat les compétences que les Écoles de notre Concours Mines-Télécom estiment importantes pour être un bon ingénieur, telles que :

- la capacité à réfléchir rapidement, à rebondir, à être créatif,
- la cohérence et la rigueur de l'argumentation,
- la curiosité et l'ouverture d'esprit,
- la capacité à communiquer sur ses centres d'intérêt avec dynamisme et conviction,

- la capacité à écouter et dialoguer,
- la motivation pour le cursus et les métiers d'ingénieur,
- etc.

**Les jurys sont composés de deux personnes,** un représentant du monde professionnel (ce sont souvent d'anciens élèves des Écoles du Concours) et un représentant des corps professoraux des Écoles. Tous les membres des jurys 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.

## Déroulement de l'épreuve

L'épreuve dure **25 minutes** et est structurée en **deux temps complémentaires** :

- Un temps d'analyse de problème et de proposition de solutions, fondé sur des documents iconographiques (durée : 6 minutes maximum)
- Un temps de dialogue avec le jury, portant plus largement sur les centres d'intérêts du candidat et ses expériences personnelles (durée : 19 minutes minimum).

A son arrivée, le candidat se voit proposer sur une tablette numérique trois documents iconographiques (appelés « cartes ») tirés au sort. Deux des documents représentent une technologie, l'autre symbolise un grand défi de société. Les candidats sont invités à choisir l'une des deux technologies, ce qui leur permet de ne pas rester bloqués face à une technologie qu'ils ne connaîtraient pas ou maîtriseraient moins bien. Ensuite, pendant trois minutes, ils réfléchissent aux **apports, progrès, développements que pourrait permettre cette technologie face à ce défi social**, environnemental, politique, économique, humain, etc. Puis ils exposent le résultat de leur réflexion pendant trois minutes au maximum. Sans systématisme, en gardant à l'esprit que la technologie ne résout pas nécessairement tout, le candidat peut à travers sa présentation démontrer

sa créativité, sa conscience et sa connaissance des enjeux contemporains, sa capacité à convaincre, etc.

Dans un deuxième temps, le jury invite le candidat au dialogue. La discussion s'engage d'abord à **propos des idées et propositions formulées par le candidat dans la première partie de l'épreuve**, pour amener des compléments ou des élargissements. Les questions portent ensuite sur **les motivations et expériences plus personnelles du candidat**, ses projets, son parcours, ses centres d'intérêt. Le candidat peut également être questionné sur **des sujets plus larges**, actualité, culture, etc.

Ainsi, cette épreuve d'entretien donne l'occasion au candidat de démontrer ses compétences et sa motivation de manière absolument individualisée. Il est essentiel de noter qu'il n'y a pas de « bonne réponse », ni dans la première partie de l'épreuve, ni dans la seconde. **Ce sont la force de conviction du candidat, ses arguments, sa capacité au dialogue, qui caractérisent les meilleures prestations.**

**Des exemples de documents iconographiques (« cartes ») figurent en annexe du présent rapport.**

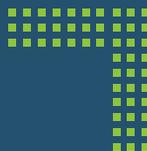
## Bilan de la session

Les différents Centres d'oral (Télécom SudParis à Evry, Lycées Maurice Ravel et Hélène Boucher à Paris 20<sup>e</sup>) ont accueilli pour cette session 4725 candidats.

Les notes s'échelonnent cette année entre 2/20 et 20/20 (une note strictement inférieure à 4/20 est éliminatoire).

La moyenne de l'épreuve est de 14,42/20 ; l'écart type s'est établi à 3,036.

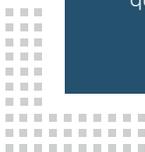
# Conseils aux candidats pour la session 2023

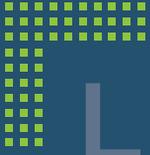


Les documents iconographiques « Technologie » présentés aux candidats ont été choisis dans des **domaines techniques extrêmement variés**, reflétant toute la palette des formations proposées dans les Écoles du Concours.

**Il n'est donc pas attendu des candidats qu'ils aient des connaissances très pointues** au moment d'aborder l'épreuve : leur parcours de formation, du lycée aux classes préparatoires, leurs lectures, leur intérêt pour les domaines scientifiques, suffisent pour aborder sereinement l'épreuve – d'autant plus qu'ils disposent d'une possibilité de choisir entre deux « cartes Technologie ». De même, les documents « Enjeu sociétal » n'exigent pas autre chose que **la curiosité et l'ouverture d'esprit dont doivent faire preuve les futurs ingénieurs** qui se présentent à ces concours. Les images et pictogrammes peuvent faire référence à des problématiques extrêmement variées : les milieux urbains et péri-urbains ou la campagne, le travail ou les loisirs, l'environnement, les interactions sociales, etc. Ils sont choisis pour permettre aux candidats de réagir rapidement, en mettant en valeur leurs qualités propres. Le jury attend du candidat qu'il analyse les documents en les confrontant entre eux, qu'il développe clairement son point de vue tout en s'écartant d'un discours convenu ou préétabli.

- Le jury appréciera particulièrement l'authenticité du candidat, sa force de conviction, sa capacité à réagir rapidement et avec pertinence, en adoptant une véritable posture d'ingénieur. 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. Aucun candidat ne sera pénalisé s'il ignore la réponse à telle ou telle question, pourvu qu'il démontre sur d'autres sujets sa curiosité pour le monde qui l'entoure. En revanche, prétendre être passionné de cinéma, et être incapable de développer ses goûts personnels, constitue une dissonance gênante que le jury sanctionnera.
- 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.





# LES 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  $a_{ij} = 0$ , 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  $f(x) = \int_{0+x}^x e^{-x} \ln(t) dt$  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  $A'A = I_n$ .



## 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 DE SUJETS DE PHYSIQUE

## SUJET 1

### EXERCICE 1

Soit le dispositif ci-dessous ; le miroir métallique est éclairé par une source  $S$  ponctuelle monochromatique de longueur d'onde  $\lambda_0$  dans le vide.  
On tiendra compte d'un déphasage de  $\pi$  à la réflexion.



- Déterminer l'ordre d'interférence  $p$  en  $M$  en supposant que  $a \ll l+d$ .
- En déduire l'expression de l'éclairement sur l'écran. Que voit-on ?
- Peut-on remplacer la source ponctuelle  $S$  par une fente lumineuse allongée dans la direction orthogonale au plan de la figure sans dégrader la visibilité des franges ? On discutera de l'influence de la largeur  $b$  de cette fente sur l'extension spatiale de la figure d'interférences où les franges restent visibles.

## SUJET 2

### EXERCICE 1

Un homme saute à l'élastique d'un pont à une hauteur de 150 m au dessus du sol.  
Déterminer la constante de raideur  $k$  de l'élastique pour que celui-ci puisse toucher le sol du bout des doigts.

On donne l'allongement relatif maximal de l'élastique :  $\frac{\Delta l}{l_0} = 200\%$   
 $l_0$  est la longueur à vide de l'élastique.



### SUJET 3

#### EXERCICE 1

Une centrale nucléaire qui fournit une puissance  $P=900\text{MW}$  est assimilée à une machine ditherme fonctionnant entre deux sources de température.

La source chaude est à la température  $T_c=920\text{K}$  et la source froide est une rivière à la température  $T_f=290\text{K}$ . On donne le débit de l'eau de la rivière  $d=50\text{m}^3/\text{s}$  et la capacité thermique massique de l'eau liquide  $c_e=4,18\text{J/K/g}$ .

Le rendement de la centrale nucléaire est la moitié du rendement de Carnot fonctionnant entre les deux mêmes sources de température.

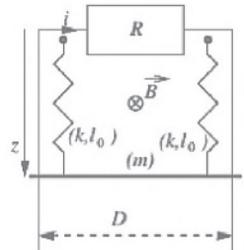
Quelle est la variation de température de la rivière ?

#### EXERCICE 2

Une tige de masse  $m$  et de largeur  $D$  coulisse avec un frottement  $f = -\alpha v$  en restant au contact de deux rails verticaux. elle est retenue par deux ressorts de constante de raideur  $k$  et de longueur  $l_0$  à vide et reliée à une résistance  $R$ .

Le dispositif est soumis à un champ magnétique uniforme perpendiculaire au plan des rails. On néglige l'auto/inductance du circuit.

- Établir l'équation mécanique et l'équation électrique vérifiées par  $i(t)$  et  $z(t)$ .
- Déterminer le temps caractéristique d'amortissement des oscillations en régime pseudo/périodique.
- Faire un bilan de puissance en nommant toutes les formes d'énergie en jeu.





## SUJET 4



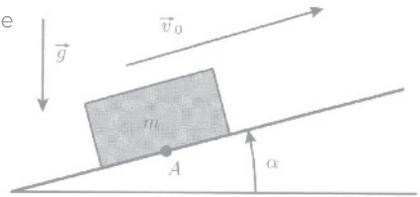
Le candidat dispose de 30 minutes pour traiter les deux exercices dans l'ordre de son choix

### EXERCICE 1

Un pavé de masse  $m$  est lancé, depuis un point  $A$ , vers le haut d'un plan incliné faisant un angle  $\alpha$  avec l'horizontale.

La vitesse initiale est notée  $\vec{v}_0$  et le contact entre le pavé et le plan incliné se fait avec un frottement solide de coefficient  $f$ .

- Déterminer la distance  $\ell$  parcourue par le pavé avant son arrêt.
- Montrer que, une fois arrêté, le pavé reste immobile à condition que  $\alpha$  et  $f$  vérifient une inégalité à expliciter.
- Dans le cas où cette inégalité n'est pas vérifiée, décrire qualitativement le mouvement du pavé. On note  $v_A$  sa vitesse lorsqu'il repasse en  $A$  : comparer sans calcul  $v_A$  et  $v_0$ .

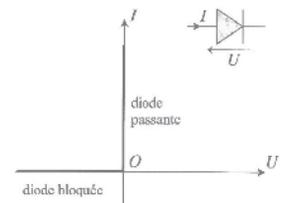
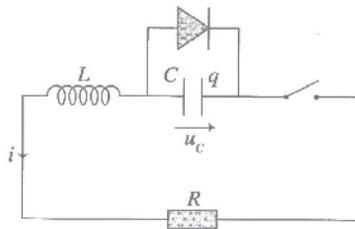


### EXERCICE 2

A l'aide d'une diode montée en parallèle sur le condensateur d'un circuit RLC série, on réalise une impulsion de courant dans la bobine. La diode est supposée idéale et sa caractéristique courant-tension est fournie.

Le condensateur est initialement chargé sous une tension  $u_c(0) = U_0 > 0$ , on ferme l'interrupteur à l'instant initial.

- On suppose le facteur de qualité  $Q \gg 1$ . Déterminer l'expression de la tension  $u_c(t)$  et celle de l'intensité  $i(t)$ , entre l'instant initial et l'instant  $t_1$  à partir duquel la diode devient passante. On exprimera  $t_1$  en fonction de  $L$  et  $C$ .



- Déterminer l'expression de  $i(t)$  pour  $t > t_1$ .
- Représenter l'allure de  $i(t)$ .

# Consignes aux candidats

A lire  
avec  
attention

## DESCRIPTION DE L'ÉPREUVE

L'épreuve a une durée de 30 minutes et consiste en la résolution sans préparation de deux exercices portant sur des parties différentes du programme de physique de la filière MP.

## CONSIGNES AUX CANDIDATS

Les candidats sont libres de commencer par l'exercice de leur choix. Vers le milieu de l'évaluation, l'examineur demandera à passer au second exercice. Quelques minutes sont laissées à la disposition des candidats pour commencer leur travail ; il est possible de s'aider du tableau pendant cette partie.

## FIN DE L'ÉPREUVE

Le sujet sera impérativement restitué à l'examineur.

## Coefficient de frottement

On considère deux masses identiques de centres d'inertie respectifs  $A$  et  $B$  et reliées par un fil de masse négligeable ne glissant pas sur une poulie idéale. La masse  $B$  est initialement au repos à une hauteur  $h$  au dessus du sol. La masse  $A$  est au repos sur un plateau horizontal. La distance parcourue par la masse  $A$  avant son arrêt est notée  $d$ .

Dans l'expérience réalisée, on retrouve  $d = 22$  cm et  $h = 10$  cm. Que vaut le coefficient de frottement dynamique  $f$  ?

## Réfrigération

Un réfrigérateur fonctionne selon un cycle de Carnot décrit dans le sens convenable. Quelle masse de glace peut-on fabriquer par seconde à partir d'eau prise à  $0^\circ$  ?

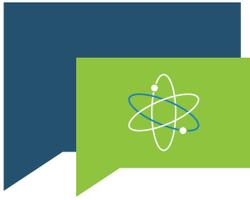
A.N. :

Puissance du moteur  $P = 200$  W

Température : de la source chaude  $T_1 = 323$  K ; de la source froide  $T_2 = 268$  K.

Capacités thermiques : de l'eau liquide :  $C_\ell = 4180$  J  $\text{Kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ , de l'eau solide  $C_s = 2100$  J.  $\text{Kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

Enthalpie de fusion de la glace à  $0^\circ\text{C}$  :  $L_f = 336$  J.g $^{-1}$



# EXEMPLES DE SUJETS DE SCIENCES DE L'INGÉNIEUR

## EXTRUDEUSE SOUFFLEUSE

### Mise en situation

L'extrudeuse souffleuse permet de fabriquer des flacons en matière plastique.

#### 1. Moule ouvert

La matière est fondue puis extrudée sous la forme d'un tube appelé paraison.

La paraison descend dans le moule.

#### 2. Fermeture du moule

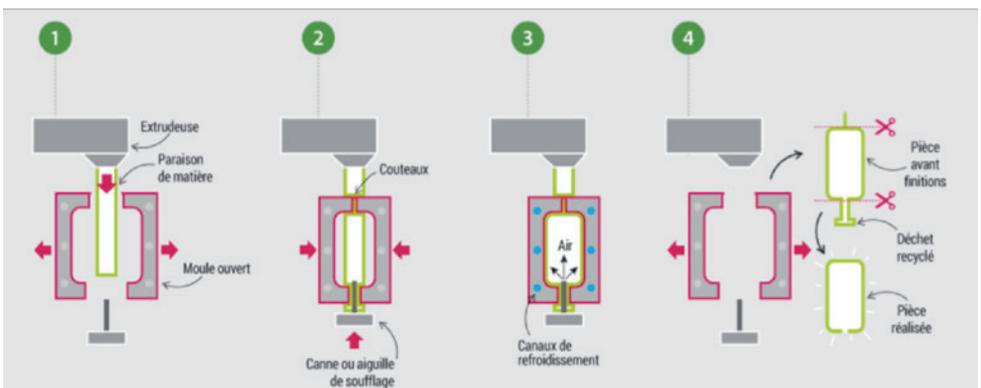
Le moule se ferme sur la paraison. La matière est collée en haut et en bas formant un corps creux hermétique. La canne ou aiguille de soufflage est en place.

#### 3. Soufflage de la paraison

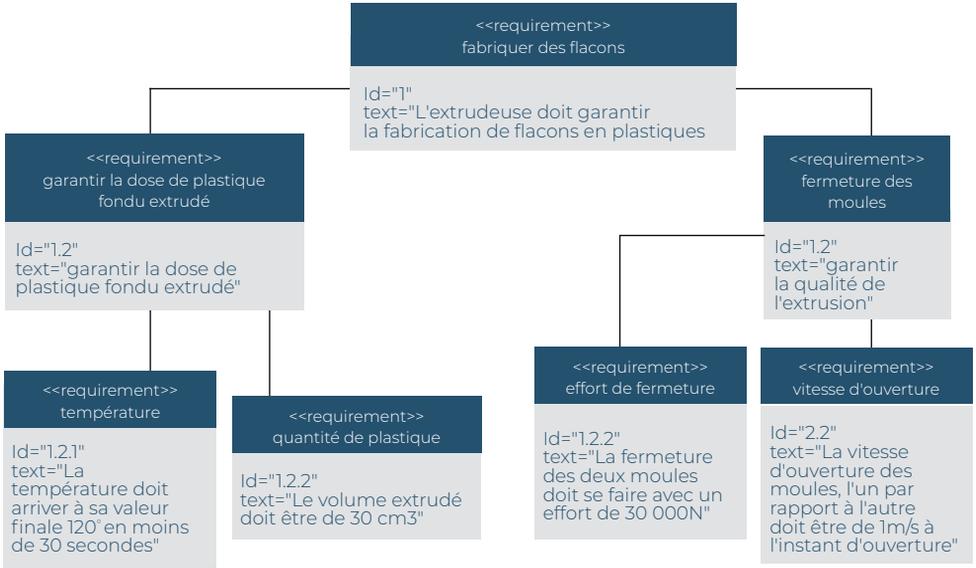
L'air est insufflé par la canne de soufflage dans la paraison et plaque la matière contre le moule. Les parois du moules refroidies figent la matière maintenue en pression.

#### 4. Ouverture moule

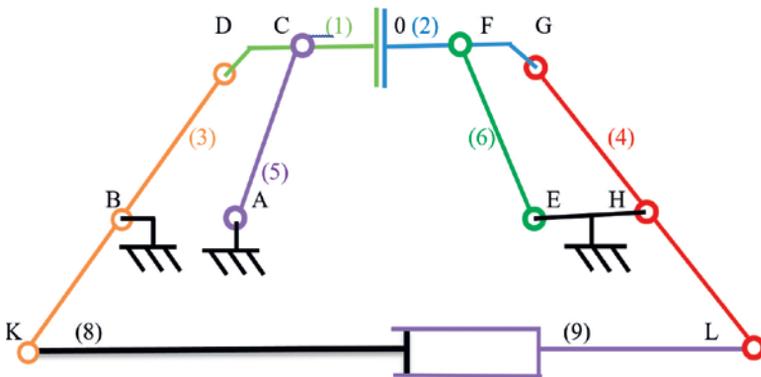
Le moule s'ouvre en libérant la pièce réalisée. Une dernière opération de finition permet de supprimer les déchets de moulage. Ces déchets sont recyclés dans la production.



# Diagramme des exigences partiel



Le moule est constitué de deux parties, lors de la fermeture et de l'ouverture les deux plans en vis-à-vis des moules doivent être parallèles l'un par rapport à l'autre. Un vérin hydraulique, muni d'un jeu de biellettes assure ce mouvement et permet de créer un effort de 30000N entre les deux parties du moule pour éviter qu'il ne s'ouvre lors du soufflage.



Pour chaque candidat, deux parties indépendantes sont proposées.

## Parties proposées

**Partie 1 :** Dimensionnement en statique du vérin (filière PT ou filière PSI)

**Partie 2 :** Modélisation de la commande du chauffage des paraisons (filière PT ou filière PSI)

**Partie 3 :** Réalisation du levier (filière PT)

**Partie 4 :** Dimensionnement du levier (filière PT)

**Partie 5 :** Dimensionnement du vérin d'un point de vue cinématique (filière PT)

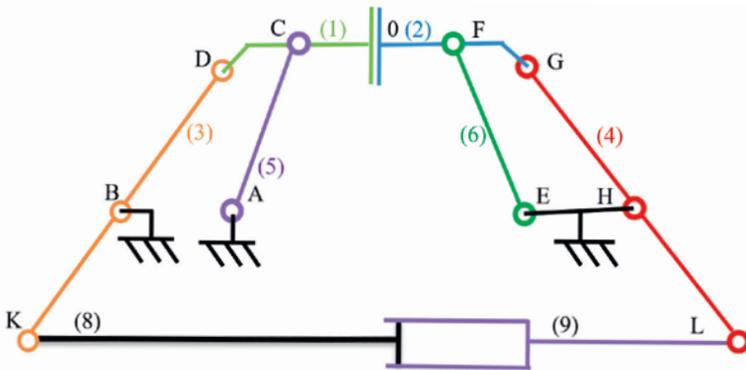
**Partie 6 :** Choix entre deux architectures (filière PT)

Cette liste a pour but d'illustrer les attentes du jury lors de cette épreuve et n'est pas exhaustive. Les parties du programme qui ne sont pas abordées dans cet exemple le sont dans d'autres sujets que nous ne présentons pas dans ce document.



### PARTIE 1

### Dimensionnement en statique du vérin (filière PT ou filière PSI)



Le schéma de la figure ci-dessus représente le dispositif de fermeture au moment où les deux parties du moule vont entrer en contact. Pour cette configuration, l'axe vertical passant par le point O est de symétrie.

On fait l'hypothèse de répartition uniforme des pressions de serrage des deux parties du moule. O est le centre de cette poussée.

Les frottements sont négligés ainsi que les efforts de pesanteur.

La norme de l'effort de fermeture de (1) sur (2) est de 30000 N. Le diamètre du piston (8 + 9) est de 60 mm.

Q1 : Proposer une démarche permettant de déterminer la pression d'alimentation du vérin.

Aide 1 : Réaliser un graphe de liaison.

Q2 : Mettre en œuvre cette démarche.

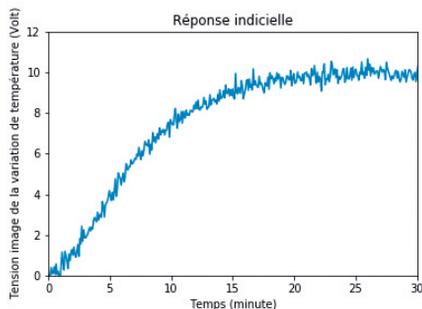
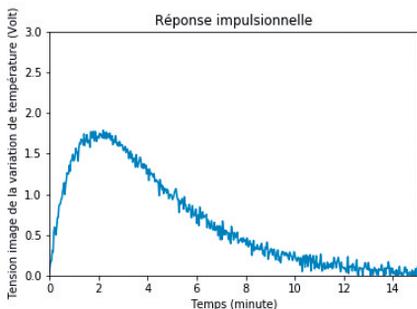
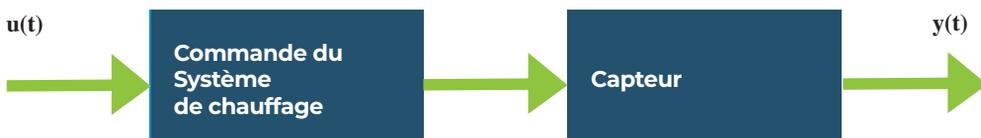


## PARTIE 2

# Modélisation de la commande du chauffage des paraisons (filière PT ou filière PSI)

La commande du système de chauffage est pilotée et asservie, la variation de température de consigne par rapport à la température ambiante sera notée  $u(t)$ . La variable  $y(t)$  est la mesure de cette variation de température en volt obtenue grâce à une instrumentation basée sur un thermocouple.

On va procéder à l'identification des paramètres de la fonction de transfert associée à cet ensemble. On propose pour cela d'exploiter les réponses du système en boucle ouverte (FTBO) du système obtenues à partir des relevés expérimentaux. Les figures suivantes donnent respectivement la réponse indicielle unitaire et la réponse impulsionnelle de ce système.



Si elle vous paraît nécessaire, la transformée inverse de Laplace de  $\frac{1}{(p+a)^2}$  est  $t \cdot e^{-at}$  pour  $t > 0$ .

**Q1 :** Proposer un modèle de comportement à partir de ces deux courbes.

La régulation de la variation de température est maintenant améliorée au moyen d'un correcteur  $C(p)$ .

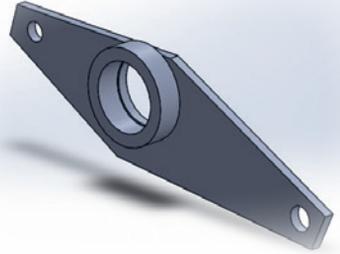
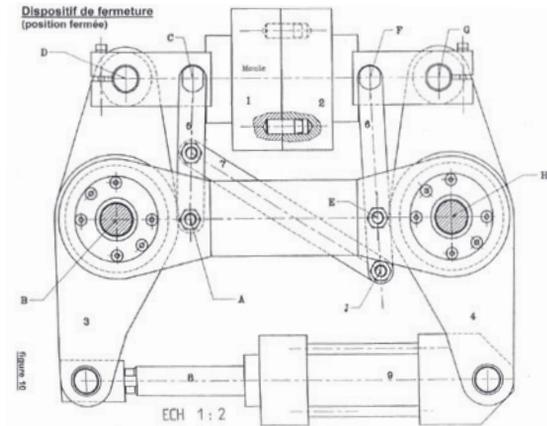
**Q2 :** Déterminer le correcteur qui permet de garantir la marge de phase de  $45^\circ$  demandée.

**Aide 1 :** Réaliser un schéma bloc de l'asservissement ainsi réalisé.



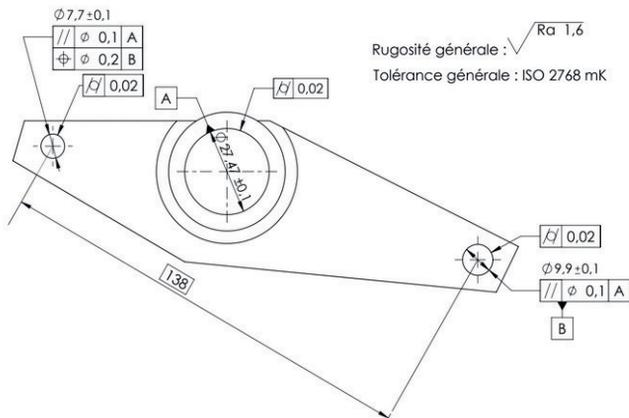
### PARTIE 3

## Réalisation du levier (filière PT)



On souhaite réaliser une dizaine d'extrudeuses de ce type par an.

On propose une spécification géométrique partielle de la pièce pour étayer le raisonnement.



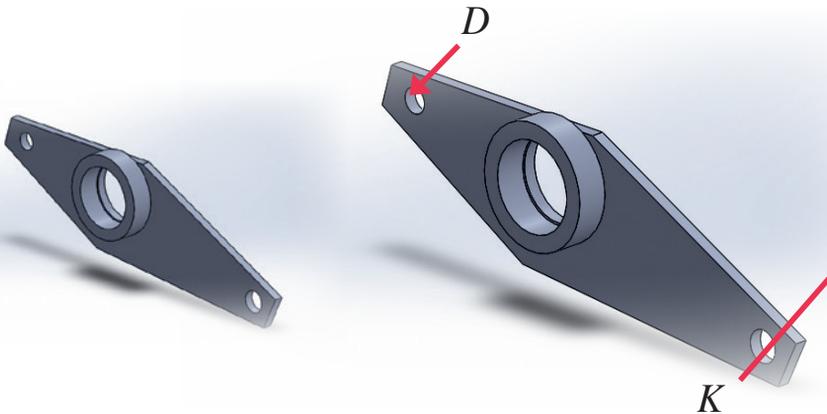
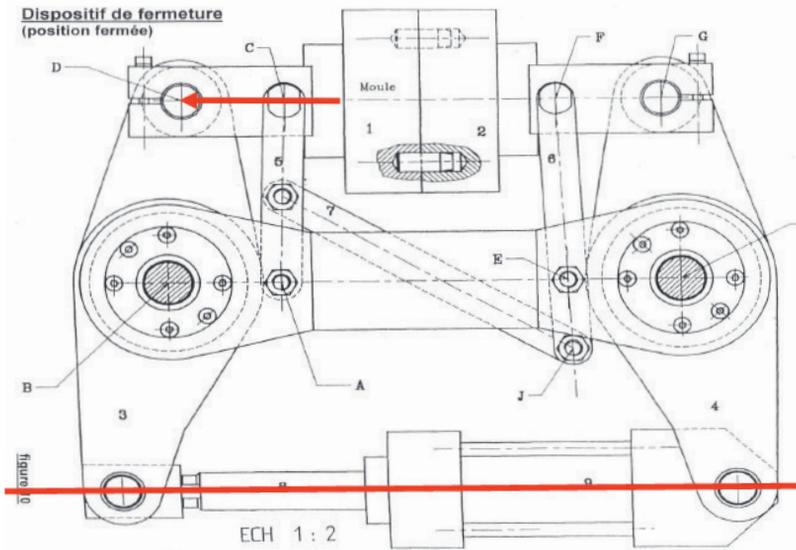
**Q1 :** Proposer un ou des matériaux envisageables et une gamme de fabrication pour le levier. Vous présenterez en particulier un mode d'obtention de brut et les différentes phases envisagées (usinage, traitement thermique, ...).

**Q2 :** Pour une des phases de votre choix, proposer une mise en position et des conditions de coupe.



## PARTIE 4

## Dimensionnement du levier (filière PT)



On considère que le levier (3), présenté ci-dessus, est soumis à des actions mécaniques de l'ordre de 30000N au point D et que les actions mécaniques aux points D et K sont de direction connue (parallèle à (DG)).

**Q1 :** Après avoir proposé les hypothèses nécessaires, déterminer un ordre de grandeur de la déformée et de la contrainte maximale encaissée par cette pièce ;

**Aide 1 :** Hypothèses (non exhaustives) : problème plan, modèle poutre, symétrie de la géométrie, ...



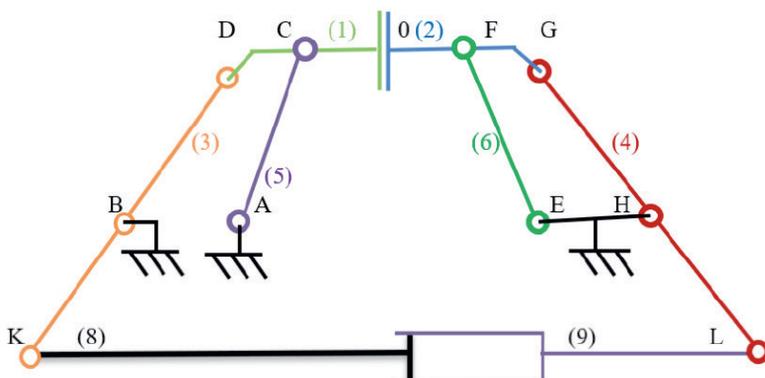
## PARTIE 5

### Dimensionnement du vérin d'un point de vue cinématique (filière PT)

La norme de la vitesse du point O lié à (2) par rapport à (1) doit rester inférieure à  $1 \text{ m.s}^{-1}$  pour garantir la durée de vie du système de fermeture.

**Q1 :** Déterminer la vitesse de sortie de la tige du vérin qui permet de respecter cette exigence.

**Aide 1 :** Caractériser le mouvement de 1/0.



## PARTIE 6

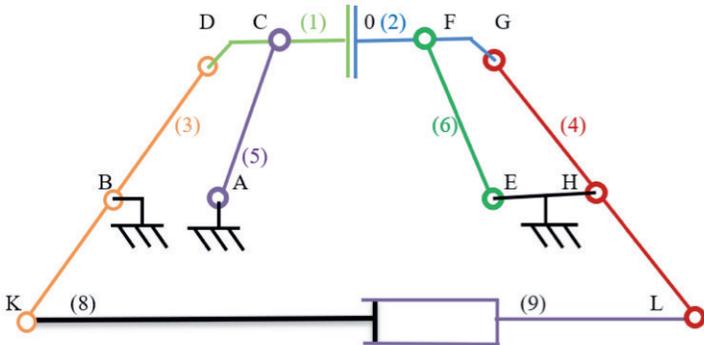
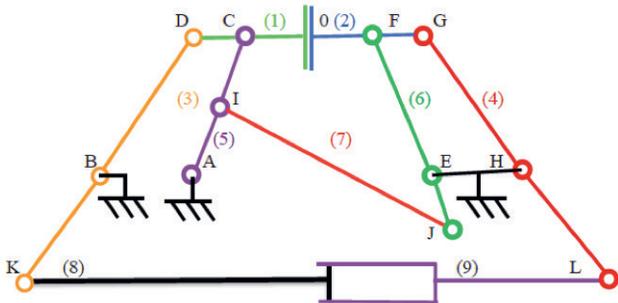
### Choix entre deux architectures (filière PT)

On fait l'hypothèse de répartition uniforme des pressions de serrage des deux parties du moule. O est le centre de cette poussée.

Les frottements sont négligés ainsi que les efforts de pesanteur.

La norme de l'effort de fermeture de (1) sur (2) est de  $30000 \text{ N}$ .

On supposera que les liaisons en A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K et L seront modélisées par des liaisons pivot.



**Q1 :** Déterminer le degré d'hyperstatisme de ces deux propositions.

**Q2 :** Quels sont les avantages et les inconvénients de chacune de ces deux architectures.

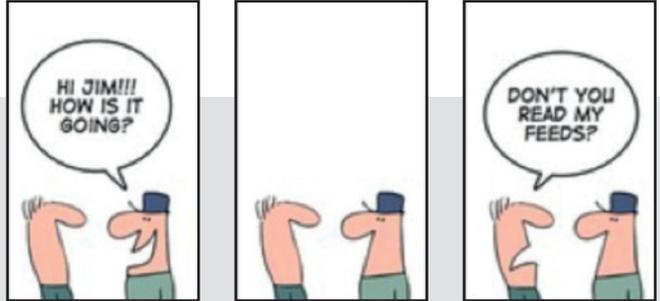


# EXEMPLES DE SUJETS D'ANGLAIS



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?



# ENJEU SOCIÉTAL

A titre d'exemple, voici six documents iconographiques (ou « cartes ») qui ont été utilisés au cours de la session 2022.





# TECHNOLOGIE

---

VEHICULES ELECTRIQUES



EOLIEN



SATELLITE



# CONCOURS

## Mines-Télécom

HAUT POTENTIEL D'AVENIR

### INTÉGREZ UNE GRANDE ÉCOLE 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 Evry-Courcouronnes  
info@concours-mines-telecom.fr



Nos Grandes écoles sont membres



et accréditées



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