



ADMISSION PAR VOIE UNIVERSITAIRE AUX ÉCOLES MINES-PONTS ET PARISTECH

ET

CONCOURS POUR L'ADMISSION UNIVERSITAIRE DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE

NOTICE 2019

**Les inscriptions en ligne seront :
ouvertes le lundi 10 décembre 2018 et closes le vendredi 15 mars 2019**

www.geiuniv.com



Table des matières

I – ADMISSION PAR VOIE UNIVERSITAIRE ET ÉCOLES PARTICIPANTES	3
II – NOMBRE DE PLACES OFFERTES (à titre indicatif)	3
III – FORMATIONS OU TITRES REQUIS POUR CANDIDATER	4
IV – PROCÉDURE DE L'ADMISSION PAR VOIE UNIVERSITAIRE	4
1 – Épreuves écrites	4
2 – Épreuves orales	4
3 – Calendrier	5
V – MODALITÉS D'INSCRIPTION À LA PROCÉDURE D'ADMISSION PAR VOIE UNIVERSITAIRE	5
1 – Modalités d'inscription	5
2 – Frais de dossier	6
3 – Liste des pièces justificatives à déposer en ligne	7
VI – ÉPREUVES ÉCRITES	8
1 – Épreuves scientifiques (épreuve majeure)	8
2 – Épreuves de langues (épreuve mineure)	9
VII – DATE ET LIEUX DES ÉPREUVES ÉCRITES	9
1 – Calendrier	9
2 – Centres d'écrits	9
VIII – RÈGLEMENT DES ÉPREUVES ÉCRITES	10
IX – RÉSULTATS ET RECEVABILITÉ	10
X – MODALITÉS DES ÉPREUVES ORALES ET/OU ENTRETIENS	11
XI – ADMISSION	12
XII – CONTACTS	12
ANNEXE 1 : critères d'admission dans les écoles, pour les titulaires d'une L3	13
ANNEXE 2 : critères d'admission dans les écoles, pour les titulaires d'un M1	14
ANNEXE 3 : notions essentielles en mathématiques et en physique pour les tests scientifiques	15
ANNEXE 4 : exemples de questions de mathématiques (QCM 1)	17
ANNEXE 5 : exemples de questions de physique (QCM 1)	18
ANNEXE 6 : exemples de questions d'informatique (QCM 2)	19
ANNEXE 7 : exemples de questions de EEA (QCM 2)	20
ANNEXE 8 : exemples de questions de chimie (QCM 2)	21
ANNEXE 9 : exemples de questions de sciences du vivant (QCM 2)	22
ANNEXE 10 : exemples de questions de mécanique (QCM 2)	23

Le Groupement d'Intérêt Public Concours Commun Mines Ponts (GIP CCMP) a pour objectif, la réalisation des 2 missions suivantes :

- L'organisation administrative, logistique et opérationnelle du Concours Commun Mines Ponts, à destination des candidats en classe préparatoire (CPGE).
- L'organisation administrative, logistique et opérationnelle de l'admission par voie universitaire à 14 écoles d'ingénieurs du réseau Mines Ponts, ParisTech et l'École polytechnique, à destination des candidats inscrits à l'université.

I – ADMISSION PAR VOIE UNIVERSITAIRE ET ÉCOLES PARTICIPANTES

Les 10 grandes écoles du Concours Commun Mines-Ponts auxquelles s'ajoutent, l'École polytechnique, Arts & Métiers, l'École Supérieure de Physique et de Chimie Industrielles de la ville de Paris (ESPCI Paris) et SupOptique, soit 14 écoles, **organisent une procédure commune pour l'inscription et/ou la passation des épreuves écrites des candidats issus de la filière universitaire.**

L'organisation des épreuves de ce dispositif ne s'appliquent ni à l'ENSTA ParisTech (pour le recrutement des L3), ni à l'École polytechnique. Concernant les modalités d'épreuves de ces deux écoles, les candidats doivent se renseigner directement auprès de l'École polytechnique. (<https://www.polytechnique.edu/admission-cycle-ingenieur/fr/c>).

Le recrutement en M1 à l'ENSTA ParisTech, se fait via le dispositif GEI-UNIV, inscription et épreuves écrites. Pour l'oral se référer aux dispositions de l'École polytechnique.

L'École des Ponts ParisTech, ISAE-SUPAERO, Télécom ParisTech, ENSTA ParisTech, MINES ParisTech, MINES Saint-Etienne, MINES Nancy, IMT Atlantique, ENSAE ParisTech, Chimie ParisTech, l'École polytechnique, Arts & Métiers, ESPCI Paris et SupOptique recrutent :

- en 1^{ère} année : les étudiants français ou étrangers titulaires d'une licence 3 (L3) ou d'un diplôme jugé équivalent,
- et/ou en 2^{ème} année : les étudiants français ou étrangers ayant un master 1 (M1) ou ceux possédant un diplôme jugé équivalent.

À l'attention des étudiants étrangers

Pour savoir si votre université a un accord de recrutement direct avec une des écoles à laquelle vous souhaitez candidater, contactez le responsable des relations internationales de votre université.

For the attention of international students

Before applying, contact your university's international relations officer to find out if a direct recruitment agreement has been made with one of the school you want to join.

II – NOMBRE DE PLACES OFFERTES (à titre indicatif)

En 2019	L3	M1
École des Ponts ParisTech	10	
ISAE-SUPAERO	10	5
Télécom ParisTech	20	20
ENSTA ParisTech	15	10
MINES ParisTech	9	3
MINES Saint Etienne	5	5
MINES Nancy	10	10
IMT Atlantique	30	20
ENSAE ParisTech	5	5
Chimie ParisTech	3	3
École polytechnique		
Candidats français	28	
Candidats étrangers**	Non défini	
Arts et Métiers	50*	16*
ESPCI Paris	6	2
SupOptique	5	5

* Y compris, diplômes étrangers et les titulaires du Diplôme d'Étude Supérieure de Technologie (DEST) d'Arts & Métiers.

** Places offertes parmi les 95 places proposées aux étudiants étrangers.

III – FORMATIONS OU TITRES REQUIS POUR CANDIDATER

Peuvent déposer un dossier de candidature les étudiants français ou étrangers inscrits à l'université en 3^{ème} année de licence (L3), en 1^{ère} année de master (M1), ou possédant un titre équivalent (*se référer aux annexes 1 et 2 : critères d'admission dans les écoles, p.13, 14*).

Les étudiants en cours de licence ou de master au moment de la campagne de candidature peuvent déposer un dossier. L'admission dans l'une des écoles ne pourra être prononcée que si l'étudiant peut prouver l'obtention de son diplôme avec les mentions requises par cette école, au plus tard, **lors de la rentrée scolaire**.

Les candidats en 3^{ème} année de Bachelor de Technologie ou titulaires d'un Diplôme d'Études Supérieures de Technologie (DEST) d'Arts et Métiers ne peuvent candidater exclusivement qu'à Arts et Métiers. Une note leur sera envoyée par Arts et Métiers, afin de préciser les spécificités qui les concernent.

Les étudiants issus d'une 2^{ème} année de classes préparatoires ou ceux ayant déjà passé un concours de grandes écoles d'ingénieurs ne sont pas autorisés à déposer un dossier de candidature.

IV – PROCÉDURE DE L'ADMISSION PAR VOIE UNIVERSITAIRE

1 – Épreuves écrites

Les inscriptions pour les épreuves écrites se font depuis le site : <https://www.geiuniv.com>

du lundi 10 décembre 2018 au vendredi 15 mars 2019

Lors de l'inscription, et pour l'ensemble des procédures considérées, il sera fourni au candidat un numéro d'inscription unique et un code-signature confidentiel qui seront nécessaires pour tout accès au serveur, et ce, jusqu'à l'intégration du candidat dans une école.

Les candidats doivent impérativement s'inscrire en ligne et déposer sur le site d'inscription, les copies numériques des documents demandés. Les documents en version papier ne seront pas pris en compte.

Aucun candidat ne peut postuler à la fois à la procédure GEI-UNIV et au Concours Commun Mines Ponts, sous peine de radiation de la procédure commune d'admission universitaire.

En cas d'omission ou d'erreur dans le télé-versement de certaines pièces, les candidats seront contactés afin de régulariser leur situation. Les dossiers non régularisés dans les délais impartis seront annulés.

Les informations fournies par le candidat engagent sa responsabilité. En cas de fausse déclaration, le candidat s'expose à des sanctions pouvant aller jusqu'à l'exclusion de la procédure et la perte du bénéfice éventuel de l'intégration dans une école. Après la saisie des informations demandées, le candidat en vérifiera l'exactitude et apportera, le cas échéant, les modifications nécessaires.

Le candidat devra, pendant toute la durée de la procédure d'admission, tenir à jour sur le serveur internet, ses coordonnées (adresse postale, adresse électronique, n° de téléphone, etc.). Il pourra également, à l'aide de son code-signature confidentiel, consulter son dossier à tout moment.

Les candidats doivent, par ailleurs, pouvoir être contactés facilement par l'équipe du GIP CCMP durant toute la session, y compris entre la fin des écrits et le début des épreuves orales, pour parer à tout problème imprévisible.

Si le candidat rencontre un problème technique au moment de son inscription (par exemple pour le dépôt d'une pièce justificative), il devra envoyer un message via la rubrique « contact » du site d'inscription.

2 – Épreuves orales

Les écoles fourniront la liste des candidats qu'elles auront décidé d'évaluer à l'oral. Les modalités des épreuves orales sont propres à chaque école (*voir paragraphe : X – Modalités des épreuves orales/entretiens, p.11*).

Les écoles appliquent, de façon indépendante, leurs critères de recevabilité à l'oral. Pour ce faire, elles tiennent compte des résultats obtenus aux épreuves écrites et du dossier du candidat. Un candidat recevable à l'oral dans une école ne l'est pas nécessairement dans une autre.

Les candidats devront sélectionner des créneaux de passage pour pouvoir se présenter aux épreuves orales.

PÉRIODE DE PRISE DE RENDEZ-VOUS : du lundi 13 mai au vendredi 17 mai 2019 à 17h

Les prises de rendez-vous se font depuis le site : <https://www.geiuniv.com>

Lorsqu'un candidat a réservé un jour et une heure de passage ou le cas échéant, une demi-journée, ce même intervalle ne lui sera pas proposé dans une autre école.

Un candidat qui ne verrait plus de disponibilités sur le site pourra contacter directement l'école pour éventuellement fixer un rendez-vous hors plage de programmation, selon les disponibilités des écoles.

Les candidats admissibles à l'École polytechnique seront convoqués aux épreuves orales qui se dérouleront du 20 mai au 02 juin 2019 – Aucune prise de rendez-vous n'est possible.

Les candidats déclarés admissibles à l'École polytechnique et à l'ENSTA ParisTech pourront télécharger leur convocation aux épreuves orales entre le 13 et le 17 mai 2019 depuis le site internet de l'École polytechnique.

3 – Calendrier

DATES	ÉTAPES
Lundi 10 décembre 2018	Ouverture des inscriptions
Vendredi 15 mars 2019	Clôture des inscriptions
Mercredi 17 avril 2019	Passation des épreuves
Vendredi 10 mai 2019	Recevabilité par les écoles
Lundi 13 mai au vendredi 17 mai 2019	Prise de rdv pour les oraux
Lundi 20 mai au vendredi 14 juin 2019	Période des oraux
À partir du Mercredi 19 juin 2019*	Résultat d'admission

V – MODALITÉS D'INSCRIPTION À LA PROCÉDURE D'ADMISSION PAR VOIE UNIVERSITAIRE

1 – Modalités d'inscription

- Les candidats doivent s'inscrire et créer leur dossier de candidature.
Inscriptions entre le lundi 10 décembre 2018 et le vendredi 15 mars 2019.
- Les candidats doivent fournir un certain nombre d'informations et joindre les pièces justificatives demandées.
- L'inscription à la procédure GEI-UNIV est payante. Le coût est de 70 € (soixante-dix euros) pour l'ensemble des 14 écoles. Les candidats boursiers sont exonérés des frais d'inscription ainsi que les candidats s'inscrivant uniquement au concours d'admission à l'École polytechnique.

Les candidats doivent obligatoirement s'acquitter des frais d'inscription dans le délai imparti (entre le 10 décembre 2018 et le 15 mars 2019) sous peine de voir leur candidature annulée.

- Les candidats ont la possibilité de télé-verser une nouvelle version d'une pièce à leur dossier de candidature qui remplacera alors la version précédente. Il devra, à chaque fois, procéder à une nouvelle validation de son dossier pour enregistrer le changement.

Cependant, si le dossier est incomplet à la date limite (vendredi 15 mars 2019), la candidature sera annulée et les frais d'inscription ne seront pas remboursés.

- **Toute renonciation, n'annule pas l'inscription. Aucun remboursement ne sera possible quel qu'en soit le motif.**
- Après avoir fourni les pièces justificatives de la partie administrative et s'être acquitté des frais d'inscription, le candidat recevra une **attestation d'inscription**¹ (il devra la télécharger sur le site d'inscription).

¹ L'attestation prouve votre inscription à la procédure GEI-UNIV. Elle permet notamment aux étudiants étrangers de poursuivre les démarches auprès des autorités locales en vue d'obtenir un visa.

La convocation est le document qui autorise le candidat à passer les épreuves écrites.

* Selon les écoles, la date des résultats peut varier

- Les candidats handicapés doivent l'indiquer au GIP CCMP à l'adresse suivante : contact@geiuniv.com, et préciser les aménagements souhaités². Le dossier sera traité et le candidat pourra, **sous certaines conditions**, bénéficier d'aménagements (il sera informé, par le GIP CCMP, de la décision d'un éventuel aménagement).
- Lors de l'inscription, les candidats devront choisir les écoles auxquelles ils postulent (possibilité de choisir une, plusieurs ou la totalité des écoles du réseau GEI-UNIV), et le centre d'écrit où ils souhaitent passer les épreuves écrites (un seul centre d'écrit).

Une fois le centre d'écrit choisi, il ne sera plus possible de le changer.

- Les pièces justificatives seront vérifiées et validées par l'équipe du GIP CCMP. Elles seront ensuite évaluées par les écoles.
- Après la clôture des inscriptions, et uniquement si le dossier est complet et conforme, le candidat pourra télécharger la convocation sur le site d'inscription. **Les candidats devront l'imprimer et se présenter aux épreuves munis de la convocation et de leur pièce d'identité.**
- L'équipe du GIP CCMP ne pourra traiter le dossier du candidat que si les frais d'inscription ont été acquittés (hors candidat boursier/pupille de la nation). Sans cela, l'équipe du GIP n'aura pas accès au dossier de candidature.
- Les épreuves écrites se déroulent durant une seule journée.
- Les épreuves écrites sont obligatoires. Les candidats qui seraient dans l'incapacité d'être présents le jour des épreuves écrites doivent tout de même s'inscrire à la procédure. Leurs dossiers seront étudiés et une mesure dérogatoire pourra éventuellement être accordée. Ils devront néanmoins, se présenter aux épreuves orales.

Pour mémoire, les épreuves ne concernent ni l'École polytechnique, ni l'ENSTA ParisTech (dans le cadre du recrutement en L3). Les dossiers de ces candidats seront examinés par un jury d'examineurs qui décidera de leur admissibilité en accord avec le directeur du concours de l'École polytechnique.

Les candidats déclarés admissibles passeront les épreuves orales à l'École polytechnique.

La notice vaut règlement de la procédure d'admission par la voie universitaire. Chaque candidat s'engage à se conformer aux instructions de la notice et à toutes les décisions des jurys de chaque école. Les jurys sont souverains.

2 – Frais de dossier

L'inscription au dispositif GEI-UNIV est payant. Son coût est de 70 € (soixante-dix euros). Les candidats boursiers sont exonérés des frais d'inscription ainsi que les candidats s'inscrivant uniquement au concours d'admission à l'École polytechnique.

Mode de paiement (de préférence par carte bancaire) :

- **par carte bancaire** : Le candidat sera alors redirigé vers un site de paiement en ligne sécurisé. Un reçu de paiement sera envoyé par l'opérateur à l'adresse électronique du candidat,
- **par virement bancaire** : le candidat devra établir son ordre de virement avant le vendredi 8 mars 2019 à minuit en utilisant les informations disponibles sur le site d'inscription (numéro de compte, libellé etc.) et à l'aide du formulaire de paiement par virement à télécharger sur le site. ATTENTION, il est impératif de respecter l'ordre NOM, PRÉNOM lors de l'émission du virement. Les frais de virement sont à la charge du candidat,
- **par chèque** : les candidats doivent s'assurer qu'il est endossable en France, libeller leur chèque en euros à l'ordre de l'Agent comptable de Centrale Supélec, indiquer au dos, leur numéro d'inscription et l'adresser accompagné du bordereau d'envoi à télécharger sur le site, avant le vendredi 8 mars 2019 à minuit, cachet de la poste faisant foi, à l'adresse suivante :
SCEI
Centrale-Supélec, Bâtiment Bréguet
3 rue Joliot Curie
91192 GIF-SUR-YVETTE Cedex.

² Aucun aménagement d'épreuves n'est possible pour les candidats admissibles à l'École polytechnique.

3 – Liste des pièces justificatives à déposer en ligne

Les documents doivent être fournis **au format PDF**, la taille de chaque document ne devant pas dépasser 2 Mo ; un seul fichier doit être fourni par pièce demandée.

Les documents devront être nommés comme suit (NOM_PIECE) : exemple (DUPONT_ID)

Le non-respect de cette consigne pourra entraîner le rejet du dossier.

Les pièces dites administratives :

- la photocopie recto/verso de la carte d'identité ou du passeport en cours de validité (NOM_ID ou NOM_PASS),
Pour les candidats de nationalité étrangère, le document d'identité doit être accompagné d'une traduction certifiée conforme à l'originale
- pour les élèves de nationalité française : copie du certificat de la JAPD (NOM_JAPD),
- pour les candidats boursiers, l'attestation définitive de bourse (NOM_BOURSE),
- pour les candidats pupille de la nation : extrait d'acte de naissance portant la mention « pupille de la nation »
- un CV (NOM_CV).

Les pièces dites pédagogiques :

A) pièces obligatoires pour valider votre inscription :

- les notes du Bac (NOM_NOTESBAC),
- le diplôme du Bac (NOM_DIPLBAC),
Pour les candidats de nationalité étrangère, fournir les notes et le document ou diplôme qui attestent de votre passage du lycée à l'université
- les relevés de notes de la L1, L2, L3 (*pour cette dernière, à fournir si disponible au moment de l'inscription sinon, dès que possible*) et M1 (*à fournir si disponible au moment de l'inscription sinon, dès que possible*) (NOM_RELNOTES),
- pour les titulaires d'un diplôme obtenu depuis le bac, une photocopie ou une attestation (NOM_DIPL),
- pour les étudiants étrangers, un justificatif de maîtrise de la langue française (minimum B2 du CECRL) (NOM_LANG),
- une lettre de motivation (NOM_MOTIV),
- deux ou trois³ lettres de recommandation⁴
- les candidats s'inscrivant à l'École polytechnique devront obligatoirement déposer un certificat médical de modèle imposé, disponible sur le site d'inscription et délivré par un médecin au choix du candidat. Ils devront également indiquer sur le site d'inscription leur choix de l'Épreuve d'ADS (Analyse de Documents Scientifiques) : mathématiques, physique ou chimie ainsi que le choix de la langue orale parmi celles proposées : allemand, anglais, arabe, chinois, espagnol.

B) pièces obligatoires qui pourront être présentées ultérieurement :

Il est possible qu'au moment de l'inscription le candidat ne soit pas en possession de toutes les pièces justificatives. Il devra les fournir au plus tard, avant le démarrage de l'année scolaire, dans le cas où il serait admis dans une école.

- relevé de notes du 1^{er} semestre et 2^{ème} semestre de l'année en cours au moment de l'inscription (NOM_RELNOTES),
- photocopie ou attestation du diplôme ou titre obtenu (NOM_DIPL),

C) pièces facultatives

Si le candidat détient l'une des pièces suivantes, ou une autre, qu'il jugera pertinent de porter à la connaissance de l'équipe du GIP CCMP, il pourra les joindre.

³ Une troisième lettre de recommandation est **obligatoire pour les candidats à l'École polytechnique et à l'ENSTA ParisTech**

⁴ le candidat indique l'adresse électronique de l'enseignant qu'il sollicite pour le recommander. L'enseignant devra télé-verser directement la lettre dans le dossier du candidat en indiquant « NOM_LETTRE RECO » .

- une photocopie du certificat de TOEFL (NOM_TOEFL)⁵,
- une photocopie du certificat de TOEIC (NOM_TOEIC),

VI – ÉPREUVES ÉCRITES

Les épreuves écrites sont de nature scientifique et linguistique. Elles se décomposent en deux catégories : la majeure et la mineure.

1 – Épreuves scientifiques (épreuve majeure)

L'épreuve scientifique est au format « Questions à Choix Multiples » (QCM). Elle dure 3h30 au total et se divise comme suit :

- **une première épreuve, d'une durée de 2h (QCM 1)**, à composer selon le tableau ci-dessous :
 - (1) Mathématiques,
 - (2) Physique
- **une seconde épreuve, d'une durée de 1h30 (QCM 2)**, à composer selon le tableau ci-dessous :
 - (3) Électricité, électronique et automatique (EEA),
 - (4) Informatique,
 - (5) Sciences du vivant,
 - (6) Mécanique,
 - (7) Génie civil,
 - (8) Chimie,

Les candidats devront répondre aux questions en fonction de leurs formations universitaires, de leurs compétences et des domaines d'enseignement des écoles visées.

En fonction des écoles qu'il aura choisi, le candidat devra OBLIGATOIREMENT répondre aux grilles QCM correspondant aux domaines d'enseignements des écoles, selon le tableau suivant :

ÉCOLES	QCM 1		QCM 2					
	Mathématiques	Physique	EEA*	Informatique	Sciences du vivant	Mécanique	Génie Civil	Chimie
École des Ponts ParisTech	X	X		X	X	X	X	
ISAE-SUPAERO	X	X	X	X	X	X		
Télécom ParisTech	X	X	X	X	X			
MINES ParisTech	X	X	X	X	X	X		
MINES Saint Etienne	X	X	X	X	X	X		
MINES Nancy	X	X		X	X	X	X	
IMT Atlantique	X	X	X	X	X	X		
ENSAE ParisTech	X							
Chimie ParisTech	X	X			X			X
Arts & Métiers	X	X	X	X	X	X	X	
ESPCI Paris	X	X						X
SupOptique		X	X		X			

* EEA = Électronique / Électricité / Automatique

Pour information, les épreuves ne sont pas éliminatoires. **Les candidats dont la formation ne couvre pas en totalité les domaines des QCM devront tout de même répondre aux questions en fonction des écoles choisies lors de l'inscription et dans la mesure de leurs capacités.**

⁵ Détenir un certificat de TOEFL ou TOEIC ne dispense pas le candidat de passer l'épreuve écrite d'anglais

2 – Épreuves de langues (épreuve mineure)

L'épreuve de langues est composée de 2 parties. Elle dure 2h30 au total.

L'épreuve de français est un commentaire de texte, l'épreuve d'anglais comprend un thème (traduction du français vers l'anglais) et une question d'expression.

Première partie : français

Cette épreuve a pour but d'évaluer l'aptitude du candidat à exposer de façon claire et dans une langue correcte, une réflexion structurée et un avis personnel sur un sujet d'actualité

Deuxième partie : anglais

Cette épreuve a pour objectif de tester les aptitudes du candidat à comprendre, structurer sa pensée et s'exprimer. Il s'agit avant tout de vérifier que le candidat maîtrise la base des constructions grammaticales de la langue anglaise.

VII – DATE ET LIEUX DES ÉPREUVES ÉCRITES

1 – Calendrier

Tous les candidats autorisés à composer les épreuves écrites doivent respecter le calendrier suivant :

Avoir payé les frais d'inscription n'autorise pas automatiquement le candidat à passer les épreuves. LE DOSSIER DOIT ÊTRE COMPLET ET CONFORME.

Les épreuves écrites se dérouleront le :

mercredi 17 avril 2019

ÉPREUVES	DURÉE
Langues	9h30 -12h
Épreuve scientifique (QCM 1)	13h30 – 15h30
Épreuve scientifique (QCM 2)	16h – 17h30

2 – Centres d'écrits

Les candidats doivent choisir le centre d'écrit dans lequel ils souhaitent passer les épreuves parmi les 12 centres de la liste suivante :

VILLE	ADRESSE	TÉLÉPHONE
Aix-en-Provence	Arts & Métiers ParisTech 2 cours des Arts et Métiers 13617 Aix-en-Provence	04 42 93 81 81
Angers	Arts & Métiers ParisTech 2 boulevard du Ronceray 49000 Angers	02 41 20 73 73
Bordeaux – Talence	Arts & Métiers ParisTech Esplanade des Arts et Métiers 33400 Talence	05 56 84 54 37
Brest	A définir	
Châlons-en-Champagne	Arts & Métiers ParisTech Rue Saint Dominique – BP 508 51006 Châlons-en-Champagne	03 26 69 26 89
Lille	Arts & Métiers ParisTech 8 boulevard Louis XIV 59046 Lille	03 20 62 22 10
Nancy	Mines Nancy Campus Artem – 92, rue du Sergent Blandan – CS 14234 54042 Nancy Cedex	03 72 74 48 41
Montpellier	Faculté des Sciences 860 rue Saint Priest 34095 Montpellier	

Paris	Centre à définir hors périmètre école	
Rennes – Cesson Sévigné	IMT Atlantique Campus de Rennes – 2 rue de la Châtaigneraie 35576 Cesson Sévigné	02 99 12 70 58
Sophia Antipolis	Eurecom (Télécom ParisTech) Campus SophiaTech – 450 route des Chappes 06410 Biot	04 93 00 81 00
Saint-Etienne	Mines de Saint-Etienne 158 cours Fauriel 42100 Saint-Etienne	04 77 42 01 23
Toulouse	Isae-Supaéro 10 avenue Edouard Belin 31400 Toulouse	05 61 33 80 60 05 61 33 80 17

Cette liste est fournie à titre indicatif. En cas de suppression d'un centre (pour nombre insuffisant d'inscrits à ce centre ou pour tout autre motif), les candidats devront composer dans la ville qui leur sera indiquée par l'équipe du GIP CCMP.

VIII – RÈGLEMENT DES ÉPREUVES ÉCRITES

- Les candidats doivent être présents dans la salle d'examen **15 minutes avant le début des épreuves.**
- **Les candidats doivent se présenter avec leur convocation et leur pièce d'identité.**
Chaque candidat devra déposer sur le coin de sa table sa carte d'identité au début de chaque épreuve.
Un surveillant empruntera et vérifiera l'identité des candidats au début de l'épreuve.
Lorsque le candidat considère avoir terminé sa composition, il devra rendre sa copie, signer la feuille d'émargement et récupérer sa pièce d'identité. Dans ce cas, **la sortie de la salle est définitive.**
- Tout candidat en retard de plus de 10 minutes après l'ouverture des enveloppes contenant les énoncés, n'est pas accepté dans la salle d'examen. Il sera considéré absent.
- Aucune session de rattrapage ne sera prévue pour les candidats absents.
- Aucune sortie n'est autorisée durant les épreuves, sauf cas médical ou de force majeure.
- Il est interdit de fumer (incluant les cigarettes électroniques) durant l'épreuve.
- Les téléphones portables, ainsi que tout autre dispositif électronique communicant, doivent être éteints pendant la durée des épreuves.
- Au moment des pauses entre épreuves, les candidats devront sortir de la salle d'examen.
- Les candidats doivent être uniquement munis de ce qui est nécessaire pour écrire (stylos à encre **noire**) :
 - quelle que soit la nature de l'épreuve, l'usage de la calculatrice, du dictionnaire et de tout autre document ou dispositif électronique est interdit,
 - toute fraude ou tentative de fraude dûment constatée sera consignée et présentée au Conseil de Discipline,
 - il n'est pas nécessaire d'apporter du papier, il sera fourni sur place.
- Les feuilles de brouillon devront rester sur la table. Elles seront récupérées en fin d'épreuve par les surveillants et détruites.
- Toute violation de l'anonymat des copies par indication du nom, par la présence de messages personnels ou autres signes distinctifs peut être considérée comme une tentative de fraude.

IX – RÉSULTATS ET RECEVABILITÉ

Les résultats des épreuves écrites ne seront pas communiqués aux candidats. Ils seront transmis aux écoles que le candidat aura choisies lors de son inscription.

La procédure d'admission par voie universitaire n'a pas recours au classement des candidats.

Pour être informés des écoles qui souhaitent les évaluer à l'oral, les candidats devront se rendre sur le site <http://www.geiuniv.com>. Ils devront classer par ordre de préférence les écoles (classement à titre indicatif). Les candidats pourront ensuite prendre les rendez-vous pour les oraux.

DATES DES ORAUX ET/OU ENTRETIENS : du lundi 20 mai au vendredi 14 juin 2019

X – MODALITÉS DES ÉPREUVES ORALES ET/OU ENTRETIENS

ÉCOLE	TYPE D'ÉPREUVES	LIEUX ORAUX
École des Ponts ParisTech	- oral de mathématiques (préparation : 15 min ; soutenance : 30 min), - oral de physique (préparation : 15 min ; soutenance : 30 min), - entretien de motivation (15 min)	Champs-sur-Marne
ISAE-SUPAERO	- entretien scientifique général et de motivation (30 min)	Toulouse
Télécom ParisTech	- 2 entretiens de motivation (30 min chacun)	Paris
ENSTA ParisTech	Les épreuves orales sont celles de l'École polytechnique. L'épreuve orale d'anglais obligatoire	Palaiseau
MINES ParisTech	- entretien de motivation - oral de mathématiques (1h) - oral de physique (1h)	Paris
MINES Saint-Etienne	- L3 : entretien de motivation (20 min), - oral de mathématiques (20 min), - oral de physique (20 min), - M1 : entretien de motivation (1h)	Saint-Etienne
MINES Nancy	- entretien de motivation (20 à 30 min), - oral de mathématiques (20 à 30 min), - oral de physique (20 à 30 min), - oral d'informatique (20 à 30 min),	Paris ou Nancy (Selon le nombre de candidats à auditionner)
IMT Atlantique	- L3 : entretien (1h) - M1 : entretien	Brest ou Nantes
ENSAE ParisTech	- entretien de motivation (30 min) - oral de mathématiques (30 min)	Palaiseau
Chimie ParisTech	- L3 et M1 : entretien de motivation (30 min)	Paris
École polytechnique	- oral sur le programme de L3 (1h) - oral de mathématiques ou de physique sur les programmes de L1 et L2 (50 min) - épreuve d'analyse de documents scientifiques (ADS) : préparation : 2h ; oral mathématiques et physique ou chimie (40 min) - oral de culture générale scientifique et motivation (préparation : 30 min ; soutenance : 30 min) - oral de français, facultatif pour les étrangers (préparation : 45 min ; soutenance : 30 min) - oral de langue vivante : allemand, anglais, arabe, chinois, espagnol (préparation à partir d'une vidéo de 4 à 6 min : 30 min ; soutenance : 20 min) - épreuves sportives de natation et d'athlétisme	Palaiseau
Arts & Métiers ParisTech	- entretien scientifique, technologique et de motivation (préparation : 15 min ; soutenance : 1h),	Paris
ESPCI	- entretien de motivation (20 min) - analyse d'un document scientifique de physique (préparation : 2h ; soutenance : 30 min) - analyse d'un document scientifique de chimie (préparation : 2h ; soutenance : 30 min)	Paris
SupOptique	- entretien de motivation (30 min) - oral de mathématique (30 min) - oral de physique (30 min)	Palaiseau

XI – ADMISSION

Les candidats devront se rendre sur le site <http://www.geiuniv.com> pour prendre connaissance des décisions d'admissions des écoles (liste principale ou complémentaire).

Les écoles pourront également et directement contacter les candidats retenus pour leur indiquer leurs décisions.

DATES DE PUBLICATION ADMISSION : mercredi 19 juin 2019

L'admission dans l'école ne deviendra définitive que lorsque le candidat aura obtenu son diplôme universitaire, effectué l'ensemble des démarches d'inscription administrative auprès de l'école et aura réglé la totalité des frais de scolarité.

XII – CONTACTS

Les demandes de renseignements et toutes correspondances générales relatives à la procédure d'admission par voie universitaire doivent être envoyées par courrier électronique à l'adresse suivante : contact@geiuniv.com

Les demandes de renseignements concernant le site d'inscription doivent être envoyées via la rubrique « contact » du site d'inscription.

Pour toutes demandes spécifiques ou relatives au contenu des enseignements des écoles, les candidats pourront contacter directement les établissements aux adresses et numéros suivants :

Les échanges doivent préciser le nom, prénom et numéro d'inscription du candidat.

ÉCOLE	COURRIEL	TELEPHONE
École des Ponts ParisTech	missionscolarite@enpc.fr	+33(0) 1 64 15 39 45
ISAE-SUPAERO	admission-ingenieur@isae-supero.fr	+33(0) 5 61 33 80 60 ou +33(0) 5 61 33 80 17
Télécom ParisTech	admissions@telecom-paristech.fr	n°vert : 0805 855 866 ou +33(0) 1 45 81 74 51
ENSTA ParisTech	scolarite@ensta-paristech.fr	+33(0) 1 81 87 19 11
MINES ParisTech	admission_ic@de.ensmp.fr	+33(0) 1 40 51 90 05
MINES Saint-Etienne	scolarite@emse.fr	+33(0) 4 77 42 01 23
MINES Nancy	mines-nancy-scolarite-ficm@univ-lorraine.fr	+33(0) 3 72 74 48 41
IMT Atlantique	admission@imt-atlantique.fr	+33(0) 2 29 00 12 29
ENSAE ParisTech	admission@ensae-paristech.fr	+33(0) 1 70 26 67 00
Chimie ParisTech	dir-etudes@chimieparistech.psl.eu	+33(0) 1 44 27 66 85
École polytechnique	direction-concours@polytechnique.fr	+33(0) 1 69 33 32 22
Arts & Métiers ParisTech	ast@ensam.eu	+33(0) 1 44 06 93 30/34
ESPCI Paris	admissions@espci.fr	+33(0) 1 40 79 51 13
SupOptique	admission@institutoptique.fr	+33(0) 1 64 53 32 09

ANNEXE 1 : critères d'admission dans les écoles, pour les titulaires d'une L3

Critère d'admission pour l'ensemble des écoles : ne pas avoir effectué une seconde année de classes préparatoires.

Circonstances exceptionnelles à justifier lors de l'inscription. Ces dernières seront arbitrées par les écoles.

ÉCOLE	ÉTUDE	MENTION
École des Ponts ParisTech	- être inscrit en dernière année de Licence (<i>Licence délivrée par une Université membre de la Conférence des Présidents d'Université ou diplôme équivalent de l'espace européen de l'enseignement supérieur</i>). - être âgé de moins de 22 ans au 1^{er} Janvier de l'année de la passation des épreuves.	Minimum mention B
ISAE-SUPAERO	- licence obtenue en 3 années d'études supérieures, sauf circonstances exceptionnelles à justifier	Minimum mention AB
Télécom ParisTech	- licence obtenue en 3 années d'études supérieures, sauf circonstances exceptionnelles à justifier	Minimum mention AB
ENSTA ParisTech	- licence obtenue en 3 années d'études supérieures, sauf circonstances exceptionnelles à justifier	Minimum mention AB et 14 de moyenne à l'une des trois années universitaires
MINES ParisTech	- licence obtenue en 3 années d'études supérieures, sauf circonstances exceptionnelles à justifier	Minimum mention B ou TB
MINES Saint Etienne	- licence obtenue en 3 années d'études supérieures, sauf circonstances exceptionnelles à justifier	Minimum mention B ou classement dans le premier tiers des étudiants suivant le même cursus.
MINES Nancy	- licence obtenue en 3 années d'études supérieures, sauf circonstances exceptionnelles à justifier	Minimum mention B
IMT Atlantique	- licence obtenue en 3 années d'études supérieures, sauf circonstances exceptionnelles à justifier	Minimum mention AB
ENSAE ParisTech	- licence obtenue en 3 années d'études supérieures, sauf circonstances exceptionnelles à justifier	Minimum mention B
Chimie ParisTech	- licence obtenue en 3 années d'études supérieures, sauf circonstances exceptionnelles à justifier	Minimum mention B
École polytechnique	<u>Candidats français :</u> - l'année de la passation des épreuves., être âgé de plus de 17 ans au 1/09 et moins de 23 ans au 1/01 - remplir les conditions d'aptitude physique fixées par le ministère de la défense - licence obtenue en 3 années d'études supérieures, sauf circonstances exceptionnelles à justifier <u>Candidats étrangers étudiant en France :</u> - l'année de la passation des épreuves., être âgé de moins de 25 ans au 1/01 - ne pas avoir été inscrit dans une préparation aux études d'ingénieurs universitaires dans une grande école scientifique française. <u>Conditions de recevabilité :</u> Sont recevables les candidats étrangers ayant effectué leur deuxième année de licence de sciences ou de sciences et technologie dans un établissement d'enseignement supérieur français et inscrits, l'année du concours, dans une université en troisième année de licence de sciences et technologie ou en magistère portant sur l'une ou plusieurs des mentions suivantes : Mathématiques, informatique, mécanique, physique, chimie.	Moyenne égale ou supérieure à 13 sur 20 en année L2.
Arts & Métiers ParisTech	- licence obtenue en 3 années d'études supérieures, sauf circonstances exceptionnelles à justifier	Minimum mention AB
ESPCI Paris	- licence obtenue en 3 années d'études supérieures, sauf circonstances exceptionnelles à justifier	Minimum mention B
SupOptique	- licence obtenue en 3 années d'études supérieures, sauf circonstances exceptionnelles à justifier	Minimum mention AB

ANNEXE 2 : critères d'admission dans les écoles, pour les titulaires d'un M1

Critère d'admission pour l'ensemble des écoles : ne pas avoir effectué une seconde année de classe préparatoire.

ÉCOLE	ÉTUDE	MOYENNE REQUISE
Mines ParisTech	- master obtenu en 4 années d'études supérieures, sauf circonstances exceptionnelles à justifier	entre 14 et 16 de moyenne en L et M1
ISAE-SUPAERO	- master obtenu en 4 années d'études supérieures, sauf circonstances exceptionnelles à justifier	Minimum 12 de moyenne pour la licence et le M1
Télécom ParisTech	- master obtenu en 4 années d'études supérieures, sauf circonstances exceptionnelles à justifier	Minimum 12 de moyenne pour la licence et le M1
ENSTA ParisTech	- master obtenu en 4 années d'études supérieures, sauf circonstances exceptionnelles à justifier	Minimum 12 de moyenne et 14 de moyenne à l'une des quatre années universitaires
MINES Saint Etienne	- master obtenu en 4 années d'études supérieures, sauf circonstances exceptionnelles à justifier	Minimum 14 de moyenne ou classement dans le premier tiers des étudiants suivant le même cursus.
MINES Nancy	- master obtenu en 4 années d'études supérieures, sauf circonstances exceptionnelles à justifier	Minimum 14 de moyenne en L et M1
IMT Atlantique	- master obtenu en 4 années d'études supérieures, sauf circonstances exceptionnelles à justifier	Minimum 12 de moyenne en L et M1
ENSAE ParisTech	- master obtenu en 4 années d'études supérieures, sauf circonstances exceptionnelles à justifier	Minimum 14 de moyenne en L et M1
Chimie ParisTech	- master obtenu en 4 années d'études supérieures, sauf circonstances exceptionnelles à justifier	Minimum 12 de moyenne en L et M1
Arts & Métiers ParisTech	- master obtenu en 4 années d'études supérieures, sauf circonstances exceptionnelles à justifier	Minimum 12 de moyenne en L et M1
ESPCI Paris	- master obtenu en 4 années d'études supérieures, sauf circonstances exceptionnelles à justifier	Minimum 14 de moyenne en L et M1
SupOptique	- master obtenu en 4 années d'études supérieures, sauf circonstances exceptionnelles à justifier	Minimum 12 de moyenne en L et M1

ANNEXE 3 : notions essentielles en mathématiques et en physique pour les tests scientifiques

Ces notions sont données à titre indicatif

MATHÉMATIQUES

Logique élémentaire

Calcul des propositions, quantificateurs. Raisonnements par récurrence et par l'absurde.

Algèbre linéaire

Espaces vectoriels, applications linéaires, bases et dimension. Matrices, déterminants, systèmes linéaires. Valeurs et vecteurs propres, polynôme caractéristique, diagonalisation. Application aux équations et systèmes différentiels.

Analyse : fonctions d'une variable

Propriétés de l'ensemble $\mathbb{R}$: intervalle, voisinage, borne supérieure. Suites : limite (énoncé du critère de Cauchy), vitesse de convergence, récurrences $u_{n+1} = f(u_n)$. Séries numériques.

Fonctions numériques d'une variable réelle : limites et continuité, dérivabilité, formule des accroissements finis, monotonie et fonctions inverses, formules et inégalités de Taylor, développements limités, fonctions usuelles. Corps des nombres complexes, fonctions usuelles complexes (exponentielles ...)

Analyse : calcul intégral

Fractions rationnelles ; décomposition en éléments simples. Calcul de primitives : intégrale définie sur un intervalle fermé et borné, méthodes numériques. Formule de Taylor avec reste intégral. Fonction vectorielle d'une variable réelle dans $\mathbb{R}^2$ et $\mathbb{R}^3$ (propriétés métriques exclues). Courbes paramétrées dans $\mathbb{R}^2$ ou $\mathbb{R}^3$. Equations différentielles linéaires du 1^{er} ordre et équations différentielles linéaires du 2^{ème} ordre à coefficients constants.

Analyse : fonctions de plusieurs variables

Calcul différentiel : fonctions de plusieurs variables. Dérivées partielles et application linéaire tangente. Formule de Taylor à l'ordre 2 : application à la discussion des extrema relatifs. Intégrales multiples (fonctions de 2 ou 3 variables). Calcul par intégrations successives et formule de changement de variables.

Analyse : Introduction à l'analyse fonctionnelle et applications

Suites et séries de fonctions, séries entières ; applications aux séries de Fourier. Convergences simple, absolue, uniforme, normale.

Intégrales sur un intervalle quelconque de $\mathbb{R}$, intégrales dépendant d'un paramètre. Exemples et applications (Fourier, Laplace).

Espaces euclidiens de dimension finie : produits scalaires, normes, bases orthonormées et orthonormalisation.

Opérateurs adjoints, hermitiens, unitaires et normaux.

Introduction à l'espace L^2

Base orthonormée dans L^2 , polynômes de Legendre, base trigonométrique

Applications aux séries de Fourier. Transformation de Fourier : définition et égalité de Plancherel.

PHYSIQUE

Système d'unités international, équations aux dimensions.

Mécanique

- Cinématique

Trajectoires, vitesse, accélération, rotation et translation d'un solide, changements de référentiel.

- Dynamique newtonienne

Principe d'inertie, principe fondamental, principe de l'action et de la réaction, référentiels galiléens et non galiléens, lois de conservation, forces et potentiels, champ de gravitation, forces centrales, petites oscillations.

- Fluides

Notion de pression, hydrostatique, description eulérienne, équation de continuité, équation du mouvement.

Thermodynamique

Premier principe, énergie interne, travail et chaleur. Transformations réversibles et irréversibles, deuxième principe, cycles de Carnot. Equations d'état, changements de phase, gaz parfaits, potentiels chimiques, réactions et équilibre chimiques, affinités, loi d'action de masse.

Electricité et magnétisme

- Electrostatique

Charge, loi de Coulomb, champ électrique, potentiel, théorème de Gauss, équilibre des conducteurs, capacité.

- Magnétisme

Champ magnétique, loi d'Ampère, action sur les courants, loi de l'induction de Faraday.

- Electrocinétique

Courant électrique, loi d'Ohm, conductivité, lois de Kirchhoff. Régimes variables, transitoires, oscillations libres et forcées, condensateurs, selfs, impédance complexe, résonance.

- Equations de Maxwell

Force de Lorentz, ondes planes électromagnétiques, rayonnement, ondes lumineuses, réflexion, réfraction, principe de Huygens, diffraction, interférences.

Physique atomique et moléculaire

- Mécanique quantique

Loi de Planck, atome de Bohr, relation de de Broglie, principe d'incertitude, fonction d'onde, équation de Schrödinger, états stationnaires, quantification de l'énergie.

- Structure de la matière

L'atome d'hydrogène, les éléments et la classification périodique, la molécule, l'état solide, notions de physique statistique.

ANNEXE 4 : exemples de questions de mathématiques (QCM 1)

1. La matrice complexe

$$\begin{pmatrix} 1 & \ell & 0 \\ \ell & 1 & \ell \\ 0 & \ell & 1 \end{pmatrix}$$

a pour rang 2 quand

- (a) $\ell \neq i$
 - (b) $\ell \in \{-i, i\}$
 - (c) $\ell = i$
 - (d) $\ell \in \{-\sqrt{2}/2, \sqrt{2}/2\}$
 - (e) $\ell \notin \{0, 1\}$
2. Soit $f(x, y) = \sqrt{xy + x/y^2}$. La dérivée partielle $\frac{\partial f}{\partial y}(2, 1)$ est égale à
- (a) $1/2$
 - (b) -1
 - (c) $1/4$
 - (d) $-1/2$
 - (e) 0

3. L'ensemble des nombres réels a pour lesquels le système d'équations linéaires

$$\begin{cases} ax + y + z = 1 \\ x + ay + z = 1 \\ x + y + az = 1 \end{cases}$$

n'a pas de solution est

- (a) $\{1\}$
- (b) $\{-2, 1, 3\}$
- (c) $\{-2\}$
- (d) $\{-2, 1\}$
- (e) l'ensemble vide $\emptyset$.

4. Le rayon de convergence de la série entière

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(2z)^n}{n+1} \text{ est}$$

- (a) 0
- (b) $1/2$
- (c) 1
- (d) 2
- (e) $+\infty$

5. Soit $n \geq 2$. Pour tout couple (A, B) de matrices $n \times n$ à coefficients complexes, telles que $AB = 0$ et $BA \neq 0$, on a

- (a) $\det(BA) \neq 0$
- (b) Tout vecteur propre pour A est vecteur propre pour B
- (c) $(BA)^2 \neq 0$
- (d) $\det(A) = 0$
- (e) $\det(A) \neq 0$

6. Soit $f : [0, +\infty[\rightarrow \mathbb{R}$ une fonction dérivable telle que $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 0$. Alors, on a

- (a) $\lim_{x \rightarrow \infty} f'(x) = 0$
- (b) $\int_0^{\infty} |f(x)| dx < \infty$
- (c) $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x)f'(x) = 0$
- (d) il existe $K > 0$ et $x_0 \in \mathbb{R}$ tels que $\forall x \geq x_0 : |f'(x)| \leq K$
- (e) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \int_0^n f(x) dx = 0$

ANNEXE 5 : exemples de questions de physique (QCM 1)

Valeurs de quelques constantes (système S.I.)

Constante des gaz parfaits $R = 8,31 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

Nombre d'Avogadro $6,022 \cdot 10^{23}$

Vitesse de la lumière $3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$

Masse du neutron $m_n = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

Masse de l'électron $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

Masse du proton $m_p = 1840 m_e$

Charge de l'électron $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Constante de Boltzmann $k_B = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J.K}^{-1}$

Constante de Planck $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$

Constante gravitationnelle $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$

Permittivité diélectrique du vide $\epsilon_0 \text{ (F m}^{-1}\text{)} :$
 $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ SI}$

Perméabilité magnétique du vide $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ A m}^{-1}$

= 288 K. On attend que l'équilibre thermique se rétablisse. Calculer la variation ΔS de l'entropie du morceau de fer (négliger la variation du volume du morceau).

- (a) $\Delta S = -548 \text{ J K}^{-1}$
- (b) $\Delta S = +548 \text{ J K}^{-1}$
- (c) $\Delta S = -1096 \text{ J K}^{-1}$
- (d) $\Delta S = +1096 \text{ J K}^{-1}$
- (e) $\Delta S = -274 \text{ J K}^{-1}$

9. Une lunette de Galilée est formée d'une lentille divergente de focale $f'_1 = -15 \text{ mm}$, constituant l'oculaire, et d'une lentille convergente de focale $f'_2 = 300 \text{ mm}$ séparées de 28,5 cm. Quel est son grossissement G ?

- (a) $G = +19$
- (b) $G = -19$
- (c) $G = +20$
- (d) $G = -20$
- (e) G n'est pas défini pour une telle lunette.

10. Trois charges identiques Q se trouvent sur les sommets d'un triangle équilatéral de côté a . Calculer la valeur absolue de la force éprouvée par une des trois charges en fonction de x , la distance entre la charge et le centre du triangle.

- (a) $F = \frac{Q^2}{4\pi\epsilon_0 x^2}$
- (b) $F = \frac{Q^2}{4\pi\epsilon_0 x^2 \sqrt{3}}$
- (c) $F = \frac{Q^2}{4\pi\epsilon_0 x^2 \sqrt{5}}$
- (d) $F = \frac{2Q^2}{4\pi\epsilon_0 x^2 \sqrt{3}}$
- (e) $F = \frac{3Q^2}{4\pi\epsilon_0 x^2 \sqrt{3}}$

11. Un morceau de fer de masse $M = 1 \text{ kg}$ est à la température initiale de $T_0 = 1000 \text{ K}$. La capacité thermique par unité de masse du fer est $C_v = 440 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$. Le morceau est plongé dans un lac dont la température, supposée constante, est T_{lac}

ANNEXE 6 : exemples de questions d'informatique (QCM 2)

INFORMATIQUE

Question 81

Laquelle de ces structures de données peut être utilisée pour encoder un ensemble, avec une complexité en temps logarithmique pour déterminer si un élément est dans l'ensemble ?

- (a) un arbre binaire de recherche équilibré
- (b) une liste doublement chaînée
- (c) une file
- (d) un tableau
- (e) une table de hachage

Question 82

Quelle est la négation de la formule suivante ?

$$\forall \varepsilon > 0, \exists \eta : (|x - y| < \eta \rightarrow |f(x) - f(y)| < \varepsilon)$$

- (a) $\exists \varepsilon > 0, \forall \eta : (|x - y| < \eta \wedge |f(x) - f(y)| \geq \varepsilon)$
- (b) $\forall \varepsilon > 0, \exists \eta : (|x - y| < \eta \wedge |f(x) - f(y)| \geq \varepsilon)$
- (c) $\forall \varepsilon \leq 0, \exists \eta : (|x - y| \geq \eta \rightarrow |f(x) - f(y)| \geq \varepsilon)$
- (d) $\exists \varepsilon > 0, \forall \eta : (|x - y| < \eta \rightarrow |f(x) - f(y)| \geq \varepsilon)$
- (e) $\exists \varepsilon > 0, \forall \eta : (|x - y| \geq \eta \vee |f(x) - f(y)| < \varepsilon)$

Question 83

Un *hypergraphe* est défini par un ensemble de sommets S et un ensemble d'*hyperarêtes* A , chaque hyperarête $a \in A$ étant un ensemble non-vide de S . Par exemple, un graphe non-orienté est un cas particulier d'hypergraphe, où le cardinal de chaque hyperarête est 2.

Soit (S, A) un hypergraphe. Un *ensemble couvrant* est un sous-ensemble E de S de sorte que chaque hyperarête de A a une intersection non-vide avec E , c.-à-d., $\forall a \in A, a \cap E \neq \emptyset$.

Considérons l'hypergraphe de sommets $\{s_1, \dots, s_5\}$ et hyperarêtes $\{a_1, \dots, a_7\}$ défini comme suit :

$$a_1 = \{s_2\}, a_2 = \{s_1, s_3\}, a_3 = \{s_2, s_4, s_5\},$$

$$a_4 = \{s_1, s_3, s_5\}, a_5 = \{s_2, s_4\},$$

$$a_6 = \{s_5\}, a_7 = \{s_1, s_3, s_4\}$$

Quelle est la taille minimale d'un ensemble couvrant de cet hypergraphe ?

- (a) 2
- (b) 3
- (c) 4
- (d) 5
- (e) 6

Question 84

Le code Java suivant ne compile pas :

```
public class Main {
    static class A {
        Integer b;
        A() { b=0; }
    }
    public static void main(String[] args) {
        A a;
        for(int i=0; i<10; ++i) {
            a.b=a.b+i;
            System.out.println(a.b);
        }
    }
}
```

Quel est le problème ?

- (a) Il y a une incompatibilité (*mismatch*) de types.
- (b) Un point-virgule manque.
- (c) Le code essaie d'accéder à un champ non-visible.
- (d) Une variable locale n'est pas initialisée.
- (e) La classe interne ne devrait pas être déclarée `static`.

Question 85

Quelle est la sortie du programme C suivant ?

```
#include <stdio.h>
int main() {
    int i = 26;
    i = i | (1 << 2);
    i = i & ((1 << 4) - 1);
    printf("%d", i);
    return 0;
}
```

- (a) 23
- (b) 30
- (c) 26
- (d) 14
- (e) 37

Question 86

Soit $f : [1; n] \rightarrow [1; m]$ une fonction discrète définie sur n échantillons admettant m valeurs entières distinctes. Quelle est la complexité minimale du calcul de l'*histogramme* $H_f : [1; m] \rightarrow \mathbb{N}$ de la fonction f , défini par :

$$H_f(y) = |\{x \in [1; n] \mid f(x) = y\}|,$$

où $|S|$ dénote le cardinal de l'ensemble S ?

- (a) $\mathcal{O}(1)$
- (b) $\mathcal{O}(n)$
- (c) $\mathcal{O}(m)$
- (d) $\mathcal{O}(m \log n)$
- (e) $\mathcal{O}(mn)$

ANNEXE 7 : exemples de questions de EEA (QCM 2)

Question 76

Un système de mesure fournit un signal analogique dont l'amplitude est 15 V. Ce signal doit être ensuite numérisé par un convertisseur analogique numérique unipolaire avec précision de 0.01 V. Donnez la résolution minimale du convertisseur.

- (a) 9 bits
- (b) 11 bits
- (c) 13 bits
- (d) 15 bits
- (e) 17 bits

Question 77

Considérez un filtre numérique qui reçoit les échantillons $x(n)$, produit les sorties $y(n)$ et possède la fonction de transfert $H(z)$ ci-dessous. Cochez la proposition appropriée.

$$H(z) = \frac{z^2 + 3z - 1}{z^2 + 2}$$

- (a) $y(n) = x(n) + 3x(n-1) - x(n-2) - 2y(n-2)$
- (b) Le filtre possède 1 pôle
- (c) Ce filtre est stable
- (d) La transmittance statique de ce filtre vaut 3
- (e) Il s'agit d'un filtre à réponse impulsionnelle finie

Question 78

A quel type de filtre correspond la fonction de transfert ci-dessous ?

$$\frac{S^2}{1 + k_1 S + k_2 S^2}$$

- (a) Filtre passe-bas
- (b) Filtre passe-haut
- (c) Filtre passe-bande
- (d) Filtre coupe-bande
- (e) Filtre passe-tout

Question 79

Considérez un signal audio de bande passante 20 Hz à 20 kHz que l'on souhaite échantillonner. Parmi les fréquences d'échantillonnage ci-dessous laquelle est la plus appropriée ?

- (a) 20 Hz
- (b) 20 kHz
- (c) 20.02 kHz
- (d) 25 kHz
- (e) 50 kHz

Question 80

Dans le circuit de la figure 3, le commutateur SW est ouvert à l'instant $t = 0$. Supposez que ce commutateur ferme à $t = 1$ ns. Parmi les courbes proposées, laquelle présente l'évolution de la valeur de la tension de sortie V_a ?

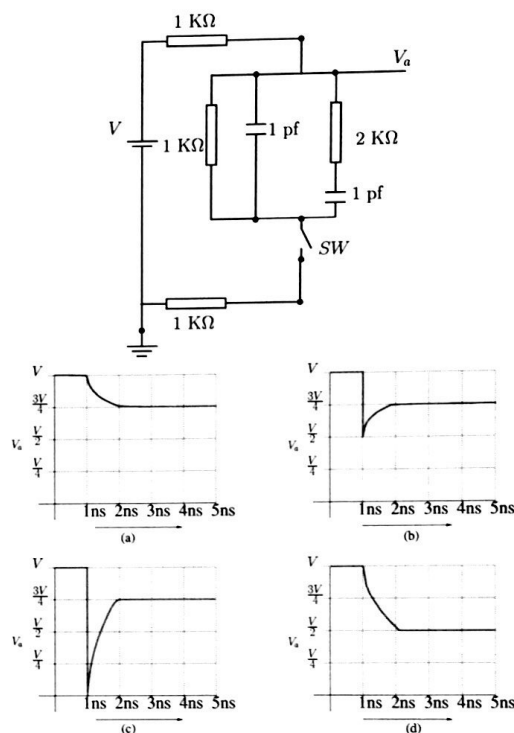


FIGURE 3 – Circuit RC et propositions de courbe pour la tension $V(a)$.

- (a) Courbe a
- (b) Courbe b
- (c) Courbe c
- (d) Courbe d
- (e) Aucune des courbes présente l'évolution de $V(a)$ correctement.

ANNEXE 8 : exemples de questions de chimie (QCM 2)

Question 99

Parmi les représentations de Lewis esquissées ci-après, quelle est celle qui est susceptible de d'écrire le plus correctement le protoxyde d'azote, N_2O , en prenant en compte les doublets non-liants et les charges formelles portées par les atomes (non figurés) et l'électronégativité comparée de N ($Z = 7$) et O ($Z = 8$) ?

- (a) $O \equiv N - N$
- (b) $O = N = N$
- (c) $O - N \equiv N$
- (d) $N \equiv O - N$
- (e) $N = O = N$

Question 100

L'or et le cuivre forment de nombreux alliages. A l'état solide, l'un d'entre eux a la structure ordonnée suivante :

- Les atomes d'or se trouvent aux sommets d'une maille cubique simple
- Les atomes de cuivre se trouvent aux centres des faces du cube

Quelle est la formule chimique de cet alliage ?

- (a) AuCu
- (b) AuCu₂
- (c) AuCu₃
- (d) Au₂Cu
- (e) Au₃Cu

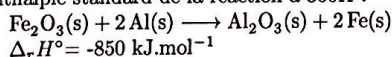
Question 101

Le soudage des rails de chemin de fer utilise une réaction d'aluminothermie. On considère le modèle suivant : on place dans un creuset 1 mole d'oxyde de fer (III) Fe_2O_3 et 2 moles d'aluminium en poudre, initialement à $T_0 = 300$ K. Amorcée, la réaction est très violente et peut être considérée comme totale et instantanée. Déterminer la température atteinte par les produits en fusion en fin de réaction, en faisant les approximations usuelles.

- (a) 4550 K
- (b) 3250 K
- (c) 4250 K
- (d) 3550 K
- (e) 3850 K

Données

Enthalpie standard de la réaction à 300K :



Capacités calorifiques molaires standard :

Fe : $C_p^\circ(Fe) = 40 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$ (solide ou liquide);

Al_2O_3 : $C_p^\circ(Al_2O_3) = 120 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$ (solide ou liquide)

Enthalpie standard de fusion et point de fusion (température de fusion) :

Fe : $\Delta_{fus} H^\circ = 15 \text{ kJ.mol}^{-1}$ et $T_{fus} = 1535^\circ\text{C}$

Al_2O_3 : $\Delta_{fus} H^\circ = 110 \text{ kJ.mol}^{-1}$ et $T_{fus} = 2050^\circ\text{C}$

Question 102

L'anion manganate MnO_4^{2-} n'est thermodynamiquement stable que dans un domaine limité de pH. Déterminer la valeur de pH à partir de laquelle MnO_4^{2-} se dismute spontanément et préciser le domaine de stabilité thermodynamique de cet anion.

- (a) $pH \leq 13.5$
- (b) $pH \geq 13.5$
- (c) $pH \leq 13.0$
- (d) $pH \geq 13.0$
- (e) $pH \geq 12.0$

Données

Potentiels standards (à 25°C) :

MnO_4^-/MnO_4^{2-} $E^\circ = 0.56 \text{ V}$

$MnO_4^{2-}/MnO_2(s)$ $E^\circ = 0.62 \text{ V}$ at $pH = 14$

Numéro atomique du Manganèse : $Z = 25$

Question 103

En chimie organique, les réactions de beaucoup de molécules dépendent de leur groupe fonctionnel. Mais ce groupe fonctionnel peut aussi affecter leurs propriétés physiques. Quelle caractéristique d'un acide carboxylique donne à ce composé un point d'ébullition supérieur à beaucoup de molécules de même masse moléculaire ?

- (a) Liaison hydrogène
- (b) Périodicité
- (c) Catalyse
- (d) Inertie
- (e) Protonation du groupement hydroxyl

Question 104

Le groupe carboxyl ($R-COOH$ ou $R-CO_2H$) est l'un des deux groupes fonctionnels des constituants des protéines, les acides aminés. Le second groupe fonctionnel est le groupe amine ($R-NH_2$). La présence simultanée de ces deux groupes permet à l'acide aminé de former un :

- (a) Catalyseur
- (b) Zwitterion
- (c) Gaz
- (d) Radical libre
- (e) Carbonyl

SCIENCES DU VIVANT

Question 111

Le rôle de la respiration cellulaire est :

- (a) de dégrader les nutriments
- (b) de produire du CO_2
- (c) de dégrader le CO_2
- (d) de produire de l'ATP
- (e) de dégrader de l'ATP

Question 112

Dans une levure, la fermentation alcoolique se passe :

- (a) dans les mitochondries
- (b) dans le cytosol
- (c) dans le reticulum endoplasmique
- (d) dans les vacuoles
- (e) dans le noyau

Question 113

Quand un locus (position sur la molécule d'ADN) existe sous plusieurs formes, on parle de :

- (a) locus polymorphe
- (b) locus co-dominant
- (c) multi-locus
- (d) locus mutant
- (e) ça n'existe pas

Question 114

Quelles sont les principales étapes de la PCR (Polymerase Chain Reaction) :

- (a) fixation des amorces, amplification, séparation des deux brins
- (b) dénaturation de l'ADN, fixation des amorces, amplification
- (c) amplification des deux brins, séparation, ré-association
- (d) fixation des amorces, dénaturation, amplification
- (e) dénaturation de l'ADN, amplification

Question 115

La cellulose est un biopolymère végétal :

- (a) très digeste
- (b) qui compose les membranes intra-cellulaires
- (c) composé de molécules de maltose
- (d) qui ne peut être dégradé que mécaniquement
- (e) qui est le principal composant du bois

Question 116

Parmi ces propositions, lesquelles correspondent à des combinaisons d'hormones végétales :

- (a) auxines, cytokinines, acide salicylique
- (b) dopamine, adrénaline, insuline
- (c) oestrogènes, testostérone, cortisol
- (d) mélatonine, prolactine, vasopressine
- (e) leptine, cytokinines, glucagon

Question 117

Dans une cellule végétale, la synthèse des protéines peut avoir lieu dans :

- (a) le noyau et le reticulum endoplasmique
- (b) le noyau, la mitochondrie et le chloroplaste
- (c) la mitochondrie et le noyau
- (d) la mitochondrie, le chloroplaste et le reticulum endoplasmique
- (e) le noyau

Question 118

Lors de la photosynthèse, le cycle permettant la réduction du CO_2 en glucose est le cycle de :

- (a) Cori
- (b) Wilson
- (c) Calvin
- (d) Atkinson
- (e) Krebs

Question 119

Une graine contenant majoritairement des réserves lipidiques et un embryon avec 2 cotylédons est dite :

- (a) dialypétale, hydrophobe
- (b) dioïque, oléagineuse
- (c) dicotylédone, oléagineuse
- (d) dioïque, lipophile
- (e) dicotylédone, lipophile

Question 120

Quelle est l'hormone synthétisée par le pancréas qui joue un rôle clef dans le contrôle de la glycémie ?

- (a) la progestérone
- (b) la testostérone
- (c) le cholestérol
- (d) l'insuline
- (e) la mélatonine

MÉCANIQUE

Question 61

Un corps solide, en mouvement dans un fluide visqueux, reçoit de la part du fluide une force de frottement $\vec{f}$. Dans le cas d'un écoulement laminaire et pour un corps sphérique de rayon r , $\vec{f} = -6\pi\eta r\vec{v}$ où η représente le coefficient de viscosité du fluide et $\vec{v}$ le vecteur vitesse du solide. Dans le Système International d'Unités, l'unité de η est :

- (a) Pa.m.s
- (b) N.m.s⁻¹
- (c) N.m⁻².s
- (d) Pa.s⁻¹
- (e) kg.s⁻¹.m⁻¹

Question 62

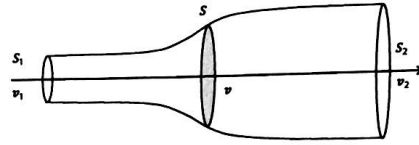
Quelles sont les caractéristiques essentielles de la plupart des fluides ?

- (a) Structure moléculaire ordonnée et résistance au cisaillement plus élevée que celle de la plupart des solides
- (b) Structure moléculaire ordonnée et résistance au cisaillement plus faible que celle de la plupart des solides
- (c) Structure moléculaire désordonnée et résistance au cisaillement plus faible que celle de la plupart des solides
- (d) Structure moléculaire désordonnée et résistance au cisaillement plus élevée que celle de la plupart des solides
- (e) Aucune des propositions ci-dessus

Question 63

Une éolienne dont les pales balaient une surface S est en charge de la récupération de l'énergie cinétique du vent. L'air est considéré comme incompressible et sa densité massique est notée ρ . On suppose que le fluide traversant l'éolienne est contenu dans un tube de courant s'étendant de loin en amont à loin en aval de l'éolienne. Dans ce tube la vitesse est toujours parallèle à l'axe du tube et est uniforme dans chaque section du tube orthogonale à son axe principal. Nous supposons que loin en amont, la vitesse est v_1 et la section du tube est S_1 , tandis qu'en aval, ces valeurs sont v_2 et S_2 , respectivement. Quelle est la valeur de la vitesse v_2 en aval ?

- (a) $v_2 = \frac{S_1 v_1}{S_2}$
- (b) $v_2 = \frac{S_2 v_1}{S_1}$
- (c) $v_2 = \frac{S_1 v_1}{S_1 + S_2}$



- (d) $v_2 = \rho \frac{S_1 v_1}{S_1 + S_2}$
- (e) Aucune des propositions ci-dessus

Question 64

Nous considérons une sphère creuse de rayon extérieur noté R et de rayon intérieur noté r , constituée d'un solide dont la densité massique est notée ρ_s . Cette sphère creuse est pleinement immergée dans un récipient contenant de l'eau, dont la densité massique est notée ρ_w . La sphère creuse est fixée au fond du récipient. L'accélération de la gravité est notée g . Quelle est la force exercée par la sphère creuse sur le fond du récipient ? Par convention, une force s'exerçant vers le haut sera comptée positivement.

- (a) $\frac{4}{3}\pi g [R^3 \rho_w - R^3 \rho_s]$
- (b) $\frac{4}{3}\pi g [(R^3 - r^3) \rho_w - (R^3 - r^3) \rho_s]$
- (c) $\frac{4}{3}\pi g [R^3 \rho_w - (R^3 - r^3) \rho_s]$
- (d) $\frac{4}{3}\pi g [(R^3 - r^3) \rho_w - R^3 \rho_s]$
- (e) $\frac{4}{3}\pi g [(R^3 - r^3) \rho_w + (R^3 - r^3) \rho_s]$

Question 65

Nous considérons un solide élastique dont le comportement mécanique est gouverné par l'équation suivante :

$$\epsilon = \frac{1+\nu}{E} \sigma - \frac{\nu}{E} \text{Tr}(\sigma) \mathbf{1} + \alpha \tau \mathbf{1},$$

où E est le module de Young, ν est le coefficient de Poisson, α est le coefficient de dilatation thermique, τ est la variation de température, ϵ est le tenseur des déformations, σ est le tenseur des contraintes, $\mathbf{1}$ est le tenseur unité du second ordre, et Tr désigne l'opérateur Trace. En l'absence de chargement mécanique, on soumet le solide à une variation de température. Quelle est sa variation relative de volume ?

- (a) $2\nu\alpha^2\tau^2$
- (b) $\alpha^2\tau$
- (c) $3\alpha\tau$
- (d) $\alpha\tau$
- (e) $4E\alpha\tau$