

Règlement des concours de Cadre et de Cadre de Direction

I : DISPOSITIONS COMMUNES

Article 1^{er} : Les concours de cadre et de cadre de direction sont ouverts par décision du gouverneur.

Article 2 : Le(s) profil(s) recherché(s), le nombre de postes offerts ainsi que les modalités de remise du dossier de candidature sont fixés par décision du gouverneur. Au vu des résultats des épreuves, le jury peut décider de ne pas pourvoir l'ensemble des postes.

Le concours donne lieu à l'établissement par les membres du jury d'une liste d'admission classant les candidats par ordre de mérite, dans la limite du nombre de postes offerts.

Si plusieurs candidats ont obtenu le même nombre de points, la priorité pour l'admission est accordée à celui qui a obtenu la note la plus élevée à l'épreuve orale d'entretien individuel.

Le jury peut établir, dans le même ordre, une liste complémentaire afin de :

- permettre le remplacement des candidats inscrits sur la liste principale d'admission :
 - qui renoncent au bénéfice de leur succès au concours avant ou après leur recrutement,
 - qui perdent le bénéfice de leur succès,
- pourvoir des postes vacants qui ne l'étaient pas au moment de l'ouverture du concours.

La validité de la liste complémentaire cesse automatiquement à la date du début des épreuves du concours suivant et, en tout état de cause, un an après la date de publication des résultats.

Article 3 : Aucun candidat n'est autorisé à concourir plus de trois fois, à l'exception des candidats reconnus « travailleurs handicapés et assimilés » par l'autorité administrative compétente qui disposent de cinq tentatives.

Article 4 : La date des épreuves écrites, les modalités de remise du dossier de candidature, les conditions à remplir, notamment en termes de diplômes, ainsi que le nombre de postes offerts font l'objet d'un avis de concours publié au Journal officiel de la République française.

Article 5 : Les candidats sont tenus de fournir, dans les conditions fixées par décision du gouverneur, un dossier de candidature constitué des pièces et documents suivants :

1. la photocopie du diplôme exigé pour concourir, ou un certificat de scolarité justifiant de l'inscription en dernière année d'études pour l'obtention de ce diplôme,
2. toute pièce justificative pour les candidats auxquels la condition de diplôme n'est pas opposable,

3. la photocopie d'une pièce d'identité (carte nationale d'identité ou passeport en cours de validité),
4. pour les candidats de nationalité française âgés de moins de 25 ans à la date du dépôt de leur candidature, le certificat individuel de participation à la journée défense et citoyenneté ou le certificat prévu à l'article R. 112-7 du code du Service national,
5. un curriculum vitae.

Les candidats d'un pays membre de l'Union européenne autre que la France ou d'un État signataire de l'accord sur l'Espace économique européen déposent, lors de leur inscription, les documents correspondants, authentifiés et traduits par les autorités compétentes de leur pays d'origine.

Article 6 : Peuvent être admis à concourir les candidats remplissant les conditions suivantes :

1. être ressortissant d'un pays membre de l'Union européenne ou d'un état signataire de l'accord sur l'Espace économique européen ;
2. jouir de ses droit civiques, civils et de famille ;
3. être titulaire pour prendre part au concours de cadre :
 - d'un diplôme de l'enseignement supérieur, visé par le ministère de l'Éducation nationale, sanctionnant au moins trois années d'études après le baccalauréat,
 - d'un titre ou d'un diplôme enregistré dans le répertoire national des certifications professionnelles classé, au moins, au niveau II de la nomenclature interministérielle des niveaux de formation.
4. être titulaire pour passer le concours de cadre de direction :
 - d'un diplôme de l'enseignement supérieur, visé par le ministère de l'Éducation nationale, sanctionnant au moins cinq années d'études après le baccalauréat,
 - d'un titre ou d'un diplôme enregistré dans le répertoire national des certifications professionnelles classé, au moins, au niveau I de la nomenclature interministérielle des niveaux de formation.

Les candidats anciens sous-officiers de carrière ou militaires non officiers engagés sont admis à substituer aux diplômes exigés pour participer à ces deux concours, des titres, emplois ou qualifications militaires reconnus équivalents.

Les candidats justifiant d'un diplôme délivré par un État signataire du processus de Bologne validant au moins au moins 6 semestres ou 180 crédits (European Credit Transfert System) pour le concours de cadre ou validant 10 semestres ou 300 crédits (European Credit Transfert System) pour le concours de cadre de direction sont admis à concourir.

Les candidats titulaires d'un diplôme délivré par un État non signataire du processus de Bologne sont admis à prendre part à ces deux concours s'ils justifient d'une attestation de comparabilité établie par le centre ENIC-NARIC France. À défaut d'attestation, la recevabilité d'un titre étranger de niveau équivalent est laissée à l'appréciation du gouverneur.

Les candidats en dernière année de scolarité sanctionnée par l'un des diplômes mentionnés ci-dessus sont autorisés à prendre part aux concours.

Sont dispensés de cette condition de diplôme, les mères et pères de famille d'au moins trois enfants qu'ils élèvent ou ont élevé effectivement.

Article 7 : Peuvent être admis à concourir, sans condition de diplôme, les agents titulaires et les agents contractuels en activité à la Banque de France et comptant au moins, au 1^{er} jour du mois au cours duquel s'ouvre l'un des concours :

- trois ans de service effectif tels que définis à l'article 8 du règlement annexé au décret n°2007-262 modifié du 27 février 2007 relatif au régime de retraite des agents titulaires de la Banque de France ;
- trois ans de temps total passé comme contractuels à la Banque.

Article 8 : Il appartient à chaque candidat de s'assurer, avant son inscription, qu'il remplit toutes les conditions requises pour concourir. Les candidats sont avisés que la convocation et la participation aux épreuves écrites ne valent pas validation du respect de ces conditions d'inscription.

Le contrôle des pièces justificatives est opéré au plus tard à la date de la nomination. En l'absence d'une des pièces requises ou de fraude, l'inscription du candidat au concours est invalidée.

Article 9 : Les personnes bénéficiaires de l'obligation d'emploi, instituée par l'article L. 5212-2 du code du Travail, visées à l'article L 5212-13 peuvent bénéficier d'aménagements pendant les épreuves. Les candidats qui souhaitent bénéficier de cette disposition en font la demande au moment de leur inscription et fournissent impérativement, au plus tard à la fin de la période d'inscription, les documents suivants :

- une attestation ou un justificatif approprié en cours de validité,
- un certificat médical circonstancié de moins de trois mois, adressé sous pli cacheté.

Le jury décide des éventuels aménagements d'épreuve(s) après avis du chef de la médecine administrative de la Banque au vu du certificat médical produit par le candidat.

Article 10 : Les épreuves écrites des concours sont anonymes.
Les épreuves d'admissibilité et d'admission sont notées de 0 à 20 et affectées des coefficients prévus aux articles 15,16,19 et 20 de la présente décision. Tout candidat absent à l'une des épreuves ou ayant obtenu la note de 0/20 à l'une des épreuves est éliminé.

Article 11 : *[article modifié par la D-2020-04 du 10 février 2020]* Le concours se déroule en langue française. Toutefois, selon les épreuves, des documents, textes ou questions peuvent être exprimés en langue anglaise.

Article 12 : Les candidats reçus aux concours sont nommés cadres de direction ou cadres dans les conditions respectivement définies aux articles 310 ou 336 du statut du personnel, sous réserve que leur situation administrative (notamment les mentions figurant sur leur extrait de casier judiciaire (bulletin n° 2)) ne soit pas incompatible avec la tenue de leur poste.

Les candidats en dernière année de scolarité mentionnés à l'article 6 de la présente décision, doivent justifier, à l'issue de cette année universitaire, qu'ils sont titulaires de l'un des diplômes exigés. Le recrutement est subordonné à la fourniture du diplôme, pour intégrer le poste de cadre ou de cadre de direction qui leur est proposé.

II : CONCOURS DE CADRE

Article 13 : *[article modifié par la D-2022-22 du 6 décembre 2022]* Le jury du concours est composé de quatre membres (dont un consultant en recrutement et un représentant de la direction générale des Ressources humaines), y compris le président. La conception et la notation des épreuves peuvent être confiées à des responsables d'épreuves ou à des examinateurs pris en dehors du jury. Si nécessaire, des groupes d'examineurs sont constitués. Toutefois, afin d'assurer l'égalité de notation des candidats, le jury opère, s'il y a lieu, la péréquation des notes attribuées par chaque groupe d'examineurs. Ils délibèrent avec le jury, avec voix consultative, pour l'attribution définitive des notes des épreuves qu'ils ont corrigées.

Les membres du jury, les responsables d'épreuves et les examinateurs sont désignés par le gouverneur.

Article 14 : *[article modifié par la D-2020-04 du 10 février 2020]* Le concours comporte :

1. une épreuve de présélection sous forme de tests d'aptitude à passer en ligne à distance¹.

¹ Une session sera organisée dans un centre d'examen désigné par le service du Recrutement pour les candidats, qui ne disposent pas de terminal personnel avec accès internet.

Seuls les candidats présélectionnés à l'issue des tests sont admis à se présenter aux épreuves écrites.

2. deux épreuves écrites d'admissibilité,
3. une épreuve orale d'admission.

Les épreuves d'admissibilité et d'admission se déroulent dans le(s) centre(s) d'examen désigné(s) par le service du Recrutement.

Article 15 : [article modifié par la D-2020-04 du 10 février 2020] Les épreuves écrites d'admissibilité consistent en :

	<u>Coefficient</u>	<u>Durée</u>
1. Une étude de dossiers établie à partir de documents dont certains peuvent être rédigés en langue anglaise.	3	3 h
2. Un QCM d'Anglais (compréhension de la langue):	1	45 mn
	<hr style="width: 100px; margin: 0 auto;"/> 4	

Article 16 : L'épreuve orale d'admission consiste en :

	<u>Coefficient</u>	<u>Durée</u>
Un entretien avec le jury en vue d'apprécier les qualités personnelles, les aptitudes et les motivations du candidat à occuper un poste de cadre à partir du curriculum vitae qu'il aura établi et au vu de ses résultats de l'écrit. Une partie de l'entretien se déroule en langue anglaise.	12	45 mn
En support de cet entretien, un test d'évaluation de la personnalité des candidats est organisé.		

III : CONCOURS DE CADRE DE DIRECTION

Article 17 : [article modifié par la D-2022-22 du 6 décembre 2022] Le jury du concours est composé de six membres (dont un consultant en recrutement et un représentant de la direction générale des Ressources humaines), y compris le président. La conception et la notation des épreuves peuvent être confiées à des responsables d'épreuves ou à des examinateurs pris en dehors du jury. Si nécessaire, des groupes d'examineurs sont constitués. Toutefois, afin d'assurer l'égalité de notation des candidats, le jury opère, s'il y a lieu, la péréquation des notes attribuées par chaque groupe d'examineurs. Ils délibèrent avec le jury, avec voix consultative, pour l'attribution définitive des notes des épreuves qu'ils ont corrigées.

Les membres du jury, les responsables d'épreuves et les examinateurs sont désignés par le gouverneur.

Article 18 : [article modifié par la D-2020-04 du 10 février 2020] Le concours comporte :

1. deux épreuves écrites d'admissibilité,
2. deux épreuves orales d'admission.

Ces épreuves se déroulent dans le(s) centre(s) d'examen désigné(s) par le service du Recrutement.

Article 19 : [article modifié par la D-2020-04 du 10 février 2020] Les épreuves écrites d'admissibilité consistent en :

	<u>Coefficient</u>	<u>Durée</u>
1. Une étude de dossier établie à partir de documents dont certains peuvent être en langue anglaise. Il pourra être demandé une réponse rédigée en langue anglaise. Une question pourra inviter les candidats à formuler des propositions sur la problématique objet du dossier.	6	4 h
2. Une épreuve de spécialisation à option ² :	4	3 h
- Dissertation sur un sujet se rapportant aux idées et aux faits économiques et sociaux contemporains (cf. 1 en annexe)		
- Étude de cas juridique (cf. 2 en annexe)		
- Mathématiques et statistiques ³ (cf. 3 en annexe)		
- Étude de cas en stratégie d'entreprises (cf. 4 en annexe)		

Article 20 : [article modifié par la D-2020-04 du 10 février 2020] Les épreuves orales d'admission consistent en :

1. Un entretien individuel avec le jury en vue d'apprécier les qualités personnelles, les aptitudes et les motivations du candidat à occuper un poste de cadre de direction à partir du curriculum vitae qu'il aura établi et au vu de ses résultats de l'écrit. Une partie de l'entretien se déroule en langue anglaise. En introduction à l'entretien, le candidat fait un exposé à partir d'un texte portant sur les idées et les faits économiques et sociaux contemporains. (Temps de préparation : 15 mn).	12	50 mn
2. Un entretien collectif (trityque) permettant d'apprécier dans l'exercice de différents rôles, les aptitudes comportementales et relationnelles des candidats : le candidat est placé dans trois situations, dans un ordre aléatoire : « exposant » (proposer un point de vue), « répondant » (engager une discussion et débattre avec l'exposant) et « observateur » (analyser des échanges). (Temps de préparation : 10 mn pour l'exposant).	3	1 heure (durée cumulée)

² Le choix de l'option doit être effectué par le candidat au moment de son inscription et ne peut plus être modifié ultérieurement.

³ L'épreuve est constituée d'une majorité d'exercices portant sur la partie Mathématiques du programme, mais offre la possibilité d'opter pour un exercice de probabilités et statistiques.

Article 21 : [*article abrogé par la D-2020-04 du 10 février 2020*].

Article 22 : La présente décision est immédiatement applicable. Elle abroge les décisions réglementaires n°2017-08 du 12 avril 2017 et 2017-09 du 1^{er} juin 2017. Elle est publiée au registre de publication officiel de la Banque de France.

Le Gouverneur

François VILLEROY de GALHAU

[Paragraphe 2.5 modifié par la D-2022-08 du 17 juin 2022]

PROGRAMME DE L'ÉPREUVE à OPTION DU CONCOURS DE CADRE DE DIRECTION

1. DISSERTATION ECONOMIQUE

L'épreuve d'économie consiste en une dissertation portant sur une question d'économie contemporaine, permettant d'exposer un raisonnement clair, structuré et argumenté autour d'une problématique donnée.

Cette épreuve sera l'occasion de prendre position sur des débats d'économie politique, relatifs ou non aux politiques publiques (politiques monétaires, budgétaires, fiscales, structurelles et macro-prudentielles), et s'appuyant sur des connaissances en microéconomie et macroéconomie, financières et réelles.

Pour illustrer les développements, il sera possible de mobiliser les sources françaises et internationales (articles de la presse économique, rapports institutionnels, documents de travail, articles ou ouvrages académiques...) et les outils économiques au sens large, y compris, lorsque cela s'y prêtera, en s'appuyant sur les résultats issus des techniques quantitatives (statistiques, économétrie, voire science des données).

2. DROIT

2.1 DROIT CIVIL

2.1.1 La personnalité juridique

- La personne physique et les personnes morales
- Les incapacités

2.1.2 Le droit de propriété

- Modes d'acquisition
- Preuve
- Protection

2.1.3 Les obligations

- Les sources d'obligations
- Théorie générale du contrat
- La responsabilité civile (délictuelle et contractuelle)
- Les quasi-contrats
- Effets, transmission et extinction des obligations
- Les différentes prescriptions
- Contrats spéciaux : la vente, le mandat, le dépôt, le prêt

2.1.4 Les preuves

2.1.5 Les sûretés réelles et personnelles

2.2 DROIT DES AFFAIRES

- Les actes de commerce
- Le fonds de commerce
- Les commerçants et les sociétés commerciales
- Les procédures collectives, la prévention des difficultés des entreprises

- Le rôle des représentants du personnel dans l'entreprise
- Les effets de commerce
- Les instruments de paiement
- Le système bancaire et financier français
- Les valeurs mobilières et les autres instruments financiers
- Les marchés financiers
- Les opérations de banque et de bourse
- La réglementation de la concurrence et la protection des consommateurs

2.3 DROIT ADMINISTRATIF

2.3.1 Théorie générale de l'acte administratif et de la fonction administrative

- Le domaine de la loi et du règlement
- Le pouvoir réglementaire délégué

2.3.2 Le régime juridique des actes administratifs unilatéraux réglementaires et individuels

- Élaboration, effets, disparition
- Pouvoir discrétionnaire et compétence liée
- Le contentieux de l'acte administratif

2.3.3 Le régime des contrats administratifs

2.3.4 Les services publics

- Notion de service public
- Modes de gestion
- Régime juridique

2.4 ORGANISATION JUDICIAIRE FRANÇAISE

- Les juridictions civiles et commerciales
- Les juridictions administratives
- Les règles de compétence

2.5 DROIT DE L'UNION EUROPEENNE

- Les institutions européennes
- Les actes des institutions européennes
- Le droit de l'Union européenne en matière économique

3. MATHÉMATIQUES / STATISTIQUES

3.1 LOGIQUE. ENSEMBLES. APPLICATIONS

Quantificateurs. Implication, contraposition, équivalence.

Modes de raisonnement : par récurrence (faible et forte), par contraposition, par l'absurde.

Ensemble, appartenance, inclusion. Sous-ensemble (ou partie). Réunion, intersection, différence, complémentaire. Produit cartésien d'un nombre fini d'ensembles. Ensemble des parties d'un ensemble.

Application d'un ensemble dans un ensemble. Graphe d'une application. Fonction indicatrice d'une partie d'un ensemble. Restriction et prolongement.

Image directe. Image réciproque. Injection. Surjection. Bijection.

3.2 ALGÈBRE

3.2.1 Algèbre et structures

a) Dénombrements dans l'ensemble des entiers naturels

Dénombrements des ensembles suivants :

- ensemble des parties d'un ensemble à n éléments.
- parties à p éléments d'un ensemble à n éléments.
- p -listes d'un ensemble à n éléments ; occurrences d'un élément dans une p -liste.
- p -listes d'éléments distincts d'un ensemble à n éléments.
- Nombre de permutations d'un ensemble à n éléments.

b) Groupes

- Définition des sous-groupes et des morphismes de groupe. Ordre d'un élément dans un groupe.
- Permutations d'un ensemble fini ; groupe symétrique. Décomposition d'une permutation en produit de transpositions ; signature d'une permutation.
- Groupe additif \mathbb{Z} des nombres entiers, anneau des entiers, corps des nombres rationnels \mathbb{Q} .
- Arithmétique dans \mathbb{Z} , calculs dans \mathbb{R} et \mathbb{C} .
- Groupes monogènes, groupes cycliques. Groupe et anneau $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$. Congruence modulo un entier $n > 0$. Théorème chinois. Théorème d'Euler.

c) Nombres réels

L'ensemble \mathbb{R} des nombres réels est un corps commutatif, archimédien possédant la propriété de la borne supérieure. Définitions d'une borne supérieure, d'une borne inférieure. Parties bornées. Droite réelle achevée. Intervalles dans \mathbb{R} . Densité des rationnels dans \mathbb{R} . Calculs de sommes, produits. Valeur absolue. Inégalités.

(Aucune question concernant la construction de \mathbb{R} n'est au programme).

d) Nombres complexes

- Conjugaison dans \mathbb{C} . Module d'un nombre complexe ; groupe des nombres complexes de module 1. Exponentielle complexe. Interprétation géométrique.
- Argument d'un nombre complexe non nul ; Notation polaire, formules d'Euler. Applications trigonométriques des nombres complexes. Formule de Moivre. Racines n -ièmes.
- Équations du second degré à coefficients complexes ; discriminant. Relations entre coefficients et racines.

3.2.2 Algèbre linéaire et multilinéaire

a) Espaces vectoriels

- Espaces vectoriels réels ou complexes. Exemples. Applications linéaires ; composition ; endomorphismes ; isomorphismes ; automorphismes. Espace vectoriel $L(E,F)$. Algèbre $L(E)$. Groupe linéaire $GL(E)$.
- Sous-espaces vectoriels ; image et noyau d'une application linéaire. Sous-espace vectoriel engendré par une partie. Somme d'un nombre fini de sous-espaces vectoriels, somme directe. Sous-espaces supplémentaires. Projections et projecteurs. Symétries vectorielles.
- Définition des familles libres, des familles génératrices et des bases.

b) Espaces vectoriels (réels ou complexes) de dimension finie

- Théorème de la base incomplète. Existence de bases. Dimension d'un espace vectoriel de dimension finie. Dimension d'un sous-espace vectoriel, rang d'une famille de

vecteurs. Existence de supplémentaires. Dimension d'une somme directe. Dimension de la somme de deux sous-espaces. Dimension de $E \times F$.

- Rang d'une application linéaire. Théorème du rang. Caractérisation des isomorphismes. Image et noyau d'une application linéaire. Dualité en dimension finie.

c) Matrices

- Espace vectoriel $M_{p,q}(K)$ des matrices à p lignes et q colonnes sur le corps K (\mathbb{R} ou \mathbb{C}). Isomorphisme entre $M_{p,q}(K)$ et $L(K_q, K_p)$. Produit matriciel, transposition. Algèbre $M_n(K)$; matrices inversibles ; groupe linéaire $GL_n(K)$. Matrices symétriques, antisymétriques. Matrices orthogonales.
- Matrice d'une application linéaire d'un espace vectoriel de dimension finie dans un autre (tous deux étant pourvus de bases). Matrices de passage. Action d'un changement de bases sur la matrice d'une application linéaire.
- Rang d'une matrice. Matrices équivalentes. Matrices semblables. Matrices inversibles. Trace.
- Systèmes d'équations linéaires, rang. Systèmes de Cramer. Systèmes homogènes. Pivot de Gauss.
- Formule du binôme.
- Matrices par blocs. Multiplication par blocs. Déterminants. Spectre.

d) Déterminants

- Applications multilinéaires symétriques, antisymétriques, alternées. Forme n -linéaire alternée sur un espace vectoriel de dimension n .
- Déterminant de n vecteurs dans une base d'un espace vectoriel de dimension n ; critère d'indépendance.
- Déterminant d'un endomorphisme, du composé de deux endomorphismes ; caractérisation des automorphismes.
- Déterminant d'une matrice carrée. Déterminant du produit de deux matrices, de la transposée d'une matrice. Mineurs, cofacteurs, développement par rapport à une ligne ou à une colonne.

e) Réduction des endomorphismes et des matrices carrées (le corps de base est \mathbb{R} ou \mathbb{C})

- Valeurs propres, sous-espaces propres d'un endomorphisme.
- Réduction d'un endomorphisme en dimension finie : polynôme caractéristique, ordre de multiplicité d'une valeur propre. Endomorphismes diagonalisables ; caractérisation à l'aide de la dimension des sous-espaces propres. Trace d'un endomorphisme. Endomorphismes et matrices carrées trigonalisables.
- Valeurs propres, sous-espaces propres d'une matrice carrée.
- Applications à des exemples d'étude du comportement des puissances n -ièmes d'une matrice et de suites numériques satisfaisant à une relation de récurrence linéaire à coefficients constants.
- Endomorphismes nilpotents, matrices nilpotentes. Polynômes d'un endomorphisme, d'une matrice carrée. Lemme de décomposition des noyaux. Polynômes annulateurs et diagonalisabilité. Endomorphismes à polynôme minimal scindé.

3.2.3 Polynômes et fractions rationnelles

a) Polynômes

- Algèbre $K[X]$ ($K = \mathbb{R}$ ou \mathbb{C}) des polynômes à une indéterminée à coefficients dans K (la construction n'est pas au programme). Degré et valuation d'un polynôme.
- Divisibilité : division euclidienne dans $K[X]$. Multiples et diviseurs d'un polynôme.

b) Fonctions polynomiales

- Zéros d'un polynôme, divisibilité par $X-a$. Ordre de multiplicité d'un zéro. Dérivation des polynômes, formule de Taylor. Algorithme de Horner.

- Zéros des polynômes de $\mathbb{C}[X]$. Zéros des polynômes de $\mathbb{R}[X]$ dans \mathbb{R} et dans \mathbb{C} . Factorisations.
 - Relations entre les coefficients et les racines d'un polynôme.
- c) Fractions rationnelles
- Corps $K[X]$ des fractions rationnelles (la construction n'est pas au programme). Fonctions rationnelles, pôles, zéros, ordre de multiplicité d'un pôle ou d'un zéro.
 - Décomposition en éléments simples dans $\mathbb{C}[X]$ et dans $\mathbb{R}[X]$.
- d) Arithmétique dans $K[X]$
- PGCD de deux polynômes. PPCM. Algorithme d'Euclide. Relation de Bézout. Théorème de Bézout.
 - Polynômes irréductibles. Polynômes d'interpolation.

3.2.4 Espaces euclidiens. Espaces hermitiens.

- a) Formes bilinéaires, formes bilinéaires symétriques, formes quadratiques. Réduction.
- b) Produit scalaire sur un \mathbb{R} -espace vectoriel. Inégalité de Cauchy-Schwarz ; norme euclidienne, distance euclidienne, inégalité triangulaire. Vecteurs unitaires, orthogonaux. Sous-espaces vectoriels orthogonaux. Familles orthogonales, familles orthonormales. Relation de Pythagore.
Définition d'espace préhilbertien réel, d'espace vectoriel euclidien.
- c) Orthogonalité. En dimension finie : existence de bases orthonormales. Complétion d'une famille orthonormale en une base orthonormale. L'orthogonal d'un sous-espace vectoriel est le supplémentaire orthogonal. Projections et symétries orthogonales. Inégalité de Bessel. Algorithme d'orthonormalisation de Schmidt. Existence de bases orthonormales. Projection orthogonale sur un sous-espace de dimension finie. Suites orthonormales. Endomorphismes symétriques. Isométries vectorielles.
- d) En dimension finie : adjoint d'un endomorphisme, noyau, image rang de l'adjoint, matrice associée. Endomorphisme autoadjoint, automorphismes orthogonaux, groupe orthogonal.
Réduction des endomorphismes autoadjoints. Applications aux coniques et aux quadriques.
- e) Espaces préhilbertiens complexes. Produit scalaire sur un \mathbb{C} -espace vectoriel. Relations entre produit scalaire et norme. Inégalité de Cauchy-Schwarz, inégalité triangulaire. Identité du parallélogramme. Identité de polarisation.
- f) Espaces vectoriels hermitiens. Inégalité de Bessel. Exemples classiques.

3.3 ANALYSE

3.3.1 Espaces vectoriels normés réels ou complexes

- a) Normes et distances sur un espace vectoriel réel ou complexe. Boules. Partie bornée. Application bornée. Normes classiques sur \mathbb{R} , sur les espaces de suites. Comparaison de normes. Cas de la dimension finie.
- b) Suites convergentes, suites extraites. Valeur d'adhérence.

- c) Topologie d'un espace vectoriel normé. Adhérence d'une partie A. Intérieur d'une partie A. Voisinages de points. Ouverts et fermés. Parties compactes d'un espace normé. Parties connexes par arcs d'un espace vectoriel normé
- d) Fonctions entre espaces normés. Limite. Comparaison locale. Continuité. Image réciproque d'une partie ouverte, d'une partie fermée par une application continue. Applications linéaires continues. Normes subordonnées. Continuité d'applications multilinéaires.
- e) Suites de Cauchy. Parties complètes d'un espace vectoriel normé. Critère de Cauchy d'existence de limite en un point pour des applications à valeurs dans un espace complet. Définition séquentielle d'une partie compacte. Propriétés de fonctions définies sur un compact.

3.3.2 Suites et séries numériques

- a) Suites numériques (réelles ou complexes)
 - Convergence ; divergence d'une suite ; opérations sur les suites convergentes. Images d'une suite convergente par une fonction continue. Suites extraites.
 - Suites de nombres réels. Suites monotones. Suites croissantes majorées. Suites adjacentes.
 - Exemples d'étude d'une suite définie par une relation de récurrence : $u_n = f(u_{n-1})$. Théorème du point fixe.
 - Suites récurrentes.
- b) Séries numériques (réelles ou complexes)
 - Séries convergentes, séries divergentes. Sommes partielles de rang n. Reste de rang n, somme d'une série convergente.
 - Séries à termes positifs. Règles de majoration, minoration, équivalence. Séries de comparaison (séries de Riemann, géométriques, de l'exponentielle). Règle de d'Alembert.
 - Séries absolument convergentes.
 - Séries alternées. Critère fondamental des séries alternées.
- c) Séries d'éléments d'un espace vectoriel normé de dimension finie. Critère de Cauchy pour la convergence d'une série. Séries absolument convergentes. Série géométrique. Série exponentielle. Familles sommables de nombres complexes. Applications des familles sommables.
- d) Suites et séries de fonctions à valeurs réelles ou complexes. Convergence simple, convergence uniforme, convergence normale. Continuité, intégration et dérivation. Approximation uniforme.

3.3.3. Fonctions d'une variable réelle

Les fonctions considérées sont définies sur un intervalle I de \mathbb{R} non réduit à un point.

- a) Fonctions à valeurs réelles. Continuité. Dérivation.
 - Limites. Continuité. Parité. Périodicité.
 - Continuité en un point. Continuité sur un intervalle. Image d'un intervalle et d'un segment par une fonction continue. Fonction réciproque d'une fonction continue et strictement monotone.
 - Dérivation. Dérivée en un point, dérivée sur un intervalle. Fonctions dérivées. Opérations sur les dérivées. Dérivée de la fonction réciproque. Fonctions de classe C^k , k entier ou infini. Formule de Leibniz.

- Théorème de Rolle et des accroissements finis Formule de Taylor-Lagrange avec reste intégral.
 - Étude locale des fonctions. Relations de comparaison : fonction négligeable devant une autre au voisinage d'un point ; fonctions équivalentes. Opérations sur les relations de comparaison.
Développements limités, ordre et partie principale ; opérations sur les développements limités. Formule de Taylor-Young. Formule de Mac-Laurin.
 - Fonctions usuelles : fonctions circulaires, circulaires réciproques, logarithmiques, exponentielles, puissances, hyperboliques, hyperboliques réciproques.
 - Fonctions convexes d'une variable réelle. Fonctions convexes dérivables, deux fois dérivables.
- b) Fonctions à valeurs réelles. Intégration sur un segment.
- Intégration des fonctions en escalier, des fonctions continues par morceaux. Relation de Chasles. Sommes de Riemann.
 - Continuité uniforme. Théorème de Heine.
 - Primitives d'une fonction continue. Primitives et intégrales. Intégration par parties. Changement de variables.
 - Primitives des fonctions usuelles : fonctions rationnelles ; polynômes trigonométriques ; fonctions rationnelles de $\cos(x)$ et de $\sin(x)$ ou de e^x .
- c) Fonctions à valeurs réelles. Intégrales impropres.
- Intégrales convergentes ; intégrales divergentes. Convergence des intégrales de Riemann, intégrales de Bertrand.
 - Intégrales des fonctions de signe constant. Règles de majoration, minoration, équivalence.
 - Intégrales absolument convergentes. Intégrales semi-convergentes.
 - Théorème de la convergence dominée.
- d) Intégrales dépendant d'un paramètre.
Continuité, dérivation sous le signe somme ; exemples classiques.
- e) Équations différentielles
- Définition sur un intervalle d'une solution d'une équation différentielle de la forme $y' = f(x, y)$. Énoncé du problème de Cauchy. Existence et unicité d'une solution locale. Courbes intégrales.
 - Équation différentielle linéaire du premier ordre : $a y' + b y = c$, où a, b, c , sont trois fonctions continues à valeurs réelles ou complexes. Sur un intervalle où a ne s'annule pas : structure de l'espace des solutions, existence et unicité de la solution vérifiant une condition initiale donnée.
 - Équation différentielle linéaire du second ordre à coefficients constants réels ou complexes. Résolution de l'équation "sans second membre". Résolution de l'équation avec un second membre de la forme $e^{mx}P(x)$, où P désigne un polynôme et m un nombre réel ou complexe.
 - Équations différentielles linéaires d'ordre 2.
 - Énoncé du problème de Cauchy. Existence et unicité de la solution du problème de Cauchy. Dimension de l'espace vectoriel des solutions de l'équation sans second membre. Expression des solutions lorsqu'on connaît une solution ne s'annulant pas de l'équation sans second membre associée.
 - Résolution pratique d'équations à variables séparables.
 - Exponentielle d'un endomorphisme, d'une matrice. Méthode de variation des constantes.
- f) Fonctions vectorielles, arcs paramétrés : dérivabilité, intégration sur un segment, formules de Taylor, arcs paramétrés.

3.3.4 Séries entières. Séries de Fourier.

- a) Rayon de convergence d'une série entière d'une variable complexe. Convergence absolue sur le disque ouvert. Convergence normale sur tout compact du disque de convergence. Lemme d'Abel.
- b) Séries entières d'une variable réelle. Continuité. Intégration et dérivation terme à terme.
- c) Développement en série entière des fonctions classiques. Série de Taylor d'une fonction de classe C -infinie. Équations différentielles.
- d) Coefficients de Fourier de fonctions périodiques, continues par morceaux sur \mathbb{R} . Somme partielle. Convergence ponctuelle. Théorème de Dirichlet. Convergence en moyenne quadratique. Produit scalaire. Normes.

3.3.5 Fonctions de plusieurs variables réelles

- a) Continuité d'applications entre espaces vectoriels normés de dimension finie.
- b) Applications continûment différentiables. Dérivées partielles. Fonctions de classe C^1 . Différentielle. Compositions d'applications différentiables. Difféomorphismes. Matrice jacobienne. Vecteurs tangents.
- c) Fonctions numériques continûment différentiables. Gradient. Dérivée directionnelle. Fonctions de classe C^k , k entier ou infini.
- d) Dérivées partielles d'ordre supérieur. Théorème de Schwarz. Formule de Taylor-Young. Exemples d'équations aux dérivées partielles.
- e) Points critiques et étude d'extréma locaux sur un ouvert de \mathbb{R}^2 .
- f) Intégrales multiples de fonctions à valeurs réelles positives et à valeurs réelles sur des pavés de \mathbb{R}^n ($n=2$ ou 3).
Théorème de Fubini. Calcul d'intégrales doubles ou triples sur des domaines élémentaires. Changement de coordonnées classiques : polaire, sphérique et cylindrique.

3.4 PROBABILITÉS ET STATISTIQUES

3.4.1 Probabilités

- Le modèle probabiliste, définitions et propriétés élémentaires : Espace probabilisé, tribus, événements.
- Événements indépendants.
- Probabilités conditionnelles. Formule de Bayes.
- Variables aléatoires à une ou deux dimensions.
- Les lois usuelles : Bernoulli, binomiale, géométrique, Poisson, uniforme, exponentielle, normale, log-normale, χ^2 , Student.
- Variables aléatoires indépendantes. Couples de variables aléatoires.
- Espérance, variance, écart type et covariance. Théorème de transfert pour l'espérance.
- Loi des grands nombres et théorème central limite. Convergence en loi.
- Fonctions génératrices.
- Notions d'ajustement et d'approximation de lois.

3.4.2 Statistique inférentielle

- Distributions d'échantillonnage
- Les estimateurs et leurs propriétés, comparaisons d'estimateurs
- Estimation ponctuelle et par intervalle de confiance, intervalle de confiance asymptotique. Intervalle de confiance asymptotique. Intervalles de confiance pour le paramètre d'une loi de Bernoulli.
- Les tests d'hypothèses paramétriques.
- Un test d'adéquation à une loi ou d'indépendance : le test du χ^2 .

4. STRATEGIE D'ENTREPRISE

Les candidats doivent connaître et maîtriser les principes fondamentaux de l'analyse stratégique des entreprises et des logiques qui motivent leurs décisions de long terme. Ils doivent également démontrer dans leurs raisonnements leur capacité à développer une vision globale des enjeux présentés dans un cas d'étude.

4.1 Définition de la stratégie d'entreprise

- a. Histoire de la stratégie d'entreprise
- b. Les finalités de l'entreprise: mission, vision, valeurs
- c. Le gouvernement d'entreprise : relations actionnaires-dirigeants, rôle des parties prenantes, structure de la prise de décision
- d. Culture d'entreprise : paradigme culturel, identité organisationnelle, changement organisationnel

4.2 Stratégie concurrentielle (*Business strategy*)

- a. Segmentation stratégique
- b. Analyse externe de l'entreprise : environnement concurrentiel, méthode PESTEL, modèle des cinq forces, analyse des nouveaux écosystèmes
- c. Analyse interne de l'entreprise : ressources et compétences des entreprises, modèle VRIN (analyse des modèles de valeur), capacités dynamiques, avantages concurrentiels SWOT
- d. Choix stratégiques : stratégie de volume ; stratégie de différenciation ; stratégie de focalisation ; stratégie hybrides ; stratégie Océan Bleu
- e. Interactions stratégiques : théorie des jeux, engagements crédibles, hyper compétition

4.3 Stratégie de portefeuille (*Corporate strategy*)

- a. Stratégie d'intégration verticale : coûts de transaction ; externalisation ; gouvernance des transactions
- b. Stratégie de diversification : économies de champ, synergies, diversification liée ou non liée
- c. Stratégie de portefeuille : apport de valeur par la maison mère, matrices d'évaluation du portefeuille d'activités ; gestion du périmètre d'activités
- d. Modalités de croissance : croissance interne, fusions et acquisitions, alliances stratégiques

4.4 Questions stratégiques transversales

- a. Stratégie d'innovation : nature de l'innovation, bénéfices et risques de l'innovation, innovations disruptives, management de l'innovation
- b. Stratégie d'internationalisation : moteurs de l'internationalisation, risques internationaux, modalités d'entrée sur les marchés étrangers, formes de multinationalisation
- c. Structuration du mode d'organisation : lien stratégie – structure, principaux modes d'organisation, organisation en réseaux, plateformes
- d. Responsabilité Sociale des Entreprises : éthique des affaires, développement durable, impact social
- e. Leadership : métier des dirigeants d'entreprise, styles de leadership, changement stratégique
- f. Évaluation des stratégies : pertinence et faisabilité des stratégies, outils d'évaluation des performances, mesures de la création de valeur