MINISTÈRE
DES ARMÉES

Liberté
Égalité
Fraternité

Marine nationale
Direction du personnel de la Marine
Centre d’instruction naval de Brest

Brest, le 04 juin 2024

Chères futures élèves du Lycée naval,

Chers futurs élèves du Lycée naval,

En répondant à notre proposition d’admission, vous avez marqué ainsi votre volonté de venir préparer au Lycée naval, les concours des grandes écoles d’officiers de l’Armée française, pour servir la France.

Ces concours sont exigeants et très sélectifs. Votre admission à l’Ecole navale ou dans une autre école d’officiers dépendra de votre motivation et de travail. C’est peut-être une banalité que de dire que vous n’aurez rien sans rien, mais c’est la réalité. Vos anciens pourront témoigner de l’importance de votre engagement dans une dynamique de travail dès le 1^{ier} jour.

Ce 1^{ier} jour n’est pas le jour de la rentrée au Lycée naval, en aout prochain. Ce 1^{ier} jour est celui où vous avez accepté cette proposition d’admission au Lycée naval.

Pour ce faire, vous trouverez dans le courriel que vous avez reçu, un lien vers des travaux de révisions. Nous vous invitons à vous plonger dès à présent dans ces révisions.

Mais au-delà de cette préparation intellectuelle, il vous faudra aussi vous préparer physiquement. Vous trouverez joint au courriel, un exemple de programme sportif. Nous ne vous demandons pas d’être un(e) athlète accompli(e), mais rien ne vous empêche de vous y mettre dès à présent.

Vous l’aurez compris. Des vacances studieuses et sportives vous attendent.

Au plaisir de vous accueillir en aout prochain au Lycée naval,

Bien à vous

Jean STEPHAN

Proviseur

UN PROGRAMME D'ENTRAÎNEMENT
DE RENFORCEMENT MUSCULAIRE

Ce programme permet de travailler le renforcement musculaire des fléchisseurs et des extenseurs du rachis.

1 JUMPING JACK

Position bras rendu à l'horizontale, jambes écartées, serrant les jambes en claquant des mains.

- Faire ces mouvements en accélerant le rythme progressivement.
- Conserver le dos droit.
- Contracter les fessiers.

1 min

2 LA CHAISE

Position assise, se relever et revenir à la position initiale.

- Conserver le dos droit.
- Les jambes sont tendues et non verrouillées.
- Contracter les abdominaux.

1 min

3 LE GAINAGE FRONTAL

Position allongée, se maintenir sur les coudes et sur la pointe des pieds.

- Conserver le dos droit.
- Contracter les fessiers.
- Descendre les épaules vers la taille.
- Contracter les abdominaux.

20 sec x3

4 LES POMPES

Les mains sont posées au sol, largement écartées, descendre le buste jusqu'à frôler le sol avec la tête puis remonter.

- Inspirer lors de la descente et expirer lors de la remontée.
- Contracter les abdominaux.
- Respecter l'alignement tête/épaules/bassin/jambes.

2 min

5 LES FENTES ARRIÈRE ALTERNÉES

Départ pieds parallèles à la largeur des épaules, réaliser des fentes arrière avec une flexion des genoux à 90°.

- Garder le genou au-dessus de la cheville.

2 min

6 LES ABDOMINAUX TRADITIONNELS

Position allongée sur le dos, pieds au sol, tendre les bras, soulever les épaules, les mains viennent toucher le dessus du genou.

- Réaliser l'exercice le plus lentement possible.
- Ne pas reposer la tête ni les épaules au sol.

1 min

Chaque année, la Marine nationale recrute 4 000 jeunes, du niveau 3e à bac + 5, de 16 à 30 ans, dans 80 métiers.
Prenez rendez-vous avec un conseiller dans le bureau de recrutement le plus proche de chez vous.

80 MÉTIERS ET 4000 POSTES ACCESSIBLES À TOUS

Service de recrutement de la Marine - ne pas jeter sur la voie publique

MARINE NATIONALE LAMARINE RECRUTE.FR

Scannez ce QR code et retrouvez les épreuves sportives

MINISTÈRE DES ARMÉES
Liberté Égalité Fraternité

LA CONDITION PHYSIQUE ET SPORTIVE DU MARIN

UN IMPÉRATIF OPÉRATIONNEL

MARINE NATIONALE

LA MARINE RECRUTE.FR

QUELLE PLACE OCCUPE LE SPORT DANS LA MARINE?

Une bonne condition physique sportive est indispensable, quel que soit le métier choisi. Durant votre carrière, vous passerez régulièrement des épreuves qui attesteront de votre bonne condition et de vos capacités à répondre aux impératifs du combat de haute intensité, si vous évoluez au sein des unités opérationnelles.

LES TESTS
DU DÉPARTEMENT D'ÉVALUATION

Durant votre processus de candidature, vous passerez par un département d'évaluation (DE) pour passer une visite médicale ainsi que des tests psychologiques et psychotechniques.
Vous passerez également une série d'épreuves sportives, soumises par un barème divisé en 3 catégories : S1 (très bon), S2 (bon) et S3 (insuffisant).

HOMMES	Luc léger	Tractions	Squats
S1	Pallier 10 à 12	à partir de 13	à partir de 55
S2	Pallier 7 à 9.45	5 à 12	46 à 54
S3	Pallier 1 à 6.45	0 à 4	0 à 45

FEMMES	Luc léger	Tirages	Squats
S1	Pallier 7 à 12	à partir de 37	à partir de 53
S2	Pallier 4.45 à 6.45	22 à 36	43 à 52
S3	Pallier 0 à 4.30	0 à 21	0 à 42

LES ÉPREUVES SPORTIVES SPÉCIFIQUES

Pour les métiers de fusilier marin, plongeur démineur, marin-pompier ou moniteur d'éducation physique et sportive, vous devrez passer des épreuves sportives supplémentaires.

MONITEUR D'ÉDUCATION PHYSIQUE ET SPORTIVE

HOMMES	Endurance	Tractions	Aisance aquatique
20	3600	18	31'86 + 1pts remorquage du mannequin sur 10m
10	2600	8	35'10

FEMMES	Endurance	Tractions	Aisance aquatique
20	3025	13	36'86 + 1pts remorquage du mannequin sur 10m
10	2450	3	40'10

PLONGEUR DÉMINEUR

	VAMEVAL	Aisance aquatique	Cordes	Abdos
20	Pallier 19	100s	10s	55
10	Pallier 12	100m + 10		

MARIN POMPIER

	Luc léger	VAMEVAL	Tractions
HOMMES	Pallier 7.5	Pallier 12	5
FEMMES	Pallier 5.75	Pallier 9	3

FUSILIER MARIN

	HOMMES	FEMMES
Tractions	4	10s
Abdominaux	30	20
VAMEVAL	Pallier 14	Pallier 10
Marche 4km avec sac	<18min - 6kg	<20min - 3kg
Natation 100m brasse + apnée verticale 2m	Épreuve non chronométrée et éliminatoire	

LES TESTS
DURANT LA FORMATION

Lors de votre arrivée en école pour votre formation militaire et maritime, vous passerez des épreuves dans le cadre du contrôle de la condition physique générale (CCPG).
Trois aptitudes sont contrôlées par autant d'épreuves :
> Endurance cardio-respiratoire avec le VAMEVAL ou Luc léger ;
> Aisance aquatique avec 100m nage libre + 10m d'apnée ;
> Capacité musculaire générale avec des pompes.

Le barème global des épreuves est sur 60 points. Il vous faut atteindre un minimum de 31 points sur 60 pour valider votre CCPG.
Les barèmes indiqués correspondent à ceux pour une personne de moins de 29 ans.

HOMMES	Luc léger	Aisance aquatique	Pompes
20	Pallier 12	100s	50
10	Pallier 7.5	100m+10	30

FEMMES	Luc léger	Aisance aquatique	Pompes
20	Pallier 9	120s	32
10	Pallier 5.25	100m+10	16

La validation du CCPG au début de votre formation est un impératif.
Si vous obtenez :
> Moins de 10 sur 60, votre engagement dans la Marine prendra fin.
> Entre 10 et 31, vous signerez un contrat d'objectif, qui est un engagement de votre part pour suivre un programme d'entrainement particulier qui doit vous permettre d'obtenir un minimum de 31 sur 60 à la fin de votre formation.

LES TESTS
DURANT LA CARRIÈRE

Chaque année, les marins doivent passer les CCPG, afin de certifier de leur bonne condition physique. Les barèmes évolueront en fonction de votre âge.

MATHÉMATIQUES

Aux futurs étudiants de SUP du lycée naval

Vous venez d'être admis au lycée naval en classe de SUP, en PCSI ou en MPSI, et nous vous en félicitons.

Pour bien préparer votre rentrée, il est indispensable de faire des mathématiques pendant l'été, surtout au mois d'août, quelques semaines avant la rentrée.

Nous vous envoyons à cet effet un formulaire concernant des notions vues au lycée. Pour chacun des thèmes abordés il faut revoir les cours correspondants et mémoriser les résultats. Quelques exercices d'application vous sont distribués : il est vivement conseillé de les traiter.

Il en est de même pour le QCM : il est important de passer du temps à la recherche de solutions et à améliorer votre rigueur dans les calculs.

D'autre part, pour un travail de recherche plus approfondi, nous vous invitons à travailler les devoirs qui ont constitué les tests d'évaluation de rentrée de ces deux dernières années : les énoncés sont joints.

Les corrigés seront envoyés la semaine précédant la rentrée. Un test du même type aura lieu durant deux heures le lundi 26 août (date à confirmer). L'année scolaire prochaine sera très exigeante, incomparable aux précédentes. Votre préparation aux concours et votre préparation mentale doivent commencer cet été.

Les enseignants de mathématiques.

QCM de mathématiques

L'objectif de ce qcm est de vous entraîner à calculer, à manipuler des égalités, des inégalités et enfin à raisonner. L'utilisation d'une *calculatrice* est *interdite* afin que votre travail soit efficace. Ce travail est à terminer pour le jour de votre arrivée au lycée naval. Un corrigé sera alors donné. Les questions comportant des nombres complexes sont accessibles uniquement aux élèves ayant suivi l'option mathématiques expertes.

Questions	Réponses
1. Déterminer le nombre dérivé de $f : x \mapsto x\ln(x)$ en 1 : $f'(1) = \dots$	□ 1 □ e □ 2
2. Déterminer le nombre dérivé de $f : x \mapsto \ln(x^2)$ en 1 : $f'(1) = \dots$	□ 1 □ $\frac{1}{2}$ □ 2
3. Déterminer le nombre dérivé de $f : x \mapsto \ln^2(x)$ en 1 : $f'(1) = \dots$	□ 0 □ 1 □ 2
4. Déterminer le nombre dérivé de $f : x \mapsto \ln(\ln(x))$ en e : $f'(e) = \dots$	□ $\frac{1}{e}$ □ $\frac{1}{2}$ □ 1
5. Déterminer le nombre dérivé de $f : x \mapsto \ln\left(\sqrt{1-x^2}\right)$ en $\frac{1}{2}$: $f'\left(\frac{1}{2}\right) = \dots$	□ $-\frac{2}{3}$ □ $-\frac{8}{3}$ □ -2
6. Déterminer le nombre dérivé de $f : x \mapsto e^x\ln(x)$ en 1 : $f'(1) = \dots$	□ 1 □ e □ $\frac{1}{e}$
7. Déterminer le nombre dérivé de $f : x \mapsto e^{x\ln(x)}$ en e : $f'(e) = \dots$	□ e^2 □ $2e^e$ □ $2e^{e+1}$
8. Déterminer le nombre dérivé de $f : x \mapsto \ln(\sin(x))$ en $\frac{\pi}{4}$: $f'\left(\frac{\pi}{4}\right) = \dots$	□ $\frac{1}{2}$ □ 1 □ $\sqrt{2}$
9. Déterminer le nombre dérivé de $f : x \mapsto \ln(\sin^2(x))$ en $\frac{\pi}{6}$: $f'\left(\frac{\pi}{6}\right) = \dots$	□ $\frac{\sqrt{3}}{2}$ □ $3\sqrt{2}$ □ $2\sqrt{3}$
10. Déterminer le nombre dérivé de $f : x \mapsto \ln^2(\sin(x))$ en $\frac{\pi}{4}$: $f'\left(\frac{\pi}{4}\right) = \dots$	□ $2\ln\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$ □ $2\ln\left(\sqrt{2}\right)$ □ $\ln\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$

Questions	Réponses
11. Déterminer le nombre dérivé de $f : x \mapsto \ln(\cos(x))$ en $\frac{\pi}{4}$: $f'\left(\frac{\pi}{4}\right) = \dots$	☐ -1 ☐ $+1$ ☐ $-\frac{\sqrt{2}}{2}$
12. Déterminer le nombre dérivé de $f : x \mapsto \ln(\sin^2(x))$ en $\frac{\pi}{4}$: $f'\left(\frac{\pi}{4}\right) = \dots$	☐ $2\sqrt{e}$ ☐ $\frac{1}{2}\sqrt{e}$ ☐ $\sqrt{e}$
13. Déterminer le coefficient de X^3 dans $(1+X)^4$.	☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
14. Déterminer le coefficient de X^4 dans $(1+X)^5$.	☐ 4 ☐ 5 ☐ 6
15. Déterminer le coefficient de X^{300} dans $(X+1)^{300}$.	☐ 1 ☐ 299 ☐ 300
16. Déterminer le coefficient de X^{299} dans $(1+X)^{300}$.	☐ 1 ☐ 299 ☐ 300
17. Soit $n \in \mathbb{N}^*$. Déterminer le coefficient de X^n dans $(1+2X)^n$.	☐ 1 ☐ n ☐ 2^n
18. Soient x, y et z dans $\mathbb{C}$. Déterminer le coefficient de xz dans le développement de $(x+y+z)^2$.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3
19. Soient x, y et z dans $\mathbb{R}$. Déterminer le coefficient de x^2z dans le développement de $(x+y+z)^3$.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3
20. Soient x, y et z dans $\mathbb{C}$. Déterminer le coefficient de xyz dans le développement de $(x+y+z)^3$.	☐ 2 ☐ 4 ☐ 6
21. Soit $n \in \mathbb{N}^*$ et soient x_1, $x_2 \dots x_n$ dans $\mathbb{C}$. Déterminer le coefficient de x_1x_n dans le développement de $(x_1+x_2+\cdots+x_n)^2$.	☐ 1 ☐ 2 ☐ n
22. Soit $(x,y) \in \mathbb{C}^2$. Déterminer le coefficient de x^5 dans le développement de $(x-y)(x^5+x^4y+x^3y^2+x^2y^3+xy^4+y^5)$.	☐ -1 ☐ 0 ☐ 1
23. Soit $(x,y) \in \mathbb{C}^2$. Déterminer le coefficient de y^6 dans le développement de $(x-y)(x^5+x^4y+x^3y^2+x^2y^3+xy^4+y^5)$.	☐ -1 ☐ 0 ☐ 1

Questions	Réponses
24. Soit x un réel non nul tel que $\frac{1}{x} < 0$. Alors le plus grand nombre entre 1 et x est :	☐ 1 ☐ x ☐ on ne peut pas répondre
25. Soient x et y deux réels tels que $x = y^2 - 1 = 30$. Alors le plus grand nombre entre x et y est :	☐ x ☐ y ☐ on ne peut pas répondre
26. Soit $x \neq 0$. Le plus grand nombre entre $\frac{1}{x} \times \frac{1}{x}$ et $\frac{1}{x} \div \frac{1}{\frac{1}{x}}$ est :	☐ $\frac{1}{x} \times \frac{1}{x}$ ☐ $\frac{1}{x} \div \frac{1}{\frac{1}{x}}$ ☐ on ne peut pas répondre
27. Soient x et y deux réels strictement négatifs. Alors le plus grand nombre entre $\sqrt{\frac{2x}{y}} \times \sqrt{\frac{xy}{2}}$ et x est :	☐ $\sqrt{\frac{2x}{y}} \times \sqrt{\frac{xy}{2}}$ ☐ x ☐ on ne peut pas répondre
28. On pose $x = \frac{1}{2}$. Alors le plus grand nombre entre $\frac{\frac{3}{4}}{1+x}$ et x est :	☐ $\frac{\frac{3}{4}}{1+x}$ ☐ x ☐ ils sont égaux
29. a et b sont deux entiers strictement négatifs. Alors le plus grand nombre entre $a+b$ et ab est :	☐ $a+b$ ☐ ab ☐ on ne peut pas répondre ou ils sont égaux
30. Soient x, y et z des réels tels que $x - z = 6$ et $y + z = 9$. Alors le plus grand nombre entre $x + y$ et 15 est :	☐ $x+y$ ☐ 15 ☐ ils sont égaux
31. Soit r un réel tel que $-10 < r < -1$. Alors le plus grand nombre entre $\frac{1}{r^7}$ et $\frac{1}{r^6}$ est	☐ $\frac{1}{r^7}$ ☐ $\frac{1}{r^6}$ ☐ on ne peut répondre ou ils sont égaux
32. Lors d'un dîner, entre 12 personnes, la moitié appartient au club A, le tiers appartient au club B et le quart appartient aux deux clubs. Combien, parmi les convives, n'appartiennent à aucun club ?	☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
33. Une fraction est égale à $\frac{2}{3}$. Si 6 est soustrait au numérateur, le résultat sera une seconde fraction égale aux deux tiers de la première. Le numérateur de la première fraction est :	☐ 6 ☐ 9 ☐ 18 ☐ 27

Questions	Réponses
34. On possède a œufs qui pèsent b grammes, un groupe de c œufs qui pèsent entre d et e grammes, et f œufs qui pèsent entre g et h grammes. Quel est le poids minimum de tous les œufs ?	☐ $ab+ce+fg$ ☐ $ab+cd+fg$ ☐ $ab+ce+fh$ ☐ $ab+cd+fh$ ☐ $ab+de+gh$
35. Dans une classe composée de x filles et de y garçons, quelle proportion de la classe est composée de filles ?	☐ $\frac{y}{x+y}$ ☐ $\frac{x}{x+y}$ ☐ $\frac{y}{xy}$ ☐ $\frac{x+y}{y}$
36. La suite de terme général $\dfrac{2n^2+3(-1)^n+4}{n^2+1}$	☐ converge vers 2 ☐ converge vers $+\infty$ ☐ converge vers 3 ☐ converge vers $-\infty$
37. La suite de terme général $\ln(n+1)-\ln(n+2)$	☐ converge vers 1 ☐ converge vers $+\infty$ ☐ converge vers 0 ☐ diverge
38. Soit f la fonction définie sur $\mathbb{R}-\left\{-\frac{1}{2}\right\}$ par $f(x)=\frac{1}{2x+1}-e^x+1$. Alors, sur $\mathbb{R}-\left\{-\frac{1}{2}\right\}$, $f'(x)=-\dfrac{1}{(2x+1)^2}-e^x$	☐ Vrai ☐ Faux
39. Soit f la fonction de la question précédente. $\mathcal{C}_f$ est sa courbe représentative dans un r.o.n. $(O,\vec{i},\vec{j})$. L'équation de la tangente à la courbe $\mathcal{C}_f$ au point d'abscisse 0 est $y=1-2x$	☐ Vrai ☐ Faux
40. Pour quelles valeurs du réel λ le nombre complexe $z=(\lambda+i)(\lambda+5-i(\lambda-7))$ est-il un imaginaire pur ?	☐ -7 ☐ 1 ☐ -7 et 1 ☐ une infinité de réels dont -7 et 1
41. Pour quelles valeurs de l'entier n le nombre $(1+i)^n$ est-il réel ?	☐ pour tout entier n ☐ pour tout n pair ☐ pour tout n impair ☐ pour tout n multiple de 4

Les questions suivantes peuvent avoir zéro, une ou deux bonnes réponses.

Questions	Réponses
42. Soit f la fonction définie sur $\mathbb{R}$ par $f(x) = x\exp\left(\frac{2x}{x^2-1}\right)$ si $x \in \mathbb{R}\backslash\{-1;1\}$ et $f(-1) = f(1) = 0$.	☐ f est continue sur $\mathbb{R}$ ☐ f est impaire ☐ $\forall x \neq 0,\ f(x)f\left(\frac{1}{x}\right) = 1$ ☐ f est dérivable à gauche en -1 et en 1
43. Même fonction que pour la question précédente. Le signe de f' et celui d'un polynôme P(X) de degré 4.	☐ $\mathrm{P(X)} = \mathrm{X}^4 - \mathrm{X}^3 + \mathrm{X}^2 - \mathrm{X} + 1$ ☐ $\mathrm{P(X)} = \mathrm{X}^4 - 2\mathrm{X}^3 - 2\mathrm{X}^2 - 2\mathrm{X} + 1$ ☐ P(X) admet quatre racines réelles distinctes
44. Même fonction que pour la question précédente. On a :	☐ $\lim\limits_{x\to 1} f(x) = -\infty$ ☐ $\lim\limits_{x\to -1} f(x) = +\infty$ ☐ $\lim\limits_{x\to \pm\infty} f(x) = +\infty$ ☐ $\lim\limits_{x\to \pm\infty} \dfrac{f(x)}{x} = 1$
45. Même fonction que pour la question précédente. Soit $\mathcal{C}$ la courbe représentative de f. Alors $\mathcal{C}$ a une asymptote et	☐ $\mathcal{C}$ admet en fait trois asymptotes ☐ $\lim\limits_{h\to 0} \dfrac{e^h - 1}{h} = 1$ donc la droite d'équation $y = x - 2$ est asymptote à $\mathcal{C}$
46. $\frac{n(n+1)}{2}$ est un entier : cette affirmation est	☐ vraie pour tout entier n ☐ fausse pour tout entier n ☐ vraie pour certains entiers n
47. $\frac{n(n+1)(n+2)}{3}$ est un entier : cette affirmation est	☐ vraie pour tout entier n ☐ fausse pour tout entier n ☐ vraie pour certains entiers n
48. $\mathrm{E} = \{a, b, c\}$. Quelle(s) écriture(s) est(sont) correcte(s) ?	☐ $\{a\} \in \mathrm{E}$ ☐ $a \subset \mathrm{E}$ ☐ $a \in \mathrm{E}$ ☐ $\{a\} \subset \mathrm{E}$
49. $\mathrm{A} = [1;3]$ et $\mathrm{B} = \{2;4\}$. Alors $\mathrm{A} \cap \mathrm{B}$ est égal à	☐ $[1;4]$ ☐ $[2;3]$ ☐ $\{2;3\}$ ☐ $\{2\}$

Questions	Réponses
50. Soit x un réel positif. La définition de $\sqrt{x}$ est	☐ un nombre réel dont le carré est x ☐ tout nombre réel dont le carré est x ☐ le nombre réel positif dont le carré est x ☐ l'unique réel y qui vérifie $y \times y = x$
51. On considère l'application $f : \mathbb{N} \longrightarrow \mathbb{N}$, définie par $f(n) = n + 1$. Alors :	☐ Tout entier de $\mathbb{N}$ est l'image d'un entier par f ☐ Une infinité d'entiers de $\mathbb{N}$ sont des images par f ☐ Il existe un entier dans $\mathbb{N}$ qui n'est l'image d'aucun entier par f
52. Le polynôme P(X), qui est défini par $\mathrm{P(X)} = \mathrm{X}^2 + 1$	☐ n'a aucune racine ☐ a deux racines complexes ☐ n'a aucune racine réelle
53. $\int_0^1 e^x \mathrm{d}x =$	☐ e ☐ -1 ☐ $e-1$
54. Soit x un réel différent de 0 et-1. Alors $\frac{1}{x(x+1)} = \frac{a}{x} + \frac{b}{x+1}$, donc $b = \ldots$	☐ -1 ☐ 0 ☐ 1
55. Soit x un réel différent de -1, 0 et 1. $\frac{1}{x(x+1)(x-1)} = \frac{a}{x} + \frac{b}{x+1} + \frac{c}{x-1}$, donc $c = \ldots$	☐ $-\frac{1}{2}$ ☐ 1 ☐ $\frac{1}{2}$
56. $\sqrt{3} - \sqrt{2} =$	☐ $0,3$ ☐ $\sqrt{1}$ ☐ $\frac{1}{\sqrt{3}+\sqrt{2}}$
57. Soit x un réel différent de -3. $\frac{2x+1}{x+3} = ax + b + \frac{c}{x+3}$, donc $c = \cdots$	☐ 2 ☐ 17 ☐ 19
58. $\sum_{p=0}^{2n+1} (-1)^p =$	☐ $+1$ ☐ 0 ☐ -1
59. Soit x un réel différent de 1. $\frac{1-x^2}{(x-1)^4} =$	☐ $\frac{x+1}{(x-1)^3}$ ☐ $\frac{1+x}{(x-1)3}$ ☐ $\frac{1+x}{(1-x)^3}$
60. $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \cdots + \frac{1}{1024} =$	☐ $\frac{11}{1024}$ ☐ $\frac{1025}{1024}$ ☐ $\frac{1023}{1024}$

Questions	Réponses
61. Soit $t \in [1;+\infty[$ fixé et soit x un réel. Pour quels x, $\frac{1}{\sqrt{(x+t^2)(1+xt)}}$ est défini ?	☐ $\mathbb{R}$ ☐ $]-1;+\infty]$ ☐ $]0;+\infty[$
62. Soit $t \in [1;+\infty[$ fixé et soit x un réel. $f(x) = \frac{1}{\sqrt{(x+t^2)(1+xt)}}$ alors $f'(x) = \dots$	☐ $\frac{1}{2}(1+2xt+t^3)\sqrt{(x+t^2)(1+xt)}$ ☐ $\frac{-1}{2}\frac{1+2xt+t^3}{((x+t^2)(1+xt))^{3/2}}$ ☐ $\frac{-1}{2}\frac{(1+2xt+t^3)}{\sqrt{(x+t^2)(1+xt)}}$
63. Soit $n \in \mathbb{N}$. Exprimer $\mathrm{E} = 2^{n+3} - 2^{2n} + 5 \times 2^{n+1} - 3 \times 2^{n+2}$ en fonction de $a = 2^n$:	☐ $\mathrm{E} = 4a$ ☐ $\mathrm{E} = 6a - 2a^2$ ☐ $\mathrm{E} = 6a - a^2$
64. Que penser de l'égalité suivante ? $\frac{37^3+13^3}{37^3+24^3} = \frac{37+13}{37+24}$	☐ Elle est vraie ☐ Elle est fausse
65. Quelle est la valeur de $\lim\limits_{x\to 0} \frac{\sqrt{1+x}-1}{x}$?	☐ 0 ☐ $\frac{1}{2}$ ☐ $+\infty$
66. Soit $n \in \mathbb{N}^*$. Que vaut $2 \times 4 \times 6 \times \cdots \times 2n$?	☐ $\frac{(2n)!}{n!}$ ☐ $2^n(n!)$ ☐ $2(n!)$
67. Soit $n \in \mathbb{N}^*$. Que vaut $\frac{1}{(n+1)(n+1)!} + \frac{1}{(n+1)!} - \frac{1}{nn!}$?	☐ $\frac{1}{n(n+1)(n+1)!}$ ☐ $\frac{-n}{n(n+1)(n+1)!}$ ☐ $\frac{-1}{n(n+1)(n+1)!}$
68. Dans $\mathbb{R}$, l'équation $e^{-x} - 5 = e^x$	☐ n'a aucune solution ☐ a une unique solution ☐ a deux solutions distinctes
69. Dans $\mathbb{R}$, l'équation $x^3 - 3x^2 + 6x + 2 = 0$	☐ a une unique solution ☐ a deux solutions distinctes ☐ a trois solutions distinctes
70. Dans $\mathbb{R}$, l'équation $\lvert x^2 - 5x\rvert = 4$	☐ a quatre solutions distinctes ☐ a deux solutions distinctes ☐ n'a aucune solution
71. Soit $x_0 \in]0;\pi[$. L'équation $\sin(x) = \sin(x_0)$ a pour ensemble de solution(s) dans $\mathbb{R}$:	☐ $\{x_0\}$ ☐ $\{x_0 + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}\}$ ☐ $\{x_0 + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}\} \cup \{-x_0 + (2k-1)\pi, k \in \mathbb{Z}\}$
72. Soit $z \in \mathbb{C}$ tel que $\lvert z\rvert = 1$. Alors $\frac{1}{z} =$	☐ $\overline{z}$ ☐ $\frac{1}{\overline{z}}$ ☐ $-\overline{z}$

Questions	Réponses
73. Écrire sans radical au dénominateur le réel A défini par $A = \frac{1}{5-2\sqrt{2}}$	☐ $A = \frac{5-2\sqrt{2}}{17}$ ☐ $A = \frac{5+2\sqrt{2}}{17}$ ☐ $A = \frac{5+2\sqrt{2}}{33}$
74. Soit $n \in \mathbb{N}$. Simplifier l'écriture de $B = \frac{1}{\sqrt{n+1}+\sqrt{n}}$	☐ $B = \frac{1}{\sqrt{n(n+1)}}$ ☐ $B = \sqrt{n+1} - \sqrt{n}$ ☐ $B = \sqrt{n+1} + \sqrt{n}$
75. Soient a et b des réels non nuls. Simplifier au maximum $C = \left(\frac{a^2}{b^3}\right)^2 \left(\frac{a^3}{4b}\right)^3 \left(\frac{b^2}{a^4}\right)^2$	☐ $C = \frac{a^4}{64b^5}$ ☐ $C = \frac{a^5}{64b^4}$ ☐ $C = \frac{a^5}{64b^5}$
76. Simplifier $\frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{4}$ et en déduire la valeur de $\cos\left(\frac{\pi}{12}\right)$. On obtient $\cos\left(\frac{\pi}{12}\right) = \ldots$	☐ $\frac{\sqrt{2}+\sqrt{3}}{4}$ ☐ $\frac{\sqrt{2}+\sqrt{6}}{4}$ ☐ $\frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{4}$
77. Donner l'expression de $\cos(2\theta)$ en fonction de $\cos(\theta)$	☐ $2\cos(\theta)$ ☐ $2\cos^2(\theta)$ ☐ $2\cos^2(\theta) - 1$
78. Dans cette question, on pose $u = \cos\left(\frac{\pi}{10}\right)$. Alors :	☐ $16u^5 - 20u^3 + 5u = 0$ ☐ $16u^5 + 20u^3 + 5u = 0$ ☐ $16u^5 - 20u^3 - 5u = 0$
79. On a l'équivalence : $\cos(2\theta) = \frac{1}{2} \iff$	☐ $2\theta = \frac{\pi}{3}$ ☐ $2\theta = \frac{\pi}{3}$ ou $2\theta = -\frac{\pi}{3}$ ☐ $2\theta = \frac{\pi}{3} + k2\pi$ ou $2\theta = -\frac{\pi}{3} + k2\pi$ $(k \in \mathbb{Z})$
80. Quelle est la limite quand x tend vers $+\infty$ de $\frac{\ln(ax)}{bx}$ (a, $b \in \mathbb{R}_+^*$) ?	☐ ce quotient n'a aucune limite ☐ 0 ☐ $\frac{a}{b}$
81. Quelle est la limite quand x tend vers $+\infty$ de de $\frac{\ln(x+1000)}{\ln(x)}$?	☐ 0 ☐ 1 ☐ $+\infty$
82. Quelle est la limite de $\sqrt{x^2+3x} - \sqrt{x^2}$ quand x tend vers $+\infty$ (utiliser ici l'expression conjuguée) ?	☐ $+\infty$ ☐ $\frac{3}{2}$ ☐ $\frac{1}{2}$
83. Quelle est la limite de $\sqrt{x^2+4x+3} - \sqrt{x^2}$ quand x tend vers $+\infty$?	☐ $+\infty$ ☐ 2 ☐ 1
84. Quelle est la limite de $\sqrt{x^2+4x+3} - \sqrt{x^2}$ quand x tend vers $-\infty$?	☐ $-\infty$ ☐ -1 ☐ -2

Questions	Réponses
85. « Mise sous forme exponentielle ». Pour $x>0$, $x^x = \dots$	☐ $e^{x\ln(x)}$ ☐ x^2 ☐ $x \times x \times \cdots \times x$
86. Soit $y>0$. Quelle est la limite en 0 de $\frac{\ln(1+y)}{y}$?	☐ 0 ☐ 1 ☐ $+\infty$
87. Quelle est la limite quand x tend vers $+\infty$ de $x^{\frac{1}{x}}$?	☐ 0 ☐ 1 ☐ $+\infty$
88. L'équation $z^2+6z+10=0$ a pour racines complexes	☐ $-3-\mathrm{i}$ et $-3+\mathrm{i}$ ☐ $-3-\mathrm{i}$ ou $-3+\mathrm{i}$ ☐ n'a aucune racine
89. $\omega = e^{\mathrm{i}\frac{2\pi}{5}}$ alors $\omega^5 = \dots$	☐ -1 ☐ i ☐ ω^{10}
90. $\omega = e^{\mathrm{i}\frac{2\pi}{5}}$ alors $1+\omega+\omega^2+\omega^3+\omega^4 = \dots$	☐ $\cos\left(\frac{2\pi}{5}\right)$ ☐ $\sin\left(\frac{2\pi}{5}\right)$ ☐ 0
91. $\theta \in \mathbb{R}$. Alors $\sin(2\theta) = \dots$	☐ $2\sin(\theta)$ ☐ $2\sin(\theta)\cos(\theta)$ ☐ $2\cos(2\theta)$
92. En remarquant que $\frac{\pi}{4} = 2\times\frac{\pi}{8}$ donner la valeur de $\cos\left(\frac{\pi}{8}\right)$	☐ $2\cos\left(\frac{\pi}{4}\right)$ ☐ $\sqrt{\frac{2+\sqrt{3}}{4}}$ ☐ $\sqrt{\frac{2+\sqrt{2}}{4}}$
93. Pour $x\in\mathbb{R}$, $\cos^2(x) = \dots$	☐ $\frac{1+\cos(2x)}{2}$ ☐ $\sin(2x)$ ☐ $\frac{1-\cos(2x)}{2}$
94. Pour $x\in\mathbb{R}$, $\sin^2(x) = \dots$	☐ $\frac{1+\cos(2x)}{2}$ ☐ $\sin^2(x)$ ☐ $\frac{1-\cos(2x)}{2}$
95. $\cos\left(\frac{\pi}{10}\right) = \sqrt{\frac{5+\sqrt{5}}{8}}$ donc $\sin\left(\frac{\pi}{10}\right) = \dots$	☐ $\sqrt{\frac{5-\sqrt{5}}{8}}$ ☐ $\sqrt{\frac{3-\sqrt{5}}{8}}$ ☐ $\sqrt{\frac{3+\sqrt{5}}{8}}$

Questions	Réponses
96. Le troisième nombre premier est 5 et le quinzième est	☐ 43 ☐ 47 ☐ 53
97. Si a et b sont deux réels non nuls tels que $a < b$ alors $\frac{1}{b} > \frac{1}{a}$. Cette affirmation est	☐ Vraie ☐ Fausse ☐ Ça dépend
98. Le carré d'une nombre réel x est toujours supérieur ou égal à x.	☐ Vrai ☐ Faux
99. Soit $x \geqslant 0$. Alors $\sqrt{x} \leqslant x$	☐ Vrai ☐ Faux
100. L'équation $\sqrt{3x+7} = x+1$ a deux solutions réelles car $3x+7 = (x+1)^2$ équivaut à $3x+7 = x^2+2x+1$ qui équivaut à $x^2-x-6=0$ qui équivaut à $(x-3)(x+2)=0$. Ce raisonnement est …	☐ Vrai ☐ Faux

EXERCICES

Les exercices 1 et 2 concernent les élèves ayant suivi l'option mathématiques expertes en classe de terminale. Si certains étudiants n'ayant pas suivi cette option souhaitent se mettre à niveau avant la rentrée sur le thème des nombres complexes et des matrices, voici des liens vers des vidéos explicative.

https://youtu.be/ABo2m52oEYw

https://youtube.com/playlist?list=PLVUDmbpupCapcDUDG8urAmLovJBga4pu4

Exercice 1 Nombres complexes I

1. Démontrer, en utilisant les parties réelles et imaginaires, que pour tous complexes a et b on a :

$$|a+b|^2+|a-b|^2=2\left(|a|^2+|b|^2\right).$$

2. Redémontrer la même égalité mais sans utiliser les parties réelles et imaginaires.

Exercice 2 Nombres complexes II

1. Sachant que $7^2+24^2=25^2$, résoudre dans $\mathbb{C}$ l'équation suivante

$$25z^2-14z+25=0.$$

2. Vérifier par un calcul direct que les solutions de cette équation sont de module 1.

Exercice 3 Calculs algébriques

On considère la suite $(u_n)_{n\in\mathbb{N}}$ définie par :

$$\begin{cases} u_0 &= -2 \\ u_{n+1} &= \frac{3}{4}u_n-1 \end{cases}$$

On définit la suite (v_n) par

$$v_n=\frac{1}{2}u_n+2.$$

1. Calculer v_0 et v_1.
2. Exprimer v_{n+1} en fonction de v_n.
3. Exprimer v_n en fonction de n et en déduire une expression de u_n en fonction de n.
4. Calculer $s_n=v_0+v_1+\cdots+v_n$ puis $s'_n=u_0+u_1+\cdots+u_n$.

Exercice 4 Polynôme du second degré

Soit le polynôme P définit par $\mathrm{P}(x)=x^4+bx^2+c$ où b et c sont des réels quelconques. On note $\Delta=b^2-4c$.

1. On suppose $\Delta\geqslant 0$. Factoriser P sous forme d'un produit de deux polynômes du second degré.
2. On suppose $\Delta<0$. On a alors $c>0$ et $b<2\sqrt{c}$. Écrire P comme une différence de deux carrés puis en déduire une factorisation de P par deux polynômes du second degré.

Exercice 5 Exponentielle et racine carrée

Soit la fonction $f:\mathbb{R}\longrightarrow\mathbb{R}$, vérifiant la formule

$$f(x)=\sqrt{e^{-x}-e^{-2x}}.$$

1. Déterminer l'ensemble E des x pour lesquels $f(x)$ a un sens.
2. Calculer

$$\lim_{x\to 0}\frac{e^{-x}-e^{-2x}}{x^2}.$$

   En déduire que f n'est pas dérivable en 0.
3. Montrer que f est dérivable sur $\mathbb{R}_+^*$, calculer sa dérivée, en déduire les variations de f sur $\mathbb{R}_+$.

FORMULAIRE DE MATHÉMATIQUES

1 Suites arithmétiques et géométriques

Suites arithmétiques

Définition Soit u une suite et r un réel.
La suite u est **arithmétique** de **raison** r lorsque pour tout entier n

$$\boxed{u_{n+1} = u_n + r}$$

Interprétation Pour passer d'un terme au suivant, on ajoute r à chaque fois :

$$u_0 \xrightarrow{+r} u_1 \xrightarrow{+r} u_2 \quad \cdots \quad u_n \xrightarrow{+r} u_{n+1}$$

Forme explicite Soit u une suite arithmétique de raison r et de premier terme u_0. Alors pour tout entier naturel n

$$\boxed{u_n = u_0 + nr}$$

Sens de variation Soit u une suite arithmétique de raison r.

- Si $r > 0$, la suite u est croissante.
- Si $r = 0$, la suite u est constante, égale à u_0.
- Si $r < 0$, la suite u est décroissante.

Somme des entiers Soit n un entier naturel. La somme des entiers de 1 à n est égale à

$$\boxed{\sum_{k=1}^{n} k = 1 + 2 + 3 + \cdots + n = \frac{n(n+1)}{2}}$$

Somme des termes Soit u une suite arithmétique de raison r. La somme des termes de la suite u du rang 0 au rang n est égale à

$$\boxed{\sum_{k=0}^{n} u_k = u_0 + u_1 + \cdots + u_n = \underbrace{(n+1)}_{\substack{\text{nombre}\\ \text{de termes}}} \times \frac{\overbrace{u_0}^{\substack{\text{premier}\\ \text{terme}}} + \overbrace{u_n}^{\substack{\text{dernier}\\ \text{terme}}}}{2}}$$

Suites géométriques

Définition Soit v une suite et q un réel non-nul.
La suite v est **géométrique** de **raison** q lorsque pour tout entier n

$$\boxed{v_{n+1} = q \times v_n}$$

Interprétation Pour passer d'un terme au suivant, on multiplie par q à chaque fois :

$$v_0 \xrightarrow{\times q} v_1 \xrightarrow{\times q} v_2 \quad \cdots \quad v_n \xrightarrow{\times q} v_{n+1}$$

Forme explicite Soit v une suite géométrique de raison q et de premier terme v_0. Alors pour tout entier naturel n

$$\boxed{v_n = v_0 \times q^n}$$

Sens de variation Soit v une suite géométrique de raison q et de premier terme v_0.

- Si $q > 1$ et $v_0 > 0$, la suite v est croissante.
- Si $q > 1$ et $v_0 < 0$, la suite v est décroissante.
- Si $q \in]0;1[$ et $v_0 > 0$, la suite v est décroissante.
- Si $q \in]0;1[$ et $v_0 < 0$, la suite v est croissante.
- Si $q = 1$, la suite v est constante, égale à v_0.
- Si $q < 0$, la suite v n'est pas monotone.

Somme des puissances Soient n un entier naturel et q un réel différent de 1. La somme des puissances de q^0 à q^n est égale à

$$\boxed{\sum_{k=1}^{n} q^k = 1 + q^1 + q^2 + \cdots + q^n = \frac{1 - q^{n+1}}{1 - q}}$$

Somme des termes Soit v une suite géométrique de raison q différente de 1. La somme des termes de la suite v du rang 0 au rang n est égale à

$$\boxed{\sum_{k=0}^{n} v_k = v_0 + v_1 + \cdots + v_n = \underbrace{v_0}_{\substack{\text{premier}\\ \text{terme}}} \times \frac{1 - q^{\overbrace{n+1}^{\substack{\text{nombre}\\ \text{de termes}}}}}{1 - \underbrace{q}_{\text{raison}}}}$$

2 Factorielles et coefficients binomiaux

2.1 Factorielles

Pour tout entier $n \geqslant 1$ la **factorielle de n**, notée $n!$ (on dit **factorielle n**) est l'entier défini par :

$$\boxed{\boldsymbol{n! = 1 \times 2 \times \cdots \times n}}.$$

On pose de plus $\boxed{\boldsymbol{0! = 1}}$.

Exemples : $1! = 1$; $2! = 2$; $3! = 6$; $4! = 24$; $5! = 120$; $10! = 3\,628\,800$.

2.2 Coefficients binomiaux

Soient n et k deux entiers naturels tels que $0 \leqslant k \leqslant n$.

On définit le **coefficient binomial k parmi n**, noté $\binom{n}{k}$, par :

$$\boxed{\binom{n}{k} = \frac{n \times (n-1) \times \cdots \times (n-k-1)}{k!} = \frac{n!}{k! \times (n-k)!}}.$$

Les coefficients binomiaux vérifient les propriétés suivantes :

1. $\boxed{\binom{n}{0} = \binom{n}{n} = 1}$. 2. $\boxed{\binom{n}{1} = \binom{n}{n-1} = n}$. **3.** $\boxed{\binom{n}{k} = \binom{n}{n-k}}$.

Le tableau ci-contre, appelé **triangle de Pascal**, donne les valeurs des entiers $\binom{n}{k}$ pour $0 \leqslant k \leqslant n \leqslant 5$. Ce tableau est un excellent moyen mnémotechnique pour retrouver rapidement les propriétés énoncées ci-dessus.

Par exemple, $\binom{4}{2} = 6$; $\binom{4}{3} = 4$;

n \ k	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
0	1					
1	1	1				
2	1	2	1			
3	1	3	3	1		
4	1	4	**6**	**4**	1	
5	1	5	10	**10**	5	1

2.3 Formule du binôme de Newton

Cette notion peut être nouvelle, elle sera revue en début d'année.

Soient a et b deux complexes (ou réels) et n un entier naturel alors

$$\boxed{(a+b)^n = \binom{n}{0}a^n b^0 + \binom{n}{1}a^{n-1}b^1 + \cdots + \binom{n}{k}a^{n-k}b^k + \cdots + \binom{n}{n-1}a^1 b^{n-1} + \binom{n}{n}a^0 b^n}$$

formule qui s'écrit encore :

$$\boxed{(a+b)^n = \sum_{k=0}^{n} \binom{n}{k} a^{n-k} b^k.}$$

En particulier, on retrouve pour $n = 2$ et $n = 3$:

$$\boxed{(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2} \quad \text{et} \quad \boxed{(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ba^2 + b^3.}$$

3 Polynôme du second degré

Soient a, b et c trois complexes avec $a \neq 0$. Posons $\mathrm{P}(z) = az^2 + bz + c$.

Alors $\mathrm{P}(z)$ peut s'écrire sous la **forme canonique** de la façon suivante :

$$\boxed{\mathbf{P}(z) = a\left[\left(z + \frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{b^2}{4a^2} + \frac{c}{a}\right] = a\left[\left(z + \frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{\Delta}{4a^2}\right] \quad \text{où} \quad \Delta = b^2 - 4ac}$$

Si a, b et c sont des réels, alors $\mathrm{P}(z)$ admet :

- un **minimum** en $-\frac{b}{2a}$ **ssi** $a > 0$ ($z \in \mathbb{R}$) ;
- un **maximum** en $-\frac{b}{2a}$ **ssi** $a < 0$ ($z \in \mathbb{R}$) ;
- **deux racines réelles** distinctes $\frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$ **ssi** $\Delta > 0$;
- une **racine réelle double** $-\frac{b}{2a}$ **ssi** $\Delta = 0$;
- **aucune racine réelle ssi** $\Delta < 0$.

4 Valeur absolue et racine carrée

4.1 Valeur absolue

Par définition, si x est un réel alors on définit la **valeur absolue** de x, notée $|x|$ par $|x| = \max\{x, -x\}$, c'est-à-dire la plus grande des deux valeurs entre x et $-x$. On a donc $|x| \geqslant 0$ et $|x| = \begin{cases} x & \text{si } x \geqslant 0 \\ -x & \text{si } x < 0. \end{cases}$

Pour tous réels x et y la valeur absolue vérifie :

1. $\boxed{|xy| = |x||y|}$ et $\left|\frac{x}{y}\right| = \frac{|x|}{|y|}$ si $y \neq 0$.
2. $\boxed{\big||x| - |y|\big| \leqslant |x + y| \leqslant |x| + |y|}$ (**inégalités** dites **triangulaires**).

Si A est un réel positif alors on a les équivalences :

1. $\boxed{|x| \leqslant \mathrm{A} \Longleftrightarrow -\mathrm{A} \leqslant x \leqslant \mathrm{A} \Longleftrightarrow (-x \leqslant \mathrm{A} \text{ et } x \leqslant \mathrm{A})}$.
2. $\boxed{|x| \geqslant \mathrm{A} \Longleftrightarrow (x \leqslant -\mathrm{A} \text{ ou } x \geqslant \mathrm{A})}$.

La **fonction valeur absolue** que l'on peut noter **abs** est définie sur $\mathbb{R}$, cela s'écrit encore :

$$\mathrm{abs} : \begin{array}{ccc} \mathbb{R} & \longrightarrow & \mathbb{R} \\ x & \longmapsto & \mathrm{abs}(x) \end{array}$$

4.2 Racine carrée

Soit a un réel positif.

Le **racine carré de a**, notée $\sqrt{a}$, est l'unique réel positif dont le carré vaut a. On a donc, pour tout réel x :

$$\boxed{x = \sqrt{a} \Longleftrightarrow \begin{cases} x^2 = a \\ x \geqslant 0 \end{cases}} \text{ et } \boxed{x^2 = a \Longleftrightarrow \left(x = \sqrt{a} \text{ ou } x = -\sqrt{a}\right)}. \quad \text{De plus } \boxed{\sqrt{x^2} = |x|}.$$

Attention, $(x = \sqrt{a}) \Leftrightarrow (x^2 = a)$ est faux !

La **fonction racine carrée** que l'on peut noter $\sqrt{\ }$ est définie sur $\mathbb{R}_+$, cela s'écrit encore :

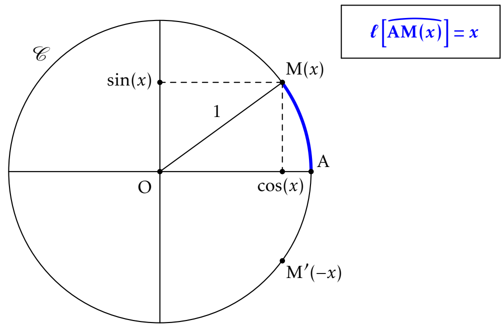
$$\sqrt{\ } : \begin{array}{ccc} \mathbb{R}_+ & \longrightarrow & \mathbb{R} \\ x & \longmapsto & \sqrt{x} \end{array}$$

5 Trigonométrie

5.1 Cosinus et sinus d'un réel

Le plan, orienté dans le sens trigonométrique usuel, est muni d'un repère orthonormé direct $\mathscr{R}$ d'origine O.

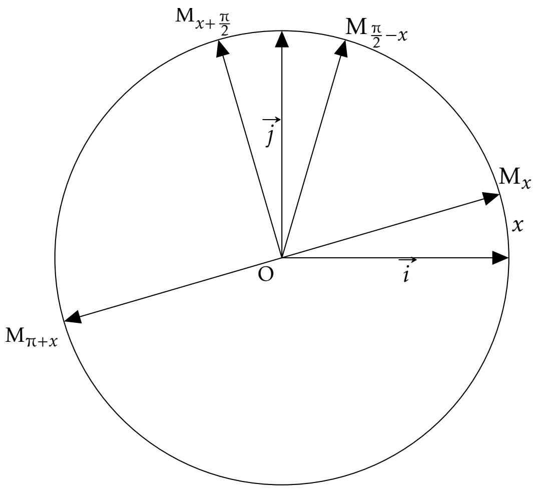
A est le point de coordonnées $(1,0)$.
$\mathscr{C}$ est le cercle de centre O et de rayon 1 (cercle trigonométrique).
Pour tout réel x on note $\mathrm{M}(x)$ le point de $\mathscr{C}$ tel que la longueur algébrique de l'**arc** $\widehat{\mathrm{AM}(x)}$ est x. Alors, le cosinus et le sinus de x, notés $\cos(x)$ et $\sin(x)$ sont les coordonnées de $\mathrm{M}(x)$ dans le repère $\mathscr{R}$.



Pour tout réel x : $\boxed{\cos^2(x)+\sin^2(x)=1}$ et $\boxed{\cos(-x)=\cos(x)}$ et $\boxed{\sin(-x)=-\sin(x)}$.

En exploitant les propriétés des symétries par rapport aux axes ou aux « diagonales » du repère $\mathscr{R}$, on peut démontrer que :

$$\boxed{\begin{array}{llll}\cos(\pi-x)=-\cos(x), & \cos(\pi+x)=-\cos(x), & \cos\left(\frac{\pi}{2}-x\right)=\sin(x), & \cos\left(\frac{\pi}{2}+x\right)=-\sin(x)\\ \sin(\pi-x)=\sin(x), & \sin(\pi+x)=-\sin(x), & \sin\left(\frac{\pi}{2}-x\right)=\cos(x), & \sin\left(\frac{\pi}{2}+x\right)=\cos(x)\end{array}}$$



Enfin, on a peut démontrer que pour tout $(a,b)\in\mathbb{R}^2$,

$$\boxed{\cos(a+b)=\cos(a)\cos(b)-\sin(a)\sin(b)} \quad ; \quad \boxed{\sin(a+b)=\sin(a)\cos(b)+\sin(b)\cos(a)}$$

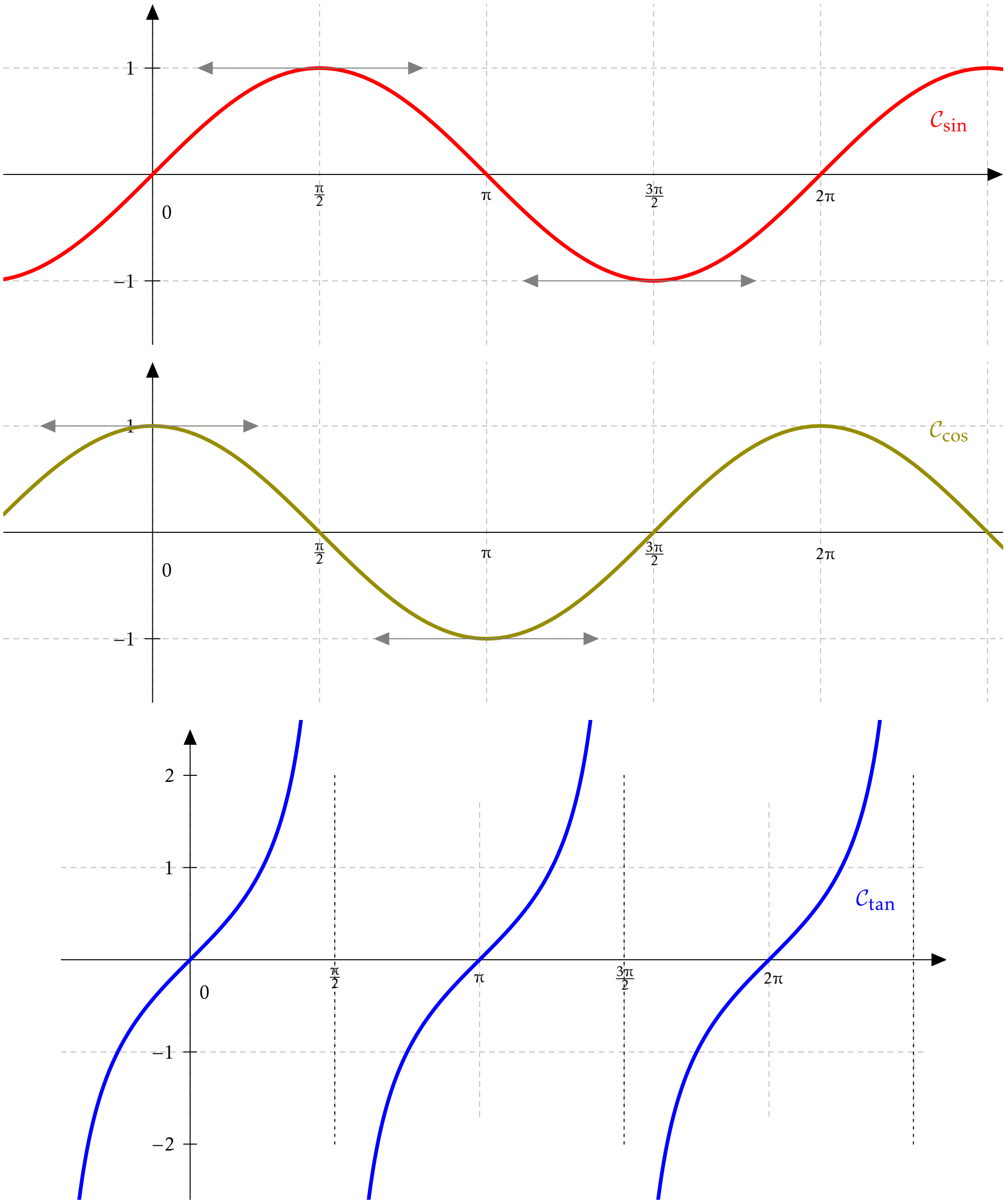
5.2 Tangente d'un réel

Soit x un réel tel que $x+\frac{\pi}{2}$ n'est pas un multiple de π (donc ici $x\in\mathbb{R}-\{\frac{\pi}{2}+k\pi, k\in\mathbb{Z}\}$).

La tangente de x est le réel noté $\tan(x)$ tel que $\boxed{\tan(x)=\dfrac{\sin(x)}{\cos(x)}}$. On a $\boxed{1+\tan^2(x)=\dfrac{1}{\cos^2(x)}}$.

5.3 Valeurs particulières et courbes représentatives

	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$
sin	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
cos	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0
tan	0	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	1	$\sqrt{3}$	$\times$



Courbes représentatives des fonctions sinus, cosinus et tangente.

6 Fonctions logarithme népérien et exponentielle

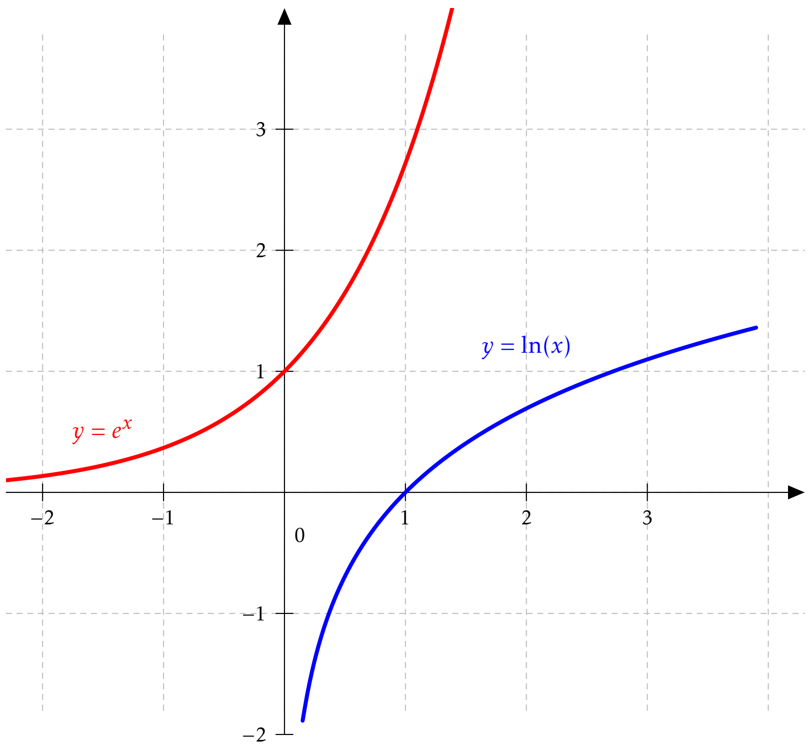
6.1 Fonction exponentielle

On note exp la **fonction exponentielle**, elle est définie sur $\mathbb{R}$ et à valeur dans $\mathbb{R}$, ce qui s'écrit :

$$\exp : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$$

et on pose $\forall x \in \mathbb{R}, \quad e^x = \exp(x)$.

1. $\forall x \in \mathbb{R}, e^x > 0$.
2. $\boxed{e^0 = 1}$.
3. $\boxed{\forall (a,b) \in \mathbb{R}^2, \quad e^{a+b} = e^a \times e^b}$.
4. $\boxed{\forall (a,b) \in \mathbb{R}^2, \quad \dfrac{e^a}{e^b} = e^{a-b}}$ donc $\boxed{\forall x \in \mathbb{R}, \quad e^{-x} = \dfrac{1}{e^x}}$.
5. $\lim\limits_{x \to -\infty} e^x = 0, \quad \lim\limits_{x \to +\infty} e^x = +\infty$.
6. $\lim\limits_{x \to +\infty} \dfrac{e^x}{x} = +\infty$.
7. $\lim\limits_{x \to -\infty} xe^x = 0$.
8. $\lim\limits_{\substack{x \to 0 \\ x \neq 0}} \dfrac{e^x - 1}{x} = 1$ (conséquence du **9.** ci-dessous ; nombre dérivé $\exp'(0) = 1$).
9. La fonction exp est continue et sur $\mathbb{R}$ et de plus dérivable sur $\mathbb{R}$ et
$$\forall x \in \mathbb{R}, \quad \exp'(x) = e^x.$$
10. La tangente $\mathcal{T}$ au point d'abscisse 0 à la courbe $\mathscr{C}_{\exp}$ a pour équation $y = x + 1$.



Courbe représentative de la fonction exponentielle et de la fonction logarithme népérien

6.2 Fonction logarithme népérien

On note **ln** la fonction [1] **logarithme népérien** et ln est définie sur $\mathbb{R}_+^*$:

$$\ln : \mathbb{R}_+^* \longrightarrow \mathbb{R}$$

De plus :

1. La fonction ln est la primitive de la fonction inverse $x \mapsto \frac{1}{x}$ sur $]0;+\infty[$ qui vaut 0 en 1.
2. ln est continue et dérivable sur $\mathbb{R}_+^*$ et
$$\forall x \in \mathbb{R}_+^*, \quad \ln'(x) = \frac{1}{x}.$$
3. La fonction ln est strictement croissante sur $\mathbb{R}_+^*$.
4. La fonction ln est la fonction réciproque de la fonction exponentielle, c'est à dire :
$$\forall x \in \mathbb{R}_+^*, \quad e^{\ln x} = x \qquad \text{et} \qquad \forall y \in \mathbb{R}, \quad \ln(e^y) = y$$
5. $\forall x \in]0;1[,\ \ln(x) < 0$ et $\forall x \in]1;+\infty[,\ \ln(x) > 0$.
6. $\boxed{\ln(1) = 0}$ et $\boxed{\ln(e) = 1}$.
7. $\boxed{\forall (a,b) \in (\mathbb{R}_+^*)^2, \quad \ln(a \times b) = \ln(a) + \ln(b)}$ donc $\boxed{\forall a \in \mathbb{R}_+^*, \forall n \in \mathbb{N}, \quad \ln\left(a^n\right) = n\ln(a)}$.
8. $\boxed{\forall (a,b) \in (\mathbb{R}_+^*)^2, \quad \ln\left(\frac{a}{b}\right) = \ln(a) - \ln(b)}$ donc $\boxed{\forall x \in \mathbb{R}_+^*, \quad \ln\left(\frac{1}{x}\right) = -\ln(x)}$
9. $\lim\limits_{x \to 0} \ln(x) = -\infty, \quad \lim\limits_{x \to +\infty} \ln(x) = +\infty$
10. $\lim\limits_{x \to +\infty} \dfrac{\ln(x)}{x} = 0$
11. $\lim\limits_{x \to 0} x\ln(x) = 0.$
12. $\lim\limits_{\substack{x \to 1 \\ x \neq 1}} \dfrac{\ln(x)}{x-1} = 1.$
13. La tangente T au point d'abscisse 1 à la courbe $\mathscr{C}_{\ln}$ a pour équation $y = x - 1$.

1. Ne pas confondre ln avec la fonction log qui est le logarithme décimal « de la physique » où $\log(x) = \frac{\ln x}{\ln 10}$.

7 Dérivation

7.1 Dérivées usuelles

Intervalle I contenant x_0	**Fonction f**	**Nombre dérivé de f en x_0**
$\mathbb{R}$	$x \mapsto c$ (où c est fixé)	0
$\mathbb{R}$	$x \mapsto x$	1
$\mathbb{R}$	$x \mapsto x^n$ où $n \geqslant 1$	nx_0^{n-1}
$]-\infty;0[$ ou $]0;+\infty[$	$x \mapsto \frac{1}{x}$	$\frac{-1}{x_0^2}$
$]-\infty;0[$ ou $]0;+\infty[$	$x \mapsto \frac{1}{x^n}$ où $n \geqslant 1$	$\frac{-n}{x_0^{n+1}}$
$]0;+\infty[$	$x \mapsto \sqrt{x}$	$\frac{1}{2\sqrt{x_0}}$
$]0;+\infty[$	$x \mapsto \ln(x)$	$\frac{1}{x_0}$
$\mathbb{R}$	$x \mapsto \exp(x)$	$\exp(x_0)$
$\mathbb{R}$	$x \mapsto \cos(x)$	$-\sin(x_0)$
$\mathbb{R}$	$x \mapsto \sin(x)$	$\cos(x_0)$

7.2 Opérations et dérivation

Soient u et v deux fonctions définies et dérivables sur un intervalle I de $\mathbb{R}$.On suppose que les membres des égalités ci-dessous ont un sens. Alors ($n \in \mathbb{N}$) :

$$\boxed{(u+v)' = u' + v'}$$

$$\boxed{(u \times v)' = u'v + uv'}$$

$$\boxed{\left(\frac{1}{u}\right)' = \frac{-u'}{u^2}}$$

$$\boxed{\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - v'u}{v^2}}$$

$$\boxed{(u^n)' = nu'u^{n-1}}$$

$$\boxed{\left(\frac{1}{u^n}\right)' = \frac{-nu'}{u^{n+1}}}$$

$$\boxed{\Big(\ln(u)\Big)' = \frac{u'}{u}}$$

$$\boxed{\Big(\exp(u)\Big)' = u' \times \exp\Big(u\Big)}$$

$$\boxed{\Big(\sin(u)\Big)' = u' \times \cos\Big(u\Big)}$$

$$\boxed{\Big(\cos(u)\Big)' = u' \times \Big(-\sin(u)\Big)}$$

Mathématiques – Test de rentrée

La calculatrice est interdite. Durée : 2h.

Exercice 1

Dans cet exercice, a est un réel strictement positif donné.

1. On considère la fonction f définie pour tout réel x strictement positif par :

$$f(x) = x\ln\left(1+\frac{a}{x}\right)$$

a) Montrer que la fonction f est dérivable sur $]0;+\infty[$ et que, pour tout x réel strictement positif,

$$f'(x) = \ln\left(1+\frac{a}{x}\right) - \frac{a}{x+a}$$

b) Montrer que la fonction f' est dérivable sur $]0;+\infty[$ et calculer $f''(x)$ pour tout x réel strictement positif.

c) Étudier les variations de la fonction f'.

d) Déterminer la limite de $f'(x)$ lorsque x tend vers $+\infty$.
En déduire le signe de $f'(x)$ pour tout x réel strictement positif, puis le sens de variation de la fonction f.

2. On considère les suites (u_n) et (v_n) définies pour tout entier n supérieur ou égal à 1 par :

$$u_n = \left(1+\frac{a}{n}\right)^n \quad \text{et} \quad v_n = \ln(u_n)$$

a) Étudier la monotonie de la suite (v_n).

b) En déduire celle de la suite (u_n).

c) Déterminer la limite en 0 de la fonction qui à tout x strictement positif associe $\dfrac{\ln(1+x)}{x}$.

d) En déduire la limite de la suite (v_n) puis celle de la suite (u_n).

Exercice 2

On étudie ici la suite $(u_n)_{n\geqslant 1}$ définie par :

$$u_1 = 0 \text{ et pour } n \geqslant 1 : \quad u_{n+1} = u_n + \exp(-u_n) = u_n + e^{-u_n}$$

1. a) Montrer par récurrence que les réels u_n sont positifs pour $n \geqslant 1$.

b) Montrer que la suite $(u_n)_{n\geqslant 1}$ est croissante.

2. On considère sur l'intervalle $[0;+\infty[$ les fonctions f et g telles que, pour tout x élément de $[0;+\infty[$:

$$f(x) = x + e^{-x} \text{ et } g(x) = x - \ln(1+x).$$

a) Montrer que f est croissante sur $[0;+\infty[$

b) Étudier les variations de g sur $[0;+\infty[$
En déduire que, pour tout x élément de $[0;+\infty[$: $\ln(1+x) \leqslant x$

3. a) Justifier que, pour $n \geqslant 1$: $f(\ln(n)) = \ln(n) + \frac{1}{n}$.

b) En utilisant le résultat de la question **2.b)** montrer que, pour $n \geqslant 1$

$$f\Big(\ln(n)\Big) \geqslant \ln(n+1)$$

4. Montrer par récurrence que, pour $n \geqslant 1$: $\ln(n) \leqslant u_n$.
Que peut-on en déduire quant à la limite de $(u_n)_{n\geqslant 1}$?

5. Montrer par récurrence que, pour $n \geqslant 2$: $u_n \leqslant \displaystyle\sum_{k=1}^{n-1} \frac{1}{k}$.

Rappel : $\displaystyle\sum_{k=1}^{n-1} \frac{1}{k} = 1 + \frac{1}{2} + \cdots + \frac{1}{n-1}$.

6. On admet ici que pour $n \geqslant 2$ on a : $\displaystyle\sum_{k=1}^{n-1} \frac{1}{k} \leqslant 1 + \ln(n-1)$.
Déterminer la limite de la suite $\left(\frac{u_n}{\ln(n)}\right)_{n\geqslant 2}$.

Exercice 3

Soit λ un nombre réel non nul.

On considère la fonction $f_\lambda : x \longmapsto e^{-\lambda x}$ définie sur $\mathbb{R}$.

Sa courbe représentative dans un repère orthonormé $(O, \vec{i}, \vec{j})$ est notée $\mathcal{C}_\lambda$.

1. Étudier les variations de la fonction f_λ selon le signe de λ.

2. Déterminer l'équation réduite de la tangente $T_{\lambda,a}$ à la courbe $\mathcal{C}_\lambda$ au point A d'abscisse a, avec a un nombre réel quelconque.

3. Pour tout réel $\alpha > 0$, on note $\mathcal{A}_\lambda(\alpha)$ l'aire sous la courbe $\mathcal{C}_\lambda$ sur l'intervalle $[0;\alpha]$, exprimée en unités d'aire.

a) Déterminer la valeur de $A_\lambda(\alpha)$.

b) Déterminer, si elle existe, la limite de $A_\lambda(\alpha)$ lorsque α tend vers $+\infty$.

4. Justifier l'existence des écritures $I_\lambda(\alpha) = \displaystyle\int_0^\alpha t f_\lambda(t)\mathrm{d}t$ et $J_\lambda(\alpha) = \displaystyle\int_0^\alpha t^2 f_\lambda(t)\mathrm{d}t$.
Calculer la valeur de chacune de ces deux intégrales.
En déduire, si elles existent, leurs limites respectives lorsque α tend vers $+\infty$.

Mathématiques – Test de rentrée

La calculatrice est interdite. Durée : 2h.

Exercice 1 Pour $n \in \mathbb{N}^*$ on considère la fonction f_n définie sur $[0, +\infty[$ par : $f_n(x) = nxe^{-nx}$.

On note $\mathcal{C}_n$ la courbe représentative de f_n dans le plan muni d'un repère orthogonal.

1. **a)** Donner la valeur de $f_n(0)$ et calculer $\lim\limits_{x \to +\infty} f_n(x)$.

b) Déterminer la dérivée de f_n, puis le tableau des variations de f_n.
Quelle est la valeur maximale atteinte par f_n ? En quel réel est-elle atteinte ?

c) Donner l'équation de la tangente à $\mathcal{C}_n$ en son point d'abscisse nulle, tangente notée (T_n).

2. **a)** Montrer que pour tout x de $[0, +\infty[$, $f_{n+1}(x) - f_n(x)$ est du signe de $n + 1 - ne^x$.

b) Déterminer alors le signe de cette expression en fonction de x. Que peut-on en déduire pour les courbes $\mathcal{C}_{n+1}$ et $\mathcal{C}_n$?

c) Énoncer le résultat obtenu ci-dessus pour $n = 1$. Représenter alors sur un même schéma $\mathcal{C}_1$, $\mathcal{C}_2$, (T_1) et (T_2) (on choisira des unités de longueur adaptées).
On donne $\frac{1}{e} \simeq 0,4$ et $\ln(2) \simeq 0,7$.

3. On considère l'intégrale I définie par $I = \displaystyle\int_0^{\ln(2)} f_1(x)\mathrm{d}x$.

a) Hachurer sur le schéma de la question **2.** le domaine dont l'aire est I.

b) Soit H la fonction définie sur $[0, +\infty[$ par : $H(x) = -xexp(-x) = -xe^{-x}$.

Déterminer la dérivée H' de H ; puis en déduire que $I - \displaystyle\int_0^{\ln(2)} e^{-x}\mathrm{d}x = H(\ln(2))$.

c) Calculer la valeur de I.

Exercice 2 Soit $q \in]0, 1[$. On définit la suite u par $u_0 = 1$ et pour tout entier $n \in \mathbb{N}$, $u_{n+1} = q \times u_n$.

1. Donner la nature et le terme général de la suite u.

2. Calculer la limite de u_n lorsque n tend vers $+\infty$.

On fixe $n \in \mathbb{N}$ dans la suite de l'exercice. On pose

$$S_n = u_0 + u_1 + \cdots + u_{n-1} + u_n$$

3. Combien y a-t-il de termes dans la somme S_n ?

4. Donner une écriture simplifiée de S_n sous forme de fraction.

5. Calculer la limite de S_n lorsque n tend vers $+\infty$.

Pour $x \in]0, 1[$, on définit l'expression $f_n(x) = 1 + x + x^2 + \cdots + x^{n-1} + x^n$.

6. Simplifier l'expression de $f_n(x)$.

7. Justifier que la fonction f_n est dérivable. On précisera sur quel domaine.

8. Calculer de deux façons la dérivée de f_n.

9. Montrer que pour tout $x \in]0, 1[$,

$$1 + 2x + 3x^2 + \cdots + nx^{n-1} = \frac{nx^{n+1} - (n+1)x^n + 1}{(1-x)^2}$$

10. En déduire que pour tout $x \in]0, 1[$,

$$1 + 2x + 3x^2 + \cdots + (n+1)x^n = \frac{(n+1)x^{n+2} - x^{n+1}(n+2) + 1}{(1-x)^2}$$

INFORMATIQUE

Aux futurs étudiants de SUP du lycée naval

Vous venez d'être admis au lycée naval en classe de SUP, en PCSI ou en MPSI, et nous vous en félicitons.

Le programme d'informatique comporte deux parties : le premier semestre est consacré au renforcement de l'apprentissage du langage `Python` et à la compréhension de divers algorithmes; le second semestre, est plus théorique et orienté vers l'analyse algorithmique, notamment sur des graphes.

Vos professeurs sont bien conscients que suite à la réforme du lycée, l'enseignement du langage `Python` n'a pas été la priorité dans de nombreux établissements. Aussi, nous vous demandons de travailler vos compétences informatiques avant la rentrée sur le site

`http://www.france-ioi.org/`

Nous vous demandons de vous inscrire sur ce site via le module "Progresser" et de rejoindre, selon votre classe, le groupe `PCSI_LN-2024-2025` ou `MPSI_LN-2024-2025`. Vous y accédez sur l'onglet de gauche *Enseigner* puis *Groupes et classes*, puis *Rechercher un groupe*. Le mot de passe qui vous sera alors demandé est le suivant :

`Objectif-Integration`

Nous vous demandons de compléter avant la rentrée les niveaux 1 et 2 de l'onglet *Cours et Problèmes*, du parcours général en langage Python.

Techniquement, nous travaillerons sur ordinateur une grande partie de l'année. Il vous est fortement recommandé d'arriver muni d'un ordinateur portable personnel, disposant d'une autonomie de batterie suffisante pour tenir 2h hors secteur. En effet, il est plus agréable et plus efficace d'avoir son propre matériel : cela permet de ne pas être dépendant des ordinateurs du lycée, de mieux s'approprier les notions à apprendre, et de pouvoir retravailler les sujets en toute autonomie. Il est aussi bien plus commode de travailler le TIPE avec son propre ordinateur. En cas de difficulté d'ordre financier pour acquérir un ordinateur, le Lycée Naval peut temporairement mettre à disposition un PC portable.

Concernant le type d'ordinateur, tous les systèmes d'exploitation conviennent (Linux, macOS ou Windows) mais les chromebook ont souvent posé des problèmes et sont donc déconseillés. Vous pouvez gagner du temps en installant le logiciel `Anaconda`. Vous le trouverez à l'adresse suivante :

`https://www.anaconda.com/distribution/`

Assurez-vous bien avant la rentrée que votre ordinateur possède les capacités suffisantes pour faire tourner la distribution Anaconda sans difficultés, car c'est le logiciel qui servira toute l'année pour les travaux pratiques d'informatique.

Bon été et bonnes révisions.

Les enseignants d'informatique

Révisions Physique - Rentrée 2024

1 Introduction

S'il est nécessaire d'être reposé à la rentrée scolaire, la fin des vacances doit être malgré tout dédiée à une remise en route progressive des habitudes de travail. Ainsi, afin de préparer efficacement la rentrée en première année de prépa, il est nécessaire de ne laisser aucun « vide » au niveau des fondamentaux vus lors des trois années de lycée. Vous trouverez ci-dessous une liste des définitions / notions de base / formules / ordres de grandeur à connaître afin de débuter l'année du bon pied. Le classement, thématique, ne suit pas la progression chronologique seconde, première, terminale, mais organise les notions étudiées par disciplines, ce qui doit faciliter leur révision. Un travail efficace consiste à réaliser une fiche bilan par partie du plan développé ci-dessous, dans laquelle vous ferez apparaître les définitions écrites en toutes lettres, les formules accompagnées des unités SI associées (kg, m, J, N, W, s, C, mol, Hz…) et les notions à expliquer qualitativement sous forme d'une ou deux phrases, éventuellement accompagnées d'un schéma lorsque cela s'y prête. Certaines notions nécessitent une démonstration. Dans ce cas, prenez le temps de rédiger celle-ci, en plaçant en préambule toutes les hypothèses nécessaires. Un test de rentrée aura lieu le lundi de la reprise des cours afin de faire le point sur vos acquis du secondaire et sur votre niveau de rédaction (présence de schémas, précision scientifique, phrases présentant votre démarche...).

2 Mouvements et interactions

Décrire un mouvement

Définitions

- Système
- Centre de masse d'un système
- Modèle du point matériel
- Référentiel et relativité du mouvement
- Référentiel galiléen
- Vecteurs position, vitesse et accélération d'un point
- Mouvement rectiligne uniformément accéléré
- Mouvement circulaire uniforme

Relations et notions

- Vecteurs position, vitesse et accélération d'un point
- Coordonnées des vecteurs vitesse et accélération dans le repère de Frenet pour un mouvement circulaire

Modéliser une action sur un système

Définitions

- Caractéristiques d'une force
- Exemples de forces
  - force d'interaction gravitationnelle et champ de gravitation
  - poids
  - forces exercée par un support et par un fil
- Équilibre d'un système

Relations et notions

- Modélisation d'une action par une force. Rôle de la masse.
- Principe d'inertie ; cas de situations d'immobilité et de mouvements rectilignes uniformes.
- Mouvement dans un champ de pesanteur uniforme ; cas de la chute libre à une dimension.
- Deuxième loi de Newton, principe fondamental de la dynamique
- Troisième loi de Newton, principe des actions réciproques

Particules chargées

Définitions

- Charge électrique, interaction électrostatique, influence électrostatique
- Force électrostatique et champ électrostatique

Relations et notions

- Loi de Coulomb
- Champ électrique créé par un condensateur plan
- Mouvement d'une particule chargée dans un champ électrique uniforme
- Principe de l'accélérateur linéaire de particules chargées. Aspects énergétiques

Mouvements planétaires

Définitions

- Orbite
- Satellite géostationnaire

Relations et notions

- Mouvement des satellites et des planètes
- Période de révolution
- Lois de Kepler

Aspects énergétiques des phénomènes mécaniques

Définitions

- Énergie cinétique d'un système modélisé par un point matériel
- Travail d'une force
- Forces conservatives
- Énergie potentielle. Cas du champ de pesanteur terrestre
- Forces non-conservatives : exemple des frottements.
- Énergie mécanique.

Relations et notions

- Expression du travail dans le cas d'une force constante
- Théorème de l'énergie cinétique
- Conservation et non conservation de l'énergie mécanique. Gain ou dissipation d'énergie

Description d'un fluide au repos

Définitions

- Grandeurs macroscopiques de description d'un fluide au repos : masse volumique, pression, température.
- Actions exercées par un fluide sur une surface : forces pressantes
- Poussée d'Archimède

Relations et notions

- Modèle de comportement d'un gaz : loi de Mariotte
- Equation d'état des gaz parfaits
- Loi fondamentale de la statique des fluides

Modéliser l'écoulement d'un fluide

Définitions

- Débit volumique d'un fluide incompressible

Relations et notions

- Écoulement d'un fluide en régime permanent
- Relation de Bernoulli
- Effet Venturi

3 Ondes et signaux

Ondes mécaniques

Définitions

- Onde mécanique progressive
- Célérité d'une onde ; retard
- Ondes mécaniques périodiques ; ondes sinusoïdales. Période. Longueur d'onde.

Relations et notions

- Relation entre période, longueur d'onde et célérité.

Émission et perception d'un son

Définitions

- Émission et propagation d'un signal sonore.
- Signal sonore périodique, fréquence et période.
- Intensité sonore, intensité sonore de référence, niveau d'intensité sonore. Atténuation (en dB).

Relations et notions

- Relation entre période et fréquence.
- Perception du son : lien entre fréquence et hauteur ; lien entre forme du signal et timbre ; lien qualitatif entre amplitude, intensité sonore et niveau d'intensité sonore.
- Échelle de niveaux d'intensité sonore.

Ordres de grandeur

- Vitesse de propagation d'un signal sonore

Caractériser les phénomènes ondulatoires

Définitions

- Diffraction d'une onde par une ouverture : conditions d'observation et caractéristiques.
- Interférences de deux ondes, conditions d'observation. Interférences constructives, interférences destructives.
- Effet Doppler.

Relations et notions

- Angle caractéristique de diffraction.
- Interférences de deux ondes lumineuses, différence de chemin optique, conditions d'interférences constructives ou destructives.
- Décalage Doppler.

Vision et couleurs

Définitions

- Couleur des objets. Synthèse additive, synthèse soustractive.
- Absorption, diffusion, transmission.
- Spectres d'émission : spectres continus d'origine thermique, spectres de raies.
- Longueur d'onde dans le vide ou dans l'air.

Relations et notions

- Propagation rectiligne de la lumière.
- Lumière blanche, lumière colorée. Couleur blanche, couleurs complémentaires.
- Vision des couleurs et trichromie.
- Lois de Snell-Descartes pour la réflexion et la réfraction. Indice optique d'un milieu matériel.
- Dispersion de la lumière blanche par un prisme ou un réseau.

Ordres de grandeur

- Vitesse de propagation de la lumière dans le vide ou dans l'air

Images, lentilles et instruments d'optique

Définitions

- Lentilles, modèle de la lentille mince convergente : foyers, distance focale.
- Image réelle, image virtuelle, image droite, image renversée.
- Grandissement, grossissement.

Relations et notions

- Relation de conjugaison d'une lentille mince convergente.
- Image réelle d'un objet réel à travers une lentille mince convergente (tracé).
- Œil et modèle de l'œil réduit.
- Modèle optique d'une lunette astronomique avec objectif et oculaire convergents.

Modèles ondulatoire et particulaire de la lumière

Définitions

- Le photon : énergie, vitesse, masse.
- Effet photoélectrique ; travail d'extraction.

Relations et notions

- Relation entre longueur d'onde, célérité de la lumière et fréquence.
- Description qualitative de l'interaction lumière-matière : absorption et émission de photons.
- Quantification des niveaux d'énergie des atome.

Ordres de grandeur

- Domaines des ondes électromagnétiques.
- Enjeux énergétiques : rendement d'une cellule photovoltaïque.

Signaux et capteurs - Étudier la dynamique d'un système électrique

Définitions

- Caractéristique tension-courant d'un dipôle.
- Résistance et systèmes à comportement de type ohmique.
- Modèle d'une source réelle de tension continue comme association en série d'une source idéale de tension continue et d'une résistance.
- Porteur de charge électrique. Intensité d'un courant électrique en régime variable.
- Modèle du condensateur ; comportement capacitif.
- Modèle du circuit RC série : charge d'un condensateur par une source idéale de tension, décharge d'un condensateur, temps caractéristique.
- Capteurs capacitifs.

Relations et notions

- Lien entre intensité d'un courant continu et débit de charges.
- Loi des nœuds. Loi des mailles.
- Loi d'Ohm.
- Relation entre charge et tension pour un condensateur.

Ordres de grandeur

- Charge électrique élémentaire e
- Capacité d'un condensateur

Aspects énergétiques des phénomènes électriques

Définitions

- Puissance et énergie.
- Effet Joule. Cas des dipôles ohmiques.

Relations et notions

- Bilan de puissance dans un circuit.

Ordres de grandeur

- Rendement d'un convertisseur

4 L'énergie : conversions et transferts

Décrire un système thermodynamique : exemple du modèle du gaz parfait

Définitions

- Modèle du gaz parfait.
- Masse volumique, température thermodynamique, pression.

Relations et notions

- Equation d'état du gaz parfait

Effectuer des bilans d'énergie sur un système : le premier principe de la thermodynamique.

Définitions

- Énergie interne d'un système. Aspects microscopiques.
- Transfert thermique, travail.
- Energie interne et capacité thermique d'un système incompressible.
- Modes de transfert thermique. Flux thermique. Résistance thermique.

Relations et notions

- Premier principe de la thermodynamique.
- Bilan thermique du système Terre-atmosphère. Effet de serre.
- Loi phénoménologique de Newton, modélisation de l'évolution de la température d'un système au contact d'un thermostat.

Révisions Chimie - Rentrée 2024

Constitution de la matière

Définitions

- Noyau et atome - Nucléons (protons et neutrons) et électrons
- Numéro atomique ou nombre de charge Z - Nombre de masse A
- Isotopes - Élément chimique
- Configuration électronique de valence
- Famille chimique
- Ion monoatomique - Ion polyatomique - Molécule

Ordres de grandeur

- Charge électrique élémentaire
- Dimension d'un atome et d'un noyau
- Masse d'un nucléon et d'un électron

Relations et notions

- Écriture conventionnelle du noyau d'un atome
- Electroneutralité de l'atome
- Configuration électronique d'un atome dans l'état fondamental
- Structure de la classification périodique des éléments : blocs s et p
- Position d'un élément dans le tableau périodique

Structure des entités chimiques

Définitions

- Lacune électronique
- Liaison covalente, doublet non liant, électron célibataire
- Électronégativité
- Molécules polaires et apolaires

Relations et notions

- Stabilité des gaz nobles
- Schéma de Lewis d'un atome ou d'un ion monoatomique
- Formation des ions monoatomiques stables et des molécules
- Schéma de Lewis d'une molécule
- Schéma de Lewis d'un ion polyatomique
- Géométrie d'une molécule ou d'un ion polyatomique

Description d'un système chimique

Définitions

- Corps pur, mélange
- Masse volumique, densité
- Quantité et masse d'une espèce chimique, masse molaire atomique et moléculaire
- Solution, solvant et soluté

Ordres de grandeur

- Constante d'Avogadro
- Masse molaire atomique de C, H, O et N

Relations et notions

- Identification d'espèces chimiques par CCM (chromatographie sur couches minces)
- Concentration en quantité de matière - Concenration en masse
- Électroneutralité des solutions
- Dissolution d'un solide ionique dans l'eau
- Dissolution - Dilution, facteur de dilution

Méthodes physiques d'analyse d'un système chimique

Définitions

- Absorbance
- Conductance et conductivité
- Volume molaire d'un gaz

Ordres de grandeur

- Longueurs d'onde des domaines visible, UV et infrarouge
- Limites de validité des lois de Beer-Lambert et de Kohlrausch
- Volume molaire d'un gaz (à 25^oC)

Relations et notions

- Spectre d'absorption et couleur d'une espèce en solution
- Loi de Beer-Lambert
- Loi de Kohlrausch
- Équation d'état du gaz parfait
- Quantité d'un gaz
- Identification de groupes caractéristiques et d'espèces chimiques par spectroscopie infrarouge et UV-visible
- Dosage par étalonnage suivi par spectrophotométrie ou par conductimétrie

Méthodes chimiques d'analyse d'un système chimique

Définitions

- Titre massique et densité d'une solution
- Équivalence d'un titrage

Relations et notions

- Relation à l'équivalence d'un titrage
- Titrage avec suivi pH-métrique
- Titrage avec suivi colorimétrique
- Titrage avec suivi conductimétrique

Réactions acide-base

Définitions

- Acide et base de Brönsted - Couple acide-base
- Couples acide-base de l'eau, de l'acide carbonique, d'acides carboxyliques, d'amines
- Solutions courantes d'acides : acide chlorhydrique, acide nitrique, acide sulfurique, acide éthanoïque
- Solutions courantes de bases : soude, potasse, ammoniac
- Espèce amphotère
- pH d'une solution
- Acides et bases faibles / fort(e)s
- Constante d'acidité K_a (et pK_a)
- Solution tampon

Ordres de grandeur

- pH usuels
- pK_a des couples acide faible / base faible
- Produit ionique de l'eau (à 25^oC) K_e (et pK_e)

Relations et notions

- Relation entre le pH et la concentration en ions oxonium H_3O^+
- Identification d'un transfert d'ion hydrogène
- Force comparée de différents acides ou de différentes bases dans l'eau
- Relation entre le pH et le pK_a d'un couple acide-base AH/A^-
- Diagrammes de prédominance et distribution d'un couple acide-base

Réactions d'oxydo-réduction

Définitions

- Oxydant et réducteur - Couple Oxydant / Réducteur
- Réaction d'oxydation - Réaction de réduction
- Oxydants et réducteurs usuels : eau de Javel, dioxygène, dichlore, acide ascorbique, dihydrogène, métaux

Relations et notions

- Caractère réducteur des métaux du bloc s
- Demi-équation électronique
- Réaction d'oxydo-réduction
- Identification d'un transfert d'électron(s)

Suivi de l'évolution temporelle d'un système chimique

Définitions

- Équation bilan, nombres stœchiométriques
- Avancement
- Réactif limitant, réactif en excès
- Réaction totale, réaction non totale (ou équilibrée)
- Avancement final, avancement maximal, taux d'avancement final
- Transformations lentes et rapides
- Vitesse volumique de disparition d'un réactif et d'apparition d'un produit
- Temps de demi-réaction
- Mécanisme réactionnel, acte élémentaire, intermédiaire réactionnel

Relations et notions

- Tableau d'avancement : état initial, état intermédiaire, état final
- Facteurs cinétiques : température et concentration des réactifs
- Catalyse et catalyseur
- Loi de vitesse d'ordre 1
- Formalisme de la flèche courbe

Évolution spontanée d'un système chimique

Définitions

- Équilibre chimique
- Quotient de réaction Q_r et constante d'équilibre $K(T)$
- Pile électrochimique, demi-pile, électrodes (anode et cathode)

Ordres de grandeur

- Tension à vide d'une pile

Relations et notions

- Critère d'évolution spontanée
- Fonctionnement d'une pile électrochimique
- Tension à vide d'une pile
- Capacité électrique d'une pile
- Usure d'une pile

Évolution forcée d'un système chimique

Définitions

- Electrolyse

Relations et notions

- Constitution et fonctionnement d'un électrolyseur
- Relation variations des quantités de matière - durée de l'électrolyse et intensité du courant
- Conversions d'énergie dans un accumulateur

Structure des composés organiques

Définitions

- Groupes caractéristiques et familles fonctionnelles : alcools, aldéhydes, cétones, acides carboxyliques, esters, hydrogénoalcanes, amines, amides
- Règles de nomenclature
- Isomérie de constitution
- Polymères

Relations et notions

- Formules brutes, semi-développées et topologiques
- Squelettes carbonés saturés, insaturés et cycliques

Synthèses organiques

Définitions

- Modification de groupe caractéristique
- Modification de chaîne carbonée
- Réactions de substitution, d'addition et d'élimination
- Protection / Déprotection

Relations et notions

- Rendement d'une synthèse
- Optimisation de la vitesse de formation d'un produit et du rendement d'une synthèse

De Mme Rivière et M. André
Professeurs d'anglais en SUP PCSI et MPSI
Aux futurs étudiants de MPSI et PCSI

Chers élèves ,

Vous allez commencer des études supérieures exigeantes qui vont vous mener en très peu de temps à des concours difficiles. Il faut commencer à vous y préparer d'autant plus que vous avez vécu une fin d'année perturbée, les lacunes devront être très vite rattrapées.

Pour cela, **dès le début de l'été**, nous vous demandons de vous procurer **LA GRAMMAIRE ANGLAISE AU LYCÉE de S. Berland-Delépine** publiée chez Ophrys. Ce manuel vous permettra de revoir les bases de la grammaire anglaise. Dès la rentrée les exercices corrigés proposés dans ce manuel (règles fondamentales au début du livre, semaines 1 à 10) feront l'objet d'un premier contrôle.

Nous vous demandons de vous la procurer **avant** la rentrée ainsi que le manuel de vocabulaire - **JOURNAL'EASE de J.Adreyev** publié chez Bréal et la 6ème édition de **THE BIG PICTURE de chez Ellipses.**

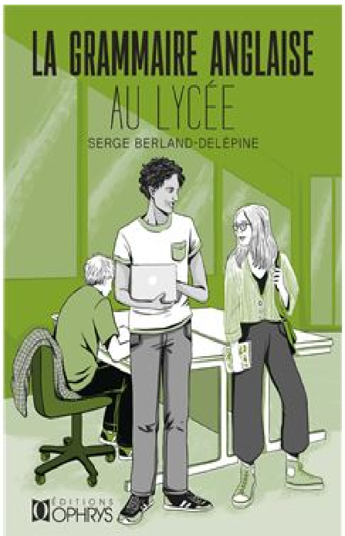
Pensez à acquérir, si ce n'est déjà fait, vos propres écouteurs pour pouvoir aller travailler en salle informatique et une clé USB.

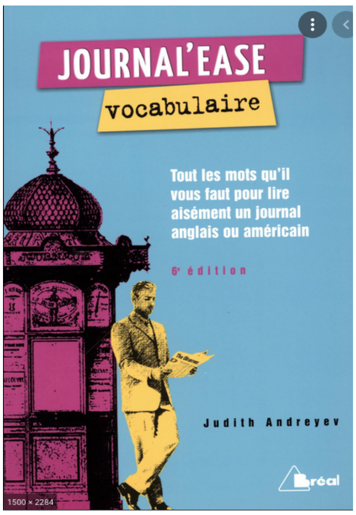
Outre ce travail de **révision des outils fondamentaux** dont vous ne pourrez pas vous passer, profitez de cet été pour lire et écouter de l'anglais. Internet vous donne accès à toute sorte de sources: les journaux britanniques et américains comme The Guardian, The New York Times, The Guardian à partir desquels nous allons travailler ainsi que les sites de la BBC ou de CNN par exemple.

Tous les épreuves écrites et orales auxquelles vous allez vous préparer comporteront des études d'articles de presse. Vous devez suivre l'actualité depuis le point de vue anglophone. Bien sûr regarder des séries en anglais, sans sous-titres ne peut que renforcer votre maîtrise de la langue.

Nous vous souhaitons de passer un bel été et nous espérons vous retrouver prêts à commencer votre préparation aux concours dès la rentrée.

Madame Rivière et Monsieur André





LYCÉE NAVAL de Brest **Juin 2024**

Classes préparatoires scientifiques (MP, PSI, MPSI, PCSI)

L'importance de l'épreuve de français–philosophie aux concours militaires ne se dément pas. Une préparation ambitieuse s'impose qui doit commencer dès les vacances d'été. Il serait absurde de diminuer vos chances en ne profitant pas de la période estivale pour lire, approfondir et prendre de l'avance.

Voici le programme officiel ainsi que votre feuille de route.

Programme de français – philosophie
pour l'année scolaire 2024-2025

I. Thème : Individu et communauté

II. Œuvres : vous veillerez à acheter les éditions indiquant « **Traduction prescrite** »

- ESCHYLE, *Les Sept contre Thèbes*, *Les Suppliantes*
- SPINOZA, *Traité théologique-politique*, Préface et chapitres XVI à XX
- Edith WHARTON, *Le Temps de l'innocence*

III. Travail à faire :

Vous devez avoir lu les 3 œuvres et exploité les préfaces et dossiers avant la rentrée. Ne pas prendre d'avance quand on entre en prépa, c'est déjà être en retard.

En librairie, vous trouverez de nombreuses publications consacrées à ce programme :

- Choisissez un volume pour l'étude des œuvres et du thème ;
- Prenez aussi un volume d'entraînement à la dissertation (sujets analysés et rédigés).

Équipez-vous bien et mettez-vous au travail pendant l'été !

IV. Contrôle des connaissances :

Notez qu'un contrôle de vos connaissances est programmé dès la rentrée. Il aura pour objectif d'évaluer la qualité de votre lecture des textes au programme.

Sans travail, point de salut.

Exploitez au cours de l'été les ressources offertes par le site qui vous est réservé :

https://prepas-lycee-naval.com

Nom d'utilisateur	LN_29*	*Mot de passe*	hauban