Classes préparatoires BCPST du Lycée Thiers.

Chers futurs élèves de BCPST, les conseils qui vont suivre vous permettront de **débuter** votre année en classes préparatoires dans les **meilleures conditions**.

Vous trouverez, via les recommandations suivantes, un **premier contact** bienveillant avec vos futurs professeurs.

Pour **communiquer facilement avec vous** tout au long de l'année, nous vous demanderons à la rentrée de nous fournir une **adresse électronique personnelle explicite** (que l'on sache en lisant l'adresse à qui l'on s'adresse, par exemple : pierre.dupont@laposte.net convient alors que lovemydidou@laposte.net ne convient pas).
Il serait souhaitable que cette formalité technique soit réglée pour le jour de la rentrée.

- **Français-Philosophie :** Professeurs : Sylvain Gouillart et Saadia Osmani.

Voici une bibliographie pour travailler le programme des concours en français-philosophie cet été.

Et d'abord, **le programme au concours pour votre session :**

Question : La Parole
Œuvres :
A. Platon, *Phèdre*, commentaires de Létizia Mouze, Le Livre de Poche,
coll. " Les classiques de la philosophie " ISBN : 978-2253082385 (édition imposée par le programme)
B. Marivaux, *Les Fausses confidences*, Flammarion, GF, 2012, ISBN : 978-2-0812-7031-2
C. Verlaine, *Romances sans paroles*, Flammarion, GF, 2012, ISBN : 978-2081282162.

Message de Sylvain Gouillard : Pour les deux derniers ouvrages, il n'y a pas d'édition imposée.

Message de Saadia Osmani : **Pour la rentrée**, je vous demande d'acheter (dans l'édition indiquée **exclusivement**, en vous conformant pour toute commande au numéro ISBN indiqué ci-dessus) et de lire très attentivement ces trois œuvres.

Ce travail doit absolument être fait pendant l'été, car vous aurez beaucoup de travail dans toutes les autres matières et peu de temps pour lire au cours de l'année.

Je recommande également **à tous ceux qui ont des difficultés d'expression à l'écrit** (orthographe, grammaire) l'achat d'un petit ouvrage bien fait et assez peu coûteux :

Jacques Vassevière, *Bien écrire pour réussir ses études, 150 règles et rappels, 150 exercices corrigés,* Armand Colin, 2009. ISBN : 978-2-200-35520-3.

Il vous permettra des révisions et entraînements efficaces pendant l'été. Tâchez d'avoir réglé au mieux toutes ces difficultés pour la rentrée.

Enfin je vous recommande l'acquisition (si ce n'est déjà fait) d'un dictionnaire Petit Robert 1 (Noms communs) et éventuellement d'un dictionnaire des synonymes (le Petit Robert peut en faire partiellement office) Ce dictionnaire se distingue des traditionnels Larousse familiaux car il s'agit d'un dictionnaire de langue (qui traite des mots), et non d'un dictionnaire de type encyclopédique (c'est-‡-dire qui parle des choses)

Si vous vous rendez en librairie dans l'été, vous trouverez sans doute des ouvrages de type " cours général " sur le thème de l'année, la Parole. Ne vous jetez pas nécessairement dessus : il est de loin préférable d'avoir une bonne connaissance des úuvres !

Essayez surtout de **vous faire plaisir** avec la lecture de ces úuvres, et prenez-y des repères **personnels** (des passages qui vous ont plu, une fiche pour vous y retrouver, etc.). Ne vous laissez pas démonter par Verlaine ! Prenez-vous au jeu de ces " paroles, paroles, paroles " comme le chantait Dalida ! !

Je vous souhaite un bel été et de belles découvertes philosophiques et littéraires,

S. Osmani

Si vous avez des questions, vous pouvez me joindre à mon adresse professionnelle, en précisant votre nom et votre classe : saadia.osmani@ac-lille.fr

• **LV1 :** Professeurs : Dany Albaredes et Nathalie Beteille

Nous vous conseillons de mettre à profit les vacances pour **lire** (presse et littérature), et vous documenter sur l'actualité en général, notamment l'actualité écologique et le monde anglophone en particulier.

Nous vous recommandons d'**écouter** de l'anglais ou de l'allemand, suivant votre chois de LV1, tous les jours si possible ou mieux encore de **converser**, ou simplement vous **exprimer** pour fournir un **effort oral personnel**. Si vous allez au cinéma cet été ou visionnez des DVD, préférez systématiquement la **V.O.**, pour joindre l'utile à l'agréable !

Apprenez du **vocabulaire** autant que possible et révisez la liste complète des **verbes irréguliers.**

Have a great holiday !

• **SVT :** Professeurs : Aurélie Denis, Aude Richter et Elodie Estève.

Il n'y a pas de recommandations particulières. Reposez-vous, suivez à la lettre les indications des autres matières, ensuite le rythme sera soutenu !

Message d'Aurélie Denis : En revanche, on vous demande de vous procurer le **matériel** suivant :

1. un cahier de TIPE 24 x 32
2. trois classeurs pour la SVT (un marqué Géol, un marqué Biologie Cellulaire et Moléculaire, un marqué Biologie des Organismes)
3. des intercalaires
4. un paquet de pochettes transparentes perforées pour insérer les poly dans le classeur.
5. un dossier SVT refermable avec des élastique o˘ vous trainerez le chapitre en cours et où vous placerez quelques feuilles blanches et quelques calques au cas où nous en aurions besoin en classe.
6. quelques feuilles blanches pour dessiner (pas canson, papier blanc simple à imprimante), et quelques feuilles de calque
7. un critérium 0,5 mm HB non jetable avec gomme au bout + une boîte de mines HB 0,5 mm, quelques crayons de couleur, une série de stylos fins (0,5 mm) couleurs pour les schémas, une règle, un compas, une colle stick, des ciseaux, une gomme.

• **Mathématiques et Physiques :** Professeurs, en Sciences Physiques : François Kirchner, Lionel Uhl, Arnaud Boulanger et en Mathématiques : Audrey Rault, Olivier Janin, Laurent Noirel.

Nous vous demandons de **maîtriser** les différents **rappels** ci-dessous, issus de votre cours de Terminale, puis de rédiger aussi **rigoureusement** que possible les réponses aux questions posées sur une feuille, en laissant une **marge** et en **encadrant** systématiquement vos résultats (ces deux exigences de présentation vous seront demandées pendant l'année, donc respectez-les dès-à-présent).

Vous **rendrez votre travail de reflexion sur ces questions** à votre professeur de Mathématiques à la rentrée, nous corrigerons ensuite.

1. **Réduction au même dénominateur et factorisation** :

   On rappelle que pour 4 réels ou complexes a, b, c et d, (b et d étant non nuls), on a :

   - $\frac{a}{b}+\frac{c}{d}=\frac{ad}{bd}+\frac{cb}{db}=\frac{ad+cb}{bd}$
   - $b+c=b\left(1+\frac{c}{b}\right)$
   - $\frac{b}{d}=\frac{1}{\frac{d}{b}}$

   question 1 : On suppose les réels Q_1 et Q_1+Q_2 non nuls. Montrer que l'expression $\frac{Q_1}{Q_1+Q_2}$ peut sécrire sous la forme $\frac{1}{1+x}$ où x est un réel dont on précisera l'expression.

   question 2 : On suppose les réels R_1, R_2 et R_1+R_2 non nuls. Montrer que l'expression $\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}$ peut s'écrire sous la forme $\frac{1}{R}$ où R est un réel dont on précisera l'expression.

   question 3 : Reprendre la question précédente pour l'expression $\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\frac{1}{R_3}$.

2. **Règles de calcul sur les puissances et le logarithme** :

   Rappels : L'expression $\ln(x)$ est définie uniquement si $x > 0$.
   On dit que le réel strictement positif y est égal à l'exponentielle du réel x et on écrit $y = \exp(x) = e^x$ si et seulement si $\ln y = x$.
   L'expression a^b est définie uniquement dans l'un des trois cas suivants : $b \in \mathbb{N}$ ou bien $b \in \{-1, -2, -3, \dots\}$ et $a \neq 0$ ou bien $b \notin \mathbb{Z}$ et $a > 0$.

   > **Lorsque les expressions en présence sont définies, on a les égalités :**
   >
   > • $\ln(xy) = \ln(x) + \ln(y)$ et $\ln\left(\dfrac{x}{y}\right) = \ln(x) - \ln(y)$.
   >
   > • $\exp(x+y) = \exp(x)\exp(y)$ c'est-à-dire $e^{x+y} = e^x e^y$
   > et $\exp(x-y) = \dfrac{\exp(x)}{\exp(y)}$ c'est-à-dire $e^{x-y} = \dfrac{e^x}{e^y}$.
   >
   > • $a^{b+c} = a^b a^c$ et $a^{b-c} = \dfrac{a^b}{a^c}$.
   >
   > • $(ab)^c = a^c b^c$ et $\left(\dfrac{a}{b}\right)^c = \dfrac{a^c}{b^c}$.
   >
   > • $\left(a^b\right)^c = a^{bc}$.

   Remarque : En général $a^{(b^c)} \neq \left(a^b\right)^c$.

   question 4 : Donner pour la remarque précédente, deux triplets de réels (a, b, c), tels que pour l'un l'expression $a^{(b^c)}$ ne soit pas égale à $\left(a^b\right)^c$, et pour l'autre l'expression $a^{(b^c)}$ soit égale à $\left(a^b\right)^c$.

   question 5 : Exprimer comme une seule puissance de 2 les quatres réels $2^3 2^4$, $\left(2^3\right)^4$, 16^6 et $\dfrac{8^2}{2^8}$.

   question 6 : Exprimer $(e^{12})^{10^2} e^{7+6}$ en fonction d'un seule puissance de e.

3. **Expressions algébriques et inégalités**

   > **Addition d'un nombre à une inégalité**
   >
   > Si $a < b$ alors $a + x < b + x$.
   >
   > L'implication est encore vraie en remplaçant les inégalités strictes ($<$) par des inégalités larges ($\leqslant$).

   > **Multiplication d'une inégalité par un nombre positif**
   >
   > Si $a < b$ et $x > 0$ alors $ax < bx$.
   >
   > L'implication est encore vraie en remplaçant les inégalités strictes par des inégalités larges.

   > **Addition d'inégalités membre à membre**
   >
   > Si $a < b$ et $x \leqslant y$ alors $a + x < b + y$.
   >
   > L'implication est encore vraie en remplaçant les inégalités strictes par des inégalités larges.

   > **Multiplication d'inégalités membre à membre**
   >
   > Si $0 < a < b$ et $0 < x \leqslant y$ alors $ax < by$.
   >
   > L'implication est encore vraie en remplaçant les inégalités strictes par des inégalités larges.

4. **Fonctions usuelles et inégalités**

   Lorsque $\alpha > 0$, on pose conventionnellement $0^\alpha = 0$.

Fonctions puissance et inégalités

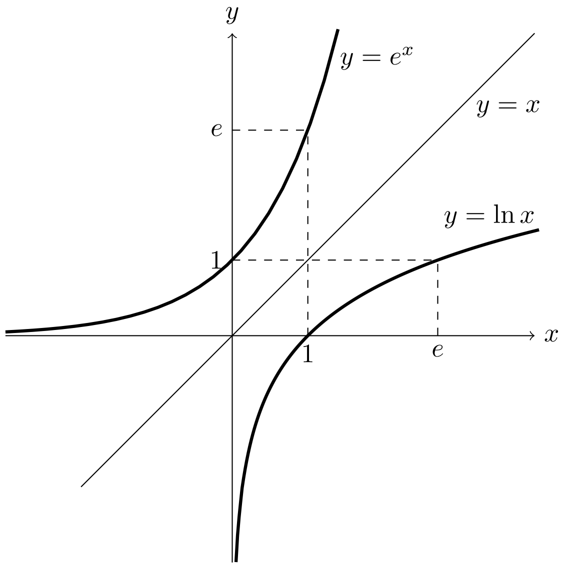
Si $(x, y) \in [0, +\infty[^2$ et $\alpha > 0$ alors
$$\begin{cases} \sqrt{x} = \sqrt{y} \iff x = y \\ \sqrt{x} < \sqrt{y} \iff x < y \\ x^\alpha = y^\alpha \iff x = y \\ x^\alpha < y^\alpha \iff x < y \end{cases}$$

Fonction inverse et inégalités

Si $(x, y) \in]0, +\infty[^2$ alors
$$\begin{cases} \dfrac{1}{x} = \dfrac{1}{y} \iff x = y \\ \dfrac{1}{x} < \dfrac{1}{y} \iff x > y \end{cases}$$

question 7 : Dire pour quels réels x l'expression $\ln\left(1 - \frac{1}{x}\right)$ a un sens, et si tel est le cas dire dans quelles conditions on peut l'exprimer en fonction de $\ln(x-1)$ et de $\ln(x)$.

5. **Courbes des fonctions usuelles ln et exp, et leur stricte monotonie**



La stricte croissance des fonctions ln et exp se traduit par les rappels suivants :

Logarithme et inégalités

Si $(x, y) \in]0, +\infty[^2$ alors
$$\begin{cases} \ln x = \ln y \iff x = y \\ \ln x < \ln y \iff x < y \end{cases}$$

Exponentielle et inégalités

Si $(x, y) \in \mathbb{R}^2$ alors
$$\begin{cases} e^x = e^y \iff x = y \\ e^x < e^y \iff x < y \end{cases}$$

question 8 : Résoudre $\ln x > 0$ et $\ln x \geqslant 0$, puis $\exp x > 1$

6. **Résolution algébrique d'une équation ou inéquation du second degré**

Soit $a, b, c \in \mathbb{R}$ avec $a \neq 0$. On considère l'expression $P(x) = ax^2 + bx + c$ et l'on note $\Delta = b^2 - 4ac$ le discriminant du polynôme P.

1er cas : $\Delta > 0$. Le polynôme P a exactement deux racines : $x_1 = \frac{-b-\sqrt{\Delta}}{2a}$ et $x_2 = \frac{-b+\sqrt{\Delta}}{2a}$.
On a : $P(x) = a(x - x_1)(x - x_2)$ donc P est du signe de a uniquement à l'extérieur des racines.

2e cas : $\Delta = 0$. Le polynôme P a une unique racine : $x_0 = \frac{-b}{2a}$. On a : $P(x) = a(x - x_0)^2$ donc P est du signe de a sur $\mathbb{R} \setminus \{x_0\}$.

3e cas : $\Delta < 0$. Le polynôme P a exactement deux racines complexes conjuguées : $x_1 = \frac{-b-i\sqrt{-\Delta}}{2a}$ et $x_2 = \frac{-b+i\sqrt{-\Delta}}{2a}$.
P est du signe de a sur $\mathbb{R}$.

Remarque : On peut parfois trouver les racines d'un polynôme directement par factorisation de celui-ci, par exemple si $P(x) = x^2 + x$ pour tout x réel, on écrit : $P(x) = x(x+1) = (x-0)(x-(-1))$, on lit ainsi que le polynôme P admet 0 et -1 pour racine.

question 9 : Avec la méthode de factorisation de la remarque précédente, trouver les racines des polynômes :

(a) $P_1(x) = 3x^2 + 2x$,

(b) $P_2(x) = x^2 - 2x + 1$,

(c) $P_3(x) = x^3 - 2x^2 + x$,

(d) $P_4(x) = x^2 + 4x + 4$.

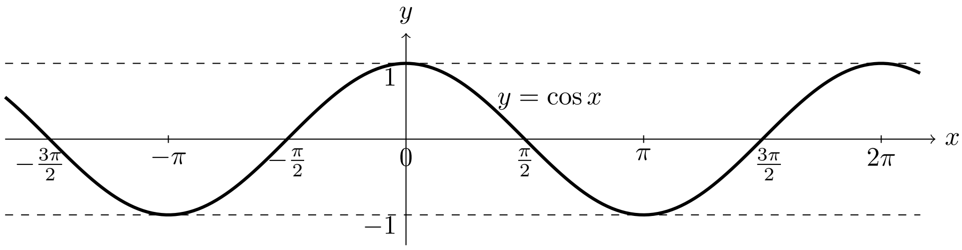
question 10 : Avec les formules habituelles, trouver les racines ...

(a) ... des trinômes P_1, P_2 et P_4 définies ci-dessus. C'est fastidieux, non ? Vous constatez ainsi l'utilité des méthodes de factorisation ! Parfois, on ne peut pas faire autrement qu'utiliser ces formules...

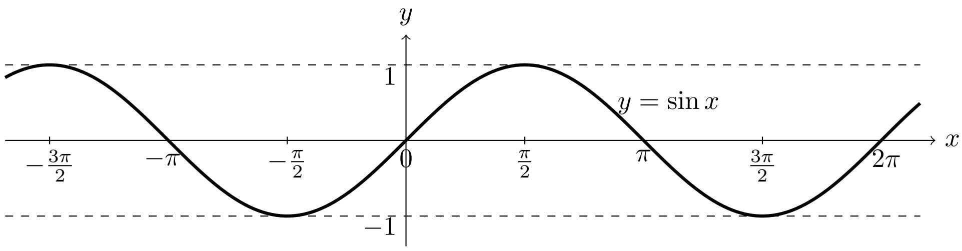
(b) ... des trinômes définis par $P_5(x) = x^2 + x + 1$ et $P_6(x) = x^2 - 5x + 6$.

7. **Trigonométrie**

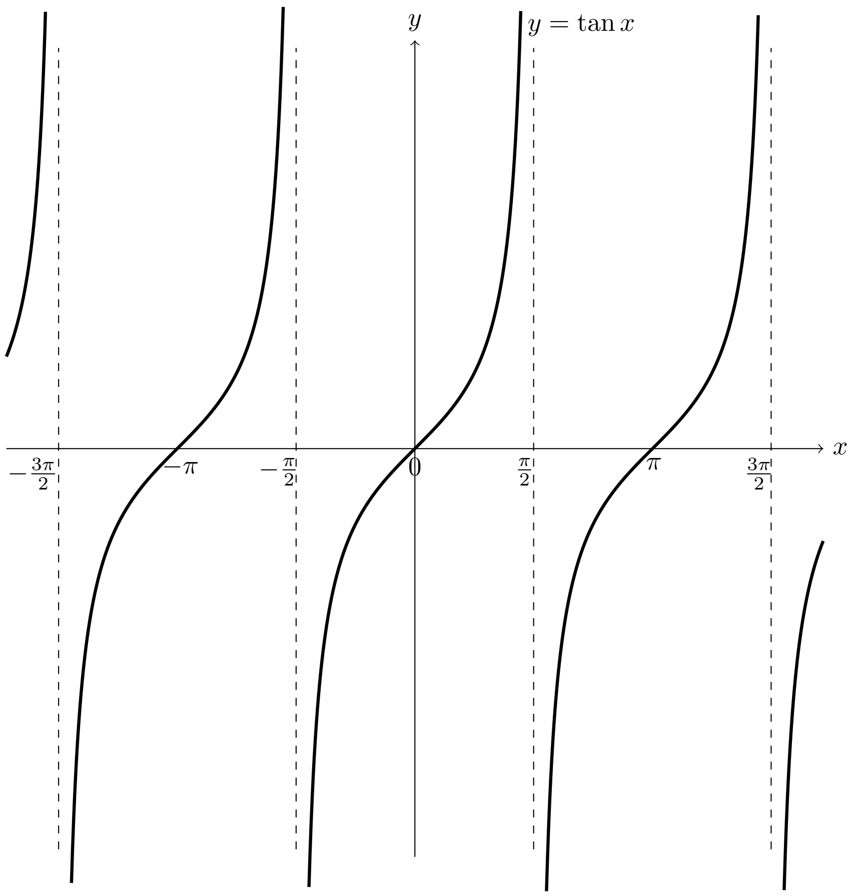
On rappelle l'allure des courbes des fonctions circulaires cos et sin et de la fonction tan définie par : $\tan = \dfrac{\sin}{\cos}$.



Courbe de la fonction cosinus dans un repère orthonormé



Courbe de la fonction sinus dans un repère orthonormé



Courbe de la fonction tangente dans un repère orthonormé

Un formulaire de trigonométrie (le minimum vital à maîtriser absolument !) :

x	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$
$\sin(x)$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
$\cos(x)$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0
$\tan(x)$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	non défini

Si a et b sont deux réels :
- $\cos^2 a + \sin^2 a = 1$
- $\cos(a+b) = \cos a \cos b - \sin a \sin b$
- $\cos(2a) = \cos^2 a - \sin^2 a = 2\cos^2 a - 1 = 1 - 2\sin^2 a$
- $\cos(a-b) = \cos a \cos b + \sin a \sin b$
- $\sin(a+b) = \sin a \cos b + \cos a \sin b$
- $\sin(2a) = 2 \sin a \cos a$
- $\sin(a+b) = \sin a \cos b - \cos a \sin b$.

question 11 : En vous aidant du cercle trigonométrique, résoudre les équations et inéquations suivantes :

(a) $\sin(x) = -\frac{1}{2}$ sur $[-2\pi, 2\pi]$.

(b) $\cos(x) = -1$ sur $\mathbb{R}$.

(c) $\sin(x) < \frac{\sqrt{3}}{2}$ sur $[0, 2\pi]$.

8. **Dérivées des fonctions et compositions usuelles**

On rappelle les formules de dérivation suivantes, sans se préoccuper pour l'instant, du domaine de dérivabilité, pour des fonctions f et g :

- $(f+g)' = f' + g'$
- $(fg)' = f'g + fg'$
- $(g \circ f)' = f' \times g' \circ f$
- $\left(\frac{f}{g}\right)' = \frac{f'g - fg'}{g^2}$

Les fonction usuelles et leur dérivée :

Fonctions	Domaines de dérivabilité			Dérivées
$x \mapsto e^x$	$\mathbb{R}$			$x \mapsto e^x$
$x \mapsto \ln x$	$\mathbb{R}_+^*$			$x \mapsto \frac{1}{x}$
$x \mapsto x^\alpha$	$\mathbb{R}$ si $\alpha \in \mathbb{N}$	$\mathbb{R}^*$ si $\alpha \in \mathbb{Z} \setminus \mathbb{N}$	$\mathbb{R}_+^*$ si $\alpha \in \mathbb{R} \setminus \mathbb{Z}$	$x \mapsto \alpha x^{\alpha-1}$
$x \mapsto \frac{1}{x}$	$\mathbb{R}^*$			$x \mapsto -\frac{1}{x^2}$
$x \mapsto \sqrt{x}$	$\mathbb{R}_+^*$			$x \mapsto \frac{1}{2\sqrt{x}}$
$x \mapsto \sin x$	$\mathbb{R}$			$x \mapsto \cos x$
$x \mapsto \cos x$	$\mathbb{R}$			$x \mapsto -\sin x$
$x \mapsto \tan x$	$\mathbb{R} \setminus \left\{\frac{\pi}{2} + k\pi,\ k \in \mathbb{Z}\right\}$			$x \mapsto 1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x}$
e^u	le domaine dépend de la fonction u			$u'e^u$
$\ln(u)$	le domaine dépend de la fonction u			$\frac{u'}{u}$
$u^\alpha,\ \alpha \in \mathbb{R}$	le domaine dépend de la fonction u			$\alpha u' u^{\alpha-1}$
$\frac{1}{u}$	le domaine dépend de la fonction u			$-\frac{u'}{u^2}$
$\sqrt{u}$	le domaine dépend de la fonction u			$\frac{u'}{2\sqrt{u}}$

question 12 de synthèse : Soit f la fonction défini par $f = \frac{\sin}{\cos} + \frac{\cos}{\sin}$

(a) Dire quels sont les réels qui annulent la fonction sin, puis ceux qui annulent la fonction cos (on pourra s'aider des graphes).

(b) En déduire l'ensemble de définition de la fonction f.

(c) Montrer, par une réduction au même dénominateur, et en utilisant les formules de trigonométrie, que f s'écrit sous la forme $\frac{2}{g}$ où g est une fonction que l'on précisera.

(d) Calculer la fonction dérivée f' de deux façons différentes en partant des deux expressions différentes de f.