

Lycée Agricole du Chesnoy
La Nature, une Passion, des Métiers



Guide d'accueil

BCPST

2021 – 2022



<https://www.lechesnoy.fr/les-prepas>

AVANT PROPOS

Bonjour à tou·te·s,

Les équipes pédagogiques du Lycée du Chesnoy vous souhaitent la bienvenue et seront très heureuses de vous accueillir à la rentrée de Septembre.

Les classes préparatoires B.C.P.S.T ont pour vocation de permettre aux élèves issus de baccalauréats scientifiques d'intégrer les plus grandes écoles d'ingénieurs et les écoles vétérinaires. Nous vous avons sélectionnés pour votre sérieux et vos capacités, et si vous êtes là aujourd'hui, c'est que nous croyons sincèrement en votre réussite dans cette filière. Notre rôle sera de vous accompagner et vous motiver afin de vous préparer au mieux pour les concours en fin de deuxième année.

*Les enseignants des classes préparatoires
du lycée du Chesnoy, Amilly.*

Table des matières

Table des matières

INTRODUCTION	3
FRANÇAIS-PHILOSOPHIE	6
ANGLAIS.....	7
BIOLOGIE ET GEOLOGIE	8
PHYSIQUE ET CHIMIE	12
MATHEMATIQUES	15
INFORMATIQUE.....	16
LE MOT DES ANCIENS BCPST 1	17
EXERCICES DE CALCULS	18
NOTES	24

INTRODUCTION

1) Exigences – Travail

Lors de vos deux années de prépa, vous allez découvrir un rythme de travail soutenu et un niveau d'exigence plus élevé que celui que vous avez pu connaître au lycée. Il faudra toujours garder en tête votre objectif : obtenir une grande école. Ces années seront par moments difficiles, mais vous verrez que l'on n'oublie jamais ses années de classes préparatoires et que l'on en garde de bons souvenirs de camaraderie.

- ◇ **Conseil n°1 – Travailler régulièrement.** Le rythme des cours en classe préparatoire est plus élevé, et il est impossible de se contenter d'être attentif en classe pour assimiler les notions. Il faut absolument avoir travaillé le cours précédent avant d'assister au suivant. Ce qu'il faut éviter : le travail par à-coups. Si vous passez toute une soirée à faire votre DM de biologie, vous prendrez du retard en physique et chimie, et le lendemain vous passerez votre soirée à récupérer ce retard. Mais vous avez alors pris encore plus de retard en mathématiques, et ainsi de suite. Très rapidement, vous vous retrouvez à être en retard dans toutes les matières : les cours vous sont moins profitables car il est plus difficile de les suivre, vous travaillez beaucoup mais ce travail n'est pas productif.
- ◇ **Conseil n°2 – Travailler son cours.** Vous nous entendrez souvent dire qu'il faut absolument relire son cours chaque soir. Souvent, ce mot est mal compris par les étudiants. Le paragraphe suivant est consacré au sens de l'expression "relire son cours".
- ◇ **Conseil n°3 – Travailler seul et en groupe.** La quantité de travail étant importante en prépa, il faut apprendre à être efficace. Cela passe par réussir à se trouver de bonnes conditions de travail, être concentré, et fournir un travail personnel, c'est à dire seul à son bureau. On vous encourage cependant également à travailler en groupe : partager ses connaissances, formuler ses questions, échanger vos points de vue sont extrêmement importants et permettent souvent un grand gain de temps. Mais cela ne doit pas remplacer le travail personnel.
- ◇ **Conseil n°4 – Hygiène de vie.** Il est impératif de dormir correctement en classe préparatoire. Certains étudiants négligent leur sommeil, soit pour travailler davantage, soit pour d'autres raisons. Les conséquences sont dramatiques : moins de concentration, fautes d'inattentions plus fréquentes... Un étudiant qui dort correctement est nettement plus performant. Il peut être recommandé de continuer de pratiquer un sport.
- ◇ **Conseil n°5 – L'importance des langues et du français.** Ces matières ont un rendement beaucoup plus fort que toutes les autres : elles ne représentent que 2h par semaine, mais ont des coefficients qui rivalisent voire dépassent ceux des matières scientifiques. Ne pas les travailler avec sérieux est la pire erreur stratégique qu'un étudiant en classe préparatoire puisse faire.
- ◇ **Conseil n°6 – Courage et humilité.** Les notes en classe préparatoire sont en général moins bonnes que celles obtenues au lycée. Il ne faut pas se décourager mais continuer à travailler. Un étudiant qui travaille est toujours récompensé de ses efforts, et c'est le travail qui fait la différence au bout des deux années !

2) Travailler son cours

Par relecture du cours, nous voulons dire une relecture active, dont le but est surtout de comprendre son cours, et d'apprendre son cours.

- ◇ **Prenez une feuille et un crayon.** Il faut parfois recopier une formule, faire un dessin ou un calcul pour bien comprendre une notion. Ce n'est pas en relisant cent fois une phrase que vous avez du mal à saisir que celle-ci va par magie devenir claire.
- ◇ **Travaillez les exemples du cours.** Ce sont souvent des exercices importants qui aident à la compréhension. Ces exemples sont prioritaires sur les exercices.

- ◇ **Partagez vos difficultés.** Le travail en groupe peut éclaircir bien des notions. Mais il faut pour cela avoir déjà fourni un travail seul, face à son cours. Notez alors les points qui posent problème, puis exposez-les à vos camarades. Vous verrez que le simple fait de formuler la question vous donne parfois la réponse. Un autre bon exercice est de tenter de refaire le cours : lorsqu'une partie n'est pas claire, exposez ce que vous en avez compris à vos camarades.
- ◇ **Cherchez les exercices donnés par le professeur.** Même si vous ne réussissez pas à les faire, le fait d'y avoir vraiment réfléchi change tout : pour un étudiant qui n'a pas cherché ses exercices, la correction consiste à suivre pas à pas un raisonnement. Il pourra au mieux comprendre ligne à ligne ce qu'il y a écrit, mais n'aura aucune idée de ce qui a motivé le choix de la méthode employée. Un étudiant qui a vraiment réfléchi à l'exercice comprendra nettement mieux, et se souviendra plus facilement de la façon dont on a dénoué le problème.
- ◇ **Faites des aller-retours entre le cours et les exercices.** Lors de la recherche d'un exercice, parcourez votre cours à la recherche du ou des résultats utiles, et relisez-les : cela facilite l'apprentissage du cours.
- ◇ **Reprenez les exercices que vous n'avez pas compris** une semaine plus tard.
- ◇ **Cherchez d'autres exercices** de la feuille d'exercices ou trouvés sur Internet.

3) Problèmes de calculs

Chaque année nous constatons que de nombreux étudiants ont des difficultés avec les manipulations d'expressions en tout genre (équations, inéquations, fractions, racines, remplacer une variable par une expression...) Ces problèmes remontent en général au collège ou à la seconde.

Ils ne sont pas difficiles à régler, mais ils doivent être réglés rapidement. De nombreux étudiants font des efforts pour comprendre les notions compliquées de première année, mais voient leurs efforts anéantis par la simplification d'une fraction ou le calcul d'une dérivée. D'autres ont du mal à suivre le cours, car certaines étapes du calcul leur échappent. Il ne faut pas vous retrouver dans cette situation.

Afin d'y remédier, nous vous demanderons pendant les vacances de faire des exercices de calculs « basiques ». Nous sommes conscients que ces exercices ne sont pas très séduisants, mais :

- Soit vous ne faites pas partie des étudiants pour qui ces calculs posent un problème, auquel cas vous ferez rapidement ces feuilles d'exercices.
- Soit vous faites partie des étudiants pour qui ces calculs posent un problème, auquel cas il est vital que vous fassiez ces feuilles de calcul.

Ces exercices sont donnés plus loin dans ce livret. Ils seront corrigés en début d'année pendant des heures des heures d'accompagnement personnalisé. Ce travail sera ensuite poursuivi en mathématiques avec des chapitres portant sur le calcul de dérivée, de primitive, de recherche de signe d'une expression, de trigonométrie, etc.

4) Organisation des études

En BCPST, les matières scientifiques sont réparties de façon équilibrée entre les mathématiques, les sciences physiques et la biologie. Les modalités d'enseignement – cours, travaux dirigés (TD), travaux pratiques (TP) et accompagnement personnalisé (AP) – et les volumes horaires hebdomadaires associés sont donnés ci-dessous. A ce tableau s'ajoute environ deux heures de colle réparties dans la semaine ainsi qu'un devoir sur table d'une durée de 3 à 4 heures le lundi matin.

Discipline	Cours	TD	TP	Total
Mathématiques	5	3	–	8
Physique-Chimie	4	1	2	7
Informatique	0,5	–	1	1,5
Biologie et géologie	5	–	3	8
TPE (second semestre uniquement)	–	0,5	0,5	1
Français et philosophie	2	–	–	2
Anglais	2	–	–	2
Accompagnement en spécialité abandonnée en 1ere (PC ou SVT)		0,5		0,5
Total	18,5	4,75	6,25	29,5

Bien que le volume horaire soit faible en français-philosophie et en langues, les coefficients de ces matières sont très importants au concours.

FRANÇAIS-PHILOSOPHIE

Enseignant : Julie Melin (julie.melin@educagri.fr)

Pour votre première année d'études en CPGE, vous allez devoir fournir un effort de travail personnel intense et exigeant dans chacune des disciplines scientifiques. Mais vous ne devez en aucun cas oublier que vous passez des concours pluridisciplinaires et **qu'il est essentiel, si vous voulez réussir, de fournir un travail tout aussi intense et exigeant en langues vivantes et en français-philosophie.**

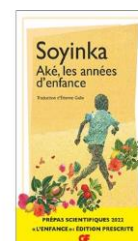
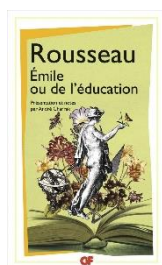
L'objectif de ce travail personnel sur le programme est de **construire progressivement une connaissance claire, riche et fine des œuvres et du thème** afin de pouvoir traiter n'importe quel sujet type concours en croisant rapidement, et avec une relative aisance, les œuvres au programme. Si ce travail doit être mené très régulièrement durant l'année scolaire à partir du cours qui sera proposé par votre professeur, il faut également **consacrer au programme, pendant les vacances, un temps non négligeable pour lire, développer et approfondir votre réflexion personnelle, construire vos premières fiches et travailler à une mémorisation fine et solide.**

Dans les classes préparatoires scientifiques, le programme est constitué d'un thème national, illustré par trois œuvres (deux littéraires et une philosophique). Le thème de l'année 2021-2022 est **L'Enfance**.

Ce thème doit être étudié dans des œuvres qu'il faut vous procurer. Ne pas se fier aux pastilles jaunes « prépa scientifiques 2021-2022 » affichées sur certains livres qui n'offrent pas toujours les bonnes éditions.

■ LE PROGRAMME EST COMPOSÉ DES ŒUVRES SUIVANTES :

- 1) **Jean-Jacques Rousseau *Emile ou de l'éducation* Livres I et II** Privilégiez l'édition complète chez GF, aucune édition pour l'instant ne proposant que les livres I et II. (Seuls les Livres I et II sont au programme donc à lire.)
- 2) **Andersen, *Contes* traduction Marc Auchet**, éditions classiques Le Livre de Poche. Édition **obligatoire** (traduction officielle **imposée** à toutes les classes préparatoires)
- 3) **Soyinka, *Aké, les années d'enfance***. traduction d'Etienne Galle, éditions GF.



Les trois œuvres au programme doivent **IMPERATIVEMENT** avoir été lues pour la rentrée. **Un contrôle de lecture aura lieu début septembre.**

■ CONSEILS POUR LA LECTURE DES ŒUVRES

- **ORGANISEZ-VOUS** : vous devez échelonner vos lectures et les envisager comme des moments de travail à part entière à effectuer dans de bonnes conditions.
- Votre lecture des œuvres doit être **ACTIVE**: lisez crayon en main, surlignez les passages intéressants, annotez le texte, relevez les principales citations et les principaux passages en rapport avec le thème de « l'enfance », identifiez les personnages et mémorisez l'orthographe des noms propres. Des connaissances de base sur les auteurs seront aussi attendues. Vous n'aurez plus le temps ensuite pour cette lecture minutieuse.
- Les éditeurs de manuels scolaires proposent pléthore d'ouvrages de qualité inégale. Nous vous recommandons d'attendre le mois de septembre et les recommandations de votre professeur avant d'acheter quelque ouvrage que ce soit.

Bel été et bonne lecture à tous ! Mme MÉLIN



ANGLAIS

Enseignant : **Carol Ordonez** (carol.ordonez-joanny@educagri.fr)

Les classes préparatoires scientifiques bénéficient d'un enseignement d'anglais. L'épreuve de LV1 est très importante car elle permet souvent de départager les candidats qui ont un niveau équivalent en matières scientifiques. Il ne faut donc surtout pas la négliger ! Nous nous appuyons notamment sur un ouvrage dont le titre et les références vous seront fournis à la rentrée. **Cet achat sera obligatoire.**

Si vous rencontrez des difficultés de compréhension, vous pouvez commencer par Vocabulaire, qui vous fournit des notes de vocabulaire. Sinon, voici quelques titres de référence. N'hésitez pas à vous abonner à un titre dès cet été pour prendre de bonnes habitudes. L'OFUP propose des abonnements à des prix très intéressants.

- **Magazines et Journaux**

Le plus accessible : Vocabulaire (sélection d'articles de presse extraits de la presse anglo-saxonne avec aides lexicales) ? très adapté lorsqu'on n'est pas habitué à lire de la presse en anglais.

Autres titres plus complexes :

- The Economist - www.economist.com - (magazine d'actualité britannique).
- Time - www.time.com - (magazine d'actualité américain).
- Newsweek - <http://www.thedailybeast.com/newsweek.html> - (magazine d'actualité américain)

- **Sites internet**

- www.msnbc.msn.com — abcnews.go.com — www.bbc.co.uk — <http://edition.cnn.com>

- **Podcasts**

Pour bien vous préparer à l'oral, il faut aussi écouter et pratiquer autant d'anglais que possible et sous toutes les formes possibles : écoutez des podcasts sur internet, écoutez la radio en anglais, regarder vos films et vos séries en VO. Tout est bon à prendre pour se faire l'oreille !

- Breaking News English Podcasts. Lien : <http://www.breakingnewsenglish.com/index.html>
- Voice Of America Podcasts. Lien : <http://www.voanews.com/specialenglish/index.cfm>
- BBC News Pod. Lien : <http://www.podcastdirectory.com/podcasts/8790>
- Newsweek On Air Podcasts. Lien : <http://feeds.newsweek.com/podcasts/onair>
- CNN Podcasts. Lien : <http://www.cnn.com/services/podcasting/>

Have a nice holiday and make the most of it. Mme ORDONEZ

BIOLOGIE ET GEOLOGIE

Enseignant : Christine Galera (christine.galera@educagri.fr)

Les classes préparatoires scientifiques bénéficient d'un enseignement de biologie et de géologie. Vous devez apporter une blouse en TP. A la rentrée, vous devrez acquérir un kit à dissection (comprenant aussi des lunettes de sécurité) déjà commandé par le lycée.

Le programme de BCPST est très dense. Il s'appuie sur vos connaissances de collège et de lycée. Nous ferons ensemble de nombreuses révisions mais très rapides, aussi il est important de consolider avant la rentrée vos acquis en révisant vos cours d'enseignement scientifique et de spécialité de première et terminale.

Pour les étudiants n'ayant pas suivi de spécialité de biologie en terminale, nous vous accompagnerons pour une remise à niveau. Cela exigera un travail personnel supplémentaire important de votre part, que vous pouvez anticiper avant la rentrée en consultant les ressources suivantes :

-les cours du cned : spécialité de SVT de première et de terminale

<https://www.cned.fr/ma-classe-a-la-maison>

-les manuels scolaires en lignes comme par exemple :

manuel de spécialité SVT de terminale: <https://fr.calameo.com/read/0049569798519072fbf59>

manuel de spécialité SVT de première : <https://fr.calameo.com/read/004956979b9ca859a1d9e>

D'autres éditions sont disponibles sur internet...

Les élèves qui n'ont pas suivi de cours de géologie au lycée peuvent se refamiliariser avec cette discipline en commençant par les cours de spécialité SVT de première avec les liens précédents

Pour bien commencer l'année, vérifiez que vous maîtrisez un minimum les notions suivantes :

biologie : cellule, génétique (chromosome, ADN, mitose ; méiose ; réplication de l'ADN ; mutation ; expression génétique (transcription et traduction) transgénèse, cancer) ; métabolisme (enzymes ; photosynthèse ; respiration ; ATP) ; physiologie (système nerveux, message nerveux, synapse, régulation de la glycémie), évolution (biodiversité, sélection naturelle, dérive génétique)

géologie : structure de la terre (lithosphère, asthénosphère, croûte, manteau) ; mouvement des plaques (dorsales , subduction, collision)

mixte : écosystème (relations trophiques, flux de matière et d'énergie)

Bon courage et bonnes vacances. Mme Galera

Quelques questions pour stimuler vos révisions :

en géologie :

L'Islande est une des régions les plus actives sur Terre en termes de volcanisme, avec plus de 20 événements par siècle et environ 8 km³ de magma émis par siècle pendant les temps historiques. Son volcanisme couvre pratiquement tous les types d'éruption et de magma. Ces particularités sont le résultat d'une situation géologique exceptionnelle qu'illustrent les figures suivantes : (les flèches sur la figure 1 indiquent le mouvement des plaques)



Figure 1. Situation de l'Islande au regard de la tectonique des plaques

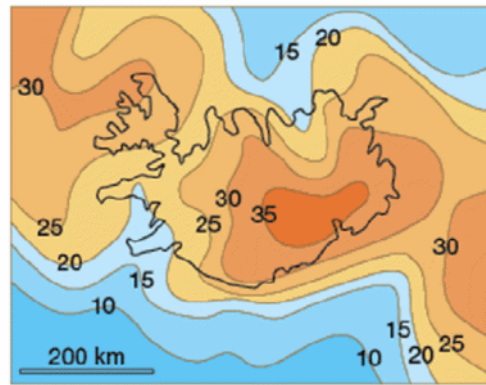


Figure 2. Epaisseur de la croûte terrestre aux abords de l'Islande [courbes de niveaux (km)]

choisir la proposition adaptée

Question 1. L'analyse de la figure 1 permet d'affirmer que l'Islande est située :

1. au milieu d'une plaque,
2. au niveau de la subduction de la plaque Eurasie sous la plaque Amérique du nord,
3. au niveau de la dorsale médio atlantique.

Question 2. L'analyse de la figure 2 permet d'affirmer qu'au niveau de l'Islande la croûte terrestre a une épaisseur

1. plus fine
2. plus épaisse
3. comparable à la croûte océanique observée habituellement

La coupe tomographique réalisée sous l'Islande (figure 3) permet d'identifier les zones d'anomalies de la vitesse des ondes sismiques. Une anomalie positive correspond à une vitesse de propagation des ondes sismiques supérieure à la valeur moyenne, à une profondeur donnée tandis qu'une anomalie négative aura une valeur plus faible. Les zones "lentes" correspondent à des régions plus chaudes du manteau.

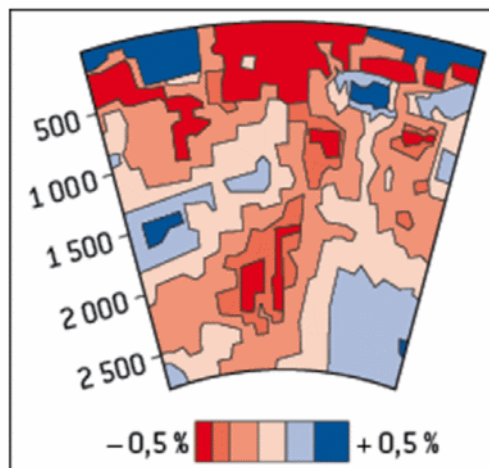


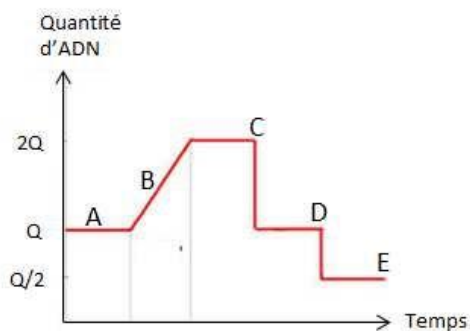
Figure 3. Coupe tomographique sous l'Islande (la profondeur est exprimée en km)

Question 3. Au niveau de l'Islande le manteau

1. s'enfonce : il provient de zones superficielles (< 400 km)
2. remonte : il provient de la base du manteau

En biologie

Soit le schéma suivant :



choisir la ou les propositions adaptées

Question 4. La phase B représentée sur le schéma est une phase de :

1. Transcription
2. Réplication
3. Traduction
4. Division
5. Fécondation

Question 5. A quels moments la cellule est diploïde ?

1. A
2. C
3. D
4. E

Question 6 : A quels moments le chromosome possède deux chromatides ?

1. A
2. C
3. D
4. E

Question 7 : A quels moments les chromosomes sont condensés et visibles au microscope ?

1. A 2.C 3.D 4.E

Question 8 : A quels moments des crossing over peuvent se produire ?

1. A 2.C 3.D 4.E

Question 9 : ce graphique permet de mettre en évidence :

1. une méiose 2. une mitose 3. deux mitoses 4.une mitose suivie d'une méiose

PHYSIQUE ET CHIMIE

Enseignant : Baptiste Couet (couet.b@gmail.com)

Les classes préparatoires scientifiques bénéficient d'un enseignement de physique et de chimie qui s'inscrit dans la continuité de celui du programme de spécialité de première. Le programme commence par évoquer des notions au programme de spécialité de terminale, mais en approfondissant davantage l'aspect mathématique et les applications. De manière générale, l'aspect calculatoire et l'autonomie seront davantage exploités qu'au lycée afin d'expliquer des phénomènes plus complexes. C'est pourquoi je vous demande vivement de réaliser les exercices de calculs à la fin de ce guide pour que les calculs ne soient pas un frein à votre réussite en physique-chimie.

Horaires. Les enseignements de physique-chimie se découpent en 4 heures de cours en classe entière, 2 heures de travaux pratiques (TP) et en 1 heure de travaux dirigés (TD) en demi-groupe. Nous réalisons au moins 7 devoirs sur table les lundis et les colles d'une durée d'une heure ont lieu par quinzaine. Des devoirs maisons seront distribués régulièrement.

Matériel. La réalisation de TP de chimie impose l'achat d'une blouse à manches longues en coton et de lunettes de sécurité de chimie. Afin de réaliser les colles, je vous demande de vous équiper de feutres pour tableaux blancs. Pour la calculatrice graphique, vous pouvez conserver celle de terminale. Enfin pour l'archivage des cours passés, je vous recommande l'utilisation de deux gros classeurs à laisser à la maison (pour les cours, TD et évaluations), de pochettes en plastique et de deux portes-vues (pour les TP de physique et de chimie).

Liste de matériel :

- | | |
|--|--|
| ◇ Blouse en coton et à manches longues | ◇ Feuilles et pochettes en plastique |
| ◇ Lunettes de sécurité (déjà comprises dans le kit à dissection de biologie) | ◇ 2 grands classeurs de stockage |
| ◇ Trousse habituelle (dont règle, compas et rapporteur) | ◇ 2 portes-vues d'au moins 30 pochettes chacun |
| ◇ Feutres pour tableaux blancs | ◇ Calculatrice graphique de terminale |
-

Révisions de vacances. La page suivante contient un petit formulaire de géométrie à compléter pendant ses vacances, ainsi que quelques calculs de conversion d'unités. Ces deux parties seront corrigées à la rentrée. Bien qu'un peu rébarbatives, ces notions sont des pré-requis essentiels du cours de physique-chimie, posant encore des problèmes à un nombre non négligeable de futurs étudiants de BCPST ; et nous n'aurons pas le temps de revenir sur ces points pendant l'année de manière extensive.

Formulaire de géométrie :

Formules de géométrie du plan :

Nom	Schéma	Expression mathématique
Thalès		
Pythagore		
Trigonométrie (sinus, cosinus, tangente)		

Périmètre d'un cercle de côté R : $P =$

Surfaces usuelles :

Carré de côté a		
Rectangle de côtés a et b		
Triangle de base b et hauteur h		
Disque de rayon R		
Sphère de rayon R		

Volumes usuels :

- Cube de côté a : $V =$
- Pavé droit de côtés a, b et c : $V =$
- Boule de rayon R : $V =$

Conversion d'unités : exprimer le résultat en notation scientifique.

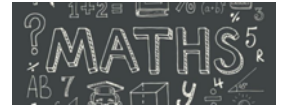
- | | |
|---|--|
| • 12,04 km = m | • 145,6 m.s ⁻¹ = km.h ⁻¹ |
| • 1,05 h = s | • 250 mm ³ .h ⁻¹ = l.s ⁻¹ |
| • 78435 pm = km | • 72 kg.s ⁻¹ = mg.h ⁻¹ |
| • 4 ans 2 jours = min | • 0,75 kg.m ² .s ⁻¹ = kg.m ² .min ⁻¹ |
| • 0,000486 kg = mg | • 1502 bar = Pa |
| • 145 l = m ³ | • 43 Pa.s = bar.h |
| • 0,0478 m ³ = ml | • 0,5 kg.m ² .s ⁻² = mg.km ² .min ⁻¹ |
| • 1574 cm ² = m ² | • 1,25 cm ³ .g ⁻¹ .h ⁻¹ = m ³ .kg ⁻¹ .s ⁻¹ |

Je vous souhaite de bonnes vacances et du repos.

M. Couet

MATHEMATIQUES

Enseignant : David Vicenté (david.vicente@educagri.fr)



Le programme de la filière BCPST se situe dans la continuité du programme de la spécialité mathématiques de Première et de celui de spécialité de mathématiques ou de l'option mathématiques complémentaires de Terminale.

En classe préparatoire les mathématiques ont un rôle fondamental: elles permettent de développer votre sens logique et votre rigueur. De plus, les notions que nous allons développer pendant ces deux années seront utiles dans les autres sciences.

Nombre d'heures de mathématiques. Il y a 5 heures de cours de mathématiques en classe entière et 3 heures de travaux dirigés (TD) par semaine en BCPST. Cet important volume horaire des TD nous permet un travail en demi-groupe qui permet une participation et des réponses aux questions plus personnalisées.

Évaluation. Tous les mois vous aurez une évaluation à l'écrit sur un devoir de 3 ou 4 heures. C'est une épreuve modelée sur celle qui aura lieu lors des concours mais adaptée aux contenus traités en première année. Intercallés entre chacun des devoirs, des devoirs maisons seront donnés et évalués. Ceux-ci permettent de réfléchir à un problème de type concours mais sur un temps plus long, ce qui permet de préparer ses questions et d'améliorer sa rédaction. Tous les quinze jours, vous aurez une heure d'interrogation orale en mathématiques, appelée « colle » dans le jargon des classes préparatoires, afin de pouvoir tester vos connaissances et capacités, mais également afin d'éclaircir une partie du programme que vous n'auriez pas comprise.

Au cours de l'année. La difficulté au cours de l'année sera croissante. Cependant un travail sérieux et régulier sera indispensable pour pouvoir suivre, et ce dès le début de l'année. Les mathématiques que vous découvrirez seront plus théoriques, mais assez directement employées par les autres disciplines. Elles deviennent véritablement un outil indispensable en physique et en biologie ou géologie.

Bibliographie. Il existe dans le commerce de nombreux livres pour accompagner les étudiants. Il n'est absolument pas nécessaire d'en acheter sachant que vous aurez un cours complet et de nombreux exercices corrigés en classe. Toutefois, si vous ressentez le besoin de faire un tel investissement, alors je vous conseille de choisir des annales d'exercices et de problèmes corrigés qui correspondent au concours que vous visez en particulier.

Je vous souhaite de bonnes vacances et d'arriver en pleine forme à la rentrée.

M. VICENTE

INFORMATIQUE

Le programme d'informatique de BCPST s'inscrit dans la continuité des programmes rénovés du lycée. L'enseignement repose sur le langage de programmation Python ainsi que sur un langage de manipulation de données (SQL).

Nombre d'heures d'informatique. Il y a 1,5 h d'informatique par semaine, une heure de cours au premier semestre et une heure de TP toute l'année devant un ordinateur.

Qu'y fera-t-on ? On consolidera les acquis de programmation du Lycée sur Python : écrire des boucles itératives, des instructions conditionnelles, manipuler des listes et des graphes. On apprendra à manipuler des structures plus complexes comme les tableaux, les graphes, ou les matrices de pixels (images). On apprendra également comment interroger une base de données.



Que pouvez-vous faire pendant les vacances ? Si vous disposez d'un ordinateur, vous pouvez déjà installer Python. Il suffit de se rendre à l'adresse suivante, et de cliquer sur la version correspondant à votre ordinateur :

<http://www.pyzo.org/downloads.html>



Vous pouvez également faire des révisions à l'adresse suivante :

<http://www.france-ioi.org/>

Bonnes vacances. M. VICENTE

LE MOT DES ANCIENS BCPST 1

Les étudiants de BCPST1 de la promotion 2020-2021 ont hâte de vous rencontrer en Septembre et ont souhaité vous faire part de quelques conseils retranscrits ci-dessous :

CONSEILS DE LA PART DES FUTURS BCPST 2

- I.** Prépare-toi, à la rentrée étudiant tu deviendras
- II.** De ta famille tu t'éloigneras mais une nouvelle tu rencontreras
- III.** Des moments inoubliables tu vivras
- IV.** Avec soin, la vie en communauté tu respecteras
- V.** De courage et de combativité tu t'armeras
- VI.** Ton indépendance tu prendras
- VII.** Netflix tu abandonneras, Régressi le remplacera
- VIII.** Au travail tu t'attelleras
- IX.** Le français et l'anglais tu ne négligeras pas
- X.** De la sueur, de ton front, coulera
- XI.** Mais avec le sourire la Prépa tu affronteras
- XII.** Une école tu intégreras
- XIII.** Et le succès t'appartiendra

EXERCICES DE CALCULS

Les premières séances d'accompagnement personnalisé portent sur le calcul et la manipulation de fractions. On commence par donner les règles fondamentales sur les produits, puissances, fractions et racines. Elles sont à connaître et savoir manipuler sans problème. Suivent alors 5 feuilles d'accompagnement personnalisé, que vous avez à chercher pendant les vacances.

- **Si vous trouvez cela trop facile** : tant mieux ! Cela devrait aller vite.
- **Si vous trouvez cela trop difficile** : deux possibilités,
 1. Vous cherchez sur Internet de l'aide : cours en ligne et vidéos explicatives, qui peuvent vous aider.
 2. Vous pouvez utiliser l'application « Photomath » pour **smartphones** (iOS et Android) qui lit et résout les **problèmes de mathématiques** en utilisant l'appareil photo de l'appareil mobile. Grâce à son assistant, il vous suffit de diriger votre appareil photo vers un problème de maths et « PhotoMath » affichera automatiquement étape par étape la résolution.



Ces exercices très répétitifs ne sont pas représentatifs de ce que nous ferons en BCPST au cours de l'année (heureusement !)

Règles fondamentales du produit et du quotient :

a, b, c, d désignent des nombres réels. On s'assure bien sûr que le dénominateur est non nul.

- Diviser par $a \neq 0$ ou multiplier par $\frac{1}{a}$ est la même opération.
- $\frac{a \times c}{b \times c} = \frac{a}{b}$
- $\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{ac}{bd}$
- $a \times \frac{b}{c} = \frac{a \times b}{c}$
- $\frac{-a}{b} = \frac{-a}{b} = \frac{a}{-b}$
- $\frac{\frac{a}{c}}{d} = \frac{a}{b} \times \frac{d}{c}$
- $\frac{a}{\frac{b}{c}} = a \frac{c}{b}$
- $\frac{\frac{a}{b}}{c} = \frac{a}{bc}$
- $\frac{a+b}{c} = \frac{a}{c} + \frac{b}{c}$
- $a \times b = 0 \Leftrightarrow a = 0 \text{ ou } b = 0$
- $-(a + b + c) = -a - b - c$
- $-(a \times b \times c) = (-a) \times b \times c = a \times (-b) \times c = a \times b \times (-c)$

Règles fondamentales des puissances :

n et m désignent des nombres entiers.

- Lorsque n est positif, $a^n \stackrel{\text{def}}{=} a \times a \times \dots \times a$ (n fois)
- $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$
- $a^0 = 1$
- $a^n a^m = a^{n+m}$
- $\frac{a^n}{a^m} = a^{n-m}$
- $(a^n)^m = a^{n \times m}$
- $\left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m}$
- $(a \times b)^n = a^n b^n$

Identités remarquables :

- $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$
- $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$
- $a^2 - b^2 = (a - b) \times (a + b)$

Racines carrées :

- Pour tout a dans \mathbb{R} , $(\sqrt{a})^2 = a$
- Pour tout a dans \mathbb{R} , $\sqrt{a^2} = |a|$

Pour tous nombres réels a et b strictement positifs :

- $\sqrt{ab} = \sqrt{a} \times \sqrt{b}$
- $\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$
- Attention : $\sqrt{ab} \neq \sqrt{a} + \sqrt{b}$

Pour tout $x \in \mathbb{R}$, $x^2 = a \Leftrightarrow (x = \sqrt{a} \text{ ou } x = -\sqrt{a})$

Feuille AP 1 : Factorisation "naturelle"**Exercice 1 (Développer)**

- Développer les expressions suivantes : 1. $A_1 = (3x + 4)^2$. 2. $A_2 = (2t - 3)^2$.
 3. $A_3 = (5a - 2)(5a + 2)$. 4. $A_4 = (-2x - 4)^2$.
 5. $A_5 = 4(2t + 5) + (t - 3)(5t - 7)$. 6. $A_6 = (2\alpha - 3)^2 - (4\alpha + 1)(\alpha - 3)$.
 7. $A_7 = (\alpha - 1)(\alpha - 2)(2\alpha - 1)$. 8. $A_8 = (b - a)(b^3 + b^2a + ba^2 + b^3)$.

Exercice 2 (Factorisation par un facteur apparent)

Factoriser si possible les expressions suivantes, où a, b, x, t et u sont des nombres réels ou complexes.

1. $A_1 = 15u - 12$ 2. $A_2 = 5t - 5$
 3. $A_3 = 6x^2 + 10x$ 4. $A_4 = (3u + 2)(4u - 1) + (3u + 2)(-6u + 8)$
 5. $A_5 = (3a - 4)^2 - (2a - 5)(3a - 4)$ 6. $A_6 = (2x - 3)^2 - (2x - 3)$
 7. $A_7 = (x - 1)^2 + (2x + 1)(x - 1)(x + 1) - 2(x - 1)x(x - 1)$ 8. $A_8 = 4t^6 - 2t^3 + 3t^2$
 9. $A_9 = (x - 1)(x - 2) - 2(x - 1)$ 10. $A_{10} = ab - a + (b - a)a + a^2 - \frac{1}{2}a$
 11. $A_{11} = ab - a + (b - a)a + a^2 - \frac{1}{2}a$ 12. $A_{12} = 2(3x - 1) + (3x - 1)^2 5x - (3x - 1) + \frac{3x - 1}{5}$

Exercice 3 (Factorisation avec une identité remarquable)

Factoriser si possible les expressions suivantes, où x et t sont des nombres réels ou complexes.

1. $A_1 = 9x^2 + 42x + 49$ 2. $A_2 = 25t^2 - 60t + 36$
 3. $A_3 = 9x^2 - 64$

Exercice 4 (Factorisation par un facteur commun caché)

Factoriser si possible les expressions suivantes, où x et t sont des nombres réels ou complexes.

1. $A_1 = \sqrt{3}(2 + t)(t - 1) - (1 - t)3t + t - 1$ 2. $A_2 = 3x(10x - 5) + 5x^2(2x - 1)$
 3. $A_3 = -2(x^2 - 1) - 5(4x + 3)(2x + 2)$ 4. $A_4 = (t^2 + t - 4)^2 - 9(t^2 - 3t + 6)^2$
 5. $A_5 = a^2 - a + b^2 - b$ 6. $A_6 = (2x - 5)(7 + 3x) - (4x^2 - 20x + 25)$
 7. $A_7 = (t - 3)(3t + 5) + (9t^2 + 30t + 25)$ 8. $A_8 = 3(t + 3)(2t + 3) - (4t^2 - 9)$
 9. $A_9 = (2x - 1)^2 - (3 - 5x)^2$

Exercice 5 (Factorisation "forcée")

Les exercices précédents permettent de factoriser "naturellement" une expression. Il arrive que l'on ait besoin de factoriser une expression de façon pas naturelle, comme par exemple :

$$x^3 - 2x + 3 = x \left(x^2 - 2x + \frac{3}{x} \right)$$

Ci-dessus, on a factorisé par x , et pourtant x n'était pas un facteur commun dans l'expression de départ. C'est ce que j'appelle une factorisation "forcée".

1. Factoriser l'expression suivante par x^3 :

$$a = \frac{1}{3}x^5 + x^3 + 1$$

2. Factoriser l'expression suivante par 3 :

$$b = \cos(6x) - \sin(3x)$$

3. Factoriser l'expression suivante par x^2 :

$$c = e^2x - 3x^3 - 1$$

Feuille AP 2 : Manipulations de fractions**Exercice 6 (Calculs élémentaires)**

Donner l'écriture des nombres suivants sous la forme d'un entier ou d'une fraction irréductible.

1. $A_1 = \frac{1}{2} - \frac{1}{3} + \frac{1}{4}$

2. $A_2 = 2 - \frac{13}{7} + \left(1 + \frac{5}{2}\right)$

3. $A_3 = \left(\frac{2}{3} - \frac{3}{4}\right) + 3\left(\frac{4}{5} - \frac{5}{6}\right)$

4. $A_4 = \left(\frac{1}{2} + \frac{5}{3}\right) \times \left(3 + \frac{7}{4}\right) : \left(\frac{1}{2} - \frac{5}{6}\right)$

5. $A_5 = \frac{\frac{2}{3} + \frac{3}{4} - \frac{4}{5} \times \frac{3}{4}}{\frac{2}{5} \times \frac{4}{3} + \frac{1}{3}}$

Exercice 7 (Mise au même dénominateur avec des variables)

Mettre les fractions suivantes au même dénominateur, en choisissant toujours le dénominateur le plus simple :

1. $A_1 = \frac{2x-1}{x-1} + \frac{3x}{x-2}$

2. $A_2 = \frac{3x^2}{x^3+1} - 5$

3. $A_3 = \frac{2a-b}{a+b} - \frac{a+2b}{a+b}$

4. $A_4 = \frac{u-1}{u-1} - \frac{u+1}{u-1}$

5. $A_5 = \frac{1}{(\alpha-1)(\alpha+1)} + \frac{\alpha}{\alpha(\alpha-1)} - \frac{\alpha}{\alpha+1}$

6. $A_6 = \frac{\theta-2\alpha}{\alpha^2+1} - \theta$

7. $A_7 = \frac{a}{1-t} + \frac{b}{1+t} + \frac{c}{t^2}$

8. $A_8 = \frac{a}{2x-1} + \frac{b}{(2x-1)^2}$

9. $A_9 = \frac{ax+b}{x^2-1} + \frac{c}{x-1}$

Exercice 8 (Scinder une fraction)

Scinder les fractions suivantes comme sommes de deux fractions, et simplifier si possible les expressions obtenues.

1. $A_1 = \frac{1+2x}{x+1}$

2. $A_2 = \frac{1-n}{n}$

3. $A_3 = \frac{1+n}{n}$

4. $A_4 = \frac{3x^3+2x+1}{x^2}$

Exercice 9 (Simplifier une fraction)

Simplifier si possible les expressions suivantes :

1. $A_1 = \frac{(x+1)^2 - (x+1)(5-x) + 2x(x+1) + x+1}{x+1}$

2. $A_2 = \frac{\sin(3t)}{3t}$

3. $A_3 = (\sqrt{3}u-1) \frac{1+3u}{(1-\sqrt{3}u)u+1}$

Exercice 10 (Ecrire sous la forme d'une seule fraction)

Ecrire les fractions suivantes, si possible, comme étant une seule fraction :

1. $A_1 = -2 \frac{2-x}{-1-x} - \frac{1-2x}{1+x}$

2. $A_2 = \frac{2t}{(t-2)(5-t)} - (t-1) \frac{12}{(t-2)(t-5)}$

3. $A_3 = \frac{\sqrt{1+x} - \frac{1}{\sqrt{1+x}}}{\sqrt{1+x}}$

4. $A_4 = \frac{1 - \frac{u}{1+u}}{u+1}$

5. $A_5 = \frac{\tan x - \frac{\sin x + \cos x}{1 + \cos^2 x}}{1 - 2 \cos x} \frac{\cos x}{1 + \cos^2 x}$

Feuille AP 3 : Manipulation de fractions et de racines carrés**Exercice 11**

Réduire si possible les fractions suivantes, où $a \in \mathbb{R}$ et $u \in \mathbb{R}$.

1. $\sqrt{18}$

2. $\sqrt{28}$

3. $\sqrt{24}$

4. $\sqrt{81}$

5. $\sqrt{54}$

6. $\sqrt{\frac{1}{9}}$

7. $\sqrt{\frac{1}{24}}$

8. $\sqrt{\frac{3a^2}{32}}$

9. $\sqrt{a^7}$

10. $\sqrt{a^{13}}$

11. $\sqrt{2a+1}$

12. $\sqrt{a^2+2a+1}$

13. $\sqrt{u^2+2u-1}$

Exercice 12 (Manipulation de puissances)

Simplifier les nombres suivants :

1. $A_1 = 3^2 \times 3^{-4} \times 3^7 \times 3$

2. $A_2 = \frac{2 \times 2^2 \times 2^3}{2^4 \times 2^5}$

3. $A_3 = (2 \times 3^2 \times 3^3)^4$

4. $A_4 = \frac{2^3 \times 5^4 \times 7^3}{5^3 \times 7^2 \times 2}$

5. $A_5 = 81^5 \times (3^{-2})^{-5} \times \frac{1}{9}$

6. $A_6 = \frac{4^{-2} \times 8^3}{16^3}$

7. $A_7 = \frac{9^3 \times 27^2 \times 75}{5^2 \times 3^4}$

8. $A_8 = \left(\frac{2}{3}\right)^{11} \times \left(\frac{3}{2}\right)^{10}$

9. $A_9 = (a^3)^2 \times a^{-4}$

10. $A_{10} = a^2 b^{-3} (ab)^4$

Exercice 13 (Avec des produits, des quotients)

Simplifier si possible, les nombres suivants 1. $A_1 = 3^2 \times 3^{-4} \times 3^7 \times 3$

2. $A_2 = \frac{2 \times 2^2 \times 2^3}{2^4 \times 2^5}$

3. $A_3 = (2 \times 3^2 \times 3^3)^4$

4. $A_4 = \frac{2^3 \times 5^4 \times 7^3}{5^3 \times 7^2 \times 2}$

5. $A_5 = 81^5 \times (3^{-2})^{-5} \times \frac{1}{9}$

6. $A_6 = \frac{4^{-2} \times 8^3}{16^3}$

7. $A_7 = \frac{9^3 \times 27^2 \times 75}{5^2 \times 3^4}$

8. $A_8 = \left(\frac{2}{3}\right)^{11} \times \left(\frac{3}{2}\right)^{10}$

9. $A_9 = (a^3)^2 \times a^{-4}$

10. $A_{10} = a^2 b^{-3} (ab)^4$

Feuille AP 4 : Manipulation d'égalités, résolution d'équations

Objectif : écrire à droite de chaque ligne quelle opération vous faites : addition de part et d'autre par une expression ou un nombre, produit, division par un nombre (qui doit alors ne pas être négatif), etc...
Il faut absolument éradiquer le "Je passe truc de l'autre coté du signe égal...", car c'est source de plus d'erreur qu'on ne le croit !

Exercice 14 (Résolution d'équations)

- Résoudre dans \mathbb{R} l'équation d'inconnue x suivante : $2x + 3 = 7x - 2$.
- Résoudre dans \mathbb{R} l'équation d'inconnue t suivante : $2t + 3 = \sqrt{3}t - \frac{1}{3}$.
- Résoudre dans \mathbb{R} l'équation d'inconnue θ suivante : $\theta \frac{\sqrt{2}+3}{5} - \frac{1}{10} = (1 + \sqrt{5})\theta$.
- Résoudre dans \mathbb{R} l'équation d'inconnue y suivante : $2y + 3(2 - y) = 7y - \frac{1}{3}(y - 1)$.
- Résoudre dans \mathbb{R} l'équation d'inconnue x suivante : $\sqrt{2}x + 1 - x = \frac{2}{5}x + 3$.
- Résoudre dans sur $] -\infty; -1[$ l'équation d'inconnue a suivante : $\frac{a+1}{a-1} = 12$.
- Résoudre dans \mathbb{R} l'équation d'inconnue r suivante : $\sqrt{2}r + 5 = 1 + \pi r$.

Exercice 15 (Résolution mentale d'équations)

Résoudre mentalement les équations/inéquations suivantes :

- $x^2 = 3$, inconnue : $x \in \mathbb{R}$.
- $\frac{2Ru}{nT} = \frac{1}{A}$, inconnue : $u \in \mathbb{R}$.
- $\frac{2Ru}{nT} = \frac{1}{A}$, inconnue : $T \in \mathbb{R}$.
- $\frac{2Ru}{nT} = \frac{1}{A}$, inconnue : $A \in \mathbb{R}$.
- $-2x + 4 \leq 2$, inconnue : $x \in \mathbb{R}$.
- $(u+1)^2 = 2$, inconnue : $u \in \mathbb{R}$.
- $\sqrt{2}x + 1 = 1 - x$, inconnue : $x \in \mathbb{R}$.
- $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} + 1$, inconnue : $b \in \mathbb{R}$.
- $(2t+1)^2 = -4$, inconnue : $t \in \mathbb{R}$.
- $(2t+1)^2 = 4$, inconnue : $t \in \mathbb{R}$.
- $3x = \frac{1}{1 + \frac{1}{a}}$, inconnue : $x \in \mathbb{R}$.

Exercice 16 (Manipulation d'égalité)

On utilise dans cet exercices des notations qui ressemblent à celles utilisées en elec.

- Si $\frac{V_1}{V_2} = \frac{R'}{r+R'}$ et pour tout entier n , $\frac{V_{n-1}}{V_n} = \frac{R'}{r+R'}$. En déduire :

$$\frac{V_0}{V_n} = ?$$

- On sait que $r_1 = r_4 = R_0 + \Delta R$ et $r_2 = r_3 = R_0 - \Delta R$, et on sait aussi que

$$U_{AM} = \frac{r_2}{r_1 + r_2} E \quad \text{et} \quad U_{BM} = \frac{r_4}{r_3 + r_4} E.$$

Exprimer U_{AM} et U_{BM} en fonction de R_0 , ΔR et E .

En déduire que $U_{BA} = U_{BM} - U_{AM}$.

- On a :

$$U_2 = \frac{\frac{U_m}{R_4} + \frac{V_0}{R_3}}{\frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_3}}.$$

Exprimer U_m en fonction des autres variables.

Feuille AP 5 : Manipulation d'inégalités/Résolutions d'inéquations/Recherche du signe d'une expression

Objectif : écrire à droite de chaque ligne quelle opération vous faites : addition de part et d'autre par une expression ou un nombre, produit et division par un nombre : il faut alors préciser le signe du nombre/de l'expression, car le signe \leq peut s'inverser.

Il faut absolument éradiquer le "Je passe truc de l'autre coté du signe égal...", car c'est source de plus d'erreur qu'on ne le croit!

Exercice 17 (Résolution d'inéquations du premier degré)

Résoudre les inéquations suivantes, en précisant bien quelles opérations vous avez fait.

1. $3x + 1 > 0$.
2. $3x - (5x + 7) \geq 2x - 3$.
3. $\frac{2x-5}{3} < \frac{2x-3}{7}$.

Exercice 18 (Tableaux de signe)

1. Dresser le tableau de signe de $(x+1)(x+2)$ en fonction des valeurs de x dans \mathbb{R} .
2. Dresser le tableau de signe de $(2x+3)(x+4)$ en fonction des valeurs de x dans \mathbb{R} .
3. Dresser le tableau de signe de $(2x+3)(-2x+4)$ en fonction des valeurs de x dans \mathbb{R} .
4. Dresser le tableau de signe de $(-2x+3)(1-x)$ en fonction des valeurs de x dans \mathbb{R} .
5. Dresser le tableau de signe de $\frac{5x-1}{2-3x}$ en fonction des valeurs de x dans \mathbb{R} .

Exercice 19 (Résolution d'une inéquation produit)

Résoudre l'inéquation suivante : $(4-x)(3+x) \leq 0$ en s'aidant si nécessaire d'un tableau de signes.

Exercice 20 (Résolution d'une inéquation quotient)

1. Construire le tableau de signes de la fonction définie sur l'intervalle I par $f(x) = \frac{(-2x+4)(x-1)}{(6+2x)(5-x)}$.
2. En déduire les solutions de l'inéquation $f(x) \geq 0$ sur I .

