

**Lycée Agricole du Chesnoy**

*La Nature, une Passion, des Métiers*



# Guide d'accueil BCPST 2020 - 2021



<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

INTRODUCTION	3
FRANÇAIS-PHILOSOPHIE	6
ANGLAIS	7
BIOLOGIE ET GEOLOGIE	8
PHYSIQUE ET CHIMIE	12
MATHEMATIQUES	13
INFORMATIQUE	13
LE MOT DES ANCIENS BCPST 1	15
EXERCICES DE CALCULS	16
<b>NOTES</b>	<b>22</b>

## 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.
- ◇ **Réviser régulièrement pour mémoriser à long terme.** C'est à dire dans les 2 semaines qui suivent le cours (ce qui se fera naturellement grâce aux khôlles) mais aussi 2 à 3 mois après (à chaque vacances), 6 à 8 mois après (grandes vacances) et un an après (grâce aux khôlles de seconde année)

## 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.

<b>Discipline</b>	<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Total</b>
Mathématiques	5	3	-	8
Physique	2,5	0,5	1	4
Chimie	1,5	0,5	1	3
Informatique	0,5	-	1	1,5
Biologie et géologie	5	-	3	8
TIPE	-	0,5	0,5	1
Français et philosophie	2	-	-	2
Anglais	2	-	-	2
<b>Total</b>	<b>18,5</b>	<b>4,5</b>	<b>6,5</b>	<b>29,5</b>

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

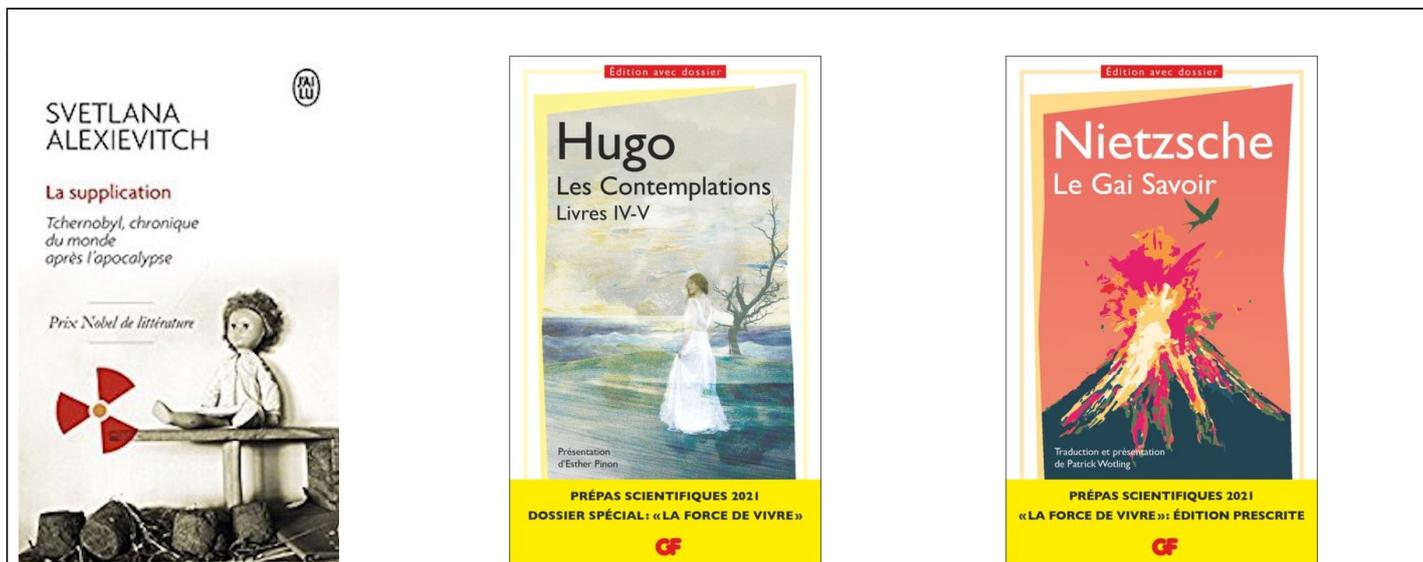
Enseignant: Julie Melin ([julie.melin@educagri.fr](mailto:julie.melin@educagri.fr))

Les classes préparatoires scientifiques bénéficient d'un enseignement du français ; le coefficient de cette matière est élevé. L'objectif de l'année est l'apprentissage de l'épreuve écrite du concours. Cette préparation repose sur un thème d'étude annuel, rattaché à trois œuvres de genre et d'époque différents.

Thème au programme : **La force de vivre**

Œuvres au programme :

- ◇ **Victor Hugo**, Les Contemplations livre IV et V **Edition libre**, attention le livre V est difficile à trouver, si vous ne le trouvez pas, procurez-vous une édition complète. Peut-être qu'une édition spéciale CPGE contenant exclusivement les livres IV et V sortira cet été
- ◇ **Nietzsche**, Le Gai savoir avant-propos et livre IV Traduction de Wotling **collection GF**
- ◇ **Svetlana Alexievitch**, La Supplication **Edition J'ai lu**



L'achat et la lecture des trois oeuvres au programme sont obligatoires. La lecture des ouvrages doit être menée à bien avant la rentrée de septembre. Un contrôle de lecture exigeant sera effectué lors de la première semaine.

La lecture doit se faire crayon en main, de façon à rendre la lecture active et profitable. Un premier repérage des passages qui vous paraissent représentatifs du thème est indispensable. Résumez le roman, les poèmes, les sections, identifiez les personnages et mémorisez l'orthographe des noms propres. Des connaissances de base sur les auteurs seront aussi attendues.

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.

Bonne lecture.  
Mme MÉLIN



## ANGLAIS

Enseignant: *Carol Ordenez* ([carol.ordenez-joanny@educagri.fr](mailto:carol.ordenez-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 appuyerons notamment sur un ouvrage dont l'achat est obligatoire :

### **OBJECTIVE IELTS Advanced; Michael Black, Annette Capel Cambridge University Press**

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](http://www.economist.com) - (magazine d'actualité britannique).

— Time - [www.time.com](http://www.time.com) - (magazine d'actualité américain).

— Newsweek - <http://www.thedailybeast.com/newsweek.html> - (magazine d'actualité américain)

- **Sites internet**

— [www.msnbc.msn.com](http://www.msnbc.msn.com) — [abcnews.go.com](http://abcnews.go.com) — [www.bbc.co.uk](http://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-augier@ac-orleans-tours.fr](mailto:christine.galera-augier@ac-orleans-tours.fr))

Les classes préparatoires scientifiques bénéficient d'un enseignement de biologie et de géologie. A la rentrée, vous devrez acquérir un kit à dissection (comprenant aussi des lunettes de sécurité) déjà commandé par le lycée. Vous trouverez ci-dessous un petit questionnaire de révision en SVT (à répondre directement sur le sujet). L'objectif de cette partie est de vérifier que vous maîtrisez les fondamentaux. Si vous arrivez à répondre facilement aux questions, cela signifie que vous êtes à l'aise avec les connaissances de SVT, sinon vous devez les revoir. Le premier DS portera sur certaines notions de bases de première et terminale telles que : mitose, méiose, fécondation, évolution-biodiversité, système nerveux, gène, mutation, et selon votre filière : métabolisme (photosynthèse, respiration), structure du globe terrestre, tectonique des plaques, géothermie.

*Bon courage et bonnes vacances. M. Galera*

### **Les questions 1 à 4 se réfèrent à l'énoncé ci-dessous**

La Maladie d'Alzheimer est une maladie de type neurodégénérative ayant comme principal symptôme des troubles de mémoire. Le donépézil est un des médicaments permettant de ralentir l'évolution de la maladie. Il s'agit d'un inhibiteur de l'acétylcholine-estérase (AChE) impliquée dans la dégradation de l'acétylcholine au niveau de la fente synaptique.

#### **Question 1.**

##### **Quelle étape ne fait pas partie du fonctionnement de la synapse ?**

1. La dégradation de l'acétylcholine par l'acétylcholine-estérase (AChE)
2. L'arrivée d'un potentiel d'action au niveau du bouton synaptique
3. La fixation de l'acétylcholine aux récepteurs post-synaptiques
4. La fixation de l'acétylcholine-estérase (AChE) aux récepteurs post-synaptiques

#### **Question 2.**

##### **La dégradation de l'acétylcholine au niveau de la fente synaptique provoque**

:

1. une augmentation de l'effet de l'acétylcholine au niveau des récepteurs membranaires pré-synaptiques
2. une augmentation du potentiel d'action au niveau du bouton synaptique
3. une diminution du potentiel d'action au niveau du bouton synaptique
4. une diminution de l'effet de l'acétylcholine au niveau des récepteurs membranaires post-synaptiques

#### **Question 3.**

##### **Quel est l'intérêt de l'acétylcholine-estérase (AChE) au niveau de la fente synaptique ?**

1. L'acétylcholine-estérase (AChE) permet de stimuler les récepteurs pré-synaptiques
2. L'acétylcholine-estérase (AChE) permet de stimuler les récepteurs post-synaptiques
3. L'acétylcholine-estérase permet de régénérer l'acétylcholine après sa dégradation et de la stocker au niveau du neurone pré-synaptique
4. L'acétylcholine-estérase permet de régénérer l'acétylcholine après sa dégradation et de la stocker au niveau des récepteurs post-synaptiques

**Question 4.****Comment peut-on expliquer l'effet thérapeutique du donépézil ?**

1. Le donépézil permet de diminuer la stimulation nerveuse post-synaptique
2. Le donépézil permet d'augmenter la quantité d'acétylcholine au niveau de la fente synaptique
3. Le donépézil agit au niveau du potentiel d'action pré-synaptique
4. Le donépézil permet de diminuer la quantité d'acétylcholine au niveau de la fente synaptique

**Les questions 5 à 7 se réfèrent à l'énoncé ci-dessous** (pour ceux qui ont fait de la 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 km<sup>3</sup> 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 :

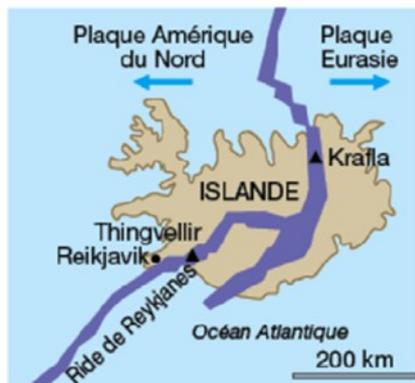


Figure 1. Situation de l'Islande au regard de la tectonique des plaques

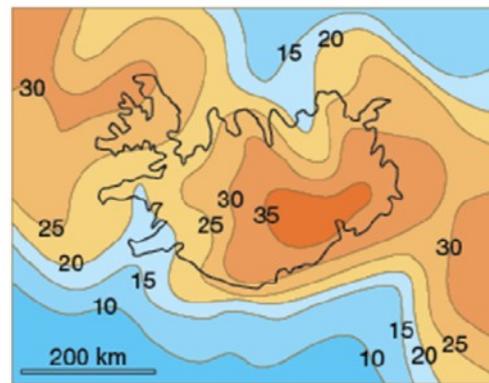


Figure 2. Epaisseur de la croûte terrestre aux abords de l'Islande [courbes de niveaux (km)]

**Question 5.****L'analyse de la figure 1 permet d'affirmer que l'Islande est une île :**

1. volcanique qui a surgi à la suite de la subduction de la plaque eurasiennne sous la plaque nord-américaine
2. volcanique qui a surgi à la suite de la subduction de la plaque nord-américaine sous la plaque eurasiennne
3. résultant de la collision de deux plaques continentales
4. correspondant à une partie émergée de la dorsale médio-atlantique

**Question 6.****L'analyse de la figure 2 permet d'affirmer qu'au niveau de l'Islande :**

1. la croûte terrestre est épaisse au niveau de l'Islande par rapport à la croûte océanique observée habituellement
2. la croûte terrestre a une épaisseur conforme à la croûte océanique habituellement observée
3. la croûte terrestre est fine au niveau de l'Islande par rapport à la croûte océanique observée habituellement
4. la croûte terrestre n'a pas une épaisseur similaire à celle observée habituellement au niveau de la croûte continentale.

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.

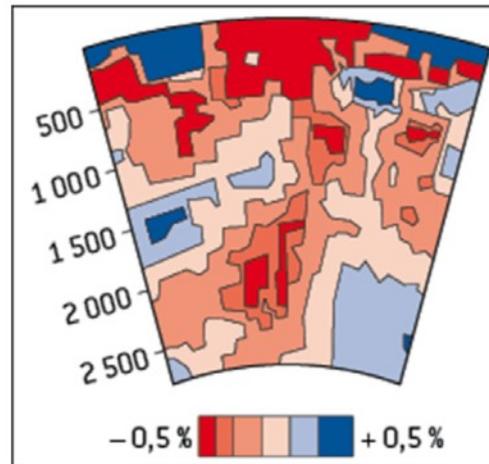


Figure 3. Coupe tomographique sous l'Islande (la profondeur est exprimée en km)

### Question 7.

#### Au niveau de l'Islande :

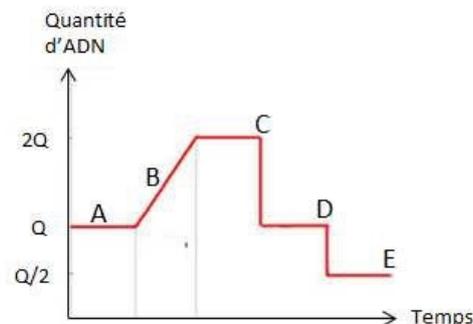
1. conformément à ce que l'on observe au niveau de l'axe des dorsales, le manteau asténosphérique provient de zones superficielles ( $< 400$  km)
2. conformément à ce que l'on observe au niveau de l'axe des dorsales, le manteau asténosphérique provient de la base du manteau.
3. conformément à ce que l'on peut observer au niveau d'un point chaud, le manteau asténosphérique provient de zones superficielles ( $< 400$  km)
4. conformément à ce que l'on peut observer au niveau d'un point chaud, le manteau asténosphérique provient de la base du manteau.

### Question 8.

**réaliser un schéma très simplifié de la structure du globe contenant les légendes suivantes: croûte, manteau, noyau, lithosphère, asthénosphère.**

**Les questions 9 à 11 se réfèrent à l'énoncé ci-dessous**

Soit le schéma suivant :



### Question 9.

#### La phase B représentée sur le schéma :

1. est la phase de transcription de l'ADN
2. est la phase de duplication de l'ADN
3. est la phase de dégradation de l'ADN
4. est la phase de répartition de l'ADN dans les cellules filles
5. est la phase où se produisent les crossing over

**Question 10.**

**Représentez l'état d'un chromosome en A, B, C, D et E.  
Positionner deux gènes a et b.**

**Question 11.**

**La cellule est haploïde :**

1. pendant toute la durée de la mesure
2. au niveau du point A
3. au niveau du point C
4. au niveau du point E

**Question 12.**

**Le brassage génétique ...**

1. interchromosomique se prépare en métaphase 1
2. ne se produit pas lors de la fécondation
3. interchromosomique est possible grâce aux chiasmas entre chromatides
4. est à l'origine de nouveaux allèles

## 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 lycée. Toutefois les théories abordées seront plus systématiquement mathématisées : l'aspect calculatoire et l'autonomie seront davantage exploités 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          |

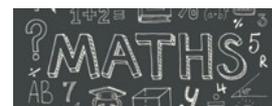
**Révisions de vacances.** Je vous demande de revoir vos chapitres de seconde et de première sur les sujets suivants, qui seront abordés rapidement après la rentrée : optique (réfraction et réflexion de la lumière, loi de Descartes du programme de seconde) et radioactivité (programme de première).

*Je vous souhaite de bonnes vacances et du repos.  
M. Couet*

## MATHEMATIQUES

*Enseignant: David Vicente (david.vicente@educagri.fr)*

Les mathématiques ont un rôle fondamental en classe préparatoire scientifique : 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. Chaque semaine, 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.

**Conséquences des perturbations de l'année de Terminale.** Après cette année très particulière du « Coronavirus » les apprentissages habituels de Terminale ont été largement perturbés. Pendant ces vacances, je vous demande de réviser les notions suivantes :

- la fonction exponentielle,
- le logarithme népérien,
- ensemble des nombres complexes,
- intégration.

Un cours complet et des exercices corrigés sont disponibles (après inscription gratuite) sur le site internet « Ma Classe à la Maison » du CNED. Ces quatre thèmes correspondent aux séquences 4, 5, 6 et 7 des cours de Terminale S disponibles sur ce site.

**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. En outre, je répondrai à toutes vos questions posées par oral ou par écrit si vous me l'envoyez par mail (je vous transmettrai mon adresse à la rentrée). En outre, ces livres sont très onéreux. Toutefois, si vous ressentez le besoin de faire un tel investissement, alors je vous conseille de délaisser les livres contenant des cours pour préférer 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

Depuis la rentrée 2013, toutes les classes préparatoires scientifiques ont un programme d'informatique commun.

**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.

**Quels langages ?** Nous utiliserons Python.



**Qu'y fera-t-on ?** On apprendra à maîtriser Python, à faire des boucles, des instructions conditionnelles, à manipuler des listes. On verra également comment utiliser l'informatique pour répondre à des problèmes de physique, de biologie, de mathématiques.

**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 vous familiariser à ce langage en suivant le tutoriel Introduction à Python du site OpenClassrooms disponible à l'adresse suivante :

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

Sur ce site, il faut choisir l'onglet « Cours et problèmes » puis « Python », « Parcours Général » et une suite de leçons avec des exercices corrigés sont proposés.

*Bonnes vacances. M. VICENTE*

## LE MOT DES ANCIENS BCPST 1

Les étudiants de BCPST1 de la promotion 2019-2020 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

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** : c'est l'occasion de prendre un bon départ en apprenant ces règles par coeur.

### 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.
- $\frac{a \times c}{b \times c} = \frac{a}{b}$
- $\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{ac}{bd}$
- $a \times \frac{b}{c} = \frac{a \times b}{c}$
- $\frac{-a}{b} = \frac{-a}{b} = \frac{a}{-b}$
- $\frac{a}{\frac{b}{c}} = \frac{a}{b} \times \frac{c}{d}$
- $\frac{a}{b} = a \frac{c}{b}$
- $\frac{a}{\frac{b}{c}} = \frac{a}{bc}$
- $\frac{a+b}{c} = \frac{a}{c} + \frac{b}{c}$
- $a \times b = 0 \iff a=0 \text{ ou } b=0$
- $-(a+b+c) = -a - b - c$
- $-(a \times b \times c) = (-a) \times b \times c = a \times (-b) \times c = a \times b \times (-c)$

### 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  $x \in \mathbb{R}$ ,  $x^2 = a \iff (x = \sqrt{a} \text{ ou } x = -\sqrt{a})$

**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".

- Factoriser l'expression suivante par  $x^3$  :  
 $a = \frac{1}{3}x^5 + x^3 + 1$
- Factoriser l'expression suivante par 3 :  
 $b = \cos(6x) - \sin(3x)$
- 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.  $A_3 = \frac{2a-b}{a+b} - \frac{a-2}{a+b}$

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

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

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

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)**

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

1.  $x^2 = 3$ , inconnue :  $x \in \mathbb{R}$ .
2.  $\frac{2Ru}{nT} = \frac{1}{A}$ , inconnue :  $u \in \mathbb{R}$ .
3.  $\frac{2Ru}{nT} = \frac{1}{A}$ , inconnue :  $T \in \mathbb{R}$ .
4.  $\frac{2Ru}{nT} = \frac{1}{A}$ , inconnue :  $A \in \mathbb{R}$ .
5.  $-2x + 4 \leq 2$ , inconnue :  $x \in \mathbb{R}$ .
6.  $(u+1)^2 = 2$ , inconnue :  $u \in \mathbb{R}$ .
7.  $\sqrt{2}x + 1 = 1 - x$ , inconnue :  $x \in \mathbb{R}$ .
8.  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} + 1$ , inconnue :  $b \in \mathbb{R}$ .
9.  $(2t+1)^2 = -4$ , inconnue :  $t \in \mathbb{R}$ .
10.  $(2t+1)^2 = 4$ , inconnue :  $t \in \mathbb{R}$ .
11.  $3x = \frac{1}{1 + \frac{1}{a}}$ , inconnue :  $x \in \mathbb{R}$ .

**Exercice 16 (Manipulation d'égalité)**

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

1. 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 :

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

2. 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  $R_0$ ,  $\Delta R$  et  $E$ .

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

3. 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  $I$ .

