

**La BCPST, une prépa scientifique
permettant de devenir ingénieur dans
les domaines du vivant,
de l'environnement,
des géosciences
et du développement durable**

**La BCPST, une prépa scientifique
permettant de devenir ingénieur dans
les domaines du vivant,
de l'environnement,
des géosciences
et du développement durable**

*Une formation scientifique à large spectre au cœur des
enjeux environnementaux*

**La BCPST, une prépa scientifique
permettant de devenir ingénieur dans
les domaines du vivant,
de l'environnement,
des géosciences
et du développement durable**

*Une formation scientifique à large spectre au cœur des
enjeux environnementaux*

**BCPST = Biologie, Chimie, Physique,
Sciences de la Terre...et... Maths !!**

**La BCPST, une prépa scientifique
permettant de devenir ingénieur dans
les domaines du vivant,
de l'environnement,
des géosciences
et du développement durable**

**Une formation scientifique en 2 ans, à laquelle
on accède après un Baccalauréat général
et qui permet de présenter des concours d'entrée
dans de grandes écoles scientifiques.**

**La BCPST, une prépa scientifique
permettant de devenir ingénieur dans
les domaines du vivant,
de l'environnement,
des géosciences
et du développement durable**

Une **formation scientifique en 2 ans**, à laquelle
on accède après un Baccalauréat général
et qui permet de **présenter des concours d'entrée**
dans de **grandes écoles scientifiques**.

La majorité de nos étudiant(e)s deviennent **Ingénieur(e)**

Les débouchés de la BCPST

Les débouchés de la BCPST

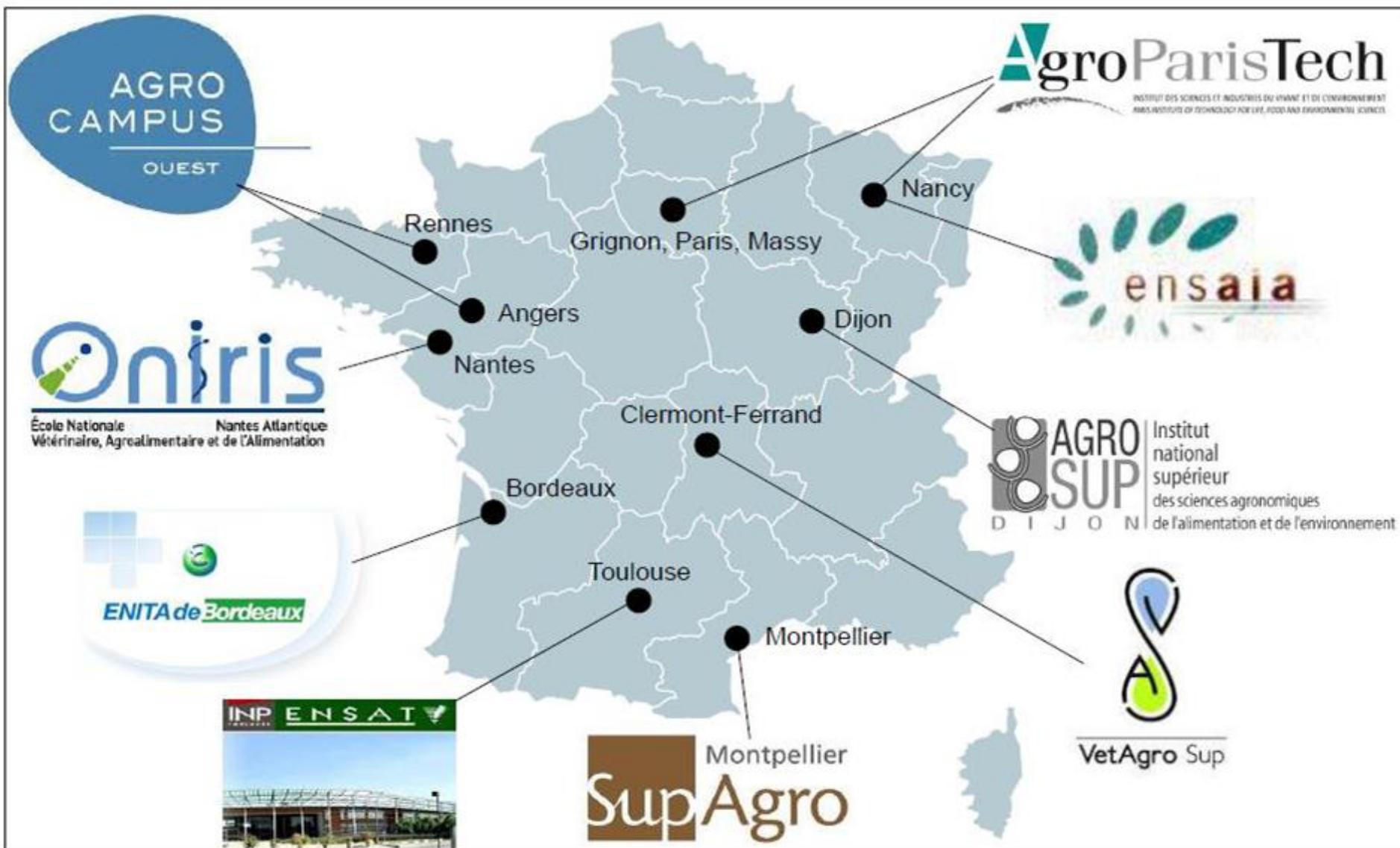
De nombreuses **écoles d'ingénieur** :

- d'**agronomie** (AgroParisTech, ENSA, ex ENITA...), de **biotechnologies** (écoles du réseau Polytech...) ou de **chimie** (Chimie Paris Tech, ENSCL, ENSCM...) soit **46 écoles** formant des ingénieurs dans différents domaines de la biologie, de l'environnement ou de la chimie ;

- de **géosciences** (ENSG, ENGEES...) soit **14 écoles** formant des ingénieurs dans les domaines de la géologie appliquée, de l'eau ou de l'environnement ;

- École Polytechnique, École Nationale des Ponts et Chaussées, École des Mines de Paris et Centrale Supélec.

Les débouchés de la BCPST



Les débouchés de la BCPST

ensil

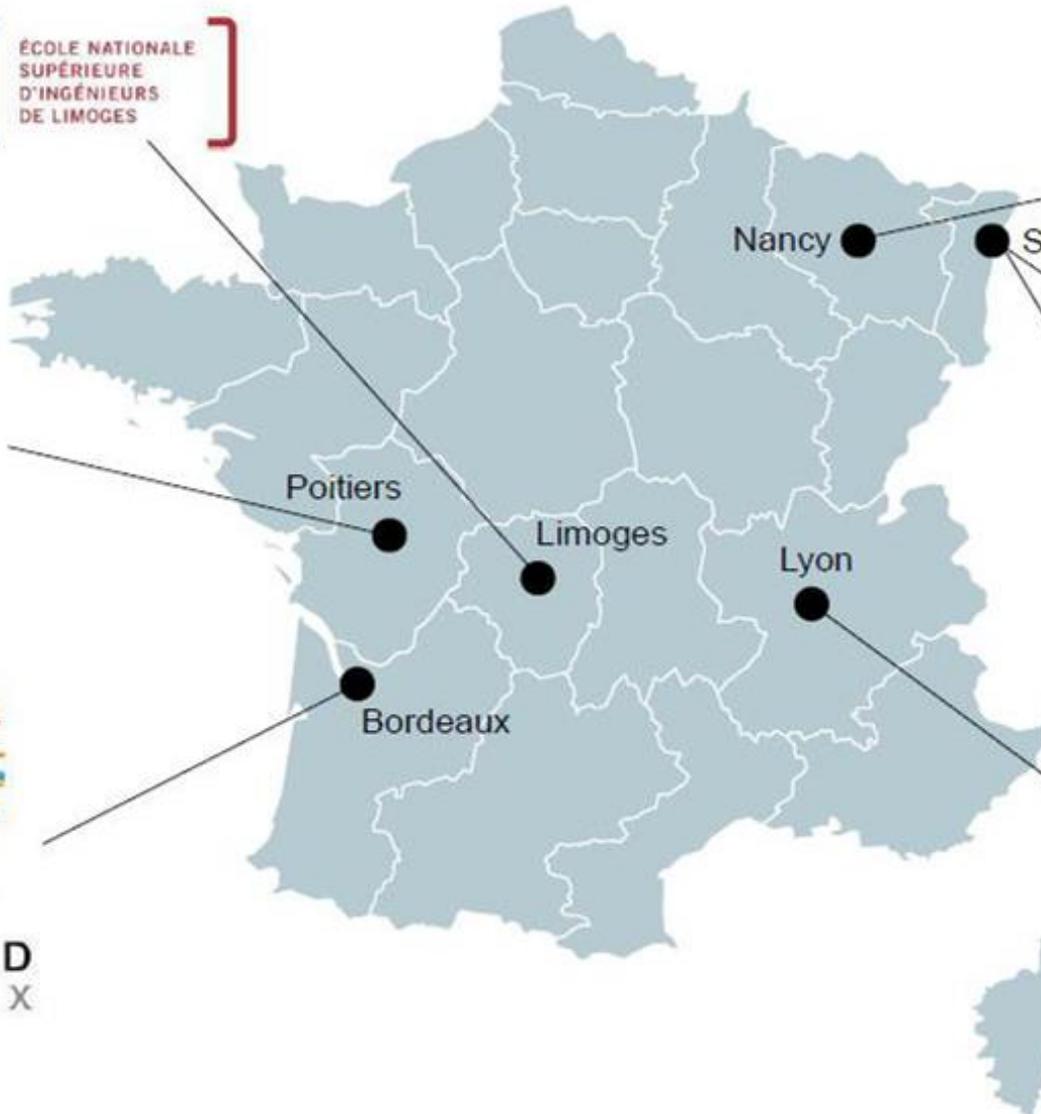
ÉCOLE NATIONALE
SUPÉRIEURE
D'INGÉNIEURS
DE LIMOGES

ENSi
INSTITUT pour le
PROFESSEUR de
L'ENVIRONNEMENT
POITIERS



IPB

ENSEGID
BORDEAUX



Nancy

Strasbourg

Poitiers

Limoges

Lyon

Bordeaux



ENGEES



École et Observatoire
des Sciences de la Terre



ENTPE

Les débouchés de la BCPST

Le réseau Polytech :

Le réseau français des écoles d'ingénieurs polytechniques des universités



Les débouchés de la BCPST

Le métier de l'ingénieur consiste à **poser, étudier et résoudre** de manière performante et innovante des **problèmes** souvent **complexes** de **création**, de **conception**, de **réalisation**, de **mise en œuvre** et de **contrôle** de produits, de systèmes ou de services - éventuellement leur financement et leur commercialisation – au sein d'une organisation compétitive.

Il intègre les préoccupations de **protection de l'homme**, de la **vie** et de l'**environnement**, et plus généralement du **bien-être collectif** (RSE).

Commission des titres d'ingénieur www.cti-commission.fr



Les débouchés de la BCPST

→ autant de métiers différents que d'ingénieurs :

- gestion de projet
- recherche scientifique
- développement technologique
- finance, commerce
- direction d'entreprise...

→ un diplôme à **Bac + 5 = niveau M2**
(prépa + 3 ans d'école)

→ la quasi-assurance d'un emploi

Les débouchés de la BCPST

→ un emploi dans des domaines très variés des sciences du vivant

<https://www.youtube.com/@UniondesProfesseursdeCPGEAgroU> ; <https://www.agreenium.fr/>

Agronomie... **Forêts...** **Chimie...**
Météorologie... **Qualité...**
Biotechnologies... **Environnement...**
Médecine vétérinaire... **Géologie...**
Eau... **Mer,**
Pharmacie... **océanographie...**
Vignobles... **Restauration collective...**
Cosmétologie... **Hygiène...**
Biologie... **Agroalimentaire...**
Aménagement du territoire...
Développement durable... **Horticulture...**
Grande distribution...



Les débouchés de la BCPST

Ingénieur agronome : le métier

<https://www.youtube.com/watch?v=UGLfC65Px2A> ; <https://www.youtube.com/watch?v=Uh51eemnzN8>
<https://www.cidj.com/metiers/ingenieur-ingenieure-agronome> ; <https://www.orientation.com/metiers/ingenieur-agronome>

L'**agriculture française** se situe au **2^{ème} rang mondial** et le secteur agroalimentaire est un poids lourd de l'économie. L'ingénieur agronome est un médiateur incontournable entre les mondes scientifique et agricole. Il doit donc manifester un esprit d'analyse et de synthèse, avoir le sens de la communication et une forte culture de projet.

C'est un scientifique chargé d'optimiser les systèmes de production agricole. Il est au service des agriculteurs et de la production agricole. Il doit trouver des solutions innovantes pour répondre aux besoins, attentes et problématiques des agriculteurs afin de mettre en place une agriculture durable et responsable mais aussi compétitive.

Il peut exercer au sein de l'administration, dans des laboratoires privés ou publics, des organismes de recherche (CNRS, INRAE), dans des coopératives agricoles ou dans des entreprises privées.

Ses activités sont variées, entre déplacements sur le terrain, conseils aux agriculteurs, travaux en laboratoire, rédaction de rapports d'études, publication d'articles scientifiques...

L'ingénieur agronome intervient dans une région ou zone géographique (agronomie tropicale, agronomie continentale), un domaine (agroalimentaire, viticulture, agroenvironnement, agroéquipement, biologie animale et végétale, biotechnologies).

Les débouchés de la BCPST

<https://www.institut-agro-montpellier.fr/sites/supagro/files/documents/2023/05/16/IA-2021-12-mois.pdf>



Ingénieur agronome

Chiffres clés de l'insertion professionnelle de nos diplômés, 12 mois après leur diplomation (diplômés 2021)
Taux de réponse 81 %



43%

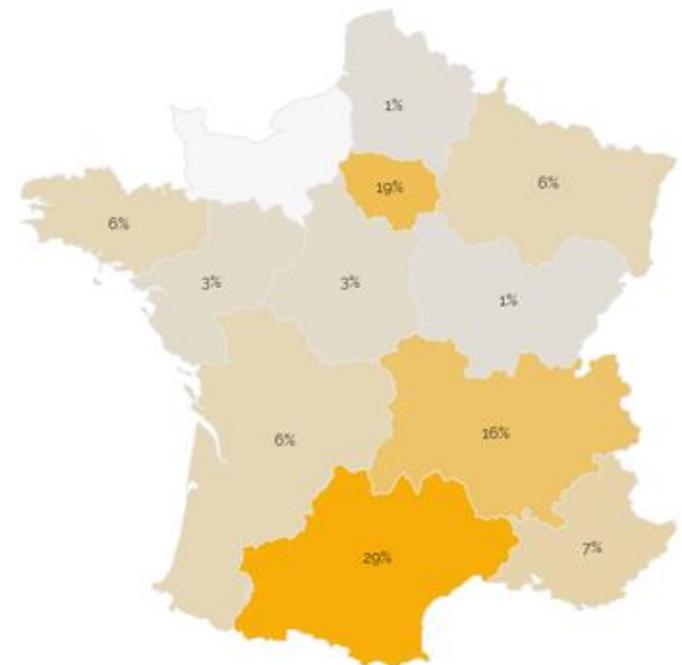
ont trouvé leur premier emploi avant la sortie de l'école

Salaire annuel moyen (en France, hors volontaires, en brut)



33 293 €

Lieu de travail pour ceux qui travaillent en France



99%

sont satisfaits de leur emploi

Conditions de travail



84%

Autonomie, niveau de responsabilité



85%

Relations avec les collègues



95%

L'institut Agro Montpellier - DSA - Avril 2023
Source : enquête CGE 2023

* parmi en activité, volontaires, thèses et en recherche d'emploi

Les débouchés de la BCPST

<https://www.institut-agro-montpellier.fr/sites/supagro/files/documents/2023/05/16/IA-2021-12-mois.pdf>

Ingénieur agronome

Chiffres clés de l'insertion professionnelle de nos diplômés (2021) - Taux de réponse 81 %



Cliquer sur homme ou femme pour plus d'informations



68% 32%

Emploi (ou volontariat) trouvé avant l'obtention de mon diplôme 43%

Moins d'un mois 18%

De 1 à 3 mois 24%

3 mois ou plus 15%

Temps pour trouver un emploi

Le lieu géographique 51%

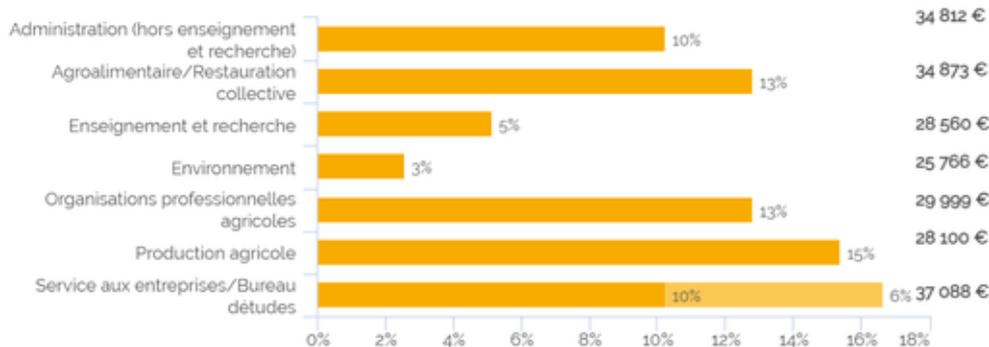
Le salaire 31%

L'intérêt du poste 78%

L'adéquation au ... 28%

Critères de choix du poste

Secteurs d'activité
Salaires brut annuel moyen (en France primes comprises)



Types de structure

Secteur privé

71%

Secteur public

16%

Association / ONG

7%

Chambre consulaire

5%

Les débouchés de la BCPST

<https://www.vetagro-sup.fr/formations/ingenieur-agronome/debouches/> ;

QUELQUES CHIFFRES

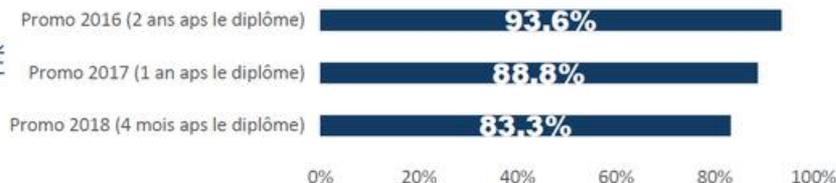
à propos de l'insertion professionnelle*
des jeunes ingénieurs diplômés de VetAgro Sup



VetAgro Sup

1

UN TAUX NET D'EMPLOI ÉLEVÉ
DÈS LA SORTIE DE L'ÉCOLE



2

UNE INSERTION PROFESSIONNELLE RAPIDE

72% des jeunes diplômés
ont trouvé leur 1er emploi
en moins de 2 mois



3

+ de 6 diplômés sur 10
EN CDI



4

DES SALAIRES
QUI PROGRESSED
AVEC L'EXPÉRIENCE



Salaires annuels brut primes incluses, en France, diplômés 2016

5



Genre	Salaires annuels
Homme	29 055 €
Femme	29 225 €

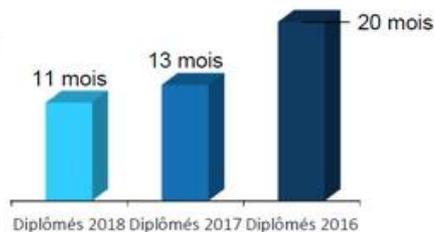
Salaires annuels brut primes incluses, en France, diplômés 2016

Les débouchés de la BCPST

<https://www.vetagro-sup.fr/formations/ingenieur-agronome/debouches/> ;

6

DES MISSIONS
de + en +
LONGUES



7



87,5 % EN PROVINCE
7,6 % EN ILE-DE-FRANCE
4,7 % A L'ÉTRANGER

8

VERS DES MÉTIERS VARIÉS

Responsable export Chef-fe de projet agriculture de précision
Data scientist CHARGE-E DE MISSION SANTE
Animateur-trice environnement et patrimoine

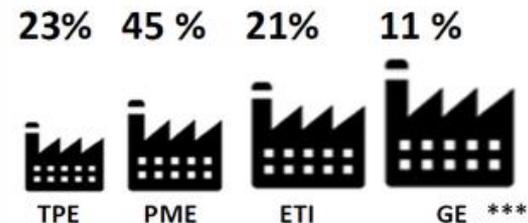
CONSEILLER-ÈRE EN AGRITOURISME Junior economist
Chef-fe de projet RD Ingénieure conseil en grandes cultures

COORDINATEUR-TRICE DE FERME URBAINE
RESPONSABLE PROMOTION DES VENTES Consultant-e ERP
Spécialiste Maitrise de la végétation - Ingénieure expert en avarie

Conseiller-ère technico-économique INGÉNIEUR-E QUALITÉ

Animateur-trice filières AOP Responsable marketing
INGENIEUR-E CONSEIL EN AGRO-ENVIRONNEMENT Sélectionneur canne à sucre
Chargé-e de mission compensations écologiques

9



10

DE JEUNES INGÉNIEURS ÉPANOUIS

71,6% des jeunes diplômés
se disent satisfaits voire très
satisfaits de leur emploi actuel

*données issues de l'enquête menée en 2019 auprès des diplômés 2016, 2017 et 2018

** Taux Net d'Emploi = diplômés en activité pro + volontaires / diplômés en activité pro + volontaires + diplômés en rech. d'emploi

*** Très Petite Entreprise : de 5 à 19 salariés / Petite et Moyenne Entreprise : de 20 à 249 salariés / Établissement de Taille Intermédiaire : de 250 à 4999 salariés / Grande Entreprise : plus de 5000 salariés

Les débouchés de la BCPST

→ un emploi dans des domaines très variés des géosciences

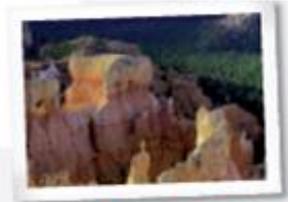
<https://www.youtube.com/@UniondesProfesseursdeCPGEAgroU>



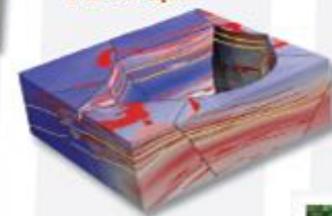
Géosciences
pétrolières



Géotechnique



Génie et gestion
des matières
premières
minérales



Géologie
numérique

Environnement



Eau : ressources,
technologies, gestion

Ingénierie
et Hydrodynamique
des réservoirs



Les débouchés de la BCPST

Ingénieur géologue : le métier

<https://www.ingenieurs.com/genie-civil/metier-ingenieur-geologue-245.php> ; <https://www.orientation.com/metiers/ingenieur-geologue>

L'ingénieur géologue intervient dans des domaines aussi variés que l'**extraction minière et pétrolière**, la **géotechnique** (géologie appliquée aux travaux de construction), l'**environnement** (évaluation et restauration des sites contaminés), l'**hydrogéologie** (recherche et évaluation des eaux souterraines), la **géophysique** (méthodes indirectes d'exploration et d'évaluation du sous-sol).

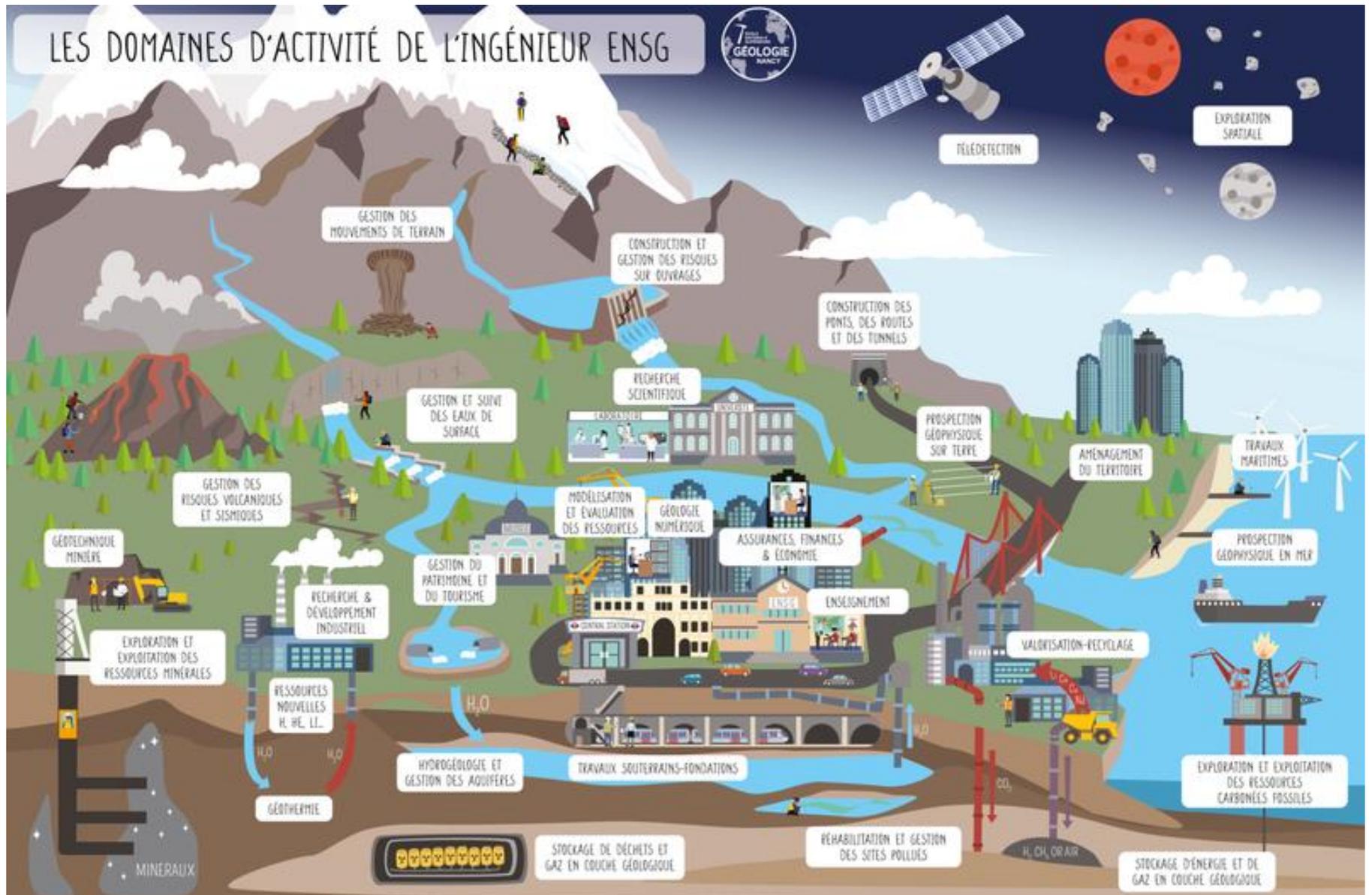
C'est un scientifique chargé d'analyser la composition, la structure et les propriétés des sous-sols continentaux ou sous-marins puis d'analyser les données recueillies, afin de proposer des solutions d'exploitation.

Il peut exercer dans l'industrie, dans des bureaux d'étude, des organismes de recherche (CNRS, BRGM).

L'ingénieur géologue travaille en étroite collaboration avec les équipes de prospection et/ou d'exploitation, il doit donc savoir travailler en équipe et communiquer.

Les horaires sont irréguliers et les déplacements fréquents, parfois lointains, la rémunération est en conséquence.

Les débouchés de la BCPST



Les débouchés de la BCPST

En fin de 2ème année

CONCOURS G2E

<https://concoursg2e.univ-lorraine.fr>

ENSG, ENGEES, ...,
Mines d'Alès...

CONCOURS ENS

<https://banques-ecoles.fr>

Paris, Lyon, Paris-Saclay
Ponts, Mines Paris

**CONCOURS
Agro-Véto**

<https://www.concours-agro-veto.net>

Polytechnique (X)
Centrale-Supélec

**CONCOURS
VETO**

**CONCOURS
AGRO**

**CONCOURS
POLYTECH**

<https://www.demain-ingenieur.fr>

**CONCOURS
PC BIO**

Les enseignements en BCPST

Les enseignements en BCPST

	1 ^{ère} année		2 ^{ème} année	
	cours	TP/TD	cours	TP/TD
Mathématiques	5	3	5	2
Physique – Chimie	4	3	4,5	3
SVT	5	3	4,5	2,5
Français-philosophie	2	-	2	-
Anglais	2	-	2	-
Géographie	-	-	0,5	1
Informatique		1	-	1
TIPE	-	0,5	-	2
EPS	1	-	1	-

Les enseignements en BCPST

Un programme de **SVT** de haut niveau

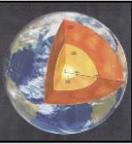
Des programmes de **Mathématiques** et de **Physique-Chimie** de haut niveau, proches de ceux des autres classes préparatoires scientifiques



https://www.concours-agro-veto.net/IMG/pdf/programmes_bcpst_2023.pdf

Les enseignements en BCPST

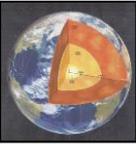
Le programme de SVT



Les enseignements en BCPST



Le programme de SVT



BCPST : reprise et approfondissement
de la plupart des thèmes
vus au lycée



TERRE, VIE ET ORGANISATION DU VIVANT

Génétique et évolution

A la recherche du passé géologique de notre planète

ENJEUX CONTEMPORAINS

De la plante sauvage à la plante domestiquée

Les climats de la Terre

CORPS HUMAIN ET SANTE

Comportements, mouvements et système nerveux

Contraction musculaire et apport d'énergie

Comportement et stress

TERRE, VIE ET ORGANISATION DU VIVANT

Transmission, variation et expression du programme génétique

Dynamique interne de la Terre

ENJEUX CONTEMPORAINS

Ecosystèmes et service environnementaux

CORPS HUMAIN ET SANTE

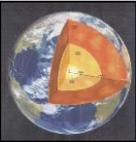
Variation génétique et santé

Fonctionnement du système immunitaire

Les enseignements en BCPST



Le programme de SVT



BCPST : reprise et approfondissement de la plupart des thèmes vus au lycée

65% Sciences de la vie
10% Biogéosciences
25% Sciences de la Terre

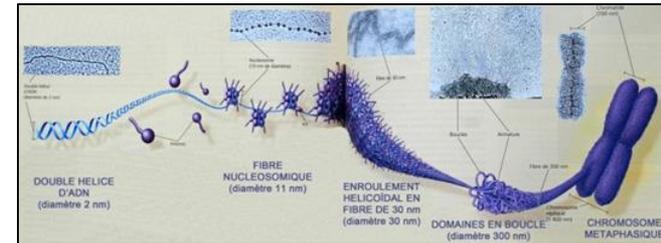
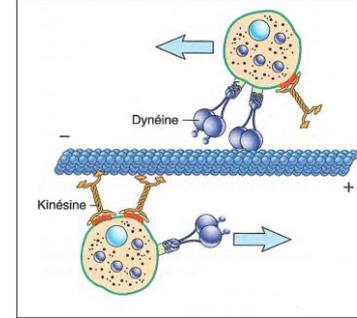
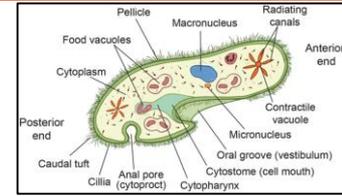


<p><u>TERRE, VIE ET ORGANISATION DU VIVANT</u></p> <p>Génétique et évolution</p> <p>A la recherche du passé géologique de notre planète</p>	<p><u>ENJEUX CONTEMPORAINS</u></p> <p>De la plante sauvage à la plante domestiquée</p> <p>Les climats de la Terre</p>	<p><u>CORPS HUMAIN ET SANTE</u></p> <p>Comportements, mouvements et système nerveux</p> <p>Contraction musculaire et apport d'énergie</p> <p>Comportement et stress</p>
<p><u>TERRE, VIE ET ORGANISATION DU VIVANT</u></p> <p>Transmission, variation et expression du programme génétique</p> <p>Dynamique interne de la Terre</p>	<p><u>ENJEUX CONTEMPORAINS</u></p> <p>Ecosystèmes et service environnementaux</p>	<p><u>CORPS HUMAIN ET SANTE</u></p> <p>Variation génétique et santé</p> <p>Fonctionnement du système immunitaire</p>

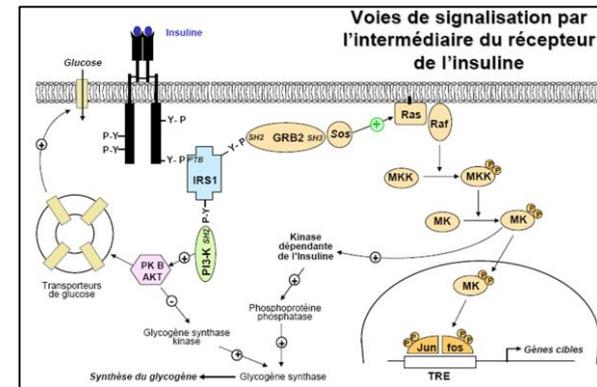
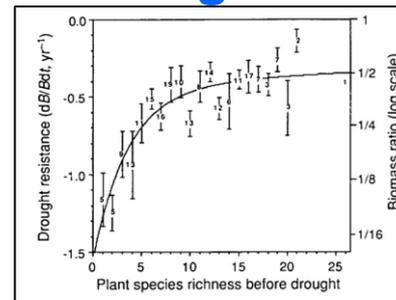
Les enseignements en BCPST



Le programme de SVT SCIENCES DE LA VIE



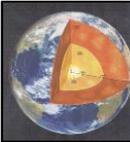
- L'organisme vivant en lien avec son environnement
- Interactions entre les organismes et leur milieu de vie
- La cellule dans son environnement
- Organisation fonctionnelle des molécules du vivant
- Le métabolisme cellulaire
- Génomique structurale et fonctionnelle
- Reproduction
- Mécanismes du développement : exemple du développement du membre des Tétrapodes
- Communications intercellulaires et intégration d'une fonction à l'organisme
- Populations et écosystèmes
- Evolution et phylogénie



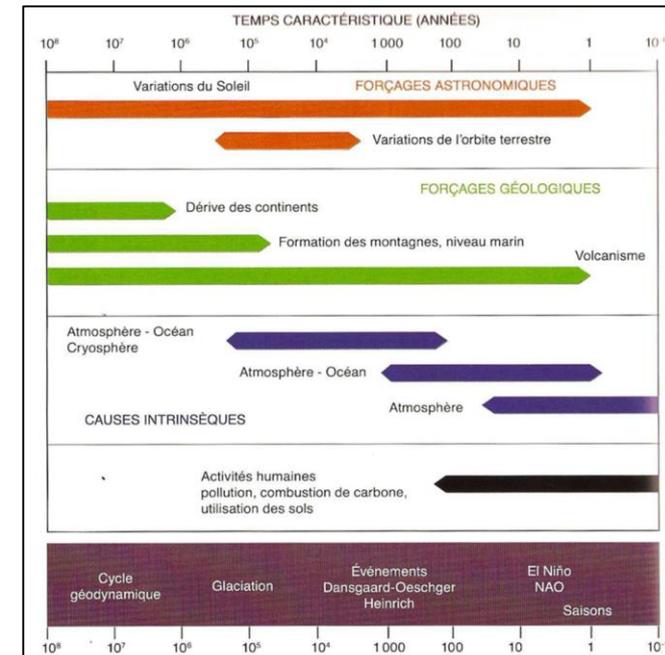
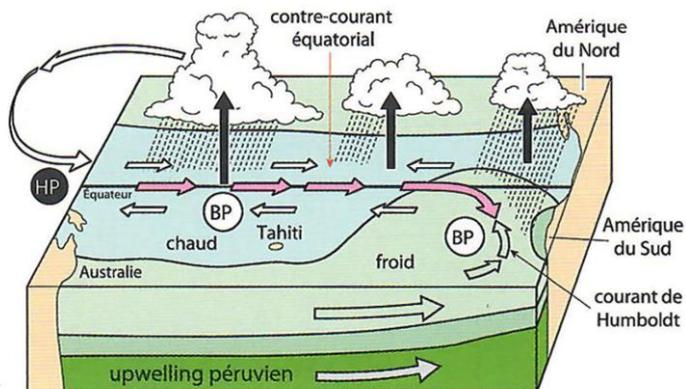
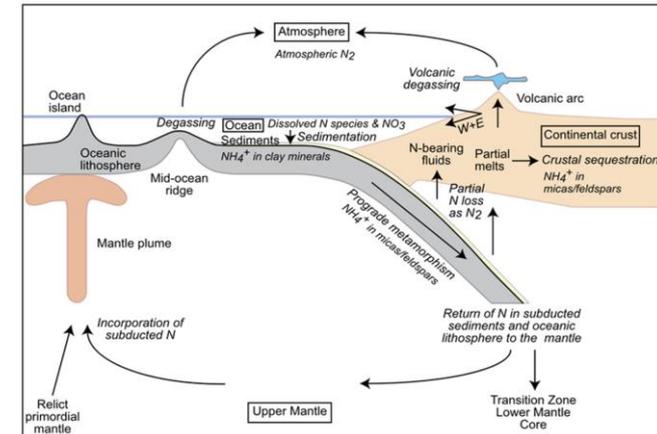
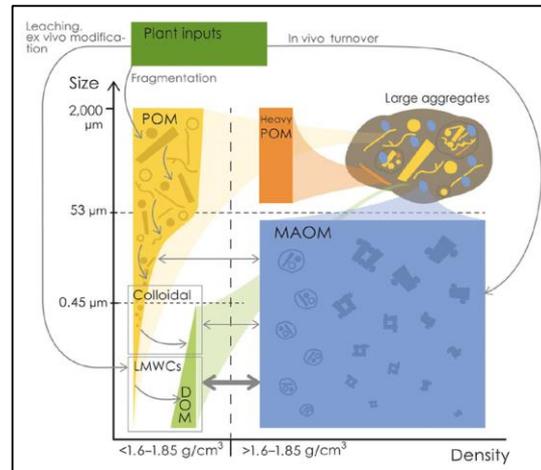
Les enseignements en BCPST



Le programme de SVT BIOGÉOSCIENCES

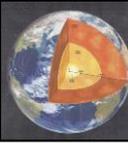


- Les grands cycles biogéochimiques
- Les sols
- Le climat de la Terre

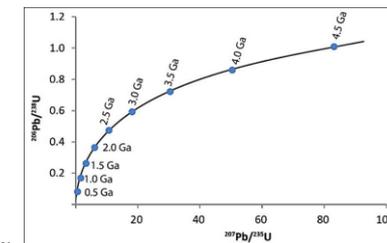
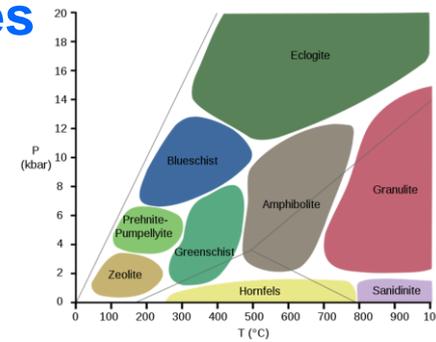
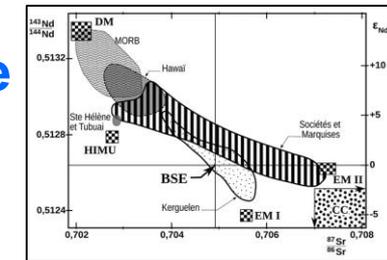
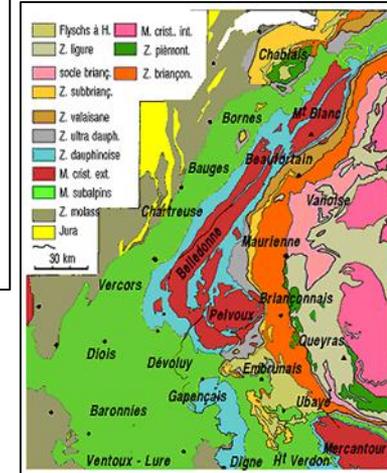
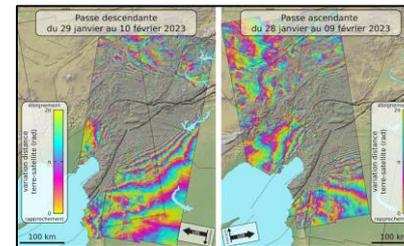
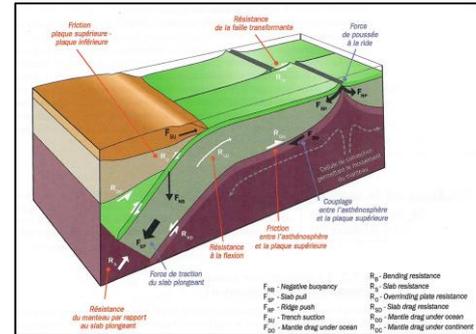


Les enseignements en BCPST

Le programme de SVT SCIENCES DE LA TERRE



- La carte géologique et ses utilisations
- La structure de la planète Terre
- La dynamique des enveloppes internes
- Les déformations de la lithosphère
- Le phénomène sédimentaire
- Le magmatisme
- Le métamorphisme, marqueur de la géodynamique interne
- La mesure du temps : outils et méthodes
- Les risques et les ressources géologiques
- Les grands ensembles géologiques

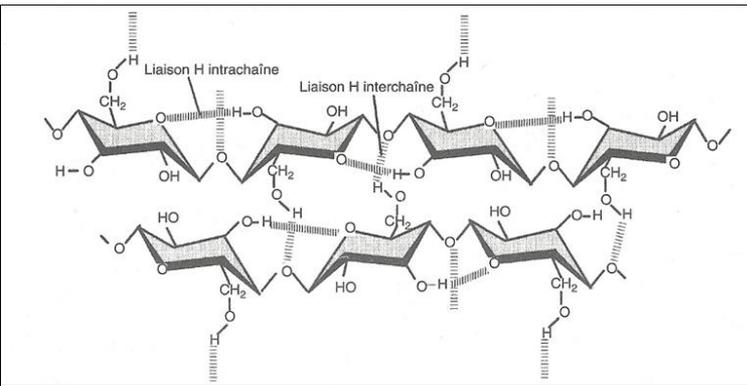
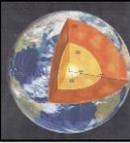


Les enseignements en BCPST

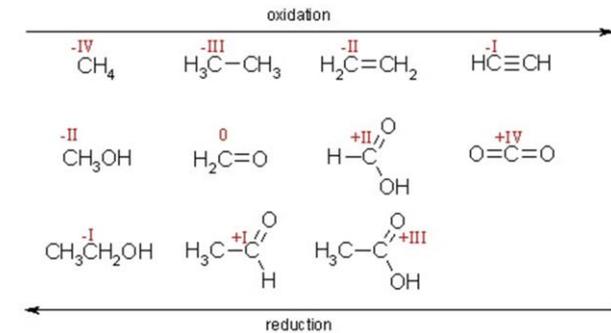


Le programme de SVT

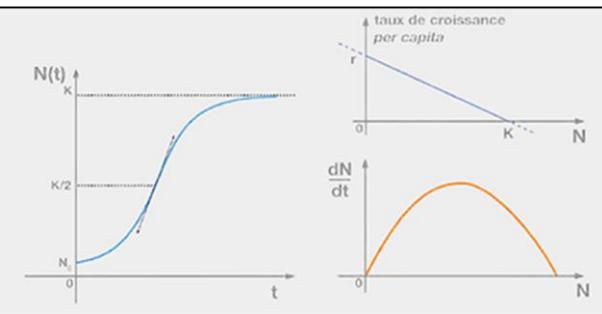
Une utilisation importante de la Physique-Chimie et des Mathématiques (exemples)



Biochimie :
structure de la cellulose



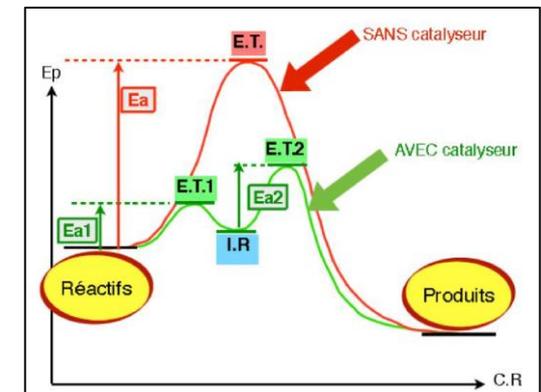
$$\Delta rG = \Delta rG^\circ + RT \ln Q = -n \cdot F \cdot \Delta E$$



$$\frac{dN}{dt} = r_{\max} \times \left(1 - \frac{N}{K}\right) \times N$$

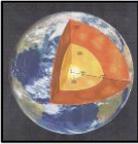
$$N(t) = N_0 \frac{K e^{rt}}{K + N_0 (e^{rt} - 1)}$$

Dynamique des populations : modèle de Verhulst



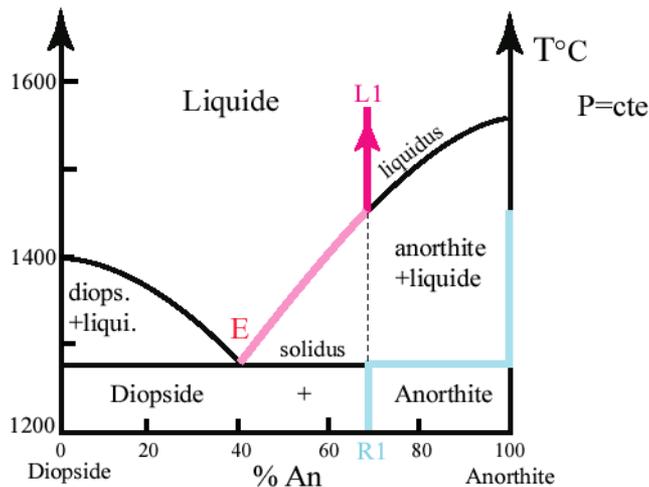
Métabolisme : oxydoréduction, thermodynamique, cinétique enzymatique

Les enseignements en BCPST



Le programme de SVT

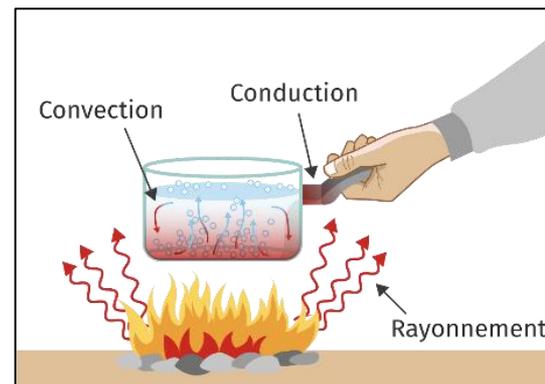
Une utilisation importante de la Physique-Chimie et des Mathématiques (exemples)



$$\star \quad \psi = \frac{RT}{V_{H_2O}} \ln \left(\frac{P}{P_{sat}} \right) = \frac{RT}{V_{H_2O}} \ln(HR)$$

Potential hydrique de l'atmosphère
 Volume molaire de l'eau
 Pression partielle de vapeur d'eau dans l'air
 Pression partielle de vapeur d'eau saturante dans l'air
 Humidité relative

Nutrition des Angiospermes



$$Ra = \frac{g \cdot \alpha \cdot \Delta T \cdot \Delta L^3}{K_v}$$

Dynamique du globe : modes de transferts thermiques, calcul du nombre de Rayleigh

Magmatisme : diagrammes binaires

$$V_{\text{éq}} = V_i - V_e = \left(\frac{RT}{ZF} \right) \cdot \ln \left(\frac{[\text{ion}]_e}{[\text{ion}]_i} \right)$$

Echanges membranaires : calcul du potentiel d'équilibre d'un ion

Les enseignements en BCPST

Le programme de Physique-Chimie



Les enseignements en BCPST

Le programme de Physique-Chimie



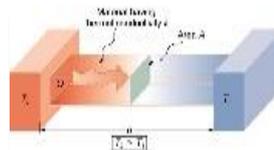
Même classement par thèmes qu'en 1^{ère} et Terminale :



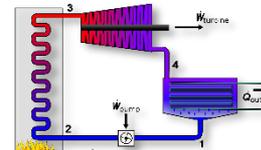
Ondes,
signaux
(Physique)



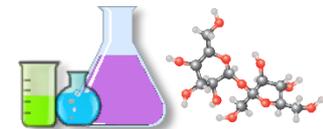
Mouvements,
interactions
(Physique)



Phénomènes
de transport
(Physique)



Energie, conversion
et transferts
(Physique/Chimie)



Constitution et transformation
de la matière
(Chimie)



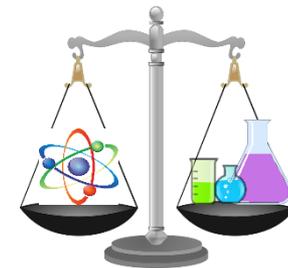
Reprise et approfondissement des notions des années précédentes en BCPST1 puis en BCPST2.



Enseignement « spiralaire ».



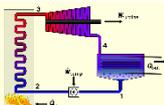
Volumes semblables en physique et chimie.



Les enseignements en BCPST

Le programme de Physique-Chimie en BCPST1

Premier semestre



Thème E – énergie : conversions et transferts

E.1	Descriptions microscopique et macroscopique d'un système	10
E.2	Bilans d'énergie pour un système thermodynamique	10



Thème S – ondes et signaux

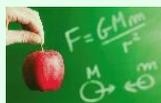
S.1	Propagation d'un signal physique	11
S.2	Signaux électriques en régime stationnaire	12



Thème C – constitution et transformations de la matière

C.1	Constitution et cohésion de la matière à l'échelle des entités chimiques	13
C.2	Transformations chimiques : évolution d'un système vers un état final	15

Second semestre



Thème M – mouvements et interactions

M.1	Description et paramétrage du mouvement d'un point	18
M.2	Lois de Newton	18



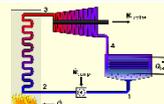
Thème C – constitution et transformations de la matière

C.3	Constitution de la matière : relation entre structure des entités chimiques et propriétés	20
C.4	Transformations de la matière : évolution temporelle d'un système	21
C.5	Transformations de la matière en chimie organique	22



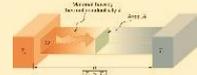
Thème S – ondes et signaux

S.3	Dynamique d'un circuit électrique du premier ordre	25
-----	--	----



Thème E – énergie : conversions et transferts

E.3	Formulation et application des principes de la thermodynamique à l'étude des machines thermiques	25
E.4	Statique des fluides	26



Thème T – phénomènes de transport

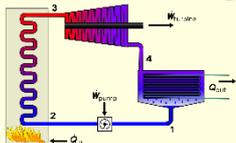
T.1	Transport de matière diffusif	27
-----	-------------------------------	----

Les enseignements en BCPST

Le programme de Physique-Chimie en BCPST2



Thème E – énergie : conversions et transferts



E.5	Second principe de la thermodynamique	9
E.6	Description des systèmes fermés de composition variable	9
E.7	Application des principes de la thermodynamique à l'étude des transformations physico-chimiques	10
E.8	Changement d'état solide-liquide d'un mélange binaire	11

Thème C – constitution et transformations de la matière



C.6	Transformations de la matière : évolution temporelle d'un système	11
C.7	Transformations de la matière en solution aqueuse	12
C.8	Transformations de la matière en chimie organique	14

Thème M – mouvements et interactions



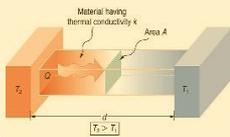
M.3	Approche énergétique du mouvement d'un point matériel	16
M.4	Oscillateurs mécaniques	17
M.5	Phénomènes de tension superficielle	18
M.6	Fluides en écoulement	19

Thème S – ondes et signaux



S.4	Filtrage linéaire d'un signal	20
S.5	Interaction lumière-matière	21

Thème T – phénomènes de transport



T.2	Conduction thermique	21
-----	--------------------------------	----

Les enseignements en BCPST

Le programme de Physique-Chimie



Exemple: capacités exigibles sur l'acidobasicité en solution aqueuse

B) Comparer la force des acides et des bases	
Constante d'acidité K_A d'un couple acide-base, produit ionique de l'eau K_e .	Associer K_A et K_e aux équations de réactions correspondantes. <i>Estimer la valeur de la constante d'acidité d'un couple acide-base à l'aide d'une mesure de pH.</i>
Réaction d'un acide ou d'une base avec l'eau, cas limite des acides forts et des bases fortes dans l'eau.	Associer le caractère fort d'un acide (d'une base) à la transformation quasi-totale de cet acide (cette base) avec l'eau. Prévoir la composition finale d'une solution aqueuse de concentration donnée en acide fort ou faible apporté. Comparer la force de différents acides ou de différentes bases dans l'eau. <i>Mesurer le pH de solutions d'acide ou de base de concentration donnée pour en déduire le caractère fort ou faible de l'acide ou de la base.</i> Capacité numérique : Déterminer, à l'aide d'un langage de programmation, le taux d'avancement final d'une transformation, modélisée par la réaction d'un acide sur l'eau. Capacité mathématique : Résoudre une équation du second degré.
Solutions courantes d'acides et de bases.	Citer des solutions aqueuses d'acides et de bases courantes et les formules des espèces dissoutes associées : acide chlorhydrique ($H_3O^+(aq)$, $Cl^-(aq)$), acide nitrique ($H_3O^+(aq)$, $NO_3^-(aq)$), acide éthanoïque ($CH_3COOH(aq)$), soude ou hydroxyde de sodium ($Na^+(aq)$, $HO^-(aq)$), ammoniac ($NH_3(aq)$).
Diagrammes de prédominance et de distribution d'un couple acide-base ; espèce prédominante, cas des indicateurs colorés et des acides alpha-aminés.	Représenter le diagramme de prédominance d'un couple acide-base. Exploiter un diagramme de prédominance ou de distribution. Justifier le choix d'un indicateur coloré lors d'un titrage. Capacité numérique : Tracer, à l'aide d'un langage de programmation, le diagramme de distribution des espèces d'un couple acide-base de pK_A donné.
Solution tampon.	Citer les propriétés d'une solution tampon.

Notions et contenus	Capacités exigibles
Couple acide-base. Constante d'acidité K_a d'un couple, constantes d'acidité des deux couples acide-base de l'eau.	Reconnaitre un couple acide-base. Écrire l'équation de la réaction associée à la constante d'acidité d'un couple donné.
pH, diagramme de prédominance, diagramme de distribution : tracé et exploitation. Application aux acides aminés, point isoélectrique.	Extraire les valeurs de constantes d'acidité de courbes de distribution et de diagrammes de prédominance. Capacité numérique : tracer, à l'aide d'un langage de programmation, le diagramme de distribution des espèces d'un ou plusieurs couple(s) acide-base, et déterminer la valeur du point isoélectrique d'un acide aminé.
Réaction acide-base; relation entre la constante thermodynamique d'équilibre et les constantes d'acidité des couples mis en jeu.	Reconnaitre une réaction acide-base à partir de son équation. Écrire l'équation de la réaction acide-base modélisant une transformation en solution aqueuse et déterminer la valeur de sa constante thermodynamique d'équilibre.
Mise en solution et réaction d'un acide ou d'une base dans l'eau, modèle des acides et bases forts, des acides et bases faibles. Exemples usuels d'acides et de bases : nom, formule et caractère – faible ou fort – des acides sulfurique, nitrique, chlorhydrique, phosphorique, éthanoïque, du dioxyde de carbone aqueux, de la soude, la potasse, l'ion hydrogéné-carbonate, l'ion carbonate, l'ammoniac.	Identifier le caractère fort ou faible d'un acide ou d'une base à partir d'informations fournies (pH d'une solution de concentration donnée, espèces présentes dans l'état final, constante d'acidité K_a). Citer l'influence de la constante d'acidité K_a et de la concentration de l'acide ou de la base sur le taux d'avancement de la réaction d'un acide ou d'une base avec l'eau.
Exploitation de diagrammes de prédominance et état final d'un système.	Extraire les données thermodynamiques pertinentes de tables pour étudier un système en solution aqueuse. Utiliser les diagrammes de prédominance pour identifier des espèces incompatibles ou prévoir la nature des espèces majoritaires. Déterminer la composition du système dans l'état final pour une transformation modélisée par une réaction chimique unique, en simplifiant éventuellement les calculs à l'aide d'hypothèses adaptées. Mettre en œuvre une réaction acide-base pour réaliser une analyse qualitative ou quantitative en solution aqueuse.
Solutions tampons.	Citer les propriétés d'une solution tampon et les relier à sa composition. Citer des couples acide-base jouant un rôle de tampon dans des systèmes biologiques et géologiques.

Les enseignements en BCPST

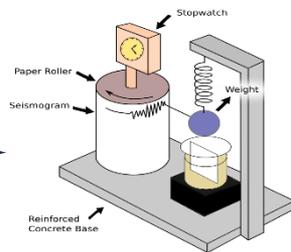
Le programme de Physique-Chimie



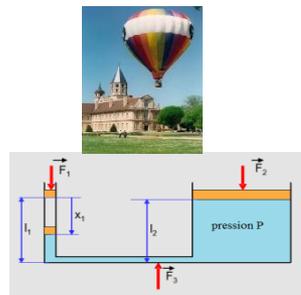
BCPST1 → BCPST2 : Approfondissement et élargissement des notions



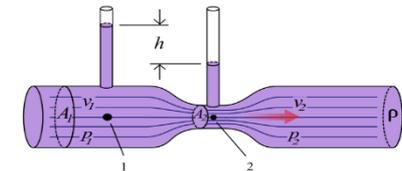
Oscillateur harmonique



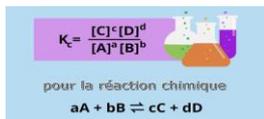
Oscillateur amorti (ex. sismographe)



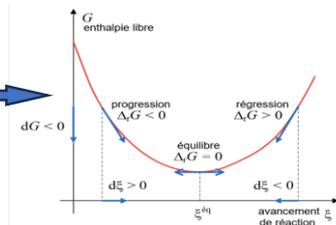
Statique des fluides



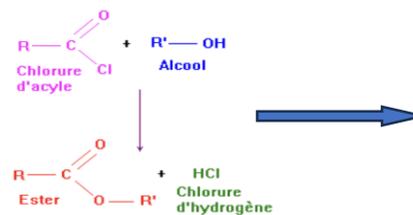
Dynamique des fluides



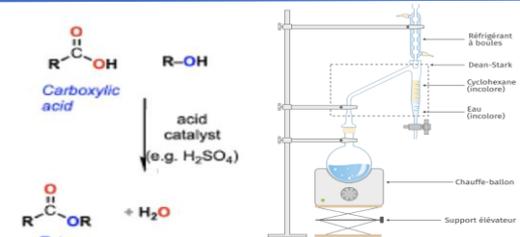
Equilibre chimique
LAM admise



Justification thermodynamique



Estérification sans activation



Estérification de Fischer (avec activation)

Les enseignements en BCPST

Le programme de Physique-Chimie



Convergences physique-chimie/SVT



Systèmes binaires (chimie et géologie)

1. Cristallisation des olivines (31-039)

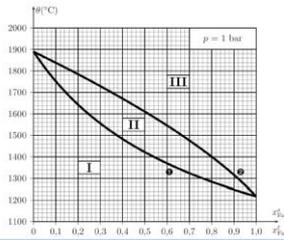
Le terme olivine a été utilisé pour la première fois par J. Werner en 1790 pour désigner le minéral du même nom, ou mieux de sa couleur vert olive.

On désigne sous le nom d'olivines (ou péridotes) un groupe de minéraux dont la composition est celle d'un silicate de magnésium et de fer, qui appartiennent à une solution solide continue dont les termes extrêmes sont la forstérite, pélo magnésien de composition Mg_2SiO_4 et la fayalite, pélo ferreux de composition Fe_2SiO_4 . Entre ces deux pôles, la composition chimique des olivines est très variable : globalement, la composition chimique de l'olivine peut s'écrire $(Mg, Fe)_2SiO_4$.

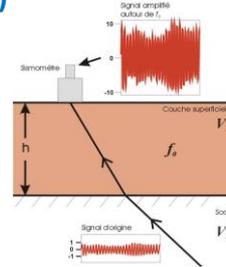
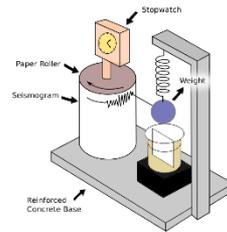
On donne les masses molaires des éléments chimiques suivants ($g \cdot mol^{-1}$) : O(16) ; Si(28,1) ; Fe(55,8) ; Mg(24,3).



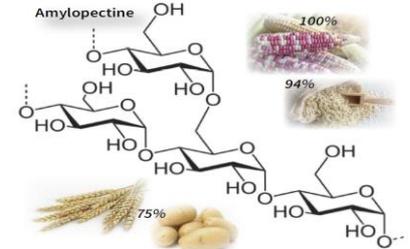
Le diagramme binaire forstérite-fayalite liquide/solide est tracé ci-dessous :



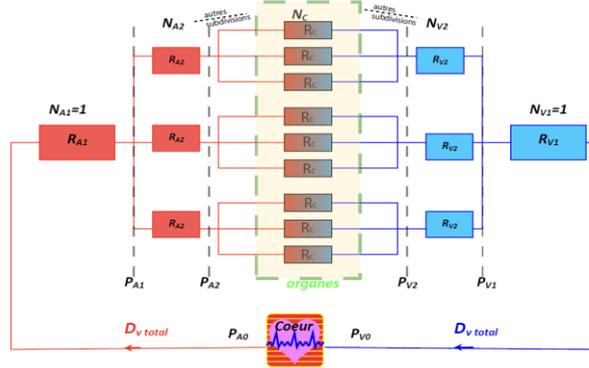
Oscillateurs amortis, réfraction et réflexion des ondes sismiques (physique et géologie)



Formes cycliques du glucose; polymérisation (chimie et biochimie)



Circulation sanguine (physique, biologie)



OSMOSE

Solution eau (pure) → Solution concentrée

Pression osmotique

Membrane semi-perméable

OSMOSE INVERSE

Eau purifiée ← Eau salée, eau calcée ou autres

Pression externe

Osmose (physique, chimie, biologie)

Coalescence de 2 gouttes d'eau

Le trombone est posé sur l'eau

Le gerris marche sur l'eau

la fourmi essaye aussi...

étalement (mouillage) plus ou moins prononcé

H₂O, Hg

ascension ou descente capillaire

Bulle et films de savon

Tension superficielle (physique, biologie)

Les enseignements en BCPST

Le programme de Physique-Chimie

Compétences numériques...et mathématiques en physique-chimie

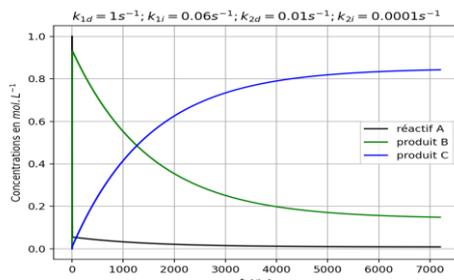
En physique-chimie, pas de programme complet à écrire en autonomie...

```
20. Montrer que l'équation différentielle du mouvement peut se mettre sous la forme :  
     $\frac{dv}{dt} = -\beta - \alpha v^2$ . On exprimera  $\beta$  en fonction de  $g$  et  $f$ .  
On donne ci-dessous un programme Python utilisant l'outil odeint du module scipy.integrate et  
permettant de résoudre numériquement l'équation différentielle précédente.  
1 from scipy.integrate import odeint  
2 import numpy as np  
3 import matplotlib.pyplot as plt  
4 g=9.8  
5 alpha=0.10  
6 f=0.2  
7 beta= # à compléter  
8 # Définition de l'équation différentielle  
9 def derivee(v, t):  
10     return -beta-alpha*v*v  
11 t0 = 0  
12 tf = 3 # seconde  
13 v0 = # à compléter  
14 t = np.linspace(t0, tf, 1000)  
15 # Résolution  
16 v = # à compléter  
17 # tracés  
18 plt.plot(t, v[:, 0], 'b-')  
19 plt.ylabel('vitesse (m/s)')  
20 plt.xlabel('Temps (s)')  
21 plt.grid()  
22 plt.legend()  
23 plt.show()
```

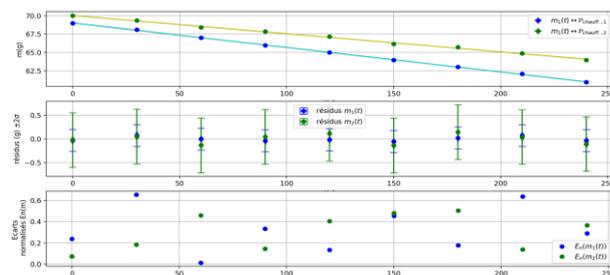
... mais il faut savoir:

- interpréter ou/et compléter quelques lignes de code Python (ex.: **extrait de G2E 2023**)

- fixer ou faire varier des paramètres pour interpréter numériquement ou graphiquement des phénomènes en « sous-traitant » les calculs à l'ordinateur.



Réactions compétitives en cinétique chimique



Exploitation de mesures en TP avec simulations de Monte-Carlo



Pas de physique-chimie sans outils mathématiques!

- Trigonométrie.
- Manipulation des vecteurs (somme, produit scalaire, norme, projections...).
- Dérivation, intégration, équations différentielles.
- Etude des fonctions usuelles, allure...
- Développements limités.

...

...Et toutes les bases acquises du primaire à la Terminale!

Calculs algébriques, fractionnaires, puissances, équations du 2nd degré, expressions des aires et des volumes simples (sphère, boule, cylindre), proportionnalité, théorèmes de Pythagore et de Thalès, pourcentages, conversions.... → **À maîtriser parfaitement!**

Les enseignements en BCPST

Le programme de Mathématiques - Informatique

Les enseignements en BCPST

Le programme de Mathématiques - Informatique

- Logique et ensemble



$\exists x$ | $\forall x$

Montrer que
 $A \cup B = B \Leftrightarrow A \subset B$

Les enseignements en BCPST

Le programme de Mathématiques - Informatique



- Analyse :

- * nombres réels ;
- * nombres complexes ;
- * trigonométrie ;
- * calculs de somme ;
- * fonctions usuelles ;
- * limites ;
- * comparaison de fonctions ;
- * continuité ;
- * dérivation ;
- * développements limités ;
- * suites réelles ;
- * séries ;
- * intégrales généralisées ;
- * équations différentielles ;
- * fonctions de deux variables.

$$e^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$$

Noether Sym

Les enseignements en BCPST

Le programme de Mathématiques - Informatique



- Algèbre :

- * applications ;
- * systèmes linéaires ;
- * matrices ;
- * polynômes ;
- * espaces vectoriels ;
- * dimension d'un espace vectoriel ;
- * applications linéaires ;
- * matrice d'une application linéaire ;
- * valeurs propres et vecteurs propres ;
- * produit scalaire.

$$A = \begin{pmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & \cdots & a_{1,n} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & \cdots & a_{2,n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m,1} & a_{m,2} & \cdots & a_{m,n} \end{pmatrix}$$

Les enseignements en BCPST

Le programme de Mathématiques - Informatique



- Probabilité :

- * dénombrement ;
- * vocabulaire des expériences aléatoires et probabilités ;
- * étude du conditionnement ;
- * variables aléatoires réelles ;
- * propriétés de la variance, espérance (cas discret, continu) ;
- * variables aléatoires discrètes réelles ;
- * couple de variables aléatoires discrètes réelles ;
- * variables aléatoires à densité ;
- * théorèmes limites.

X \ Y	0	1	2
1	1/12	0	1/12
2	2/12	1/12	1/12
3	3/12	2/12	1/12

Les enseignements en BCPST

Le programme de Mathématiques - Informatique

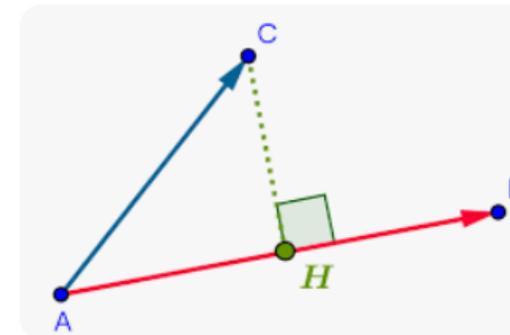


- Statistiques :

- * statistiques univariées ;
- * statistiques bivariées.

- Géométrie :

- * vecteurs du plan et de l'espace ;
- * déterminant des vecteurs du plan: colinéarité ;
- * droites et cercles dans le plan ;
- * droites et plans dans l'espace ;
- * projections orthogonales ;
- * produit scalaire.



Les enseignements en BCPST

Le programme de Mathématiques - Informatique



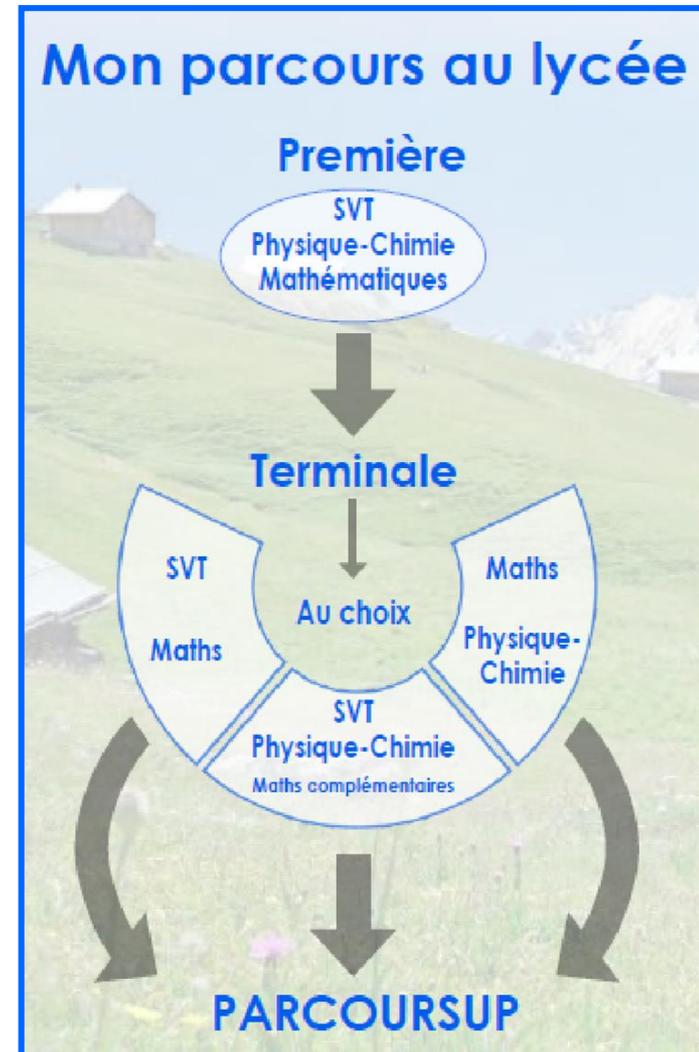
Détail du programme de maths des deux années:

https://www.dropbox.com/scl/fi/q7jan85017pb2z8qxz4hj/Enonces_bcpst.pdf?rlkey=j1l86ve979k5ho3c7vy5wegib&dl=0

Le recrutement en BCPST

Le recrutement en BCPST

En PREMIÈRE
SVT + PC + M
incontournables



Le recrutement en BCPST

En PREMIÈRE

SVT + PC + M

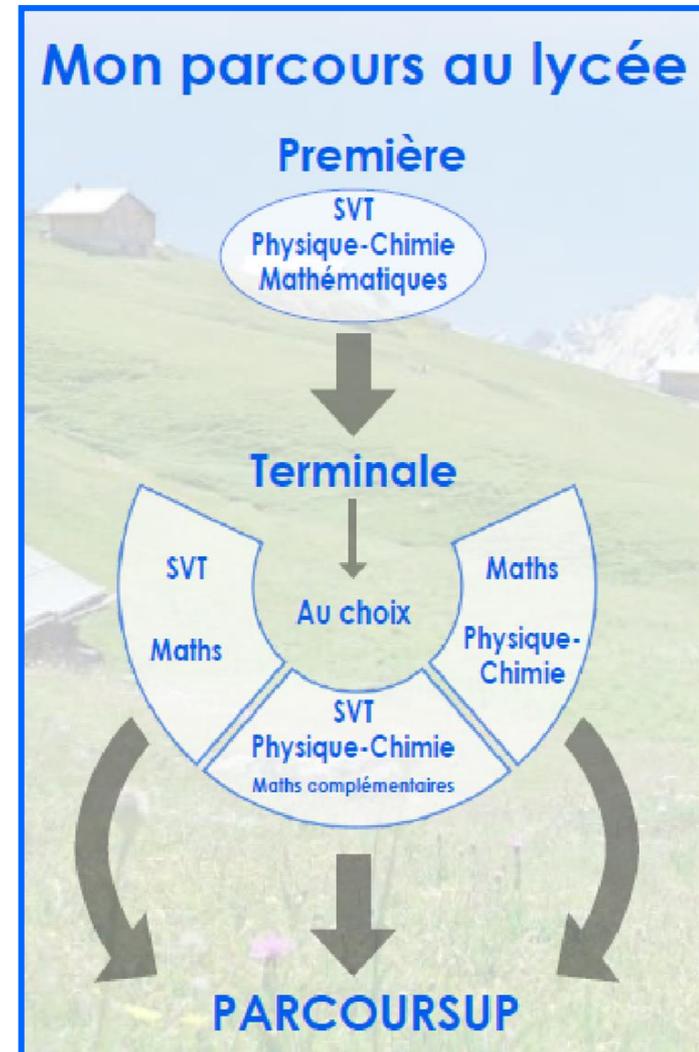
incontournables

Trois possibilités en TERMINALE

SVT + M (+ M expertes conseillées)

SVT + PC + M complémentaires

PC + M (+ M expertes conseillées)



Parcours conseillés par la formation

EN PREMIÈRE GÉNÉRALE

Pour réussir pleinement dans la formation, il est conseillé aux lycéens de suivre les enseignements de spécialité **Mathématiques, Physique-chimie** (ou, éventuellement, **Sciences de l'ingénieur**) et **Sciences de la vie et de la Terre (ou Biologie-écologie en lycée agricole)**.

EN TERMINALE GÉNÉRALE

Pour réussir pleinement dans la formation, il est conseillé aux lycéens de suivre les enseignements de spécialité **Physique-chimie et Sciences de la vie et de la Terre (ou Biologie-écologie en lycée agricole)**, complétés de l'option **Mathématiques complémentaires**, ou de suivre l'un de ces enseignements de spécialité, complété de l'enseignement de spécialité **Mathématiques**.

NB : Les lycéens faisant d'autres choix de parcours peuvent également réussir dans la formation, s'ils ont la motivation et le niveau nécessaires, au regard des attendus de la formation mentionnés ci-dessus.

Le recrutement en BCPST

En 2023 les 43 étudiants recrutés en BCPST à Masséna avaient choisi les spécialités suivantes :

SVT (ou BE) + PC + Mc	22	51%
SVT + M	9	21%
PC + M	12	28%

Le recrutement en BCPST

En 2023 les étudiants de 2ème année en BCPST à Masséna avaient choisi les spécialités suivantes :

SVT (ou BE) + PC + Mc	19	53%
SVT + M	7	19%
PC + M	10	28%

Le recrutement en BCPST

En 2023 nous avons eu 1423 candidatures
Parmi eux 82 % avaient pris M, PC, SVT/BE

	Candidats	Classés	Appelés	Présents
Total	1423	720	421 au 16/06 498 au 07/07	43
SVT + PC + Mc	54,6 %	51,3 %		51 %
SVT + M	18,6 %	14,9 %		21 %
PC + M	26,8 %	33,8 %		28 %

Le recrutement en BCPST

Moyennes de Première des 1160 candidats
qui avaient M, PC, SVT/BE

	Maths	PC	SVT
PC + M	15,4	15,1	15,7
PC + M + Me	16,4	15,8	16,0
SVT + M	14,4	12,9	14,6
SVT + M + Me	15,7	14,5	15,4
SVT + PC + Mc	14,5	14,4	15,3

Le recrutement en BCPST

En 2023 les 43 étudiants recrutés en BCPST à Masséna avaient obtenu les mentions suivantes :

TB, F	3	7%
TB	33	77%
B	7	16%

Le recrutement en BCPST

Il sera tenu compte :

- des moyennes et des classements dans les matières scientifiques en classes de **Première et Terminale** ;
- mais aussi des notes en Français – Philosophie – Langues ;
- des appréciations des enseignants sur le sérieux, la motivation, les capacités de travail, la marge de progression... ;
- des avis sur la capacité des élèves à réussir dans notre filière exprimés sur la fiche avenir.

**La BCPST, une prépa scientifique
permettant de devenir ingénieur dans
les domaines du vivant,
de l'environnement,
des géosciences
et du développement durable**

Merci à tous les collègues
qui ont participé à ce webinaire!
Si vous souhaitez prolonger la discussion,
vous pouvez nous contacter à l'adresse
bcpst.massena@gmail.com