

PROGRAMME DU CAPES SVT Session 2016

Extrait du texte de cadrage officiel¹ (Arrêté du 19 avril 2013 fixant les modalités d'organisation des concours du certificat d'aptitude au professorat du second degré, NOR: MENH1310120A).

« Le programme du concours inclut l'ensemble des programmes des classes de collèges et de lycées que le futur enseignant de sciences de la vie et de la Terre devra maîtriser et huit thématiques plus spécialisées dont la liste, publiée sur le site internet du ministère chargé de l'éducation nationale, pourra être renouvelée chaque année par quart. Le niveau de maîtrise de ces thématiques est un niveau universitaire permettant d'avoir le recul attendu d'un enseignant disciplinaire, tant sur les connaissances, que sur les méthodes ou les démarches. »

8 thèmes en 2016 dont 5 thèmes en biologie

BIOLOGIE	GEOLOGIE
1. La respiration chez les animaux	1. L'organisation interne de la Terre
2. Structure et fonctionnement d'un écosystème : l'écosystème forestier	2. Circulations océaniques et atmosphériques
3. Classification phylogénétique du vivant	3. Les bassins sédimentaires dans leur contexte tectonique et paléoclimatique (nouveau thème entrant à la session 2016)
4. Homme et biodiversité	
5. Interactions cellulaires et communication dans l'organisme (nouveau thème entrant à la session 2016)	

Ce programme est proposé par une commission de l'AFPSVT à partir de contributions de formateurs de plusieurs universités. Il n'émane pas du jury de concours et n'a donc aucune valeur officielle. Il s'agit seulement de repères pour aider les candidats dans leur préparation du concours.

¹ Cadrage du CAPES téléchargeable :

<http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do;jsessionid=?cidTexte=JORFTEXT000027361553&dateTexte=&oldAction=rechJO&categorieLien=id>

Programme « non officiel » pour les cinq thèmes de sciences de la vie

Document élaboré par l'AFPSVT

1. Thème : La respiration chez les animaux

La respiration est à étudiée sous ses différentes échelles. A replacer par rapport au thème 1 sur l'énergétique cellulaire.

CONTENU	REMARQUES - LIMITES
<p>I- Aspects « UNITÉ de la respiration chez les animaux »</p> <p>1/ Les échanges gazeux entre l'organisme et le milieu de vie:</p> <p><i>- Mise en évidence d'échanges en O₂ et CO₂</i></p> <p><i>- Organe spécialisé dans ces échanges (sauf animaux de petite taille):</i> organe respiratoire (surface d'échange très vascularisée)</p> <p><i>- Modalités des échanges :</i> loi de diffusion de Fick, importance de la surface d'échange, de sa finesse et du gradient de concentration.</p> <p><i>- Nécessité de fluides en convection :</i></p> <p>Circulation sang et ventilation pour la convection du fluide du milieu extérieur</p> <p>2/ De l'organe respiratoire aux autres organes</p> <p>Exemple du transport sanguin des gaz respiratoires (état dissous et pigments) chez les Vertébrés</p> <p>Echanges gazeux sang /cellules selon mêmes modalités que milieu de vie/sang (loi de diffusion de Fick)</p> <p>II- Aspects « DIVERSITÉ de la respiration chez les animaux »</p> <p>1/ Diversité selon milieu et mode de vie des animaux (écophysiologie) - Notion d'adaptation</p> <p>- Les contraintes physico-chimiques des milieux de vie (eau, air)</p> <p>- Les appareils respiratoires (structure et fonctionnement) selon les milieux de vie : les poumons, les branchies (notion de système d'échange à contre-courant), les trachées-ventilation et son contrôle pour chaque système</p> <p>- Respiration et plongée chez les Mammifères aquatiques</p> <p>-Respiration chez les Insectes aquatiques (trachéobranches,...)</p> <p>- Respiration et vol des oiseaux</p> <p>- Respiration et changements périodiques du milieu : cas de la zone intertidale</p> <p>2/ Evolution des systèmes respiratoires chez les animaux</p> <p>La branchie et le poumon : réflexion en terme d'homologie et d'homoplasie.</p> <p>[Le poumon des animaux : un caractère homoplasique mais le poumon des Tétrapodes : un caractère homologue. Idem pour la branchie]</p>	<p>Il y a d'autres modalités de transport des gaz resp. dans l'organisme : cas du système trachéen</p> <p>Exemples : Mammifères (Homme), les Téléostéens, les Insectes</p> <p>Pigments resp. : se limiter à Hémoglobine des Vertébrés. Maladies humaines liées à anomalies héréditaires de l'hémoglobine (Drépanocytose, Thalassémies)</p> <p>Ne pas étudier pour eux-mêmes les organes respiratoires de tous les groupes systématiques, mais les replacer dans une phylogénie.</p>

<p>III - Aspects « ÉCOLOGIE ET RESPIRATION »</p> <p>Répartition des animaux et conditions de respiration (exemple milieu aquatique avec facteur température, agitation du milieu, présence de végétaux,...)</p> <p>Impact de l'Homme sur les conditions de respiration.</p> <p>IV - Aspects « RESPIRATION ET DÉVELOPPEMENT »</p> <p>1/ Respiration au cours du développement embryonnaire - Développement embryonnaire du système respiratoire (Poumons Mammifères) - La respiration fœtale, les changements liés à la naissance</p> <p>2/ Respiration au cours du développement post-embryonnaire Cas du développement post-embryonnaire indirect (Changements respiratoires et métamorphose -Amphibiens et de certains Insectes).</p>	<p>On peut mettre en relation les évolutions des appareils circulatoire et respiratoire des les Vertébrés</p> <p>Maladies respiratoires (asthme,...) liées à pollution atmosphérique</p> <p>Respiration fœtale HbF, shunt pulmonaire. Détresse respiratoire des prématurés. Modifications lors de la naissance.</p>
--	---

2. Thème : Structure et fonctionnement d'un écosystème : l'écosystème forestier

Liens avec les thèmes : « Origine de la matière des êtres vivants » (6^{ième}), « *Le sol : un patrimoine durable ?* » (2^{nde}), « Le peuplement d'un milieu » (6^{ième}) et « Nourrir l'humanité » (1^{ières})

CONTENU	REMARQUES – LIMITES
<p>Introduction : le concept d'écosystème et les différentes questions associées (structure, fonctionnement, dynamique...).</p> <p>Une première définition de la forêt. Possibilité de définition à différentes échelles spatiales : du biome à la station.</p> <p>I – Organisation de la forêt</p> <p><u>1 – Biotope (sol, climat) et biocénose</u> : approche pratique de la caractérisation des constituants de l'écosystème (échantillonnage spécifique, caractérisation physico-chimique du milieu...); l'arbre comme espèce architecte.</p> <p><u>2 – Structuration biotique et abiotique</u> : verticale (dont le sol qui comprend env. la moitié de la biomasse et 90% de la diversité), horizontale et variations saisonnières (phénologie).</p> <p>II – Fonctionnement de la forêt</p> <p><u>1 – Typologie et exemples de relations entre organismes</u></p> <p><u>2 – Flux de matière et d'énergie</u> : énergie principale et auxiliaire, chaîne alimentaire, réseau trophique et cycle de la matière; production et productivité, pyramides écologiques, top-down, bottom-up, cycles biogéochimiques (carbone, azote ?).</p> <p><u>3 – Les règles d'assemblages dans les communautés</u> : notions de <i>preferendum</i> écologique, de niche écologique (origine et évolution du concept), capacité de dispersion des espèces; effet Janzen-Connell; contingence historique; rôle du hasard dans les assemblages.</p> <p><u>4 – Evolution de la forêt</u> : dynamique progressive et régressive, blocages et dérivations, climax / polyclimax.</p> <p>III – Gestion anthropique de la forêt</p> <p><u>1 – Les forêts exploitées</u> : nature (bois, exportation, extractivisme, ressources trophiques, services écosystémiques...) et différents modes d'exploitation (durable ou non, différents modes de traitement). Forêts primaire et secondaire. Bocage. Productions forestières annexes (petits fruits, champignons souvent mycorrhiziens, accueil du public)</p> <p><u>2 – Les forêts menacées</u> : principales menaces et leurs conséquences sur la biodiversité, l'érosion et les changements globaux.</p> <p><u>3 – Les forêts restaurées et les forêts sous protection</u></p>	<p><i>Le thème peut être traité en s'appuyant sur des exemples concrets pris en forêt tempérée; les autres types de forêts sont présentés à titre de comparaison. Ainsi, la (très grande) diversité des écosystèmes forestiers est révélée tout au long de la leçon.</i></p> <p>Réflexions autour des apports relatifs de quelques indicateurs de biodiversité fréquemment utilisés (Lien avec le thème 5 « Homme et Biodiversité ») : nombre d'espèces, abondance, abondance relative; indices de diversité et d'équitabilité (indices de Shannon, Simpson...) courbe aire-espèces... Indice de diversité phylogénétique (lien avec le thème 4 « Classification phylogénétique du vivant »).</p> <p>Notion d'écologie du paysage</p> <p>Notion de sol</p> <p>Parasitisme, mutualisme, symbiose, compétition...</p> <p>Lien avec le thème 1 : « L'énergie dans la cellule (types trophiques...) »</p> <p>Les hypothèses sous-jacentes aux théories des niches vs. théorie neutraliste sont présentées. Le formalisme mathématique est « hors programme ».</p> <p>NB : En écho au thème 5 « L'Homme et la Biodiversité », cette partie pourrait s'intituler « L'Homme et la forêt »...</p> <p>Taillis et futaie, structure régulière ou non : une grille de lecture de la gestion forestière sous nos latitudes</p> <p>Plantation de palmeraies à huile par exemple</p> <p>Cas de la hêtraie en France</p> <p>Corridors écologiques, trame verte</p> <p>Réserves intégrales...</p>

3. Thème : Classification phylogénétique du vivant

CONTENU	REMARQUES - LIMITES
<p>I – Principes de la classification phylogénétique</p> <p><u>1 – Place de la classification phylogénétique dans l’Histoire des classifications</u> : classifications utilitaires à but scientifique ou non, classifications fixistes et échelle des êtres, prise en compte des liens de parenté dans un contexte lamarckien et darwinien, systèmes de classification mixte (Whittaker, Margulis), apports d’Hennig (cladistique).</p> <p><u>2 – Nature des liens de parenté pris en compte</u> (y compris place des fossiles).</p> <p><u>3 – Différentes représentations des liens de parenté</u> : groupes emboîtés, différents arbres phylogénétiques et leur lecture.</p> <p><u>4 - Groupes monophylétiques</u> (vs groupes para- et polyphylétiques).</p> <p><u>5 –Caractérisation des groupes</u> : caractère homologue (vs homoplasie : convergence et réversion ; principe des connexions et développement), concept d’état de caractère (état apomorphe vs plésiomorphe).</p> <p>II – Méthodes de reconstruction</p> <p><u>1- Utilisation de caractères non moléculaires</u> (morpho-anatomiques, développementaux, comportementaux, physiologiques...) vs moléculaires : intérêts respectifs et limites.</p> <p><u>2 – Méthodes phénétiques</u> : matrices de distance et construction de phénogrammes.</p> <p><u>3 – Méthodes cladistiques</u> : groupe externe et polarisation des caractères, matrices polarisées, reconstruction d’un cladogramme et principe de parcimonie appliqué à l’ensemble des caractères , application d’une horloge moléculaire sur un arbre. Robustesse (bootstrap). Outils modernes (séquençage haut débit, phylogénomique...). Le principe des méthodes probabilistes.</p> <p><u>4 – Biais de reconstruction</u> : attraction des longues branches, transferts horizontaux et symbioses, paralogie.</p> <p>III – Quelques résultats</p> <p><u>1 – Trois domaines du vivant</u> : mise en évidence historique (Archées, Bactéries et Eucaryotes), discussion de la notion de procaryote, discussion autour de la topologie et de la racine de l’arbre, discussion autour de LUCA (signification, portrait-robot). Discussion de la place des virus.</p> <p><u>2 – Grands clades d’Eucaryotes</u> : étude d’un arbre phylogénétique des eucaryotes, discussion animal/végétal/algue/champignon/protozoaire, placement argumenté de l’endosymbiose mitochondriale et de quelques endosymbioses chloroplastiques primaire et secondaires (à discuter sur</p>	<p>Lien avec épistémologie et histoire des sciences (EHS)</p> <p>Utilité et finalité : trier, ranger, classer ...</p> <p>Cladisme versus éclectisme (place des fossiles dans les arbres : cf. Archaeopteryx, Cynognathus ...)</p> <p>Notions d’homologie primaire et secondaire.</p> <p>Importance du choix des caractères (notion de pertinence)</p> <p>EHS : origine de la méthode phénétique (« néo-adansonistes », lointains héritiers des travaux de Michel Adanson)</p> <p>Principes et terminologie de la méthode cladistique (cf. lexique issu de l’ouvrage de Lecointre/Le Guyader) Les étapes de la méthode cladistique (sur un exemple).</p> <p>Savoir montrer des incongruences entre deux arbres pour montrer des transferts horizontaux</p> <p>Dualité Unicotes/Bicotes au sein des Eucaryotes, les groupes complexes (végétaux, champignons s.l.) Prendre des exemples de groupes dont la validité systématique a été remise en cause (ptéridophytes, poissons, reptiles ...)</p>

<p>l'arbre des Eucaryotes). A connaître (principales synapomorphies du groupe et représentants) : lignée verte, Chromalvéolés, Eumycètes, Métazoaires.</p> <p>3 – Grands clades d'Embryophytes (principales synapomorphies et représentants) : Bryophytes, Trachéophytes, Filicophytes leptosporangiées, Spermatophytes, Gymnospermes, Coniférophytes, Angiospermes, Monocotylédones, Eudicotcotylédones.</p> <p>4 – Grands clades de Métazoaires (principales synapomorphies et représentants)</p> <p>5 – Notions sur les Eumycètes (Basidiomycètes dont les rouilles ; Ascomycètes, Glomérormycètes et Zygomycètes)</p> <p>Bilan : lien entre nouvelle systématique et évolution (évo-dévo) ; utilisation de la phylogénie en écologie (ex : rôle de la parenté assemblage des communautés, définition de la « spécificité » de spectres partenaires dans les associations)</p>	<p>Montrer que les phylogénies permettent de discuter des scénarios évolutifs (origine de la pluricellularité, gain et perte des plastes)</p> <p>Mise en évidence de la différence entre les deux grands clades d'Eumétazoaires Bilatériens (Protostomiens : cladogramme dichotomique ; Deutérostomiens : cladogramme par emboîtement de caractères, avec le cas particulier de la position de Vertébrés au sein des Deutérostomiens)</p> <p>Quelques groupes de Métazoaires à connaître : Spongiaires, Cnidaires, Bilatériens, Protostomiens, Ecdysozoaires, Nématodes, Arthropodes, Chélicérates, Mandibulates, Myriapodes, Pancrustacés, Malacostracés, Hexapodes, Lophotrochozoaires, Annélides, Mollusques, Plathelminthes, Deutérostomiens, Echinodermes, Chordés, Vertébrés, Gnathostomes, Chondrichthyens, Ostéichthyens, Actinoptérygiens, Sarcoptérygiens, Actinistiens, Rhipidistiens, Dipneustes, Tétrapodes, lignée humaine.</p> <p>Gènes orthologues et paralogues. Arguments en faveur de la monophylie des Métazoaires</p>
---	--

4. Thème : Homme et biodiversité

CONTENU	REMARQUES - LIMITES
<p>I – Comment l’Homme appréhende-t-il la biodiversité ?</p> <p><u>1 – De la diversité du vivant à la biodiversité :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Inventorier et classifier le vivant avant les théories évolutives (en lien avec le Thème 4 : Classification phylogénétique du vivant) • Diversité biologique et évolution de la notion d’espèce dans un cadre évolutif • L’apparition du terme « biodiversité », l’avant et l’après Rio et les liens entre biodiversité et développement durable. <p><u>2 –Des définitions de la biodiversité</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Approche structurale : les trois échelles de biodiversité et les enjeux de leur étude : biodiversité spécifique, intraspécifique, écosystémique. Angles fonctionnels, phylogénétiques. • Approche dynamique : la biodiversité vue comme un équilibre extinction/apparition. <p><u>3 – Les méthodes d’évaluation de la biodiversité :</u></p> <p>Méthodes globales (méthodes d’extrapolation et leurs limites) et locales (méthodes d’échantillonnage). Indices de diversité (génétique, spécifique, paysage...). Bases de génétique des populations. « Ecologie moléculaire » et découverte de l’hyperdiversité des microbes : importance de la diversité microbienne et « cachée » (espèces non cultivables, bactéries, virus...)</p> <p><u>4 – Une approche évolutive de la biodiversité :</u></p> <p>Intérêt et limites du registre fossile, relation entre diversité spécifique et diversité génétique, mécanismes de la spéciation et exemples, coévolution et rôle des interactions (parasitaires notamment).</p> <p>II – Comment l’Homme utilise-t-il la biodiversité ?</p> <p><u>1 – Utilisation des ressources génétiques d’une espèce :</u> processus de domestication et d’amélioration (connecté TS) ; biodiversité chimique (molécules actives végétales et microbiennes : antibiotiques en particulier).</p> <p><u>2 – Utilisation de la diversité spécifique :</u> molécules, cellules, tissus, organes, organisme entier. Non exhaustif ! Exemple connecté au thème forêt : le bois.</p> <p><u>3 – Utilisation de la diversité des écosystèmes :</u> notion de service écosystémique.</p> <p><u>4 –La biodiversité et le rapport de l’Homme à la nature :</u> biodiversité utile/inutile (notion de redondance écologique et de services écosystémiques), biodiversité « nuisible » pour l’Homme (parasites,</p>	<p>Lien avec épistémologie et l’histoire des sciences</p> <p>Comprendre que la biodiversité tempérée est issue de l’anthropisation (ex. adventices des cultures) <i>versus</i> problèmes tropicaux où l’homme a un effet souvent négatif.</p> <p>Comprendre que les notions de « bonne » diversité ou la nécessité de protéger la diversité sont des choix sociétaux, externes à la sphère</p>

<p>ravageurs des cultures, prédateurs). Notion de valeur économique/intrinsèque de la nature.</p> <p>III – Comment l’Homme modifie-t-il la biodiversité ?</p> <p><u>1 – L’Homme peut affecter la biodiversité de différentes manières :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Causes directes du déclin de la biodiversité : transformation et fragmentation des habitats, surexploitation des écosystèmes, destruction des milieux (déforestation, désertification) et pollutions • Causes indirectes du déclin de la biodiversité : Changements climatiques globaux, invasions biologiques, urbanisation, fragmentation des habitats. <p><u>2 – L’homme peut aussi favoriser la biodiversité :</u> exemple du rôle de l’agriculture extensive mis en évidence par la déprise agricole, du bocage. Discussion du rôle des conservatoires et collections. Agrobiodiversité spécifique</p> <p><u>3 – La notion de sixième extinction :</u> particularité de son rythme par rapport aux extinctions passées.</p> <p>IV – Comment l’Homme protège-t-il la biodiversité ?</p> <p><u>1 – Outils de protection :</u> Natura 2000, ZNIEFF. Protection des espaces (notion de réserve biologique intégrale et dirigée ; parc national, parc naturel régional, réserve de biosphère) ; protection des espèces (protection <i>in situ</i> et <i>ex situ</i>, CITES) – génétique des populations / biologie de la conservation.</p> <p><u>2 – Outils de restauration :</u> réintroductions, lutte contre les espèces invasives, modification des milieux, bioremédiation (notamment phytoremédiation), ingénierie écologique.</p> <p><u>3 – Outils d’implication des citoyens :</u> Sciences participatives, agenda 21, éducation.</p>	<p>de la biologie.</p>
--	------------------------

5. INTERACTIONS CELLULAIRES ET COMMUNICATION DANS L'ORGANISME

(nouveau thème pour la session 2016)

Ce programme est proposé par une commission de l'AFPSVT à partir de contributions de formateurs des universités de Créteil, Grenoble, Dijon, Orsay, Paris Diderot, Rennes.

Contributeurs pour ce thème : Hervé Albertin, Yann Bassaglia, Catherine Berrier, Robin Bosdeveix, Vincent Chassany, Michel Dron, Nicolas Dubois, Christine Lelandais, Martine Pernodet, Patrick Pla, Agnès Schermann, Guislaine Refrégier, Myriam Régent, Françoise Salvadori, Annie Ray

Préambule

→ Pour lever toute ambiguïté sur le « et », nous précisons qu'il s'agit des interactions cellulaires mises en jeu dans la communication au sein de l'organisme (à différents stades de développement). Cette interprétation a été confirmée oralement par la présidence du jury du CAPES.

→ Définition de communication : fonction caractérisée par l'émission d'un message (ou signal) par une structure émettrice, en général en réponse à un stimulus, et la réception du message par des structures cibles ou réceptrices, dont l'activité est modifiée en réponse au message. Cette fonction contribue largement à la coopération et la coordination entre structures (à différentes échelles) spécialisées de l'organisme pluricellulaire.

Une interaction cellulaire mise en jeu dans la communication est donc orientée entre la cellule émettrice du message et la cellule réceptrice.

Cette définition est bien adaptée aux phénomènes de communication connus chez les organismes animaux ; chez d'autres organismes, c'est à moduler.

→ Tous les domaines de la biologie contiennent des exemples d'interactions cellulaires assurant une fonction de communication dans l'organisme. Il ne s'agira donc pas de traiter de manière exhaustive toutes les communications possibles au sein des organismes mais de montrer en quoi une diversité d'interactions cellulaires permet d'assurer la fonction de communication.

Autant que possible, les exemples élevés au niveau universitaire devront être pris parmi les fonctions étudiées dans les programmes du secondaire.

CONTENU	REMARQUES/PRECISIONS
<p>1- Modalités des interactions cellulaires</p> <p>A partir d'exemples, aborder : 1) les aspects unitaires et la diversité des structures impliquées dans les interactions cellulaires ; 2) la distance entre les cellules communicantes.</p> <p>→ Par jonctions communicantes (Eumétazoaires) ou plasmodesmes (Plasmodesmophytes)</p> <p>→ Par interaction membrane-membrane (juxtacrinie) ou paroi-paroi</p> <p>→ Par messagers intercellulaires</p> <p>•<u>Caractères unitaires des messagers</u> : définition*², actif à faibles concentrations, notion de balance et notion de seuil (cas d'hormones à effets différents selon la concentration chez les végétaux), notion de compétence de la cellule réceptrice Codage du message par variations de concentration du messager (notion de demi-vie du messager, catabolisme du messager, aspects temporels de l'interaction via messagers) Formation du complexe messager/récepteur ; réversibilité de la réaction, forte affinité du récepteur</p> <p>•<u>Diversité des messagers</u> :</p> <p>-selon la localisation de libération, diffusion à plus ou moins grande distance (neurocrinie, endocrinie, paracrinie/autocrinie)</p> <p>- Nature biochimique (à relier au mode d'action, ex. lipophile/récepteur nucléocytoplasmique)</p> <p>- Transport à distance pour les hormones : milieu de transport (milieu intérieur chez les métazoaires, plus varié chez les végétaux vasculaires)</p>	<p>Mise en évidence de communication au niveau de ces structures ; organisation des structures communicantes ; nature du message transmis Exemples chez les Angiospermes : phytohormones, messagers secondaires, métabolites, ions, ARN, facteurs de transcription...) Exemple des synapses physiques (=électriques) chez les animaux</p> <p>Exemples en immunologie : contacts CPA-lymphocytes T</p> <p>Définition à moduler dans certains groupe : par ex. rôle des ARN dans les défenses des plantes modifiant l'activité des cellules dans lesquelles ils entrent</p> <p>Méthodes d'étude du complexe (molécules agonistes ou antagonistes, détermination du Kd,...)</p> <p>Ex : Neuromédiateurs (ex. acétylcholine/synapse neuro-musculaire), Hormones (insuline, hormones sexuelles...), Messagers à effet paracrine/autocrine (interleukines, messagers mitogènes,...)</p> <p>Nature peptidique (insuline, glucagon, LH, FSH, ...), lipidique (stéroïde, gibbérélines, ABA, hormone juvénile,...), dérivés d'acides aminés (catécholamines, AIA,...), gaz (éthylène, NO)</p> <p>Ex. transport orienté de l'AIA, systèmes porte qui orientent le transport</p>

² Messenger : molécule sécrétée par une cellule (spécialisée ou non) qui modifie l'activité de cellules cibles présentant le plus souvent des récepteurs spécifiques de cette molécule

<p>(Trachéophytes) : sèves, de cellules en cellule - ex :AIA-, diffusion dans les tissus -ex :éthylène), transport libre ou lié à un transporteur, transport orienté ou non</p> <p>- Diversité des récepteurs et des voies de signalisation intracellulaires (=voies de transduction)</p> <p>- Intégration de différentes voies de signalisation. Mise en jeu de protéines intégratrices, effet au niveau de l'activité de protéines présentes dans la cellule, au niveau transcriptionnel</p> <p>- Notion de réseau d'interactions en cascade permettant une communication à distance</p>	<p>Récepteur canal-récepteur, couplé à protéine G, récepteur-enzyme,... Voies classiques de signalisation</p> <p>Intégration spatio-temporelle au niveau du corps cellulaire d'un neurone</p> <p>Intégration de différents messages au niveau des cellules musculaires (neuromédiateurs et hormones)</p> <p>Ex. réseau neuronal –cascade de neurones activés</p> <p>Ex. de cascade de sécrétion hormonale dans le cas du fonctionnement de l'axe HT-HP</p>
<p>2- Contexte de communication dans lequel l'interaction cellulaire est mise en jeu</p> <p>→ Quel stimulus est à l'origine de l'interaction ?</p> <p>- D'origine exogène : pathogènes, modifications paramètre physico-chimique de l'environnement</p> <p>- D'origine endogène</p> <p>→ Quel(s) effet(s) de l'interaction cellulaire (réponse cellulaire à l'interaction)</p> <p>- Modification du cycle cellulaire - activation/inhibition, prolifération cellulaire</p>	<p>Ex : pathogènes (immunologie et défenses des plantes)</p> <p>Ex : modification de paramètres environnementaux : lumière, température, humidité relative, pO₂, pCO₂...</p> <p>Ex.chez les Mammifères : modification d'une variable du milieu intérieur (glycémie, PA,...) ; modification de la longueur muscle (réflexe myotatique) ; message hormonal (axe gonadotrope : messages LH /FSH induisent libération d'hormones sexuelles femelles ou mâles) ; message nerveux (notion de neurohormone libérée en réponse à message nerveux) ; en immunologie : cellule transformée</p> <p>Ex. chez végétaux : communication au cours du développement</p> <p>Ex chez les Mammifères : effet prolifératif des œstrogènes sur la muqueuse utérine (interaction cellule ovarienne/cellule utérine)</p> <p>Expansion clonale lors de la réponse immunitaire adaptative</p> <p>Dysfonctionnement : cancers (ex. : récepteur à mitogène muté)</p>

<p>- Détermination/ Différenciation cellulaire</p> <p>- Déformations/déplacements cellulaires</p> <p>-Modification métabolisme énergétique</p> <p>3-Dynamique des interactions cellulaires (exemple des synapses) → Formation sélective des synapses au cours de la construction des circuits neuraux (développement initial du cerveau) → Plasticité des synapses au cours de la vie de l'organisme (apprentissage, récupération après lésion cérébrale,...)</p>	<p>Ex. chez les Angiospermes : activation/ inhibition de la prolifération cellulaire <i>via</i> AIA, gibérellines, cytokinine, ABA</p> <p>Ex. de l'induction florale par la protéine FT. La mise en place de l'organisation florale par les gènes de développement</p> <p>Ex. chez les animaux au cours du développement ou lors du renouvellement cellulaire</p> <p>Contraction musculaire (interaction motoneurone/cellule musculaire)</p> <p>Migration cellulaire au cours du développement et de réactions immunitaires (par ex. diapédèse de leucocytes au cours du développement)</p> <p>Auxèse ou croissance cellulaire (déformation) sous l'effet de l'AIA</p> <p>Exemple d'effet insuline/glucagon sur les effecteurs Foie, Tissu adipeux et muscles squelettiques</p>
---	--