

Epreuve - Matière : 102 3761 Session :

CONSIGNES

- Remplir soigneusement, sur CHAQUE feuillet officiel, la zone d'identification en MAJUSCULES.
- Remplir soigneusement le cadre relatif au concours OU à l'examen qui vous concerne.
- Ne pas signer la composition et ne pas y apporter de signe distinctif pouvant indiquer sa provenance.
- Rédiger avec un stylo à encre foncée (bleue ou noire) et ne pas utiliser de stylo plume à encre claire.
- N'effectuer aucun collage ou découpage de sujets ou de feuillet officiel.
- Numéroté chaque PAGE (cadre en bas à droite de la page) sur le nombre total de pages que comporte la copie (y compris les pages vierges).
- Placer les feuilles dans le bon sens et dans l'ordre de numérotation des pages.

Le sujet proposé est " la communication au sein du monde vivant : modalités et conséquences " de la cellule aux écosystèmes, en se limitant aux organismes pluricellulaires.

Commençons par définir les termes et les limites du sujet :

- La communication est la production d'un signal qui sera perçu et provoquera une réponse.

- Les modalités correspondent aux modes utilisés et aux mécanismes associés

- Les conséquences correspondent aux événements et phénomènes provoqués par cette communication à différentes échelles.

Considérant les difficultés d'échelles spatiales et temporelles induites par le sujet, nous proposons de répondre ici à la problématique suivante :

Quelles sont les modalités et les conséquences de la communication au sein du monde vivant ?

Pour cela, nous nous attacherons à des exemples d'organismes pluricellulaires (généralement Mammifères et Angiospermes, mais essayant d'y proposer des exemples chez les Hexapodes sociaux, Céphalopodes, Décapodes...)

Nous commencerons de l'échelle cellulaire vers les écosystèmes.

Le plan de cet exposé est disponible page 3

I) Communication au sein d'un organisme : diversité des modes de communication

- 1) Généralités à l'échelle cellulaire
- 2) Exemple de communication cellulaire : cellule du NSA humain
- 3) Généralisation des modes de communication cellulaire
- 4) Communication à l'échelle de l'organisme
 - a) Réponse à un stress hydrique
 - b) Réponse à une variation du milieu intérieur : PACE
 - c) Intérêts d'une communication cellulaire et/ou à l'échelle de l'organisme.

II) Communication intraspécifique

- 1) modalités
- 2) Exemple de l'apprentissage et transmission culturelle
- 3) Généralisation

III) Communication interspécifique

- 1) ARN vésiculaire
- 2) Relations interspécifiques et communication
 - a) Mutualisme et Lycistes cernéus
 - b) le chat, le rat et Toxoplasma sp

IV) Conséquences écosystémiques et évolutives

- 1) Structuration des écosystèmes
- 2) Conséquences évolutives

I) Communication au sein d'un organisme : diversité des modes de communication

a) Généralités à l'échelle cellulaire

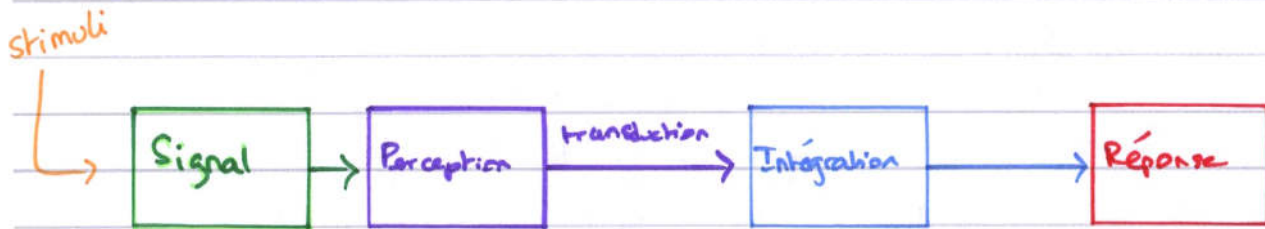


Schéma 1 : chaîne de transmission d'une information

À l'échelle cellulaire, l'émission d'un signal par une cellule dépend de éléments déclencheurs de natures variées

- chimiques (hormone, ligand, ion, gaz ...)
 - physiques (mécaniques, électromagnétiques ...)
 - biologiques (infection virale, bactérienne ...)
 - temporels (senescence cellulaire ...)
- perçus grâce à

La perception de ces signaux dépend de structures variées disposées sur la membrane plasmique (récepteurs de natures très variées : mécanorécepteurs, chimiorécepteurs, thermorécepteur, barorécepteurs, récepteurs liés à la matrice extracellulaire (intégrines, cadhérines, ...))

D'autres récepteurs se trouvent au sein du cytosol (ex : récepteur à l'aldostérone) ou dans l'enveloppe nucléaire (récepteur à l'ATIA, acide indole acétique)

L'activation de ces systèmes de perception dépend de la nature du signal mais provoque un changement et l'activation d'une (ou plusieurs) voies de transduction. Une voie de transduction permet de transformer le signal perçu par un récepteur en une information afférente vers le/les centres intégrateurs.

L'intégration peut se faire au niveau de chaque structure cellulaire en fonction du signal reçu :

- ouverture d'un canal membranaire, endomembranaire (canal Ca^{2+} du réticulum sarcoplasmique lors de la contraction musculaire)
- voies des MAP kinases / PKA et phosphorylation en cascade de protéine
- Exocytose

Epreuve - Matière : 102 3761 Session :

CONSIGNES

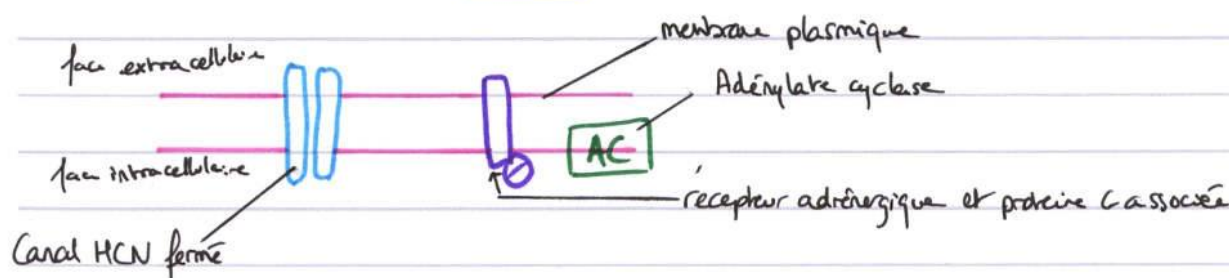
- Remplir soigneusement, sur CHAQUE feuillet officiel, la zone d'identification en MAJUSCULES.
- Remplir soigneusement le cadre relatif au concours OU à l'examen qui vous concerne.
- Ne pas signer la composition et ne pas y apporter de signe distinctif pouvant indiquer sa provenance.
- Rédiger avec un stylo à encre foncée (bleue ou noire) et ne pas utiliser de stylo plume à encre claire.
- N'effectuer aucun collage ou découpage de sujets ou de feuillet officiel.
- Numéroté chaque PAGE (cadre en bas à droite de la page) sur le nombre total de pages que comporte la copie (y compris les pages vierges).
- Placer les feuilles dans le bon sens et dans l'ordre de numérotation des pages.

1. L'intégration est la capacité, à l'échelle cellulaire, de recevoir des informations et de provoquer (parfois par sommation) une réponse cellulaire.

Les types de réponses cellulaires sont difficilement dénombrables :

- variation du potentiel de membrane
- transcription spécifique du génome
- contraction
- apoptose
- variation du potentiel hydrique
- déplacement de chloroplastes

2. Exemple de communication cellulaire : cellule du nœud sino-auriculaire humain



1) Structure membranaire au repos /



2) fixation du ligand

3) ouverture HCN et modification du potentiel de membrane

Schéma 2: Exemple de transduction et de réponse dans le cas du NSA du cardiomyocyte

Nous illustrons ici la communication hormonale chez l'humain, que nous reprendrons à une autre échelle plus loin.

Le nœud sinoatrial est un groupe de cardiomyocyte dont la dépolarisation membranaire est automatique (pas de potentiel de repos). L'automatisme du cœur est lié à l'émission de potentiel d'action par cette structure.

À l'échelle cellulaire, c'est le canal HCN (Hyperpolarisation Activated, cyclic Nucleotide modulated cation non selective channel) qui s'ouvre périodiquement et entraîne un flux entrant de Na^+ et sortant de K^+ .

Les potentiels d'équilibre de ces ions étant différents, le flux entrant est supérieur au flux sortant de K^+ , une dépolarisation atteint l'ouverture de canaux Ca^{2+} ddp dépendent et un potentiel d'action est émis. (Le gradient de part et d'autre de la membrane est le fait de la pompe Na^+/K^+ ATPase).

Dans le schéma 2 2), l'adrénaline se fixe au récepteur adrénergique (Signal + perception). Le changement de conformation du récepteur active la protéine G associée dont la sous-unité α_s active une protéine située sur la face intracellulaire : l'Adénylate cyclase. Cette enzyme activée catalyse la production d'AMPc (Adénosine Monophosphate cyclique) : c'est la transduction de signal et la production d'un second messenger (AMPc).

L'AMPc favorise l'ouverture du canal HCN et la production d'un potentiel d'action.

L'adrénaline, au contact de son récepteur métabotrope provoque une action chronotrope positive sur la cellule du NST (fréquence de dépolarisation plus élevée, rythme cardiaque augmente).

Chez les organismes pluricellulaires, des signaux chimiques sont perçus à différentes distances de leur lieu d'émission et engendrent une réponse cellulaire.

3. Généralisation des modes de communication cellulaires

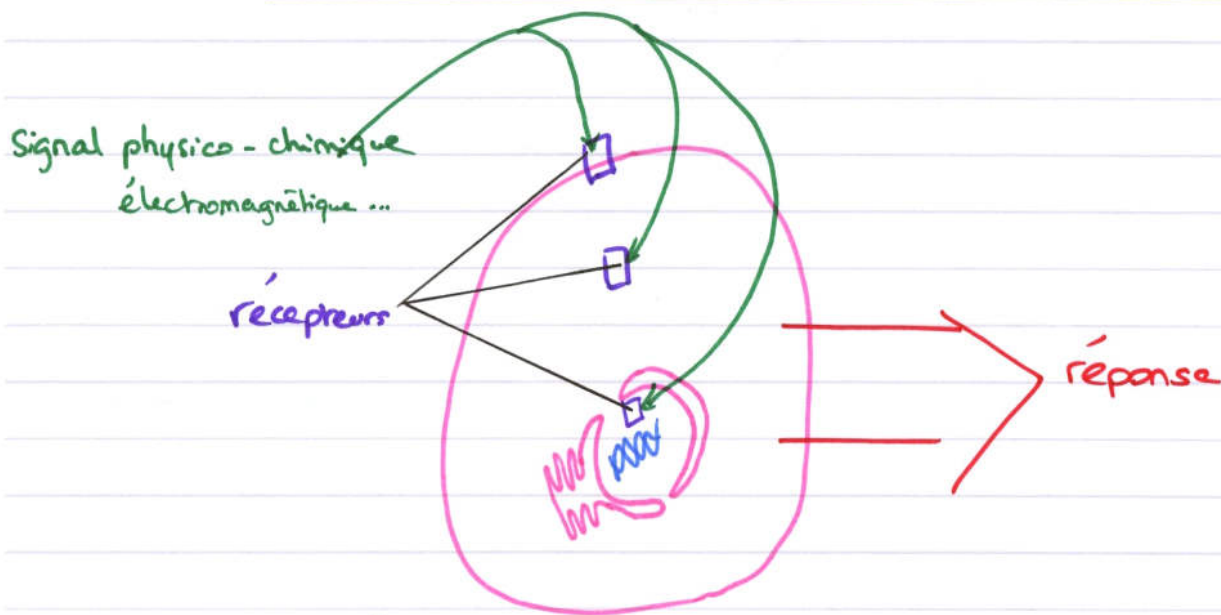


Schéma 3 : communication cellulaire : perception et réponse cellulaire

Les communications hormonales auto, para et endocrines impliquent des récepteurs cellulaires. La communication par synapse chimique transmet des informations par des neurotransmetteurs au sein d'une synapse.

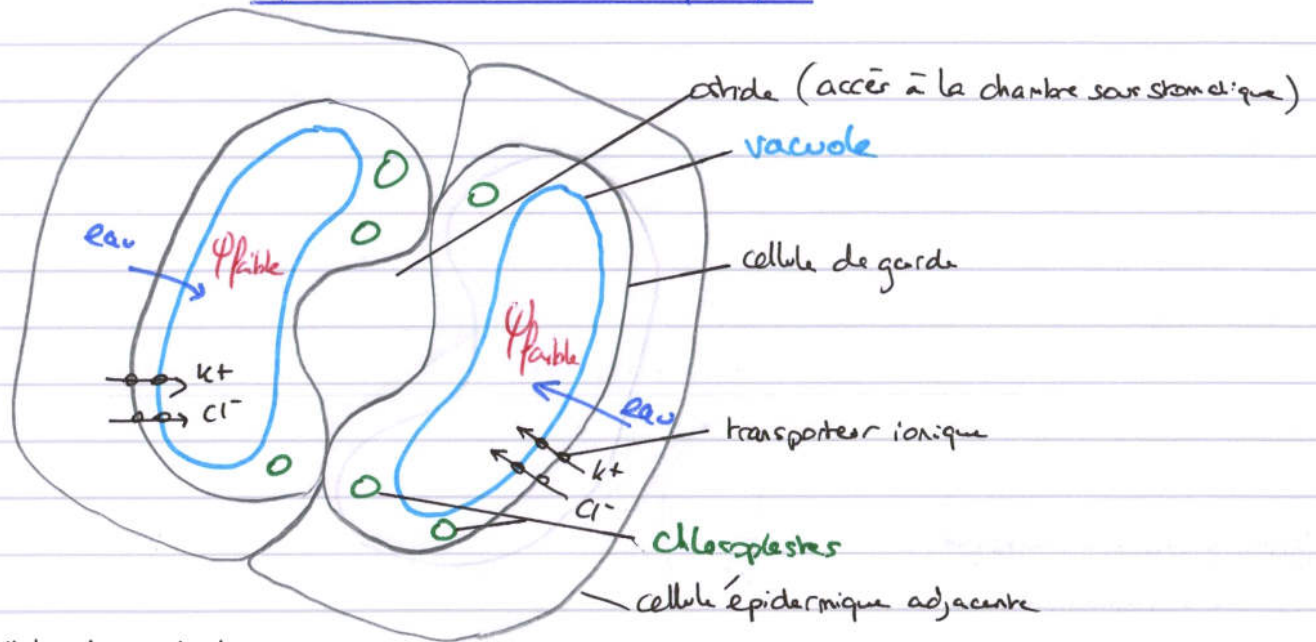
N'est pas représenté ici le cas de la synapse électrique (cadre de la contraction du syncytium forchéux des cardiomyocytes par les flux ioniques circulant par les jonctions GAP entre deux cardiomyocytes). Il s'agit de la transmission d'une différence de potentiel.

Nous avons également fait le choix de ne pas détailler les mécanismes d'émission de signaux par manque de temps.

Les modalités de communications à l'échelle cellulaire engendrent des réponses variées, adaptées au signal perçu et dont les réponses présentent une diversité de temporalité.

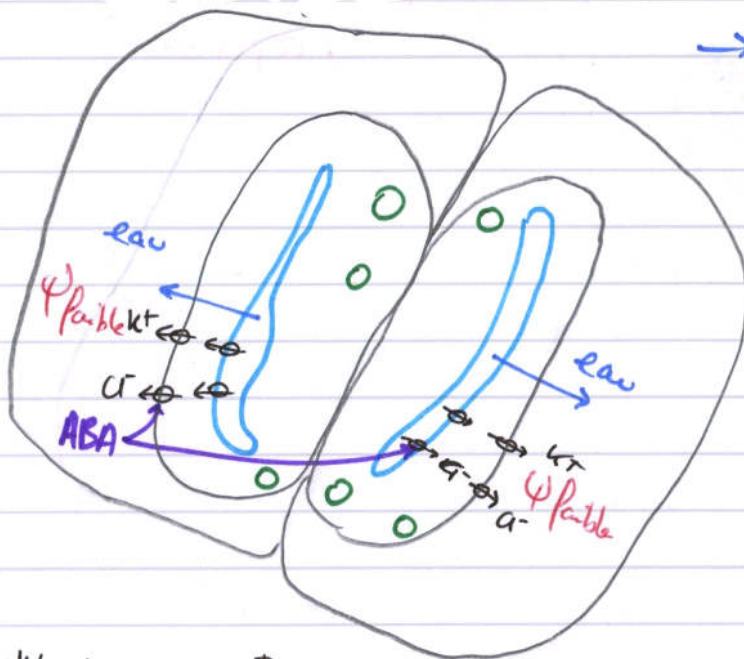
4) Communication à l'échelle de l'organisme

a) Réponse à un stress hydrique



1) cellules de garde turgescences

→ flux par osmose d'eau



2) cellules de garde en état de plasmolyse

Schéma 4 : régulation de l'équilibre hydrique
à l'échelle de l'organisme

Epreuve - Matière : 102 3761

Session :

CONSIGNES

- Remplir soigneusement, sur CHAQUE feuillet officiel, la zone d'identification en MAJUSCULES.
- Remplir soigneusement le cadre relatif au concours OU à l'examen qui vous concerne.
- Ne pas signer la composition et ne pas y apporter de signe distinctif pouvant indiquer sa provenance.
- Rédiger avec un stylo à encre foncée (bleue ou noire) et ne pas utiliser de stylo plume à encre claire.
- N'effectuer aucun collage ou découpage de sujets ou de feuillet officiel.
- Numéroté chaque PAGE (cadre en bas à droite de la page) sur le nombre total de pages que comporte la copie (y compris les pages vierges).
- Placer les feuilles dans le bon sens et dans l'ordre de numérotation des pages.

La communication au sein d'un organisme multicellulaire nécessite un flux d'information entre des organes séparés spatialement. De plus, les réponses cellulaires présentent une échelle différente car ces cellules sont organisées en tissu et en organe.

Dans le schéma 4, nous illustrons plusieurs mécanismes. Dans un premier temps, nous remarquons une stomate ouverte dont l'ostiole est indiquée. Rappelons que les échanges gazeux nécessaires à la photosynthèse impliquent l'entrée d'air dans la chambre sous stomatique chez les Angiospermes.

Cependant, le parenchyme palissadique et le concave (surtout) favorisent les pertes d'eau par évaporation au contact de l'air.

Comment répondre à un stress hydrique ? Comment coordonner des organes distants afin de produire une réponse adaptée ?

Dans le cas du stress hydrique, les racines, percevant le stress hydrique synthétisent et libèrent dans le sève (liquide circulant dans l'organisme) l'ABA, ou acide abscissique.

Ce signal induit de nombreuses réponses cellulaires et tissulaires. Dans le cas des cellules de gardes, on remarque une inversion des flux ioniques.

Rappelons que le potentiel hydrique répond à $\psi_H = P - \psi_{osm}$

ψ_H : potentiel hydrique (MPa) / P : pression hydrostatique (MPa) et ψ_{osm} : pression osmotique

$$\psi_R = P - \overbrace{RT C_{osm}}^{\psi_{osm} \text{ (MPa)}}$$

MPa MPa

R: constante des gaz parfaits 8,31 J/K/mol

T: Température (K)

C_{osm}: concentration (mol)

Appliquons le raisonnement suivant : l'apport d'ions dans le vacuole provoque une diminution du potentiel hydrique, compensé par un afflux d'eau par osmose et une turgescence.

Si les flux de K⁺ et Cl⁻ s'inversent, le potentiel hydrique des cellules adjacentes diminue et devient inférieur à celui des cellules de garde : le flux d'eau change de direction et la cellule de garde est en plasmolyse.

Cette plasmolyse limite les échanges gazeux entre le chambre sous-stomatique et l'air extérieur, la perte d'eau par évapotranspiration diminue.

La communication hormonale permet une réponse tissulaire multiple dans des délais de court terme (adrénaline), moyen terme (aldostérone) long terme (testostérone).

Les contraintes liées au nombre de cellules impliquées, à la distance séparant l'émetteur du récepteur sont limitées par la circulation de ces substances dans les fluides assurant la nutrition de l'organisme et au contact de toutes les cellules (hémolymphe, sécr, sang).

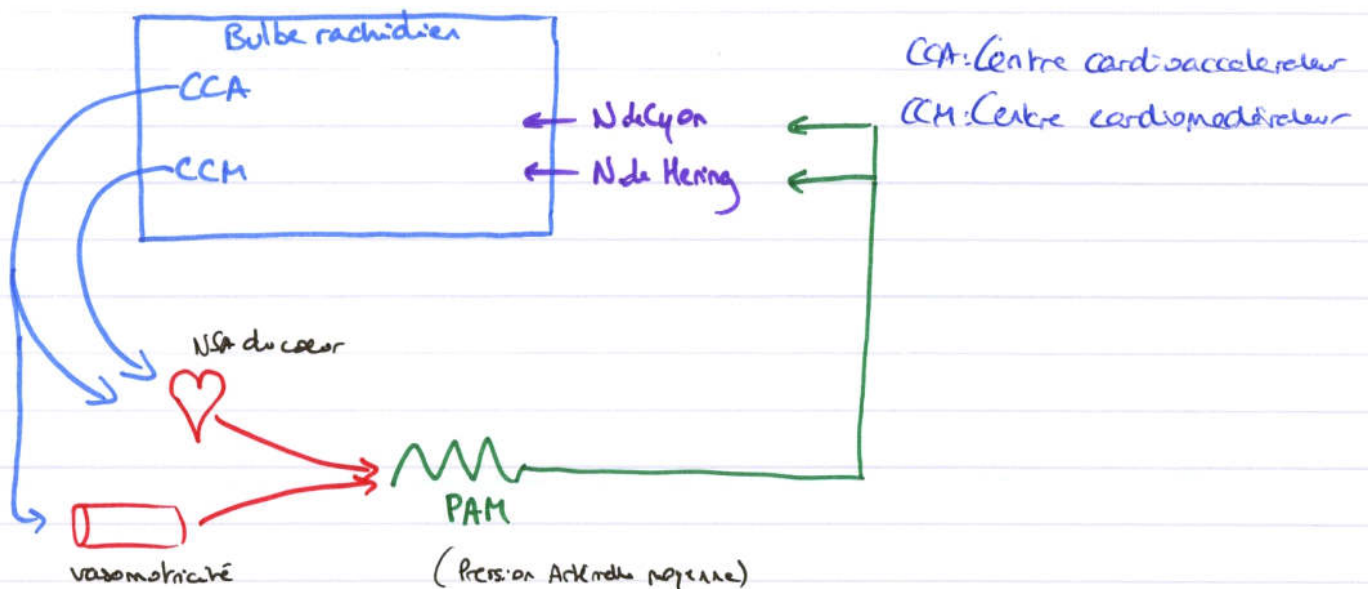
Dans le cadre de la communication para et auto-croisée, ces contraintes sont moindres et les jonctions communicantes (Gap, nanotubes, plasmodesmes) permettent la transmission des signaux.

Rappeler également la sensibilité de ce moyen de communication, pour certaines hormones, des concentrations jusqu'au picogramme par litre pour

des effets une réponse.

b. Réponse à une variation du milieu interne : pression osmotique moyenne

- integration
- perception
- signal



Schema 5: boucle de regulation de la pression artérielle moyenne humaine

La pression artérielle moyenne répond à plusieurs lois de Hagen Poiseuille :

$$D_c = PAM \times \frac{\pi r^4}{8 \eta L}$$

$$Q_C = F_C \times VES$$

DC : debit cardiacus ml/min

η : viscosité dynamique (Pa.s)

PAR: Pression artérielle moyenne (mmHg)

L : longueur (m)

f_c : fréquence cardiaque Hz

r : rayon du vaisseau (m)

VG: volume d'éjection systolique (ml)

Nous ne reviendrons pas sur le mécanisme chorégraphique positif issu de la description du schéma 2 de I.2.

Remarquons dans cette boucle les différents éléments du schéma 1

Ici, les barorécepteurs carotidiens (~~Nerf~~ de Carot) et aortiques (Nerf de Hering) transmettent un signal au bulbe rachidien (intégration)

Dans le cadre d'une diminution de la PAM, la communication nerveuse permet la libération rapide de Noradrénaline sur les récepteurs adrénergiques du NST avec la même conséquence que l'adrénaline (augmentation de fréquence)

Par ce biais, l'application de la formule précédente implique une augmentation de la fréquence cardiaque qui provoque une augmentation du débit de la PAM.

Le centre cardioaccélérateur activé provoque aussi une vasoconstriction de certaines artères musculaires dont les cellules musculaires lisses se contractent lorsque le signal (Noradrénaline ou Acétylcholine) est perçu. La PAM augmente également

La communication nerveuse permet de réguler rapidement des contraintes internes en coordonnant très rapidement un ensemble d'organes.

Les contraintes liées à ce type de communication sont : la nécessité de cellules cibles et très longues, la présence de centres intégrateurs complexes, capables d'une ^{et intégrés} sommation appropriée.

c. Intérêt d'une communication cellulaire et au niveau de l'organisme

La pluricellularité implique une spécialisation tissulaire et, de ce fait, la nécessaire coordination de tissus variés. Cette coordination répond aux différentes fonctions indispensables à la survie et à la reproduction d'un organisme en réponse à un environnement fluctuant :

- Nutrition (hydrominérale, circulation des fluides, excréteur, respiration, alimentation ...)
- Relation (déplacement, système immunitaire, ostéodermomusculaire, communication inter/intraspecific, comportement ...)
- Reproduction.

Epreuve - Matière : 102 3761 Session :

CONSIGNES

- Remplir soigneusement, sur CHAQUE feuillet officiel, la zone d'identification en MAJUSCULES.
- Remplir soigneusement le cadre relatif au concours OU à l'examen qui vous concerne.
- Ne pas signer la composition et ne pas y apporter de signe distinctif pouvant indiquer sa provenance.
- Rédiger avec un stylo à encre foncée (bleue ou noire) et ne pas utiliser de stylo plume à encre claire.
- N'effectuer aucun collage ou découpage de sujets ou de feuillet officiel.
- Numéroté chaque PAGE (cadre en bas à droite de la page) sur le nombre total de pages que comporte la copie (y compris les pages vierges).
- Placer les feuilles dans le bon sens et dans l'ordre de numérotation des pages.

II) Communication intra-spécifique

1) modalités

L'intérêt de la communication intra / interspécifique répond aux mêmes constats que ceux évoqués dans le paragraphe précédent : Notation, Reproduction, Relation.

Nous commencerons par nous poser le question suivante :

Quels sont les modes de communication dans le monde vivant ?

Pour généraliser au maximum et éviter un inventaire d'exemple nous résumerons ainsi les signaux émis par un être vivant à destination d'un individu de son espèce :

- électromagnétique (lumière, chaleur...)
- physique (vibration de l'air / solide → onde mécanique progressive dans un médium)
- chimique
 - gazeux
 - liquide
 - solide
- traces de griffe / déplacement - placement d'objet / d'élément de son environnement

Dans la communication intraspécifique, outre le marquage de territoire, l'intimidation qui entre dans la compétition intraspécifique. Outre l'ensemble des phénomènes abouissant à faciliter la rencontre entre les gamètes (synchronisation des cerveaux, parades nuptiales, phénomènes fécondateurs, comportement de l'œstre)

Incompatibilité spatio-temporelle entre grain de pollen et cellule de style si locus sidérurgique.

Nous nous attachons dans le prochain paragraphe ~~à~~ à une conséquence sociale de la communication intraspécifique chez les métagènes.

2) Exemple de l'apprentissage et transmission culturelle

Chez de très nombreux animaux, la communication parentale envers leurs petits revêt une importance cruciale en matière de survie.

L'apprentissage passe par la communication sous toutes ses formes et influence le comportement des individus de la génération suivante, c'est une des propriétés émergentes de la communication intraspécifique à cette échelle : la transmission culturelle.

L'histoire parentale, phylogénétique, développementale, accidentelle etc détermine les informations comportementales et/ou communicationnelles transmises, et cela à chaque génération.

Chez les orques, les vocalises enregistrées par hydrophone laissent entendre des accents régionaux transmis de génération en génération. Chez ces mêmes orques, la communication permet une coordination lors de la prédation.

Selon leur milieu, les techniques de chasse transmises par les femelles changent. (Échouage proche des plages, comportements agressifs envers les navires au détroit de Gibraltar...)

Une propriété émergente au sein des êtres vivants sociaux est la spécialisation ~~des tâches~~ des tâches ou l'apparition de castes.

Les comportements intraspécifiques dépendants de la communication dans une population permet de distinguer des positions/rôles spécifiques des individus. Ces rôles sont issus des interactions entre individus et implique donc une communication entre eux. (comportement dans les meutes, les hordes, les populations d'individus sociaux en règle générale).

3) Généralisation

La communication intraspécifique détermine des interactions entre individus qui comprennent toutes les modalités de signaux perceptibles.

... à l'intérieur ...

À sein d'une population, la communication permet de transmettre une information d'un individu à l'autre pour de multiples raisons :

- faciliter l'accès à la nourriture
- faciliter la reproduction
- attribuer des rôles
- prévenir de l'attaque d'un pathogène (jasmonate, priming).

Chez certains animaux, la communication permet une transmission collective de certains

III) Communication interspécifique

1) ARN vésiculaire

La communication interspécifique induit la transmission de signaux intégrable entre différents ~~des~~ espèces (voire règnes).

Dans le ~~le~~ magazine Pour la Science de mars 2025, un article (assez bref) présente tout d'abord les différents ARN du vivant. Dans un second temps, un second article met l'accent sur la transmission interspécifique d'ARN au sein de vésicule !

Plusieurs exemples sont donnés dont une interaction par info d'ARN entre un champignon pathogène et sa plante hôte. Chacun essayant de destabiliser "l'ennemi" en utilisant des informations sous forme d'ARN qui seront "lues" et appliquées par la machinerie cellulaire opposée.

L'ARN est une forme de communication quasiment universelle dans le vivant, la machinerie métabolique associée se retrouve dans toutes les cellules (avec des ribosomes présentant néanmoins une certaine diversité).

Un domaine prometteur : la communication interspécifique vésiculaire !

2) Relations interspécifiques et communication

+	+	Mutualisme / Symbiose (beaucoup d'exemples liés à des organismes unicellulaires : Rhizobium, AgN23, zooxanthelles ...)
+	0	Commensalisme
+	-	Exploitation / Prédation / Phytophagie
-	-	Compétition (ressources, espaces, reproduction)
0	0	Neutralisme
0	-	Amensalisme (allélopathie du noyer)

Tableau 1: Relations interspécifiques

Sur le tableau 1 sont répertoriées les différentes relations interspécifiques. Il est tout à fait possible d'établir une liste d'exemple de communication interspécifique pour chaque ligne de ce tableau.

Nous prendrons 2 exemples afin d'illustrer nos propos mais ne ferons pas l'intégralité des communications interspécifiques.

a) Mutualisme et *Gyanistes ceruleus*

Des études expérimentales ont été réalisées sur des individus de l'espèce des mésanges bleues (voir schéma 6). Des arbres infestés ou non de chenilles ont été placés dans des corbeilles (inaccessibles aux mésanges femelles) et visités à la direction de la volière.

Epreuve - Matière : 102 3761 Session : 2025

CONSIGNES

- Remplir soigneusement, sur CHAQUE feuillet officiel, la zone d'identification en MAJUSCULES.
- Remplir soigneusement le cadre relatif au concours OU à l'examen qui vous concerne.
- Ne pas signer la composition et ne pas y apporter de signe distinctif pouvant indiquer sa provenance.
- Rédiger avec un stylo à encre foncée (bleue ou noire) et ne pas utiliser de stylo plume à encre claire.
- N'effectuer aucun collage ou découpage de sujets ou de feuillet officiel.
- Numéroté chaque PAGE (cadre en bas à droite de la page) sur le nombre total de pages que comporte la copie (y compris les pages vierges).
- Placer les feuilles dans le bon sens et dans l'ordre de numérotation des pages.

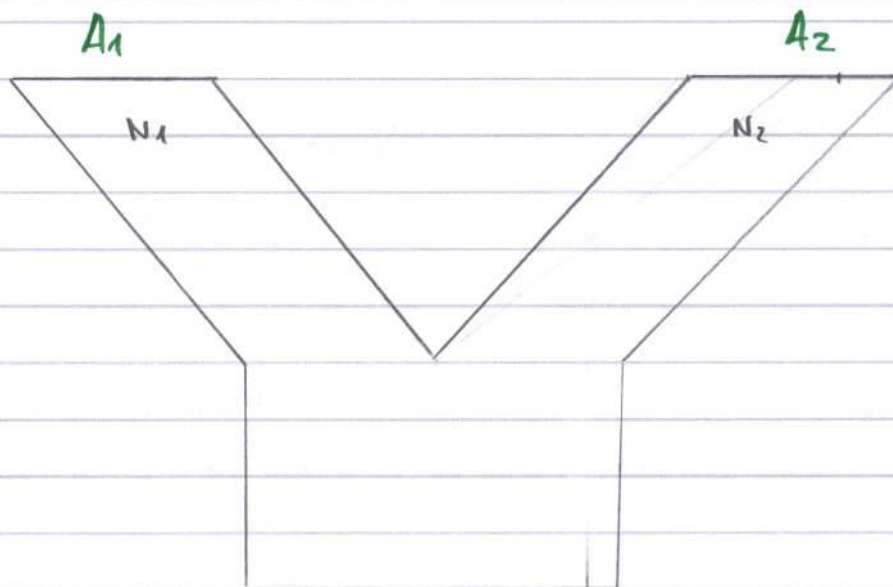


Schéma 6 : structure de la colonne

En A1 et A2, des arbres infectés ou non par des chenilles (pommiers)
en N1 et N2, des nichoirs vides.

Les messages se sont préférentiellement installés à proximité de l'arbre infecté.
(expérience reproduire plusieurs dizaines de fois).

Conclusion : Du point de vue de la communication, il est difficile de prouver
que le signal olfactif émis par l'arbre soit à destination de la mésange (ce
serait un cas de mutualisme). Il faudrait compléter cette expérience
avec l'influence de ce bouquet olfactif sur d'autres pommiers (et

Éventuellement d'autres espèces). Cela afin de vérifier la primauté, l'acquisition et la réponse au bouquet olfactif dont l'intérêt serait une défense indifférente. Dans ce cas, le message profiterait de sa perfection du signal comme une lionne percevrait une antilope en chaleur.

Dans le même cadre, l'association entre gazelles et primates est similaire, le cri d'alerte des primates alerte également les gazelles sans qu'elles aient perçues de menace.

b) Le chat, le rat et *Toxoplasma* sp

Le chat marque son territoire par des substances olfactives liées à ses urines, celles-ci sont détectées par l'organe voméronasal (qui donne un faciès particulier aux félins à ce moment là).

Des expériences prouvent que le comportement du rat change lorsqu'il est dans un milieu dans lequel il sent l'urine du chat. On peut faire un parallèle assez simple : les rats farouches si un chat est dans les parages ont une valeur sélective plus élevée.

Toxoplasma sp est un parasite hétéroxe passant du rat au chat.

Lors de l'infection par *Toxoplasma*, les rats se comportent différemment : ils sont (surtout) attirés par l'urine de chat et ont, de ce fait moins de crainte de ceux-ci.

La communication au sein des centres cérébraux est modulée par *Toxoplasma* sp. et facilite son passage d'un hôte à l'autre.

D'autres (nombreux) exemples de manipulation sont notés le cas de la douve du foie, des *Cordyceps* chez les Hexapodes...

IV) Conséquences écosystémiques et évolutives

1) Structuration des écosystèmes

Nous venons de le voir, la communication interspécifique est très répandue. Dans l'exemple du chat et du rat, il serait généralisable de penser que les moyens de communication interspécifiques sont perçus interspécifiquement et structurent la place de certains ^{intra} éléments de la biosphère.

- Certaines proies évitent les zones dans lesquelles elles perçoivent la présence de prédateurs.

↳ Changement de secteur

↳ Opposition du cycle circadien

- Certains prédateurs s'installent en fonction de la perception de leur proie (mésange - chenille)

- Les interactions inter- et intraspécifiques modulent le comportement des individus

- Dans le cadre de l'allélopathie de la juglone du noyer, on assiste à une compétition interspécifique.

- Dans le cadre des symbiose mycorhiziennes, la communication entre l'ectomycorhize transcende les espèces (une mycorhize transmet des informations de plusieurs espèces mycorhizées entre elles).

2) Conséquences évolutives

Les notions vus au III 1) sur les ARN vésiculaires nous amènent à se projeter éволюvement. La communication interspécifique est-elle durable dans le temps?

Est-il envisageable d'imaginer un transfert horizontal ARN $\rightarrow$ ADN $\rightarrow$ intégration dans le génome?

On imagine aisément comment ce type de communication serait à la base de innovations évolutives qui entraineraient néanmoins dans la vision réticulée de l'évolution.

Conclusion

Nous l'avons vu, de l'échelle cellulaire à écosystémique, de la vitesse d'une transmission synaptique aux conséquences évolutive : la communication au sein du monde vivant présente bien des aspects.

De l'ouvrage "Jamais seuls" de M.A Selosse, nous reherçons la multiplicité des exemples et la subtilité du vivant.

Il en va de même en matière de communication : la communication est pour certains auteurs une des définitions (complexes) du vivant.

Est vivant ce qui communique.

Il n'est pas question ici d'en débattre. Je terminerai mon propos par une étude hors sujet ici : cet article de Nicole C. Gal de l'Académie de Toulouse (2024)

Dans cet article, est détaillée l'interaction entre une Streptomyces variété AgN23 et la racine d'une Angiosperme (donc j'ai oublié le nom ~~et~~ mais probablement Arabidopsis thaliana).

Le résumé est simple, à l'approche de la racine, AgN23 excrète une galbanolide, molécule qui active le système immunitaire racinaire qui libère une substance antibactérienne : la Camalexine. AgN23 présente une résistance à cette substance et limite ainsi la compétition en limitant la prolifération de bactéries dont la niche optimale serait la racine.

On transposerait aisément ce mécanisme au microbiote, aux microbiotes en général même.

Pour terminer, nous paraphrasons les Inconnus :

- "Oh Manu, tu communique ?"

- "Pourquoi faire ?"