

Chapitre 7 : Propriétés régénératives et potentiel d'action

Pr. François Estève, Dr. Patrick Mouchet
Dr. Jean-François ADAM, Pr. Jean-Philippe VUILLEZ

Propriétés régénératives et potentiel d'action

I-Potentiel d'action: initiation.

II-Potentiel d'action: propagation

Propriétés régénératives et potentiel d'action

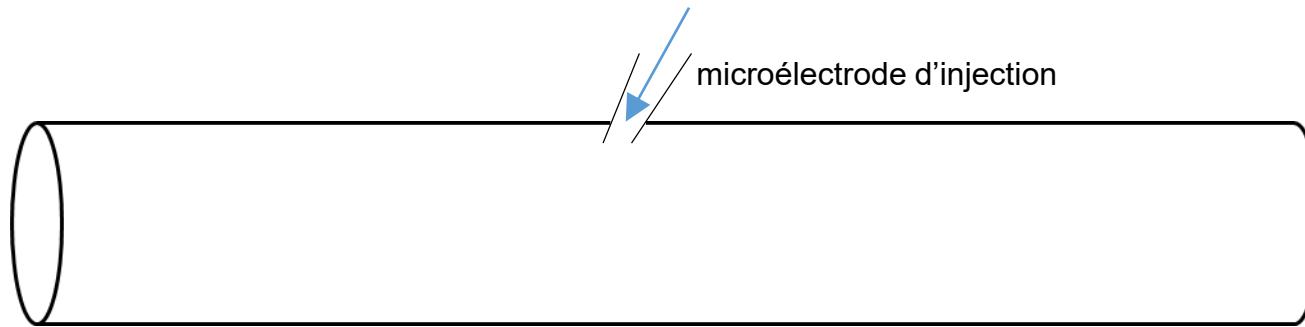
- Rôles du potentiel d'action selon le type cellule.

Axones: transmission d'informations.

Cellules musculaires et myocardiques: commande de contraction.

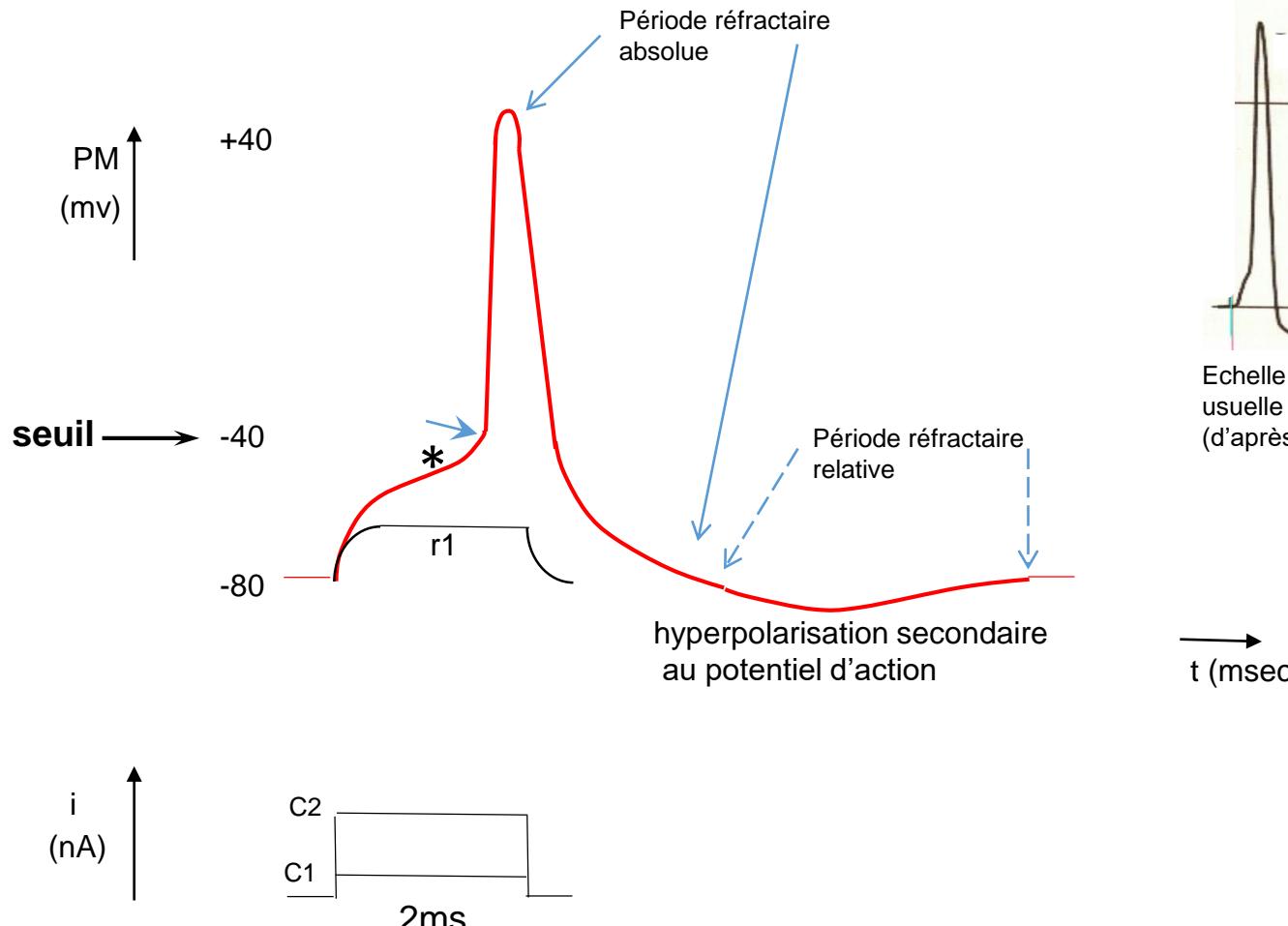
Propriétés régénératives et potentiel d'action

- Dispositif expérimental



Propriétés régénératives et potentiel d'action

• I-Initiation



* Effet du courant supplémentaire endogène

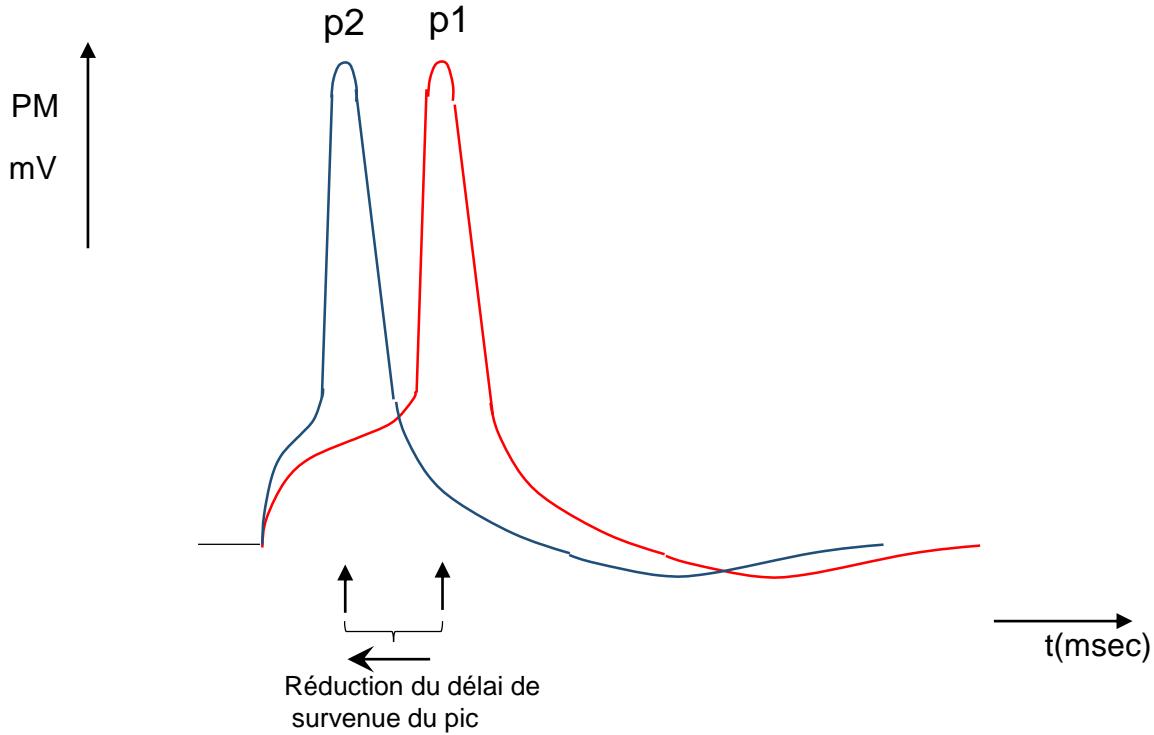
i : courant (nanoampères)

PM: potentiel de membrane

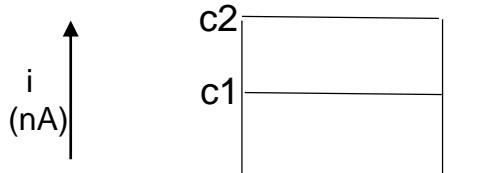
D'après Katz, modifié

Propriétés régénératives et potentiel d'action

- I-Relation au courant déclenchant.

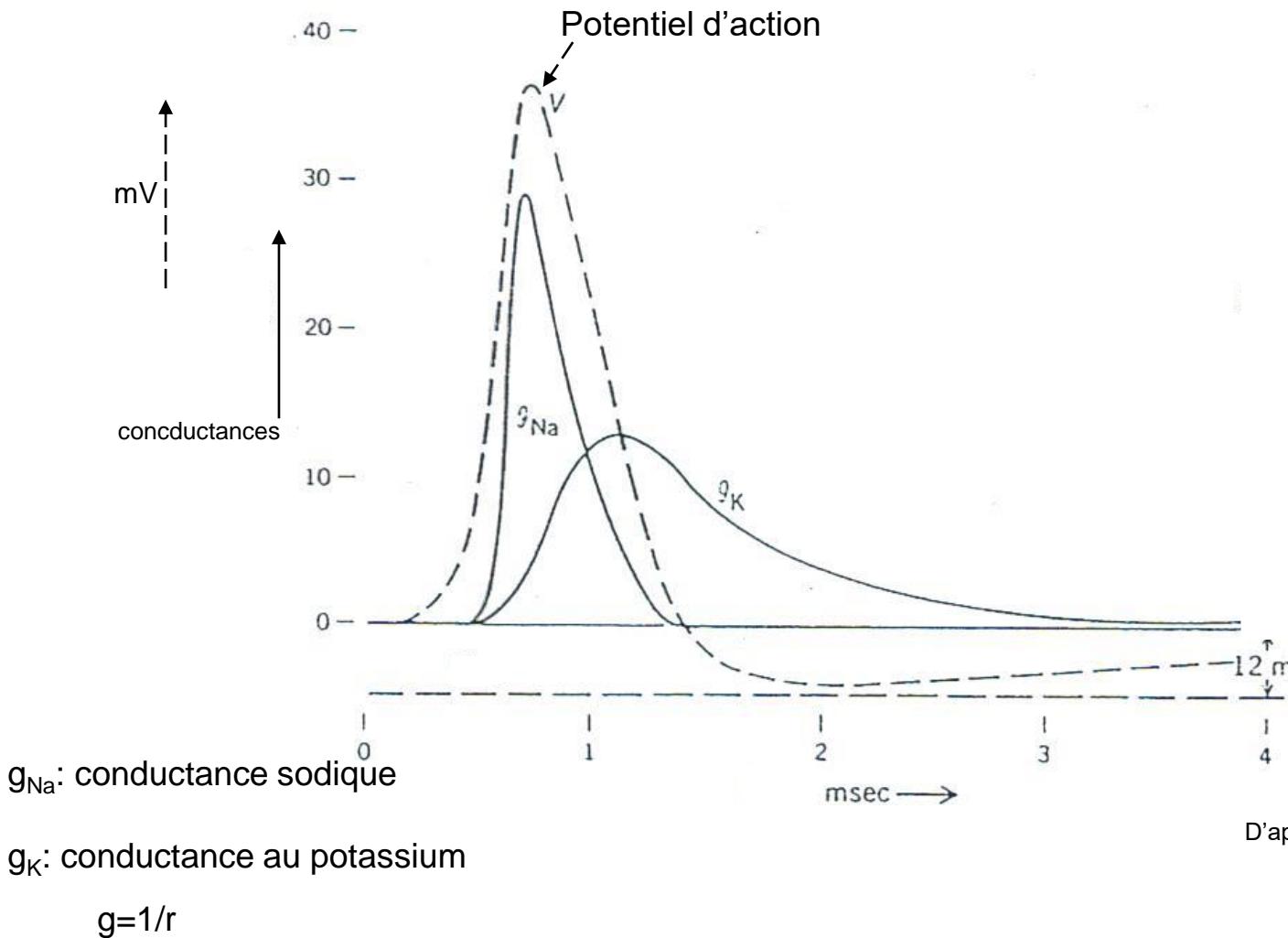


D'après Katz, modifié



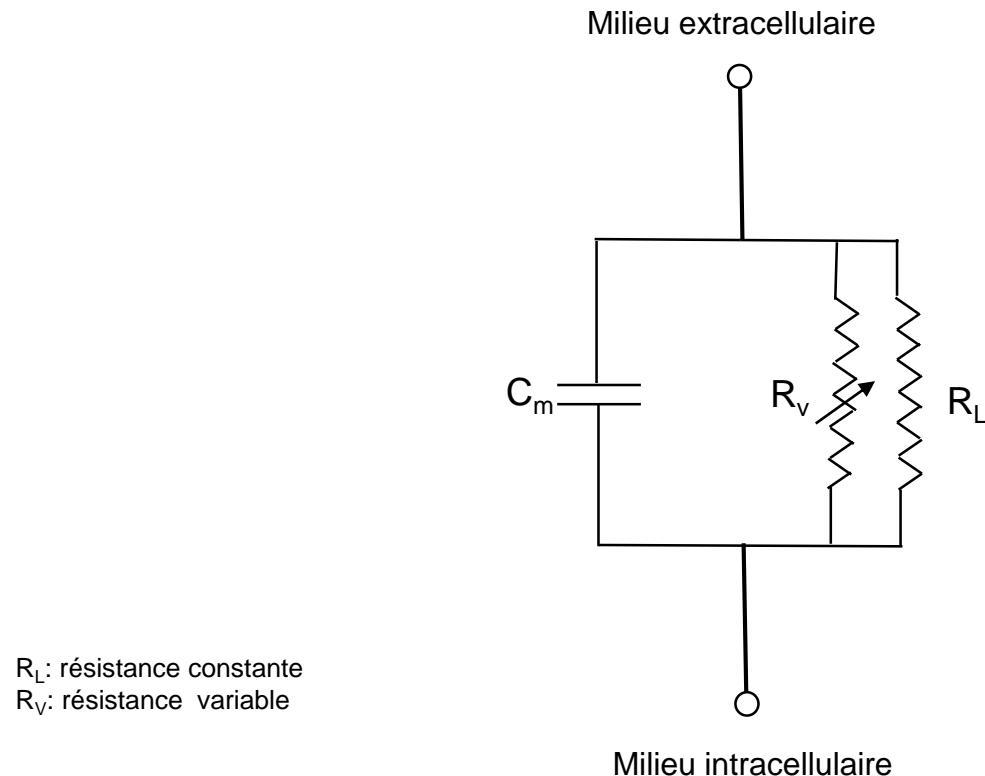
Propriétés régénératives et potentiel d'action

- I-Courants responsables.



Propriétés régénératives et potentiel d'action

- I-Traduction en termes de circuit électrique membranaire.



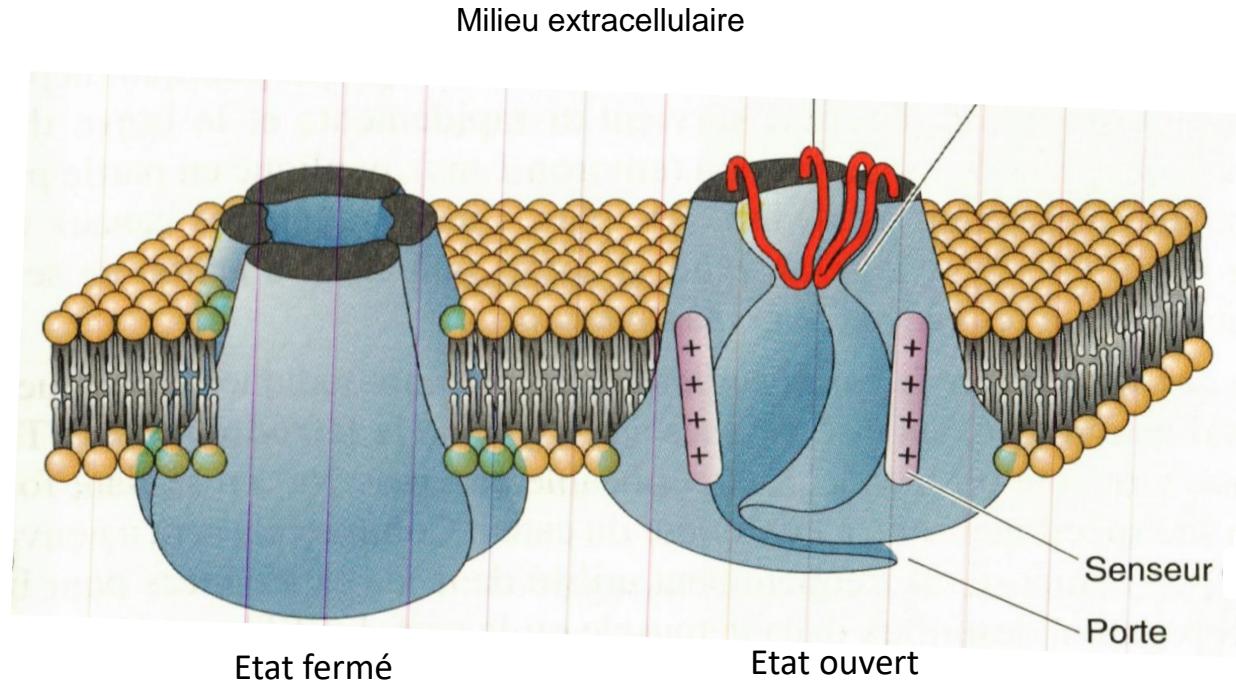
R_L : résistance constante
 R_v : résistance variable

R_L correspond à des canaux ne dépendant pas du voltage, en fait ceux qui sont responsables de R_m dans le cas non régénératif.

R_v symbolise les résistances dépendantes du voltage, c'est-à-dire les canaux sodiques et potassiques dépendant du voltage.

Propriétés régénératives et potentiel d'action

- I-Canal sodique dépendant du voltage.



Senseur: partie du canal chargée électriquement,
donc sensible au voltage

Porte: partie s'ouvrant ou se fermant
sous l'action du senseur

D'après Bear et coll.

Propriétés régénératives et potentiel d'action

I-Inactivation des canaux sodiques dépendants du voltage.

Etat inactivé:

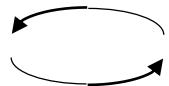
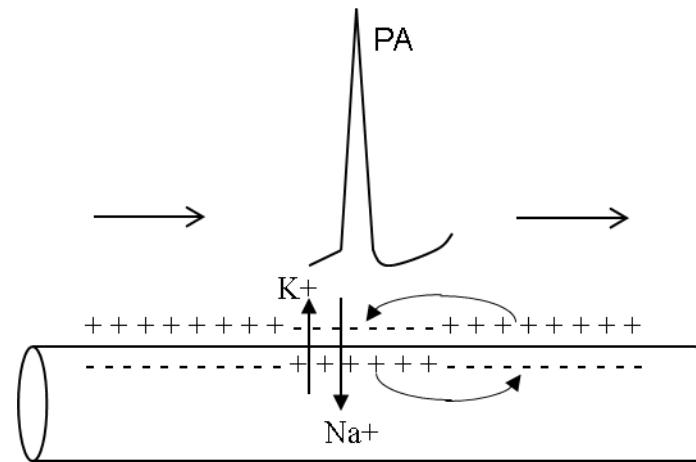
- très bref;

- canal fermé;

- impossible à ouvrir même si forte dépolarisation.

Propriétés régénératives et potentiel d'action

- II-Propagation.



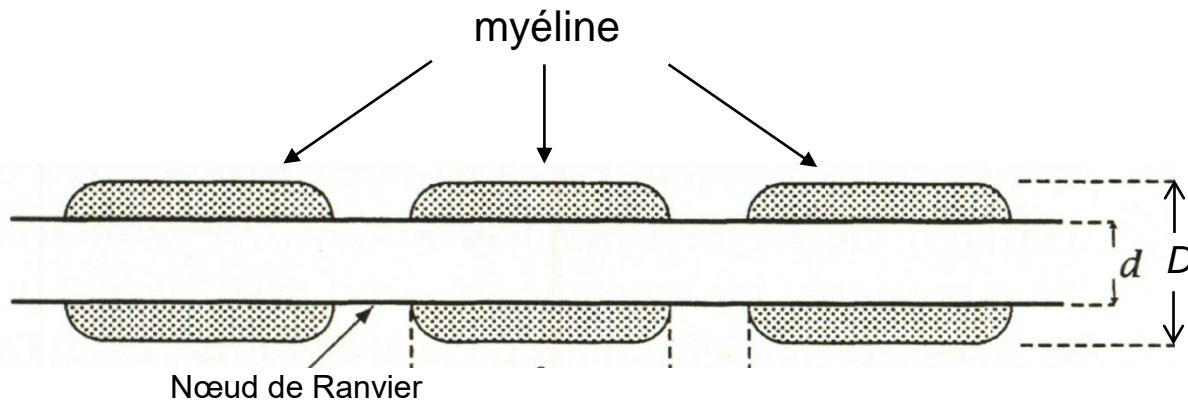
courants locaux

PA: potentiel d'action

Les flèches verticales symbolisent les flux ioniques transmembranaires , les horizontales indiquent le sens de propagation du PA.

Propriétés régénératives et potentiel d'action

- II-Gaine de myéline

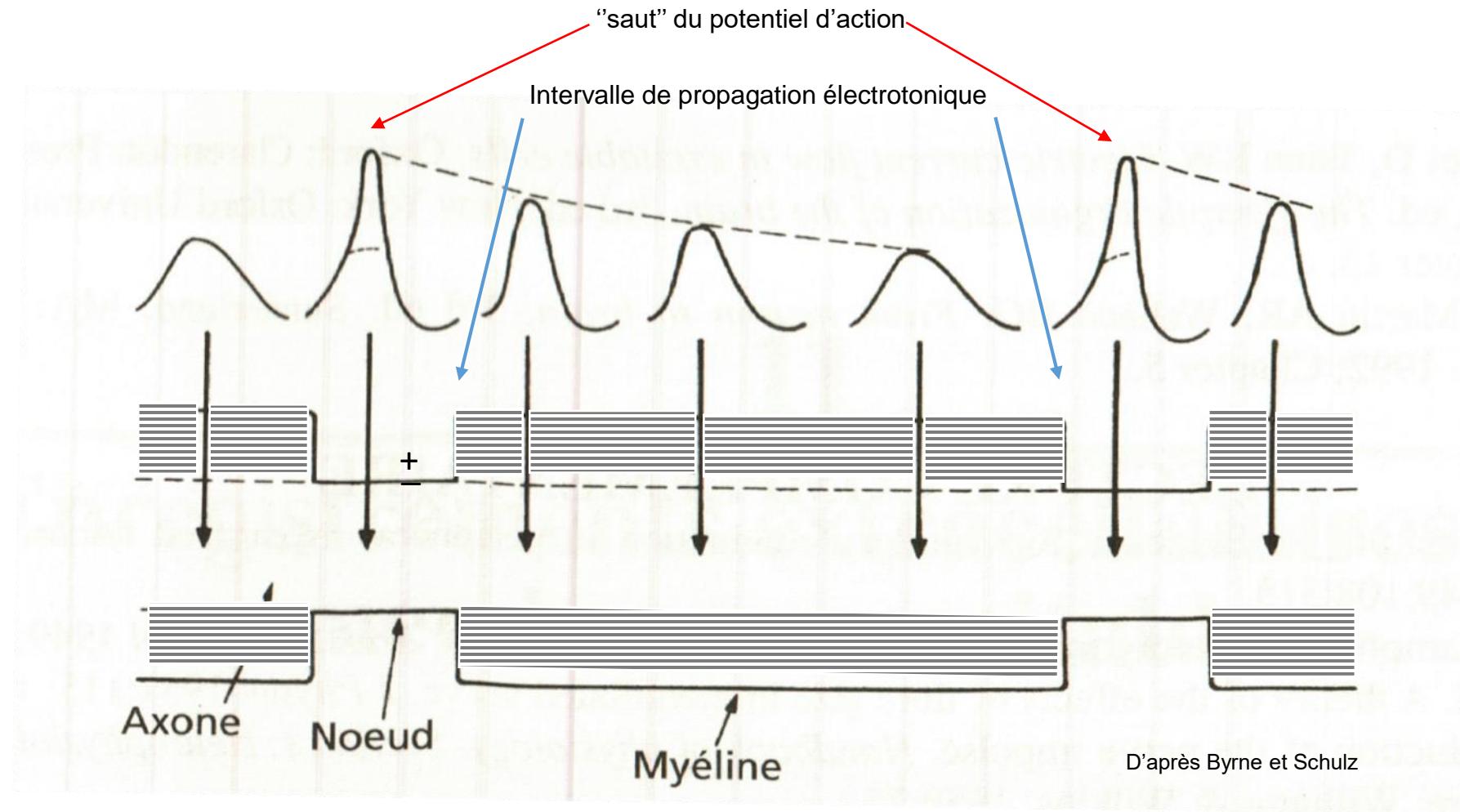


d: diamètre de l'axone

D: diamètre effectif (d+épaisseur de la myéline)

Propriétés régénératives et potentiel d'action

- II-Myéline: propagation



Propriétés régénératives

- II-Vitesse de conduction du potentiel d'action.

-Augmente avec la diamètre de la fibre porteuse.

Fibres amyéliniques: selon la racine carrée du diamètre.

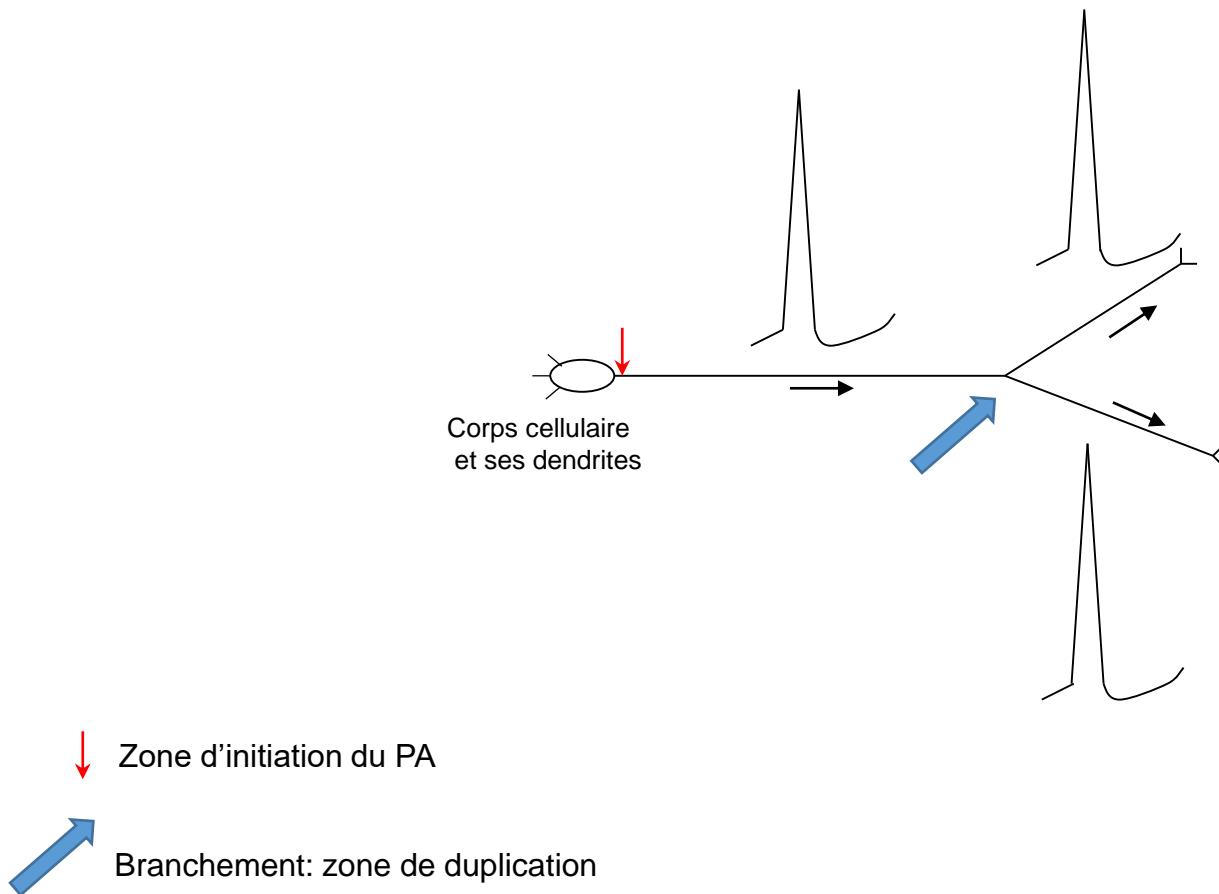
Fibres myélinisées: selon le diamètre lui-même.

-Augmente beaucoup quand la capacité membranaire effective est abaissée.

-Fibres myélinisées: capacité très faible et gros diamètre.

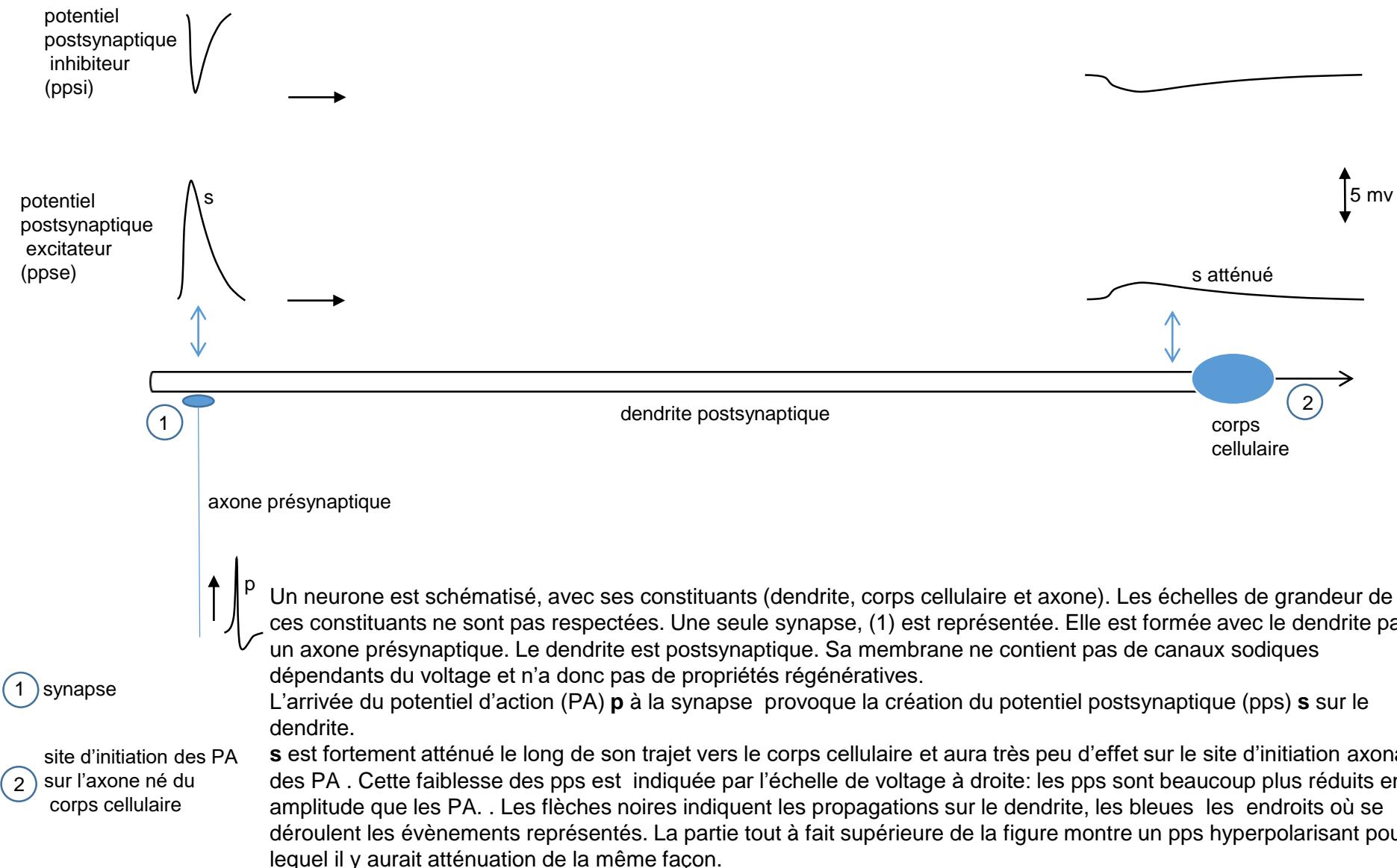
Propriétés régénératives et potentiel d'action

- II-Branchements axonaux.



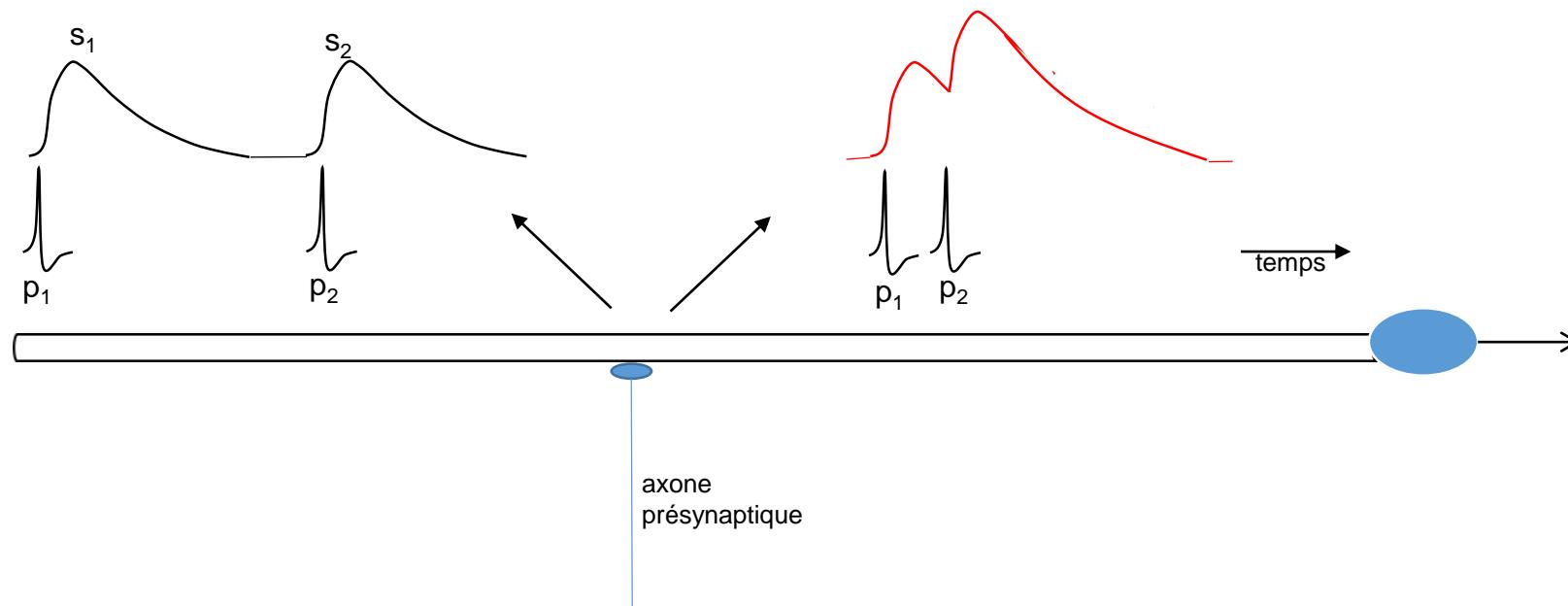
Propriétés régénératives

Sommation: potentiel postsynaptique isolé.



Propriétés régénératives

Sommation temporelle



A la partie inférieure , les éléments cellulaires représentés(soma, dendrite, axones et synapse), sont les mêmes que sur la diapositive précédente.

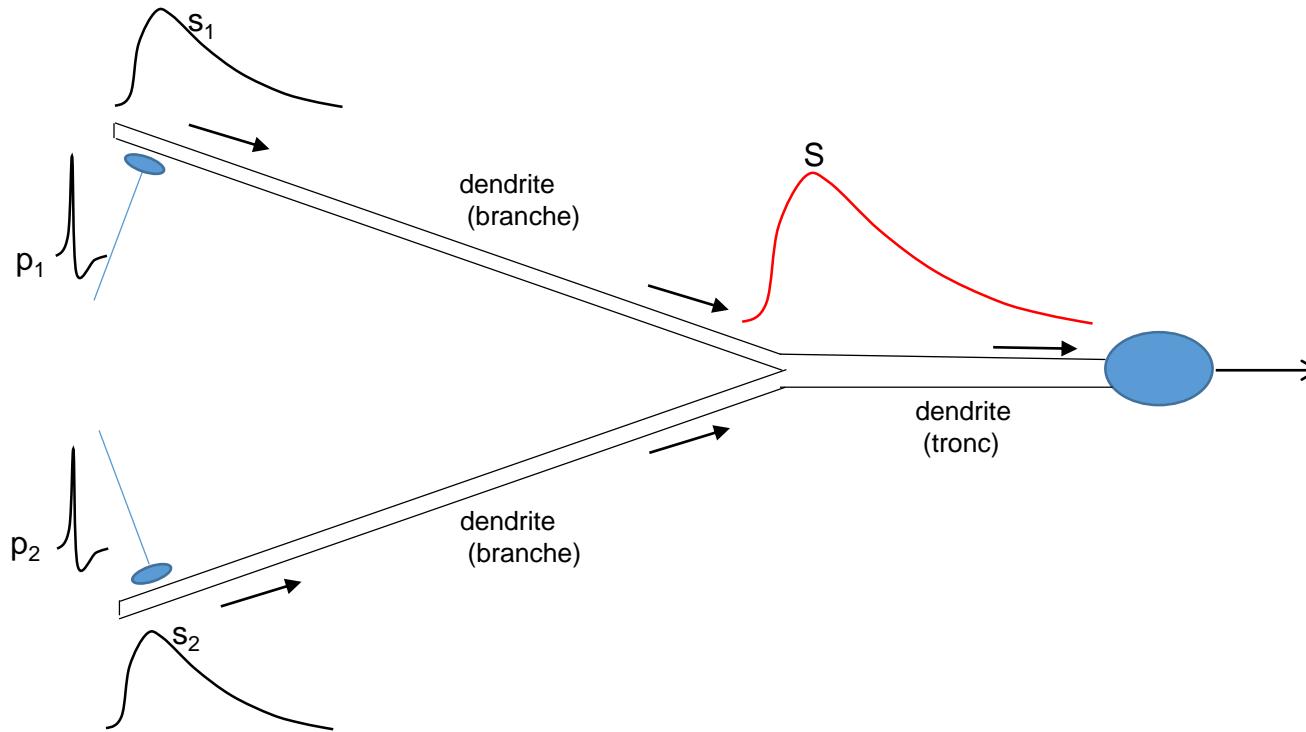
Tous les évènements survenant au cours du temps sont représentés dans la partie supérieure de la figure.. Les deux PA p₁ et p₂ se sont propagés sur

l'axone présynaptique. Ils provoquent les potentiels postsynaptiques s₁ et s₂ sur le dendrite postsynaptique. Comme précédemment les échelles de taille ne sont pas respectées.

A gauche, l'intervalle de temps entre les arrivées à la synapse des deux PA est trop grand pour qu'il se produise une sommation. A droite, au contraire, p₁ et p₂ sont suffisamment proche dans le temps pour que s₁ et s₂ puissent s'ajouter.

Propriétés régénératives

Sommation spatiale



Les deux potentiels postsynaptiques s_1 et s_2 surviennent ici sur deux branches d'un même dendrite. Les phénomènes seraient semblables s'ils se produisaient sur une même branche ou sur le tronc. Lors de leur propagation s_1 et s_2 se rencontrent dans la zone de bifurcation et se somment

pour donner un potentiel résultant S , d'amplitude plus élevée. Les flèches indiquent les propagations vers le corps cellulaire.

Dans le cas représenté s_1 et s_2 sont parfaitement simultanés, mais la sommation se produirait également s'ils étaient séparés dans le temps mais suffisamment proches pour que leurs effets s'ajoutent, c'est-à-dire s'ils survenaient à l'intérieur d'une fenêtre de temps dépendant des propriétés de la membrane dendritique. La dépolarisation résultante serait seulement moins forte.

Mentions légales

L'ensemble de ce document relève des législations française et internationale sur le droit d'auteur et la propriété intellectuelle. Tous les droits de reproduction de tout ou partie sont réservés pour les textes ainsi que pour l'ensemble des documents iconographiques, photographiques, vidéos et sonores.

Ce document est interdit à la vente ou à la location. Sa diffusion, duplication, mise à disposition du public (sous quelque forme ou support que ce soit), mise en réseau, partielles ou totales, sont strictement réservées à l'Université Grenoble Alpes (UGA).

L'utilisation de ce document est strictement réservée à l'usage privé des étudiants inscrits à l'Université Grenoble Alpes (UGA), et non destinée à une utilisation collective, gratuite ou payante.