Ex 1 : 2 pts

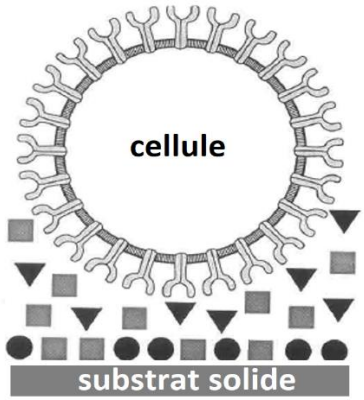
-Un biomatériau est un matériau non vivant utilisé dans un dispositif médical, destiné à interagir avec des systèmes biologiques. **(1)**

-La biocompatibilité est la capacité d'un matériau à fonctionner avec une réponse d'un hôte appropriée dans une application spécifique**. (1)**

Ex 2 : 2 pts

Afin de comprendre les propriétés de chaque système **d'alliage** en termes de microstructure, il est important de connaître : a) les identités chimiques et cristallographiques des phases présentes dans la microstructure **(1)** ; b) leurs quantités relatives, distribution et orientation **(0,5)** ; et c) les effets de ces dernières données sur les propriétés de la microstructure globale **(0,5)**.

Ex 3 : 4 pts



La cellule est représentée par un espace circulaire avec une membrane bicouche dans laquelle les molécules d'adhésion réceptrices de protéines (les objets en forme de fronde) sont en partie intégrées. Les protéines du liquide extracellulaire sont représentées par des **carrés** et des **triangles (1)**. Les protéines réceptrices reconnaissent et font adhérer la cellule à la surface par une seule forme de protéine, celle représentée par un **cercle plein (1)**. La phase globale de cette même protéine est représentée par un **triangle** en solution et par un **cercle plein** en phase solide ; ce qui indique que la protéine a une activité biologique différente **(1)**. Ce schéma est hors l'échelle.

Figure : Interaction cellulaire avec une couche de protéines adsorbées sur un substrat solide **(1).**

Ex 4 : 4 pts

La concentration de protéines dans la phase de surface est beaucoup plus élevée que dans la phase de masse (en dehors de la surface) d'où elles proviennent. Ainsi, la phase de surface est souvent 1000 fois plus concentrée que la phase massive, ce qui révèle de l'existence d'un état de la matière très différent, méritant le terme précis '**état adsorbé**' **(1)**. Il existe une compétition entre les protéines pour les sites en surface jusqu'à aboutir à l'absorption maximale, en monocouche **(1)** (Figure).

Selon la concentration globale relative de chaque genre de protéines et l'activité intrinsèque de surface, le résultat du processus compétitif d'adsorption est une couche adsorbée plus riche en certaines protéines que d'autres **(1)**.

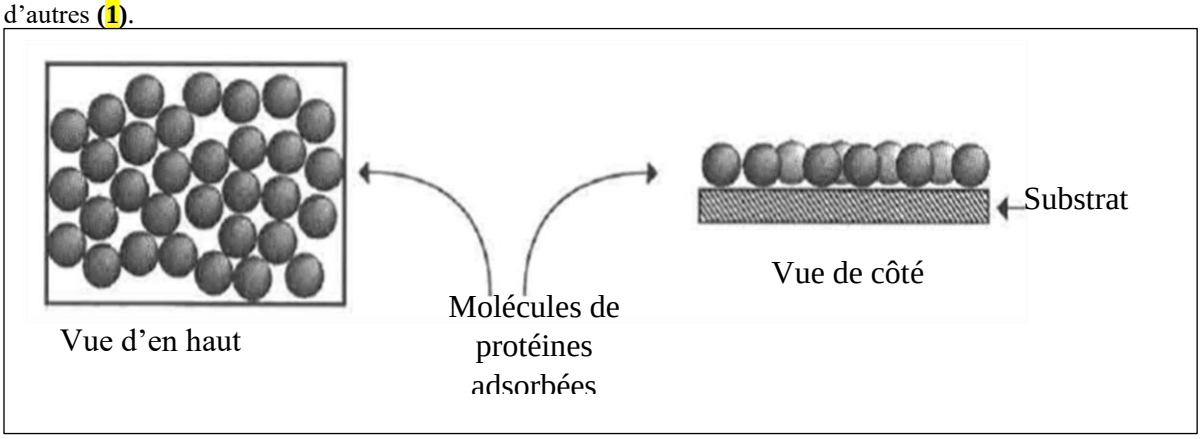


Figure : Isothermes d'adsorption et concept de monocouche **(1)**.

Ex 5 : 4 pts

L'énergie libre de la surface du substrat est liée au **déploiement des cellules** (figure) (1). Un mauvais étalement sur substrats hydrophobes et un bon étalement sur substrats hydrophiles peuvent être observés aussi bien en absence qu'en présence de protéines sériques préadsorbées (1).

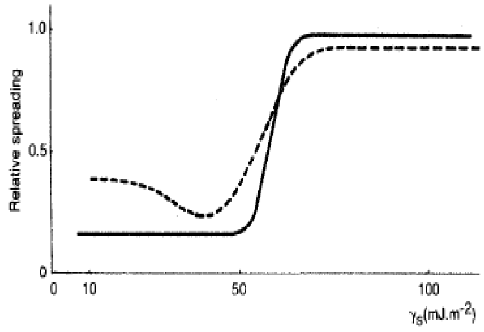
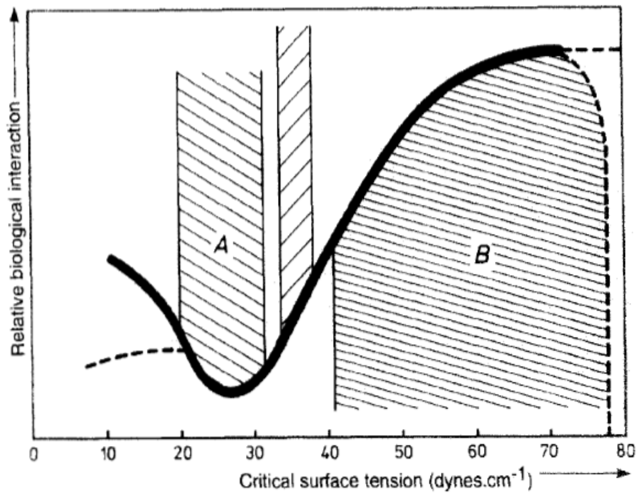


Figure : Déploiement cellulaire en fonction de l'énergie libre de la surface du substrat (γ_S, mouillabilité). La ligne pointillée représente le déploiement cellulaire en l'absence de protéines. La ligne continue représente le déploiement cellulaire en présence de protéines sériques (1).

L'intensité ionique élevée de l'environnement physiologique et l'établissement rapide de l'équilibre ionique indiquent que les propriétés électriques de surface n'influencent pas de manière significative sur la formation de couches protéiques initialement adsorbées ou celle des cellules adhérées (1).

Ex 6 : 4 pts

L'intensité d'adhésion à un substrat n'est pas corrélée à la surface de contact (déploiement) (0,5). Une cellule étalée sur du Téflon adhèrera faiblement et sera facilement retirée de la surface du substrat, tandis qu'une cellule attachée, par exemple, au verre avec une extension cellulaire, adhèrera fortement et ne pourra pas être facilement retirée (0,5). **Figure** : Relation entre l'interaction biologique et la tension superficielle critique d'un biomatériau (1).



La biocompatibilité optimale (interaction biologique) est décrite par une zone hypothétique. Une zone non adhésive comprise entre 20 et 30 dynes.cm^{-1} de tension superficielle critique (A) représente un substrat hydrophobe (1). La zone « B » représente les biomatériaux ayant de bonnes propriétés adhésives (1).

&$&$&$&$&$&$&$&$&$&$&$&$&$&$&$&$&$&$&$&$&$&$&$&$&$&$&$&$&$&$&$&$&$&$&