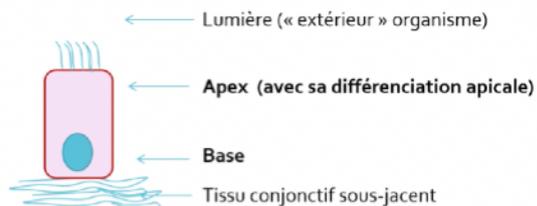


LES EPITHELIUMS

I- DEFINITION

Les « **épithéliums** » sont des tissus constitués de cellules étroitement juxtaposées et jointives, qui sont les **cellules épithéliales**. +++



Exemple de cellule épithéliale

- Toutes les cavités de l'organisme en contact ou non avec l'extérieur sont recouvertes par un épithélium.

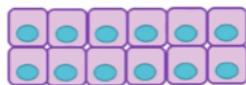
- Ce qu'on appelle la lumière, c'est le contenu d'une cavité de l'organisme.

- L'apex, c'est la partie de la cellule qui est en contact avec la lumière (l'extérieur ou autre). C'est ici qu'on verra la différenciation apicale de la cellule qui nous permettra de reconnaître sa fonction.

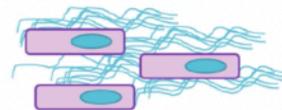
- La cellule comprend aussi une base qui repose sur la lame basale. Le noyau est souvent vers la LB. La LB repose en général sur un tissu conjonctif (TC).



Une cellule isolée.



Un épithélium



Cellules séparées par un milieu extra-cellulaire : il ne s'agit pas d'un épithélium

- Sur la gauche, on voit une cellule isolée symbolisée par son cytoplasme rose, son noyau bleu, et sa membrane violette.
- Sur le dessin du milieu, on voit un épithélium : il est constitué de cellules étroitement juxtaposées et jointives, sans beaucoup d'espace avec du milieu extra-cellulaire entre elles.
- À droite, on observe un tissu qu'on ne définit pas aujourd'hui : on y trouve des cellules entourées de beaucoup de milieu extracellulaire. Ces cellules ne sont ni juxtaposées ni étroitement jointives : ce n'est pas un épithélium.

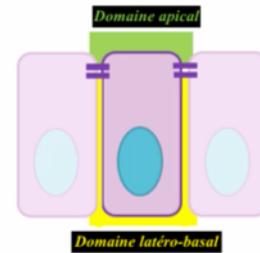
II- POLARISATION

Les **cellules épithéliales** sont unies à leurs voisines par des **complexes de jonction**. Les complexes de jonction sont représentés par des « = » sur le schéma.

Les complexes de jonctions divisent les interfaces de la cellule en :

- **domaine LATERO-BASAL**, correspondant aux conditions internes de l'organisme, très contrôlé (température, concentration en ions...)
- **domaine APICAL**, en contact direct avec le contenu de la cavité ou l'extérieur (= **la lumière**). C'est le siège des **différenciations apicales**.

Lumière (cavité de l'organisme ou extérieur)



Tissu sous-jacent

==> C'est la **POLARISATION**. Les interfaces de la cellule épithéliale au niveau basal sont différentes des interactions de la cellule au niveau apical, en contact avec la lumière.

III- LAME BASALE

Un **épithélium** repose toujours sur une « **lame basale** » ancrant l'épithélium aux couches de tissus sous-jacentes (en général du TC).

En **MO**, on distingue en général clairement la limite entre l'épithélium et le tissu sous-jacent. En **coloration standard**, on ne peut pas distinguer la lame basale : elle est trop fine.

La lame basale sert de **filtre**. Elle assure le trajet des nutriments (= car les épithéliums ne sont pas vascularisés, donc les nutriments ne peuvent pas passer par le sang).

==> **LES EPITHELIUMS** sont **INNERVES** mais ne sont **PAS VASCULARISES**.

1. STRUCTURE DE LA LAME BASALE

Précision ++ : si l'épithélium possède plusieurs couches, il n'y a quand même qu'**UNE** seule LB. Elle est située à la **limite entre l'épithélium** (en contact avec sa couche la plus profonde « basale ») **et le tissu sous jacent** (TC en général).

La **lame basale** est composée de **3 feuillets (= lame) (= lamina)** (REF COURS TC). Ces feuillets sont formés chacun d'un réseau de macromolécules, dont les composants sont synthétisés et sécrétés par les cellules épithéliales ou les cellules du tissu conjonctif sous-jacent, les fibroblastes.

Couches de lame basale *	Cellule sécrétrice	Macromolécule caractéristique
Lamina rara	épithéliale	Laminine
Lamina densa	épithéliale	Collagène de type IV
Lame réticulée	fibroblaste	Réticuline (collagène de type III)

*à partir de l'épithélium

◆ **LAMINA RARA** : la plus **superficielle**, jouxtant les \varnothing épithéliales, synthétisée par les \varnothing épithéliales.

◆ **LAMINA Densa** : couche **intermédiaire**.

◆ **LAMINA RETICULARIS** : la plus profonde, la plus **proche du tissu sous-jacent**, est synthétisée par les **fibroblastes**. (*mnémo : on retrouve des fibroblastes dans les TC, et la lame réticulée est la plus proche des TC. D'ailleurs, il existe un TC dit réticulé*)

2. FONCTIONS DE LA LAME BASALE

- Filtration des **ions** et des **molécules**
- Filtration, confinement des **cellules** → maintien des \varnothing épithéliales dans leur localisation (ex. **PATHOLOGIE CANCEREUSE** = la rupture de la lame basale est un élément important dans la dissémination de cellules cancéreuses à la base du processus métastatique)
- Réservoir pour les **facteurs de croissance**
- Charpente, **soutien du tissu épithélial** → guide pour la régénération tissulaire

PARTIE 1 : LES EPITHELIUMS DE REVÊTEMENT

I. DEFINITION

++ Les épithéliums de revêtement recouvrent **les cavités**. ++

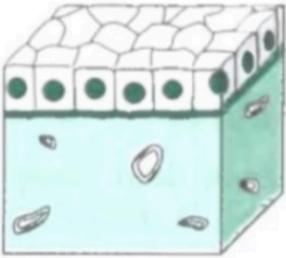
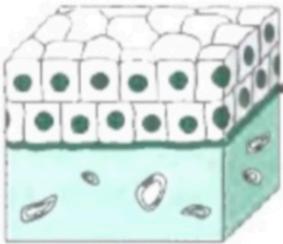
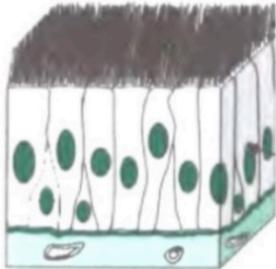
Ces cavités peuvent être :

- En **contact direct avec l'extérieur** de l'organisme : → épiderme, cornée, conjonctive (oeil)
- **Ouvertes** (en contact avec l'extérieur mais pas directement) : voies respiratoires, génitales, digestives
- **Fermées** : système cardiovasculaire, cavités coelomiques (plèvre, péritoine, péricarde)

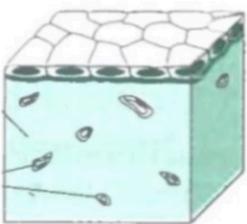
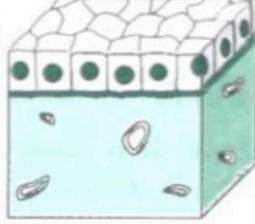
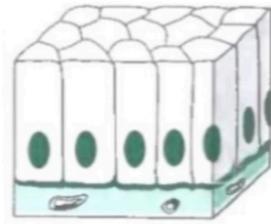
On classifie les **épithéliums de revêtements** selon **3 CRITERES** :

- 1) **NOMBRE DE COUCHES CELLULAIRES**
- 2) **FORME DES CELLULES SUPERFICIELLES** (= en contact avec la lumière)
- 3) **DIFFERENCIATION APICALE**

1. NOMBRE DE COUCHES CELLULAIRES

Epithéliums simples = unistratifiés	Epithéliums stratifiés = pluristratifiés	Epithéliums pseudo-stratifiés
Une <u>seule</u> couche cellulaire, les cellules reposent par leur pôle basal sur la <u>lame basale</u> sous-jacente.	Plusieurs <u>couches</u> cellulaires qui se superposent, seule la plus <u>profonde</u> repose sur la lame basale.	Les cellules présentent une <u>distribution étagée</u> dans l'épaisseur de l'épithélium donnant l'impression de plusieurs couches, mais toutes les cellules sont en contact avec la lame basale.
		

2. FORMES DES CELLULES SUPERFICIELLES

Epithélium pavimenteux (cf cornée)	Epithélium cubique	Epithélium cylindrique = prismatique
Cellules « aplaties », plus larges que hautes avec un noyau allongé dans le sens de la largeur.	Cellules « carrées », aussi hautes que larges, avec un noyau arrondi central .	Cellules plus hautes que larges avec un noyau au 1/3 inférieur de la cellule.
		

3. DIFFERENCIATION APICALE

C'est au contact de la lumière, donc au **pôle apical**, que la cellule épithéliale exerce sa fonction principale (de sécrétion, de protection). Par conséquent, c'est le **pôle apical** qui présente des **variations morphologiques** en rapport avec ces fonctions.

Pour les épithéliums de revêtement, les **principales différenciations apicales** sont :

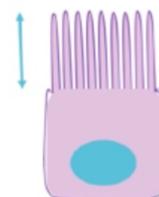
- Les **microvillosités**
- les **cils vibratiles**

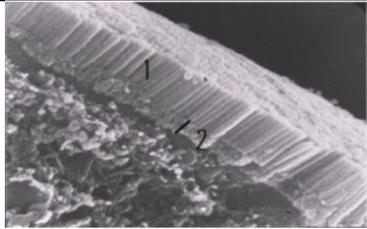
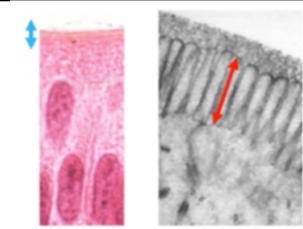
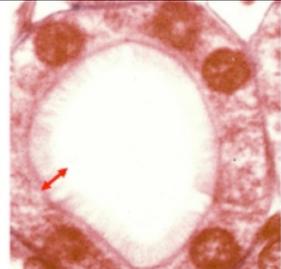
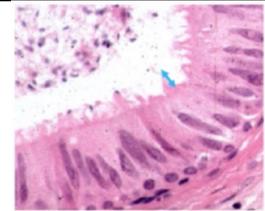
A) Microvillosités

Ce sont des **replis fins et nombreux** de la membrane apicale de la cellule permettant **d'augmenter la surface d'échange (absorption)** entre la cellule et la lumière.

Il en existe **4 types** :

- ❖ **PLATEAU STRIE**
- ❖ **BORDURE EN BROSSE**
- ❖ **STEREOCILS**
- ❖ **MICROVILLOSITES BANALES**



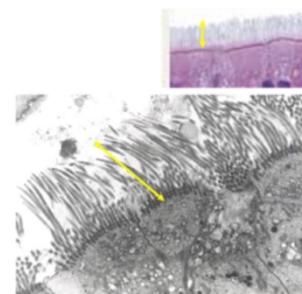
Microvillosités banales	Plateau strié	Bordure en brosse	Stéréocils
<ul style="list-style-type: none"> - Visibles seulement en ME - Elles n'ont pas d'organisation propre ++ -> éparées avec des longueurs variables - Présentes dans de nombreux types de cellules (ex. cellules endothéliales) 	<ul style="list-style-type: none"> - Visibles en MO - Situées au pôle apical des entérocytes (cellules de l'intestin) - Disposées régulièrement ++ et parallèlement, très serrées, homogènes en longueur (1,2 microns) et en diamètre (0,1 micron) - Surface d'échange optimale <p><i>Tips : + une structure est organisée au niveau structural, + elle sera visible à de faibles grossissements</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Visibles en MO - Situées au niveau des cellules du tube contourné proximal rénal - Microvillosités PLUS longues et MOINS régulièrement disposées que le plateau strié - Capacité d'échange importante 	<ul style="list-style-type: none"> - Visibles en MO - Microvillosités longues et flexueuses - Présente dans l'épididyme (AGM) <p><i>Elles produisent un liquide de survie et de maturation pour les spermatozoïdes</i></p>
	 <p>Microscopie optique Microscopie électronique</p>		

==> LES STEREOCILS sont des MICROVILLOSITES !!!
Ce ne sont pas des CILS VIBRATILES ++++

B) Cils vibratiles

C'est le second type de différenciation apicale après les microvillosités.

Ils n'ont pas du tout de fonction d'absorption. Leur fonction est totalement différente : ils **déplacent** le contenu de la lumière de façon active.



❖ Aspect en ultrastructure (ME)

- Architecture complexe à base de tubules
- Mitochondries souvent visibles à l'apex de la cellule : fournissent l'énergie pour le mouvement des tubules

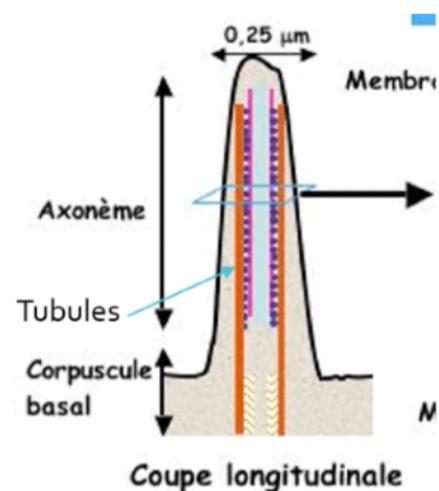
❖ Structure d'un cil vibratile

- Un axe cytosquelettique = **axonème** = tige constituée de :
 - 9 paires de microtubules périphériques
 - 1 doublet de microtubule central entouré d'un manchon

Il produit son propre mouvement par un jeu entre ses alignements de microtubules, qui provoque une inflexion du cil. Le mouvement cohérent et synchrone de tous les cils de la surface apicale de la cellule pousse le contenu luminal dans le même sens entouré de membrane cellulaire.

- Un **corpuscule basal** constitué de :
 - 9 triplets de tubules périphériques

Attention ! Pas de doublet central ici !
On le distingue très bien en MO.



TIGE -> 9 DOUBLETS ≠ CORPUSCULE -> 9 TRIPLETS

mnémo : ti/ge : 2 syllabes = doublets ≠ cor/pus/cu/le : > 2 syllabes = triplets

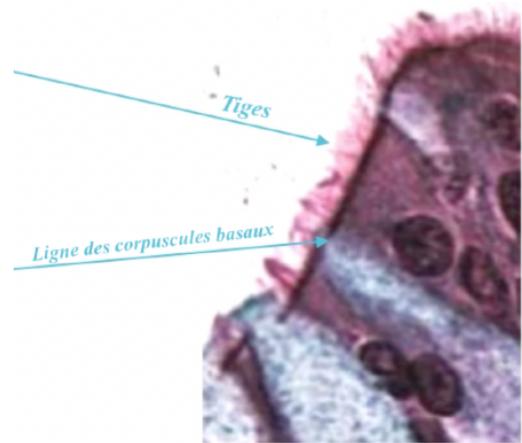
En MO, les tiges sont visibles à l'apex.

Il est difficile de distinguer des microvillosités des cils vibratiles.

→ La seule façon de les différencier en MO, c'est la « ligne des corpuscules basaux » (= densification du cytoplasme à l'apex de la cellule provoquée par la grande densité en corpuscule basaux). C'est une caractéristique des cellules ciliées (cils vibratiles).

DONC :

Si présence d'une « ligne des corpuscules basaux », c'est à dire une ligne dense sur une coupe, on peut dire qu'il s'agit de cellules présentant des cils vibratiles ! (et pas des microvillosités !!).



II- DISPOSITIFS DE JONCTION

Les épithéliums sont particulièrement riches en **complexes jonctionnels**.

Mais attention, ce ne sont pas les seuls : d'autres tissus en possèdent également +++

Les dispositifs de jonction ont pour but d'assurer :

→ La **cohérence** entre les cellules soumises aux mouvements (péristaltismes, circulation des fluides) et l'ancrage à la lame basale

→ **L'étanchéité** entre le domaine latéro-basal (intérieur contrôlé homéostatique de l'organisme) et le domaine apical (en contact avec le milieu extérieur ou non)

On retrouve 3 types de jonctions :

→ DES JONCTIONS ETANCHES (= serrées)

→ DES JONCTIONS D'ANCRAGES

→ DES JONCTIONS COMMUNICANTES (gap junction)

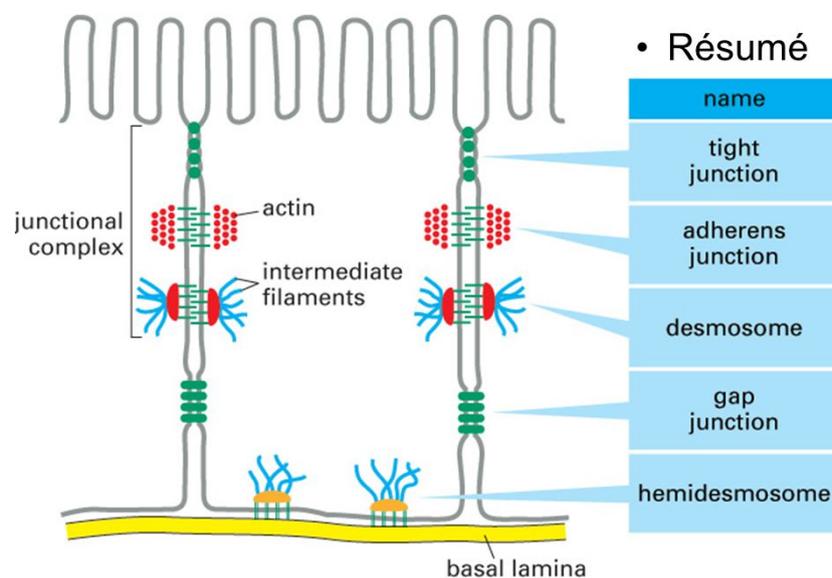
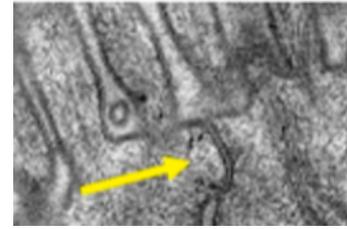


Figure 19-19 part 1 of 2. Molecular Biology of the Cell, 4th Edition.

1. JONCTIONS ETANCHES

Synonymes : jonctions imperméables, jonctions **serrées**, tight junction, zonula occludens



Distinction	Elles forment un anneau continu, une ceinture, à la périphérie de la cellule entre le domaine apical et le domaine latéro-basal. Il s'agit du seul système de jonction directement en contact avec le domaine apical tandis que les autres systèmes sont dans le domaine latéro-basal.
Morphologie / Ultrastructure	Disparition de l'espace intercellulaire (<i>vu que c'est serré !</i>)
Histologie moléculaire	Des protéines membranaires (dont l'occludine) provenant des 2 cellules en contact s'engrènent et forment des crêtes à la surface de la cellule : crêtes jonctionnelles.

2. JONCTIONS D'ANCRAGE

Les jonctions d'ancrages assurent la **solidité**, l'**ancrage** des cellules les unes aux autres et à la lame basale sous-jacente.

Il y a en 2 types :

- JONCTIONS (ceinture) ou MACULA ADHAERENS (zone focale)
- DESMOSOMES / HÉMIDESMOSOMES

JONCTIONS / MACULA ADHAERENS

Distinction	Jonction : ceinture continue sur le pourtour de la cellule juste sous la jonction étanche Macula : disque localisé à la surface cellulaire permettant l'ancrage à la lame basale.
--------------------	--

Morphologie / Ultrastructure	Persistence de l'espace intercellulaire Épaississement des membranes cellulaires en regard
Histologie moléculaire	Molécules d'adhérence transmembranaires : cadhérines Ancrage intracytoplasmique sur l' actine (cytosquelette) par l'intermédiaire d'alpha-actinine

DESMOSOMES / HEMIDESMOSOMES

Distinction	Desmosome : disque localisé à la surface cellulaire permettant l'ancrage entre deux cellules. Localisations possibles sur toutes les faces latérales de la cellule épithéliale Hémi-desmosome : disque localisé à la surface cellulaire permettant l'ancrage à la lame basale. Situé à la face basale de la cellule.
Morphologie / Ultrastructure	Persistence de l'espace intercellulaire Épaississement des membranes cellulaires en regard
Histologie moléculaire	Molécules d'adhérence transmembranaires : cadhérines desmosomales Ancrage intracytoplasmique sur les filaments intermédiaires (cytosquelette) par l'intermédiaire des protéines de la plaque (desmoplakine et plakoglobine)

3. JONCTIONS COMMUNICANTES

Elles concernent de nombreux types cellulaires.

Morphologie / Ultrastructure	Identique aux jonctions étanches
-------------------------------------	----------------------------------

Histologie moléculaire	Passage direct d'un cytoplasme à l'autre par des chenaux (=passage) formés de protéines de la famille des connexines
------------------------	---

III- CYTOKERATINE

Les cytokératines constituent les **filaments intermédiaires** du squelette de toutes les cellules épithéliales. Par marquage avec un anticorps anti-cytokératine, on identifie l'origine épithéliale d'une cellule.

Par exemple, si cherche à identifier l'origine d'un cancer, on marque la coupe de tissu avec un anticorps anti-cytokératine, ainsi si on distingue la cytokératine, on sait que la tumeur est d'origine épithéliale.

NE PAS CONFondre :
CYTOKERATINE : dans les cellules EPITHELIALES
KERATINE : au niveau de la couche superficielle de l'EPIDERME

Les différents types d'épithéliums dans l'organisme humain

Voici un tableau récapitulatif (à connaître +++)

Chaque ligne correspond à un grand type d'épithélium, la colonne « organe » à la principale fonction de cet épithélium, et les trois colonnes « épithélium » correspondent aux trois critères de classification que nous avons vu précédemment. On distingue les épithéliums en contact avec l'environnement extérieur ou pas (les épithéliums bordant les cavités ouvertes ou fermées de l'organisme).

Epithéliums principaux					
	Organe	Epithélium			
		Forme des cellules superficielles	Nombre de couches cellulaires	Différenciation apicale (des types cellulaires principaux)	
Contact avec environnement extérieur	Epiderme	Pavimenteuses	Stratifié	Couche de kératine en surface	
	Protection mécanique	Pavimenteuses	Stratifié	Absence de kératine	
	Protection chimique	Prismatique	Simple	Cellules à mucus	
	Absorption digestive	Prismatique	Simple	Cellules à plateau strié	Cellules à mucus
	Arbre respiratoire	Prismatique	Pseudostratifié	Cellules ciliées	Cellules à mucus
	Arbre urinaire	Epithélium polymorphe		Urothélium	
Cavités fermées	Vaisseaux	Pavimenteuses	Simple		
	Cavités coelomiques	Pavimenteuses	Simple		

Précisions données par rapport au tableau :

- Les **vaisseaux** : tout le système cardiovasculaire est tapissé par un épithélium discret pavimenteux et simple
- **L'épiderme** : situé à la partie la plus superficielle de la peau, est un épithélium stratifié, c'est à dire qu'il comprend plusieurs couches de cellules. Les cellules superficielles sont pavimenteuses, et la différenciation apicale est une couche de kératine en superficie.
- **Kératine** : couche la plus superficielle de l'épiderme constituée de cellules mortes. Ce n'est pas une différenciation apicale à proprement parler.
- **Protection mécanique** : protection de type physique : bouche, œsophage, rectum, vagin (contact avec des solides, contact avec des températures variées...).
- Les épithéliums de protection chimique sont des épithéliums prismatiques simples. Ces épithéliums sont constitués uniquement de cellules à mucus. Le cytoplasme apparaît très clair du côté de la lumière.
- **Protection chimique** : spécifique de l'estomac (protège des sécrétions acides).
- **Urothélium** : anciennement dénommé épithélium polymorphe sur la morphologie des cellules, de toutes formes, paraissant ou non atteindre la lumière. Épithélium spécialisé dans ses possibilités de distension (vessies) et d'étanchéité (toxines concentrées dans les voies urinaires).

C'est la fin de cette première partie sur les épithéliums de revêtement.

A SUIVRE : Les épithéliums glandulaires !

Petite dédicace à vous tous qui lisez cette fiche : croyez-en vous, en votre travail, votre force et puissance de motivation sont vos meilleurs atouts.

Vous êtes des gigas bossés d'avoir entamé (ou ré-entamé) une année comme celle-ci. Vous vous en rendez peut-être pas compte mais c'est un truc de fou ce que vous faites et vous pouvez déjà être fiers de vous !!

Peu importe vos résultats aux tuts ou EB, tenez bon, vous êtes forts et vous pouvez le faire !!

Le tutorat est derrière vous, l'historique croise en vous, on pense à vous !!

La détermination d'aujourd'hui mène au succès de demain...

Courage !!