

# EXEMPLES DE SUJETS D'ANALYSE D'UNE SITUATION PROFESSIONNELLE

## CAPES EXTERNE DE PHYSIQUE-CHIMIE 2015

### **ÉPREUVE D'ANALYSE D'UNE SITUATION PROFESSIONNELLE SUJET AP1**

Extrait de l'arrêté 14 du 19 avril 2013 fixant les modalités d'organisation des concours du certificat d'aptitude au professorat du second degré.

*L'épreuve prend appui sur un dossier réalisé par le jury. Le dossier constitué de documents divers - scientifiques, didactiques, pédagogiques, d'extraits de manuels ou de productions d'élèves - permet de présenter une situation d'enseignement en collège ou en lycée.*

*L'entretien permet d'évaluer la capacité du candidat à prendre en compte les acquis et les besoins des élèves, à se représenter la diversité des conditions d'exercice de son métier futur, à en connaître de façon réfléchie le contexte dans ses différentes dimensions (classe, équipe éducative, établissement, institution scolaire, société), et les valeurs qui le portent dont celles de la République.*

**THÈME : Matériaux : structure et propriétés**

**Niveau d'enseignement : Terminale S Spécialité**

**Sujet : Semi-conducteur, photovoltaïque.**

### **TRAVAUX À EFFECTUER**

Il est demandé au candidat :

- d'analyser l'activité documentaire (document 6) ;
- de présenter une solution à la résolution de problème (document 7) puis de proposer d'éventuelles modifications pour l'adapter au public concerné.

## Éléments de contexte

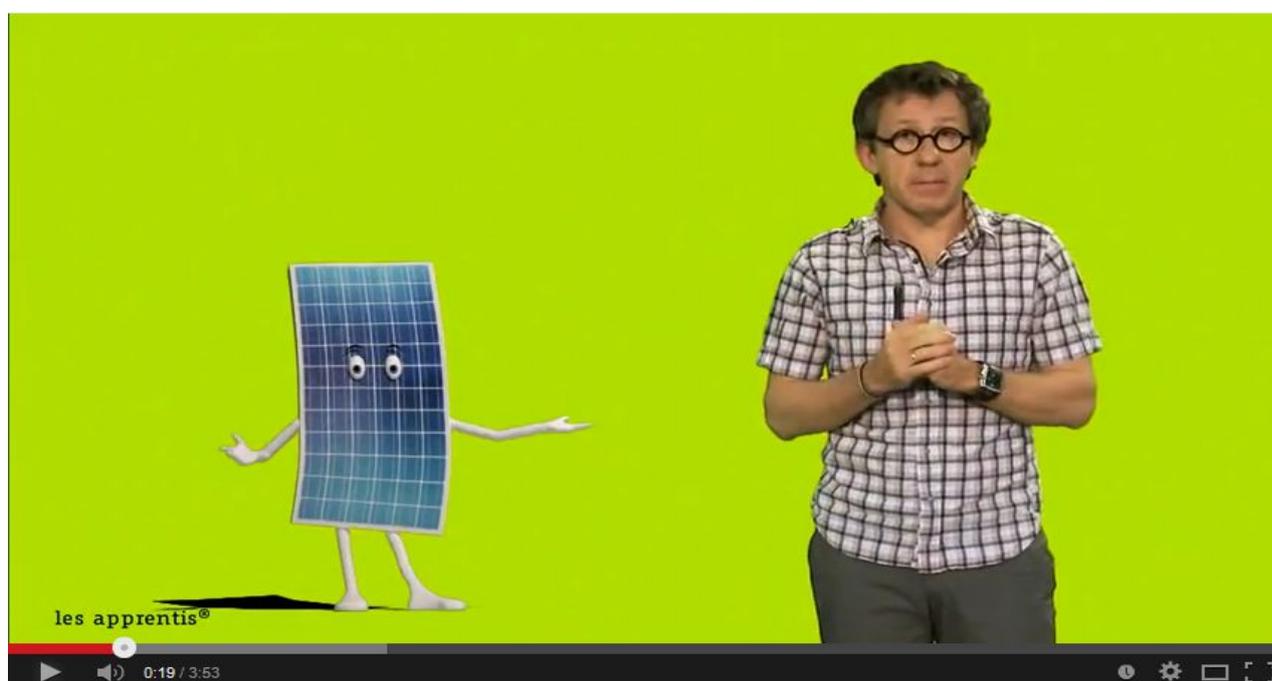
Le lycée est situé dans la banlieue d'une grande ville dotée d'industries aéronautiques. Il prépare à des bacs généraux (L, SES, S-SVT et S-SI), technologiques (STI2D) et professionnels (technicien en aérostructure, mécanicien systèmes cellule, mécanicien systèmes avionique). Il propose aussi un BTS aéronautique. Il accueille environ 1 500 élèves.

La classe est une Terminale S dont les élèves ont choisi de suivre l'enseignement de spécialité « physique-chimie ». Son effectif est de 35 élèves. Son niveau général est bon.

### Documents

#### Document 1 : Fonctionnement d'une cellule photovoltaïque

*Document vidéo issu d'un site internet de vulgarisation scientifique*



**Document vidéo mis à disposition**

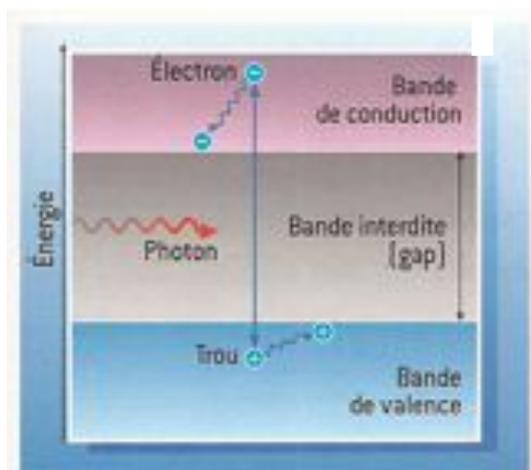
## Document 2 : Les semiconducteurs

*Extrait d'un ouvrage scientifique*

Parmi tous les photons incidents, ne sont captés que ceux ayant une énergie supérieure au gap. Ces photons créent une paire électron-trou, et l'énergie que l'on peut espérer récupérer est au mieux égale à celle du gap.

On est face à deux exigences contradictoires : pour augmenter le nombre de photons captés, il faut diminuer le gap, mais on récupère alors moins d'énergie par photon, l'énergie en excès étant transformée en chaleur (...).

Une (autre) piste plus prometteuse est d'empiler des couches successives de matériaux à gap différents (...). Avec une structure à trois couches, on s'attend, en concentrant au maximum la lumière solaire sur la cellule, à des rendements maximaux de l'ordre de 63 %.



Lorsqu'un photon d'énergie supérieure au gap est absorbé et crée une paire électron-trou, l'énergie en excès est vite perdue sous forme de chaleur : en raison des collisions avec les atomes du semi-conducteur, l'énergie de l'électron se trouve au bas de la bande de conduction et celle du trou au sommet de la bande de valence.

## Document 3 : Caractéristique de puissance d'un module solaire en fonction de l'éclairement

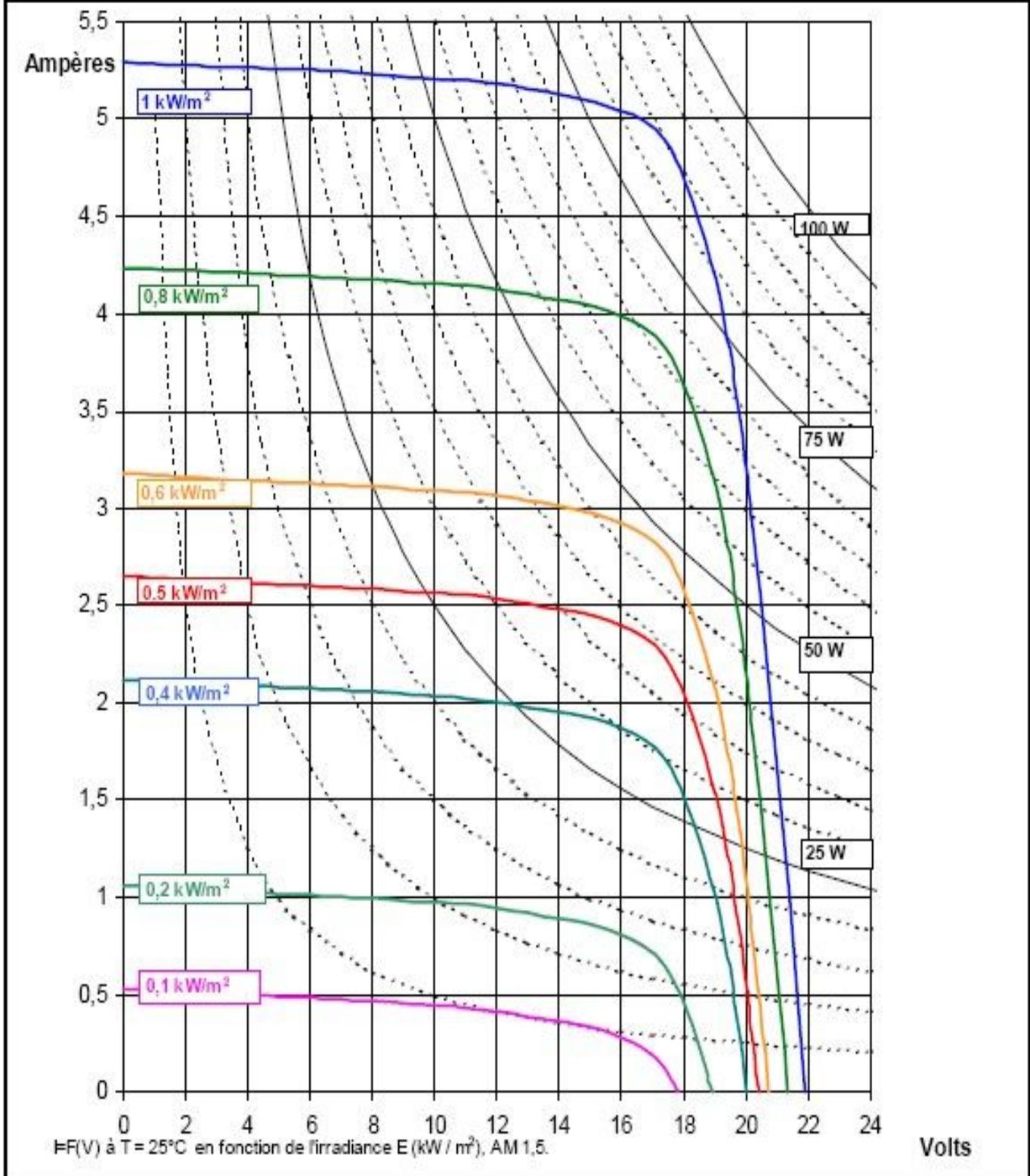
*Extrait d'un site internet de vulgarisation scientifique*

Le panneau solaire n'impose ni une tension ni un courant. Seule est fixée sa caractéristique courant-tension qui dépend directement du rayonnement incident.

Les conditions standard définies de test sont normalisées comme suit :

- Ensoleillement :  $1000 \text{ W/m}^2$
- Température des cellules :  $25^\circ\text{C}$  (attention, ce n'est pas la température ambiante qui est à  $25^\circ\text{C}$ , mais celle des cellules)
- Répartition spectrale du rayonnement dit AM 1.5, correspondant au spectre solaire parvenant au sol après avoir traversé une atmosphère de masse 1 kg à un angle de  $45^\circ$ .

# Caractéristiques PW850 P<sub>typ</sub> : 85 Watts

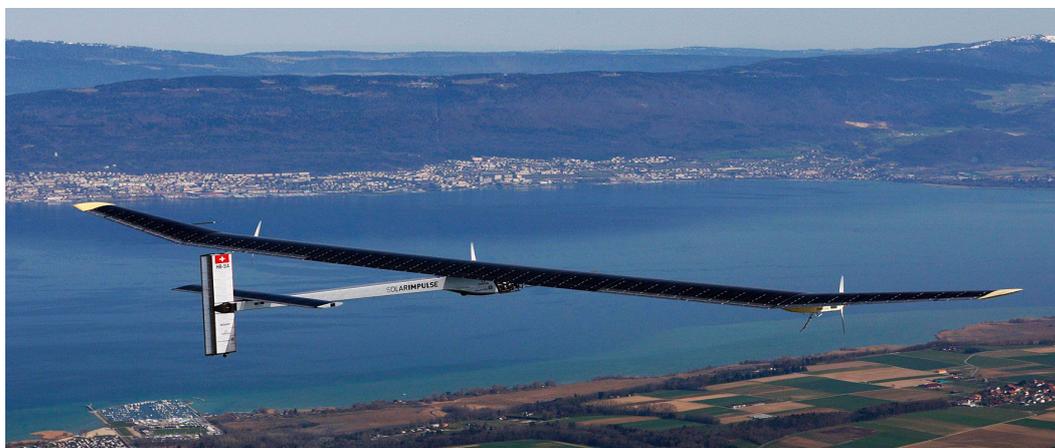


**Caractéristique courant-tension d'un module solaire, effet de l'éclairement.**

## Document 4 : L'avion Solar Impulse 2

### Extraits de sites internet

Après des premiers vols d'essais prévus cette année, l'avion tentera en 2015 de faire un tour du monde en 5 étapes, dont la plus longue, au-dessus du Pacifique, entre la Chine et les États-Unis, prendra au moins 5 jours et 5 nuits.



2 TONS



solar impulse

560 TONS



airbus 380

80 METERS

Poids : 2300 kg

Altitude maximale : 9000 m

Ailes : envergure 72 m

Matériau : composite

Vitesses : de 40 km/h à 90 km/h au niveau de la mer ; de 57 km/h à 140 km/h à l'altitude maximale.

Cellules solaires : 17248 cellules en silicium monocristallin, rendement de 23 %, sur une surface de 269,5 m<sup>2</sup>. Elles captent jusqu'à 340 kWh d'énergie solaire par jour.

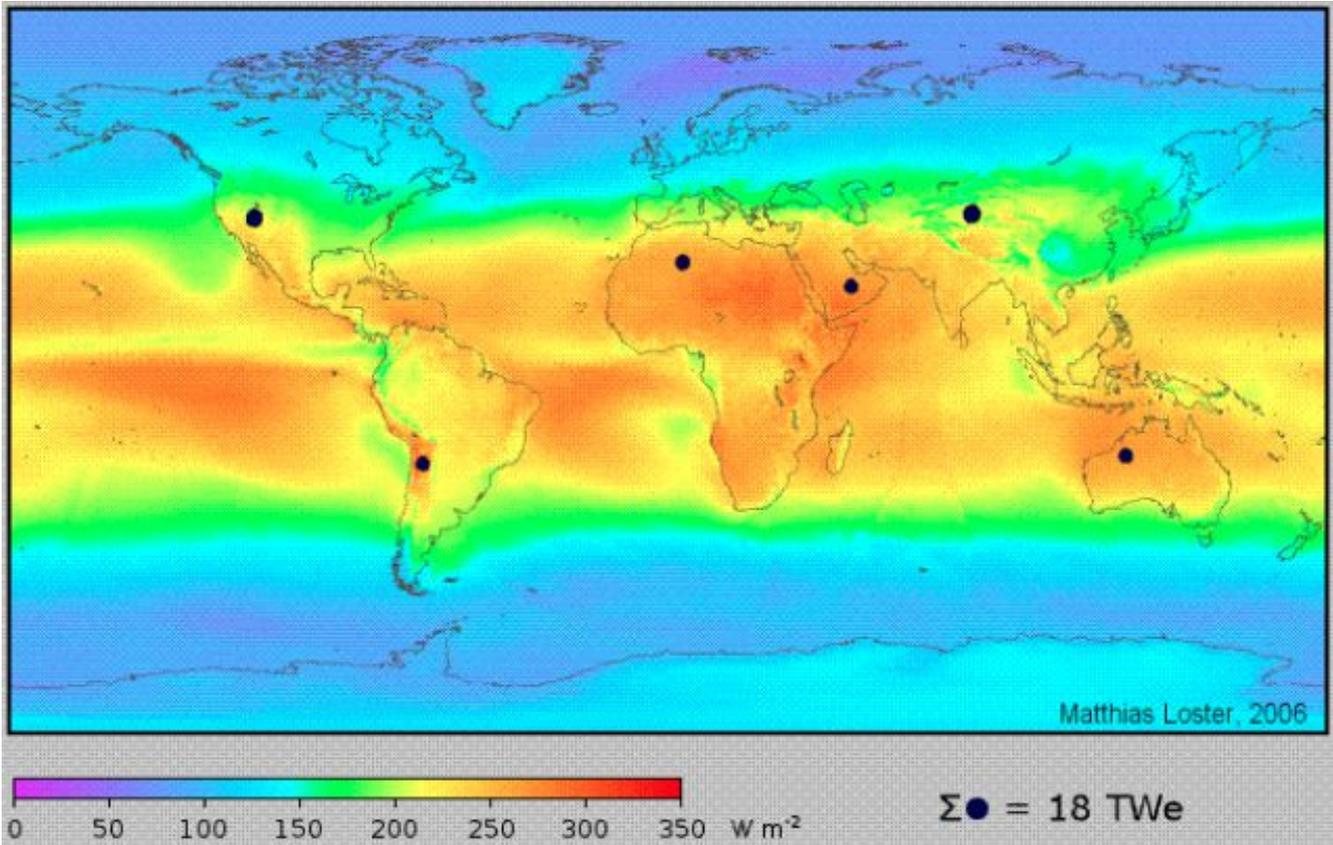
Batteries : (la nuit, des batteries au lithium prennent le relais en attendant le prochain lever de soleil) batteries au lithium polymère, d'une densité énergétique poussée à 260 Wh/kg, leur masse totale se monte à 633 kg

Moteurs : 4 moteurs de 17,5 cv de puissance (1cv = 735 W) qui peuvent engendrer 15 cv de puissance en moyenne sur une journée et une puissance maximale de 70 cv.

Cockpit : prévu pour un pilote pouvant y vivre 1 semaine.

## Document 5: Energie solaire

Document extrait d'un site internet



Eclairement solaire sur Terre : moyenne annuelle au niveau du sol

## Document 6: Activité documentaire

A l'aide des documents 1, 2 et 3, répondez aux questions suivantes :

1. Qu'appelle-t-on un courant électrique ?
2. Quels sont les porteurs de charge à l'origine du courant électrique dans un semi-conducteur ?
3. Comment peut-on doper un semi-conducteur à base de silicium ?
4. Quelle transformation énergétique réalise une cellule photovoltaïque ?
5. Montrer que l'intensité du courant électrique délivré par une cellule photovoltaïque est proportionnelle à l'éclairement (jusqu'à 15 V de tension environ) ?
6. Pourquoi la surface d'une cellule est-elle importante ?
7. Comment peut-on espérer augmenter le rendement d'une cellule ?

## **Document 7: Résolution de problème**

Les caractéristiques de Solar Impulse II

lui permettent-elles d'effectuer

un tour du monde ?

**ÉPREUVE D'ANALYSE D'UNE SITUATION PROFESSIONNELLE**  
**SUJET ASC 1**

*Extrait de l'arrêté 14 du 19 avril 2013 fixant les modalités d'organisation des concours du certificat d'aptitude au professorat du second degré.*

*L'épreuve prend appui sur un dossier réalisé par le jury. Le dossier constitué de documents divers - scientifiques, didactiques, pédagogiques, d'extraits de manuels ou de productions d'élèves - permet de présenter une situation d'enseignement en collège ou en lycée.*

*L'entretien permet d'évaluer la capacité du candidat à prendre en compte les acquis et les besoins des élèves, à se représenter la diversité des conditions d'exercice de son métier futur, à en connaître de façon réfléchie le contexte dans ses différentes dimensions (classe, équipe éducative, établissement, institution scolaire, société), et les valeurs qui le portent dont celles de la République.*

**THÈME : Comprendre – Réaction chimique par échange de proton**

**Niveau d'enseignement : classe de Terminale S**

**Sujet : Un pansement « intelligent »**

**TRAVAIL À EFFECTUER**

- Concevoir une séance mettant en œuvre une démarche de tâche complexe en utilisant tout ou partie des documents fournis et en ancrant la proposition dans le contexte décrit.
- Indiquer les compétences mises en œuvre et prévoir une grille d'auto-évaluation avec des critères de réussite.

# Éléments de contexte

En fin d'année scolaire, afin de mobiliser des compétences du programme travaillées lors des mois précédents, une équipe de professeurs intervenant en classe de Terminale scientifique envisage de proposer une séance visant à développer chez les élèves la maîtrise du raisonnement scientifique.

Afin de permettre à tous les élèves de s'engager dans une démarche qui assure leur réussite, l'équipe décide de :

- proposer une question de type « résolution de problème » ;
- préparer plusieurs « jokers » afin de permettre de dépasser les éventuelles difficultés rencontrées par les élèves ;
- d'organiser la séance en distinguant les actions du professeur et les actions des élèves ;
- de repérer les compétences travaillées à partir de la grille jointe dans les documents.

## Documents

### Document 1 : Un pansement « intelligent » (extrait d'un manuel scolaire)

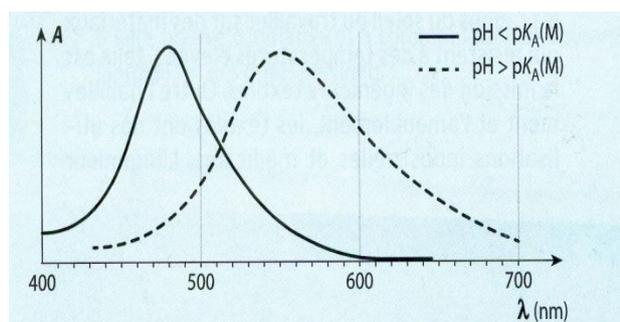
#### Document A : Un pansement avec témoin d'infection incorporé

Des chercheurs de l'institut Fraunhofer de Munich ont mis au point un pansement qui permet de surveiller l'évolution de la cicatrisation d'une plaie et de repérer l'apparition éventuelle d'une infection. Le produit utilisé dans ce pansement est un indicateur coloré M engagé dans un couple de  $pK_A(M) = 7,2$ . La mise au point de cette technologie a été délicate. Le changement de couleur de l'indicateur devait être net et se produire à l'acidité convenable. Par ailleurs, il fallait trouver un moyen de lier chimiquement le colorant aux fibres du bandage, afin qu'il ne pénètre pas dans l'organisme du patient.

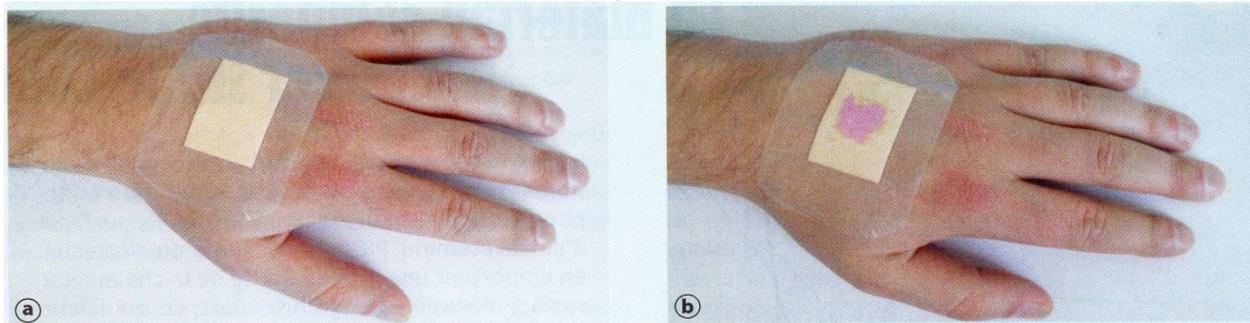
#### Document B : pH de quelques milieux biologiques en conditions physiologiques

Milieu	pH
estomac	1 à 3,5
peau	5 à 5,5
sang	7,4
bile	7,6 à 8,6
salive	6,5 à 7,4

#### Document C : courbes d'absorbance de l'indicateur coloré M



#### Document D : Photos extraites de la notice du pansement



## Document 2 : Une grille de compétences

*(Extrait d'un cahier des charges pour la conception de sujet de l'éducation nationale - 2012)*

Compétence	Conditions de mise en œuvre	Exemples de capacités et d'attitudes (non exhaustifs)
<b>S'approprier</b>	Cette compétence est mobilisée dans chaque sujet sans être nécessairement évaluée. Lorsqu'elle est évaluée, l'énoncé ne doit pas fournir les objectifs de la tâche	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rechercher, extraire et organiser l'information en lien avec une situation,</li> <li>- énoncer une problématique,</li> <li>- définir des objectifs</li> </ul>
<b>Analyser</b>	Le sujet doit permettre une diversité des approches et le matériel à disposition doit être suffisamment varié pour offrir plusieurs possibilités au candidat. Les documentations techniques seront mises à disposition.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- formuler une hypothèse,</li> <li>- proposer une stratégie pour répondre à la problématique,</li> <li>- proposer une modélisation,</li> <li>- choisir, concevoir ou justifier un protocole / dispositif expérimental,</li> <li>- évaluer l'ordre de grandeur d'un phénomène et de ses variations.</li> </ul>
<b>Réaliser</b>	Le sujet doit permettre à l'examinateur d'observer la maîtrise globale de certaines opérations techniques et l'attitude appropriée du candidat dans l'environnement du laboratoire.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- évoluer avec aisance dans l'environnement du laboratoire,</li> <li>- suivre un protocole,</li> <li>- respecter les règles de sécurité,</li> <li>- utiliser le matériel (dont l'outil informatique) de manière adaptée,</li> <li>- organiser son poste de travail,</li> <li>- effectuer des mesures avec précision,</li> <li>- reporter un point sur une courbe ou dans un tableau,</li> <li>- effectuer un calcul simple.</li> </ul>
<b>Valider</b>	Le sujet doit permettre à l'examinateur de s'assurer que le candidat est capable d'identifier des causes de dispersion des résultats, d'estimer l'incertitude à partir d'outils fournis, d'analyser de manière critique des résultats et choisir un protocole plus approprié parmi deux possibles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- exploiter et interpréter des observations, des mesures,</li> <li>- utiliser les symboles et unités adéquats,</li> <li>- vérifier les résultats obtenus,</li> <li>- valider ou infirmer une information, une hypothèse, une propriété, une loi, ...,</li> <li>- analyser des résultats de façon critique,</li> <li>- proposer des améliorations de la démarche ou du modèle,</li> <li>- utiliser du vocabulaire de la métrologie.</li> </ul>
<b>Communiquer</b>	<p><b>Cette compétence est transversale.</b> Elle est mobilisée sur l'ensemble de l'épreuve sans être nécessairement évaluée.</p> <p>Si on choisit de l'évaluer, le support de communication doit être imposé dans le sujet. Elle ne peut alors se réduire à une observation de la maîtrise de la langue au cours de quelques échanges avec l'examinateur. Il s'agit de construire ici une argumentation ou une synthèse scientifique en utilisant l'outil de communication imposé par le sujet (un poster, une ou deux diapositives, un enregistrement sonore ou une vidéo, ...). Ce temps de communication ne pourra pas excéder 2 à 3 minutes en cas d'une communication orale imposée. Le contenu devra être en cohérence avec la réflexion et les résultats obtenus par le candidat.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- utiliser les notions et le vocabulaire scientifique adaptés,</li> <li>- présenter, formuler une proposition, une argumentation, une synthèse ou une conclusion de manière cohérente complète et compréhensible.</li> </ul>
<b>Être autonome, faire preuve d'initiative</b>	<b>Cette compétence est transversale.</b> Elle est mobilisée sur l'ensemble de l'épreuve en participant à la définition du niveau de maîtrise des autres compétences	<ul style="list-style-type: none"> <li>- travailler seul,</li> <li>- demander une aide pertinente.</li> </ul>