

Baccalauréat technologique

Épreuve de physique-chimie série STI2D et STL spécialité sciences physiques
et chimiques en laboratoire

Exemple de sujet

Durée : 3 heures – Coefficient : 4

A l'exclusion de tout autre matériel, l'usage de la calculatrice est autorisé conformément à la circulaire n°99-186 du 16-11-1999.

La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront dans l'appréciation des copies.

Lors des applications numériques, les résultats seront donnés avec un nombre de chiffres significatifs cohérents avec ceux de l'énoncé et une attention particulière sera portée aux unités utilisées.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il soit complet et comporte 17 pages numérotées de 1 à 17.

Les parties du sujet (excepté la partie « synthèse ») sont indépendantes et peuvent être traitées séparément dans l'ordre choisi par le candidat.

Centre hospitalier Alès-Cévennes

Démarche Haute Qualité Environnementale (HQE)



PRÉSENTATION GÉNÉRALE.

Le Centre Hospitalier d'Alès, inauguré en 2011, est le premier hôpital français de « Haute Qualité Environnementale » (HQE).

La démarche HQE dresse une liste de 14 critères environnementaux à atteindre afin de minimiser durablement les impacts écologiques de construction et d'utilisation d'un bâtiment.

Pour optimiser ses performances, le fonctionnement de cet hôpital s'articule autour de 3 axes : le « pôle énergie », le « pôle médical » et le « pôle logistique ».

Chaque pôle concentre de nombreuses innovations technologiques qui permettent de répondre à des objectifs ambitieux en matière de santé publique et de développement durable.

Le sujet qui suit va permettre d'étudier les choix énergétiques, logistiques, et matériels, mis en place pour satisfaire aux exigences de gestion, de confort et de santé de la démarche HQE.

Ce sujet comporte quatre parties :

Partie A : « Pôle énergie » et développement durable.

Partie B : « Pôle médical » et la gestion des déchets d'activités.

Partie C : « Pôle logistique » et les exigences HQE.

Partie D : Synthèse.

PARTIE A : « PÔLE ÉNERGIE » ET DÉVELOPPEMENT DURABLE.

La démarche HQE implique la maîtrise des besoins énergétiques et le recours aux énergies renouvelables. Avec ses installations solaires thermique et photovoltaïque, une chaufferie bois et un réseau de chaleur, le « pôle énergie » dispose d'équipements qui lui permettent de répondre à ces exigences.

A-1 L'utilisation du bois comme source d'énergie.

L'hôpital utilise une chaufferie automatique au bois déchiqueté dont l'approvisionnement est assuré par une filière locale. Cette installation couvre 80 % des besoins énergétiques en chauffage et eau chaude sanitaire.

On se propose ici d'évaluer la quantité de dioxyde de carbone produite par cette chaufferie et de justifier le choix de cette technologie.

Données :

Besoin énergétique annuel assuré par la chaufferie bois : 6 500 MWh

Conversion d'unité d'énergie 1 Wh = 3 600 J

Multiple d'une unité : le préfixe Méga (symbole M) est égal à 10^6 fois l'unité utilisée.

Masse molaire atomique : $M(\text{C}) = 12,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M(\text{O}) = 16,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M(\text{H}) = 1,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

1.1 Quantité de combustible consommée annuellement

Le pouvoir calorifique du bois (PC) varie fortement avec son taux d'humidité (τ_H). La caractéristique $PC = f(\tau_H)$ est donnée figure A1-1 de l'annexe page 12.

- Le bois utilisé a un taux d'humidité moyen de 25 %. Déterminer graphiquement la valeur du pouvoir calorifique PC de ce combustible.
- Calculer la masse de combustible bois nécessaire pour répondre aux besoins énergétiques de 6 500 MWh par an.

On peut considérer que le bois est essentiellement constitué d'une unique molécule, appelée cellulose, de formule brute $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$.

- Montrer à partir du résultat précédent que la chaufferie consomme annuellement 11 Mmol de cellulose.

1.2 Volume de CO₂ produit annuellement par la chaufferie bois

- Ecrire l'équation de combustion complète de la cellulose dans le dioxygène.
- En utilisant l'équation chimique précédente et la quantité de cellulose donnée à la question 1.1.c), montrer que la chaufferie de l'hôpital produit $2,9 \times 10^3$ tonnes de dioxyde de carbone.

1.3 Synthèse

La filière d'approvisionnement du combustible bois a été choisie pour sa proximité géographique et pour sa gestion responsable de la forêt.

A partir de l'étude comparative **figure A1-2** et du document **figure A1-3 de l'annexe page 12**, donner deux autres raisons qui ont permis de valider, dans le cadre de la démarche HQE, le choix du combustible bois.

A-2 Etude du site photovoltaïque de l'hôpital HQE.

Le pôle énergie de l'hôpital dispose d'une installation constituée de 42 modules photovoltaïques raccordée au réseau local de distribution d'électricité (photo figure A2-1 en annexe page 13).

On se propose dans cette partie d'étudier l'énergie électrique fournie par ce site.

2.1 Etude électrique d'un module photovoltaïque dans des conditions d'éclairement standard

Chaque module est constitué de 54 cellules élémentaires connectées en série. (voir figure A2-2 page 13)

Sachant que la tension théorique aux bornes d'une cellule élémentaire est 0,498 V et que l'intensité du courant de sortie d'un module est de 7,80 A, calculer la valeur de la tension aux bornes d'un module et la valeur de la puissance électrique fournie par un module.

2.2 Energie fournie par l'installation photovoltaïque dans des conditions standard

- Chaque module délivre en moyenne une puissance de 210 W. Déterminer la puissance totale fournie par le site photovoltaïque.
- La ville d'Ales dispose en moyenne de 1 400 heures d'équivalent plein soleil par an. En déduire, en utilisant le résultat précédent, que l'énergie maximale E_{\max} pouvant être produite dans les conditions standard en un an vaut 12,3 MWh.

2.3 Influence de la disposition des modules photovoltaïques

Pour connaître l'énergie réellement produite sur ce site, il faut tenir compte de l'orientation et de l'inclinaison des panneaux photovoltaïques. L'influence de ces paramètres se traduit par un facteur de correction, noté k , tel que :

$$E_{\text{réellement produite}} = k \cdot E_{\text{théorique}}$$

Les valeurs de ce facteur de correction, sont données figure A2-3 de l'annexe page 13.

Les modules sont installés en façade, ils ont donc une inclinaison de 90°. Ils sont orientés vers l'Est.

- On rappelle que cette installation est dimensionnée pour produire sur une année une énergie théorique de $E = 12,3$ MWh dans les conditions standard.

En tenant compte du facteur de correction, calculer la valeur de l'énergie E' qui peut être réellement générée sur ce site en un an.

- b) Quelle combinaison (orientation / inclinaison des modules) aurait-il fallu choisir pour optimiser la production d'électricité de ce site ?

2.4 Affichage de la puissance électrique au centre de contrôle

*Le wattmètre du centre de contrôle présenté **figure A2-4 de l'annexe page 13** mesure et affiche la puissance électrique disponible à chaque instant. Celle-ci varie en fonction des conditions d'ensoleillement.*

On se propose de déterminer la précision de cette mesure en calculant l'incertitude ΔP liée à l'appareil de mesure.

A l'aide des caractéristiques techniques du wattmètre **document A2-5 de l'annexe page 13**, calculer l'incertitude ΔP sur la mesure de la puissance $P = 3,00$ kW affichée. Ecrire le résultat sous la forme $P \pm \Delta P$ et proposer un encadrement de la valeur de P .

PARTIE B : « PÔLE MÉDICAL » ET LA GESTION DES DÉCHETS D'ACTIVITÉS.

Les centres hospitaliers utilisent pour leurs activités de grands volumes d'eau qui se trouvent ensuite rejetés à l'extérieur dans les réseaux d'égouts, en étant potentiellement chargés de produits chimiques souvent toxiques et parfois radioactifs. Dans le cadre de ses exigences HQE, l'hôpital d'Alès dispose d'équipements et de procédures afin de prendre en charge ces rejets. On se propose dans cette partie d'étudier les solutions techniques mises en œuvre dans deux cas particuliers.

B-1 Gestion des déchets radioactifs.

Les établissements de santé utilisent des noyaux radioactifs dans les services de médecine nucléaire et les laboratoires de radioanalyse. Une variété importante de noyaux doit ainsi être disponible pour les différentes applications médicales courantes : Technétium 99, Iode 123, Iode 125, Iode 131, Phosphore 32, Cobalt 60, Iridium 192,...

Après usage, ces produits radioactifs doivent être collectés. Selon la réglementation, leur traitement est effectué au sein de l'hôpital si la valeur de leur période radioactive, également appelé temps de demi-vie $t_{1/2}$ est inférieure à 71 jours. Au-delà, ils doivent être confiés à un organisme spécialisé de traitement de déchets.

1.1 Le technétium 99.

Pour réaliser une scintigraphie, on utilise une solution de technétium 99 qui se fixe sur les lésions osseuses du squelette et peut être ensuite détecté par une caméra qui fournit une image du squelette.

La **figure B1 de l'annexe en page 14** représente l'évolution de l'activité d'un échantillon de noyaux radioactifs technétium en fonction du temps.

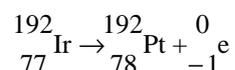
Le nombre de noyaux évolue en suivant une loi de décroissance exponentielle :

$N(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$ où N_0 est le nombre de noyaux à l'instant initial et λ la constante radioactive (en s^{-1}).

- Rappeler la définition du temps de demi-vie d'un échantillon radioactif.
- En utilisant la **figure B1-1 de l'annexe page 14**, déterminer la valeur du temps de demi-vie de l'échantillon de technétium 99.
- L'échantillon de technétium peut-il être retraité dans l'hôpital ou doit-il être retraité par un intervenant extérieur ? Justifier.

1.2 L'iridium 192.

L'iridium 192 est un élément radioactif essentiellement utilisé en curiethérapie. Cette technique consiste à implanter une source radioactive à proximité des tumeurs cancéreuses à traiter. Au cours du traitement, l'iridium 192 produit, par désintégration, un noyau de platine 192 :



- A partir des symboles des noyaux radioactifs, préciser la composition du noyau d'iridium 192.
- Pourquoi peut-on dire que l'iridium 191 et l'iridium 192 sont des isotopes ?
- La désintégration du noyau d'iridium 192 est-elle de type α , β^- ou β^+ ?
- A partir de la valeur de la constante de désintégration de l'iridium 192, donnée dans le **tableau B1-2 de l'annexe page 14**, montrer que la valeur du temps de demi-vie de ce noyau radioactif est $6,36 \cdot 10^6$ s.
- Les produits contenant de l'iridium 192 peuvent-ils être retraités dans l'hôpital ou doivent-ils être retraités à l'extérieur ?

B-2 Neutralisation des solutions acides et basiques.

De nombreux rejets hospitaliers, appelés effluents, contiennent des espèces chimiques qui peuvent les rendre fortement basiques ou acides. Ils nécessitent donc une neutralisation avant rejet dans le réseau d'égouts. La neutralisation d'un effluent consiste à ramener son pH, par ajout d'une solution spécialisée, à une valeur fixée en fonction des besoins.

*La **figure B2-1 de l'annexe page 15** reproduit l'étiquette d'une solution de neutralisation.*

2.1 Mise en œuvre du produit.

- Quel instrument permet de mesurer le pH d'une solution ?
- En expliquant la signification des pictogrammes de sécurité figurant sur l'étiquette, déterminer les précautions à prendre pour manipuler ce produit.

2.2 Utilisation du produit neutralisant.

Pour atteindre un pH de 6,8, il a été nécessaire d'ajouter un volume $V_1 = 2,1$ mL de solution neutralisante au prélèvement de volume $V_1 = 100$ mL d'effluent.

- Pour obtenir le même résultat, quel volume V_2 de solution doit être ajouté pour traiter un volume $V_2 = 1\,800$ L de rejets hospitaliers ?
- Comment évolue la valeur de la concentration des ions H_3O^+ lorsque la valeur du pH augmente ?

2.3 Composition du produit neutralisant.

Le principal composant du produit neutralisant indiqué sur l'étiquette est l'hydroxyde de sodium ($\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{HO}^-(\text{aq})$). L'ion hydroxyde est la base conjuguée du couple acide-base $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) / \text{HO}^-(\text{aq})$.

- Définir les mots « acide » et « base ».
- Écrire les demi-équations acide-base associées aux couples $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) / \text{HO}^-(\text{aq})$ et $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) / \text{H}_2\text{O}(\text{l})$.
- En déduire l'équation de la réaction acido-basique entre les ions HO^- et H_3O^+ . Cette équation est-elle cohérente avec le rôle du produit utilisé ? Justifier.

PARTIE C : « PÔLE LOGISTIQUE » ET LES EXIGENCES HQE.

La démarche HQE suivie par le centre hospitalier d'Alès vise également à minimiser les nuisances et à optimiser la tranquillité des patients. Ainsi, les agencements des locaux mais également les équipements techniques ont été pensés pour respecter le confort des patients et des personnels.

Dans cette optique, le recours à des chariots entièrement automatisés a été choisi. Ces A.G.V. (Automatic Guided Vehicules) assurent, sans bruits et sans efforts, le transport de lourdes charges (repas, linges, déchets, etc.) entre les différents bâtiments de l'hôpital.

On se propose dans cette partie d'étudier différents aspects du fonctionnement des A.G.V. dont les photographies sont données **figure C1-1 en annexe page 16**.

C-1 Les A.G.V. soulèvent des charges.

Les A.G.V. sont équipés d'un mécanisme de levage qui permet la manutention des charges. Ce mécanisme comprend une plateforme mobile, déplacée par un vérin hydraulique alimenté en huile par une pompe (voir **figure C1-2 en annexe page 16**).

Données :

Intensité de la pesanteur : $g = 9,8 \text{ N.kg}^{-1}$;

Masse volumique de l'huile utilisée dans le vérin : $\rho = 870 \text{ kg.m}^{-3}$;

Masse de l'ensemble « plateforme + charge maximale » : $M = 500 \text{ kg}$;

Surface du piston dans le vérin : $S = 3,0 \times 10^{-3} \text{ m}^2$;

Conversion des unités de pression : $1 \text{ bar} = 1 \times 10^5 \text{ Pa}$;

Vitesse de levage de la plateforme = vitesse du fluide dans le vérin ;

La pression P exercée par une force d'intensité F sur une surface S est : $P = \frac{F}{S}$

1.1 Plateforme en mouvement.

- La plateforme de l'A.G.V. s'élève d'une hauteur $\Delta z = 6,0 \text{ cm}$ en une durée $\Delta t = 3,5 \text{ s}$.
Calculer, en m.s^{-1} , la valeur de la vitesse de levage v de la plateforme.
- A partir de l'analyse dimensionnelle, retrouver la relation entre le débit Q de l'huile dans le vérin pendant la montée de la plateforme, la vitesse de levage v et la surface S du piston.
- Montrer à partir de la relation précédente que la valeur du débit est $Q = 5,1 \times 10^{-2} \text{ L.s}^{-1}$.
- Cette valeur est-elle cohérente avec celle indiquée dans les données techniques de l'A.G.V. (voir **figure C1-3 en annexe page 16**).

1.2 Plateforme en position haute.

La plateforme de l'A.G.V. est en position haute et porte sa charge maximale. On note M la masse de l'ensemble. On suppose que la différence de hauteur entre la sortie du vérin (H) et la sortie de la pompe (B) est $\Delta z = 6,0 \text{ cm}$ (voir **figure C1-2 en annexe page 16**).

- En utilisant la définition du poids, calculer en newton, l'intensité F de la force qui modélise l'action mécanique exercée par l'ensemble « plateforme + charge maximale » sur la colonne d'huile au point H.
- En déduire que la valeur de la pression exercée par l'ensemble « plateforme + charge maximale » sur l'huile au point H vaut : $P_H = 1,6 \times 10^6$ Pa.
- En utilisant le principe fondamental de l'hydrostatique entre les points B et H, écrire la relation entre les pressions P_B et P_H , la masse volumique de l'huile ρ , l'intensité de la pesanteur g et la différence de hauteur Δz .
- A partir de la relation précédente, montrer que la différence de pression ΔP entre les points B et H vaut : $\Delta P = P_B - P_H = 5,1 \times 10^2$ Pa
- En tenant compte du nombre de chiffres significatifs utilisé, comparer la valeur de la pression au point B à la sortie de la pompe à la valeur de la pression au point H.
- A partir des données techniques de l'A.G.V. (**voir figure C1-3 en annexe page 16**), déterminer si la pompe de l'A.G.V. atteint ses limites lorsqu'elle soulève sa charge maximale.

C-2 Les A.G.V. peuvent « voir » ce qui les entoure.

Chaque A.G.V. est équipé d'un « dispositif de vision » lui permettant de détecter des obstacles se trouvant sur son chemin. Ce dispositif est composé d'un émetteur d'ondes électromagnétiques et d'un récepteur qui capte l'onde après réflexion sur un obstacle.

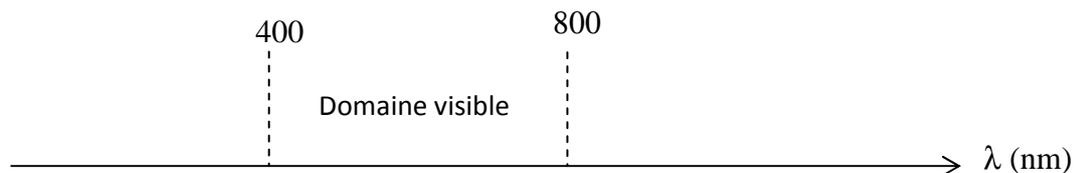
Données :

Les A.G.V. utilisent une onde de fréquence $f = 333 \times 10^{12}$ Hz = 333 THz ;

Célérité des ondes électromagnétiques : $c = 3,00 \times 10^8$ m.s⁻¹.

2.1 Nature des ondes électromagnétiques.

Le document ci-dessous représente un extrait du spectre électromagnétique.



- Le symbole λ est associé à la grandeur physique appelée « longueur d'onde ». A quoi cette grandeur correspond-elle ?
- Représenter sur votre feuille, sans souci d'échelle, l'extrait du spectre électromagnétique proposé et positionner les domaines de l'ultraviolet et de l'infrarouge.
- D'après la valeur de la fréquence, calculer la valeur de la longueur d'onde λ des ondes utilisées par l'A.G.V. et en déduire dans quel domaine du spectre se trouvent les ondes utilisées par l'A.G.V.

2.2 Principe de fonctionnement du « dispositif de vision ».

Afin d'illustrer le principe de fonctionnement du « dispositif de vision », on place un obstacle à une distance, notée Δx , d'un A.G.V. (voir figure C2-1 de l'annexe page 17)

On visualise ensuite, à l'aide d'un oscilloscope :

- sur la voie 1 : le signal électrique correspondant à l'onde émise par l'émetteur.
- sur la voie 2 : le signal électrique délivré par le capteur recevant l'onde de retour.

On obtient l'oscillogramme représenté figure C2-2 de l'annexe page 17.

- a. Le « dispositif de vision » utilise-t-il un signal continu ou des salves ?
- b. Justifier, à partir de l'oscillogramme, que l'onde électromagnétique utilisée par le « dispositif de vision » a été partiellement absorbée par l'obstacle rencontré.
- c. A partir de l'oscillogramme, déterminer la valeur de la durée $\Delta \tau$ entre l'émission de l'onde électromagnétique et sa réception après réflexion sur l'obstacle.
- d. Montrer que la distance Δx entre l'A.G.V. et l'obstacle (voir figure C2-1 page 17) vérifie la relation :

$$\Delta x = \frac{c \cdot \Delta \tau}{2}$$

- e. Dédurre de la relation précédente la valeur de la distance entre l'A.G.V. et l'obstacle correspondant à l'oscillogramme de la figure C2-2.

2.3 « Dispositif de vision » et freinage.

Si un A.G.V. détecte un obstacle, un dispositif de sécurité provoque un freinage d'urgence afin d'éviter le choc.

Considérons un A.G.V. sans charge, on note $m = 400 \text{ kg}$ sa masse. Il se déplace à une vitesse constante de valeur $v = 1,40 \text{ m.s}^{-1}$ lorsqu'un obstacle est détecté.

Un freinage d'urgence est déclenché et on supposera que la force de freinage \vec{F}_f est constante, colinéaire à la vitesse et de sens contraire. Quelle que soit la charge, son intensité est égale à 1600 N .

- a. Donner l'expression du travail résistant $W(\vec{F}_f)$ exercé par la force \vec{F}_f en fonction de la distance de freinage D .
- b. Traduire en une phrase la relation $\frac{1}{2} m \cdot v_{\text{finale}}^2 - \frac{1}{2} m \cdot v_{\text{initiale}}^2 = -F_f \cdot D$.
- c. A l'aide de la relation précédente, calculer la valeur de la distance D nécessaire au freinage. En déduire si l'obstacle détecté sur l'oscillogramme à la question 2.2.e. pourra être évité.
- d. Si l'A.G.V. porte une charge, la distance D' de freinage est-elle plus grande ou plus petite que celle calculée à la question précédente ? Justifier.

PARTIE D : SYNTHÈSE.

La démarche HQE propose une liste de 14 cibles « Qualité Environnementale » à atteindre.

Relever dans ce tableau 3 critères qui, au vu du sujet, vous semblent faire partie des "exigences" environnementales remplies par l'hôpital d'Alès.

- Cibles d'éco-construction
- C1. Relations harmonieuses du bâtiment avec son environnement immédiat
- C2. Choix intégré des produits, systèmes et procédés de construction
- C3. Chantier à faibles nuisances
- Cibles d'éco-gestion
- C4. Gestion de l'énergie
- C5. Gestion de l'eau
- C6. Gestion des déchets d'activités
- C7. Gestion de l'entretien et de la maintenance
- Cibles de confort
- C8. Confort hygrothermique
- C9. Confort acoustique
- C10. Confort visuel
- C11. Confort olfactif
- Cibles de santé
- C12. Qualité sanitaire des espaces
- C13. Qualité sanitaire de l'air
- C14. Qualité sanitaire de l'eau

Figure A1-1 :

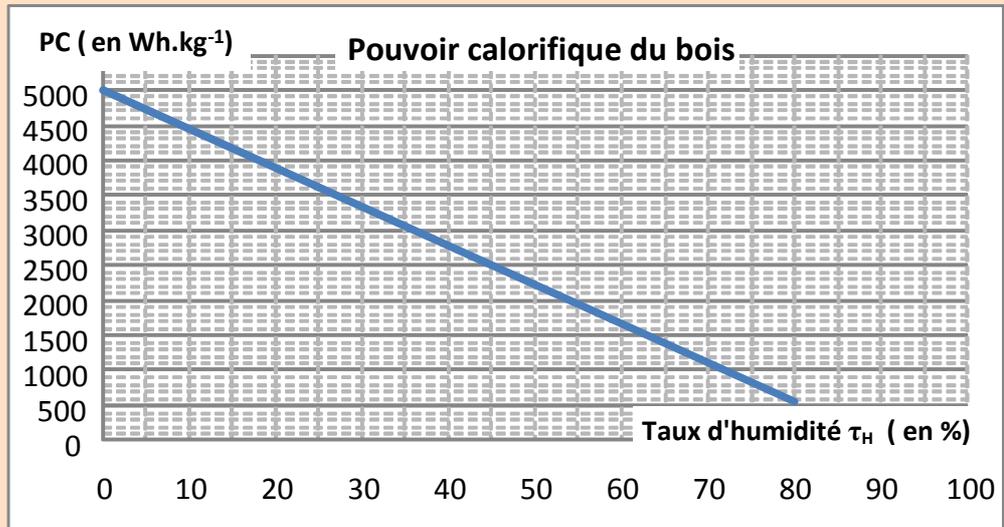


Figure A1-2 : Etude comparative des énergies pour une utilisation de chauffage.

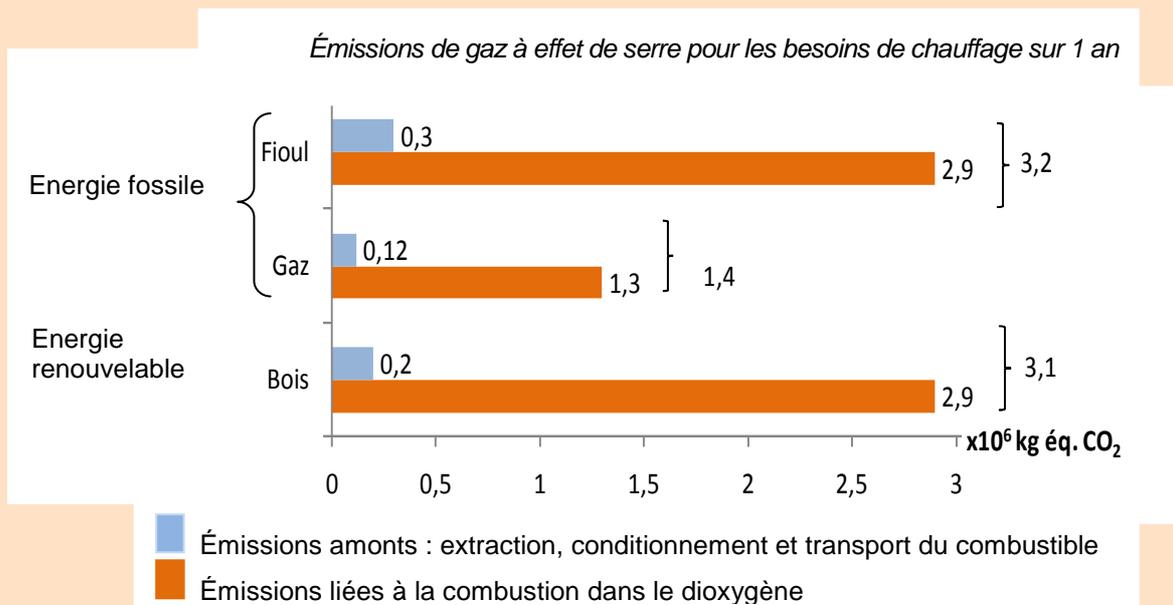
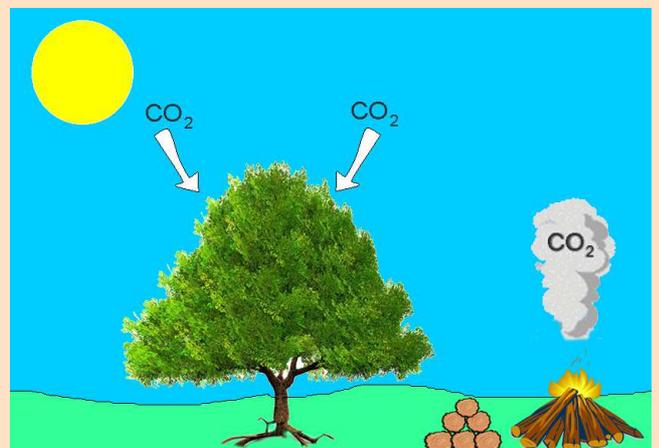


Figure A1-3 : Le cycle naturel du carbone

Pendant sa croissance, l'arbre capte le gaz carbonique présent dans l'atmosphère par photosynthèse. Ce gaz carbonique emmagasiné est ensuite rejeté dans l'atmosphère par décomposition ou par combustion.

Le combustible bois-énergie issu de forêts gérées durablement se situe dans le cycle court du carbone.

Les arbres sont replantés et l'émission de CO₂ due à la combustion est compensée par une absorption lors de la croissance de ces arbres.



42 Modules photovoltaïques



Figure A2-1 – Photo du site photovoltaïque.

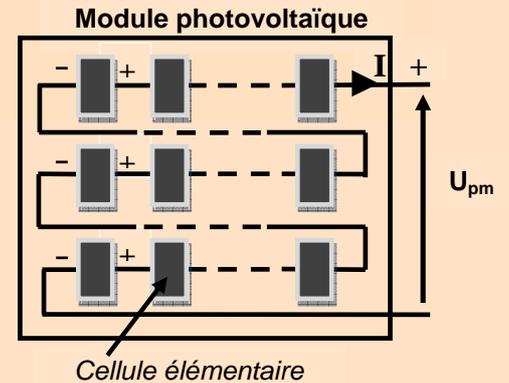


Figure A2-2 – Constitution d'un module.

Facteur de correction k					
Orientation	OUEST	SUD OUEST	SUD	SUD EST	EST
Inclinaison des modules					
0°	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
30°	0,90	0,96	1,00	0,96	0,90
60°	0,78	0,88	0,91	0,88	0,78
90°	0,55	0,66	0,68	0,66	0,55

Figure A2-3 – Facteur de correction pour une orientation et une inclinaison données.

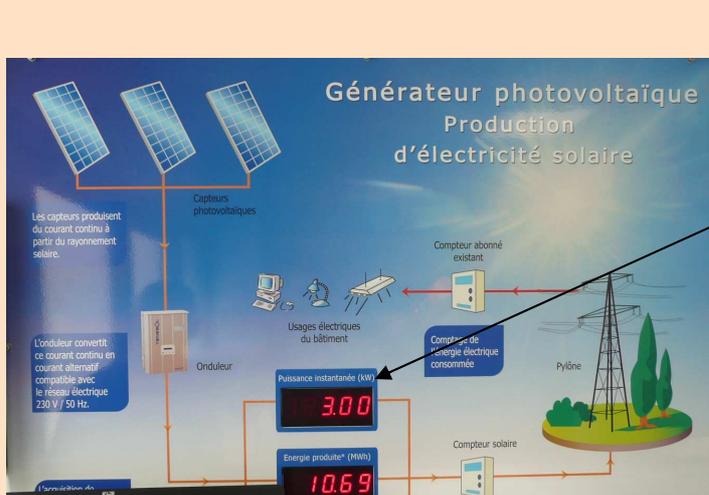


Figure A2-4 – pupitre de contrôle du site de production.



Extrait de la notice du wattmètre numérique	
Résolution	10 W
Précision	± 2 % (Valeur lue) + 4 digits

Figure A2-5– Caractéristiques du wattmètre.

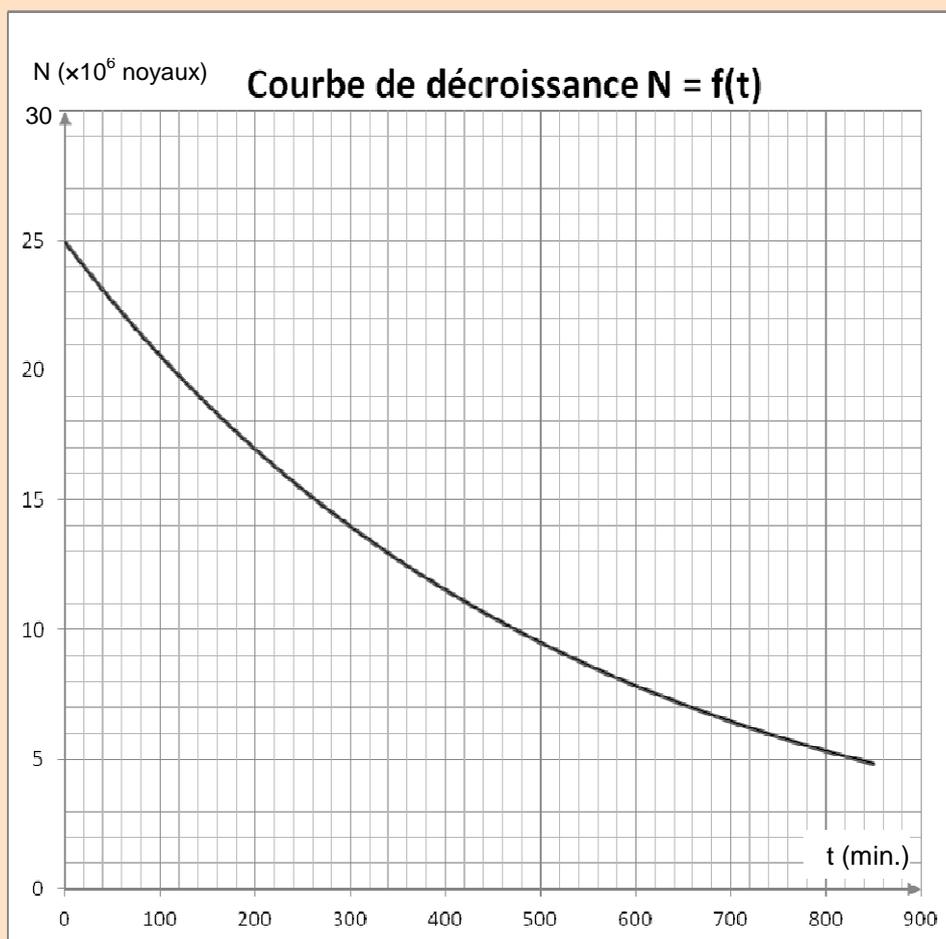


Figure B1-1 – Courbe d'évolution de l'activité d'un échantillon de Technétium en fonction du temps.

Nom	Iode 123	Iridium 191	Iridium 192	Platine 192	Technétium 99
Symbole	$^{123}_{53}I$	$^{191}_{77}Ir$	$^{192}_{77}Ir$	$^{192}_{78}Pt$	$^{99}_{43}Tc$
Constante radioactive λ (s^{-1})	$1,46 \cdot 10^{-5}$	Stable	$1,09 \cdot 10^{-7}$	Stable	$3,21 \cdot 10^{-5}$

Tableau B1-2 – Quelques éléments utilisés en médecine nucléaire

NEUTRACIDE +

Neutralisant écologique pour acide

NEUTRACIDE+ est un liquide prévu pour résoudre les problèmes de rejet à l'égout de solutions acides.

Ce produit est une solution très concentrée ce qui permet de neutraliser même les acides concentrés

ou les solutions à pH = 1.

NEUTRACIDE+ est totalement exempt de produits organiques, de solvants, de tensioactifs ou d'autres éléments à dégradation lente.

DOMAINES D'UTILISATION

Industrie, BTP, métallurgie, hôpitaux, commerces alimentaires, ...

ELEMENTS DE COMPOSITION

- Hydroxyde de sodium

PROPRIETES PHYSICO-CHIMIQUES

- Etat physique : liquide-vapeur
- Couleur : incolore
- Odeur : inodore

STOCKAGE

En emballage d'origine, à l'abri des intempéries

RECOMMANDATIONS

- Utiliser dans des lieux convenablement aérés.
- Verser toujours **NEUTRACIDE+** avec précaution. Verser en plusieurs fois si nécessaire.
- Prévoir une arrivée d'eau courante à proximité du poste de travail.



MODE D'UTILISATION

Prélever 100mL de la solution à neutraliser et mesurer son pH.

Verser **NEUTRACIDE+** à l'aide d'une burette graduée jusqu'à obtenir un pH compris entre 6,5 et 8,5.
Transposer le résultat au volume à traiter.

IMPORTANT

Nous garantissons la qualité et l'efficacité de notre produit dans les conditions d'utilisation figurant sur la présente notice.

Figure B2-1 – Étiquette d'un produit neutraliseur d'acide



◀ A.G.V. à vide lors de la phase de recharge des batteries

▼ A.G.V. avec armoire chariot en mouvement



Figure C1-1 – Quelques vues des dispositifs A.G.V.

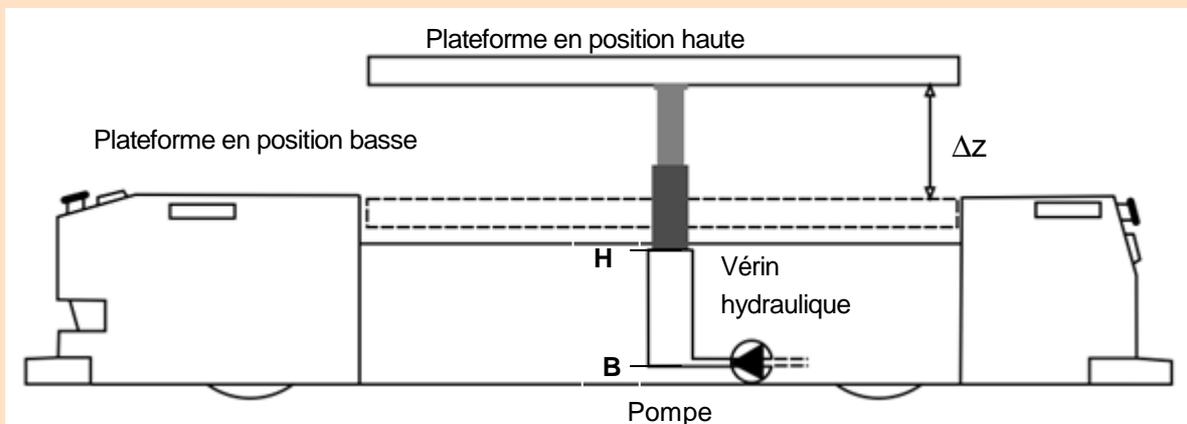


Figure C1-2 – Schéma de principe du dispositif de levage d'un A.G.V.

Moteur	Puissance utile traction (kW)	0,185
	Rendement	80 %
Pompe	Débit (L.min ⁻¹)	3,1
	Pression maximale de sortie (bar)	20

Figure C1-3 – Extrait de la notice technique de l'A.G.V.

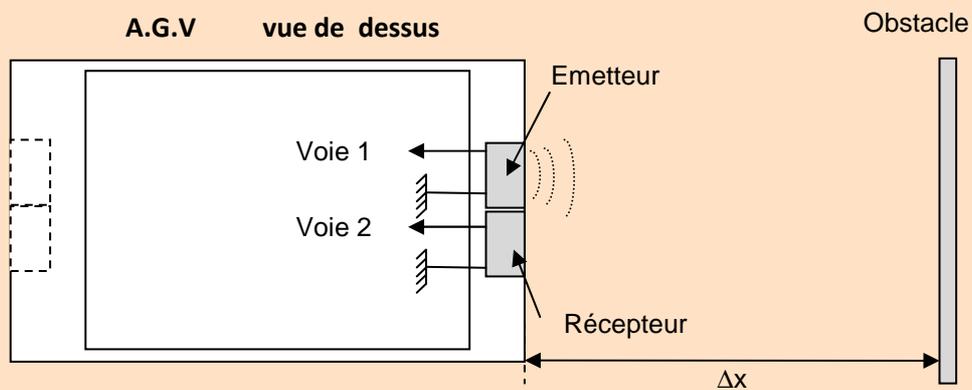


Figure C2-1 – Etude du « dispositif de vision » de l'A.G.V. : montage expérimental réalisé.

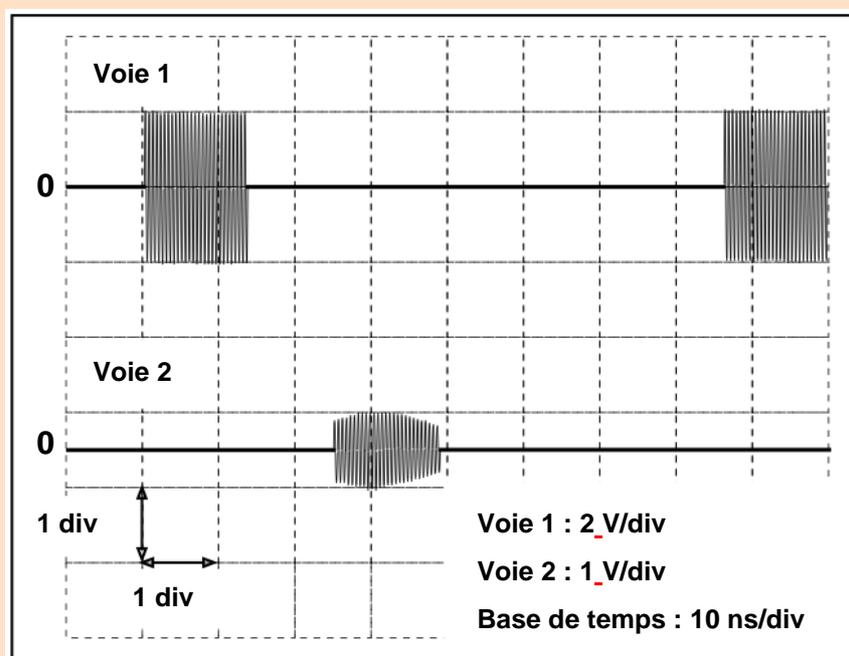


Figure C2-2 – Oscillogramme obtenu lors de l'étude du « dispositif de vision » de l'A.G.V.